**INAUGURAL - DISSERTATION**

zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Naturwissenschaftlich-Mathematischen
Gesamtfakultät
der
Ruprecht-Karls-Universität
Heidelberg

vorgelegt von

Diplom-Archäologe und Diplom-Kunsthistoriker Zlatko Perhoč
aus Mannheim, geboren in Mursko Središče, Kroatien

---

Tag der mündlichen Prüfung
18. März 2020

Thema

**Rohmaterial für die Produktion von Steinartefakten im Spätjungpaläolithikum, Mesolithikum und Neolithikum Dalmatiens (Kroatien)**

Gutachter

Prof. i. R. Dr. Ernst Pernicka
Prof. i. R. Dr. Rainer Altherr

**Inhaltsverzeichnis**


| | | |
|---|---|---|
| I | Vorwort | VI |
| II | Kurzfassung | VII |
| III | Abstract | IX |
| IV | Abkürzungen, geografische Terminologie und besondere Begriffe | XI |

**1. Einleitung** 1

| | | |
|---|---|---|
| 1.1. | Dissertationsthema | 2 |
| 1.2. | Erforschung des lithischen Rohmaterials | 3 |
| 1.3. | These | 3 |
| 1.4. | Ziele | 4 |

2. **Forschungsgebiete** 5

| | | |
|---|---|---|
| 2.1. | Geografie des archäologischen Forschungsgebietes | 5 |
| 2.2. | Paläogeografie des archäologischen Forschungsgebietes | 6 |
| 2.3. | Geografie der geoarchäologischen Geländeforschung | 9 |

3. **Forschungsstand** 11

| | | |
|---|---|---|
| 3.1. | Lithischer Materialtyp | 11 |
| 3.1.1. | Begriffsproblematik des lithischen Rohmaterialtyps | 11 |
| 3.1.2. | Lithischer Materialtyp und Materialklassifizierung | 14 |
| 3.2. | Paläolithische, mesolithische und neolithische Fundstellen im ostadriatischen Raum | 16 |
| 3.3. | Prähistorische Steinartefakte Dalmatiens | 17 |
| 3.4. | Prähistorische Steinartefakte im ostadriatischen Raum außerhalb des Forschungsgebietes | 20 |
| 3.5. | Prähistorische Steinartefakte in Italien | 23 |
| 3.6. | Geoarchäologische Geländeforschung in Italien | 31 |

4. **Forschungsmethoden** 34

| | | |
|---|---|---|
| 4.1. | Methoden und Techniken | 36 |
| 4.2. | Ressourcenzonen | 41 |
| 4.2.1. | Aufteilung der Ressourcenzonen | 44 |
| 4.3. | System der Materialcharakterisierung | 45 |
| 4.3.1. | Nichtdiagnostische Eigenschaften | 46 |
| 4.3.2. | Diagnostische Eigenschaften | 48 |
| 4.4. | Möglichkeiten und Grenzen der Methoden | 55 |
| 4.4.1. | Methodische Unterschiede in der morphotechnologischen und materiellen Analyse | 59 |

4.5. Geoarchäologische Geländeforschung 59
4.6. Komparative archäometrische Lithothek 63

5. **Materialanalyse der Steinartefakte** 65

5.1. **Vela spila: Materialanalyse des lithischen Inventars** 66
5.1.1. Vela spila 2006: Lithotypen von Epigravettien-zeitlichen Artefakten 70
5.1.1.1. Artefakte mit undefinierter Petrografie 70
5.1.1.2. Lithotypen aus der lokalen Ressourcenzone 72
5.1.1.3. Lithotypen aus der regionalen Ressourcenzone - Dalmatien 75
5.1.1.4. Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Dalmatien 76
5.1.1.5. Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Osten 2 77
5.1.1.6. Lithotypen definierter Petrografie und undefinierter Herkunft 80
5.1.1.7. Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1 81
5.1.1.8. Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Südalpen 83
5.1.1.9. Vela spila 2006: Rohmaterialherkunft des lithischen Inventars aus dem Epigravettien 85
5.1.1.9.1. Lokale Ressourcenzone 86
5.1.1.9.2. Regionale dalmatinische Ressourcenzone 87
5.1.1.9.3. Transregionale Ressourcenzone - Dalmatien 87
5.1.1.9.4. Transregionale Ressourcenzone - Osten 2 88
5.1.1.9.5. Unbekannte Ressourcen 88
5.1.1.9.6. Transregionale Ressourcenzone -Westen 1 und Südalpen 88
5.1.2. Vela spila 2006 und 2010–2012: Materialanalyse der Artefakte aus den mesolithischen und den mesolithisch/neolithischen Phasen 90
5.1.2.1. Vela spila 2006: Lithotypen und die Herkunft der Artefakte aus dem Mesolithikum 91
5.1.2.2. Vela spila 2010–2012: Lithotypen der Artefakte aus den mesolithisch/neolithischen Übergangsphasen 93
5.1.3. Vela spila 2010–2012: Lithotypen der Artefakte aus den postmesolithischen Phasen 96
5.1.3.1. Artefakte mit undefinierter Petrografie 96
5.1.3.2. Lithotypen aus der lokalen Ressourcenzone 97
5.1.3.3. Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1 98
5.1.3.4. Vela spila 2010–2012: Herkunft des Rohmaterials der lithischen Artefakte aus den postmesolithischen Phasen 101
5.1.4. Vela spila: Diskussion 104
5.1.4.1. Ressourcenzonen 104
5.1.4.2. Rohmaterial als Marker für Mobilität 104
5.1.4.3. Strategien der Rohmaterialbeschaffung 105
5.1.4.4. Stellung von Lithotypen und Rohmaterialquellen in der Beschaffungsstrategie 106
5.1.4.5. Lithotypen undefinierter Herkunft 109
5.1.4.6. Vela spila: Ergebnisse 111

5.2. **Fundstellen im Vergleich** 115

5.2.1. Velika pećina 115
5.2.2. Gruppe Radovin 116
5.2.3. Kopačina 118
5.2.4. Vlakno 121
5.2.5. Zala 124
5.2.6. Zemunica 126
5.2.7. Žukovica 128
5.2.8. Konjevrate 130
5.2.9. Spila Nakovana 132
5.2.10. Palagruža 133
5.2.11. Crno vrilo 136
5.2.12. Grapčeva špilja 138
5.2.13. Pokrovnik 139
5.2.14. Vrbica - Piramatovci 140
5.2.15. Ždrapanj - Rašinovac 141
5.2.16. Bribir - Krivače 142
5.2.17. Danilo - Bitinj 144
5.2.18. Lokvica 145
5.2.19. Gudnja 146
5.2.20. Vilina špilja 147
5.2.21. Gruppe Benkovac 148
5.2.22. Vergleichbare Fundstellen - Ergänzung 149
5.2.22.1. Crvena stijena 149
5.2.22.2. Mujina pećina 150
5.2.22.3. Badanj 150
5.2.22.4. Maslinica 151
5.2.22.5. Sušac 151

6. **Lithische Rohmaterialquellen** 153

6.1. **Ostadriatische Einheit** 154

6.1.1. Kieselgesteine der Trias im Norden von Velebit und Zagora 154
6.1.2. Triassische Cherts auf der Insel Palagruža 156
6.1.3. Jurassische Cherts in Dalmatien 158
6.1.4. Kretazische Cherts in Dalmatien 158
6.1.4.1. Kretazische Cherts auf der Insel Korčula 160
6.1.4.2. Kretazische Cherts auf der Insel Brač 162
6.1.4.3. Kretazische Cherts auf der Insel Čiovo 163
6.1.4.4. Kretazische Cherts auf der Insel Dugi otok 163
6.1.4.5. Kretazische Cherts auf den Inseln Vis, Šolta und Hvar 164
6.1.4.6. Kretazische Cherts auf den Bergen Vilaja, Kozjak, Mosor und Biokovo 166

6.1.4.7. Kretazische Cherts in Zagora 167
6.1.5. Eozäne Cherts in Dalmatien 168
6.1.5.1. Chert-Typ Foraminiferenkalk 170
6.1.5.1.1. Gebiet um Trogir und Split 170
6.1.5.1.2. Ravni kotari 171
6.1.5.1.3. Küstenland und Hinterland von Šibenik, Makarska und Dubrovnik 172
6.1.5.2. Chert-Typ Flysch 174
6.1.5.2.1. Gebiet von Trogir bis Split 174
6.1.6. Konglomerate 175
6.1.6.1. Konglomerate der Promina-Schichten 177
6.1.6.2. Konglomerat-Geröll aus Kupa 181
6.1.6.3. Konglomerate in Ost-Herzegowina 182
6.1.6.4. Konglomerate in West-Herzegowina 183
6.1.7. Radiolarit 183
6.1.7.1. Radiolarit in Bosnien und Herzegowina 185
6.1.7.2. Radiolarit in Montenegro 190
6.1.7.3. Radiolarit in Albanien 192

6.2. **Westadriatische Einheit** 194

6.2.1. Cherts der Halbinsel von Gargano 194
6.2.2. Chert der Region Marken 203

6.3. **Südalpine Einheit** 206

6.3.1. Chert aus dem italienischen Voralpenland der Südalpen 206

7. **Diskussion** 209

7.1. Umfang der Forschung 209
7.2. Analysequote 210
7.3. Verteilung des Rohmaterials nach Ressourceneinheiten 210
7.3.1. Ostadriatische Quellen des lithischen Rohmaterials 211
7.3.2. Westadriatische Quellen des lithischen Rohmaterials 213
7.4. Beziehung zwischen dem lokalem Rohmaterial, dem ost- und westadriatischen und südalpinen Rohmaterial 213
7.5. Modelle der Beschaffungsstrategien für lithisches Rohmaterial 214
7.5.1. Modell der lokalen Ressourcen 214
7.5.2. Modell der lokal-regionalen Ressourcen 215
7.5.3. Modell der ostadriatischen Ressourcen 215
7.5.4. Modell der westadriatischen Ressourcen 215
7.5.5. Modelle der Beschaffungsstrategien und archäologische Epochen 216
7.6. Geoarchäologische Analogie von Lithotypen 217

7.7. Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials und die Wirtschaftsform ... 217
7.8. Umbruch in der Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials im Neolithikum ... 219

8. **Abschließende Ergebnisse und Ausblick** ... 223

9. **Bibliografie** ... 228

Danksagung ... 258

10. **Katalog** ... 260

10.1. Tabellen und Diagramme mit den Gesamtergebnissen ... 261
10.2. Tabellen und Diagramme der Fundstelle Vela spila ... 280
10.3. Tafeln mit Abbildungen von Lithotypen der Artefakte aus Vela spila ... 326
10.4. Abbildungen der Fundstellen ... 362
10.5. Tabellen und Diagramme der Fundstellen im Vergleich ... 380
10.6. Abbildungen der Aufschlüsse ... 462
10.7. Tabellen von Lithotypen der geologischen Proben ... 537
10.8. Tafeln mit Abbildungen von Lithotypen der geologischen Proben ... 546
10.9. Karten der Paläoadria, der archäologischen Fundstellen, der geoarchäologischen Forschungsgebiete, der Ressourcenzonen des Rohmaterials und Verzeichnisse der Aufschlüsse mit prähistorischem lithischem Rohmaterial ... 578

# I Vorwort

Beim Studium der archäologischen Literatur zum prähistorischen Dalmatien fiel mir auf, dass das Rohmaterial für Steinartefakte nahezu unerwähnt blieb. Dies hat mich vor 14 Jahren zur Erforschung von Cherts in der Vorgeschichte bewogen. Gleichzeitig habe ich mich intensiv mit Geowissenschaften, besonders mit Fragen der Sedimentologie auseinandergesetzt. Meine Forschungen und ihre Ergebnisse haben sich über einen Zeitraum von vielen Jahren vervielfacht. Jede neue Erkenntnis ergänzte eine ältere Beobachtung und führte schließlich zu der vorliegenden Synthese, die ich mit dieser Arbeit präsentiere.

Es ist bekannt, dass die frühesten und längsten vorgeschichtlichen Epochen, vorwiegend präkeramische, nur wenige Spuren hinterließen: Knochen und Steine. Der Mangel an archäologischen Funden fördert das Studium des Unbekannten. Obwohl ich nicht im archäologischen Dienst tätig bin, wurde ich von Anfang an von deutschen Geowissenschaftlern und Archäologen aus Heidelberg und Mannheim, von kroatischen Archäologen und Geologen aus Zagreb, Vela Luka, Split, Zadar und Šibenik und von vielen Kollegen aus der Schweiz, Ungarn, Italien, Österreich, Großbritannien, Albanien und den USA unterstützt. Für diese Unterstützung möchte ich mich am Ende dieser Arbeit ausdrücklich bedanken.

Mein Interesse an den Cherts in der prähistorischen Archäologie Dalmatiens begann im Sommer 2004 auf der Insel Hvar, wo ich zum ersten Mal vor Ort die Gelegenheit hatte, Steinartefakte in Augenschein zu nehmen. Sie stammten aus der Höhle Markova špilja. Um diese Artefakte petrografisch bestimmen zu können, unternahm ich in der Folge ein intensives Studium der geowissenschaftlichen Literatur, Besichtigungen von geologischen und geoarchäologischen Lithotheken, von bekannten Lagerstätten in europäischen Ländern, Geländeforschung zu den Cherts in den zirkumadriatischen Regionen sowie Untersuchungen von archäologischen Steininventaren in Dalmatien.

Bereits nach den ersten Untersuchungen der Steinartefakte bei Exkursionen in Mitteldalmatien stellten sich folgende Fragen, die eine systematische und planmäßige Forschung erforderten:

- Aus welchem Gestein sind die Artefakte hergestellt?
- Was macht die Varietäten von Artefakten aus, die aus demselben Gestein hergestellt wurden?
- Woher stammt das Rohmaterial der in Dalmatien ausgegrabenen prähistorischen Steinartefakte?
- Welche Rollen spielen die lokalen, regionalen und transregionalen geologischen und geografischen Gegebenheiten bei der Beschaffung des lithischen Rohmaterials in der prähistorischen Produktion?
- Welche archäologischen Fundstellen in der Region können durch das Rohmaterial der Steinartefakte miteinander in Verbindung gesetzt werden?

## II **Kurzfassung**

Das Thema der Dissertation ist die Strategie der lithischen Rohmaterialbeschaffung in der Steinzeit Dalmatiens. Die Grundlage bildeten Inventare der lithischen Artefakte von Fundstellen aus dem späten Mittelpaläolithikum (Mousterién), Spätjungpaläolithikum (Epigravettien), dem Mesolithikum und dem Neolithikum. Diese Dissertation behandelt die mehrphasige Fundstelle Vela spila, eine Höhle auf der Insel Korčula im mittleren Dalmatien. In Vela spila wurden Epigravettien-zeitliche, mesolithische, neolithische, zusätzlich noch äneolithische und bronzezeitliche Schichten erforscht. Die Bearbeitung der lithischen Artefakte dieser Fundstelle stellt die Grundlagenforschung für Funde aus älteren, zeitgenössischen und jüngeren Epochen in der Region dar. Als Vergleich wurden lithische Inventare von mehreren Fundstellen, vom Moustérien bis zur Bronzezeit innerhalb und auch außerhalb der Region Dalmatien herangezogen.

Die Analyse der durch Schlagtechnik erzeugten lithischen Artefakte beinhaltet die Bestimmung der Herkunft und die Art der Beschaffung des verwendeten Rohmaterials. In dieser Forschung wurden archäologische, geowissenschaftlich makroskopische und optisch mikroskopische Methoden verwendet. Die Korrelation von Artefakten mit geologischen Rohmaterialquellen basiert auf umfangreichen Geländeuntersuchungen erstmalig im zirkumadriatischen Gebiet. Zu diesem Zweck wurde eine Lithothek archäologischer und geologischer Proben erstellt, deren Merkmale mit Hilfe von Makro- und Mikroanalysen in einer Datenbank erfasst wurden. Die Ergebnisse dieser Forschung bilden Grundlagen aus methodischer und anwendungspraktischer Sicht für die zukünftigen Forschungen in der Region und darüber hinaus.

Die komparative Untersuchung der oben genannten Fundstellen unterschiedlicher geografischer Lage und Kulturstufe hat Einblicke in den Strategiewechsel der Beschaffung von lithischem Rohmaterial ermöglicht. Darauf aufbauend wurden zwei Grundmodelle der Beschaffungsstrategie erarbeitet, um die territoriale Organisation und die Auswirkungen geomorphologischer Veränderungen auf das Leben von Jägern und Sammlern sowie Ackerbauern und Viehzüchtern im Forschungsraum vergleichend zu untersuchen: das Modell der *ostadriatischen* und das Modell der *westadriatischen* Ressourcen. Die vorgeschlagenen Modelle sind auf prähistorische Fundstellen an der Ostadria anwendbar und werden den einzelnen Kulturstufen der analysierten Fundstellen zugeordnet. Das lokale Modell entspricht allen Inventaren des Mousteriéns, während die mesolithischen und Epigravettien-zeitlichen Inventare auf das Modell der lokalen und lokal-regionalen Ressourcen und der ferneren ostadriatischen Ressourcen zurückzuführen sind. Dem westadriatischen Ressourcenmodell entsprechen größtenteils neolithische, aber auch äneolithische und frühbronzezeitliche Inventare.

Trotz einiger Abweichungen von einigen Inventaren der zugeordneten Modelle ergibt sich eine Parallele zwischen zwei großen Einheiten der Ressourcenzonen und steinzeitlichen Perioden: Das Modell der ostadriatischen Ressourcen entspricht den präneolithischen Perioden und das westadriatische den postmesolithischen. Bei dieser grundlegenden Änderung der Beschaffungsstrategie geht es nicht nur um den Übergang von Jagd- zur Agrarwirtschaft, sondern auch um die Veränderungen des sozialen Kontexts.

Das soziale Element der transadriatischen Neolithisierung ist seit Beginn des 6. Jahrtausends BC zum Ausdruck gekommen in der mehrtausendjährigen kontinuierlichen Verbreitung technologischer Innovationen von der West- bis zur Ostküste der zentralen Adria. Dies beinhaltet die organisierte Beschaffung von Rohmaterial durch das Sammeln von allochthonen und den Abbau von autochthonen Quellen, spezialisiert auf die Herstellung prismatischer Klingen und die Distribution in Übersee. Diese Prozesse, zunächst von Wegbereitern initiiert, dann von Kolonisten übernommen, verlaufen in Wechselwirkung zwischen angekommenen Ackerbauern und Viehzüchtern und den einheimischen Jägern und Sammlern.

## III **Abstract**

The topic of this dissertation is lithic raw material procurement strategy during the Dalmatian Stone Age. It is based on analyses of lithic artefact assemblages from Late Middle Palaeolithic (Mousterian), Late Upper Palaeolithic (Epigravettian), Mesolithic, and Neolithic sites. Its primary focus is the deeply stratified multicomponent cave site of Vela spila on the island of Korčula. This central Dalmatian site yielded Epigravettian, Mesolithic, Neolithic, Aeneolithic and Bronze Age finds. Analyses of lithic artefacts from this site provided the groundwork for investigation of finds belonging to older, contemporary or younger periods in the region. Lithic assemblages from several other sites located within and outside the region, ranging from Mousterian to the Bronze Age, were used for comparison.

Analysis of flaked stone artefacts involves determination of the raw material source, as well as the mode of raw material acquisition. In this research, archaeological methods, as well as macroscopic geological and microscopic optical methods were applied. Correlation of artefacts with geological raw material sources was based on extensive fieldwork, a pioneering undertaking in the Adriatic area. For that purpose, a collection of archaeological and geological samples was created, characteristics of each sample were established by macroanalyses and microanalyses, and recorded in a database. This work resulted in development of a basic methodology and a practical perspective that can be applied to future research within and beyond the region.

Comparative analyses of sites of different ages and geographic locations have provided information about the change of lithic raw material procurement strategy. Two basic models of procurement were proposed in order to compare territorial organization and consequences of geomorphological changes on hunter-gatherers and farmers in the research area: the model of eastern Adriatic resources, and the model of western Adriatic resources. These models were applied to prehistoric sites on the eastern Adriatic, and were assigned to specific cultural stages of the analysed sites. All Mousterian assemblages corresponded to the local model, while Epigravettian and Mesolithic assemblages corresponded to the model of local, local-regional, as well as more distant eastern Adriatic resources. The model of western Adriatic resources largely corresponded to Neolithic, as well as Aeneolithic and early Bronze Age assemblages.

While some of the assemblages deviated from the assigned models, a general correlation exists between the two major resource zones and the major Stone Age periods. The eastern Adriatic resources model corresponds to pre-Neolithic periods, while the western Adriatic model corresponds post-Mesolithic periods. This fundamental change in procurement strategy is not just a consequence of the transition from hunting to agriculture, but is also related to changes in social context.

Since the beginning of the 6$^{th}$ millennium BC, the social element of the trans-Adriatic neolithisation was expressed by transfer, continuing over a period of several millennia, of technological innovations from the west to the east coast of central Adriatic. This included organized procurement of raw materials through collection of allochthonous sources and the extraction of autochthonous sources, specialized production of prismatic blades, and overseas distribution. These processes

were initiated by the pioneers, taken over by the colonists, and dispersed further through interaction between the incoming farmers and the local hunter-gatherers.

## IV **Abkürzungen, geografische Terminologie und besondere Begriffe**

Die Attribute des Höhlennamens in der kroatischen Standardsprache und in der Dialektform – wie zum Beispiel „pećina“, „peć“, „spilja“, „špilja“ und „spila“ mit der Bedeutung „Höhle“ – sind feste Bestandteile der Höhlennamen und werden in Originalform verwendet mit dem Zusatz „Höhle“ (z. B. Höhle Vela spila, kurz Vela spila). Einige Höhlen haben kein Namensattribut (z. B. Gudnja) oder gar keinen Sondernamen und heißen einfach „Höhle“ (z. B. Spila).

Signaturen von Artefakten und geologischen Proben der entsprechenden archäologischen Fundstellen und der Aufschlüsse werden von den Originalnamen abgeleitet (z. B. VS für die Höhle Vela spila, ES für den Fluss Esino).

Die Liste der archäologischen Fundstellen befindet sich im Kapitel 10.1, die der geologischen Aufschlüsse im Kapitel 10.9.

Abkürzungen der Staaten werden nach ISO-Standards (Internationale Organisation für Normung) oder Kfz-Kennzeichen verwendet. Die Toponyme werden im Original verwendet (z. B. Insel Dugi otok). Bekannte geografische Begriffe (z. B. Bosnien und Herzegowina) werden auf Deutsch verwendet.

Die Abkürzungen für die geologischen Formationen stammen aus geologischen Karten und Erläuterungen. Die Abkürzungen für die chronostratigrafischen Einheiten werden gemäß der International Stratigraphic[1] Chart verwendet.

Zum besseren Vergleich mit den veröffentlichten Forschungsergebnissen des Verfassers in Englisch (einige parallel in Kroatisch) werden einige Abkürzungen in dieser Dissertation von englischen Begriffen abgeleitet (z. B. PE „pebble“ für „Geröll“).

Archäologische Kulturstufen und Technokomplexe

| | |
|---|---|
| Bfs | Bronzezeit (frühe, späte) |
| EG | Epigravettien |
| AE | Äneolithikum, Kupfersteinzeit |
| M | Mesolithikum |
| Mfs | Mesolithikum (frühes, spätes) |
| MO | Moustérien |
| MP | Mittelpaläolithikum |
| Nf,m,s | Neolithikum (frühes, mittleres, spätes) |
| Ni | Neolithikum Impresso |

1 International Commission on Stratigraphy 2008.

Ressourcenzonen

| | |
|---|---|
| L | lokale Ressourcenzone |
| R | regionale Ressourcenzone |
| R-Dal | regionale Ressourcenzone - Dalmatien |
| R-Ku | regionale Ressourcenzone - Kupa |
| Ru | Herkunft undefiniert (ressource undefined) |
| ReZo | Ressourcenzone |
| T | transregionale Ressourcenzone |
| T-A | transregionale Ressourcenzone - Südalpen |
| T-Dal | transregionale Ressourcenzone - Dalmatien |
| T-E | transregionale Ressourcenzone - Osten |
| T-Ve | transregionale Ressourcenzone - Velebit |
| T-W | transregionale Ressourcenzone - Westen |

Begriffe zur Beschreibung der lithischen Proben

| | |
|---|---|
| AC | äolische Korrasion (aeolian corrasion) |
| AG | eckig (angular) |
| BC | Bioklast |
| BF | benthische Foraminiferen |
| BV | Muscheln, Bivalvia |
| BZ | Bryozoen |
| CE | Kalzit (calcite) |
| CP | kompakt (compact) |
| CQ | Craquelierung |
| CY | kohlige Substanze (coaly substance) |
| DC | Discocyclinen |
| DH | dehydriert |
| DM | Dolomit |
| FE | Bruchporen (fracture pores) |
| FG | feinkörnig (fine grained) |
| FI | Filament |
| FP | Eisenoxidpatina (ferric patina) |
| FX | Eisenoxid |
| GS | Glasscherbe |
| GY | glasig (glassy) |
| HE | heterogen |
| HO | homogen |
| IM | Schlagnarben (impact marks) |
| LA | laminiert |
| LG | Liesegangscher Ring |
| LI | Lithoclast |
| LMT | lithischer Materialtyp, Lithotyp |

| | |
|---|---|
| Lu | Lithotyp undefiniert |
| MA | matt |
| MAF | Makrofossil |
| MAP | Makroporosität |
| MG | mittelkörnig (medium grained) |
| MIF | Mikrofossil |
| MN | manganische Patina |
| MO | gefleckt (mottled) |
| MQ | Mikrokryptoquarz (micro crypto quartz) |
| MU | Mudstone |
| MY | Mikroporosität (microporosity) |
| NC | Knollenrinde (nodular cortex) |
| NM | Nummulit |
| OP | organische Patina |
| OQ | undurchsichtig (opaque) |
| OS | Ostracoden |
| PA | Packstone |
| PC | Geröllrinde (pebble cortex) |
| PE | Geröll (pebble) |
| PF | planktische Foraminiferen |
| PN | Geröll-Knollenrinde (pebble-nodular cortex) |
| PO | Porzellan |
| Pu | Petrografie undefiniert |
| QD | detritischer Quarz |
| RA | Radiolarien |
| RO | gerundet (rounded) |
| SA | kantengerundet (subangular) |
| SH | semihomogen |
| SM | glatt (smooth) |
| SP | gepunktet (spotted) |
| SR | angerundet (subrounded) |
| SS | Schwammnadeln (spiculae spongia) |
| ST | halblichtdurchlässig (semitranslucent) |
| TL | lichtdurchlässig (translucent) |
| TT | Tintinniden |
| VE | Vene |
| VGU | Gangquarz |
| WA | Wackestone |
| WP | weiße Patina |
| WR | gut gerundet (well rounded) |
| WX | wachsartig |
| ZO | zoniert |

Allgemeine Abkürzungen

| | |
|---|---|
| Abb. | Abbildung |
| AL | Albanien |
| An.-Q. | Analysequote |
| Bibl. | Bibliographie |
| BIH | Bosnien und Herzegowina |
| cf. | vergleiche |
| Dia. | Diagramm |
| FS | Fundstelle |
| ges. | gesamt |
| *m* (g) | Masse der Artefakte in Gramm |
| *n* | Anzahl der Artefakte |
| HR | Kroatien |
| ITA | Italien |
| Kap. | Kapitel |
| MNE | Montenegro |
| m ü. | NHN |
| | Meter über Normalhöhennull |
| o. J. | ohne Jahr |
| s. l. | sensu lato, im weiteren Sinne |
| s. s. | sensu stricto, im engeren Sinne |
| Sign. | Signatur |
| SL | Slowenien |
| Tab. | Tabelle |
| Taf. | Tafel |

# 1. **Einleitung**

Die Höhle Vela spila auf der Insel Korčula ist die einzige mehrphasige prähistorische Fundstelle in Dalmatien, in der spätjungpaläolitische (Epigravettien-zeitliche), mesolithische, neolithische, äneolithische und bronzezeitliche Schichten erforscht wurden (Kap. 5.1; Karte 1; Tab. GE 1).[2] Das lithische Inventar von Vela spila wurde für diese Arbeit als Grundlage verwendet. Die zentrale (paläo-)geografische Lage der Höhle stellt die prähistorische Transversale der Adria dar, die einen synchronen und diachronen Vergleich der Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials von geografisch miteinander verbundenen Fundstellen ermöglicht. Aus diesem Grund nimmt das lithische Material von Vela spila den größten Platz in dieser Arbeit ein.

Die mittelpaläolithischen (Moustérien) Fundstellen, wie die Höhle Mujina pećina, die Höhle Velika pećina in der Schlucht Kličevica und die Freilandfundstellen aus der Gruppe Radovin in der Subregion Ravni kotari in Norddalmatien geben Einblick in die ältesten Beschaffungsstrategien von Jägern und Sammlern in dieser Region. Die Materialanalyse dieser Fundstellen wird zum Vergleich ebenfalls herangezogen.

Weitere Vergleiche ermöglichen lithische Inventare aus den in spätjungpaläolithischen (Epigravettien-zeitlichen) Phasen bewohnten Höhlen Žukovica (Insel Korčula, Mitteldalmatien), Kopačina (Insel Brač, Mitteldalmatien), Vlakno (Insel Dugi otok, Norddalmatien), sowie aus den Freilandfundstellen Konjevrate (Zagora) und Ričina (Herzegowina).

Während das mesolithische lithische Inventar der Vela spila nur in geringer Menge vorliegt und in Kopačina nicht vorhanden ist, ist es in der Höhle Vlakno ergiebiger. Die Höhle Zemunica (dalmatinische Zagora), die Höhle Zala (im Hinterland zwischen den Regionen Gorski Kotar und Lika) und die landwärts im Nordosten gelegene Fundstelle Ričina (an der südlichen Grenze von Bosnien und Herzegowina) stellen jeweils eine Verbindung zwischen den Küsten- und den Kontinentalgebieten dar und liefern die entsprechenden Informationen.

Die neolithischen Phasen von Vela spila und Lokvica auf der Insel Korčula wurden sowohl mit ungefähr gleichzeitigen Phasen auf Palagruža, Hvar (Höhle Grapčeva špilja, Freilandfundstelle Maslinica), Sušac und in der Höhle Spila Nakovana auf der Halbinsel Pelješac, als auch mit denen im Hinterland Dalmatiens (Fundstellen Crno vrilo, Bribir - Krivače, Danilo - Bitinj, Rašinovac - Ždrapanj, Pokrovnik, Vrbica - Piramatovci, Gruppe Benkovac) und in Süddalmatien (Höhlen Spila, Gudnja und Vilina špilja) verglichen.

2 Čečuk and Radić 2005.

## 1.1. **Dissertationsthema**

Das Dissertationsthema „Rohmaterial in der lithischen Produktion im Spätjungpaläolithikum, Mesolithikum und Neolithikum Dalmatiens (Kroatien)“ wird durch folgende Grundaufgaben behandelt:

- Untersuchung und Materialbestimmung von Steinartefakten der ausgewählten archäologischen Fundstellen in der Zeit- und Raumfolge (Kap. 5.1–5.2; Karte 1; Tab. GE 1),
- Erforschung unbekannter und Untersuchung bekannter Aufschlüsse des Cherts (Kap. 6; Karten 5, 7–17),
- Korrelation von Steinartefakten und Gesteinsproben auf der Grundlage des makro- und mikroskopischen Vergleichs der Proben sowie
- Herkunftsbestimmung des Rohmaterials von Artefakten (Tab. VS 11–18, 36–37) und
- Bildung eines lithotypologischen Profils des Artefaktinventars (Tab. VS 5ab, 7),
- synchrone und diachrone Betrachtung des Trends von verwendetem Rohmaterial (Kap. 7.3–7.4) sowie
- Bildung von Modellen der prähistorischen Beschaffung von lithischem Rohmaterial (Kap. 7.5)

Die Voraussetzungen zur Lösung der obigen Aufgaben sind folgende:

- Auswahl der Forschungsmethoden (Erprobung und Anpassung der aktuellen geologischen Methoden; Kap. 4),
- Typisierung der geologischen und archäologischen Lithotypen (Tab. GE 7a–d),
- Aufbau einer geoarchäologischen Lithothek aus Gesteinsproben und Proben von Steinartefakten (Kap. 4.6),
- Aufbau der archäologischen und geologischen Datenbank.

Die Lithotypologie der Artefakte wird durch die petrografische Bestimmung der Artefakte und deren Ausbildungsformen sowie durch die Verwitterungsspuren und durch die Aufschlusstypen der verwendeten Gesteine definiert.

Die Geländeuntersuchung der Quellen von Chert wird durch das lithotypologische Spektrum des Artefaktinventars und die geologisch-geografischen Daten von nahen und fernen Umgebungen geleitet. Die Erkundung der autochthonen und allochthonen Aufschlüsse des Cherts richtet sich nach den Materialtypen der Steinartefakte aus einzelnen Steinartefaktinventaren. Darüber hinaus werden auch die Aufschlüsse dokumentiert, an denen kein für die prähistorische Zeit übliches Gestein festgestellt wurde, oder deren vorkommenden Gesteine von der Qualität und Quantität her archäologisch irrelevant sind (Karten 5–17).

## 1.2. **Erforschung des lithischen Rohmaterials**

Die Materialanalyse der Steinartefakte wird als notwendige Ergänzung der morphologischen und technologischen Analyse (Formtypologie, Technotypologie) des lithischen Inventars der archäologischen Fundstellen diskutiert. Eine solch dreifache Analyse der Steinartefakte ermöglicht eine vollständige Interpretation der einzelnen Fundstellen und Gruppen der Fundstellen.

Der Herkunftsfrage des Rohmaterials wird in der prähistorischen Archäologie bei der Rekonstruktion von Mobilität in Zeit und Raum ein signifikanter Wert zugeschrieben.[3] Die systematische Erkundung von Chertlagerstätten umfasst (par)autochthone und allochthone Aufschlüsse in Bezug auf einzelne archäologische Fundstellen im lokalen, regionalen und transregionalen (paläo)geografischen Rahmen. Außerdem wurden Aufschlusstypen, Petrografie, Häufigkeit, Verfügbarkeit und Qualität von Gesteinen wie auch mögliche Ausbeutungsmöglichkeiten der Aufschlüsse untersucht.

Die Korrelation von Steinartefakten und Rohmaterialquellen wurde durch den Vergleich des Rohmaterials der Artefakte mit geologischen Gesteinsproben durchgeführt. Die Lithotypologie, die auf den petrografischen Merkmalen aus archäologischer Sicht basiert, ermöglicht die Materialklassifizierung von Artefakten nach eindeutigen Gesteinsproben.

## 1.3. **These**

Nach der zweijährigen Forschung hat der Verfasser im Herbst 2007 die Hypothese über lokale und regionale sowie überregionale Herkunft des Rohmaterials der prähistorischen Steinartefakte aus dalmatinischen Fundstellen auf dem 13. Kongress der *European Association of Archaeologists* in Zadar, Kroatien, bekannt gemacht.[4] Die Hypothese basierte auf vorläufigen Untersuchungen der lithischen Bestände mehrerer Fundstellen und auf mehreren Erkundungen von Chertlagerstätten. Diese Vorarbeiten haben zu folgenden Beobachtungen und Annahmen geführt:

- Das petrografische Spektrum prähistorischer, lithischer Artefakte in Dalmatien ist heterogen;
- Es gibt Primär- und Sekundärquellen des Cherts in Dalmatien;
- Das Rohmaterial eines Teils der Steinartefakte aus dalmatinischen Fundstellen hat dalmatinischen (lokalen und regionalen) Ursprung;
- Das Rohmaterial eines Teils der dalmatinischen lithischen Artefakte stammt aus transregionalen ostadriatischen Regionen;
- Eine transregionale, westadriatische Herkunft des Rohmaterials von dalmatinischen Steinartefakten kann angenommen werden;
- Die Rohmaterialbeschaffung hat unterschiedliche Formen gehabt.

3 Floss 1994: 320–332.
4 Perhoč 2007: 262.

## 1.4. **Ziele**

Hinsichtlich des geografisch und geologisch bedingten Umfangs der Geländeuntersuchungen und der weitgehend fehlenden Materialforschungen an Steinartefakten in Kroatien hat diese Arbeit notwendigerweise nur ein Ziel: die Herkunftsbestimmung des Rohmaterials der prähistorischen Steinartefakte in Dalmatien. Zur Erreichung dieses Zieles müssen folgende Aufgaben bearbeitet werden:

1. Lithotypologie der Artefakte: Die petrografische Analyse der Steinartefakte wurde nach einheitlichen Methoden durchgeführt, um synchrone und diachrone Vergleiche der archäologischen Inventare zu ermöglichen.

2. Aufnahme von autochthonen und allochthonen Aufschlüssen des Cherts: Die Aufschlüsse wurden nach dem geografischen Näheprinzip erkundet und aufgenommen. Je nach der Petrografie der Steinartefakte und lokal oder regional vorhandenen Aufschlüssen wurde die Erkundung der Aufschlüsse erweitert. Um die Aussagekraft der Korrelationen von Steinartefakten und Aufschlüssen zu erhöhen, wurden zusätzlich überregionale Geländeprospektionen durchgeführt.

3. Die Korrelation zwischen archäologischen Fundstellen Dalmatiens und lokalen, regionalen oder transregionalen Gesteinslagerstätten bzw. deren Aufschlüssen als mögliche Rohmaterialquellen wird angestrebt. Die Gesteinsartefakte wurden möglichen Rohmaterialquellen durch Vergleich der Lithotypen zugeordnet.

Alle komplexen Beantwortungen von Fragen der Rohmaterialbeschaffung hängen ab von der (paläo)geografischen Lage der Fundstelle (Stichwort Meeresspiegelanstieg) und deren Kulturepoche. Die Rekonstruktion einer möglichen Kontinuität oder Diskontinuität zwischen den Fundstellen respektive Kulturepochen hinsichtlich der Rohmaterialbeschaffung wird diskutiert. Die Herkunftsbestimmung des Rohmaterials der Steinartefakte dient dem Ziel, auf der Grundlage von Morphotypologie und Technotypologie Fragen zu Mobilität und Wirtschaftsweisen zu klären

## 2. **Forschungsgebiete**

### 2.1. **Geografie des archäologischen Forschungsgebietes**

Fast alle archäologischen Fundstellen auf die sich diese Arbeit bezieht, befinden sich in der weiteren Umgebung Dalmatiens (Karte 1). Einzig die Höhle Zala, die aus vergleichenden Gründen in diese Arbeit einbezogen wird, befindet sich in der kontinentalen Region Gorski kotar.

Dalmatien[5] ist die kroatische geografische und historische Region an der östlichen Adria, die die Küste und Inseln, die Halbinsel Pelješac, die Subregionen Ravni kotari und Bukovica sowie die Unterregion Zagora im Hinterland umfasst. Im Nordwesten grenzt sie an das Kroatische Küstenland und das Hinterland Lika, nördlich im tieferen Inneren an Bosnien und Herzegowina und im Süden an die montenegrinische Küste. Auf der Westseite von Dalmatien, über der Adria, liegen die italienischen Regionen Apulien und Molise, Abruzzen und Marken. Die dalmatinische Hochseeinsel Palagruža liegt der italienischen Insel Pianosa (Archipel Tremiti)[6] und der Halbinsel Gargano am nächsten.

Dalmatien erstreckt sich vom Fluss Zrmanja nach Nordwesten bis zur Subregion Konavle im Südosten. Das Gebiet der Region ist etwa 400 km lang, maximal 70 km breit. Dalmatien ist ebenso wie die gesamte Ostküste von Nordwest nach Südost ausgerichtet (dinarische Richtung). Die nordwestliche Inselgruppe liegt parallel zur Küste (dalmatinischer Küstentyp). Die südöstlichen Inseln liegen in Ost-West-Richtung (hvarianische Richtung), ausgenommen die Insel Mljet, die Inseln von Dubrovnik und die Halbinsel Pelješac, die eine dinarische Richtung haben.[7]

Das ostadriatische Relief der Inseln, des Festlandes und des Meeresbodens der Adria, das sich während der pleistozän-holozänen Transgression senkte, ist stark verkarstet.[8] Das Klima ist mediterran mit warmen, trockenen Sommern und regnerischen, milden Wintern. Die klimatischen Unterschiede bestimmter Regionen werden durch die Inseln, kontinentale Einflüsse, die Berge von Velebit, Dinara, Kamešnica und Biokovo verursacht. Sie trennten Dalmatien von den inneren Regionen.[9]

Die Hydrografie besteht aus Flüssen (Zrmanja, Krka, Butišnica, Jadro, Cetina, Neretva) und aus den unterseeischen Quellen entlang der Küste. Die Inseln sind ohne Wasser.[10] Die Vegetation der Inseln und der Küste besteht aus kroatischen Kiefern *(Quercus ilex*), auf einigen Inseln aus dalmatinischer Schwarzkiefer, im Küstenhinterland aus Eichen und Hainbuchen, in den höheren Gebieten aus Buchen und an den höchsten Gebirgsklippen aus Krummholz (u. a. Bergkiefer, *Pinus mungo*). Die obere Bodenschicht wird durch die Zerstörung der Pflanzendecke abgetragen, so dass in Dalmatien Terra rossa dominiert, außer in den Dolinen, in denen sich der Humus erhalten hat.[11]

---

5 Roglić 1974: 11.
6 Forenbaher 2018: 106–108.
7 Kalođera 1974: 162; Roglić 1974: 9–11.
8 Surić 2005: 5–19.
9 Šegota 1974: 20–27.
10 Riđanović 1974: 27–36.
11 Roglić 1974: 36–41.

Die exzessive Ausbeutung der Wälder in Dalmatien und die Entstehung von Karst geschahen wahrscheinlich seit der römischen Zeit.[12]

Die Funde aus der Höhle Vela spila aus dem Spätjungpaläolithikum, die aus westadriatischem und südalpinem Rohmaterial stammen, weisen auf transadriatische Kontakte hin. Mit dem Anstieg des Meeresspiegels zu Beginn des Holozäns verschwinden die lithischen Spuren von transregionalen Kontakten für einige tausend Jahre. Zu Beginn des Neolithikums nehmen sie radikal zu und vermehrten sich danach kontinuierlich. Dies zeigt die überregionale Bedeutung Dalmatiens in der prähistorischen Mittelmeerarchäologie unter dem Aspekt der Strategie der lithischen Rohmaterialversorgung.

Der Schwerpunkt dieser Dissertation ist die Materialanalyse des lithischen Inventars aus der mehrphasigen prähistorischen Fundstelle Vela spila, einer Höhle auf der Insel Korčula im mittleren Dalmatien. Ergänzend werden mehrere lithische Inventare der Fundstellen aus dem kroatischen Binnenland, aus Norddalmatien, aus der Subregion Zagora von Šibenik, Mittel-Dalmatien und aus dem Küstenland Dubrovnik (Süddalmatien) behandelt.

## 2.2. **Paläogeografie des archäologischen Forschungsgebietes**

Der Klimawandel und damit auch der Wandel von Flora, Fauna und des Bodenreliefs, insbesondere die Umwandlung des Landes in Meeresumwelt, stehen in direktem Zusammenhang mit dem Überleben prähistorischer Populationen. Daher ist die Paläogeografie der Adria nicht nur ein Thema der Geologie, sondern auch der prähistorischen Archäologie der östlichen und westlichen adriatischen Länder (Karten 2, 3[13]).[14]

Das Adriatische Becken ist von drei Gebirgszügen umgeben: Apennin, Alpen und Dinariden. Diese orographischen Barrieren wirken sich günstig auf die klimatischen Bedingungen aus. Daher war das adriatische Gebiet in den kalten Phasen des Pleistozäns ein klimatisches Refugium für Pflanzen, Tiere und Menschen.[15]

Im Nordwesten des adriatischen Beckens im Pleistozän befanden sich die paläoadriatische Ebene und im Südosten die Paläoadria.[16] Die maximale Regression des Meeres war auf dem Höhepunkt der letzten Eiszeit. Die nördliche Küstenlinie der Paläoadria lag wahrscheinlich auf der Linie von Ancona in Marken und Zadar in Norddalmatien.[17] Mit einem Anstieg des Meeresspiegels um 12 500 BC von minus 100 auf minus 93 m verkleinerte sich das Tal leicht. Zwischen 12 500 und 11 800 BC wurde das Meer vom heutigen Stand aus auf minus 75 m und die Oberfläche des Tieflandes auf etwa 64 % der ursprünglichen Oberfläche reduziert. Etwa um 10 500 BC sank die Talfläche auf

12 Chapman and Shiel 1993; Miracle 1995: 47.
13 Forenbaher 2002: 363, Abb. 1 (persönliche Mitteilung 2017: neue Kalibration).
14 Forenbaher 2005; Forenbaher 2013; Forenbaher 2018; Miracle 1995; Miracle 2007; Vai and Cantelli 2004a; Vai and Cantelli 2004b; Vukosavljević 2012.
15 Surić 2006: 187; Vai and Cantelli 2004a; Vai and Cantelli 2004b.
16 Lambeck 1996; Mussi 2002; Shackleton, Andel and Runnels 1984; Surić 2006; Surić and Juračić 2010.
17 Mussi 2002: 222; cf. Vai and Cantelli 2004a; Vai and Cantelli 2004b.

53 % und etwa um 9 000 BC wurde sie auf 17 % und auf den schmalen Gürtel in der Bucht von Triest reduziert.[18]

Der Fluss Po beherrschte die paläoadriatische Ebene mit zahlreichen Nebenflüssen aus dem Apennin, den Alpen und den Dinariden, deren Paläoverläufe auf dem Meeresgrund verfolgt werden können. Die Steppe bedeckte die Ebene und Wälder die Flusstäler und Alluvien. Das östliche adriatische Hinterland ist ein Karstgebiet mit Wäldern in Höhenlagen von 500 bis 700 m ü. NHN.[19]

Die paläoadriatische Ebene, reich an Wasser, Pflanzen und Tieren, war ein günstiges Umfeld für die spätjungpaläolitische Population. M. Mussi ist der Meinung, dass es ein Feuchtgebiet ohne lithische Rohmaterialquellen war und von kaltem Klima mit starken Nordwinden beherrscht wurde.[20] Durch die globale Erwärmung kommt es beim Übergang vom Pleistozän zum Holozän zu radikalen Veränderungen im Adriatischen Becken. Mit dem Meeresanstieg entstehen isolierte maritime Gebiete, die östliche und westliche Küstenlinie wurden voneinander weiter entfernt, der Wald breitete sich aus mit weitreichenden Konsequenzen für das Leben von Mensch und Tier.[21] M. Mussi sieht in den Überschwemmungen des Tieflandes der paläoadriatischen Ebene keine bedeutende Einflussnahme auf das Leben der zeitgenössischen Bevölkerung. Im Gegensatz dazu sind P. Miracle, G. Bischian und F. Fusco überzeugt, dass der Klimawandel den Rückzug von Jägern und Sammlern aus dem Tiefland an den Rand des Einzugsgebiets und in das Hinterland bewirkt hat.[22]

Das Bild des Paläoreliefs von Dalmatien und des Adriabeckens sowie die Veränderung der See- und Landbeziehungen während der Übergangszeit vom Pleistozän zum Holozän wurde in zahlreichen Studien rekonstruiert. So konnte festgestellt werden, dass der relative Meeresspiegel im Holozän (etwa 9 800 BC) ungefähr 41,8 m niedriger, um etwa 7 000 BC ungefähr 10 m niedriger war als heute.[23] In Übergangszeiten vom Spätjungpaläolithikum zum Mesolithikum und vom Mesolithikum zum Neolithikum ist die Bildung der von der Adriaküste isolierten Inseln von besonderem Interesse für die prähistorische Archäologie in Kroatien und prägt die Untersuchung des Einflusses natürlicher Phänomene auf das Leben prähistorischer Populationen.

S. Forenbaher hat ein Modell der Transgression der Adria für den Zeitraum von 19 400 bis 6 000 Jahren BC auf der Grundlage geologischer und hydrologischer Daten erstellt (Karte 2).[24] Mit diesem Modell werden wahrscheinliche Veränderungen in den Insel-Land-Verbindungen und der Ausbreitung der maritimen Umgebung in den letzten geologischen und prähistorischen archäologischen Perioden dargestellt.
Heute ist die Insel Korčula von der Halbinsel Pelješac durch den Pelješac-Kanal mit einer Breite von mindestens 1 300 m auf der Strecke zwischen der Stadt Korčula und dem Ort Kučište im

18 Miracle 1995: 117–118.
19 Miracle 1995: 486.
20 Mussi 2002: 309–313.
21 Boschian and Fusco 2007: 24; Miracle 1995: 45; Miracle 2007; Shackelton et al. 1984: 312; Whallon 1999: 338; Pilaar Birch and Miracle 2017.
22 Boschian and Fusco 2007: 24; Miracle 2007: 41–51; Mussi 2002: 312.
23 Surić and Juračić 2010: 166.
24 Forenbaher 2002: 365, Abb. 2 (persönliche Mitteilung 2017: neue Kalibration).

Süden der Halbinsel getrennt.[25] Die Tiefe des Pelješac-Kanals zwischen den Inseln und der Halbinsel reicht von 37 bis 59 m.[26] Korčula ist von der Insel Hvar durch den Korčula-Kanal getrennt, der (bei einer Tiefe von 57 bis 66 m) etwa 14,5 km breit ist (auf der Linie Kap Lozić auf Korčula und Zavala auf Hvar). Zwischen Korčula und Hvar wird die Schifffahrt durch die kleinen Inseln Lukavci und die Insel Šćedro erleichtert. Daher ist Korčula auch heute weder völlig unzugänglich noch vom Festland isoliert. Um 6 000 BC war Korčula zur Zeit der ersten neolithischen Spuren an der östlichen Adria[27] eine Insel mit etwa 15 m tieferem Meeresspiegel. Während des gesamten Spätjungpaläolithikums und wahrscheinlich des gesamten Mesolithikums war Korčula keine Insel. Das bedeutet, dass die Meeresbarriere die Jäger und Sammler der dalmatinischen und herzegowinisch-bosnischen Gebiete nicht völlig voneinander trennte. Ein ähnliches Bild kann für die anderen mitteldalmatinischen Inseln angenommen werden
(Karte 3).[28]

In der ersten Periode des Meeresspiegelanstiegs (etwa 19 400 BC) waren Palagruža und Sušac noch immer paläoadriatische Inseln, während alle anderen heutigen Inseln zum ostadriatischen Festland gehörten. Um 9 000 BC wurden die umliegenden Inseln Svetac und Biševo zu Inseln, Korčula und die nördliche Seite von Pelješac waren mit dem Festland verbunden. Hvar war durch den engen Kanal vom Festland getrennt, während die Inseln Šolta und Brač durch den engen Korridor miteinander und mit dem dalmatinischen Festland verbunden waren.[29]

Die durchschnittliche Jahrestemperatur in Mitteldalmatien (nach Angaben für die Insel Hvar) lag zum Zeitpunkt des spätglazialen Maximums bei 7,5 °C und während des späteiszeitlichen Interstadiums bei 14,4 °C. Die heutige Durchschnittstemperatur beträgt ca. 16,4 °C. Die jährlichen durchschnittlichen Niederschläge während des spätglazialen Maximums waren vergleichbar mit der Periode der spätglazialen Interstadien.[30]

Die Paläovegetation der südlichen Adria in der Zeit von 16 700 und 13 800 BC bildete Wiesen von *Artemisia* (Fam. Korbblütter, Estragon), *Graminae* (Süßgräser) und *Chenopodicae* (Fuchsschwanzgewächse) mit einigen Laubbäumen (Eiche, Haselbusch, Ulme und Hainbuche) aus. In der Zeit zwischen 10 900 und 10 000 BC zogen sich die Wälder zurück und das Grasland breitete sich aus, so dass nach 9 400 BC die Wälder der mediterranen Arten (Pistazien, Oliven, Greifer) nachwuchsen.[31]

Basierend auf den osteologischen Funden in den Höhlen Badanj (östliche Herzegowina), Kopačina (Insel Brac) und Šandalja II (istrische Halbinsel) rekonstruierte P. Miracle das paläoökologische Bild von Jägern und Sammlern.[32] An allen drei Fundstellen sind größtenteils die Arten nachgewiesen, die an moderate Umgebungen angepasst sind, während die an kalte Bedingungen angepassten Arten fehlen.

25 Gemessen mit Google Earth.
26 Hrvatski hidrografski institut 1994.
27 Forenbaher and Miracle 2013.
28 Forenbaher 2002: 362–365.
29 Ibid.
30 Miracle 1995: 110.
31 Miracle 1995 nach Rossignol-Strick et al. 1992: 416–417.
32 Miracle 1995: 141.

## 2.3. **Geografie der geoarchäologischen Geländeforschung**

Der geografische Rahmen für die geoarchäologischen Geländeforschungen ist sachgemäß viel größer als die räumliche Verteilung der Fundstellen (Karte 5). Die Geländeforschung wurde im Zeitraum von 2006 bis 2018 mit unterschiedlicher Intensität und Reichweite durchgeführt (Kap. 6). Auf der östlichen Seite der Adria wurde in mehreren kroatischen, bosnischen, herzegowinischen, montenegrinischen und albanischen Regionen Untersuchungen durchgeführt. Auf der westlichen und nordwestlichen Seite der Adria wurde in den Küstengebieten aller italienischen Regionen und in einigen Gebieten des italienischen Hinterlandes Geländeforschungen betrieben. Eine detaillierte Übersicht der geoarchäologischen Geländeforschungen mit Aufschlüssen von Cherts ist in den Karten 7–17 und mit den dazugehörigen Tabellen dargestellt.

In Kroatien wurden Geländeforschungen in Dalmatien und den Subregionen Ravni kotari und Bukovica, Zagora, Dubrovačko Primorje, Lika, Gorski kotar und Pokuplje durchgeführt. In Flusstälern wurden in den meisten Fällen nur rezente Flusssedimente, seltener auch Terrassen auf Chert durchsucht. In Kroatien sind das u. a. die Flüsse Kupa, Una, Save, Zrmanja, Cetina und in Slowenien Soča und Reka.

Die Geländeforschung in Bosnien und Herzegowina umfasste bestimmte Teile der östlichen und westlichen Herzegowina (u. a. Flüsse Neretva, Drežanka, Bregava, Trebišnica) und im westlichen Bosnien die Flüsse Bosna, Vrbas, Sana, Una, Ukrina, Spreča und Sava sowie die Nebenflüsse und kleinere Bäche. Besonders bezeichnend ist das Geröll im Unterlauf der Sava (z. B. bei Slavonski Šamac oder Bosanski Šamac), das zum Teil aus den bosnischen Flüssen stammt.

In Montenegro wurde die Küste von Kamenari bis zum Fluss Bojana systematisch untersucht, das Innere von Montenegro und die Region Cetinje nur stellenweise.

In Albanien wurden im westlichen Tiefland des Landes Wasserströme erfasst, von dem Sturzbach Kusha an der Grenze zu Montenegro bis zum Fluss Vjosa im Süden.

In Slowenien wurden nur die Flüsse Soča, Idrijca und Reka untersucht. Die Sedimente der Flüsse Soča und Idrijca stellen wahrscheinlich keine potenzielle Quelle von Rohmaterialien für die steinzeitlichen lithischen Artefakte in Istrien dar.

Auf der Nordseite der Adria wurden die Aufschlüsse mit Cherts in den Voralpenregionen der Südostalpen studiert: in Trentino-Südtirol, Venetien und Friaul-Julisch Venetien. Darüber hinaus wurden die Sedimente des Flusses Po in der Nähe von Piacenza und im Delta sowie die Terrassen und die rezenten Sedimente der Etsch (Ital. Adige) in der Nähe von Zevio untersucht. An der Westseite entlang der Adriaküste wurden Teile der Regionen vom Delta des Po im Norden bis Bari im Süden besichtigt. In der Provinz Ancona (Region Marken) und auf der Gargano-Halbinsel in Apulien wurden zahlreiche Aufschlüsse des Cherts besichtigt. Die Tavoliere-Ebene, das Vorgebirge von Monti Dauni in Apulien, die Region Abruzzen sowie in den Regionen Molise und Basilikata, wurden in Bezug auf Cherts nur stellenweise besichtigt.

Die Geländeprospektionen der bekannten und erforschten Aufschlüsse von geoarchäologisch relevanten Steinarten wurden zu Studienzwecken europaweit durchgeführt.

# 3. Forschungsstand

## 3.1. Lithischer Materialtyp

### 3.1.1. Begriffsproblematik des lithischen Rohmaterialtyps

In der archäologischen Literatur, in der das Rohmaterial von Steinartefakten diskutiert wird[33] und in der Durchführung dieser Arbeit werden einige terminologische und praktische Fragen gestellt: Wie sollte man Rohmaterial der prähistorischen Artefakte aus verschiedenen Gesteinen und Mineralen bezeichnen? [34] Durch die Wahl des Begriffs für die Kieselgesteine war es nicht beabsichtigt die Büchse der Pandora zu öffnen, mit der sich viele Autoren, wie der Verfasser dieser Arbeit auch, konfrontiert haben.[35] Während der Erfassung von Informationen über Chert in der Region Dalmatien empfahl eine Gruppe von Dozenten der Fakultät für Bergbau, Erdöl und Geologie in Zagreb im Jahr 2006 dem Verfasser, sich an die geologische Terminologie zu halten.[36] Dies erwies sich als nicht einfach, weil diese Terminologie nicht einheitlich ist, was beim Vergleich von wissenschaftlichen Publikationen in mehreren Sprachen offensichtlich wird. Zehn Jahre später ist das Problem immer noch relevant. Beim archäologischen Workshop zum Thema Standardisierung von Methoden zur Erforschung prähistorischer lithischer Artefakte, der in Bern stattfand,[37] drückten die Teilnehmer die Notwendigkeit aus, die Terminologie der Rohmaterial-Artefakte abzustimmen. Die Anforderung betraf nur eine der oben genannten Fragen: eine eindeutige Bezeichnung für Typen aus derselben Gesteinsart und Mineralen zu finden.

Stein ist der Fachbegriff für das Produktionsmaterial, das vom Felsgestein getrennt ist.[38] In diesem Sinne etablierten sich in der prähistorischen Archäologie die Begriffe Steinwerkzeuge und lithische Artefakte, unabhängig davon, ob das Rohmaterial Gestein, Mineral oder Naturglas ist. Bei der Materialanalyse müssen diese Rohmaterialien konsequent unterschieden werden. Eine gebräuchliche geologische Benennung, die alle spezifischen lithologischen und petrografischen Anforderungen an prähistorischem Gestein-, Mineral- und Glasrohmaterial rechtfertigt, existiert nicht.[39]

Die Terminologie von Gesteinen und Mineralen, die in der prähistorischen lithischen Produktion verwendet werden, ist in der Geologie nicht einheitlich, was sich auch in der Archäologie widerspiegelt. Dies zeigt sich in den Veröffentlichungen in deutscher und englischer Sprache, in denen

33 Adrian and Büchner 1979; Adrian and Büchner 1981; Brandt 2010; Brandt 2014; Brandt 2016; Deecke 1933; Floss 2013; Montet-White and Holen 1991; Prichystal 2010.

34 Baustoffe: Mineralische Baustoffe, Naturstein in Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 1: 203; Rohmaterial: mineralische Naturprodukte, Steine in Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 4: 338.

35 Hahn 1991: 7–16; Hauptmann 1999: 7–11; Floss 1994: 6–110; Floss and Siegeris 2013: 15–30; cf. Slotta 1999.

36 University of Zagreb, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, 2006. Die Begegnung geht auf das Engagement von Prof. Dr. B. Lugović zurück, der den Verfasser zuerst für diese Arbeit motiviert hat.

37 Rockview, International Exploratory Workshop, 2017, Bern; Der Verfasser nahm mit dem Beitrag „Archaeometry of Silex in Dalmatia, Provenance of raw material for lithic artefacts in the prehistory of Dalmatia, Croatia“ an der Vorlesung teil.

38 Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 2: 308.

39 Cf. Adrian and Büchner 1979, 1981, 1984; Büchner 1986; Deecke1933: 1–86; Floss 1994: 6–110, Hahn 1991: 9–16; Hauptmann 1999.

die am häufigsten verwendeten Arten von Kieselgesteinen als Chert, Hornstein, Flint, Feuerstein und Silex bezeichnet werden, danach Radiolarit, Lydit, Kieselschiefer und Jaspis, je nach Genese, Chronostratigrafie oder Bedeutungsumfang. Mehrdeutigkeiten treten häufig bei englischen Übersetzungen der italienisch- und französischsprachigen Autoren auf.[40]

Die von G. Müller vorgeschlagene Klassifikation von nichtdetritischen kieseligen Sedimentgesteinen der biogenen Genese und der Gruppe von Hornstein s. l. (engl. *chert*) umfasst die Begriffe Diatomit (engl. *diatomaceous chert*), Radiolarit (Kieselschiefer, Lydit, engl. *radiolarian chert*), Spikulit (engl. *spikular chert*) *und* Hornstein s. s. (Feuerstein, bankig und knollig, engl. *chert, flint*).[41] In der überarbeiteten Ausgabe desselben Werkes setzt H. Füchtbauer die synonymen Namen Chert und Hornstein als Oberbegriff für lithifizierte Kieselgesteine ein und verwendet bei der bekannten Genese die Bezeichnungen Diatomit, Radiolarit und Spikulit. Für die Hornsteinknollen aus der Oberkreide gibt er die Bezeichnung Feuerstein oder Flint sowie die französische Bezeichnung *silex* an.[42] In dem Lexikon der Geowissenschaften verweisen die Begriffe auf Feuerstein[43], Flint[44] und Hornstein,[45] und die beiden letztgenannten auf Chert[46] als Synonym für Hornstein. P. Rothe unterscheidet in der Gruppe von kieseligen biogenen Sedimentgesteinen deutlich die Radiolarite (Radiolariengesteine, Radiolarienhornsteine), die bei der massenhaften Anreicherung von gesteinsbildenden Skeletten der Radiolarien auf dem Tiefseeboden entstanden.[47] In der geologischen Literatur in kroatischer Sprache, auf die der Verfasser teilweise angewiesen ist, ist die kroatische Bezeichnung *rožnjak*[48] *mit der etymologischen Basis rog* (Horn), analog zu deutsch *Hornstein*. In der grundlegenden sedimentologischen Arbeit in kroatischer Sprache klassifiziert J. Tišljar kieselige Sedimente nach Füchtbauer und Müller.[49] Kolloquial und in der Archäologie oft verwendet ist der Begriff *kremen*. Dieser ist allerdings sehr irreführend, weil er in der kroatischsprachigen Geologie die Bedeutung von Quarz hat.

In den für diese Arbeit erfassten Fundbeständen wurden hauptsächlich Kieselgesteine[50] verzeichnet. Aufgrund der geologischen Besonderheiten der chertführenden Gesteine aus dem Arbeitsgebiet und wegen uneinheitlicher Terminologie in den dazugehörigen geologischen und archäologischen Publikationen wurden für diese Arbeit folgende Bezeichnungen verwendet: Chert, Radiolarit, Pietra verde, devitrifizierter Tuff, silifizierter Tonstein, silifizierter Kalkarenit und silifizierter detritischer Kalkstein.

Der Name Chert[51] wurde als Oberbegriff für nichtdetritische Kieselgesteine verwendet, unabhän-

40 S. Bertola, ein Experte für die geoarchäologische Probleme von Kieselgesteinen, verwendet dieselben Begriffe in derselben Publikation: *radiolarian-rich chert, radiolarite, flint, radiolarian flint, chert* (2016).
41 Füchtbauer and Müller 1970: 473. Herzlich sei Prof. em. Dr. German Müller (†) aus Heidelberg gedankt für Konsultationen und Überlassung von Literatur zu Cherts im Jahr 2007.
42 Füchtbauer 1988: 513–514.
43 Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 2: 151.
44 Ibid.: 180.
45 Ibid.: 454.
46 Ibid.1: 359.
47 Rothe 2005, 86–87.
48 In älterer Literatur *rožnac*, Tišljar 2004: 209.
49 Tišljar 2004: 211.
50 Von R. Vinx werden sie unter nichtklastischen SiO2-Sedimenten klassifiziert (Vinx 2005: 323).
51 Der Begriff Chert ist in der amerikanischen geologischen Literatur (Pettijohn 2004), aber auch in der deutschsprachigen geologischen Literatur etabliert (Füchtbauer and Müller 1970). Der Begriff Hornstein ist

gig von ihrer Formation, Fazies und dem geologischen Alter. Die Kieselgesteine bestehen zu mehr als 50 % aus Varietäten von Quarz und zwar aus Chalcedon, Quarzin und Krypto-, Mikro- oder Faserquarz.[52] Knollige und bankige Verkieselungen werden in dieser Arbeit als Chert bezeichnet.[53] Sie entstehen als konkretionäre Anreicherungen und Verdrängungen in Karbonatgesteinen und beinhalten fossile Einschlüsse, meistens Bryozoen, Seeigel, Bivalven, Belemniten, planktische und benthische Foraminiferen sowie Radiolarien. Diese Fossilien sind unterschiedlich erhalten und silifiziert.[54] Die bräunlichen und rötlichen Farben stammen von Goethit und Limonit und die schwarze von Mangan. Die grünliche Farbe des Cherts ist auf den erhöhten Gehalt an Aluminium-, Titan-, Magnesium- und Kaliumoxid zurückzuführen.[55]

Die Begriffe Radiolarit, Diatomit und Spikulit werden verwendet, wenn sich ihren Ursprung nachweisen lässt. Der Begriff Radiolarit wurde in dieser Arbeit für biogene Kieselgesteine verwendet, die überwiegend aus Radiolarienskeletten in einer Matrix aus krypto- bis mikrokristallinem Quarz bestehen. Radiolarite können etwas Ton enthalten. Die typische rötliche, grünlich graue oder graue bis schwarze Farbe kommt von Hämatit, Mangan, Pyrit und/oder kohliger Sustanz.[56] Karbonatfreie Radiolarite kommen nahe oder unterhalb der Karbonat-Kompensationstiefe, als Bestandteil von Ophiolithen.[57] Radiolarite entstehen überwiegend in tieferem, aber auch in flachem Wässer (in Flachwasserkalken).[58]

Mit dem Begriff Pietra verde wurden grünliche, aber auch schwarze vulkanoklastische Sedimentgesteine bezeichnet als Varietäten von Cherts, die makroskopische und mikroskopische Eigenschaften der Silizium-gesteine haben, aber eine zweifelhafte Genese.[59] Wo es auf Grund der nachgewiesenen Vulkanglasscherben möglich ist, wurden solche Gesteine als devitrifizierter Tuff bezeichnet. Der Begriff silifizierter Tonstein wurde für fossilfreie Pelite mit der Textur des Mudstones aus Quarz verwendet.

Der Begriff silifizierter Kalkarenit wurde für silifizierte Kalksandsteine verwendet. In Fällen, in denen es nicht möglich war, die Korngröße zu bestimmen, wurde der Begriff silifizierter detritischer Kalkstein verwendet.

Der Oberbegriff Chert (im weiteren Sinne) wurde für die Gesteine verwendet, die zu den Siliziumsteinen gehören, aber unbekannter Genese sind.[60]

---

mehrdeutig und wird oft als Synonym für Chert verwendet.

52 Füchtbauer 1988: 504, 514.

53 Füchtbauer and Müller 1970: 473 (Hornstein i. e. S., Feuerstein, engl. chert, flint); cf. Füchtbauer 1988: 514, 539.

54 Füchtbauer 1988: 540–541; cf. MacKenzie and Adams 2009: 140–143.

55 Tišljar 2004: 217–218.

56 Füchtbauer 1988: 528; cf. Füchtbauer and Müller 1970: 473. engl. *radiolarite* und *radiolarian chert* (Pettijohn 2004).

57 Füchtbauer 1988: 528.

58 Füchtbauer 1988; Wever 1989: 31.

59 Sokač 2009: 36; cf. Obenholzner and Pfeiffer 1991.

60 Cf. Tišljar 2004: 215–218.

### 3.1.2. **Lithischer Materialtyp und Materialklassifizierung**

Die petrografische Bestimmung des Rohmaterials von lithischen Artefakten ist grundsätzlich auch bei kleinen Funden möglich. Die Bestimmung der verwendeten Steinart reicht jedoch nicht aus, um die Herkunft des zugehörigen Gesteins zu bestimmen. Die vollständigen archäologischen lithischen Inventare in der Praxis dieser Arbeit bestehen aus einer kleinen Anzahl von Werkzeugen, einer viel höherer Anzahl von Abschlägen und Kernen. In den meisten Fällen handelt es sich um technologische Überreste (Trümmer). Bei all diesen technologischen Typen handelt es sich um Fragmente von Gesteinskörpern (Felsen, Knollen, Gerölle), die von der Struktur und Textur her oft heterogen sind, sowohl primär (genetisch) als auch sekundär. Im gleichen Prozess der Chertentstehung bilden sich trotz der homogenen petrografischen und mineralischen Eigenschaften verschiedene Episoden. Postsedimentäre und postdepositionelle Prozesse vervielfachen diese Eigenschaften. Daher rühren die Unterschiede in Farbe, Oberflächenstruktur und Lichtdurchlässigkeit. Die Variabilität makroskopischer Eigenschaften geht oft über mikroskopische Grenzen hinaus.[61] Diese makroskopische Heterogenität erschwert es, die Lithotypen zu definieren, nach denen ein vollständiges Inventar klassifiziert wird, um den relativen Anteil des Rohmaterials nach Typ und Herkunft zu erfassen.

In dieser Untersuchung wurde der Begriff "lithischer Materialtyp" für das Rohmaterial zur Herstellung von Steinartefakten verwendet. Die Gründe dafür sind eine Vielzahl von diagnostischen und nicht diagnostischen, typischen und atypischen Materialeigenschaften von lithischen Artefakten, das Fehlen von Klassifizierungseigenschaften bei einigen Artefakten sowie die Unmöglichkeit die Eigenschaften von Artefakten aufgrund von Materialveränderungen nach dem Ablegen abzulesen. Der Begriff lithischer Materialtyp (LMT, Lithotyp) wurde als *terminus technicus* verwendet.[62]

Der lithische Materialtyp von Artefakten wird durch primäre und sekundäre petrografische Eigenschaften des Gesteins definiert. Diese Eigenschaften werden in der Praxis durch geologische und archäologische Proben von Lithotypen beschrieben. Proben von archäologischen Lithotypen wurden bei der Materialklassifizierung von Artefakten verwendet. Aufgrund der Ähnlichkeiten der Stichproben und der jeweiligen Artefakte wurde die Zugehörigkeit zu einem Lithotyp bestimmt. Archäologische Proben von Lithotypen werden ausschließlich mit Proben geologischer Typen aus den für diese Untersuchung erfassten Aufschlüssen verglichen.

Da geologische Proben von Lithotypen und archäologische Proben (kleine Messungen, Patina, Kontamination) nicht immer Träger aller charakteristischen Eigenschaften sind, werden einige Lithotypen durch mehrere Proben mit ähnlichen Eigenschaften (Varietäten) definiert. In diesem Sinne bildet der Lithotyp die kleinste Einheit im Klassifizierungssystem der Materialanalyse. Lithotypen haben primäre und sekundäre materielle Eigenschaften. So unterscheidet sich der Lithotyp rotbrauner Radiolarit von der Probe des gleichen Gesteins durch den Geröllkortex mit Schlagnarben. Es handelt sich daher möglicherweise um einen Abschlag von Grundgestein oder um Geröll eines Wasserlaufes. Eine oder mehrere Varietäten bilden einen Lithotyp. Die jeweilige Gesteinsart kann

61 Bustillo et al. 2009: 177, 181–184.
62 Hoffmann 2012.

mehrere Lithotypen beinhalten. Sie enthalten Informationen zur Herkunft, zur Ressourcenzone und möglicherweise zum engeren Bereich eines jeweiligen Aufschlusses. Die Flexibilität dieser Methodik ermöglicht es, die Referenzsammlung geologischer und archäologischer Proben kontinuierlich durch neue Elemente zu ergänzen, ohne dass die Methodik geändert wird.

Die petrografische Homogenität des Rohmaterials von lithischen Artefakten wird auch als technischer Aspekt angenommen. Prähistorische Rohmateriallieferanten und Steinwerkzeughersteller bevorzugten je nach angewandter Technologie das technisch homogene Rohmaterial oder die homogenen Teile von heterogenem Rohmaterial, da solche für die Schlagtechnik besser geeignet sind. Durch die Wahl technisch homogenen Rohmaterials werden hohle, gerissene und weiche Teile von Steinkörpern vermieden.

In allen Epochen der Prähistorie Dalmatiens wurden Cherts als Rohmaterial am häufigsten verwendet. Cherts können strukturell homogen und heterogen sein. Dieses Sedimentgestein wird normalerweise durch eine räumliche Streuung von Eigenschaften ausgezeichnet, die es heterogen machen. Der Knollenkortex unterscheidet sich von dem Knollenkern. Die Verteilung der Texturkomponenten und Poren im Knollenkern kann ungleichmäßig sein. Daher gibt es Werkzeuge, Abschläge und Trümmer von homogenen und heterogenen Strukturen, die aus derselben Knolle erzeugt wurden. Rohmaterial wird oft aus allochthonen Quellen bezogen, was bedeutet, dass die Gesteinskörper vielen Abnutzungsformen ausgesetzt waren. Dies macht die Definition von Lithotypen weiter kompliziert. Lithische Artefakte sind, nachdem sie von ihren Benutzern abgelegt wurden, weiteren Umwelteinflüssen ausgesetzt, was dazu führt, dass sich das ursprüngliche Aussehen der Oberfläche mehr oder weniger ändert. Daher kann ein einzelnes Artefakt, vor allem wenn es klein ist, selten der Träger der Gesamtheit der Eigenschaften eines Gesteins sein, aus dem es gemacht wurde. Homogenen Teilen fehlen charakteristische Eigenschaften und lithische Artefakte entsprechen nicht immer und nicht ganz den geologischen Korrelaten, mit denen sie verglichen werden. Der Anteil fertiger Produkte (Werkzeuge) in dem Inventar einer Fundstelle ist nämlich weitaus geringer als der Anteil an Grundformen, Abschlägen und Trümmern. Die Trümmer und Abschläge können heterogen sein, weil sie von unbrauchbaren Teilen des primären Gesteins stammen können. Daher können die Artefakte mit heterogenen Materialeigenschaften aus dem heterogenen Teil des Rohmaterials, aber auch aus einem seiner homogenen Teile hergestellt werden. Im letzteren Fall ist es problematisch, die heterogene geologische Probe mit dem homogenen Artefakt zu korrelieren, obwohl die Artefakte und die geologischen Vergleichsproben desselben Gesteins einander in Farbe, Struktur und Textur entsprechen. Daher reicht es nicht aus, die Gesteinsart der Artefakte zu bestimmen und anhand der geologischen Daten zu den Vorkommen solcher Gesteine nach der Herkunft des Rohmaterials zu suchen.

Alle Artefakte eines petrografischen Typs oder Varietäten einer Gesteinsart müssen den geologischen Proben aus nahen und fernen Quellen zugewiesen werden. Dies bedeutet, dass es im Prozess der Materialklassifizierung von lithischen Artefakten notwendig ist mit einer Reihe von petrografischen Eigenschaften zu arbeiten.[63]

63 Cf. in „Objective and principles of rock classification“, Pettijohn 2004: 229–232.

Die anfänglich makroskopisch definierten Typen werden nach Abschluss der makroskopischen und mikroskopischen Analysen zu eindeutig bestimmbaren lithischen Materialtypen.[64] Dies ermöglicht jederzeit eine Überprüfung der Ergebnisse von bereits abgeschlossenen Materialanalysen. Dies trifft zu, wenn neue archäologische Forschungen Artefakte mit Materialeigenschaften einführen, die das vorhandene Bild eines Materialtyps ergänzen oder bei neuen Erkenntnissen über geologische Rohmaterialquellen und bei der Anwendung neuer Forschungsmethoden verändern.

Der Lithotyp enthält Grundeigenschaften, die in Grundfarbe, Fleckendichte, Einschlussgröße und Laminierung voneinander abweichen können. Dagegen zeigen Anomalien bei den Lithotypen atypische Varietäten. Diese können genetisch oder diagenetisch bedingt oder durch Verwitterung verursacht sein. Es ist schwierig, ohne Anwendung eines anspruchsvollen Untersuchungsverfahrens die Herkunft einer Anomalie zu bestimmen. Bei der Materialklassifizierung von lithischen Artefakten kann eine Probe des Materialtyps mit Anomalien eine Schlüsselrolle bei der Bestimmung von Art und Herkunft des Rohmaterials spielen. Eine Voraussetzung dafür stellt eine entsprechende geologische Referenzprobe dar.

Ein Artefakt stellt als archäologische Probe für eine Gruppe von Artefakten derselben oder sehr ähnlichen makroskopischen und mikroskopischen, primären und sekundären petrografischen Eigenschaften einen bestimmten Lithotyp dar. Die geologische Probe ist ein Fragment eines autochthonen Grundgesteins oder einer Ansammlung von klastischen Gesteinen, das mehrere Varietäten des zugehörigen Gesteins eines Aufschlusses enthalten kann.

Die Proben der Materialtypen an einem allochthonen Aufschluss (Alluvium, Fluss- oder Meeresgeröll, Klasten erodiert aus einem Konglomerat) können petrografisch unterschiedlich sein. Zum Beispiel wird der Flussschotter der Neretva im Gegensatz zum Flussschotter des Vrbas in Bosnien von rötlich braunem Radiolaritgeröll dominiert, während schwarzer und grauer Radiolarit selten und von schlechter Qualität sind. Grünlicher Radiolarit ist kaum vorhanden. Daher müsste die Herkunft des Rohmaterials von lithischen Artefakten aus Radiolarit eher in Bosnien als in Herzegowina zu suchen sein.

Artefakte, deren Petrografie makroskopisch nicht zuverlässig bestimmt werden konnte, gehören dem unbestimmten Materialtyp (Pu) an. Es handelt sich dabei um Funde von weniger als 15 mm Länge, die mit undurchsichtiger Patina bedeckt, durch Kalzit versintert, mit diversen Partikeln aus dem Sediment kontaminiert oder thermisch modifiziert sind.

## 3.2. **Paläolithische, mesolithische und neolithische Fundstellen im ostadriatischen Raum**

Studien über die paläolithischen, mesolithischen und neolithischen Fundstellen an der östlichen Adria und im Hinterland, von denen einige das Thema dieser Arbeit sind, wurden in zahlreichen Publikationen veröffentlicht. Ein umfassender Überblick über die paläolithischen und mesolithi-

64 Für M. A. Bustillo et al. sind zwei Chertproben aus verschiedenen Schichten zwei verschiedene Typen, trotz mineralogischer und struktureller Ähnlichkeiten (2009: 177, 181–184, 194).

schen Fundstellen in Dalmatien wurde von M. Malez[65] und die neolithischen (innerhalb der östlichen Adria) von Š. Batović[66] erstellt. Neuere Überblicke über die mittleren und jungpaläolithischen Fundstellen in Kroatien wurden von I. Karavanić und I. Janković[67], über die mesolithischen von D. Komšo[68] sowie die neolithischen und äneolithischen von T. Težak-Gregl[69] veröffentlicht.

Eine sehr aktuelle Übersicht über das Spätjungpaläolithikum und Mesolithikum im ostadriatischem Raum hat N. Vukosavljević[70] in seiner Doktorarbeit erstellt, und anschließend in Einzelpublikationen über die Fundstellen Kopačina, Zala und Vlakno dargelegt.[71] Die Übersicht über die prähistorischen Funde aus der Höhle Spila sowie von der Insel Palagruža wurde von S. Forenbaher erstellt.[72] R. Šošić K. et al. erforschten die Höhle Zala.[73]

### 3.3. **Prähistorische Steinartefakte Dalmatiens**

Die Auseinandersetzungen mit steinzeitlichen Themen aus geoarchäologischer Sicht bilden ein Defizit in der kroatischen prähistorischen Archäologie. Die Folge ist die Vernachlässigung der Problematik der Rohmaterialversorgung für die Herstellung der Steinartefakte in der kroatischen prähistorischen Archäologie. Viele Untersuchungen haben die Art und Herkunft des Rohmaterials der Steinartefakte nicht berücksichtigt. Es wurden keine systematischen Geländestudien zu Aufschlüssen von Cherts durchgeführt.[74] Makroskopische Bestimmungen der verwendeten Steintypen sind oft irreführend und die Terminologie ist inkonsequent.[75] In der noch heute zitierten Literatur unter Berufung auf die transadriatische Verbreitung von Steinrohmaterial gibt es unbegründete Behauptungen ohne Quellenangabe.[76] Die Marginalisierung der Erforschung des Ursprungs von prähistorischem lithischen Rohmaterial war einer der Anlässe für den Verfasser, eine systematische Forschung zu beginnen. Die systematische Rohmaterialanalyse der Steinartefakte vom Jungpaläolithikum und Mesolithikum aus dalmatinischen Fundstellen fehlt bis 2007 vollständig. In diesem Kapitel werden Publikationen über Rohmaterialforschung der Steinartefakte von den Fundstellen innerhalb und außerhalb der Forschungsregion dargestellt.

In der Region Dalmatien wurde nur eine Untersuchung des Rohmaterials von paläolithischen Steinartefakten durchgeführt und zwar des Inventars der Höhle Mujina pećina (Moustérian, Karte 1; Tab. GE1).[77] M. Golubić führte eine Geländeuntersuchung der potenziellen lokalen und regionalen Lagerstätten und makroskopische Analyse des lithischen Inventars durch. Die detaillierte

65 Malez 1979a; Malez 1979b.
66 Batović 1979.
67 Karavanić and Janković 2008.
68 Komšo 2008.
69 Težak–Gregl 2008.
70 Vukosavljević 2012.
71 Vukosavljević et al. 2011; Vukosavljević and Perhoč 2017; Vukosavljević, Perhoč and Altherr 2014.
72 Forenbaher and Perhoč 2015, 2017; Forenbaher 2018.
73 Šošić Klindžić et al. 2015.
74 Die Ausnahme ist die Geländeforschung von M. Golubić (Karavanić et al. 2008); cf. Golubić 2011.
75 Marijanović 2005: 59.
76 Rob and Farr 2005: 28, Abb. 2.1b.
77 Karavanić et al. 2008.

mikroskopische Analyse und petrografische Bestimmung der Lithotypen haben die Geologen D. Kurtanjek und J. Zupanič durchgeführt. Diese Untersuchungen bilden einen wichtigen Beitrag zur Kenntnis des lithischen Rohmaterials im ältesten prähistorischen Dalmatien und zur Fortsetzung der von J. Zupanič bereits angewandten Methoden zur Untersuchung von Steinartefakten aus Abri Krapina und Höhle Šandalja II.[78] Die Rohmaterialklassifizierung des Inventars wurde nicht durchgeführt, so dass die Nutzungsintensität möglicher Rohmaterialquellen und die Beschaffungsstrategie unklar geblieben sind.

B. Čečuk und D. Radić berichten von in der Höhle Vela spila verwendeten Rohmaterialien: Chert, Quarz und Silex (Karte 1; Tab. GE1).[79] Die lokalen Aufschlüsse des Cherts aus Korčula sowie aus Dalmatien allgemein waren den Autoren nicht bekannt. In Bezug auf andere Quellen zitieren sie die Insel Palagruža als die nächste Quelle des Cherts.[80] Ihre Annahme des Überschiffens der Adria für die Beschaffung des Cherts aus Palgruža und Gargano hat keine Grundlage, da die Autoren weder die Rohmaterialanalyse von Steinartefakten noch die Geländeforschung der potenziellen Rohmaterialquellen durchgeführt haben.[81]

Die petrografische und geochemische Untersuchung eines Artefakts aus Gabbrodiorit, das in der Höhle Vela spila im Kontext des mesolithischen Grabes 2 entdeckt wurde, hat der Geologe B. Lugović durchgeführt.[82] Das Artefakt kann als Beleg für Importe über den Seeweg interpretiert werden, aber nicht nach Palagruža, entgegen der Schlussfolgerung des Analytikers. Plutonische oder vulkanische Gesteine gibt es weder auf Palagruža noch auf dem Meeresgrund der Insel.[83] Das Geröll von Gabbrodiorit, das der Verfasser selbst an der Küste von Vela Palagruža gesammelt hat, wurde auf der Insel in der Neuzeit von den Fischern von Komiža entladen, nachdem sie es als Ballast für ihre Schiffe benutzt hatten.[84] Da Jabuka eine völlig unzugängliche Insel mit sehr steilen Küstenfelsen ohne eine schiffbare Bucht ist, ist zu folgern, dass das Geröll aus Gabbrodiorit von den Inseln Brusnik oder Vis stammt.[85]

Die einzige neolithische Fundstelle, deren Steinartefakte einer Rohmaterialanalyse unterzogen wurden, ist die Crno vrilo in der Nähe von Zadar (Karte 1; Tab. GE1).[86] M. Korona analysierte morphologisch und technologisch insgesamt 4 685 Artefakte.[87] Die Geologin M. Crnjaković analysierte materiell 73 nicht präparierte Artefakte makroskopisch und semimikroskopisch. Sie hat die folgenden Rohmaterialgruppen bestimmt: Hornsteine, Hornsteine mit Radiolarien, Hornsteine unbekannter Herkunft, dem Vulkanglas ähnliches Material.[88] M. Crnjaković distanziert sich zu Recht von der Konkretisierung der Lithotypen und der Bestimmung der Herkunft von Rohmaterial, mit der Begründung, dass eine genauere petrografische Bestimmung nur durch die Dünnschliffunter-

78 Zupanič 1970; Zupanič 1975.
79 Im Originaltext steht *rožnjak* für Chert, *kvarc* für Quarz und *sileks* für Silex (Čečuk and Radić 2005).
80 Forenbaher and Kaiser 1997: 20–22.
81 Čečuk and Radić 2005: 53.
82 Radić and Lugović 2004; cf. Forenbaher 2018: 113.
83 Forenbaher 2018: 113. T. Korbar, persönliche Mitteilung 2013.
84 T. Korbar, persönliche Mitteilung 2013.
85 Forenbaher 2018: 113.
86 Marijanović 2009.
87 Korona 2009.
88 Im Originaltext: *rožnjak* (Crnjaković 2009: 125–143).

suchung und die Herkunftsbestimmung im Vergleich von Artefakten und geologischen Proben aus den vermuteten Quellen möglich ist. Vorläufige Ergebnisse der Analyse des Verfassers nahezu aller lithischer Artefakte aus Crno vrilo werden im Kapitel 5.2.11 dargestellt.

Die geologische Literatur über Kieselgesteine im Kroatischen ist eher bescheiden. J. Tišljar[89] hat in seinem Buch über die Sedimentgesteine[90] einen Abschnitt über $SiO_2$-reiche Sedimente eingegliedert, der einige Beispiele von Aufschlüssen aus dem kroatischen Gebiet beinhaltet. Da es in Kroatien keine geräumigen Chertablagerungen für die Kartierung gibt, sind die kleinen und verstreuten Aufschlüsse auf den geologischen Karten zusammen mit den Karbonatformationen angegeben, in denen sie vorkommen.[91] Die genaueren Positionen der Aufschlüsse von Cherts in diesen Formationen werden nicht erwähnt. So sind sie im Gelände, nach langjähriger Erfahrung des Verfassers, sehr schwer zu finden.[92] Daten über Cherts in geologischen Karten und Erläuterungsberichten sind meist auf eine kurze Aussage über das Aussehen und die Form von Cherts (Knollen, Linsen), manchmal auch auf die Farbe, reduziert. Eine der wenigen detaillierten Untersuchungen zu Kieselgesteinen im Rahmen der Forschung von vulkanisch-sedimentären Klastiten der Trias des Baches Suvaja in der Subregion Zagora, wurden von B. Šćavničar et al. durchgeführt.[93] Eine große Hilfe für die geoarchäologischen Untersuchungen sind die petrografischen Daten über die Klastite und Sedimente in Norddalmatien, die Lj. Babić und J. Zupanič veröffentlicht haben.[94]

Einen ähnlichen Stand hat die geologische Literatur zu Kieselgesteinen in Bosnien und Herzegowina.[95] Allgemeine Informationen über das Vorkommen der Kieselgesteine sind in den Darstellungen der zugehörigen Formationen in geologischen Karten und begleitenden Erläuterungsberichten enthalten. Grundlegende Informationen zu einigen Kieselgesteinen findet man im geologischen Führer für Bosnien und Herzegowina von H. Hrvatović.[96] Die Verwendung der Terminologie für Kieselgesteine in der Literatur ist nicht eindeutig und manchmal ist nicht klar, ob es sich um Cherts *s. s*., Cherts mit Radiolarien oder Radiolarite handelt. Im Gegensatz zu den Kieselgesteinen, ist die Literatur zu Radiolariten im Gebiet von Bosnien und Herzegowina[97], Montenegro[98] und Albanien[99] umfangreich.

89 Tišljar 2004: 209–230.
90 Cf. Füchtbauer and Müller 1970; Pettijohn 2004.
91 Geologische Karten und Erläuterungsberichte des Kroatiens werden in dieser Arbeit zitiert.
92 Informationen über die Aufschlüsse der Kieselgesteine, die er persönlich vom Geologen V. Jelaska, J. Tišljar, J. Halamić und U. Barudžija erhielt, waren dem Verfassers von großer Hilfe.
93 Šćavničar, Šćavničar and Šušnjara 1984.
94 Babić and Zupanič 1988; Babić and Zupanič 1998; Babić and Zupanič 2012.
95 Geologische Karten und Erläuterungsberichte Bosniens und Herzegowina werden in dieser Arbeit zitiert.
96 Hrvatović 2006.
97 Marković1964; Lugović et al. 1991; Pamić et al. 2002; Šegvić et al. 2014.
98 Goričan 1994.
99 Gawlick et al. 2008; Gawlick et al. 2016.

## 3.4. Prähistorische Steinartefakte im ostadriatischen Raum außerhalb des Forschungsgebietes

Die Herkunft des Rohmaterials für Steinartefakte aus der Höhle Šandalja II (Aurignacien, Epigravettien) vermutet M. Malez in Südistrien, dem Soča-Tal und anderen Gebieten des Voralpenlandes.[100]

Einen Beitrag zur Erforschung des Rohmaterials prähistorischer Steinartefakte bildet die detaillierte Untersuchung an Steinartefakten von Šandalja II, durchgeführt von der Geologin J. Zupanič.[101] Durch eine makroskopische und mikroskopische Analyse von etwa 1 000 Steinartefakten unterschied sie folgende Gruppen von Lithotypen: rote Cherts (Jaspis), rotbraune, bräunlichrote, weiße, graue oder schwarze Cherts (Lydite) mit pelagischen Fossilien; oolithische rötliche und graue Cherts mit Schalenfragmenten; rotbraune Cherts, wahrscheinlich aus Kalkareniten mit benthischen Foraminiferen, Fragmenten von Seeigeln und Mollusken; weiße, rote, graue und schwarze Cherts mit sehr seltenen Radiolarien; grüne (Pietra verde) und rote devitrifizierte Tuffe.[102] J. Zupanič vermutet die Herkunft des Rohmaterials in den oberen oder tertiären Lagerstätten Südistriens, der weiteren Umgebung von Goriška (Region Primorska, Slowenien), den Sedimenten und Alluvien von Soča oder anderen alpinen Flüssen sowie dem eozänen Flysch in Zentral- und Ostistrien. Die qualitativen Ergebnisse der Klassifizierung wurden nicht mit dem prozentualen Anteil der einzelnen Lithotypen versehen. Des Weiteren wurde die Analyse der Steinartefakte ohne eine begleitende Geländeforschung durchgeführt.

Die Steinartefakte aus der Höhle Šandalja II wurden erneut von den Geologen J. Zupanič und D. Kurtanjek analysiert.[103] Auf Grund der Struktur und Textur wurden folgende Cherttypen bestimmt: Cherts mit Radiolarien; laminierte Cherts mit Radiolarien, planktischen Foraminiferen und Schalenfragmenten; körnige Cherts; Cherts mit Radiolarien und Schwammnadeln.[104] Der Ursprung des Gesteins wurde anhand geologischer Daten im oberen Kalkstein des südlichen Istriens (Premantura bei Pula, Zlatni Kap bei Rovinj) und in Ablagerungen des Quarzsandes aus der Unterkreide, nördlich von Pula angenommen. Da eine Bestätigung dieser Gruppeneinteilung durch eine Geländeuntersuchung fehlte, können die auf diese Weise erhaltenen Daten zu fehlerhaften Interpretationen führen. Nach Geländebeobachtungen des Verfassers stellen die rezenten Anschwemmungen des Flusses Soča (italien. Isonzo) und des Nebenflusses Idrijca wahrscheinlich keine potentiellen Quellen für lithisches Rohmaterial dar. Aufgrund eigener Geländeforschungen mit Aufschlüssen von Cherts in Norditalien (Kap. 6.3) nimmt der Verfasser die Herkunft eines Teils des Rohmaterials aus dem italienischen Voralpenland an.[105]

Während des letzten Jahrzehnts haben D. Komšo und P. Pellegatti Forschungen zu lithischem Rohmaterial von Artefakten aus steinzeitlichen Fundstellen sowie Geländebegehungen von Vorkom-

100 Malez 1972: 25.
101 Zupanič 1975.
102 Im Originaltext: *rožnjak.*
103 Karavanić et al. 2013.
104 Im Originaltext: *rožnjak* (kroatische Version) und *chert* (englische Version); Karavanić at al. 2013: 43.
105 Cf. Karavanić et al. 2013: 56–57.

men des Cherts in Istrien durchgeführt.[106] In den Bergen von Ćićarija und Učka wurden sechs autochthone und allochthone Aufschlüsse des Cherts von schlechter Qualität nachgewiesen. Im Geröll des Flusses Reka in Slowenien findet man Radiolarit von guter Qualität.[107] In Zentralistrien, in der Nähe des Dorfes Poljak und einige Kilometer nördlich, gibt es zwei autochthone und parautochthone Vorkommen von Cherts. Eine weitere Rohmaterialquelle wurde an der Mündung des Flusses Raša sowie auf der Halbinsel Premantura erfasst. Basierend auf dem Vergleich der makroskopischen Eigenschaften des Cherts aus den Aufschlüssen und den lithischen Artefakten aus den Höhlen Pupićina peć, Nugljanska peć und Abri Šebrn, zeigte P. Pellegatti, dass vom Beginn der Besiedlungsphase an bis zu den späteren Stadien der Anteil des Cherts aus transregionalen Quellen abnimmt und der aus lokalen und regionalen Quellen zunimmt.[108] Diese Ergebnisse werden mit kleinräumigen Kolonisationsprozessen in Istrien und mit Umweltkenntnissen von Jägern und Sammlern interpretiert. Die erste Phase des Aufenthalts in den neuen Regionen ist durch den größeren Anteil an nichtregionalem Chert gekennzeichnet. Mit zunehmenden Kenntnissen der Umwelt und längerem Aufenthalt in der Umgebung wächst der Anteil des lokalen und regionalen Cherts.

Der Verfasser führte eine Untersuchung von Steininventaren aus Istrien mit dem Ziel durch, systematische und langfristig angelegte Forschung zu schaffen.[109] Die lokalen und regionalen Ursprünge der meisten Artefakte aus den genannten Inventaren wurden von D. Komšo und die der überregionalen vom Verfasser ermittelt. In der Höhle Pupićina peć dominieren die örtlichen kretazischen Cherts, während andere Steinarten nur in geringen Anteilen vorhanden waren: Pietra verde (wahrscheinlich alpiner Herkunft), schwarze und dunkelrote Radiolarite aus dem Fluss Reka, roter Chert vom Typ Scaglia Rossa und grünlich brauner Chert aus den italienischen Südalpen. In der Höhle Vela peć dominieren die lokalen kretazischen Cherts, während schwarze Radiolarite aus dem Fluss Reka stammen. Gelbgraue Maiolica Cherts und rote Scaglia Variegeta aus dem Gebiet der italienischen Südalpen und der Pietra verde sind wenig vertreten. In Kargadur dominieren schwarze und dunkelgraue Cherts mit weißen, hellgrauen Flecken und detrititische Cherts aus Istrien, während dunkelgraue und hellgelb-graue Cherts vom Typ Maiolica aus den südlichen Alpen sehr selten sind. Im Inventar von Vižula dominiert Rohmaterial aus lokalen, oberkretazischen Cherts aus Istrien. In der Höhle Romualdo sind dunkle laminierte und detritische, istrische, oberkreidezeitliche Cherts dominierend, während Artefakte vom Typ Maiolica aus den Südalpen selten sind.

M. Malez weist auf Aufschlüsse in der Nähe von Kap Veli Rat auf der Insel Dugi otok als wichtige lithische Quelle für die paläolithischen und mesolithischen Populationen hin.[110] Es ist unklar, worauf die Argumente basieren, da der Autor die Analyse von Artefakten nicht publizierte. Die mutmaßliche makroskopische Untersuchung musste mangelhaft sein angesichts des zweifellosen Anteils von westadriatischen Lithotypen und der bosnischen Radiolarite im Inventar der Höhle Vlakno. Diese Chert-Typen sind schwer zu übersehen, da sie sich in vielen makroskopischen Eigenschaften von den vorherrschenden lokalen Cherts leicht unterscheiden.

106 Die Forschung wurde aus organisatorischen Gründen nicht wieder aufgenommen (D. Komšo, persönliche Mitteilung 2015).
107 Šikić and Pleničar 1975; Aufschlussinformationen erhalten von D. Komšo 2015.
108 Pellegatti, 2009: 47.
109 Archäologisches Museum Istrien in Pula, 2015.
110 Malez 1979b: 245.

C. Diedrich berichtete über die autochthonen Chertaufschlüsse im oberkretazischen Kalkstein im Nordwesten der Insel Hvar, die während der Jungsteinzeit ausgebeutet worden sein könnten.[111] Basierend auf Geländeforschungen des Verfassers auf der Insel Hvar, auf geologischen Quellen[112] und Informationen des Geologen V. Jelaska,[113] der an der geologischen Kartierung der Insel teilgenommen hat, lässt sich feststellen, dass es auf der Insel Hvar keinen archäologisch relevanten Chert gibt. Das Rohmaterial der mittelneolithischen Steinartefakte aus der Bucht Maslinica bei Vrboska (Karte 12), über die C. Diedrich berichtete, stammt nach Untersuchung des Verfasser von der Westadria, wahrscheinlich von der Halbinsel Gargano.

Eine lokale Herkunft des Rohmaterials von Artefakten der mittelpaläolithischen Fundstellen auf den Inseln Dugi otok, Molat, Pag und aus der dalmatinischen Subregion Ravni kotari nimmt D. Vujević aufgrund der geologischen Quellen an.[114]

Die erste petrografische Analyse von lithischen Artefakten aus der mehrphasigen Fundstelle der Höhle Crvena stijena[115] in der Nähe des Dorfes Petrovići, Montenegro (Karte 1), wurde vom Geologen J. Pamić[116] durchgeführt. Bei der Bestimmung der Lithotypen wurden Begriffe verwendet, die es nicht ermöglichen, Gesteinsarten zu identifizieren: organogener Radiolarien-Chert, dolomitisierter Chert, rekristallisierter Chert, aleuro-psamitischer kalkiger Chert und organogener dolomitisierter Radiolarien-Chert. Er betont das Fehlen eines Klassifizierungssystems für Kieselgesteine und schlägt die Anwendung der Klassifizierung von R. Folk für Karbonatgesteine vor, nach denen die meisten Arten aus der Höhle Crvena stijena zu Biomikriten, seltene Exemplare zu Spariten und detritischen Kalksteinen gehören. Interessanterweise trennt J. Pamić bei seiner Klassifizierung nicht Radiolarite von Cherts s. s. mit Radiolarien. In seinen späteren Arbeiten erwägt J. Pamić die Möglichkeit, die Radiolaritablagerungen in Bosnien als selbständige geologische Formation zu kartieren.[117] J. Pamić kommt zu dem Schluss, dass das Rohmaterial von Artefakten aus Crvena stijena aus den autochthonen jurassischen Serien von Kalken und Dolomiten stammt, die in Ost-Herzegowina und im Westen Montenegros sowie in der Nähe von Trebinje und Petrovići vorkommen. Geländeforschungen erwähnt er nicht. Die lithischen Funde aus Crvena stijena hat ebenfalls D. Mihailović beschrieben, jedoch ohne Lithotypen zu spezifizieren.[118]

Mehrere Jahrzehnte nach der ersten Materialanalyse von lithischen Artefakten aus Crvena stijena, begannen G. Ćulafić, G. Tostevin und N. Borovinić eine systematische Geländeforschung, die sich auf einen Radius von 40 km um die Höhle beschränkte. Das Ziel war eine Übersicht von Kieselgesteinen zu erstellen und eine Vergleichssammlung mit Proben aufzubauen.[119] Es wurden zehn Aufschlüsse der Kieselgesteine dokumentiert, bei denen die Autoren davon ausgehen, dass sie als Rohmaterial für die Steinproduktion bei der Crvena stijena in Frage kommen. Kieselgesteine befinden sich in Formationen verschiedener geologischer Zeitalter: Mitteltrias (Vir), Mittel- und Obertrias

111 Diedrich 2011: 54, 56.
112 Borović et al. 1977a; Borović et al. 1977b; Magaš, Marinčić and Bencek 1979.
113 Jelaska, persönliche Mitteilung 2007; cf. Bucht Katolić im Kap. 6.1.4.5.
114 Vujević 2009; D. Vujević 2010, persönliche Mitteilung.
115 Basler 1975.
116 Pamić 1975: 205–209.
117 Pamić 2000: 70.
118 Mihailović 2009: 29–30.
119 Ćulafić, Tostevin and Borovinić 2017.

und Jura (Gornja Lastva), Obertrias (Kremenica), Unterjura (Viluti, Bojanje brdo, Markov do), Jura bis Kreide (Avtevce), Oberkreide (Kremena vlaka), Kreide bis Paläogen (Nozdra) und Quartär (Sedimente der Flüsse Gračanica und Rubež). In den Aufschlüssen wurden hauptsächlich Cherts, Quarzsand, silifizierte Dolomite und Quarzite in Form von Knollen, Linsen, Schichten und Interkalationen in Karbonatgesteinen und in Alluvien im weiteren Gebiet von Crvena stijena verzeichnet.

D. Mihailović beschrieb das Rohmaterial der lithischen Funde aus den montenegrinischen Fundstellen des Spätaltpaläolithikums und des Mesolithikums von Medena und Trebački krš.[120] Er hat die Gesteinsarten makroskopisch bestimmt und die Farbe, Homogenität, Transparenz und die Qualität des Bruches beschrieben. Er erarbeitete quantitative Daten über den Anteil des Artefaktrohmaterials für alle Kulturschichten. Die relative Häufigkeit korrelierte er mit der Entfernung und Verfügbarkeit von Lagerstätten, ohne die Quellen zu bestimmen, mit Ausnahme einer einheimischen in der Nähe der Fundstelle. D. Mihailović bestimmte folgenden Lithotypen: Opal und Chalcedon, roten Jaspis (wahrscheinlich Radiolarite) und Chert von schlechter Qualität (wahrscheinlich jurassisch oder kretazisch).[121]

M. Pawlikowski entdeckte im lithischen Inventar der Höhle Odmut die Verwendung von Cherts, Radiolariten und Kieselgesteinen nichtsedimentären Ursprungs, Opal und Calcedon.[122] Die Chertlagerstätten vermutete er in den mesozoischen Formationen in der Nähe der Fundstelle. Eine Geländeforschung hatte er nicht durchgeführt. Er erwähnte die Verwendung des Balkan-Cherts aus Nordbulgarien[123] und Opal von den westlichen Rhodopen, aber belegte seine Argumentation nicht. Kozlowski berichtete ohne Beleg, dass das Rohmaterial aus den älteren Schichten in Odmut aus lokalen Quellen stamme, während in den späteren Schichten der größere Anteil importiert worden sein soll.

Kujundžić berichtet über eine reichhaltige Chertlagerstätte in der Nähe des Dorfes Grebci in Ost-Herzegowina, ohne weitere Details.[124]

### 3.5. **Prähistorische Steinartefakte in Italien**

Im Gegensatz zur steinzeitlichen Archäologie der ostadriatischen Länder hat die Herkunftsforschung von Steinartefakten in der italienischen Archäologie beachtliche Ergebnise gebracht. Der hohe Grad und die Qualität der Erforschung der prähistorischen lithischen Inventare wurden zum großen Teil von den archäologisch tätigen Geologen S. Bertola, M. Peresani, G. Boschian, A. Galiberti und G. Eramo erzielt.

In Anbetracht der vielen prähistorischen Funde und Veröffentlichungen, die sich auf geschlagene Steinartefakte und verwendetes Rohmaterial konzentrieren, erhebt folgende Übersicht keinen Anspruch auf Vollständigkeit (Tab. GE 8a–b).[125] Darüber hinaus lassen einige Autoren in den Veröf-

120 Mihailović 1998: 51–60.
121 In Klammern Bemerkungen des Verfassers.
122 Pawlowski 1994.
123 Cf. Andreeva, Stefanowa and Gurowa 2014.
124 Vukosavljević 2012 nach Kujundžić et al. 1986: 196.
125 Im norditalienischen Raum gibt es von 110 bekannten, 25 spätmesolithische erforschte Fundstellen, 16 davon mit absoluten Daten, und 25 frühneolithische Fundstellen mit absoluten Daten (Biagi 2001: 74).

fentlichungen den methodischen Teil und andere Details aus, so dass nicht immer nachvollziehbar ist, worin die Korrelation zwischen archäologischen und geologischen Proben begründet liegt.

A. Bietti et al. berichten am Beispiel mehrerer Fundstellen über die Beschaffungsstrategien für lithisches Rohmaterial in Nord- und Mittelitalien.[126] In der lithischen Industrie des Alt- und Mittelpaläolithikums in ganz Italien hatte die Wahl des Rohmaterials einen lokalen und opportunistischen Charakter. Im Jungpaläolithikum und Mesolithikum wird Chert lokal in den Gebieten mit reichlich vorhandenen Aufschlüssen (z. B. Monti Lessini) ausgebeutet und über mittlere und lange Entfernungen transportiert oder ausgetauscht. Beispiele für alt- und mittelpaläolithische Fundstellen im Triester Karst sind Visogliano und die Höhlen von Toirano. In den Schichten des Altpaläolithikums an der Fundstelle Visogliano (Triest in Friaul-Julisch Venetien) ist lithisches Rohmaterial lokalen Ursprungs belegt: schwarzer und grauer Chert von schlechter Qualität, schwarz-grauer Mikrit und bläulich-grüne Chert-Gerölle, die wahrscheinlich aus dem Flusssediment des slowenischen Karstgebietes Sezana-Divča stammen (ca. 20 km von der Fundstelle entfernt). Des Weiteren ist Geröll aus grauem bis grünlichem Rhyolith (Vulcaniti di Riofreddo), wahrscheinlich aus dem Dreiländereck (Nordost-Friaul, Nordwesten Sloweniens, Südösterreich), gefolgt von feinkörnigem grünem Tuff und anderen Pyroklastiten aus dem Tal des Flusses Idrijca, der sie nach Soča (Isonzo) befördert und weiter nach dem südosten Friauls transportiert, dokumentiert.[127] In den Höhlen von Toirano[128] (Savona in Ligurien), in den altpaläolithischen Schichten der Grotta del Colombo, wurde Quarzit aus den örtlichen Flusssedimenten und dem Gangquarz verwendet. In der Moustérien-zeitlichen Schicht der Grotta di Santa Lucia Superiore wurde feinkörniger Quarzit (Gerölle von 4 bis 12 cm Größe aus unbekannten Quellen) verwendet, selten aber aus dem Apennin (Emilia oder Toskana) stammende Chert- und Radiolaritarten.[129] Beispiele für mittelpaläolithische Fundstellen sind die Circeo-Fundstellen in Latium (Riparo Mochi) und die frühjungpaläolithische Via San Francesco in Ligurien. In der Grotta Breuil (Latina in Latium) wurde lithisches Rohmaterial aus lokalen Konglomeraten verwendet.[130] Selten wurde lokaler Chert von sehr schlechter Qualität aus Monte Circeo benutzt. In Riparo Mochi (Imperia in Ligurien) auf dem Balzi Rossi bei Grimaldi di Ventimiglia ist das Rohmaterial aus den Schichten des Moustérien fast ausschließlich lokaler Herkunft: Chert aus dem eozänen Konglomerat von Balzi Rossi, Kalkstein, silifizierter Kalkstein und Quarzit aus dem 15 km von San Remo entfernten Konglomerat sowie ein fast geringer Anteil exotischen Cherts aus der Formation Esterel bei Cannes.[131] Im Aurignacien änderte sich die Situation rapide. Der Chert-Typ Ciotti dominiert, der Anteil von Quarz und Kalkstein fällt zurück. Der Anteil von anderen Lithotypen wächst: exotischer Chert aus der kretazischen und oligozänen Formation in Vaucluse in der Nähe von Avignon sowie andere Chert-Typen aus der Provence, Chalcedone aus Savona, Radiolarite aus Ost-Ligurien und dem Apennin in der Emilia. Es gibt einen sehr kleinen Anteil des Chert-Typs Scaglia aus einer Quelle an der westadriatischen Seite des Apennins, die mehr als 400 km von der Fundstelle entfernt liegt. An der Fundstelle Via San Francesco (Imperia in Ligurien) in Sanremo im späten Moustérien wurden Kalkstein und Quarz aus lokalen eozänen Formationen

126 Bietti et al. 2004.
127 Ibid.: 42.
128 Ibid.: 42.
129 Italienische Autoren verwenden häufig Begriffe *jasper* auf Englisch und *diaspro* auf Italienisch, für die in dieser Arbeit der Begriff Radiolarit verwendet wurde (cf. Negrino, Salvatore and Bertola 2016: 45).
130 Bietti et al. 2004: 44.
131 Ibid.: 45.

gesammelt, die aus dem örtlichen Fluss- oder Strandgeröll stammen. Der Anteil von Chert (einige von Ciotti von Balzi Rossi) ist außergewöhnlich niedrig.[132] Beschaffungsstrategien für lithisches Rohmaterial im Jungpaläolithikum und Mesolithikum werden am Beispiel der Fundstellen Pontecosi in der Toskana und Ronca del Gatta in der Emilia-Romagna vorgestellt. In der Werkstatt der Aurignacien-Fundstelle Pontecosi (Lucca in der Toskana) wurde Rohmaterial aus einem weiten Gebiet zwischen dem Fluss Serchio (nördliche Toskana) und der Poebene verwendet. Dies weist auf erheblichen saisonalen Nomadismus hin.[133] Das lithische Material stammt aus den Karbonat-Silikat-Formationen von Falda Toscana, die etwa 10 km von der Fundstelle entfernt liegt, sowie aus dem Chertgeröll der pleistozänen Sabbia Gialla-Formation an den südlichen Grenzen der Poebene, etwa 80 km von Pontecosi entfernt. Es wurde auch nichtlokaler Chert verwendet. Die Lithotypen aus den ligurischen Einheiten, den metamorphen Einheiten von Apuane und den Cervarola-Falteron-Einheiten wurden nicht verwendet. Diese Materialien waren wahrscheinlich für die Klingenproduktion nicht geeignet. Die Fundstelle Ronca del Gatto (Parma in der Emilia-Romagna) am Monte di Lami (in der Nähe von Bardi, Apennin von Parma) liegt an einem Aufschluss mit hochwertigen Radiolariten, der während des Würm Interpleni-Glazials und des Holozäns ausgebeutet wurde.[134] Das Rohmaterial wurde *in situ* abgebaut und verarbeitet. Die Radiolarite aus Monte di Lama wurden während des Aurignaciens sogar nach Riparo Mochi in Ligurien im Westen und nach Pontecosa im Südosten transportiert. Die Analyse zahlreicher Fundstellen im Serchio-Tal und dem toskanisch-emilianischen Apennin zeigt, dass sich die Epigravettien-zeitlichen und mesolithischen Gruppen in der Beschaffungsstrategie von denen der Aurignacien-Gruppe unterschieden.[135] Chert von minderwertiger Qualität kommt direkt aus den Aufschlüssen von Falda Toscana aus der Liguriden-Einheit und der Monte Cervarola-Einheit. Hochwertiger Chert stammt aus dem Flussschotter und der pleistozänen Sabbia-Gialla-Formation des südlichen Tals, mehr als 80 km von der Fundstelle entfernt. Die Verwendung dieser Materialien wechselt häufig mit den Materialien ab, die während des saisonalen Nomadismus zwischen dem Tal des Serchio und der Ebene gesammelt wurden. Abri San Bartolomeo oder Ermanno de Pompeis (Maielle in den Abruzzen) ist eine jungpaläolithische Werkstatt, die direkt auf dem Chertaufschluss liegt. Chertknollen wurden von den Felsen des Abris abgebaut.[136] Aus den nahe gelegenen Flusssedimenten wurden große Gerölle (Blöcke von 25 bis 30 cm) gesammelt. Es wurden wenige Werkzeuge aus dem Chert-Typ Scaglia Rossa hergestellt. In den Fundstellen des Epigravettiens und Mesolithikums in der Region Venetien werden unterschiedliche Beschaffungsstrategien des lithischen Rohmaterials in Abhängigkeit vom Vorkommen festgestellt. Bei Riparo Tagliente (Verona in Venetien) in Grezzana auf Monti Lessini wurde die Fülle lokaler Cherts aus verschiedenen geologischen Formationen genutzt.[137] In den mesolithischen Fundstellen von Mondeval de Sora (Belluno in Venetien) in Höhenlagen von über 2 100 m in den italienischen Dolomiten wurde das Material aus autochthonen und allochthonen Quellen im Piave-Tal verwendet.[138] Die Verwendung des lokalen Rohmaterials ist im Gegensatz zu den Importen aus voralpinen Gesteinen durch die moderate Qualität der lokalen Lithotypen eingeschränkt. In der frühneolithischen Fundstelle Casa Querciolaia (Livorno in Toscana) gab es Chert-Typen aus dem Apennin und Monti Lessini, während die Radiolarite lokaler Herkunft waren.[139]

132 Ibid.: 46.
133 Ibid.: 47.
134 Ibid.: 48.
135 Ibid.: 48.
136 Ibid.: 48.
137 Ibid.: 49
138 Ibid.: 49.
139 Ibid.: 51.

In der frühneolithischen Siedlung Colle Santo Stefano (L'Aquila in Abruzzo) in der Nähe von Ortucchio im Bereich des Fucino-Sees wurden Cherts aus den Formationen Scaglia und Fucoidenmergel gefunden, die vom Monte Genzano, etwa 20 km vom See entfernt, stammen.[140] An der spätneolithischen Fundstelle Settefonti (L'Aquila in Abruzzo) wurde Chert aus der oberkretazischen und paläogenen Kalkstein-Scaglia-Formation auf dem Berg Gran Sasso in etwa 10–20 km Entfernung vom Standort, und den Varietäten der Maiolica-Formation aus den Mergel-Kalksteinschichten des Lias verwendet.[141] Fucino scheint ein Umverteilungszentrum für die östliche Küste und möglicherweise für die Regionen Marken und Romagna gewesen zu sein.

E. Spinapolice diskutiert die Rohmaterialbeschaffung von den Moustérien-Fundstellen auf der Halbinsel Salento (Tarent, Brindisi, Lecce in Apulien) im Südosten Italiens.[142] Da die Region reich an Wild und Wasser war, sowie mit gutem lithischem Rohmaterial, haben Neandertaler ungewöhnliche Gesteine wie Kalkstein, silifizierte Kalksteine und Muscheln sowie eine sehr variable Menge und Qualität an exotischem Rohmaterial im gesamten Mittelpaläolithikum von Salento verwendet. Diese mobilen Populationen versorgten den südlichen Salento mit hochwertigem lithischen Rohmaterial aus abgelegenen Gebieten. E. Spinapolice schlägt zwei Hypothesen zur territorialen Organisation und zur Rohmaterialversorgung an Neandertalergruppen vor.[143] Der ersten zufolge geht es um zwei verschiedene Gebiete. Im Norden des Salento war die Ausbeutung der Umwelt mit der logistischen Mobilität verbunden (Fundstellen Uluzila und Porto Selvaggio: Grotta del Cavallo, Grotta Uluzzo C, Grotta Mario Bernardini, Grotta Torre dell' Alto). Das gesamte südliche Salento mit den Fundstellen Romanelli, Grotta dei Giganti und Grotta Montani hatte den Charakter der residentialen Mobilität. Nach der zweiten Hypothese bilden alle zentralpaläolithischen Stätten ein einzigartiges territoriales System mit einem Raum im Norden, der den Rohmaterialquellen und abgelegenen Fundstellen im Süden am nächsten liegt, wo lokales untypisches und schlechtes Rohmaterial ausgebeutet wurde.

M. De Stefani et al. berichten in der Synthese über die lithische Produktion auf der Grundlage von Abschlägen im Mittel- und Jungpaläolithikum in Italien über das verwendete Rohmaterial.[144] Die Moustérien-, Aurignacien- und Uluzzien-Horizonte wurden in der Grotta di Fumane (Verona, Venezien) auf der westlichen Hochebene von Monti Lessini (350 m ü. NN) in der Nähe des Flusses Adige erkundet. Die meisten Chert-Typen aus den Karbonatformationen von Jura bis Eozän wurden verwendet, und zwar Maiolica, Scaglia Rossa, tertiärer Kalkarenit und Scaglia Variegara Alpina. Der Anteil des Cherts aus anderen Formationen sowie oolithischem Kalkstein war kleiner. Die Wahl des Rohmaterials spiegelt die Variabilität der Vorkommen auf dem Gebiet Valpolicella (Monti Lessini) wieder, auf dem sich die Cherts von ausgezeichneter Qualität im Flusssediment, Talus und Boden in einer Entfernung von 5 bis 10 km befinden. In der Fabbrica-Höhle (Latium, Toskana) in den Hügelketten von Monti dell´Uccellina im Gebiet Maremma wurden die Horizonte des Moustérien, Protoaurignacien, Uluzzien und Gravettien-Epigravettien entdeckt. In diesen Fundstellen wurde mehr Radiolarit als Chert aus Quellen verwendet, die mehr als 20 km von der Fundstelle entfernt waren, silifizierter Kalkstein, Quarzit und Lutit, die aus dem polygenen Kon-

140 Ibid.: 52.
141 Ibid.: 52.
142 Spinapolice 2012.
143 Ibid.: 687.
144 De Stefani et al. 2012.

glomerat im Einzugsgebiet des Flusses Ombone gesammelt werden können. Lokale Quellen von Radiolarit (> 90 %), Quarzit und silifiziertem Kalkstein wurden vom Moustérien bis zum frühen Aurignacien ausgebeutet. Importierter Chert stammt aus der Scaglia Rossa Marchigiana-Formation. In der Castelcivita-Höhle (Salerno, Kampanien) am Monti Alburni in der Nähe des Flusses Calore wurden die Horizonte des späten Moustérien, des frühen Aurignacien und des Uluzzien entdeckt. Das verwendete lithische Rohmaterial bestand aus Radiolariten sowie Quarziten aus lokalen Quellen. Im Uluzzien-Horizont wurde Kalkstein verwendet. Im Abri Oskuruscuito (Tarent, Apulien) auf 240 m ü. NHN in Ginosa, in den Horizonten des Moustérien, Uluzzien und Epigravettien wurde die Verwendung von lokalem Radiolarit, Chert und Quarzit aufgezeichnet. Gerölle von 5–15 cm Größe stammen von der nahegelegenen Meeresterrasse. Im Moustérien der Grotta del Cavallo (Lecce, Apulien) in der Gegend von Nardò wurde Plattenchert aus lokalem Kalkstein oder silifiziertem Kalkstein verwendet. In den Uluzzien-Horizonten befand sich Chertgeröll, Radiolarit und Quarzit, die aus einer Entfernung von mindestens 70 km von der Höhle hergebracht wurde, dazu Knollenchert aus unbekannten Quellen. In den alt- und mittelpaläolithischen Horizonten in der Grotta Paglicci (Foggia in Apulien) und in den Horizonten von Aurignacien, Gravettien, Epigravettien wurde Chert verwendet, der aus vielen Quellen des Gargano in 20 bis 40 km Entfernung von der Fundstelle stammte.[145]

Benedetti et al. berichten, dass das Rohmaterial der lithischen Artefakte aus dem Epigravettien und Mesolithikum der Fundstellen im Gebiet von Val Cismon-Lagorai (Trentino-Bellunese) hauptsächlich aus nahegelegenen Quellen stammt. In den lithischen Ensembles herrscht grauer Chert vor. Roter Chert wurde wenig verwendet.[146] Auf Grund der petrografischen und geochemischen Analysen wurde die wahrscheinlichste Rohmaterialquelle in der Nähe der Malge Dotessa festgestellt, während andere Quellen gelegentlich verwendet wurden.

Boschian et al. haben den Ursprung des Rohmaterials von lithischen Funden aus der Grotta Continenza aus dem Spätjungaläolithikum (Epigravettien), dem frühen Mesolithikum (Sauveterrien) und dem späten (Castelnovien) sowie aus dem frühen Neolithikum (Impresso), festgestellt.[147] Das Rohmaterial des gesamten Inventars besteht aus verschiedenen Chertarten, die im Umkreis lokaler und regionaler Quellen vorkommen. Grauer und weißer Chert stammen aus der Maiolica-Formation und sind bei etwa 75 % der Artefakte vertreten (ein leichter Rückgang zeigt sich vom Epigravettien bis zum späten Mesolithikum von 77,3 % auf 72,3 %). Die nächsten Aufschlüsse der Maiolica-Formation befinden sich in Genzani, etwa 30 km südöstlich auf dem Berg Mentino, etwa 25 km westlich des Ortes. Elf Prozent der Artefakte bestehen aus grauschwarzem Chert der Fucoidenmergel-Formation (Zunahme vom Epigravettien bis zum frühen Neolithikum von 10,3 % auf 16,4 %). Der rötliche Chert-Typ Scaglia Rossa beträgt mindestens etwa 5 % (der Trend nimmt von 5,7 % auf 3,6 % ab). Die Scaglia Rossa-Formation liegt auf einem Plateau im Campo Imperatore, etwa 50 km nördlich des Ortes in der Nähe des Berges Gran Sasso.[148]

145 Ibid.: 138.
146 Benedetti et al. 1992.
147 Boschian et al. 2017.
148 Ibid.: 9–10.

N. Negrino, J. R. Salvatore und S. Bertola berichten über Rohmaterial von der Fundstelle Riparo Bombrini (Imperia in Ligurien) im italienischen Balzi Rossi-Komplex an der französischen Grenze.[149] Während des Moustérien werden hauptsächlich Quarz und Quarzarenit lokaler Herkunft verwendet. Im Protoaurignacian hat der glasige Chert von guter Qualität aus allochthonen Aufschlüssen dominiert, der aus dem sehr großen Gebiet des Rhône-Tals (Vaucluse Chert) bis zur heutigen Region Marche (Chert Scaglia Rossa) stammt. Der Anteil von exotischem Chert liegt bei 5–10 %. In dem lithischen Inventar befindet sich Chert aus verschiedenen Quellen der Provence, etwa 200 km von der Fundstelle entfernt, und Radiolarit sowie Chert aus der Region Marken, etwa 400 bis 450 km von der Fundstelle entfernt. Der einzigartige Fund ist ein Seitenkratzer vom Chert-Typ Maiolica aus Trento (Monti Lessini), der von gelegentlichen Kontakten zwischen apenninischen und tyrrhenischen Jägern und Jägern aus dem Nordosten Italiens zeugt. Die Zirkulation des Cherts im Gebiet zwischen Vaucluse und Marche lässt vermuten, dass es einen Korridor gab, der diese Gebiete miteinander verband. Mit Ausnahme des Flusstals des Po, bildet der Rhône-Marken-Korridor unüberwindbare Gebirgszüge, so dass Netzwerkgruppen unterschiedlicher Gebiete diese zu unterschiedlichen Zeiten besetzen, als dass die einheitlichen sozialen Gemeinschaften ständig in diesem Gebiet migrierten. Die Grotta del Colombo (Savona in Ligurien) bei Toirano im Val Varatelle befindet sich am Westhang des Monte San Pietro 248 m ü. NHN (Moustérien, Protoaurignacien).[150] In den unteren Schichten wurden am häufigsten Quarz und grobkörniger Quarzarenit lokaler Herkunft als Geröll aus dem nahen Bach Varatelle und in den oberen Schichten Quarzarenit unbekannten, höchstwahrscheinlich lokalen Ursprungs verwendet, dazu sehr selten Radiolarit und Chert aus der Emilia-Romagna. Die neolithisch-mesolithische (Sauveterrien) Fundstelle Collecchio (Parma in der Emilia-Romagna) befindet sich im südlichen Teil der Tiefebene, oberhalb der Schwemmterrasse des Taro-Flusses am Fuße des Apennin.[151] In der lithischen Produktion wurden verschiedene Arten von Rohmaterial verwendet: silifizierte und nicht silifizierte Gesteine mit unterschiedlichen Brucheigenschaften. Die verwendeten Gesteine stammen aus den verschiedenen stratigrafischen Sequenzen des nördlichen Apennins: Radiolarite, Cherts und Kalksteine aus Ophiolithen der Liguriden (Jura bis Kreide), Chert aus den Liguriden (Paläozän bis Eozän), silifizierter Mergel und Siltstein aus den Epiliguriden-Einheiten (Oligozän bis Miozän) und Chert aus Toskana-Einheiten (Trias bis Kreide). Das Rohmaterial stammt hauptsächlich aus dem Alluvium und dem Tal der nördlichen Apennin-Täler. Die Verwendung von mikrokristallinem Chert und Radiolarit zusammen mit grobkristallinem Chert, Siltstein und nicht silifizierten Kalkstein repräsentiert den spezifischen Charakter von Collecchio und anderen mesolithischen Fundstellen des südlichen Po-Tals. Die Identifizierung des Rohmaterials der lithischen Artefakte erfolgte durch den Vergleich von archäologischen und geologischen Proben, die durch umfangreiche Geländeforschungen gewonnen wurden.[152] Die verwendeten Gesteine stammen aus den verschiedenen Formationen des nördlichen Apennins: Calcari Selciferi, Scisti Diasprigni und Maiolica aus den Umbrien-Toscana-Einheiten (Trias bis Kreide), Radiolarit oder Chert aus dem Kalkstein Calpionella, Chert und Kalkstein aus Palombini Shales der ligurischen Ophiolithe (Jura bis Kreide), Flyschgesteine der Liguriden von Monte Sporno (Palaeozän bis Eozän) und silifizierte Mergel sowie Siltstein der Antognola-Formation und Contignaco aus Epiliguride-Einheiten (Oligocän bis Miocän). Das Rohmaterial wurde aus

149 Negrino, Salvatore and Bertola 2016.
150 Arobba et al. 2008: 77–78.
151 Visentin, Fontana and Bertola 2014.
152 Visentin et al. 2016.

Alluvien und Tali in den nördlichen Tälern des Apennin (Flüsse Taro, Baganza und Enza) gewonnen. Chert wurde meistens aus Residuen am Fuß der Aufschlüsse gewonnen. Der Anteil des meist kretazischen Cherts beträgt 58,4 % und der der roten Radiolarite 20,8 %. Besonders ausgewähltes Rohmaterial sind teilsilifizierte Gesteine: Palombini Shales (5,0 %), Kalkstein aus der Formation der silifizierten Kalksteine (1,3 %), Spikulit-Kalkstein (über 5,2 %) und grobkörniger Siltstein (9,3 %) aus der Antognola-Formation. Es ist interessant, dass das pliozän–pleistozäne silifizierte Geröll von der Sabbie Gialle-Formation bei Collecchio nicht verwendet wurde, obwohl die Vorkommen sich entlang des unteren Apennin erstreckten und von den mesolithischen Gruppen aus entfernten Gegenden im Osten von Bologna reichlich genutzt wurde. Allochthones Rohmaterial, wie alpiner oder subalpiner Chert, wurde ebenfalls nicht verwendet. Das Verbreitungsgebiet von lithischen Rohmaterialquellen erstreckte sich von der Mitte des Apennins bis zu dessen Rand. Es zeigt die Grenzen von Mobilität jägerischer Gruppen. Die Rekonstruktion folgte dem Gewässernetz im Bereich zwischen dem Trebbia-Fluss im Westen und dem Tal des Baganza-Flusses im Osten auf der emilianischen Seite des Apennins.

C. Collina hat eine Studie über den Übergang vom Spätmesolithikum zum Frühneolithikum in Süditalien und Sizilien erstellt. Basierend auf der technologisch-morphologischen und materiellen Analyse der lithischen Bestände stellte er die Kontinuität und Diskontinuität zwischen den letzten Jäger- und Sammlergruppen und den ersten Neolithikern vor und rekonstruierte die Rohmaterialwirtschaft sowie die technologischen Traditionen. Die eindeutigen Beziehungen zwischen den Chert-Typen und den geologischen Quellen können noch nicht rekonstruiert werden, da die Petrografie der Artefakte selten bestimmt ist und die Lokalisierung der Chertquellen im südlichen Apennin und Gargano oft unsicher ist.[153] Technologische Umbrüche am Übergang vom 7. zum 6. Jtsd. BC spielten eine Schlüsselrolle bei der Verbreitung des Neolithikums Richtung westliches Mittelmeer. Diese Neuerungen wurden schon bald um 6 000 BC in die ostadriatischen Länder weitergetragen. C. Collina analysierte die mesolithischen und neolithischen Steinartefakte aus der Grotte del‘Uzzo in Sizilien und der Latronico-Höhle (Basilikata) und zeigte am Übergang vom Mesolithikum zum Neolithikum, die früheste Erscheinung des keramischen Stils Impresso von Scamuso (Apulien) und Rendina (Basilicata), des keramischen Stils Guadone und bemalter Keramik in Ripa Tetta, Scamuso (Apulien) und La Starza de Ariano Irpino (Kampanien). C. Collina hat den Ursprung des in der Grotte de l‘Uzzo verwendeten lithischen Rohmaterials anhand der Korrelation zwischen archäologischen Funden und Proben ermittelt, die er während seiner geoarchäologischen Geländeforschung auf der nordöstlichen Halbinsel San Vito lo Copo entnommen hat. Er konstatierte, dass Höhlenbewohner sekundäre Rohmaterialquellen nahe der Höhle nutzten. Im Kalkstein der letzten Hänge des Ramalloro-Berges und des Monte Sparagio, die sich bis zum Meer erstrecken, in den quartären Böden und im Sediment des Flusses Guidaloca und San Bartolomeo, gibt es eine Fülle von Chert-Varietäten. Die Wahl der Chert-Typen vom Ende des Mesolithikums bis zum Frühneolithikum zeigt eine Kontinuität in der Nutzung derselben Quellen an. In den neolithischen Besiedlungsphasen der Fundstellen Coppa Nevigata, Masseria Candelaro in der Tavoliere-Ebene (Apulien) und in der Rendina im Gebiet Vulture (Basilikata) wurde Chert-Geröll aus lokalen Konglomeraten verwendet. In den Flusssedimenten in der Ebene und am Rande des Monti Dauni gibt es kein Chert-Geröll, auch in den Böden tritt es nur in sehr kleinen Mengen auf. Auf der nördlichen und nordöstlichen Halbinsel Gargano dagegen, gibt es neben reichen auto-

153 Collina 2009: 560.

chthonen Chertvorkommen auch allochthone Vorkommen in Böden, Schutthalden, Alluvien und Sedimenten von zahlreichen Sturzbächen sowie solche an der Küste. Im Inventar von Ripa Teta (Phase Guadone und Lagnano) wurden zwei Gruppen von Chert-Typen identifiziert, die aus unterschiedlichen Quellen stammten. Lokaler Chert, der aus nahegelegenen Quartärkonglomeraten oder Alluvien stammt, weist auf eine einfache Beschaffungsstrategie hin. Der exotische Chert, wahrscheinlich von Gargano, wurde in einem komplexen Distributionsnetz erworben. Die früheste Anwendung des Druckhebels wurde in der Guadone-Phase von Ripa Teta in der ersten Hälfte des 6. Jht. BC dokumentiert. Dieser Druckhebel ist wahrscheinlich der älteste in Italien und im westlichen Mittelmeerraum. Geoarchäologische Untersuchungen wurden nicht durchgeführt und die Herkunft des Rohmaterials wird wie folgt angenommen: lokales Rohmaterial stammt aus der Daunia-Formation und exogenes von der Halbinsel Gargano. In der frühneolithischen Fundstelle Rendina bei Melfi (Basilikata, Potenza) sowie bei La Starza und Ripa Tetta wurde Chert aus einer lokalen Quelle oder aus den Formationen des Apennin im Westen verwendet, der exogene Chert stammt von der Halbinsel Gargano.

Basierend auf der kritischen Analyse zahlreicher Forschungsdaten berichtet E. Starnini, dass die ersten Bauern die Po-Ebene innerhalb der letzten drei Jahrhunderte des 6. Jahrtausends BC besiedelt haben, und einige um die ersten Jahrhunderte des 5. Jahrtausends BC.[154] Das Neolithikum Norditaliens war durch die Migration zweier Kulturgruppen gekennzeichnet. Das Gebiet der Adriaküste und der tyrrhenischen Küste besetzten die Impresso-Keramikgruppen mit unterschiedlichen Ausbreitungsmodalitäten und Geschwindigkeiten. Die ersten Bauern und Viehzüchter in der Po-Ebene und seiner Nebengebiete werden mit den Fiorano-Vhò-Gruppenverbunden. Die Neolithisierung fand entlang der zentralitalienischen Adriaküste und in den Nachbargebieten als komplexer Prozess eines wirtschaftlichen und kulturellen Wandels statt, der auch die Nutzung neuer Ressourcen beinhaltete. Frühneolitische Siedler der Poebene haben ihre Werkzeuge zumeist aus Lamellen und Klingen des Chert-Typs Biancone (Maiolica) und Scaglia Variegata aus den Monti Lessini und aus dem Geröll von den sekundären Lagerstätten der Gardasee-Moränen hergestellt.

Zusammenfassung: Die Herkunft des Rohmaterials, das in den oben genannten Fundstellen verwendet wurde, ist in Tabelle GE 8ab angegeben. Die Beschaffungsstrategie der Kieselgesteine, des in Italien am häufigsten verwendeten lithischen Rohmaterials im Paläolithikum und Mesolithikum, ist durch die reichhaltigen geologischen Vorkommen dieser Gesteine in den südlichen Alpen und im Apennin sowie durch das opportunistische Verhalten von prähistorischen Jägern und Sammlern bestimmt. Zahlreiche Formationen von Karbonatgesteinen, Konglomeraten und klastischen Sedimenten unterschiedlicher Genese, vertreten qualitativ und quantitativ autochthone und allochthone Quellen von assoziierten Kieselgesteinen. In fast allen Gebieten Italiens herrschte in den vorneolithischen Perioden eine relativ einheitliche Beschaffungsstrategie. Meist wurden lokale lithische Quellen verwendet. Neben den lokalen wurden weniger regionale oder nur regionale Quellen genutzt. Rohmaterial aus überregionalen Quellen wurde selten verwendet. Die Opportunität in der Rohmaterialwirtschaft manifestierte sich in der Beschaffungsstrategie, die anderen Aktivitäten untergeordnet war. Dies zeigt sich in der Sammlung von Rohmaterial aus parauthochtonen und allochthonen Aufschlüssen, das sich oft im Siedlungsraum oder in geringer Entfernung befindet, trotz der relativen Nähe autochthoner Aufschlüsse. Die Berglandschaft mit chertführenden Forma-

154 Starnini, Biagi and Mazzucco 2017: 9.

tionen in Italien, zahlreiche Wasserläufe und die Einwirkung der Gewässer sowie die Wirkung des Meeres förderten die Entstehung von Schutthalden, Alluvien, Fluss- und Meeresterrassen, die reich an Klasten der Kieselgesteine sind und in prähistorischer Zeit genutzt wurden. Es überrascht nicht, dass die Versorgung aus den parautochthonen oder allochthonen Quellen (Bruchstücke und ganze Chertsknollen aus Schutthalden, Flussschotter oder Böden) erfolgte, da diese Gesteine verwitterungsbeständig sind und ihre technische Qualität sich über die Zeit nicht verliert. Überraschend ist die Verwendung des Rohmaterials (Kalkstein, silifizierter Kalkstein und silifizierter Mergel) von schlechter Qualität, das kaum bearbeitet werden konnte und der Nutzwert von Produkten aus diesem Steinmaterial war entsprechend gering. Dies bestätigt die opportunistische Beschaffungsstrategie der Jäger- und Sammlergruppen in Italien in den vorneolithischen Perioden. Mit dem Neolithikum in Süditalien änderte sich die Situation. Je nach der verwendeten Technik und den Produkttypen wurden zunächst lokale Cherts mittlerer Qualität verwendet. Die Rohmaterialversorgung ist autonom und in den Arbeitsalltag von Landwirten und Viehzüchtern integriert. Im Laufe des Neolithikums wird eine Serienproduktion von Klingen eingeführt, die als Sichelklingen verwendet wurden. Die Produktion solche Geräte setzte eine aufwendige Schlagtechnik voraus, die eine kontinuierliche Versorgung mit hochwertigem Rohmaterial in einem komplexen Beschaffungsnetzwerk erfordert. Das Rohmaterial stammt zumeist vom Gargano.

### 3.6. **Geoarchäologische Geländeforschung in Italien**

Hier wird ein kurzer Überblick über Studien zu Lagerstätten der Kieselgesteine in Italien gegeben, die auf geoarchäologischen Geländeuntersuchungen mit dem Ziel basieren, eine Übersicht potenzieller Quellen für lithisches Rohmaterial in der italienischen Vorgeschichte zu erstellen.

S. Bertola bietet eine Synthese der Formationen von Kieselgesteinen in den südlichen Alpen und im nördlichen Apennin. Die Studie enthält die Paläogeografie des Gebiets, die Geologie, die Sedimentationsumgebung von Kieselgesteinen, die Stratigrafie, die Petrografie und die Bruecheigenschaften der Gesteine.[155] Chertführende Formationen liegen im Bereich der südlichen Alpen (hauptsächlich Trentino Plato), am nördlichen Rand der adriatischen Karbonatplattform in den Gebieten Val di Non, Bondone, Folgaria, Asiago[156], Baldo, Lessini und Euganei. S. Bertola beschreibt Cherts und Radiolarite in den Formationen Buchenstein (Trias, Ladinium), Tofino (Jura, Toarcium/Early Bajocium), Oolite San Vigilio (Jura, spätes Toarcium/Aalenium), Ammonitico Rosso Veronesse (Jura, Bajocium/Tithonium), Maiolica (Tithonium/Aptium), Scaglia Variagata (Aptium/Turonium), Scaglia Rossa (Turonium/frühes Eozän), Chiusole (frühes Eozän) und Ponte Pià (frühes/mittleres Eozän). Im nördlichen Apennin umfasst die Studie die Gebiete in der äußersten Randlage der Liguriden, Teile der Epiliguriden und der toskanischen Decke sowie den Nordwestarm der Umbria-Marken-Einheit. Kieselgestein wird in den folgenden Formationen der äußeren Liguriden beschrieben: Monte Alpe Cherts (Callovium/Tithonium), Calpionella-Kalkstein (Berriasium/Valanginium), Palombini-Schiefer (Berriasium/Albium), östliche Einheit der externen Liguriden. Formationen der Epiliguriden mit Kieselgesteinen umfassen: Antognola (spätes Oligozän/frühes

155 Bertola 2016.
156 Peresani 1994.

Miozän), Monte Adone (mittleres und spätes Pliozän), Argille Azzurre und Sande Imola (frühes und mittleres Pleistozän). Die obige Übersicht basiert auf der geologischen Literatur und insbesondere auf der Geländeforschung von S. Bertola.[157]

Geologische Studien über die Halbinsel Gargano im Norden Apuliens, in der die Margine der apulischen Karbonatplattform diskutiert werden, sowie geologische Karten und dazugehörige Erläuterungsberichte bieten grundlegende Informationen zu chertführenden Formationen.[158] Das geoarchäologische Interesse an Chertlagerstätten wurde durch die Forschung des prähistorischen Chertbergbaus gefördert.[159] Die ersten Meldungen über Minen aus den 1930er Jahren beziehen sich auf die Erforschung des archäologischen Phänomens von Campignano. Die systematische Erkundung der Chertminen begann 1986, als etwa zwanzig davon in den Formationen von Maiolica, Scaglia und Peschici entdeckt wurden, während in der Marl und Fucoidi-Formation anscheinend kein Bergbau betrieben wurde. Der Großteil der Minen befindet sich nördlich der Linie Varano-Mattinata, in der Nähe von Vieste in der Peschici-Formation und im Gebiet von Peschici in den Formationen Maiolica und Scaglia. Im Tal von Ulso wurden mehrere Stollen entdeckt. Es sind wenige von diesen Gruppen isolierte Minen. Die Minen waren vom frühen Neolithikum bis zur frühen Bronzezeit in Funktion. Die Synthese der Forschungsergebnisse des Cherts von Gargano wurde von M. Tarantini und A. Galiberti[160] in einer Monografie veröffentlicht, die außer der detaillierten Minenstudie eine Einführung in die Geologie der Halbinsel Gargano[161] und die makroskopische Beschreibung von Chert aus den untersuchten Minen enthält.[162] Eine wichtige Fortsetzung der Erkundung der Cherts auf der Gargano wurde von M. Tarantini et al. zur archäometrischen Charakterisierung der Lithotypen durchgeführt, die in den Formationen der Minen vorkommen, dazu von der Fucoidenmergel-Formation, für die Korrelation mit den aus diesen Gesteinen hergestellten Artefakten.[163] Für diese Forschung wurden Probenahmestrategien und Analysemethoden erarbeitet, einschließlich makro- und mikroskopischer sowie chemischer Probenanalyse.

Die grundlegenden Informationen über Cherts aus der Serie Umbrien-Marken sind in die Studie von E. Cancellieri zum Epigravettien der Fundstellen Madonna dell'Ospedale, Fosso Mergaoni aus der Region Marken und Höhle Pozzo aus der Region Abruzzen eingeflossen.[164] Er untersuchte das Gelände in der Umgebung und belegte zahlreiche autochthone und allochthone Aufschlüsse des Cherts (Alluvien, Schutthalden, Flusssedimente). Jurassische chertführende Formationen im Gebiet der Gola della Rossa e di Frassassi sind Corniola, Calcari Diasprigni, Maiolica und Burgaone, kretazische Maiolica, Marl-Fucoidi, Scaglia Rossa und die untere Subformation von Scaglia Rossa sowie paläogene und die neogene, obere Subformation Scagli Rossa, Scaglia Variegata, Scaglia Cinerea und Bisciaro. Die Lithotypen wurden von E. Cancellieri durch makroskopische Methoden bestimmt. Die Art und Herkunft des verwendeten Rohmaterials wurden durch den Vergleich

157 Bertola 2016; Bertola and Cunato 2005; Negrino, Salvatore and Bertola 2016; Peresani et al. 1999–2000; Peresani and Bertola 2009; Visentin et al. 2016; Visentin, Fontana and Bertola 2014.
158 Bosellini, Morsilli and Neri 1999; Cremonini, Elmi and Seli 1971; Martinis 1965; Martinis and Pavan 1967; Morsilli 2011; Morsilli 2016; Selli 1970.
159 Lernia et al. 1991; Lernia et al. 1995b; Tarantini and Galiberti 2011.
160 Tarantini and Galiberti 2011.
161 Morsilli 2011: 17–27.
162 Galiberti 2011: 29–38.
163 Tarantini et al. 2016.
164 Cancellieri 2010.

mit Artefakten und geologischen Proben ermittelt. In Fosso Mergaoni wurde Chert aus lokalen autochthonen, parautochthonen und allochthonen Quellen verwendet. Der Anteil der Lithotypen Maiolica, Scaglia Variegata und Scaglia Rossa ist variabel, was den natürlichen Bedingungen der umgebenden Formationen entspricht. Das Rohmaterial von Madonna dell'Ospedale wurde nicht analysiert. In der Pozzo-Höhle wurde auch fast ausschließlich Chert verwendet, nur zwei Artefakte sind aus Radiolarit und Quarzit. Das Rohmaterial stammt höchstwahrscheinlich aus regionalen allochthonen Quellen, da es im gesamten Fucino-Becken kein für die lithische Produktion geeignetes Kieselgestein gibt. Die weiterführende Forschung von E. Cancellieri et al. hatte zum Ziel, die autochthonen und allochthonen Aufschlüsse systematisch zu untersuchen, um eine lokale geoarchäologische Referenzsammlung zu erstellen.[165] Die Prospektionen umfassten jurassische (Corniola, Calcari Diasprigni, basale Subformation der Maiolica), kretazische (Maiolica, Marne fucoidi, Scaglia Bianca, basale Subformation von Scaglia Rossa) und paläogene und neogene Formationen (die obere Subformation von Scaglia Rossa, Scaglia Variegata, Scaglia Cinerea, Bisciaro). Roter Chert aus der oberen Subformation von Scaglia Rossa ist ein wichtiger Indikator für die Rohmaterialherkunft der Artefakte. Die Möglichkeit, roten Chert aus dem Känozoikum anhand planktischer Foraminiferen zu bestimmen, ermöglicht es, die geografische Lage der Aufschlüsse im Apennin zu bestimmen und von den Aufschlüssen aus dem Südalpenraum zu trennen. Hochwertige Quellen des Cherts sind in quartären Aufschlüssen weit verbreitet. Die Autoren untersuchten die Verfügbarkeit und Eignung des Cherts für die lithische Produktion. Größere Blöcke und Gerölle, die sich für die Produktion von langen Klingen eignen, sind im Talboden, in Bach- und Flussablagerungen außerhalb der Schlucht Rossa und Frassassi zu finden. Kleinere eckige Blöcke, die für die Herstellung von kleineren Klingen (Lamellen) geeigneten sind, findet man in Schutthalden und Böden in höheren Lagen häufiger. Cancellieri et al. haben durch die Analyse des Inventars der Epigravettien-zeitlichen Fundstelle Fosso Mergaoni außerhalb der Schlucht Rossa am Ufer des Esino die Verwendung von Blöcken und Nodulen von Chert hauptsächlich für die Herstellung von Klingen *in situ* festgestellt.[166] Die lithischen Artefakte wurden in sechzig Rohmaterialtypen unterteilt. Der am weitesten verbreitete Lithotyp ist die Scaglia Variegata des Eozäns in Form von Knollen und Platten in verschiedenen Farben, meist rot, schwarz und hellblau. Die Quellen des Cherts sind lokale Schutthalden und Alluvien in der Nähe von autochthonen Ablagerungen. Angesichts der im Allgemeinen hohen Qualität des Cherts und der Fülle von Aufschlüssen in diesem Gebiet sind die Unterschiede im Inventar der Artefakte eher auf die Verfügbarkeit und Entfernung der Aufschlüsse zum Lebensraum als auf die mechanischen Eigenschaften des Cherts zurückzuführen.

165 Cancellieri et al. 2013.
166 Ibid.: 87–88.

## 4. **Forschungsmethoden**

Die Untersuchung lithischer Artefakte wurde mit geowissenschaftlichen und archäologischen Methoden und Techniken durchgeführt. Lithische Materialtypen (LMT, Lithotypen) werden nach ihren petrografischen Eigenschaften festgelegt. Durch die Korrelation archäologischer und geologischer Lithotypen wurde die wahrscheinliche Herkunft des Rohmaterials der Artefakte bestimmt.

Analysephasen:

1. Vorbereitung der Analyse
2. Definieren von lithischen Materialtypen von Artefakten
3. Klassifizierung des Inventars von Artefakten
4. Definieren von geologischen lithischen Typen
5. Korrelation archäologischer und geologischer Lithotypen

Die Vorbereitung der Analyse setzt sich aus den folgenden Schritten zusammen: Vorläufige Untersuchung des Inventars (Fundzustand, Petrografie der Funde), Signieren und Dokumentieren der Artefakte (Erstellung einer Datenbank zur eindeutigen Erfassung von Daten der Morpho-Techno-Materialanalyse), Wiegen und Messen der Artefakte durch Berücksichtigen des diagnostischen Wertes von Artefakten für die Morpho-Techno-Materialanalyse und entsprechend den Anforderungen des Denkmalschutzes Planung der Untersuchungstechnik, Reinigen der Artefakte und die Vorbereitung der Präparation.

Das Definieren von Materialtypen von lithischen Artefakten besteht aus der Auswahl von Proben der Materialtypen und Varietäten, der makroskopischen und mikroskopischen Beschreibung von Lithotypen sowie der Bestimmung der Lithotypen von Artefakten. Die Klassifizierung des lithischen Inventars von Artefakten wird anhand der Proben von Lithotypen durchgeführt. Auf die Klassifizierung folgt die Datenauswertung (Synthese, Statistik). Das Definieren von geologischen Lithotypen besteht aus der Stichprobenentnahme von Gesteinstypen und -varietäten im Aufschluss sowie makroskopischen und mikroskopischen Beschreibungen geologischer Lithotypen und Varietäten. Die Korrelation von archäologischen und geologischen Lithotypen besteht aus dem Vergleich von archäologischen Proben aus dalmatinischen Fundstellen und geologischen Proben von Lithotypen aus dem adriatischen Einzugsgebiet.

Die Reihenfolge des hier angegebenen Verfahrens ist weder linear noch einbahnig. Die Untersuchung des Inventars beginnt im Idealfall mit einer makroskopischen Untersuchung von Artefakten, bei denen Proben von Materialvarietäten ermittelt und die lithischen Materialtypen temporär identifiziert werden. Nach der mikroskopischen Analyse so ausgelesener Proben werden makroskopische und mikroskopische Eigenschaften verglichen und die Materialtypen und -varietäten des lithischen Materials festgelegt. Auf Grund der Proben der bestimmten Lithotypen wird die Klassifizierung aller lithischen Artefakte nach dem Prinzip *pars pro toto* durchgeführt. Die Klassifizierung wird einzeln durchgeführt. Dies bedeutet, dass der Lithotyp und dessen Varietät von jedem Artefakt bestimmt und seine individuelle Signatur in die Datenbank eingetragen wird. Lithotypen

der Artefakte, die zwei oder mehr Varietäten haben, werden in der Bewertungsphase der Klassifizierung an einen Materialtyp gebunden, sofern sie nicht auf unterschiedliche Herkunft hindeuten. Das Wiegen und Messen der erfassten Artefakte wird sowohl für die Anforderungen der Materialanalyse als auch für die morpho-technologische Analyse durchgeführt. Auf diese Weise wird eine analytische und statistische Basis geschaffen, welche die Interpretation eines Inventars lithischer Funde zusammen mit der Interpretation anderer Arten von Funden der gesamten archäologischen Fundstelle ermöglicht.

Unterschiedliche technische und organisatorische Gründe erlauben keine ideale Anwendung der Methoden. Beispielweise ist es bei Inventaren, bei denen tausende und zehntausende von Artefakten gezählt werden, zu Beginn der Untersuchung schwierig, alle möglichen Typen und Varietäten zu erkennen und auszulesen. Jede neue archäologische Ausgrabungskampagne bringt neue Erkenntnisse mit sich, darunter insbesondere stratigrafische Änderungen und mögliche neue Materialtypen. Dasselbe ist für neue Varietäten bereits definierter Lithotypen möglich, was oft eine Korrektur eines Teils der bereits durchgeführten Klassifizierung erfordert. Ebenso kann die geologische Erkundung von Ressourcenzonen, die mit einer Fundstelle in Zusammenhang stehen, nicht geplant werden, bevor ein Inventar der erforschten Fundstelle untersucht wird. Jede neue geologische Prospektion bringt nicht nur das Wissen um neue Quellen bekannter und bereits definierter lithischer Materialtypen mit sich und erhöht somit die Plausibilität der Interpretation der Rohmaterialherkunft, sondern auch das Wissen um neue Lithotypen.

Eine mikroskopische Analyse von Lithotyp-Proben ist vor der makroskopischen Klassifizierung selten möglich und vor der durchzuführenden technologischen und morphologischen Analyse der Proben unzulässig, für die eine destruktive oder semi-destruktive Analyse geplant ist. In der Praxis dieser Forschung werden makroskopische und mikroskopische Analysen häufig parallel durchgeführt. Die positive Seite einer solchen Beschränkung der Methoden ist die gleichzeitige Kontrolle der Ergebnisse, während die negative eine aufwendige Logistik ist. Bei ungünstigen Bedingungen wird die Klassifizierung eines Inventars nur anhand von makroskopisch ausgewählten Proben von Materialtypen vorgenommen. Dies ist nur zu rechtfertigen, wenn die Klassifizierung auf mehreren Proben von Lithotypen und Varietäten basiert, die anschließend mikroskopisch geprüft wurden. Dadurch wird der Faktor der Subjektivität der makroskopischen Beschreibung korrigiert. Aus diesen Gründen erforderte die Prüfung einiger der lithischen Inventare zu Beginn dieser Forschung eine vollständige Überarbeitung der Klassifikation. Vor der Veröffentlichung der Ergebnisse wurden viele tausend lithische Artefakte wiederholt klassifiziert. Daher war es in der Vorbereitungsphase der lithischen Analyse äußerst wichtig, Proben aller vorhandenen Varietäten zu extrahieren, um eine detailliertere Klassifizierung des lithischen Inventars zu ermöglichen, die später in der Endphase der Untersuchung mit bestimmten lithischen Materialtypen verknüpft werden kann. Auf diese Weise kann die erstellte Datenbank des Rohmaterials eines Inventars der eventuellen späteren Revisionsforschung dienen. Die Organisation und Durchführung obengenannter Aktivitäten im Zusammenhang mit der Materialanalyse von lithischen Artefakten, die in Sammlungen verschiedener Museen und Fakultäten gesammelt wurden sowie die geoarchäologischen Geländeforschungen von lithischen Rohmaterialquellen machten diese Forschung logistisch sehr anspruchsvoll und begründen ihre lange Dauer.

## 4.1. **Methoden und Techniken**

Diese Arbeit beschränkt sich auf die Untersuchung von lithischen Artefakten, die durch Abschlagtechniken hergestellt wurden.[167] Die Analyse umfasste alle technologischen Kategorien von Artefakten, alle fertigen Werkzeugtypen sowie unbehandeltes Rohmaterial des Inventars von erforschten archäologischen Fundstellen. Unter dem unbearbeiteten Rohmaterial wird die natürliche Gesteinsform verstanden, ein Gestein, das aus seiner Lagerstätte abgebaut, getestet und an den Produktionsort geliefert wurde. Es gibt wenige solcher Funde im unbestreitbaren archäologischen Kontext: Fragmente von Chert-Knollen oder Chert-Geröll, ohne besondere Verarbeitungszeichen, die nur die für die Qualitätsprüfung verursachten Brüche aufweisen.[168]

In dieser Arbeit wurden geologische und petrografische Methoden zur Untersuchung von Gesteinen verwendet, wobei die Erfahrungen von mehr Analytikern prähistorischer Lithik an die spezifischen Bedürfnisse dieser Forschung angepasst wurden.[169] Die Struktur der Untersuchung wurde von lithischen Artefakten des Neandertalers aus Krapina übernommen, die von der Geologin J. Zupanič durchgeführt wurde. Sie besteht aus drei Zielvorgaben: Erstellen von Lithotypen der Artefakte und der Häufigkeit von Lithotypen sowie Bestimmen der Rohmaterialquelle.[170] Die Untersuchung umfasste:

1. die makroskopische Gruppierung von Artefakten nach Struktur und Zusammensetzung;
2. das Definieren von Lithotypen basierend auf der mikroskopischen Untersuchung repräsentativer Proben;
3. eine Geländestudie von allochthonen Aufschlüssen nach dem Prinzip *Vom Nahen zu Weitem* (lokale Wasserlaufe, Alluvien);
4. die abschließende Bestimmung der wahrscheinlichen Rohmaterialquelle. Abschließend wird auf die Einschränkungen der Methode hingewiesen, indem mögliche Fehler in der makroskopischen Phase der Untersuchung abgeschätzt werden.

Das am häufigsten verwendete Werk in der Mikroanalyse dieser Arbeit ist das von E. Flügel.[171] Petrografische und mineralogische Analysen wurden nach den Arbeiten von Barić und Tajder, MacKenzie und Adams, M. Okrusch und S. Matthes, Pichler und Schmitt-Riegraf durchgeführt.[172] Die paläontologische Analyse fossiler Gruppen wurde nach den Arbeiten von Adams und MacKenzie, E. Flügel, Premoli Silva und Verga sowie W. Rönnfeld durchgeführt.[173]
Die makroskopische Analyse besteht aus der Untersuchung, Beschreibung und petrografischen

167 Bustillo et al. 2009: 194.
168 Beispiel: Gruppe Radovin (Kap 5.2.2).
169 Affolter 2002; Andrefsky 2005; Bertola and Cusinato 2005; Brandl 2010; Brandl 2014; Brandl 2016; Bressy and Floss 2006; Bustillo et al. 2009; Collina 2009: 108–114; Floss 1994: 3–5; Graetsch and Grünberg 2012; Kaoru et al. 2008; Luedtke 1992; Pamić 1975; Shackley 2008; Tarantini et al. 2016; Zupanič 1970; Zupanič 1975.
170 Zupanič 1970: 131–140; cf. Simek 1991.
171 Flügel 1978.
172 Barić and Tajder 1967; MacKenzie and Adams 2009; Okrusch and Matthes 2009; Pichler and Schmitt-Riegraf 1993.
173 Adams and MacKenzie 2001; Flügel 1978; Premoli Silva, Rettori and Verga 2003; Premoli Silva and Verga 2004; Rönnfeld 2008.

Bestimmung der Proben der erforschten Artefakte und der geologischen Proben. Die folgenden Elemente der makroskopischen Analyse werden im Kapitel *System der Materialcharakterisierung* näher beschrieben: Bruch und Härte des Gesteins, Mineralzusammensetzung und Härte des Knollenkortex, Kontakt des Kortex und des Kerns, Farbe, Transparenz, Glanz und Struktur (Gesteinsformen, Rundung, Kortex, Rindenvernarbung, Oberflächenstruktur, Poren, Oberflächengüte) und Patina. Die makroskopische Analyse ist eine solide Grundlage für die vorläufige Materialklassifizierung von lithischen Artefakten.[174] In dieser Forschung wurde gezeigt, dass eine mikroskopische (petrografische und mineralogische) Analyse die Aussagen der Makroskopie nicht ausschließt, sondern sie komplementiert.

Bei der makroskopischen Untersuchung der Proben wurde eine Lupe mit eingebautem Licht und 10- und 20-facher Vergrößerung verwendet. Die Proben wurden ggf. mit Wasser oder Industriealkohol befeuchtet. Durch Kalksinter bedeckte Flächen wurden vor der Untersuchung mit einer 10%igen Salzsäurelösung gewaschen. Wo es für eine genauere Beschreibung notwendig war, die frische Oberfläche des Steins zu erkennen, wurden die Proben zerschlagen oder mit einer Säge mit Diamantscheibe geschnitten. Durch das Brechen geologischer Proben mit dem Stahlhammer im Gelände oder in der Werkstatt wurde die ungefähre technische Qualität des Steins geprüft (Homogenität und Kompaktheit, Möglichkeit eines gerichteten Schlagens). Zur Überprüfung der relativen Härte der Proben wurden Metallstäbe aus eigener Herstellung verwendet.[175]

Die Gesteinfarbe wurde mit Hilfe der Rock-Color-Chart beschrieben, dem Munsell-System von Farbkatalogen für mittel- und feinkörnige Gesteine.[176] Der Farbname wird entsprechend dem englischen Original verwendet, zusätzlich jedoch ins Deutsche übersetzt. Die Bestimmung der Chert-Farbe erfolgte am frischen oder befeuchteten Bruch des Knollenkerns, entweder bei Tageslicht oder mit einer Leuchte mit Tageslichtlampe. Bei Chert-Materialien, die anscheinend schwarz sind, wird die Farbe an einer dünnen Stelle bestimmt. Es wurde angenommen, dass lichtundurchlässiges Gestein, ähnlich wie Minerale, das Licht absorbiert, was seine spezifische Farbe erzeugt. Die lichtdurchlässigen Gesteine reflektieren teilweise Licht und absorbieren es – daher der Farbunterschied, der von einer dickeren, lichtundurchlässigen und dünnen, lichtdurchlässigen Stelle aus gesehen wird.[177] Nach den Erfahrungen dieser Forschung zeigen die schwarzen Gesteine an der dünnen Stelle eine graue Farbe. Gesteine, die schwarz erscheinen und an einer dünnen Stelle einen bräunlichen und grünlichen Farbton zeigen, sind tatsächlich bräunlich schwarz oder grünlich schwarz (Brownish black 5YR 2/1 oder Greenish black 5GY 2/1). Dies ist besonders bei Radiolariten der Fall. Diese Erfahrung hilft, Artefakte, die oft dünn und hell sind, mit geologischen Proben zu korrelieren, die massiv und lichtundurchlässig sind – daher der Unterschied in Farbe und Farbsättigung. Um die Fehlerwahrscheinlichkeit bei der Korrelation von Artefakten und geologischen Proben durch die Farbe zu reduzieren, wurden speziell entwickelte dünne Abschläge aus geologischen Proben verwendet.

Die Karbonatkomponente der Proben wurde mit 10%iger Salzsäure geprüft. Diese Prüfungsme-

174 Bustillo et al. 2009:177, 181–184; Floss and Siegeris 2013: 16.
175 Zugespitzte Stäbchen aus Kupfer, Bau- und Werkzeugstahl.
176 The Geological Society of America 1995.
177 Kršinić and Tomašić 2009: 103.

thode ist grundsätzlich nicht aufwendig. Es ist möglich, sie sehr schnell auf eine große Anzahl von Proben anzuwenden. Sie wurde nur in Fällen angewendet, in denen makroskopisch nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte, ob die Probe aus einem nichtkarbonatischen oder einem karbonatfreien Gestein besteht. Während der Materialaufnahme wurde kein Fund aus Kalkstein oder Dolomit gefunden, der durch Schlagtechnik erzeugt wurde. Die Anwendung konzentrierter oder verdünnter Salzsäure bei der Untersuchung der mineralischen Zusammensetzung der Knollenrinde erwies sich als unwirksam.

Die mikroskopische Analyse enthält eine Beschreibung der Textur, der Komponenten und der Fossilien. Die makroskopische Bestimmung der lithischen Materialtypen wurde kontrolliert, gegebenenfalls korrigiert und durch die mikroskopische Untersuchung von ausgewählten nichtpräparierten Proben, Anschliffen und Dünnschliffen von Artefakten ergänzt. In gleicher Weise werden auch geologische Gesteinsproben analysiert. Durch den Vergleich der gesammelten Daten werden die Lithotypen der Artefakte von einzelnen Fundstellen mit geologischen Lithotypen korreliert. Bei den nicht präparierten Proben handelte es sich in der Regel um Artefakte, bei denen eine destruktive Untersuchung aus konservatorischen Gründen nicht zulässig war oder um Funde, die in nicht präpariertem Zustand[178] mikroskopisch untersucht wurden, um die Notwendigkeit des Präparierens abzuschätzen. Die archäologischen Proben sind Artefakte aus dem Studienfundus.[179] Die Herstellung von Anschliffen und die Vorbereitung der Herstellung von Dünnschliffen wurden vom Verfasser durchgeführt. Anschliffe wurden durch das Schneiden von Proben mit einer Gesteinssäge in Plättchen (ca. 50 x 30 mm) in einer Dicke von etwa 10 mm hergestellt.[180] Die Plättchen wurden auf einer langsam rotierenden Gusseisenplatte geschliffen. Eine Suspension der Siliciumcarbidkörner (Körnung 80, 220 und 400) in Wasser wurde verwendet. Die Rückstände der Körner aus den Poren der angeschliffenen Proben wurden in einem Ultraschallreiniger entfernt.[181] Die Herstellung von Dünnschliffen wurde professionellen Werkstätten anvertraut.[182] Das Mikroskopieren der Präparate wurde mit dem Polarisationsmikroskop vom Typ Carl Zeiss, Axioscope 40 A Pole, im polarisierten Auflicht (nicht präparierte Proben und Anschliffe) und polarisierten Durchlicht (Dünnschliffe) durchgeführt. Unbehandelte Artefakte wurden einer mikroskopischen Untersuchung der mit Wasser befeuchteten Oberfläche unterzogen. Das Keyence VHX-Digitalmikroskop VHX-600 wurde in kleinerem Umfang eingesetzt.

Durch Fotos der Aufschlüsse wurde die Dokumentation des Typs, der Erreichbarkeit und der Ergiebigkeit des Aufschlusses unterstützt. Das Gestein im Gelände (das zentrale Motiv) wurde normalerweise mit einem Dezimetermaß markiert.[183] Durch ein Makro-Foto wurde das untersuchte Gestein in situ dokumentiert.[184] Die Aufnahme geologischer und archäologischer Proben des

178 Affolter 2002; Wetzel 1987: 17–18.
179 Studienfunde sind Artefakte, deren destruktive Analyse zugelassen ist. Es handelte sich um Artefakte aus Abschlagsresten.
180 Steinsäge-20, 77774, Bezug bei Baier´s Enkel Mag. Matzl aus Wien.
181 Ultraschallreiniger Emmi 4.
182 Präparationslabor des Instituts für Geowissenschaften UNI Heidelberg, HGI Zagreb; MKfactory Stahndorf, Brandenburg; Flügel 1978: 9–10.
183 Soweit nicht anders angegeben, wurden alle Fotografien von dem Verfasser dieser Arbeit aufgenommen. Es wurde der Fotoaparat Canon EOS 400D mit Zoomobjektiv Canon EF-S17–84mm, f/4–5.6 IS USM verwendet.
184 Makroobjektiv Canon EF-S60mm (f/2.8,6 Macro USM), Polarisationsfilter, 2 Tageslichtlampen je 1620 Lumen (Day Light 6500K, JJC GC-3), Weißabgleich und Graukarten.

Materialtyps wurde unter Bedingungen des Fotostudiums durchgeführt. Die Proben wurden im natürlichen Zustand oder mit frischer Bruchstelle fotografiert, vor dem Fotografieren eventuell mit Wasser oder Industriealkohol angefeuchtet. Farbe, Schatten und Struktur des Bildmotivs wurden nicht mit Bildbearbeitungssoftware manipuliert. Die Aufschlüsse (Karten 7–17), die archäologischen Fundstellen (Tab. GE 1), Lithotypen (Tab. GE 7a–d) sowie geologische (Kap. 6) und archäologische Proben[185] (Kap. 5.1, 5.2) von lithischen Materialtypen sind mit einer eindeutigen Signatur versehen.

Die Anzahl und die Masse der Artefakte nach Lithotypen und die Herkunft des Rohmaterials innerhalb des lithischen Pakets wurden statistisch ausgewertet. Das lithische Paket ist Teil des Inventars, auf das sich die vorliegende Analyse bezieht. Sie ist durch die Signatur der Fundstelle und die Jahre der Ausgrabung gekennzeichnet.

Das Wiegen der Artefakte erfolgte mit einer Digitalwaage.[186] Die Masse der einzelnen Artefakte wird in Hundertstel Gramm und die zusammengefassten Werte der einzelnen Gruppen im Zehntel-Gramm-Bereich erfasst.

Artefakte aus Palagruža und mehreren anderen dalmatinischen prähistorischen Fundstellen, von denen der Verfasser die westadriatische Herkunft des Rohmaterials ermittelt hat, wurden in eine Versuchsstudie über die Herkunft der Cherts auf der Grundlage makroskopischer, kolorimetrischer und chemischer Analysen mit einbezogen.[187] Dabei wurden die geologischen Proben des Cherts aus einigen prähistorischen Bergwerken von der Halbinsel Gargano in Italien untersucht und mit lithischen Artefakten aus Dalmatien verglichen.[188] Die vorläufigen Ergebnisse bestätigten die Übereinstimmung dalmatinischer Artefakte mit geologischen Proben von Gargano, die Übereinstimmung in Struktur und Texturcharakteristika zeigten.[189] Die Ergebnisse wurden bisher nicht veröffentlicht.

Die Bestimmung von Lithotyp-Artefakten und geologischen Proben wurde durch Makro- und Mikrofotos archäologischer und geologischer Proben untermauert. Die vollständige Foto- und Mikrofotodokumentation wird zusammen mit den Präparaten und deren Referenzen in der Lithothek des Verfassers aufbewahrt.

Die in dieser Arbeit angewandten Prinzipien und Methoden eignen sich für die Analyse großer Mengen von lithischen Artefakten. Die Forderungen der Erforschung der Herkunft des Rohmaterials von lithischen Artefakten spiegeln sich in der makroskopischen Klassifizierung zahlreicher Funde sowie in den Geländebegehungen wider, die im ganzen adriatischen Gebiet durchgeführt werden. Bisher wurden bei dieser Untersuchung mehr als 35 Inventare erfasst und mehr als 49 635 Artefakte bearbeitet. Für die Definition von Lithotypen wurden insgesamt 475 Dünnschliffe von Proben aus der archäologischen und geologischen Gruppe verwendet. Die Inventare von einigen

185 Die Signaturen- und Inventarsnummern des Museums sind oft zu lang und für die Verwendung dieser Forschung nicht praktikabel und beziehen sich normalerweise nicht auf die zugehörigen Fundstellen.
186 Digitalwaage Tomopol, Genauigkeit 0,01g.
187 Muntoni et al. 2016.
188 Tarantini et al. 2016.
189 G. Eramo, persönliche Mitteilung 2017.

dieser Fundstellen sind nicht vollständig, da Ausgrabungen noch im Gange oder in absehbarer Zeit geplant sind.

Bei der Erkundung von Gesteinsablagerungen wurden in allen Regionen des Adriatischen Beckens ca. 650 Stellen besichtigt. Davon wurde in dieser Arbeit ca. 370 Stellen dargestellt (Verzeichnisse). Alle Geländeforschungen zur Quelle des Gesteinsmaterials und zur Entnahme geologischer Vergleichsproben für diese Arbeit hat der Verfasser eigenhändig durchgeführt.

Lithotypen werden durch makroskopische und mikroskopische Analyse nach dem Analogieprinzip bestimmt. Dies bedeutet, dass die mikroskopisch bestimmten Texturmerkmale der archäologischen und geologischen Probe zugeordnet werden, die den makroskopischen Eigenschaften der Probe entspricht. Das Prinzip der Analogie wurde auch in der Benennung der Lithotypen angewandt, und zwar analog zu den Formationen der Wirtsgesteine.

Das Prinzip von *pars pro toto* wurde im Prozess der Materialklassifizierung aller Artefakte eines lithischen Inventars (*toto*) nach einer oder mehreren Proben des lithischen Materialtypen (*pars*) angewendet. Dies bedeutet, dass eine im makroskopischen und mikroskopischen Prozess ausgewählte Lithotypprobe repräsentativ für alle makroskopisch ähnlichen Artefakte ist. Das Prinzip *pars pro toto* ist ein kritischer Punkt der Methode, da es bei der makroskopischen Klassifizierung von Artefakten zu Fehlschlüssen führen kann, die aber durch die ständige Wiederholung des Prozesses vermieden werden können.

Bei der Bestimmung der wahrscheinlichen Herkunft des Rohmaterials für lithische Artefakte kann das *Prinzip des Lithotypenspektrums* angewendet werden. Das lithotypische Spektrum eines einzelnen Aufschlusses oder einer Gruppe ergibt eine bestimmte Gruppe von Arten, Typen und Varietäten von Gesteinen und deren Häufigkeit. Die Übereinstimmung des lithotypischen Spektrums eines archäologischen Inventars mit einem Aufschluss oder einer Aufschlussgruppe erhöht die Wahrscheinlichkeit der jeweiligen Rohmaterialquelle. Das Prinzip des Lithotypenspektrums kann andere Methoden unterstützen, es sollte jedoch auf die technologischen Elemente des untersuchten Inventars und auf das Prinzip der geografischen Distanz abgestimmt werden. Folgende Beispiele veranschaulichen das Genannte. Das Lithotypenspektrum der dalmatinischen Ressourcenzone besteht aus eozänem Chert-Typ Foraminiferenkalk dem Chert-Typ Flysch aus zahlreichen und ergiebigen Aufschlüssen (Kap. 6.1.5) sowie oberkretazischem Chert geringerer Qualität aus kleinen und bescheidenen Aufschlüssen (Kap. 6.1.4). Im Flussschotter der Neretva dominiert rötlich brauner Radiolarit, während der schwarze und grünliche entweder extrem selten ist oder wegen seiner schlechten Qualität in der Artefakteproduktion nicht verwendbar ist. Auf Gargano kommt die chertführende Maiolica-Formation am häufigsten vor, während von dem rötlichen Chert-Typ Scaglia nur ein Aufschluss bekannt ist. Eozäne Cherts mit benthischen Foraminiferen sind ebenso selten. Die Akkumulationen von Chertgeröll an den Stränden der Halbinsel sind üblich, ebenso in den nahegelegenen Alluvien. Sie sind aber nicht für die Klingenproduktion geeignet gewesen (Kap 6.2.1). Mit einem solchen Spektrum und einer solchen Frequenz, mit deutlichen diachronen Unterschieden, sind diese Lithotypen im Inventar der Höhle Vela spila vertreten.

## 4.2. **Ressourcenzonen**

Geologische Lithotypen, korreliert mit den Lithotypen der Artefakte, weisen auf mögliche Rohmaterialquellen hin. Rohmaterialquellen sind autochthone und allochthone Aufschlüsse der Gesteine, Stellen an der ein Gestein an der Erdoberfläche zutage liegt.[190]

In dieser Arbeit wurden werden die Begriffe *autochthoner, parautochthoner* und *allochthoner Aufschluss* verwendet, um die Herkunft des Gesteins auf der Erdoberfläche zu bezeichnen. Der autochthone[191] Aufschluss bezeichnet ein Gestein in der ursprünglichen Umgebung sowie im festen Verband mit dem Gestein des Untergrunds. Dies kann jeder der Haupttypen der diagenetisch verfestigten[192] Sedimentgesteine in primärer Lagerung[193] sein, z. B. Kalk, Mergel oder Brekzie, Konglomerat sowie Pyroklastit. Der allochtone Aufschluss bezeichnet eine unverfestigte Ablagerung, ein Sediment, d. h. verfrachtete Gesteinskörper wie Schotter (entsteht im Kurztransport) und Geröll (entsteht im längeren Transport).[194] Das kann ein kantiges Gesteinsfragment sowie eine Komponente aus der Brekzie oder das Geröll aus dem Konglomerat sein. Ein parauthochtoner Aufschluss ist eine Ansammlung von Fragmenten eines Gesteins.

Die Begriffe *autochthoner, parautochthoner und allochthoner Aufschluss* implizieren eine mögliche prähistorische Ausbeutungsart solcher Quellen. Während auf allochthonen und parautochthonen Aufschlüssen Gestein im Allgemeinen einfach gesammelt werden kann[195], erfordern die authochthonen Quellen aufwendige Rohstoffbeschaffungstechniken, nämlich den Bergbau.[196]

In der Archäometrie ist dies die übliche Aufteilung der Rohmaterialquellen durch die Entfernung der Aufschlüsse von den archäologischen Fundstellen auf nahegelegenen lokalen und entfernten exogenen Quellen.[197] Die Aufteilung der Herkunftsbereiche vom lithischen Rohmaterial nach diesem Prinzip wird von J. Affolter verwendet. Sie unterscheidet lokale (unmittelbare in der Nähe der Fundstelle), regionale (entspricht einem Tagesmarsch in flachem Gelände) und exogene Lagerstätten. Letztere unterteilt sie weiter in Fernzone 1 und Fernzone 2 (Entfernung der Rohmaterialquelle von mehr als 150 km).[198] E. E. Sinapolice unterscheidet zwischen lokalen, sublokalen und exotischen Rohmaterial. Exotisches Rohmaterial wird durch das Fehlen von autochthonen oder allochthonen Quellen auf dem lokalen und sublokalen Gebiet der archäologischen Fundstellen definiert. Die Geländeforschung hat sie in Bandbreiten von 20 und 50 km durchgeführt.[199]

---

190 Cf. Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 1: 158.
191 Ibid.,1: 171.
192 Ibid., 4: 448.
193 Füchtbauer and Müller 1970: 3.
194 Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 4: 471.
195 Perhoč 2009a: 41; Dass allochthone Aufschlüsse nicht immer leicht zugänglich sind und auch abgebaut werden müssen, zeigt u. a. das Bergbauwerk des Cherts von Arenberg - Arnhofen in Bayern (Binsteiner 2005: 62–69).
196 Cf. Tarantini and Galiberti 2011.
197 Cf. Affolter 2006: 344; cf. Floss 1994; Floss 2013.
198 Cf. Affolter 2006: 343–344.
199 Sinapolice 2012: 683.

In dieser Arbeit wird eine ähnliche Unterteilung in lokale, regionale und transregionale Ressourcenzonen verwendet, jedoch entsprechend den Besonderheiten des Untersuchungsgebiets modifiziert.[200] Lokale Quellen werden durch ihre unmittelbare Nähe zur prähistorische Fundstelle und die räumliche Reichweite der täglichen Aktivitäten im Umkreis von bis zu 20 km definiert.[201] Die regionale Zone umfasst einen Bereich mit einem ungefähren Radius von 20 bis 50 km von der Fundstelle. Es kann differenziert werden, wenn mehrere geografisch entfernte Unterzonen enthalten sind. Der transregionale Bereich der Rohmaterialquelle überschreitet den regionalen Radius des prähistorischen Lebensraums und wird durch seine geografische Lage genauer definiert.

Eine Besonderheit dieses Forschungsgebiets ist die zentrale transadriatische Lage und die paläogeografische Dynamik. Dalmatinische prähistorische Fundstellen befinden sich auf Hochseeinseln und küstennahen Inseln, im Küstengebiet und im küstennahen Hinterland. Dies stellt eine gewisse Verbindung zwischen den großen geografischen und geologischen Einheiten in der transadriatischen Konstellation: Apennin, Südalpen und Dinariden dar. Rohmaterialquellen für Artefakte in Dalmaten befinden sich an der Westadria, Ostadria und im südalpinen Raum.

Süd- und Mitteldalmatien war bereits vor dem Anstieg des Meeresspiegels zu Beginn des Holozäns durch die Paläoadria vom Apennin getrennt worden. Mit dem Anstieg des Meeres und der Überflutung der gesamten paläoadriatischen Ebene wurde die ost- und westadriatische Küste longitudinal an den rezenten Rand des Voralpenlands ausgedehnt. Für die prähistorischen Gemeinschaften entfernen sich die Dinariden transversal maximal vom Apennin. In diesen Konstellationen spiegelt sich die Besonderheit des Untersuchungsgebiets in Dalmatien wider, die sich von den Quellen in den Dinariden, dem Apennin und dem Südalpenland unterscheiden. Verglichen mit den Aufschlüssen des Apennins auf der westadriatischen und südalpinen Seite sind die Gesteinsquellen der gleichen Art und des gleichen geologischen Alters auf der gesamten Insel sowie dem Küsten- und Hinterland an der ostadriatischen Seite qualitativ und quantitativ bescheiden und territorial zerstreut. Beispielsweise kommen in vielen Teilen Dalmatiens und in anderen östlichen Adriaregionen Cherts in sehr kleinen und voneinander entfernten Aufschlüssen im oberkretazischen Kalkstein vor. Im Gegensatz dazu steht die Häufigkeit von Radiolariten im Gebiet der zentralen Dinariden in Bosnien und anderen Ländern (Serbien, Montenegro und Albanien), die Dalmatien viel näher liegen als die Radiolarite des Apennin (beispielsweise in Ligurien), ein zusätzliches Merkmal der ostadriatischen Rohmaterialquellen.

Die geometrische Zuweisung der Rohmaterialquellen nach der Entfernung von der Fundstelle (Radius der Luftentfernung) ist unpraktikabel, da Geländerelief und Begehbarkeit in Bezug auf die Entfernung zur Fundstelle unberücksichtigt bleiben.

Bei der Rekonstruktion der prähistorischen Wege wäre es realistischer, rezente Landstraßen zu berücksichtigen, die auf den historischen Wegen liegen, die sich aus dem natürlichen Verlauf des Geländes ergeben, und die Seewege, die den Meeresströmungen, den Winden und den Vorteilen der Küstenlinien des Landes und der Inseln folgen. Dies würde jedoch eine besondere Forschung des Mobilitätsnetzes prähistorischer Populationen erfordern, was über den Rahmen dieser Arbeit

200 Cf. Inizan et al. 1999: 19; Pellegatti 2009: 47; abgestimmt nach Vukosavljević 2012: 38.
201 Cf. Floss 1994: 323.

hinausgehen würde.

Die Einteilung des Rohmaterials nach lokalen Quellen wurde auf regionale und transregionale Ressourcenzonen erweitert. Dieses Modell der Ressourcenzonen geht von der spezifischen geografischen Lage der dalmatinischen Rohmaterialquellen aus. Zu klären ist wie sich die Umweltbarrieren auf die Mobilität der steinzeitlichen Population und deren Strategien der Rohmaterialbeschaffung auswirkten. Die Einflussstärke der genannten Faktoren ist relativ. Wie das Mobilitätsnetz mehr durch die wirtschaftliche und soziale Lebensweise der steinzeitlichen Populationen beeinflusst wurde, zeigten die Frühneolithiker, die den spätglazialen und postglazialen Rohmaterialbeschaffungsstrategien nicht weiter folgten. Geografisch orientierte Ressourcenzonen werden bei der Interpretation der Rohmaterialbeschaffungsstrategien sowohl für neolithische Fundstellen in Dalmatien als auch für die paläolithischen und die mesolithischen verwendet.

Die Grenzen der Ressourcenzonen sind relativ, da auf autochthone und parautochthone oft allochthone Aufschlüsse folgen, die je nach Dynamik der Sedimentationsprozesse über das Entstehungsgebiet hinausgehen. Dies wird an zwei Beispielen erläutert. Im Flussschotter der Neretva wurde ein extrem niedriger Anteil von Chert-Geröll und ein relativ hoher Anteil von Radiolaritgeröll festgestellt. Die autochthonen Aufschlüsse des Radiolarits werden von der Neretva nicht im autochthonen Gebiet der Mélange des Ophiolith-Komplexes in Bosnien aufgenommen, sondern weiter südlich, wahrscheinlich im oberen Flussverlauf, in der bosnischen Flyschzone und teilweise in den Flyschschichten des Ladin in der Umgebung von Konjic, Jablanica und Drežnica.[202] Abhängig von den postglazialen Prozessen (Anstieg des Meeresspiegels, Flussverlaufs und der Flussströmungen) wird der Flussschotter der Neretva durch Herzegowina in das dalmatinische Delta transportiert, weit weg von autochthonen Ablagerungen.[203] Der Verfasser hat gut gerundetes Geröll des Radiolarits in der Neretva in der Nähe von Čapljina in Herzegowina aufgenommen. Etwas weniger als 20 km stromabwärts von Metković in Kroatien, verliert der Fluss an Kraft und trägt nur noch kleinere Gerölle.[204] Doch die Paläoneretva beförderte das Geröll viel weiter, wahrscheinlich bis in die Nähe des Jagdreviers und des Lebensraums dalmatinischer prähistorischer Jäger und Sammler. Damals verlief sie am westlichen Rand der Insel Korčula und mündete in die Paläoadria nahe der Insel Sušac (Karte 4).[205] Zweitens hätten die Epigravettien-zeitlichen Bewohner der Höhlen Vela spila (Insel Korčula) und der Kopačina (Insel Brač) die westadriatischen Chert-Quellen, hauptsächlich von Gargano und aus der Region Ancona, durch Bootsverkehr über die Paläoadria erreichen können. In diesem Fall hätten die Bewohner der ostadriatischen Küste Chert aus Gargano ausbeuten können, der durch die Sturzbäche an die westliche paläoadriatische Küste transportiert worden war. Ebenso ist es nicht ausgeschlossen, dass die westadriatischen Cherts, die in den Epigravettien-Schichten der Höhle Vela spila, in der Höhle Kopačina und insbesondere in der Höhle Vlakno auf der Insel Dugi otok aufgezeichnet sind, im Schotter des unteren Verlaufs des Flusses Paläopo lagen, in den zahlreiche Flüsse aus den Südalpen und dem Apennin hinlangten.
In Anbetracht des Pioniercharakters dieser Forschung soll betont werden, dass die extensive Geländekartierung der Rohmaterialsaufschlüsse intensiviert werden soll. Daher wurde zu diesem

202 H. Hrvatović, persönliche Mitteilung 2010; Hrvatović 2006: 76; cf. Pamić 2000: 70.
203 Hrvatović 2006: 76; Pamić 2000: 70.
204 Petrografische Bestimmung der Radiolaritgerölle im Neretva-Schotter, Z. Perhoč 2006.
205 Sikora, Mihanović and Vilibić 2014.

Zeitpunkt eine notwendige Einschränkung hinsichtlich der erwähnten breiteren Aufteilung der Ressourcenzonen vorgenommen. Für die prähistorische Archäologie Dalmatiens in dieser Forschungsphase genügt es, die Rohmaterialherkunft nach der Grundeinteilung zu unterscheiden, die für die allgemeine archäologische Interpretation einer bestimmten Fundstelle oder der Gruppen ausreichend ist.

### 4.2.1. **Aufteilung der Ressourcenzonen**

1. Lokale Ressourcenzone (L): Rohmaterialquellen sind maximal 20 km von der Fundstelle entfernt.
2. Regionale Ressourcenzone (R): Rohmaterialquellen sind zwischen 20 und 50 km von der Fundstelle entfernt.
3. Transregionale Ressourcenzone (T): Rohmaterialquellen sind mehr als 50 km von einer Fundstelle entfernt.

Die Geografie der lokalen und regionalen Zone wird durch die Lage der archäologischen Fundstelle bestimmt, die im Falle dieser Arbeit hauptsächlich Dalmatien ist, seltener eine Nachbarregion. In Anbetracht der geografischen Lage des untersuchten Gebiets und bestimmter archäologischer Fundstellen in Bezug auf die Gebiete mit lithischen Ressourcen wird in dieser Arbeit folgende Unterteilung der überregionalen Zonen verwendet (Karte 6):

- Transregionale Ressourcenzone - Osten (T-E) oder ostadriatische Zone,
- Transregionale Ressourcenzone - Westen (T-W) oder westadriatische Zone,
- Transregionale Ressourcenzone - Südalpen (T-A) oder südalpine Zone.

Transregionale Ressourcenzone - Ost (T-E) oder ostadriatische Zone: Geografisch und geologisch gesehen ist dies ein größeres Gebiet der Dinariden. In Anbetracht der Konzentration von Ablagerungen und Aufschlüssen von Radiolarit, das als Rohmaterial in den Inventaren archäologischen Fundstellen Dalmatiens häufig vertreten sind, ist die Zone in zwei kleinere unterteilt:

- T-E1, Herzegowina (Flusstal der Neretva) bis zu den Regionen Lika und Zagora und südlichen Gebieten von Bosnien
- T-E2, Bosnien, zentrale und nördliche Gebiete bis zum Fluss Save.

Die ungefähre Trennungslinie T-E1 und T-E2 verläuft durch Bosnien südlich des zentraldinarischen Ophiolith-Komplexes parallel zur ostadriatischen Küstenlinie. Wird an einer Fundstelle ein transregionales Rohmaterial gefunden, das nicht aus Bosnien und Herzegowina stammt, wird dies durch das Suffix angegeben, welches das betroffene Gebiet suggeriert (z. B. T-Dal, d. h. transregionale Zone Dalmatien). Das Rohmaterial von Artefakten aus Radiolariten aus pleistozän-holozänen Übergangsschichten wird im Allgemeinen einer transregionalen ostadriatischen Herkunft zugeschrieben.

Transregionale Ressourcenzone - West (T-W) oder westadriatische Zone: Sie deckt die Küsten-

bereiche des Apennins in den italienischen adriatischen Regionen der Po-Ebene in der Region Venetien bis zur Region Apulien ab. In den Provinzen Ancona und Macerata sowie auf der Halbinsel Gargano gibt es Chert in ausgiebigen Fundkonzentrationen. In Anbetracht dessen wurden die Ressourcenzonen unterteilt auf:

- T-W1, Halbinsel Gargano
- T-W2, Region Marken, vor allem die Provinzen Ancona und Macerata

Die transregionale Ressourcenzone - Südalpen (T-A) oder die südalpine Zone: Sie umfasst hauptsächlich das Gebiet der italienischen Voralpen, etwa vom Fluss Soča (ital. Isonzo) bis zum Garda-See und im Süden bis zur Poebene. Dieses Gebiet entspricht den Regionen Trentino-Südtirol, Venetien und Friaul-Julisch Venetien und wurde noch feiner unterteilt: Trentino-Hochebene, Folgaria, Asiago, Grappa, Becken von Belluno, Friaul, Poebene in der Lombardei.[206]

Die folgenden Definitionen dienen der statistischen Übersicht der untersuchten Artefakte:

- Die Bezeichnung „Undefiniertes Rohmaterial (Pu)“ bezieht sich auf Artefakte mit unbestimmbarer Petrografie und Herkunft.
- Die Bezeichnung „Undefinierter Lithotyp (Lu)“ bezieht sich auf Artefakte mit bestimmbarer Petrografie, aber unbestimmbarem Lithotyp und unbestimmbarer Herkunft.
- Die Bezeichnung „Undefinierte Herkunft (Ru)“ bezieht sich auf Artefakte mit unbestimmbarer Petrografie und Herkunft sowie unbestimmbarem Lithotyp.

Der Lithotyp (LMT, lithischer Materialtyp) ist die grundlegende Klassifizierungseinheit für lithische Artefakte einer Fundstelle. Die abschließende Einheit ist die Ressourcenzone.

## 4.3. **System der Materialcharakterisierung**

Das System der Materialtypen lithischer Artefakte und geologischer Gesteinsarten basiert auf makroskopisch und mikroskopisch bestimmten petrografischen Eigenschaften. Diese Eigenschaften haben nicht die gleiche Aussagekraft bei der Bestimmung des Typs und der Herkunft des Gesteins. Die diagnostischen Eigenschaften, von denen regelmäßig mehrere in Kombination auftreten, beschreiben und definieren die Besonderheit eines Lithotyps oder einer Varietät.[207] Die nicht diagnostischen Eigenschaften sind für die meisten Chert-Typen charakteristisch. Sie sind nicht besonders ausgeprägt und haben keine hohe Aussagekraft. Die strikte Aufteilung der Eigenschaften des Lithotyps in diagnostische und nicht diagnostische Eigenschaften wäre doch diskutabel, da fallweise eine Eigenschaft, insbesondere in Kombination mit einer anderen, zur Definition eines Materialtyps dienen kann oder nicht. Die Lithotypen ohne diagnostische Eigenschaften sind in dem Index der Lithotypen nicht enthalten (Tab. GE 7a–d). Wenn sie jedoch zum Bild des Materialtyps beitragen, werden sie in den Beschreibungen archäologischer und geologischer Proben verwendet.

206 Cf. Wierer and Bertola 2013: 27.
207 Cf. Bustillo et al. 2009: 177, 181–184.

### 4.3.1. **Nichtdiagnostische Eigenschaften**

Die nichtdiagnostischen Eigenschaften sind der Bruch des Gesteins, die mineralische Zusammensetzung, die Härte und der Kontakt des Knollenkerns mit dem Kortex.

Der Bruch des Cherts ist meistens conchoidal, manchmal uneben, splittrig.[208] Nicht selten treten alle drei Bruchtypen im Millimeter- beziehungsweise Zentimeterbereich im selben Artefakt auf. Der Typ des Bruches hängt nicht nur von dem Gefüge des Gesteins ab, sondern auch von der Schlagtechnik und der Fertigkeit des Bearbeiters. Der Bruch des Cherts oder eines anderen feinkörnigen Gesteins ist nicht identisch mit der Spaltbarkeit des gesteinsbildenden Minerals. Chert und Mikrit haben beispielsweise einen muscheligen Bruch, obwohl Quarz einen unregelmäßigen Bruch aufweist, und Kalzit eine vollkommene Spaltbarkeit hat.[209] Trotzdem wird in der archäologischen Literatur die prähistorische Bearbeitung von Kieselgesteinen durch einen harten oder weichen Hammer mit direktem, indirektem Schlag oder durch Druck oft als Spalten bezeichnet und die Gesteinseigenschaft als Spaltbarkeit.[210] Dies stellt ein terminologisches Problem dar. Besser als diese unkritische Verwendung der Bezeichnung für die Eigenschaften von Mineralien und Gesteinen wären hier die korrekten geowissenschaftlichen Begriffe der Spaltbarkeit für Minerale und der Kluft oder Klüftung oder Teilbarkeit für Gesteine.[211]

Die mineralische Zusammensetzung des Knollenkortex des Cherts[212] besteht nicht immer aus Quarz und Kalzit, und schon gar nicht überwiegend aus Kalzit. Der Kortex reagiert fast immer nicht mit Salzsäure, enthält also kaum oder gar keinen Kalzit. Der Kortex von den wenigen Artefakten, die auf Salzsäure reagieren, ist außergewöhnlich weich und mit den Fingern leicht abreibbar.

Der Chertkortex ist immer weicher als der Kernteil und variiert von hart bis sehr weich. Die relative Härte des Kortex wird durch Ritzen mit Härtestiften aus Kupfer, weichem Baustahl und hartem Werkzeugstahl geprüft.[213] Während der Resedimentation werden die Gesteinsbruchstücke von autochthonen zu allochthonen Aufschlüssen transportiert, wobei der Kortex mechanischer und chemischer Verwitterung ausgesetzt ist. Die Spuren einer solchen Verwitterung können nicht zuverlässig von postdepositionellen Prozessen und von mechanischem Artefaktverschleiß unterschieden werden. Sie können daher kein zuverlässiges diagnostisches Element in der Materialanalyse sein, um zu bestimmen, ob das Rohmaterial aus einer autochthonen oder allochthonen Quelle stammt.
Der Kontakt des Kortex und des Knollenkerns kann klar oder diffus sein. Die Eigenschaft hat keinen Diagnosewert, da während der Forschung festgestellt wurde, dass beide Formen in derselben Chertschicht, sogar in gleichen Knollen erscheinen. [214]

208 Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 1: 321.
209 Okrusch and Matthes 2009: 96.
210 Šošić Klindžić 2010.
211 Cf. Luedke 1992: 81,151.
212 Füchtbauer and Müller 1970: 540.
213 Cf. Mohs´sche Härteskala in Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 3: 413; Vinx 2005: 27.
214 Cf. Tarantini et al. 2016: 258.

Analog zu den Sedimentgesteinen wird der Begriff Matrix[215] für die Grundmasse von Kieselgesteinen verwendet, die durch die Silifizierung des Karbonat-Wirtsgesteins gebildet werden.[216] Die biochemischen Kieselgesteine sind meist von authigenen Mineralen aus einer Gruppe von reinen Siliciumoxiden oder OH-haltigen Siliciumoxiden aufgebaut, wie Opal-A, Cristobalit (Opal-CT), Chalcedon, Quarzin sowie makro-, mikro- und kryptokristalliner Quarz. Matrix, Zement sowie biogene Komponenten (Radiolarien Diatomeen, Silikoflagellaten, Spicule Silicispongia) bestehen aus Mineralaggregaten unterschiedlicher Korngröße: krypto- (<0,01mm), mikro- (0,01-0,1mm) und selten makrokristallin (> 0,1 mm).[217] Quarzkristalle in Kieselgesteinen können nach Korngrößenverteilung gleichkörnig oder ungleichkörnig, nach Korngestalt idiomorph, xenomorph oder hypidiomorph sein. Der Habitus der Kristalle kann nadelig, kugelig oder derb (aciculare Textur) sein. Kristallgefüge können faserig, radial (z. B. Spherulite des Chalcedon[218]) oder mosaikartig sein.[219]

215 Flügel 1978: 79, 82.
216 Pamić 1975.
217 Tišljar 2004: 89.
218 Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 5: 40.
219 Okrusch and Mattes 2009: 32; Tišljar 2004: 89–90.

### 4.3.2. **Diagnostische Eigenschaften**

Die Aufteilung der Eigenschaften auf die Merkmale Aussehen, Struktur und Textur, analog zu den Methoden der Karbonatgesteinsanalyse, ist nicht konsequent möglich, da die Eigenschaften des Cherts ein Relikt der strukturellen oder texturellen Eigenschaften des Wirtsgesteins darstellen.[220] In Anbetracht dieser Unterschiede wird aufgrund der abweichenden Lesemöglichkeit der petrografischen Eigenschaften von lithischen Artefakten und geologischen Korrelaten die Anwendung mikrofazieller Methoden an Kalken[221] von Kieselgesteinen vereinfacht und auf das Mögliche reduziert. Die Begriffe Struktur und Textur werden in dieser Arbeit im Sinne der englischen geologischen Terminologie und in einem etwas erweiterten Sinne verwendet, wobei die Struktur hauptsächlich den äußeren, makroskopisch sichtbaren Eigenschaften und die Textur den inneren mikroskopisch sichtbaren Eigenschaften entspricht.[222]

Zu den Strukturelementen zählt die Oberflächenstruktur (Punkte sowie Flecken, im Submillimeter- bis Zentimeterbereich), die Mikrostruktur, die die Mineralzusammensetzung und Matrixkomponenten widerspiegelt. Sie wurde durch Verkieselung der primären Struktur- und Texturelemente der Wirtsgesteine erzeugt. Ihre genetische Herkunft kann nicht immer interpretiert werden, es ist jedoch sehr wichtig, sie zu beschreiben. In der Praxis dieser Arbeit wurde beobachtet, dass strukturelle Oberflächenformen ein wichtiger Indikator für die Identifikation des Materialtyps und der geografisch-geologischen Herkunft des Chert sind. In diesem Zusammenhang wurde auch die Porosität und Körnung des Bruchs beschrieben. Fossile Überreste von Organismen werden in der Beschreibung von den anderen Komponenten der Matrix getrennt.[223] Der Begriff "Struktur" wird auch verwendet, um die Form von Strukturkomponenten zu beschreiben.[224] Verschiedene Kombinationen von Eigenschaften bilden den Diagnosewert.

Die Gruppen der diagnostischen Eigenschaften sind: Aussehen (Farbe, Lichtdurchlässigkeit, Glanz, Patina), Struktur (Gesteinsform, Kortex, Rundung, Oberflächenstrukturen, Schichtung, Oberflächengüte, Porosität) und Gefüge (Textur, Komponenten, Fossilien).

Neben der vorherrschenden Farbe stehen in der ergänzenden Beschreibung auch die Schattierungen der Oberflächenstruktur (Farbe von Flecken und Punkten).

In dieser Arbeit werden 4 Transparenzgrade unterschieden: opak oder undurchsichtig, halblichtdurchlässig oder semitransluzent, lichtdurchlässig oder transluzent und durchsichtig oder transparent.[225] Undurchsichtig bedeutet, dass das Gestein das Licht überhaupt nicht durchlässt. Halblichtdurchlässig bedeutet, dass das Gestein das Licht nur sehr schwach an einer submillimeterdünnen

220 Tišljar 2004: 221.
221 Flügel 1978.
222 Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 2: 243; Tišljar 2004: 31; Vinx 2005: 264.
223 Organische (Fossilien) und Nichtorganische Komponenten (Peloide, Ooide, Onkoide, Lithoklasten, Aggregatkörner grapestones), Flügel 1978: 79–81.
224 Cf. Adams and MacKenzi; cf. Flügel 1978.
225 A. Galiberti sugeriert *opaco*, *semiopaco*, *lucido* (Tarantini and Galiberti 2011: 32); K. Bíro sugeriert *opaque, slightly translucent by the edges, translucent by the edges, translucent, translucent-transparent, completly transparent* (Bíro and Dobosi 1991: 8).

Stelle durchlässt. Lichtdurchlässig bedeutet, dass das Gestein das Licht an einer millimeterdünnen Stelle (1–5 mm) durchlässt, jedoch undurchsichtig ist. Durchsichtig bedeutet, dass das Gestein das Licht gut durchlässt und zumindest teilweise transparent ist.

Es gibt 4 Intensitätsgrade des Steinglanzes:[226] matt, Porzellan-, Wachs- und Glasglanz. Glanz ist die Intensität des reflektierten Lichts von der Oberfläche des Gesteins, wobei der Grad des reflektierten Lichts vom Bruch des Lichts, der Oberflächenmorphologie, der Intensität des einfallenden Lichts und der Absorptionskapazität des Minerals oder des Gesteins abhängt.[227] Die matte Oberfläche absorbiert das Licht vollständig und die glänzende überhaupt nicht. Porzellanglanz zeigen feinfaserige, feinschuppige Minerale und Mineralaggregate. Der Glanz ist gedämpft. Wachsglanz oder Fettglanz ist typisch für die schwach lichtdurchlässigen Cherts und Radiolarite. Glasglanz ist ein Hochglanz, der für die stark lichtdurchlässigen und transparenten Minerale und Gesteine typisch ist. Er ist charakteristisch für transparente Cherts, Bergkristall und Obsidian. Die Terminologie und die Bestimmung des Glanzgrades wurden analog zum Mineralglanz verwendet. Die Bestimmung des Glanzes wurde bei Tageslicht auf einer unpatinierten Oberfläche durchgeführt.

Patina[228] wird normalerweise als ein Farbfilm oder eine dünne äußere Schicht definiert, die durch Verwitterung auf der Oberfläche eines Gesteins entstand.[229] Der Begriff stammt vom italienischen Ausdruck *la patina* im Sinne von Belag, dünne Schicht[230] oder Firnis.[231] In der Geologie wird dieser Ausdruck nicht direkt verwendet, außer im Zusammenhang mit dem Begriff Wüstenlack.[232] Patina bezeichnet in der Geologie die Verwitterungsrinde eines Gesteins.[233] Der Charakter und der Diagnosewert der Patina in der archäologischen Erforschung prähistorischer lithischer Artefakte ist trotz zahlreicher Untersuchungen nicht völlig geklärt. Die Forscher sind sich einig, dass ihre Entstehung von der Art des Gesteins und von vielen Faktoren der Umgebung abhängt, weshalb sie sich nicht typologisieren lässt.[234] Weiße Patina ist eine für Chert spezifische Verwitterung.[235]

In dieser Arbeit wurden folgende Typen von Patina erfasst: Eisenoxidpatina, organische, weiße und komplexe Patina. Der Zweck dieser Aufteilung ist deskriptiv. Die Untersuchung der Verwitterungsformen wurde nicht systematisch durchgeführt, sondern nur parallel zur Untersuchung der Petrografie archäologischer und geologischer Proben. Wo es möglich war, wurde bei den Präparationen neben dem nicht verwitterten Teil der Probe auch der patinierte erfasst. Auf diese Weise konnten die Patinatypen durch mikroskopische Beobachtungen der Mineralzusammensetzung und Textur der patinierten Proben sowie durch den Vergleich dieser Phänomene bestimmt werden. Das Erkennen des Patinatyps und das Erkennen des Phänomens im Gelände trugen dazu bei, den Lithotyp des patinierten Artefakts zu bestimmen. Die weiße Patina wurde beispielsweise auf Artefakten von der Insel Palagruža festgestellt, die von der Halbinsel Gargano Chert von Typ Maiolica, Peschici

226 Barić and Tajder 1967: 25; Vrkljan, Babić and Taksić 1998: 42, 104.
227 Barić and Tajder 1967: 24–25; Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 2: 323.
228 Engl. *aeolian corrasion, ferric patina, organic patina, white patina, complex patina*.
229 Luedke 1992: 152.
230 https://www.leo.org/Italienisch-deutsch/patina
231 https://www.duden.de/suchen/dudenonline/patina
232 Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 5: 455.
233 Deecke 1933: 87; Füchtbauer and Müller 1970: 11–39; Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 5: 329.
234 Rottländer 1989, 2013.
235 Luedtke 1992; Rottländer 1989; Rottländer 2013.

und Scaglia hergestellt worden sind. Die Dehydratation und die Eisenoxidpatina wurden nur auf silifiziertem Kalkarenit festgestellt.[236] Es wurde festgestellt, dass die weiße Patina insbesondere auf Artefakten aus stark verkieselten, lichtdurchlässigen oder transparenten Chert-Varietäten mit einem Glas- oder Wachsglanz entwickelt wird.

Eisenoxidpatina entsteht durch Oxidation von Gesteinspartikeln unter Einwirkung von sauerstoffreichem Wasser. Die am leichtesten oxidierbaren Stoffe sind organische Stoffe und Sulfide mit zweiwertigem Eisen. Die Oxidation von Pyrit führt zu authigenem Hämatit, Limonit und Goethit, die alle dreiwertiges Eisen enthalten, sowie zu Schwefelsäure, die das Gestein weiter zerstört. Hämatit bildet eine rotbraune und hellbraune, Goethit und Limonit eine gelbbraune, rötlich braune und graugelbe Strichfarbe.[237]

Auf den Bruchflächen der Radiolarite und Cherts aus dem Flussschotter, dem Meeresschlamm, den fluvioglazialen Sedimenten und der Terra rossa mit dem eingebetteten Geröll aus den Konglomeraten[238] sowie auf den frischen Chertknollen aus autochthonen Quellen wurden konzentrische Strukturformen aufgezeichnet. Sie entsprechen dem Erscheinungsbild der Patina, das wahrscheinlich dem Liesegangschen Ringphänomen[239] entspricht. Die Ringe können durch Oxidation und andere Veränderungen, die durch die Diffusion von Wasser und Mineralstoffen aus der Umgebung in das Gestein eingedrungen sind, interpretiert werden. Die Änderung der Farbe der Gerölle vom Kortex zum Kernteil wurde wahrscheinlich von der Huminsäure aus dem Schlamm verursacht, die durch die Zersetzung des organischen Materials gebildet wird. Die Intensität der Verfärbung hängt von der Porosität des Gesteins ab.

Die Dehydratation[240] von Artefakten aus silifiziertem Kalkarenit sowie aus Chert vom Typ Foraminiferenkalk und Flysch wird durch Sonnenstrahlung und hohen Lufttemperaturen verursacht. Chemisch weniger beständige Karbonatminerale werden ausgelaugt. Das Ergebnis ist eine erhöhte Porosität und im Verblassen der Farbe zum Kernteil. So entstandene submillimetrische Hohlräume dehydrierter und poröser Oberflächen die häufig mit Bodenteilchen aus dem Sediment gefüllt sind. Dieses Phänomen sollte von der Patina und anderen Variabilitäten des Materialtyps unterschieden und bei der Klassifizierung berücksichtigt werden.

Der Diagnosewert einer Patina ist begrenzt. Während dieser Arbeit wurde beobachtet, dass verschiedene Cherttypen unterschiedlich auf ihre Umgebung reagieren, in der sie abgelagert wurden. Daraus entwickelte sich eine Patina. Ebenso wurde die Übereinstimmung einiger Eigenschaften der Patina bei den Cherts desselben Lithotyps festgestellt. Die Beobachtungen wurden bei der Analyse von Oberflächenfunden von den Inseln Palagruža, Sušac, Hvar und einigen neolithischen Fundstellen aus den Subregionen Zagora bei Šibenik, Bukovica und Ravni kotari angewandt. Diese Funde waren lange Zeit starker Sonne und dem Kontakt mit Terra rossa ausgesetzt.[241] Die Methode ist empirisch und wird verwendet, um die ostadriatischen Cherts von den westadriatischen, aber

236 Perhoč and Altherr 2011; Perhoč 2018.
237 Tišljar 2004:11.
238 Debelo brdo, Opačica.
239 Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 3: 272.
240 Dehydratisierungsreaktion in Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 1: 406.
241 Perhoč 2018; Perhoč and Altherr 2011.

auch um bestimmte Lithotypen der gleichen Herkunft zu unterscheiden. Die Bestimmung des Materialtyps der patinierten Funde erfolgte durch Vergleich der Struktur und Textur des Cherts durch makroskopische und mikroskopische Untersuchungen, die Folgendes umfasst: (1) Eine makroskopische Untersuchung (mit bloßen Auge und unter der Lupe) von verschiedenen Strukturen, Dicken und Dichten sowie die Kontrolle derselben Stellen durch Auflichtmikroskopie; (2) die makroskopische Untersuchung der Funde vor und nach Entfernung der Patina durch Schleifen und Kontrolle der gleichen Stellen durch Auflichtmikroskopie; (3) sowie eine Untersuchung derselben Stellen durch Durchlichtmikroskopie. Beim Vergleich der untersuchten Chert-Funde mit patinierten und unpatinierten Stellen wurde festgestellt, dass die Patina eine partielle Projektion der Textur auf der Oberfläche des Chert ist. Dies ermöglichte die Bestimmung der mit dünner Patina bedeckten lithischen Funde von der Insel Palagruža.[242]

Weiße Patina umfasst nicht alle Teile des Cherts gleichermaßen. Zuerst greift sie in den Detritus und dessen Oberfläche ein, dann in die Matrix der Einzelpartikel. Die Patina entwickelt sich auf der Chertoberfläche nicht gleichmäßig, sondern abhängig vom Relief. Die hinfälligen Teile sind dünne Kanten und die Ecken, die vom massiven Körper des Cherts hervorstehen. Dieses Phänomen wird auch bei Mikroeinschlüssen, Lithoklasten und Bioklasten beobachtet, die in der nicht patinierten Matrix unsichtbar sind – insbesondere wenn der Chert lichtdurchlässig ist – während bei der ersten dünnen Patinaschicht diese Einschlüsse mit bloßem Auge deutlich sichtbar sind. Die anfängliche Patina bedeckt die Oberfläche nur stellenweise mit einzelnen weißen Punkten, Haufen von Punkten, unregelmäßigen Flecken oder mit einer sehr dünnen transparenten Schicht. Weit weniger patiniert sind die homogenen Stellen des Cherts, die vollständig silifizierte Matrix. Im Gegensatz dazu sind kalzitisch-quarzitische Bereiche (charakteristische graue Punkte, Kreise und Flecken) schwach oder gar nicht patiniert.

Durch die Untersuchung ausgewählter Abschläge aus einer Gruppe von Artefakten von Palagruža und anderen Fundstellen wurden folgende Strukturen der weißen Patina festgestellt: (1) dünne netzartige Patina (weißliche und helle gelbbraune Flecken und Punkte neben patinafreien Stellen); (2) dünne Patina mit dichter, bröseliger Struktur (dichtes Netz aus weißlichen und hellen gelblich braunen Punkten und Flecken, die die Textur des Cherts widerspiegeln); (3) dicke Patina (> 1 mm). Bei dickerer Patina ist es nicht möglich, den Typ und die Varietät des Cherts genauer zu bestimmen. Sie stammen von der Westadria. In den ostadriatischen Regionen, in Dalmatien und Zagora, kommen Cherts vor, die makroskopisch von Cherts aus dem westadriatischen Raum unterscheidbar sind und auch unterschiedlich patiniert sind. Es ist zu beachten, dass es nicht möglich ist, jedes patinierte Artefakt makroskopisch richtig zu charakterisieren.[243]

Die Struktur umfasst die Form von Gesteinen, Kortex, Rundung, Oberflächenstrukturen, Schichtung, Oberflächenrauheit und Porosität. Diese Eigenschaften der Klasten weisen auf die Art und Dauer des Sedimenttransports hin. In Kombination mit der Topographie und der petrografischen Analyse des Gerölls in den einzelnen Ressourcenzonen, weisen die morphologischen Eigenschaften der Klasten auf die Herkunft des Rohmaterials hin. Eine Struktur ist homogen, eigentlich gestaltlos, wenn sie nicht mehrfarbig ist und keine Strukturformen oder Hohlräume aufweist oder

242 Perhoč 2018.
243 Ibid.

wenn ihre Oberfläche weniger als 10 % beträgt.[244]

Bei der Beschreibung der Gesteinsformen wurde folgende Einteilung verwendet: Kies (Feinkies 2,0–6,3 mm, Mittelkies 6,3–20,0 mm, Grobkies 20–63 mm); Steine (> 63 mm)[245] als Geröll sowie Platte oder Bankteil (Plattenteile), Nodule[246] (Chertknolle,[247] Linse) und Bruchstücke ohne Kortex. Die primäre Größe der Rohmaterialformen ist auf Grund der Kortexreste auf den Artefakten schwer zuverlässig zu bestimmen. Daten zu geologischen Formen des Rohmaterials sind daher beschreibend und entziehen sich in der Regel der Statistik. Folgende Rundungsgrade[248] wurden verwendet: Eckig oder angular, kantengerundet oder subangular, angerundet, gerundet und gut gerundet.

Der Begiff  Kortex erhält in der Archäologie manchmal unterschiedliche Bedeutungen.[249] Er wird in der technologischen Analyse als eine Kategorie verwendet, wobei oft ausgelassen wird, den genetischen Kortex der Chertknolle von der Verwitterungsrinde[250] der Gerölle zu unterscheiden. Das wirkt sich nachteilig auf die Herkunftsbestimmung des Lithotyps aus. Ein sehr gut abgerundetes Chert-Geröll ohne erhaltenen Kortex oder Radiolarit-Geröll entsteht zum Beispiel bei langem Flusstransport oder Abrasion an der Meeresküste. Im Zusammenhang mit der Bestimmung der Ressourcenzone gibt ein solcher Fund den Aufschlusstyp vom erodierten Konglomerat, dem Flussschotter oder der Meeresküste mit Hochenergiewellen an. Es werden folgende Kortextypen unterschieden: Knollenrinde[251] (Knollenkortex), Knollen-Geröllkortex und Geröllrinde[252] (Geröllkortex). Die Knollenrinde ist die genetische Oberschicht des Cherts. Die Geröllrinde[253] ist die Oberschicht des Gerölls, die beim mechanischen Transport von Gesteinen im Wassertransport entsteht. Der Knollen-Geröllkortex ist ein Übergangstyp, d. h. die mehr oder weniger abgeriebene Rinde der Chertknollen.[254] Er entsteht beim Wassertransport, wodurch der genetische Kortex mehr oder weniger reduziert wird. Der Knollenkortex bleibt in den Vertiefungen erhalten, wo er keiner Abreibung ausgesetzt ist, während die Knolle selbst modifizierte Formen aufweisen kann.
Kortextypen und die begleitenden Eigenschaften (Abreibungsgrad, Schlagnarben und Patina) können den Typ des Aufschlusses angeben, von dem sie stammen. Der erhaltene oder schwach abgeriebene Knollenkortex weist auf einen autochthonen oder parautochthonen Aufschluss hin. Der Geröllkortex weist auf einen längeren Transport von Gesteinen und allochthonen Aufschluss hin. Der Kortextyp kann jedoch nur dann ein Herkunftsindikator sein, wenn es möglich ist, ihn mit bekannten Aufschlüssen in Verbindung zu setzen. Zum Beispiel unterscheidet sich Chert-Geröll aus der Bucht von Mattinata, Manfredonia und Siponto auf der Halbinsel Gargano trotz gleichem

244 Affolter 1997: 60; Tarantini et al. 2016: 258.
245 Füchtbauer and Müller 1970: 10; Pettijohn 2004: 19 nach Wentworth 1935.
246 Pettijohn 2004: 435.
247 Aptychenkalk in Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 1: 113.
248 Engl. *Roundness: angular, subangular, subrounded, rounded, well rounded* (Müller 1964: 108 nach Russel-Taylor-Pettijohn); Füchtbauer and Müller 1970: 79; Pettijohn 2004: 525.
249 Cf. Inizan et al. 1999: 28, 84; Luedke 1992: 150.
250 Tišljar 1999: 22; Vrkljan, Babić and Taksić 1998: 52.
251 Rinde der Hornsteinknollen in Füchtbauer and Müller 1970: 540; Rinde der Feuersteinknollen in Floss 2013: 81.
252 Verwitterungsrinde in Floss 2013: 94; E. Cancellieri unterscheidet nach der Kortexoberflächenmorphologie zwischen Primärkortex von Knollen- und Plattencherts, und Neokortex (gerundet und eckig). Der wenig oder nicht abgeriebene Kortex zeigt an, dass das Rohmaterial aus der unmittelbaren Nähe der autochthonen Aufschlüsse stammt (2010).
253 Engl. *pebble cortex, neocortex*, Sinapolice 2012.
254 Engl. *corraded nodular cortex*. Kroat. *valutična okorina nodule* (http://struna.ihjj.hr).

Rundungsgrad und Schlagnarben durch Petrografie und Patina von Chert-Geröll von Debelo brdo. Die Kenntnis über die Gerölle von Debelo brdo in Dalmatien und Opačica in der Ost-Herzegowina schließt Spekulationen über den Ursprung von Geröll mit ähnlichen Merkmalen aus Gargano oder aus Albanien aus. Das Radiolarit-Geröll von Ozalj und aus dem Fluss Kupa unterscheidet sich wiederum von dem Radiolarit-Geröll aus den Flüssen Neretva, Bosna oder Vrbas.

Schlagnarben oder Rindenvernarbung[255] werden durch Kollisionen von harten, dichten, homogenen Gesteinen mit hohem Quarzgehalt in einer Umgebung mit hoher Wasserkraft erzeugt. Sie stellen eine sekundäre strukturelle Eigenschaft des Kortex von Geröllen dar. Die Risse der Vernarbung sind die Oberkante des konkav-konvexen Bruchs der Kortexoberfläche. Das Brechen des Gesteins kommt zustande, wenn sich ein Bruch nicht vollständig entwickeln kann, d. h. wenn der angebrochene Teil des Steins nicht völlig bricht und der Bruch zu einem Zeitpunkt gestoppt wird, wenn die kinetische Kraft der Trägheit der Steinmasse untergeordnet ist.[256] Die kreisförmigen oder halbkreisförmigen Ränder der Risse an den abgeriebenen Chertknollen oder Knollenfragmenten bilden ein typisches Netzwerk von flachen und tiefen gebogenen Rillen und Warzen. Die Narben sind mit bloßem Auge sichtbar, die kleineren submillimetrischen nur unter der Lupe.

Folgende Oberflächenstrukturen[257] werden unterschieden: laminierte, geschichtete, zonierte;[258] gepunktete, gesprenkelte und schattierte. Wenn die Strukturen weniger als 10 % der Oberflächen des Gesteins betragen, wird die Struktur als homogen eingestuft.[259] Phantome[260] (nicht nur fossile Phantome), die als Flecken erscheinen, werden mikroskopisch als quarzitisch-kalzitische Mineralansammlungen interpretiert. Craquelierung und konvexe Aussprünge sind Zeichen von Hitzeeinwirkung auf das Gestein.[261]

Die primären Porentypen sind prädiagenetische und die sekundären diagenetische Bildungen.[262] Sie sind bereits mit einer Lupe zu sehen, auf jeden Fall unter einem Auflichtmikroskop. Intergranulare Poren (Zwickelporen) sind ein Typ, der zur Beschreibung von Poren in silifizierten dentritischen Kalksteinen geeignet ist. Intragranulare Poren (Hohlformporen) kommen innerhalb der Komponenten, insbesondere biogenen, häufig bei benthischen Foraminiferen vor. Partikellösungsporen sind Hohlräume, die durch die Lösung von Komponenten oder Grundmasse entstehen (moldic porosity). Diese sind typisch für den Knollenkortex des Chert-Typ Maiolica von Gargano (ausgewaschene oder gelöste Sandkörner) sowie Hohlräume, erzeugt durch das Lösen von biogenen Komponenten aus dem Chertkern (im Zentimeterbereich). Das Gestein ohne makroskopische

255 Floss 1994: 98.
256 Feustel 1985: 40–42.
257 Oberflächenstrukturen, anderswo in dem Buch wird dieser Begriff nicht erklärt, E. Flügel 1978: 172.
258 Sedimentstruktur, Bankung: Schichten >10 mm, Lamine 0,2–10 mm (Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 1: 186; Tišljar 2004: 38 nach McKee and Weir 1953. Nichtssedimenere Stuktur: Foliation (Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 2: 199). Die Struktur ist in Zonen eingeteilt, wenn die Schichten (Lamine) nicht parallel zur Schichtung des Wirtsgesteins sind, wenn sie der Form des Knollen oder des Gerölls (zonale
Patina) folgen; cf. Blättrige Flächengefüge oder Foliation, die nicht durch Sedimentation sondern durch die Drucklösung entstanden ist in Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 2: 199.
259 Cf. Tarantini et al. 2016: 258.
260 Bromley and Ekdale 1986: 79; Tišljar 2004: 217.
261 Hahn 1991: 50.
262 Flügel 1978: 353–354.

oder mikroskopisch sichtbare Poren gilt als Kompaktat. Nicht alle aufgeführten Porentypen in den analysierten Inventaren ließen sich nachweisen.

Die Korngröße des Gesteins spiegelt die Textur auf der frischen (unverwitterten) Oberfläche der Fraktur wider (Oberflächengüte[263]).[264] Die Körnung steht in Relation zum Glanz der Gesteinsoberfläche - je glatter, desto heller ist das Gestein. Die taktile und optische Qualität der Gesteinsoberfläche wird empirisch, d. h. visuell und haptisch bestimmt und als glatt (dicht), feinkörnig und grobkörnig bezeichnet.

Die Textur des Cherts, der Radiolarite, der silifizierten Tonsteine und des devitrifizierten Tuffs wurden auf Grundlage der Klassifizierung von Kalksteinen bestimmt. Da die Texturkomponenten der Wirtsgesteine (Karbonatgesteine für Cherts) und der Primärgesteine anderer Kieselgesteine bei der Silifizierung teilweise zerstört sind, wurde die Textur der Cherts mit gewisser Zurückhaltung bestimmt. Bei unpräparierten Proben wird der Texturtyp auflichtmikroskopisch oder makroskopisch unter der Lupe mit 20-facher Vergrößerung bestimmt. Dies ist insbesondere bei lichtdurchlässigen Cherts möglich.[265] Es ist zu beachten, dass Radiolarien in den Radiolariten nicht immer völlig erhalten sind. Die Genauigkeit der Bestimmung hängt von der Analysentechnik ab. In dieser Arbeit wurde die Klassifizierung nach Dunhan (Embry und Klovan[266]) verwendet: Mudstone (schlammgestützt, < 10% Komponente 0,03–2 mm), Wackstone (schlammgestützter, überwiegend karbonatischer Schlamm, > 10% Komponente, 0,3–2 mm) und Packstone (kornunterstütztes, intergranular Mikrit[267]).

Eine konsequente Aufteilung in organische und anorganische Komponenten[268] ist nicht möglich.[269] Der Klarheit halber werden die folgenden Gruppen von Komponenten von den Fossilien getrennt: Lithoklasten,[270] Quarz, Dolomit, Eisenoxid und kohlige Substanzen.[271] Extraklasten kann man nicht immer von den Intraklasten unterschieden, da sich unter ihnen Bruchstücke von Cherts befinden die, den Beobachtungen in dieser Arbeit zufolge, sowohl silifizierten Kalkintraklasten als auch terrigenen Quarzkörnern ähneln können. Deshalb werden sie in der Lithoklasten-Gruppe[272] gezeigt. Fossilien bilden die Untergruppe der biogenen Komponenten (Biomorpha). Das sind die nicht fragmentierten oder teilweise fragmentierten, aber zuverlässig erkennbaren Fossilien. Mit dieser Gruppe werden auch Bioklasten aufgeführt, d. h. fragmentierte und mehr oder weniger nicht erkennbare Fossilien. Die paläontologische Analyse beschränkt sich auf die fossilen Grundformen

263 Oberflächengüte, Bruchfläche des Steins (Rauheit); Engl. *grainines of rock-surface*: smooth, finegrained, coarsegrained; cf. tal. *tessitura, rugosità: fine, media, grossolana*
(Tarantini Galiberti 2011: 32 nach Rich 1978).
264 Analogien der Beschreibung von Mineralaggregat, Vinx 2005: 29; Vrkljan, Babić and Taksić 1998: 63.
265 Füchtbauer and Müller 1970: 527.
266 Flügel 1978: 301 nach Dunham 1962, Ergänzung durch Embry and Klovan 1972.
267 Tišljar 2001: 61–62.
268 Mikrofazielle Komponenten von Karbonatgesteinen Flügel 1978: 93–149.
269 Flügel 1978: 79.
270 Engl. lithoclast, Flügel 1978: 94, 133.
271 Barić and Tajder 1967: 230; Pichler and Schmitt-Riegraf 1993: 36.
272 Cf. Flügel 1978: 98–99.

der Organismengruppen[273]: Foraminiferen[274], Radiolarien[275], Tintiniden[276], Spicula Spongien[277], Bryozoen[278], Mollusken[279], Ostracoden[280], Kalkalgen[281], Calcisphären[282], Filamente[283], und Gastropoden. Außer der Fachliteratur, die zur Identifizierung der Fossilien verwendet wurde, waren geologische Studien der Formation, aus der die untersuchten Gesteine stammen, eine große Hilfe. Die analysierten Fossilien in den Wirtsgesteinen sollten die Erkennung von Fossilien in den untersuchten Cherts aus diesen Gesteinen unterstützen. Die Bestimmung der Fossilien wurde nach dem Bestimmungsschlüssel und den Beschreibungen der Organismen-Gruppen von E. Flügel von A. E. Adams und W. S. MacKenzie, W. Rönnfeld, I. Premoli Silva und D. Verga vorgenommen.[284]

## 4.4. **Möglichkeiten und Grenzen der Methoden**

Die Geländeforschung, die Materialklassifizierung von Artefakten sowie die makroskopischen und mikroskopischen Analysen geologischer und archäologischer Proben der Lithotypen dieser Forschung waren durch einige methodologische und technische Einschränkungen gekennzeichnet. Die untersuchten lithischen Artefakte bestehen hauptsächlich aus kieseligen Sedimentgesteinen. Die Gesamtheit sedimentpetrografischer und paläontologischer Eigenschaften macht das mikrofazielle Bild dieser Gesteine aus.[285] Die Sedimentgesteine sind strukturell und texturell heterogen. Deswegen ist für eine zuverlässige mikrofazielle Analyse eine systematische, mehrfache Probenahme in einem einheitlichen lithologischen Kontext erforderlich.[286] Dies bedeutet, dass Gelände- und Laboruntersuchungen von geologischen Proben im gegebenen Kontext durchgeführt werden. Im Gegensatz zu den lithischen Artefakten, die *de facto* Gesteine unbekannter Herkunft sind, wird versucht, diesen Kontext zu rekonstruieren, um möglicherweise die Herkunft zu lokalisieren. Die Mikrofazies des Cherts ist nicht in jeder Hinsicht das Abbild der Mikrofazies von dessen Wirtsgestein. Die Struktur- und Texturelemente verlieren proportional zum Silifizierungsgrad[287] an urspünglicher Erkennbarkeit. Dieser Prozess kann der frühgenetischen Mikritisierung vorausgehen, wobei die Texturkomponenten ihre Primärformen teilweise verlieren und somit ohne klares Gefüge in die mikro- und kryptokristalline Quarzmasse übergehen.[288] In dieser Arbeit wird dies an den Beispielen von stark silifizierten und transparenten Cherts bestätigt.

---

273 Flügel 1978: 215.
274 Flügel 1978: 214, 224, 226, 286, 390.
275 Flügel 1978: 214, 228, 206, 244; Lehmann 1977: 317; Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 4: 262.
276 Flügel 1978: 214, 229, 234, 230. Lehmann 1977: 61; Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 1: 340.
277 Lehmann 1977: 354; cf. auch *Sklerit*, ibid.: 351.
278 Flügel 1978: 214, 242, 238, 252, 340, 388.
279 Flügel 1978: 130, 214, 206, 243, 244, 248, 340, 396.
280 Ibid.: 38, 214, 251, 204, 244, 248, 258, 388.
281 Ibid.: 214, 257, 258, 266, 286.
282 Ibid.: 224, 279.
283 Ibid.: 60, 206, 244, 248, 281, 310.
284 Premoli Silva, Rettori and Verga 2003. Premoli Silva and Verga 2004.
285 Ibid.: 1.
286 Ibid.: 6.
287 Bromley and Ekdale 1986: 71–82; Tišljar 2004: 225.
288 Adams and MacKenzie 2001: 26; Tišljar 2001: 88.

Trotz dieser Einschränkungen können lithische Artefakte mit potenziellen Rohmaterialquellen korreliert werden. Durch den Vergleich von Daten zu Artefakten und geologischen Korrelaten, einer Kombination von mikrofaziellen und makroskopischen Eigenschaften der Proben, einschließlich der geologischen Besonderheiten der Umgebung, können in vielen Fällen wahrscheinliche Rohmaterialquellen identifiziert werden. Eine wichtige Voraussetzung ist die systematische Geländeforschung (Kap. 4.5, 4.6, 6). Im Folgenden werden die Möglichkeiten und Grenzen dieser Forschung unter dem Aspekt der angewandten Methode und Technik und dem Charakter des untersuchten Materials vorgestellt.

Die methodischen und technischen Einschränkungen sind folgende: die Heterogenität von Sedimentgesteinen, der Reliktcharakter der Struktur und Textur des Gesteins, die Patina, die thermische Modifikation und die postdepositionalen Veränderungen der Artefakte, die relativ kleine Abmessungen der Artefakte, der Aufwand der Probenahme und Probenvorbereitung, die einschränkenden Denkmalschutzanforderungen, die vielzähligen Inventare der lithischen Artefakte, die qualitative und quantitative Disparität des archäologischen und geologischen Materials sowie die ungenügende Erforschung der adriatischen, besonders der ostadriatischen prähistorischen lithischen Ressourcen.

Es wurden zahlreiche, aber sicherlich nicht alle existierende Quellen der Siliziumgesteine erkundet. Daher konnte auch die vollständige Korrelationsanforderung nicht immer erfüllt werden. Die Heterogenität der Sedimentgesteine spiegelt sich im makroskopischen und mikrofaziellen Bild des Cherts wider. Eine geologische Probenvorbereitung kann einen Mikrobefund liefern, der nur teilweise dem Mikrobefund der archäologischen Probe entspricht. Der Grund dafür ist nicht nur die sedimentäre Mikroheterogenität der archäologischen und geologischen Proben, sondern es sind auch die Abmessungen der archäologischen Proben, die natürlicherweise viel kleiner als die geologischen sind. Dementsprechend sind auch die Vergleichsmöglichkeiten geringer.

Folgende Möglichkeiten existieren in der Forschung: die Anwendung verifizierter geologischer und petrografischer Methoden und Techniken in der Archäometrie, die ermöglichen die ermittelten Lithotypen von Artefakten mit Materialtypen aus verschiedenen geologischen Quellen zu vergleichen; die Flexibilität definierter lithischer Materialtypen in der Revision der Analyseergebnisse; signifikante makro- und mikroskopische Unterschiede der Lithotypen zwischen den beiden Hauptressourcenzonen (westadriatische und südalpine gegenüber der ostadriatischen).

In der Absicht, die Materialtypen von lithischen Artefakten mit äußerster Sicherheit zu bestimmen, sollte jedes Artefakt einer Fundstelle idealerweise einer mikrofaziellen Analyse unterzogen worden sein. In vielen Inventaren von lithischen Artefakten, die oft Tausende und Zehntausende von Funden umfassen, ist eine solche Analyse aus allen stratigrafischen Einheiten weder möglich, noch notwendig. Dies wäre zu aufwendig, weil es die destruktive Analyse von vielen Artefakten voraussetzt und langdauernde Arbeit der Spezialisten erfordert. Daher wird der Prozess der Materialklassifizierung von lithischen Funden nach dem Prinzip *pars pro Toto* durchgeführt. Auf diese Weise können wenige repräsentative Funde (eine kleine Anzahl verglichen mit der Gesamtzahl des Inventars) in der makroskopischen Phase als Proben von Materialvarietäten bei der Klassifizierung aller Funde verwendet werden.

Es wurde versucht, die methodischen Einschränkungen, die sich aus der heterogenen Beschaffenheit von Sedimentgesteinen ergeben, auf verschiedene Weise zu reduzieren. Die Zugehörigkeit des Lithotyps jeder Farb- und Strukturvarietät der archäologischen Probe wurde trotz anderer ähnlicher makroskopischer Eigenschaften, mikroskopisch am Präparat kontrolliert. Die Proben von Materialtypen wurden am häufigsten an einem, seltener an zwei oder drei Dünnschliffen von Artefakten aus einer Fundstelle untersucht. Da die Materialtypen der lithischen Artefakte für jede Fundstelle gesondert bestimmt werden, sind viele lithische Materialtypen durch mehrere mikroskopische Funde bestätigt worden. So wurden im Verlauf der Forschung mehrere Vergleiche von makroskopischen und mikroskopischen Eigenschaften paarweise wie „geologische Probe - geologische Probe", „Artefakt - Artefakt" und „Artefakt - geologische Probe" durchgeführt. Diese Forschung umfasst über 35 archäologische Fundstellen, in deren Inventaren sich viele Lithotypen wiederholen.

Mit dem Ziel, die Zweifelsfälle der Rohmaterialherkunft der Artefakte zu minimieren, werden lithische Materialtypen für jede Fundstelle extra ausgelesen. Dieses Probenahmeprinzip wird unabhängig von der geografischen Nähe der einzelnen Fundstellen, der Gleichzeitigkeit ihrer Kulturstufe und der Ähnlichkeit der Stratigrafie (absolute Daten), unabhängig von der materiellen, morphologischen und technologischen Ähnlichkeiten der analysierten Artefakte, praktiziert. Gleiches gilt für die Probenahme an den geologischen Aufschlüssen. Bei jeder Begehung wurden Proben genommen, unabhängig von der Zugehörigkeit von zwei oder mehreren Aufschlüssen zu derselben Formation. Bei jeder Analyse einer neuen Fundstelle oder eines neuen Aufschlusses wurden die bereits erforschten archäologischen Fundstellen oder Aufschlüsse kontrolliert. Gleichzeitig ist eine neue Analyse die Ergänzung der Lithothekdatenbank, die einen direkten horizontalen und vertikalen archäologischen Vergleich des Materialaspekts sowie einen Vergleich von Gesteinstypen und -varietäten aus geologisch ähnlichen Aufschlüssen möglich. Auf diese Weise wird das Kontroll- und Korrelationsmoment dieser Forschung multipliziert.

Bereits zu Beginn der Forschung wurden Ähnlichkeiten und Unterschiede der verwendeten Rohmaterialien für lithische Artefakte[289] beobachtet und das obige Prinzip der mehrfachen Probenahme von Materialtypen und -varietäten wurde als pragmatisches Instrument eingeführt. Veränderungen in der Beschaffungsstrategie des Rohmaterials, die am Übergang vom Mittelpaläolithikum zum Spätjungpaläolithikum (eine stärkere Migration des Homo Sapiens im Vergleich zum Neandertaler) beobachtet wurden, vom Epigravettien zum Mesolithikum
(maritime Umgebung einiger Gebiete) und der Erscheinung des Neolithikums (neue Technologie, neue Bevölkerung) bestätigten diese Verfahren.

Die Komplexität der Forschung sowie die methodischen und logistischen Beschränkungen verpflichten zwangsläufig zum Vorbehalt bei der Herkunftsbestimmung des Rohmaterials. Daher wurde nicht darauf bestanden, die Materialtypen einer genauen geografischen Herkunft zuzuschreiben, sondern der wahrscheinlichen Ressourcenzone. Mit den transregionalen Ressourcenzonen ist die Herkunft der geografisch nächstgelegenen Quellen des Rohmaterials von Artefakten aus dalmatinischen prähistorischen Fundstellen bezeichnet, die nicht lokal oder regional sind, aber wahrschein-

289 Perhoč 2009ab.

licher als andere weit entfernte sind (montenegrinische, albanische,[290] bulgarische[291]). Diese geografisch umfassende Bestimmung der Herkunft von Rohmaterial ist nach wie vor ein hinreichend konkreter Beitrag zur Rekonstruktion der Mobilität der prähistorischen Populationen in Dalmatien.

Es sei darauf hingewiesen, dass der Unterschied zwischen der ostadriatischen einerseits und den westadriatischen und südalpinen Quellen andererseits auf der geologischen Basis dieser geografischen Gebiete beruht und eine relativ einfache Unterscheidung der zugehörigen Lithotypen ermöglicht. Zum Beispiel kommen in Dalmatien und in dem dalmatinischen Hinterland eozäne Cherts häufiger als die jurassischen und oberkretazischen vor. Darüber hinaus unterscheiden sich die oberkretazischen Cherts mit hervorragenden, aber kleinen Aufschlüssen (Stračinčica auf Korčula), guter (Siriščak und Labinščica bei Siget Gornji, Provaluša bei Labin Dalmatinski), mittlerer technischer Qualität (Lozica auf Korčula, Prijače auf Čiovo), makro- und mikroskopisch stark von den Cherts der Gargano-Halbinsel, der Region Marken und der Regionen Trentino-Südtirol, Venetien und Friaul-Julisch Venetien. Alle Cherts aus dalmatinischen Quellen sind durch ihre Homogenität, ihre Knollengröße, ihre technischer Qualität sowie durch die Häufigkeit und Ergiebigkeit der Aufschlüsse denen in dem gesamten westadriatischen und südalpinen Gebiet unterlegen.

Die Erfassung eines lithischen Inventars einer Fundstelle in dieser Arbeit hing von mehreren Faktoren ab. Kleinere Inventare wurden durch die morphotechnologische und materielle Analyse vollständig erfasst. Aus größeren Inventaren (z. B. mit mehr als 100 000 Funden von Vela spila),[292] wird eine Auswahl der stratigrafischen Einheiten für die Analyse vorgenommen.

Die Quote der Materialanalyse wurde anhand der Anzahl der Funde mit zuverlässiger Bestimmung der Petrografie und der Herkunft des Rohmaterials gemessen. Statistisch wird sie als Prozentsatz des Anteils der Funde dargestellt, unterteilt in 4 Stufen: von 0 % bis 20%, sehr niedrig, 21 % bis 40 % niedrig, 41 % bis 60 % mittelmäßig, 61 % bis 80 % hoch und 81 % bis 100 % sehr hoch. Die Stufen werden arbiträr bestimmt, um die Ergebnisse der Materialanalyse in dieser Arbeit zu vergleichen. Die Quote der Materialanalyse hängt von folgenden Faktoren ab: angewandte Methoden, Zahl der Präparate für die Kontrolle der makroskopisch bestimmten Lithotypen, Erkundung der Ressourcenzonen, Zustand der untersuchten Funde.

Die Funde, die aus der Analyse ausgeschlossen werden, sind nicht definierte Materialtypen, und zwar sehr kleine, thermisch modifizierte, patinierte und kontaminierte Artefakte. Der Anteil dieser Funde ist nur in den Zusammenfassungen der analysierten Artefakte dargestellt. Artefakte eines nicht näher definierten Lithotyps sind weniger als 15 mm lang und werden meistens mit Schmutzpartikeln, Ruß, Asche und Farbstoffen aus Sedimenten kontaminiert. Es ist möglich, aufgrund des konchoidalen Bruches, der Härte und der negativen Reaktion auf die Salzsäurelösung, die Zugehörigkeit zu den Kieselgesteinen zu bestimmen. Bei dem Material von thermisch veränderten Artefakten wurde das ursprüngliche Aussehen durch die Einwirkung hoher Temperaturen durch Zufall bei Feuer oder Feldbränden verändert. Die netzartige Struktur und die schaligen Vertiefungen auf der Oberfläche, der fehlende Glanz, die grauen und schwarzen Farben oder das leuchtende Rot sind

290 Perhoč and Ruka 2017.
291 Andreeva, Stefanova and Gurova 2014.
292 D. Radić, persönliche Mitteilung 2018.

übliche Anzeichen für eine thermische Veränderung des Cherts.[293] Funde, die sich trotz thermischer Veränderungen und Patina nach Materialart bestimmen lassen, sind in der entsprechenden Materialgruppe enthalten.

Die lithischen Materialtypen unbekannter Herkunft umfassen Artefakte, bei denen die petrografischen Charakteristika zwar definiert wurden, nicht jedoch die Herkunft des Rohmaterials. Diese Artefakte werden aus drei Gründen separat erfasst. Einige dieser Lithotypen kommen an mehreren dalmatinischen prähistorischen Fundstellen vor. Ihr Anteil an den lithischen Beständen wird mit der Annahme verfolgt, dass Rückschlüsse auf bestimmte Kontakte der prähistorischen Populationen in einem bestimmten Gebiet erlauben. Die synchrone und diachrone Präsenz der Lithotypen unbekannter Herkunft an den Fundorten eines geografischen Gebiets im Zusammenhang mit Lithotypen bekannter Herkunft ermöglicht außerdem die Bestimmung der hypothetischen Herkunft.

### 4.4.1. **Methodische Unterschiede in der morphotechnologischen und materiellen Analyse**

In dieser Arbeit wurde die Anzahl und die Masse aller Artefakte unabhängig von Größe und physischem Zustand registriert. Im Gegensatz dazu ist es üblich, Artefakte von weniger als 15 mm Länge, mit der Ausnahme von diagnostisch relevanten, aus der morpho-technogischen Analyse auszuschließen.[294] Entsprechend dem methodischen Ansatz dieser Arbeit wird der Lithotyp für Artefakte mit ausreichenden diagnostischen Elementen definiert. Artefakte mit unzureichenden diagnostischen Elementen fallen konsequent in die Kategorie der petrografisch unbestimmten Typen und der unbekannten Rohmaterialquellen. Dementsprechend gibt es bei den statistischen Darstellungen der Ergebnisse der Materialanalyse und morpho-technischen Analyse gewisse Abweichungen.

## 4.5. **Geoarchäologische Geländeforschung**

Die Korrelation des Materials für die Herstellung lithischer Artefakte aus Kieselgesteinen mit Rohmaterialquellen basiert auf geoarchäologischen Untersuchungen in mehreren Küstenregionen der Adria, die der Verfasser von 2006 bis 2018 durchführte (Karte 5).

Ziel dieser Forschungen ist es, eine Übersicht von Gesteinsaufschlüssen, die potenziell Rohmaterialquelle für die prähistorische lithische Industrie in Dalmatien gewesen sein könnten, zu erstellen. Ein weiteres Ziel ist der Aufbau einer komparativen geoarchäologischen Lithothek (Kap. 4.6). In den adriatischen Regionen wurden durch den Verfasser bekannte Aufschlüsse besichtigt und neue entdeckt. Diese Aufschlüsse sind die Grundlage für die Analyse der lithischen Artefakte im Forschungsgebiet. In der Phase der Materialaufnahme umfassten die Besichtigungen eine Reihe bekannter und erforschter Aufschlüsse mit prähistorischem lithischem Rohmaterial in mehreren europäischen Ländern außerhalb der adriatischen Gebiete, meist nördlich der Alpen. Dazu wurden

293 Hahn 1991: 50.
294 Cf. Vukosavljević and Perhoč 2017: 170.

mehrere geologische, geoarchäologische Lithotheken und Ausstellungssammlungen besichtigt:

- die Rohmaterialsammlung am Institut für Urgeschichte der Universität Tübingen,[295]
- die Lithothek im Monrepos Archäologischen Forschungszentrum und im Museum für Menschliche Verhaltensevolution in Neuwied,[296]
- die Arbeitssammlung istrischer Cherts des Archäologen D. Komšo[297] im Archäologischen Museum Istriens in Pula,
- die private Sammlung der Geoarchäologin J. Affolter[298] in Neuchâtel,
- die Mineral- und Gesteinssammlung am Institut für Geowissenschaften[299] der Ruprecht-Karls-Universität in Heidelberg,
- die Mineralogisch-Petrografische Sammlung des Naturhistorischen Museums[300] in Zagreb,
- das Museo Archeologico Nationale delle Marche in Ancona,[301]
- das Staatliche Archäologische Museum[302] in Archevia und
- das MuSe Museum für Wissenschaft[303] in Trient.

Geologische Daten zu den chertführenden Gesteinformationen sind wichtige Richtlinien für die geoarchäologische Forschung.[304] Diese Daten sind jedoch häufig kein Indikator für die archäologisch relevanten Aufschlüsse. Deswegen sind die Ortsbegehungen erfahrungsgemäß eine wichtige Voraussetzung für die Herkunftsbestimmung von prähistorischem Rohmaterial. Nur unmittelbar am Aufschluss kann man die Eigenschaften des untersuchten Gesteins aus archäologischer Sicht erfassen: Qualität und Verwitterungsgrad der Gesteine, Patina, Verfügbarkeit, Umfang und Ergiebigkeit des Aufschlusses sowie mögliche parautochthone Ablagerungen in unmittelbarer Nähe.

Fluss- und Küstengeröll sowie erodierte Konglomerate bildeten in der Steinzeit in den ostadriatischen Gebieten häufig die Rohmaterialquellen. Darauf weisen Artefakte mit der erhaltenen Geröllrinde vieler Lithotypen hin. Geologische Daten über allochthone Steinquellen sind für archäologische Zwecke nicht oder nur unzureichend vorhanden, z. B. Konglomerate in der Nähe des Baches Opačica bei Bekovići in Herzegowina oder Flussschotter von Neretva.[305] Deshalb wurde den Flüssen, Bächen und den Meeresküsten sowie den erodierten Konglomeraten bei der Geländeforschung besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Das Geröll eines Flusses hängt von den Lithotypen der geologischen Formationen im Einzugsgebiet ab. Für die Besichtigung der Flüsse wurde daher die untere Grenze der Geröllanschwemmung ausgewählt, unter der Annahme, dass dort alle Gesteine aus dem Einzugsgebiet enthalten sind. Dies wurde durch die Untersuchung des Gerölls im Fluss Kupa bestätigt, der keine Kieselgesteine von der Quelle bis nach Ozalj trägt. Erst in Ozalj übernimmt

295 Hahn 1991: 8; Dank Herrn H. Floss, 2005.
296 http://monrepos-rgzm.de/forschung/ausstattung.html“ \l „lithothek-intro, nach Floss 2013; Dank S. Grimm, 2005.
297 Dank D. Komšo, Pula, Kroatien, 2015.
298 Dank J. Affolter, Neuchâtel, Schweiz, 2005.
299 https://www.geow.uni-heidelberg.de/einrichtungen/museum/index.html.
300 http://www.hpm.hr/Odjeli i zbirke/Mineraloško-petrografski odjel.
301 Dank N. Frapiccini, http://www.archeomarche.beniculturali.it/index.php?it/112/museo-archeologico-nazionale-delle-marche.
302 http://www.arceviaweb.it/hostarceviaweb/Turismo/MuseoArch/Museo.htm.
303 http://www.muse.it/de/esplora/percorso-espositivo/Piano-Primo/Seiten/Piano-Primo.aspx.
304 Ein Beispiel ist die Katolić-Bucht bei Milna auf der Insel Hvar (Kap. 6.1.4.5).
305 Institut građevinarstva Hrvatske 2008abc.

der Fluss die fluvioglazialen Sedimente und trägt sie bis zur Mündung in die Save. Ein ähnliches Beispiel ist der Fluss Brenta, in dem bei Ospedaletto (Trient, Trentino-Südtirol) kein Chertgeröll gefunden wurde, sondern weit stromabwärts in San Nazario (Vicenza, Venetien). Chertgeröll wurde in die Etsch im Bereich zwischen Monti Lessini, Monte Baldo und Monte Bondone eingezogen und wurde zumindest bis Zevio (Verona, Veneto) transportiert, während Chert-Geröll im oberen Flussverlauf nicht vorkommt.

Bei den Geländeforschungen des Verfassers wurden die Empfehlungen von E. Flügel[306] befolgt und soweit wie möglich folgende Fazieskriterien berücksichtigt: Lithologie, Gesteinsfarben, Sedimentstrukturen und Lagerungsverhältnisse. Die Erfassung der Merkmale im Handstück- und Aufschluss-Bereich wurden vor Ort oder in Kabinettarbeit durchgeführt und in die Beschreibung der lithischen Materialtypen einbezogen. Die Methode der geologischen Prospektion in dieser Arbeit wird im Folgenden beschrieben.

Bei den Vorbereitungen für die Ortsbegehung werden Informationen über die bekannten und vermutlichen Aufschlüsse der untersuchten Litothypen der Artefakte gesammelt. Informationen über bekannte Aufschlüsse wurden von lokalen Geländekennern, Archäologen und insbesondere von den Geologen gesammelt, die in den betreffenden Gebieten geologische Kartierungen durchgeführt haben. Die Vorbereitung der Ortsbegehung umfasst die Erarbeitung von geologischen Karten, zugehörigen Erläuterungsberichten, geologischer Literatur und der Geografie des Geländes sowie Vorbereitungen für die Entnahme, Beschriftung und Lagerung von Proben.

In dieser Arbeit wurden natürliche (autochthone, parautochthone, allochthone) und anthropogene Aufschlusstypen untersucht. Während der Vorbereitung, Durchführung und Bewertung der Begehungen wurden folgende Aufschlussdaten gesammelt: Name (Mikro- und Makroregionen, Koordinaten) und Typ des Aufschlusses (Eigenschaften, Ausmaß, Ergiebigkeit), Topographie und Chronostratigrafie (Kap. 6; Karten 7–17, Tab. AS 7–19).

Die Übersicht der Aufschlüsse von prähistorischen lithischen Ressourcen ist das Ergebnis der Erfassung der Lagerstellen von der Ausgangsgesteine im Erkundungsraum (Karten 7–17). Die geologische Kartierung von Cherts oder Radiolariten ist im Allgemeinen aufgrund deren sehr geringer Fläche im Verhältnis zur Fläche der Formation des Wirtsgesteinsverbandes nicht möglich. Im weiteren Forschungsvorhaben wurde nur die Radiolarit-Formation in Bosnien und Herzegowina geologisch kartiert.[307] Die petrografische Veränderungen des Gerölls eines Flusses aufgrund der Lage des Wasserlaufs und der umgebenden Felsen sind in der Regel nur für die Bauindustrie und Kiesgruben relevant. Die zu diesen Zwecken durchgeführten petrografischen Analysen von Kiesaggregaten entsprechen nicht den Anforderungen der geoarchäometrischen Forschung.[308]

Die topographischen Daten enthalten auch negative Ergebnisse, nämlich Untersuchungsstellen, an denen $SiO_2$-reiche Gesteine nicht vorkommen oder archäologisch irrelevant ist, z. B. kleine

306 Flügel 1978: 4–6.
307 Pamić 2000: 70.
308 Chert aus der Kiesgrube aus Mostar wird ohne weitere Angaben nur in der Fraktion von 16 bis 32 mm angegeben.

Aufschlüsse mit sehr kleinen oder verwitterten Knollen von schlechter technischer Qualität im Wirtsgestein sowie nur vereinzelte Funde.

Die Koordinaten der Aufschlüsse wurden mit dem Navigationshandgerät Garmin GPSmap 60CSX aufgezeichnet. Die gesammelten Daten wurden in das Garmin BaseCamp-Programm[309] eingegeben (Aufschlusstyp und Signatur, Staat, Koordinaten, Datum der Prospektion). Diese Daten wurden im GPX- und Excel-Programm gespeichert. Sie bilden die Datenbank der Aufschlüsse. Zur grafischen Darstellung der Übersicht der Aufschlüsse wurden diese Daten aus dem GPX-Format in das Google Earth-Programm[310] importiert (aufgezeichnet in den Karten 7–17).

Um die Verarbeitung zahlreicher Daten zu erleichtern, wurde ein einfaches Signatur- und Codesystem für die archäologischen und geologischen Materialproben erstellt. Das Signatursystem umfasst folgende Daten: Aufschlussname und -signatur, Staat, Mikro- und Makroregion. Die Grundlage dieser Signaturen besteht aus ein bis drei großen Buchstaben. Der Aufschluss und die dazugehörige Gesteinsprobe haben die gleiche Signatur. Der Signatur der Aufschlüsse wird in den topographischen Darstellungen ein Präfix (Zahl und Kleinbuchstabe) hinzugefügt, das den Typ und die Relevanz des Aufschlusses oder der archäologischen Fundstelle angibt (Karten 7–17). Die Codes geologischer Materialtypen bestehen aus einer Zahl und einem Kleinbuchstaben und beziehen sich auf den bestimmten Aufschluss, die Formation oder auf das größere geologische Gebiet. Die Codes geologischer Materialtypen werden archäologischen Materialtypen im Korrelationprozess zugeordnet. Folglich hat jede geologische und archäologische Probe des Materialtyps zwei Bezeichnungen: die Signatur des Aufschlusses bzw. der archäologischen Fundstelle und des Materialtyps.

Das Erfassen von Aufschlussdaten umfasst die Gesteinsproben, die Beschreibung des Aufschlusses und der Gesteine, die Fotodokumentation und die Positionskoordinaten. Topographische und geologische Daten über die untersuchte Formation wurden aus geologischen Karten, Erklärungsberichten und geologischen Publikationen übernommen.

Die Beschreibung des geologischen Aufschlusses umfasste folgende Merkmale auf eine vereinfachte geologische Weise: Die Hauptelemente des untersuchten Gesteins im Wirtsgestein (anstehendes Gestein), die Art und Struktur des Wirtsgesteins, der Anteil des Gesteins im Wirtsgestein, die Formen und Maße der Knollen sowie die Farbe (Kap. 6). Abhängig vom Geländerelief (Wasserläufe, Täler) werden noch die parautochthonen Erscheinungen des Aufschlusses dokumentiert. In der Praxis ist es üblich, die technische Qualität der untersuchten Gesteine durch das Brechen mit einem Stahlhammer zu prüfen.

Die Probennahme des Gesteins an autochthonen Aufschlüssen wurde durchgeführt, indem einige frische Handstücke des Gesteins entnommen werden. Es ist wichtig, alle Varietäten des Gesteins zu erfassen. In einigen Fällen ist es wünschenswert, dass das untersuchte Stück neben dem betroffenen Gestein (Chertknollen) auch das Wirtsgestein umfasst, das später einen mikroskopischen Vergleich der Texturen ermöglicht. Bei fast jedem autochthonen Aufschluss gibt es auch parautochthone, die kleinere oder größere Haufen erodierter Gesteine in der Nähe der Wirtsgesteine bilden. Fragmente

309 Version 4.2.4 (4.2.4).
310 Version 87.1.8.3036, 32-bit, Build-Datum 17.01.2017.

von erodierten Gesteinen sind fast immer verwittert, patiniert. Das gilt auch für die diejenigen, die noch an das Wirtsgestein gebunden sind, aber meistens in ihrer Bettung gewaschen und der atmosphärischenWirkung ausgesetzt sind. Solche Gruppen von geologischen Proben mit allen Eigenschaften entsprechen häufig Artefakten und ermöglichen eine zuverlässige Korrelation.

Die Gesteinsproben wurden an natürlichen und anthropogenen Aufschlüssen durchgeführt. Natürliche Aufschlüsse können autochthon, parautochthon und allochthon sein. Ein autochthoner Aufschluss ist ein anstehendes Gestein am Entstehungsort. Parautochthon bildet eine erodierte Anhäufung in unmittelbarer Nähe. Das können Klasten im Gelände sein: Poljen, Doline, Wiese, Waldboden, Acker, trockenes Flussbett,[311] Fluss- oder Bachterrasse oder Geröllbank.[312] Anthropogene Aufschlüsse sind: Tagebau oder Steinbruch, Kies- und Baugruben, Straßenanschnitte.

## 4.6. **Komparative archäometrische Lithothek**

Die Lithothek wurde zur Herkunftsforschung des prähistorischen lithischen Rohmaterials von Artefakten aus Fundstellen in den adriatischen Regionen in Kroatien angelegt. Die Probensammlung dient zusammen mit der entsprechenden Datenbank der Korrelation von geologischen und archäologischen lithischen Materialtypen. Die Lithothek ist als dauerhaftes Projekt konzipiert. Der Verfasser baut sie seit dem Jahr 2005 kontinuierlich auf.[313]

Die Lithothek umfasst Proben aus den Regionen Dalmatien (Subregionen Ravni kotari, Bukovica und Zagora), Istrien, Lika und Gorski Kotar. Da bereits zu Beginn der Forschung sichtbar war, dass das Rohmaterial von Artefakten aus den dalmatinischen Fundstellen nicht nur lokaler, sondern auch regionaler Herkunft ist, überschreitet der geologische Teil der Lithothek diese Grenzen zwangsläufig und umfasst Teile von Regionen benachbarter Länder: Italien, Slowenien, Bosnien und Herzegowina, Montenegro und Albanien (Kap. 6; Karten 7–17, Tab. AS 7–19).

Die Lithothek besteht aus einer Sammlung geologischer Proben, der dazugehörigen Referenzsammlung geologischer Proben und aus einer Referenzsammlung archäologischer Artefakte. Die Sammlung geologischer Proben bildet nach Volumen und Anzahl den größten Teil der Lithothek. Der Studienteil der Sammlung enthält zudem Proben der Cherts aus mehreren europäischen Ländern,[314] die der Verfasser aus Vergleichsgründen besichtigt hat: Deutschland, Belgien, Niederlande, Frankreich, Luxemburg, Ungarn und Österreich. Die Referenzsammlungen umfassen Präparate von geologischen und archäologischen Proben (Anschliffe, polierte Anschliffe und Dünnschliffe) und dazugehöriges Referenzmaterial (nach der Präparation verbleibender Teil der Probe). Beide Referenzsammlungen sind nach archäologischen Stätten und geologischen Aufschlüssen geordnet. Das

311 Tišljar 2004: 23, 339.
312 Ibid.: 262.
313 Die Übergabe der Lithothek an die Abteilung für Archäologie an der Philosophischen Fakultät der Universität Zagreb ist geplant. Ein kleiner Teil der Lithothek (geologische Proben der Kieselgesteine) wird für Zwecke des Praktikums der Abteilung Archäologie an die Philosophische Fakultät der Universität Zadar übergeben.
314 FlinSource.Net.

Volumen der Sammlung geologischer Proben umfasst derzeit 140 Behälter mit einem Gesamtvolumen von über 700 $dm^3$, die dazugehörige Referenzsammlung etwa 60 Boxen mit einem Gesamtvolumen von über 110 $dm^3$. Die Referenzsammlung archäologischer Proben umfasst 25 Fundstellen.

Die Datenbank der Lithothek umfasst folgende Einheiten: Liste der Signatur der Proben, Index der Lithothek, Index der archäologischen Datothek (Listen und grundlegende Daten zu Proben), geologische Dateien von Aufschlüssen und Proben, Fotothek, Mikrofotothek. Die Kartothek enthält geologische Karten und dazugehörige Erläuterungsberichte. Der Index der Lithothek enthält folgende Angaben zu den Aufschlüssen: Signatur, Aufschlusstyp, Fundstellentyp, Topographie, Beschreibung des Aufschlusses, Koordinaten, Angaben zu Makroregion, Mikroregion und Land sowie das Datum der Probennahme. Die Signaturenliste enthält eine Übersicht über den Namen, die Topographie und die dazugehörige Signatur des Aufschlusses. Zu den Aufschlussdaten gehören Signatur, Lage, Formationsname, Gesteinsart, Koordinaten[315] und Höhe über dem Meeresspiegel (Karten 7–17). Die Fotothek enthält Aufschlussfotos, Fotos geologischer und archäologischer Proben, die Mikrofotothek enthält eine Sammlung von Mikrofotos von Auf- und Dünnschliffen.

315 Mapdatum WGS 84.

## 5. **Materialanalyse der Steinartefakte**

Die folgenden Kapitel zeigen die Ergebnisse der Materialanalyse von lithischen Inventaren und die Materialtypologie von lithischen Artefakten aus folgenden Perioden der Höhle Vela spila (Kap. 5.1; Karte 1; Tab. GE 1):

- Spätjungpaläolithikum (Epigravettien)
- Mesolithikum
- Übergangsphasen Mesolithikum/Neolithikum
- Neolithikum, Äneolithikum, frühe Bronzezeit

Zum Vergleich wurden lithische Inventare von mehreren Fundstellen vom Moustérien bis zur Bronzezeit innerhalb (Kap. 5.2): Mikromoustérien der Gruppe Radovin, die Höhlen Velika pećina und Mujina pećina; Epigravettien der Kopačina-Höhle (Insel Brač, mittleres Dalmatien); Epigravettien und Mesolithikum der Vlakno-Höhle (Insel Dugi otok, nördliches Dalmatien) und Zala-Höhle (Hinterlandregion Gorski kotar); Epigravettien, Mesolithikum und Neolithikum der Zemunica-Höhle (dalmatinische Subregion Zagora); Mesolithikum und Neolithikum der Žukovica-Höhle (Insel Korčula, südliches Dalmatien); Epigravettien und Neolithikum der Freilandstätte Konjevrate (dalmatinische Subregion Zagora); Neolithikum und Äneolithikum der Spila Nakovana-Höhle (Halbinsel Pelješac, südliches Dalmatien; Neolithikum und Bronzezeit der Freilandstätte auf der Insel Palagruža (Hochseeinsel Dalmatiens); Neolithikum der Siedlung Crno vrilo, (dalmatinische Subregion Ravni kotari), Vrbica - Piramatovci, Ždrapanj - Rašinovac, Bribir - Krivače, Danilo - Bitinj, Pokrovnik (dalmatinische Subregion Zagora von Šibenik), der Freilandstätten Vrcelji, Brgud, Barice, Islam Grčki, Smilčić, Lisičić-Pod jarugom, Tinj und Tinj-Podlivade der Gruppe Benkovac (Unterregion Ravni kotari und Bukovica), Lokvica (Insel Korčula südliches Dalmatien), Höhle Vilina špilja (südliches Dalmatien) und Gudnja-Höhle (Halbinsel Pelješac, südliches Dalmatien), Neolithikum der Freilandstätte Maslinica-Bucht sowie Neolithikum, Äneolithikum und Bronzezeit der Höhle Grapčeva špilja (Insel Hvar, mittleres Dalmatien).

Die Kapitel enthalten Angaben zur Fundstelle, Ausgrabungsgeschichte,−Ausgrabungsmethode, Chronologie der untersuchten Schichten und zur Analyse der lithischen Artefakte. Es folgt ein Überblick über die Gesamtergebnisse der Materialanalyse der lithischen Pakete (Umfang und Analysequote) sowie die Darstellung der lithischen Materialtypen nach Ressourcenzonen. Die Darstellungen von Lithotypen der Artefakte werden in Tabellen und Abbildungen presentiert, während die geologischen Korrelate in einem separaten Kapitel (Kap. 6.) dargestellt werden.

## 5.1. **Vela spila: Materialanalyse des lithischen Inventars**

Die Höhle Vela spila ist eine mehrphasige Fundstelle aus dem Spätjungpaläolithikum, Mesolithikum, Neolithikum, Äneolithikum und der Frühbronzezeit. Zudem befanden sich auch hellenistische, römische und spätantike Keramikfunde mit unsicherer Stratigrafie (Tab. GE 1).[316] Vela spila[317] befindet sich auf der westlichen Seite der Insel Korčula am Südhang des Berges Pinski rat oberhalb der Küstenstadt Vela Luka (Karte 1).[318] Sie ist eine Karsthöhle in der Kalkformation des Cenomans.[319] Die Höhle liegt 130 m über der Bucht von Kale, wo sich Süßwasserquellen (Standort Vrulje) befinden. Die Höhle besteht aus einer Halle mit einer Länge von 50 m, einer Breite von 30 m und einer Höhe von 17 m (Abb. VS 1–3). In der Höhle befindet sich im Südwesten ein 10 m breiter Eingang mit einer Höhe von 4 m. Die Höhlenposition bietet einen hervorragenden Blick auf die Umgebung: im Westen bis zum Polje Blato, zur Bucht von Vela Luka und zu den Inseln Hvar, Vis, Sveti Andrija, Biševo, Sušac und Lastovo, und von höheren Stellen in Richtung des Inselinneren, auf den Berg Biokovo und die Halbinsel Pelješac sowie in Richtung Hochsee auf der Insel Palagruža, bis zu den Bergen der Gargano-Halbinsel an der Westseite der Adria (Abb. VS 2).[320]

Die Erforschung der Höhle Vela spila wurde von M. Gjivoje 1951 begonnen. Im selben Jahr wurde die Forschung von G. Novak fortgesetzt und von 1974 bis 1978 kontinuierlich weitergeleitet und von B. Čečuk[321] bis 1995 fortgesetzt. Seit 1996 war der Ausgrabungsleiter D. Radić (Kulturzentrum Vela Luka, Insel Korčula). Zahlreiche Experten waren an den Ausgrabungen beteiligt: J. Mauch Lenardić vom Institut für Paläontologie und Geologie des Quartär der Kroatischen Akademie der Wissenschaften und Künste in Zagreb, S. Forenbaher vom Institut für Anthropologie und D. Radovčić vom Naturhistorischen Museum in Zagreb und P. T. Miracle vom Department of Archeology der Universität in Cambridge. Bislang wurden an verschiedenen Stellen etwa 230 m² Höhlenfläche in verschiedenen Tiefen ausgehoben und über 100 000 Steinartefakte (Abb. VS 3) geborgen.[322] Paläolithische Schichten umfassen etwa 30 m² (etwa 3 000 lithische Funde pro m²), während sich mesolithische, neolithische und äneolithische Schichten auf etwa 200 m² (etwa 100 Funde pro m²) beschränken.[323]

Die von 1983 bis 2001 ausgegrabenen Epigravettien-zeitlichen, mesolithischen, neolithischen, äneolithischen und bronzezeitlichen Schichten wurden von B. Čečuk und D. Radić in der Monografie über Vela spila veröffentlicht. [324]
Diese Arbeit umfasst zwei lithische Inventare (Pakete) von Vela spila: im Jahr 2006 ausgegrabene Funde und Funde aus den Jahren 2010, 2011 und 2012.[325] Die Materialanalyse umfasst 6 515 lithische Artefakte mit einer Gesamtmasse von 12,1242 kg (Tab. VS 1).

316 Čečuk and Radić 2005: 21, 49, 69, 109, 147, 223, 245.
317 Čakavisch [tschakavisch] (kroatischer Dialekt): Große Höhle.
318 Koordinate 42°58‘13“N, 16°43‘34“E (Z. Perhoč, Geländevermessung).
319 Farbstein et al. 2012; Korolija et al. 1977.
320 Čečuk and Radić 2005.
321 F. Oreb in Čečuk and Radić 2005: 13–17.
322 D. Radić, persönliche Mitteilung 2018.
323 Farbstein et al. 2012; D. Radić, persönliche Mitteilung 2018.
324 Čečuk and Radić 2005.
325 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Kulturzentum Vela Luka (Insel Korčula, Kroatien).

Der Schwerpunkt der Materialanalyse von Artefakten liegt auf dem Übergang vom Epigravettien zum Neolithikum. Jedes lithische Paket wird morphologisch und materiell getrennt analysiert und interpretiert. Die morphologische Untersuchung von Artefakten aus dem VS 2006 wurde von N. Vukosavljević[326] und die Untersuchung von Artefakten aus dem lithischen Inventar VS 2010–2012 wurde von S. Forenbaher[327] durchgeführt. Neben den oben genannten Paketen wurde ein Teil der in den Jahren 1999, 2000, 2001 und 2004 ausgegrabenen lithischen Funde voruntersucht, wobei die gleiche materielle Struktur der Artefakte festgestellt wurde.[328]

Im Paket VS 2006 sind spätpleistozäne und holozäne Funde des Spätjungpaläolithikums (Epigravettien) und des Mesolithikums enthalten, die 2006 ausgegraben wurden (Tab. VS 1). Diese Artefakte von Jägern und Sammlern wurden aus einer Höhlensedimentfläche von 3 m$^2$ in den Quadranten 4, 8 und 12 ausgegraben und bilden neun spätjungpaläolithische Phasen von EG-A bis EG-I (Tab. VS 4ab) ab. Es wurden 5 565 Epigravettien-zeitliche Funde mit eine Gesamtmasse von 10,2196 kg analysiert. Holozäne Artefakte von postglazialen Jägern und Sammlern (Mesolithikum) wurden in 4 Phasen (von M-A bis M-D) in den Quadranten 4, 8 und 12 und den benachbarten Quadranten c–d x 5–6 ausgegraben.[329] Insgesamt wurden 219 mesolithische Funde mit eine Masse von 0,5646 kg analysiert. Diese Auswahl von Funden (aus den spätglazialen 3 Quadranten und den postglazialen Phasen 7 Quadranten) zielte darauf ab, die gesamte mesolithische Stratigrafie bis zum Beginn des Neolithikums abzudecken, um daraus eine größere Probe für die lithische Analyse zu gewinnen.[330]

Das Paket VS 2010–2012 enthält Material aus Notausgrabungen der drei Kampagnen aus dem Jahr 2010,[331] 2011[332] und 2012[333] von drei Revisionssonden, die direkt neben den vorhandenen Ausgrabungen der älteren Kampagnen gesetzt wurden. Insgesamt 256 Funde aus den mesolithisch/neolithischen Schichten weisen eine Masse von 0,6025 kg auf, 475 Funde aus den postmesolithischen Schichten belaufen sich auf etwa 0,736 kg (Tab. VS 1–3). Die Menge der ausgegrabenen lithischen Funde, die aus diesen Paketen gewonnen wurden, stimmt weitgehend mit der überein, die von 1998 bis 2001[334] ausgegraben wurden.

Aufgrund der absoluten Daten, die für die meisten im Jahr 2006 untersuchten spätjungpaläolithischen und mesolithischen Phasen gewonnen wurden, nutzen prähistorische Jäger und Sammler die Höhle Vela spila zwischen 19 860 und 8 040 Jahren cal. BP (Tab. VS 2).[335] Entsprechend den verfügbaren Radiokarbondaten kann von einem gewissen Maß an Kontinuität und Diskontinuität des Aufenthalts in der Höhle ausgegangen werden. Die Radiokarbon-Datierung der Schichten, aus denen die Artefakte des VS-Pakets 2010–2012 stammen, ist noch nicht abgeschlossen. Daher hat

326 Vukosavljević 2012.
327 S. Forenbaher, persönliche Mitteilung 2018.
328 Voruntersuchung wurde ohne Statistik durchgeführt.
329 Bei N. Vukosavljević entspricht das Epigravettien dem Spätjungpaläolithikum (Vukosavljević 2012: 176, Abb. 7.3.3: 177, Tab. 7.3.1).
330 Vukosavljević 2012: 179, Tab. 7.3.2.
331 Radić et al. 2010: 775.
332 Radić et al. 2011: 736.
333 Radić et al. 2012: 871.
334 Čečuk and Radić 2005.
335 Vukosavljević 2012: 177, Tab. 7.3.1.

S. Forenbaher[336] die relativen chronologischen Phasen nach Keramik und lithischen Artefakten sowie zusätzlich nach der von S. Radović und P.T. Miracle[337] durchgeführten Tierknochenanalyse bestimmt.

Da die Menge lithischer Artefakte bestimmter Phasen des Pakets VS 2010–2012 zu klein war, um sie sinnvoll statistisch auszuwerten und somit eine diagnostisch unzureichende Beprobung vorlag, wobei zudem einige Artefakte stratigrafisch nicht ausreichend bestimmt waren, führte S. Forenbaher eine morpho-technologische Analyse durch, in der die einzelnen Phasen in Gruppen zusammengefasst wurden (Tab. VS 3). Diese stratigrafische Struktur des Pakets VS 2010–2012 wurde ebenfalls für diese Arbeit übernommen.

Die Ausgrabung im Jahr 2006 folgte der Höhlensedimentation. Das Sediment mit einer größeren Dicke und einheitlichen Eigenschaften wurde in Schichten von ca. 5 cm abgehoben. Das untersuchte Sediment wurde im Nassverfahren mit Sieben von 3 mm Maschenweite geschlämmt.[338]

Die Ausgrabungen von 2010 bis 2012 wurden mit denselben Ausgrabungsmethoden durchgeführt. Die Sondierung 1 befindet sich in der Nähe des Höhleneingangs und hat eine Oberfläche von 3,15 $m^2$ und eine Tiefe von 4 m. Bei der Ausgrabung wurden 57 stratigrafische Einheiten isoliert. Die Schichten decken die Perioden vom Mesolithikum bis zur frühen Bronzezeit ab. Die Sondage 2 befindet sich im zentralen Teil der Höhle. Die Fläche betrug etwa 2,5 $m^2$ und der Schacht hatte eine Tiefe von 6 m. Insgesamt sind 46 stratigrafische Einheiten bestimmt. Die ausgegrabenen Schichten decken den Bereich von der frühen Bronzezeit bis zum späten oberen Paläolithikum ab. Die Sondage 3 befindet sich im tiefsten Teil der Höhle. Die Fläche beträgt etwa 2 $m^2$ und der Boden der Höhle wurde nicht erreicht. Es wurde 52 stratigrafische Einheiten ausgegraben. Aus den drei genannten Sonden stammen etwa 17 960 Keramikfunde, Tierknochen und -zähne, 6 800 Muscheln sowie etwa 6 870 lithische Artefakte. Von denen verwendete S. Forenbaher einen Teil für seine morphologische Analyse.

Die umfangreiche morpho-technologische Analyse des im Jahre 2006 in der Vela spila ausgegrabenen lithischen Inventars sowie die Interpretation von Artefakten der spät- und postglazialen Jäger und Sammler ist Teil der Dissertation von N. Vukosavljević,[339] für die er vorläufige Ergebnisse der initialen Materialanalyse des Verfassers verwendete. Die erste Revision der Materialanalyse wurde im Jahr 2015 und die zweite im Jahr 2018 durchgeführt. Die Ergebnisse werden hier dargestellt. Die Revisionen wurden durch die zwischenzeitlichen Geländeforschungen, die mikroskopischen Analysen vieler neuer Lithotyp-Proben und neues Wissen über Quellen für lithisches Rohmaterial

336 S. Forenbaher, persönliche Mitteilung 2018 (Skizze der morpho-technologischen Analyse als Beitrag zur Koautorschaft von S. Forenbaher und Z. Perhoč über die Steinartefakten aus Vela spila am Übergang vom Mesolithikum zum Neolithikum und zum Äneolithikum).

337 Radić et al. 2012: 872.

338 Vukosavljević 2012: 178.

339 Das Thema der Dissertation N. Vukosavljević war die Analyse der lithischen Artefakten aus der Höhlen Vlakno auf Insel Dugi otok, Kopačina auf der Insel Brač und Vela spila auf Korčula, (Kroatien). Die ausgearbeiteten Teile der Dissertation zum Thema Vlakno-Höhle wurden von N. Vukosavljević in Koautorschaft mit R. Altherr und Verfassers (Vukosavljević, Perhoč and Altherr 2014) zum Thema Kopačina-Höhle zuerst in Koautorschaft mit B. Čečuk, I. Karanić und Verfasser (Vukosavljević, Perhoč, Čečuk and Karavanić 2011) und dann in einer ergänzten Fassung in Koautorschaft mit Verfasser (Vukosavljević and Perhoč 2017).

sowohl in der West- als auch in der Ostadria sowie dann in Bosnien und Albanien angeregt. Vorläufige Ergebnisse der ersten Materialanalyse des lithischen Pakets VS 2006 werden hier nicht mit den aktuell überarbeiteten verglichen. In Tabelle VS 5ab ist der Index von Lithotypen (LMT) aus dem VS-Paket 2006 und den zugehörigen Ressourcenzonen (ReZo) aufgeführt. Einige Lithotypen und Varietäten werden im Kapitel über das Epigravettien (Kap. 5.1.1), Mesolithikum (Kap. 5.1.2.) und die postmesolithischen Phasen (Kap. 5.1.3) beschrieben. Rohmaterialquellen und geologische Materialproben für die Korrelation mit Artefakten werden im Kapitel 6 dargestellt.

Die Wirksamkeit der Materialanalyse des lithischen Pakets VS 2006 und des Pakets VS 2010–2012 wird durch die Anzahl der Artefakte mit zuverlässiger Bestimmung der Petrografie und des Ursprungs des Rohmaterials im Verhältnis zur Gesamtzahl der untersuchten Funde ausgedrückt (Tab. VS 6). Das lithische Inventar in beiden Paketen zählt 6 515 Artefakte.[340] Für insgesamt 3 561 Artefakte wurde kein Lithotyp oder keine Rohmaterialquelle angegeben: LMT 1a, 1x10, 1x11, 1x13, 1x14, 1x15; thermisch modifizierter LMT 2a; patiniert durch Eisenoxid LMT 3fp; weiß patiniert LMT 3wp. Diese Artefakte wurden nicht eingehender analysiert. Die Materialanalyse wurde an insgesamt 2 954 Artefakten oder 45,3 % der Gesamtzahl erfolgreich durchgeführt. Aus dem lithischen VS-Paket 2006 wurden 2 385 oder etwa 42,9 % aus den Epigravettien-Schichten und 86 oder 39,7 % aus den mesolithischen Schichten erfolgreich analysiert. Vom lithischen VS-Paket 2010–2012 wurden 108 oder etwa 60,7 % der mesolithischen Artefakte, 54 oder 69,2 % der Artefakte aus den mesolithisch/neolithischen Schichten und 321 oder 67,6 % der postmesolithischen Artefakte erfolgreich analysiert. Nach dieser Übersicht ist es möglich, die Kompetenz der interpretierten Ergebnisse der Materialanalyse von lithischen Artefakten aus Vela spila zu bewerten.

Lithische Materialtypen und Ressourcenzonen des Pakets VS 2010–2012: Lithische Materialtypen der Artefakte werden auf dieselbe Weise präsentiert wie die Ergebnisse aus dem Paket VS 2006 (Tab. VS 7; cf. Tab. VS 5ab). Unterschiede in Ressourcenzonen und die Vielfalt der Lithotypen innerhalb dieser Zonen werden ausführlich erörtert.

Aus dem lithischen Paket VS 2010–2012 standen 770 Artefakte mit einer Masse von 1,468 kg für die Materialanalyse zur Verfügung.[341] Davon waren 39 Funde (5,06 % der Gesamtmasse und 8,79 % der Gesamtmasse) aus den am Laufhorizont angrenzenden Schichten sowie aus mesolithischen, Epigravettien-zeitlichen Übergangsschichten. Diese Artefakte werden aufgrund unsicherer Stratigrafie von der Analyse ausgeschlossen. Daher umfasst die Materialanalyse 731 Artefakte mit einer Masse von ca. 1,339 kg.

Aus methodischen Gründen wurden 248 Artefakte aus der Materialanalyse ausgeschlossen. Sie waren Bestandteil einer Gruppe von thermisch modifizierten Artefakten (LMT 2a, etwa 20 % der Funde, 17,73 % der Masse). Nur 3 Artefakte waren weiß patiniert (LMT3wp), was für Höhlenfunde charakteristisch ist. Die Materialanalyse wurde demnach an 483 Artefakten durchgeführt (59,9 bis 74,2 %). Dies bedeutet, dass der Lithotyp und die Herkunft des Rohmaterials dieser Artefakte

340 Die letzte Überarbeitung hat eine etwas geringere Anzahl von Artefakten erbracht. Die statistische Wertigkeit der Stichprobe wurde nicht beinträchtigt (cf. Vukosavljević 2012).

341 Die anderen 60 Artefakte wurden als Exponate für eine archäologische Ausstellung „Korčula vor Christus“ entnommen. Sie standen für die Analyse nicht zur Verfügung.

bestimmt werden konnte (Tab. VS 10a).[342]

In den nächsten drei Kapiteln werden die Ergebnisse der Materialanalyse von lithischen Artefakten aus den spätjungpaläolitischen, mesolithischen und postmesolithischen Schichten der Vela spila dargestellt (Kap. 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3). Die Übersichten sind nach Lithotypen (und Varietäten) innerhalb der einzelnen Phasen und nach Ressourcenzonen gruppiert. Jede Übersicht enthält die Anzahl und die Masse einzelner Lithotypen (begleitet von einen Diagramm) sowie eine Beschreibung der Lithotypen (begleitet von einer Tabellenbeschreibung).

Die oben genannten Übersichten wurden aus grundlegenden Aufzeichnungen der Materialklassifikation von jedem einzelnen Artefakt abgeleitet. Die Klassifikationsdaten sind unterteilt in Lithotypen der Epigravettien-zeitlichen (Tab. VS 8ab), mesolithischen (Tab. VS 9ab) und postmesolithischen Artefakte (Tab. VS 10ab).

### 5.1.1. **Vela spila 2006: Lithotypen von Epigravettien-zeitlichen Artefakten**

In diesem Kapitel werden Lithotypen (lithische Materialtypen) von Artefakten aus Epigravettien-Schichten (spätjungpaläolithisch) vorgestellt. Makroskopische und mikroskopische Beschreibungen werden von tabellarischen Übersichten, Makrofotografien und Mikrofotografien von Proben des Lithotyps begleitet. In den ersten beiden Gruppen werden die Proben der Lithotypen beschrieben, deren Petrografie bestimmt wurde, nicht jedoch der Ursprung des Gesteins. Andere Lithotypen werden nach Herkunft in Ressourcenzonen, lokale und regionale, östliche transregionale Zone - Ost 1 und 2, westliche transregionale - West 1 und transregionale Zone - Südalpen gruppiert (Tab. VS 5ab).

#### 5.1.1.1. **Artefakte mit undefinierter Petrografie**

Im Folgenden werden die unbestimmten Lithotypen (Pu) vorgestellt (Tab. VS11). Es handelt sich um Artefakte aus petrografisch undefiniertem Gestein. Gemäß dem methodischen Ansatz von N. Vukosavljević wird in der morpho-technologischen Analyse die Masse aller analysierten Artefakte, unabhängig vom Erhaltungsgrad (patinierte, thermisch modifizierte Artefakte), berücksichtigt. N. Vukosavljević analysierte nur Artefakte, die größer als 15 mm waren. Eine Ausnahme bildeten morpho-technologisch signifikante Artefakte sowie solche, die petrografisch bestimmbar waren.[343] Nach dem methodischen Grundsatz dieser Arbeit wurden Lithotypen von allen Artefakten mit aus-

342 Die morpho-technologische Analyse und Interpretation der lithischen Artefakte wurde von S. Forenbaher durchgeführt. Die initiale Materialanalyse dieses Inventars wurde durch den Verfasser im Jahr 2014 durchgeführt und 2018 nach zusätzlichen mikroskopischen Untersuchungen abgeschlossen (Forenbaher 2018; Forenbaher, persönliche Mitteilung 2018 (Skizze der morpho-technologischen Analyse als Beitrag zur Koautorschaft von S. Forenbaher und Z. Perhoč über die Steinartefakten aus Vela spila am Übergang vom Mesolithikum zum Neolithikum und zum Äneolithikum).

343 Vukosavljević 2012: 64.

reichend unterscheidbaren Elementen bestimmt. Kleinere Artefakte unter 15 mm blieben materiell unbestimmt, mit Ausnahme derjenigen, bei denen trotz kleiner Messungen die petrografische Bestimmung möglich war. In solchen Fällen handelte es sich um rötlich braune und grünliche Radiolarite oder eozäne großforaminiferenhaltige Cherts.

Thermisch veränderte Artefakte (LMT 2a): Bei fast allen Artefakten dieser Gruppe ist es relativ einfach, die Eigenschaften der thermischen Veränderungen wahrzunehmen, die zur Zerstörung jeglicher verwendbarer Qualität geführt haben, und die den Lithotypen unkenntlich machen. Der Anteil thermisch modifizierter Artefakte im Inventar ist ein Indikator für die Häufigkeit von Feuerstellen an der Fundstelle. Unter der Annahme, dass das Feuer an denselben Stellen in der Höhle gehütet wurde, kann gefolgert werden, dass weggelegte Artefakte wiederholt hohen Temperaturen ausgesetzt wurden. Dementsprechend geben thermisch modifizierte Artefakte die Häufigkeit der Feuerstellen an. Da die thermisch modifizierten Artefakte faktisch materiell geschwächt und beschädigt sind, kann gefolgert werden, dass in Vela spila keine thermischen Rohmaterialaufbereitungen zur Verbesserung der technischen Qualität des Verarbeitungssteins vorgenommen wurden.

Patinierte Artefakte (LMT 3): Die Artefakte in Vela spila tragen drei Arten von Patina: Eisenoxid-Patina, weiße Patina und Dehydratation des Cherts. Von einer minimalen Anzahl von patinierten Artefakten wurde der Lithotyp nicht bestimmt. Die kleine Anzahl von weiß patinierten Artefakten ist nicht überraschend, wenn man berücksichtigt, dass die weiße Patina eine Austrocknung der Oberfläche des Cherts ist, die durch Sonnenlicht und hohe Temperaturen verursacht wurde. Beides kam in der Höhle nicht vor. Außerdem wurde festgestellt, dass Cherts mit weißer Patina in dalmatinischen Freilandfundstellen aus Gargano stammen.[344] Die Cherts mit weißer Patina der Epigravettien-zeitlichen und mesolithischen Phasen sind in der Minderzahl. Die Eisenoxid-Patina auf oberkretazischen Cherts von Korčula stammt von Terra rossa. Die lokalen Aufschlüsse dieses Cherts sind sehr bescheiden und die Jäger und Sammler haben sich offensichtlich dieser Quellensituation angepasst. Die patentierten Artefakte des LMT 42ifp werden zusammen mit den unpatinierten, zu denen sie gehören, statistisch verarbeitet. Die Dehydratisierung wurde fast ausschließlich an den Artefakten aus dalmatinischen, unter-mitteleozänen Großforaminiferen-Cherts festgestellt. Die Dehydratisierung von Artefakten aus diesen Gesteinen in einem feuchten Höhlensediment kann ausgeschlossen werden. Während der Geländeforschung wurde festgestellt, dass in allen autochthonen Aufschlüssen neben frischen auch erodierte und dehydrierte Fragmente sowie ganze Chertknollen reichlich vorhanden sind. Das Vorhandensein von Artefakten aus dehydrierten und frischen Cherts weist auf die opportunistische Auswahl des Rohmaterials wegen ihrer Qualität hin. Die Artefakte von LMT 50dh wurden zusammen mit den unpatinierten statistisch verarbeitet, zu denen sie gehören.

LMT 2a (Tab. VS 11)
Lithotyp: Chert, thermisch verändert.
Ressourcenzone: unbekannt
Herkunft: unbekannt.

344 Cf. Perhoč 2018.

Makroskopischer Befund: Thermisch modifizierte Artefakte haben unterschiedliche Farben (rötlich, grau und schwarz), was auf eine unterschiedliche Mineralzusammensetzung des Rohmaterials und die Intensität der Erwärmung hinweist. Die Artefakte sind im Allgemeinen lichtundurchlässig und glänzend. An der Oberfläche sind ein typisches Netz von kleinen Rissen (Craquelierung) und konvexe schalige Aussprünge sichtbar.

Mikroskopischer Befund: Craquelierung ist erst unter dem Mikroskop oder unter der Lupe sichtbar. Auf dem Artefakt VS133 ist die Craquelierung mit bloßem Auge nicht sichtbar, und der thermische Einfluss wird durch atypische rötliche Nuancen erkennbar.

Zusammenfassung: Aufgrund des unterschiedlichen Charakters von Feuerspuren kann man folgern, dass Artefakte aus verschiedenen Cherttypen kürzer oder länger dem Feuer ausgesetzt waren, wahrscheinlich unter verschiedenen Bedingungen: direkt im Feuer, in der heißen Asche, fern vom direkten Feuer.[345] Knollen- und Geröllrinde mit den auffälligen Schlagnarben deuten darauf hin, dass diese Artefakte in das allgemeine petrografische Bild des untersuchten lithischen Pakets passen.

#### 5.1.1.2. **Lithotypen aus der lokalen Ressourcenzone**

Diese Gruppe von Materialtypen (Tab. VS 12abc) beinhaltet den Chert aus oberkretazischen Kalksteinen von Korčula und Radiolarit aus dem Flussschotter der Paläoneretva (Karte 4; Kap. 6.1.7.1).

Lithotypen des Radiolarits (LMT 4b) haben grünliche und rötlich braune Farbphasen. Die Schwierigkeit bei der makroskopischen Identifizierung der Varietät besteht darin, ob die grünliche Phase (manchmal graugrün) als Hauptbestandteil des Radiolarits oder als eine zementierte Rissbildung zu identifizieren ist.

LMT 4a (Tab. VS 12a)
Lithotyp: Radiolarit-Typ Ophiolithen der Zentraldinariden, rötlich braun
Ressourcenzone: Lokal (L)
Herkunft: Paläoneretva und Flüsse in Bosnien und Herzegowina

Makroskopischer Befund: Dieser Radiolarit hat eine rötlich braune und dunkelbraune Farbe, Wachsglanz und ist lichtundurchlässig. Zahlreiche Risse im Submillimeterbereich sind mehr oder weniger von Kalzit zementiert. Manche Artefakte sind aus gerundetem und gut gerundetem Geröll mit Schlagnarben auf dem Kortex hergestellt. Es handelt sich hauptsächlich um Radiolarite aus Tiefseesedimenten. Die Herkunft von Gestein des Artefakts VS21, der neben Radiolarien auch Filamente beinhaltet, weist auf die Flachseefazies des distalen Shelfs hin.[346]

345 Cf. Hahn 1991: 50.
346 Cf. Gawlick et al. 2016: 7.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix besteht aus einem Mosaik des gleichkörnigen kryptokristallinen Quarzes mit einem hohen Gehalt an Hämatit und Limonit. Die Textur ist Packstein. Die gut erhaltenen Fossilen der Radiolarien sind unter der Lupe als schwarze Punkte in Submillimeter-Bereich sichtbar. Weißliche Punkte sind mit Kalzit gefüllte Fossilienhohlräume. Im Dünnschliff sind Radiolarien sichtbar, die mit sphärulithischem Chalcedon und mosaikartigem Quarz gefüllt sind, manchmal teilweise hämatitisch.

Zusammenfassung: Die nächstliegende und wahrscheinlichste Quelle von Radioalarit-Geröll (LMT 4a) war die Paläoneretva. Da es auch andere Farbvarietäten in dem Inventar von Vela spila gibt, müssen als mögliche Quellen dieser Gruppe sicherlich auch bosnische Flüsse und Bäche vom oberen Strom der Neretva bis zur Save und vom Fluss Bosna bis zum Fluss Una in Erwägung gezogen werden. Nicht ganz ausgeschlossen ist eine Quelle von Radiolariten aus Vela spila in Montenegro,[347] dort vor allem an der montenegrinischen Küste von Herceg Novi bis Bar und weiter im Landesinneren sowie in Albanien[348] (Kap. 6.1.7). In den östlichen transregionalen Quellen kommt Radiolarit-Geröll vermehrt in glazial-fluvialen Ablagerungen in Ozalj und im Alluvium des Flusses Kupa von Ozalj (Subregion Pokuplje) bis zur Mündung in der Sava bei Sisak (Subregion Posavina, Kroatien) vor (Kap. 6.1.6).[349] Angesichts des bescheidenen Anteils an Rohmaterial im Inventar von Vela spila aus den Zonen T-W1 und T-A und ausgehend vom Prinzip des Lithotypenspektrums (Kap. 4) sowie der geografischen Entfernung ist die Herkunft der Radiolarite aus Vela spila aus Ligurien, Emilia[350], Bazilikata (Alluvium des Flusses Bradano)[351] oder den Westalpen[352] auszuschließen.

LMT 42a, 42e (Tab. VS 12b)
Lithotyp: Chert-Typ Stračinčica
Ressourcenzone: Lokal (L)
Herkunft: Stračinčica, Feld bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien
LMT42a
Makroskopischer Befund: Der Chert hat eine braune Farbe. Der Chertkern ist meist homogen, helle Flecken sind selten. Die Lichtdurchlässigkeit ist schwach und der Glanz extrem wachsartig. Der glatte Bruch deutet auf eine sehr gute Qualität des Cherts hin. Wenige Artefakte haben einen sehr dünnen Kortex. Oft ist er dicker als 5 mm und dringt in einigen Fällen in den Chertkern ein.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix hat eine körnige, chaotische Struktur: Es gibt einen ziemlich großen Anteil von Kalzit und Hämatit in mikrokristallinem Quarz. Es wurde eine Textur zwischen Mudstone und Wackestone festgestellt. Zahlreiche nicht näher spezifizierte Bioklasten wurden festgestellt. Die Radiolarien sind kaum von planktischen Foraminiferen zu unterscheiden. Es gibt sichtbare Fragmente von Ostracoda (die Bestimmung ist unsicher) und gut erhaltene Schwamm-Nadeln (*Spicula Spongia*).

347 Goričan 1994.
348 Perhoč and Ruka 2017.
349 Vukosavljević, Perhoč and Karavanić 2015.
350 Bertola 2016; Capponi and Crispini 2008; Negrino, Starnici and Bertola 2016.
351 Sinapolice 2012.
352 Donofrio and Mostler 1978.

LMT42e
Makroskopischer Befund: Die Cherts haben dunkle Farben mit Übergängen zu schwarz. Der Chertkern ist homogen, helle Flecken sind selten. Die Lichtdurchlässigkeit ist schlecht und nur in dünnen Bereichen erkennbar. Der Glanz ist extrem schwach. Der glatte Bruch weist auf die sehr gute Qualität des Cherts hin. Der Knollenkortex ist grau, kreideartig, an einigen Artefakten frisch und rau, an anderen abgenutzt und glatt.

Mikroskopischer Befund: Das Matrixgefüge ist körnig und chaotisch. In mikrokristallinem Quarz ist Calcium und Hämatit sowie die Textur des Mudstone zu Wackestone erkennbar. Unbestimmte Bioklasten sind zahlreich. Radiolarien lassen sich von planktischen Foraminiferen unterscheiden.

LMT 42i, 42ifp (Tab. VS 12c)
Lithotyp: Chert-Typ Bradat
Ressourcenzone: Lokal (L)
Herkunft: Bradat, Feld bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien

Makroskopischer Befund: Cherts sind meistens grau. Eine stärkere oder geringere gelblich-braune oder mäßig gelblich-braune Nuance stammt vom Eisenoxid (LMT 42ifp). Feinkörnige Oberflächen sind glanzlos (Porzellanglanz ist selten). Sie sind alle lichtundurchlässig. Der Bruch ist conchoidal, die gefransten sowie unebenen Oberflächen weisen auf die mittelmäßige Qualität des Steins hin. Die Knollenrinde ist weißlich, öfter hellgrau oder gelblich-braun patiniert durch Eisenoxid. Die Kortexdicke übersteigt 5 mm. Der Chertkern ist semihomogen. Bei Cherts, die im Feld Bradat entnommen wurden, ist die Zonalstruktur charakteristisch, die bei mehreren Artefakten dieses Pakets festgestellt wurde.

Mikroskopischer Befund: Die mikrokristalline Quarzmatrix besteht aus einer körnigen Struktur mit hohem Kalziumgehalt und etwas Hämatit. Bei einigen Proben wurde Dolomitisierung festgestellt. Die Textur lag zwischen Mudstone und Wackestone. Das dichte Fossilienkonglomerat besteht aus nicht spezifizierten Bioklasten, Muschelfragmenten, planktischen Foraminiferen, Radiolarien (die schwer von anderen sphärischen Formen zu unterscheiden sind) und Schwamm-Nadeln (*Spicula Spongia*).

Zusammenfassung: Die Chert-Lithotypen 42a bis 42h vom Aufschluss Stračinčica unterscheiden sich makroskopisch vom Lithotyp der Aufschlüsse Lozice und Bradat, jedoch nicht mikroskopisch. Dies ist nicht überraschend, da sie das gleiche geologische Alter haben (Cenoman, Oberkreide). Gemessen an ähnlichen Cherts, die in der Bucht von Perna privala in der Bucht Vela Luka belegt wurden, gibt es wahrscheinlich mehr Aufschlüsse von solchen Lithotypen in der Nähe.

### 5.1.1.3. **Lithotypen aus der regionalen Ressourcenzone - Dalmatien**

LMT 50a, 50dh (Tab. VS 13)
Lithotyp: Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien
Ressourcenzone: Regional (R-Dal)
Herkunft: Baška Voda, Dalmatien

Makroskopischer Befund: Der Chert ist braun, hellgelbbraun bis dunkelgelbbraun. Der Chertkortex hat eine gräulich-bräunliche Farbe und ähnelt dem Wirtsgestein. Der Chert ist semitransparent bis lichtdurchlässig und hat einen starken Wachsglanz. Patinierte, eigentlich dehydrierte Exemplare von hellgrau-grünen Tönen sind glanzlos und ganz lichtundurchlässig. Partikellösungsporen sind in fast allen Exemplaren sichtbar und stammen aus mehr oder weniger aufgelösten und ausgewaschenen Fossilien von benthischen Foraminiferen. Der Chert hat einen kontinuierlichen conchoidalen Bruch.

Mikroskopischer Befund: Die kryptokristalline Quarzmatrix hat die Textur des Wackestone zu Packstone. Fossilien bestehen hauptsächlich aus benthischen Foraminiferen, die von Submillimetern bis über 20 mm reichen. Nummuliten und Discocycliniden sind leicht zu erkennen. Verschiedene Bioklasten sind zahlreich. Fossilien sind mit bloßem Auge sichtbar, die im Submillimeterbereich nur unter der Lupe.

LMT 51a (Tab. VS 13)
Lithotyp: Chert-Typ Flysch Dalmatien
Ressourcenzone: Regional (R-Dal)
Herkunft: mehrere Aufschlüsse, Mitteldalmatien (Karten 10–12).

Makroskopischer Befund: Frische Cherts dieses Lithotyps haben meist dunkle Brauntöne. Die Knollenrinde ist grau, oft gelbbraun gefärbt. Cherts sind lichtundurchlässig und haben einen gedämpften Wachsglanz oder sind matt. Sie haben einen kontinuierlichen conchoidalen Bruch.

Mikroskopischer Befund: Die Textur der kryptokristallinen Quarzmatrix reicht von Wackestone bis Packstone. Das Fossilienbild besteht aus Bioklasten, planktischen Foraminiferen, Radiolariten und Fragmenten von Bivalvien. Fossilien sind nur im Dünnschliff erkennbar.

Zusammenfassung: Aufgrund der ausgeprägten strukturellen Heterogenität des Cherttyps Foraminiferenkalk Dalmatien (Porosität durch Fossilienhohlräume, geschwächte Quarzhärte durch semisilizifierte oder kalzitische Fossilien von Foraminiferen und anderen Bioklasten) ist der kontinuierliche conchoidale Bruch überraschend. Die technische Qualität des Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien bleibt hinter dem Typ Maiolica Gargano zurück und die Serienproduktion von regelmäßigen prismatischen Klingen aus diesem Chert wäre wahrscheinlich nicht möglich.[353] Der durchgehende Bruch an paläolithischen Abschlägen zeigt jedoch, dass dieses Rohmaterial immer noch den lithischen Produktionsanforderungen von Jägern und Sammlern entspricht. Der Chert

353 Cf. Collina 2009; Guilbeau 2011.

vom Typ Flysch Dalmatien ist in Inventaren an allen dalmatinischen Fundstellen in geringer Zahl vertreten,[354] da er weicher ist als Chert-Typ Foraminiferenkalk und damit sind die Werkzeugklingen von schlechter Qualität.[355]

#### 5.1.1.4. **Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Dalmatien**

LMT 47d (Tab. VS 14)
Lithotyp: Chert-Typ Opor
Ressourcenzone: Transregional - Osten 1 (T-E1)
Herkunft: Berg Kozjak, Dalmatien

Makroskopischer Befund: Der Chert ist dunkelbraun gefärbt, lichtdurchlässig, und hat einen hohen Wachs- bis Glasglanz. Homogenes Material und glatter Conchoidalbruch zeigen eine sehr gute Schlagqualität. Die Knollenrinde ist rau und bis zu einigen Millimetern dick. Der Kortex ist verwittert, ausgewaschen, aber nicht abgerieben.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix besteht aus kryptokristallinem Quarz mit Mudstone Textur. Von den Fossilien sind nur Filamente erkennbar. Die runden Quarzformen, die unter dem Analysator eines Polarisationsmikroskops sichtbar sind, deuten auf nicht bestimmbare Mikrofossilien hin.

LMT 48d (Tab. VS 14)
Lithotyp: Chert-Typ Vilaja
Ressourcenzone: Transregional - Osten 1 (T-E1)
Herkunft: Berg Vijala, Dalmatien

Makroskopischer Befund: Der Chert ist grau, lichtundurchlässig und hat einen Porzellanglanz. Die Struktur ist heterogen und wird durch hellgraue unregelmäßige Körner von nicht mehr als 1 mm in der dunkleren Matrix ausgedrückt. Detritus macht die Oberfläche etwas rau. Der Bruch ist conchoidal, meistens mit kleineren splittrigen Phasen.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix ist kryptokristallin, die Textur liegt zwischen Wackestone und Packstone. Einen guten Teil der Quarz-Kalzit-Gemenge machen zahlreiche Lithoklasten aus. Fossilien bestehen aus planktischen Foraminiferen, Muschelfragmenten und einer Vielzahl von Bioklasten, die aus mikrokristallinem, faserigem Chalcedon und Kalzit bestehen.

LMT 15a (Tab. VS 14)
Lithotyp: Chert-Geröll-Typ Ravni kotari
Ressourcenzone: Transregional - Osten 1 (T-E1)
Herkunft: Ražanac, Subregion Ravni kotari, Dalmatien

354 Es gibt keine Statistik der Materialanalyse für die lithischen Artefakte aus der Höhle Mujina pećina.
355 Z. Perhoč, Testen der Chertqualität.

Makroskopischer Befund: Die Artefakte dieser Gruppe bestehen aus grauem Chert-Geröll. Die Geröllrinde ist abgerundet, glatt, mit sehr flachen, feinen submillimetrischen Schlagnarben. Die Farbe und Struktur des Kortex ist fast identisch mit dem Geröllkern. Der Unterschied ist am Rand sichtbar. Dieser ist zonal strukturiert und die äußeren Zonen sind stärker abgenutzt als die inneren. Beispiele für den dehydrierten, dunkelgrauen und schwarz patinierten Kortex mit Schlagnarben wurden dokumentiert.

Mikroskopischer Befund: Im Dünnschliff sind die Quarzmatrix sowie dicht gepackte detritische Quarzkörner sichtbar. Die Mikroporen sind mit Eisenoxid gefüllt. Der Fund ist zu klein für die genauere Bestimmung.

#### 5.1.1.5. **Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Osten 2**

LMT 4b (Tab. VS 12a)
Lithotyp: Radiolarit-Typ Ophiolithen der Zentraldinariden
Ressourcenzone: Lokal (L)
Herkunft: Paläoneretva und Flüsse in Bosnien und Herzegowina

Makroskopischer Befund: Radiolarit mit abwechselnden rötlich braunen und gräulich grünen Phasen, lichtdurchlässig, wachsartiger-glasiger Glanz. Einige Funde haben Geröllrinde mit Schlagnarben. Andere Eigenschaften sind wie bei LMT 4a.

Mikroskopischer Befund: In der Matrix von kryptokristallinem Quarz sind gut erhaltene Radiolarien sichtbar. Der Radiolarit hatte die Textur von Wackestones. Die Matrix ist laminiert durch den Wechsel von Quarz und Eisenoxid (sichtbar unter dem Analysator). Submikrometrische Risse werden durch idiomorphen und mosaikartigen kryptokristallinen Quarz zementiert.
LMT 4c (Tab. VS 15a)
Lithotyp: Radiolarit-Typ Ophiolithen der Zentraldinariden
Ressourcenzone: Transregional - Osten 2 (T-E2)
Herkunft: Radiolarit-Formation und Flüsse in Bosnien und Herzegowina

Makroskopischer Befund: Graugrüne Radiolarite sind oft lichtdurchlässig, haben einen hohen Wachsglanz, auf dem frischen Bruch und an einer dünnen Stelle auch Glasglanz. Trotz tektonischer Brüche (Risse werden durch Quarz zementiert), gibt es größere, kompakte Phasen, aus denen gerichtete Abschläge möglich sind. Der Geröllkortex kann mit Eisenoxid patiniert oder dehydriert, blass und ohne Glanz sein.

Mikroskopischer Befund: In der Matrix sind wenige kleine, unregelmäßige Körner aus hohlen Substanzen und Agglomeraten aus Hämatit und Limonit sichtbar. Die Textur liegt zwischen Wakkestone und Packstone. Radiolarien sind mit Quarz oder selten mit Hämatit gefüllt.
LMT 4d (Tab. VS 15a)
Lithotyp: Radiolarit-Typ Ophiolithen der Zentraldinariden

Ressourcenzone: Transregional - Osten 2 (T-E2)

Herkunft: Radiolarit-Formation und Flüsse in Bosnien und Herzegowina
Makroskopischer Befund: Graugrüne Radiolarite sind lichtundurchlässig, wachsartig und kompakt. Geröllkortex ist mit Eisenoxid patiniert, auch Manganoxid wurde festgestellt.

Mikroskopischer Befund: In der Matrix wurden wenige kleine unregelmäßige Körner aus kohliger Substanz und Agglomerate aus Hämatit und Limonit beobachtet. Die Textur ist die des Packstones. Die Radiolarien sind mit Quarz oder selten mit Hämatit gefüllt. Schwammnadeln sind selten und nicht länger als 0,2 mm.

LMT 4e (Tab. VS 15a)
Lithotyp: Radiolarit-Typ Ophiolithen der Zentraldinariden
Ressourcenzone: Transregional - Osten 2 (T-E2)
Herkunft: Radiolarit-Formation und Flüsse in Bosnien und Herzegowina

Makroskopischer Befund: Braune und rötliche Farbphasen sind sichtbar. Radiolarite sind leicht lichtdurchlässig, wachsartig und kompakt. Einige Funde haben einen abgerundeten Geröllkortex mit auffälligen Rissen (Schlagnarben).

LMT 4g (Tab. VS 15a)
Lithotyp: Radiolarit-Typ Ophiolithen der Zentraldinariden
Ressourcenzone: Transregional - Osten 2 (T-E2)
Herkunft: Radiolarit-Formation und Flüsse in Bosnien und Herzegowina

Makroskopischer Befund: Dieses Gestein ist schwarz. Grünlich schwarze Radiolarite können ohne Hilfsmittel kaum von schwarzen unterschieden werden. Um sie richtig einzustufen, muss jedes Probenstück unter einer starken Lichtquelle betrachtet werden, um dunkelgrüne Töne an der dünnen Kante sichtbar zu machen. Dies ist wichtig, da diese Varietät von Radiolariten nicht im Flussschotter Neretva beobachtet wurde. Dies bedeutet, dass das Rohmaterial für Artefakte von dieser Radiolaritvarietät aus den nördlichsten Teilen von Bosnien stammt. Die Artefakte wurden aus Geröll mit Schlagnarben hergestellt. Radiolarien sind unter der Lupe sehr schwer zu erkennen. Aufgrund der geringen Größe der Artefakte ist es schwierig, die Struktur zu beschreiben. Sichtbar sind Risse. Der Glanz ist wachsartig, das Gestein opak.

Mikroskopischer Befund: Zahlreiche schwarze Flecken stammen wahrscheinlich von der kohligen Substanz. Die mikrokristalline Quarzmatrix wirkt aufgrund der Überbelichtung in der Mikroskopie bläulich. Die fossilen Radiolarien sind leicht zu erkennen. Die Textur liegt zwischen Wackestone und Packstone.

LMT 4h (Tab. VS 15b)
Lithotyp: Toniger Radiolarit

Ressourcenzone: vermutlich transregional - Osten 2 (T-E2)
Herkunft: Vermutlich Bosnien und Herzegowina

Makroskopischer Befund: Diese Artefaktgruppe besteht aus blassem, grau grünlichem, laminiertem Geröll, das aus tonigem, olivgrünem Radiolarit besteht. Es ist anzunehmen, dass Geröllfragmente von solchen Radiolariten in die Höhle gebracht worden sind, von denen der homogene, harte und massige Teil des Gesteins verwendet wurde. Nur dadurch ist es möglich, die vorhandenen Geröllfragmente als Teil eines sehr verwitterten, laminierten Radiolarit zu erklären. Es ist auch ein Indiz dafür, dass die Qualität dieses Rohmaterials nicht getestet wurde. Zahlreiche Artefakte mit erhaltener Geröllrinde und Schlagnarben sind ein Hinweis darauf, dass das Rohmaterial aus Flussschotter stammt. Einige Abschläge der nicht widerstandsfähigen Lamina sind porös, teilweise ausgewaschen, die Oberfläche dehydriert. Die Schlagnarben gibt es nur an homogenen, harten Radiolaritschichten. Lamina mit Submillimeter- und Millimeterabmessungen, sind geradlinig oder wellig. Radiolaritlamina sind olivgrün und Tonsteinlamina sehr blass olivgrün. Die Gerölle stammen wahrscheinlich aus dem Gestein, in dem sich die Lamina und Schichten von tonarmen und -reichen Radiolariten abwechseln. Diese Hypothese muss durch einen Feldfund bestätigt werden, den der Verfasser bisher nicht erbringen konnte. Gesteinsproben mit vergleichbaren Eigenschaften stammen aus dem Flussgeröll der Neretva. Diese geologischen Proben stimmen mit den Artefakten mikroskopisch, weniger makroskopisch, überein.

Mikroskopischer Befund: Radiolarien und laminare Gefüge, radiolarit-reichere Lagen und laminierte tonstein-reichere Lagen sind im Dünnschliff erkennbar. Die Textur ist die des Wackestones.

LMT 4i (Tab. VS 15b)
Lithotyp: Toniger Radiolarit
Ressourcenzone: vermutlich transregional - Osten 2 (T-E2)
Herkunft: vermutlich Bosnien und Herzegowina

Makroskopischer Befund: Die Ähnlichkeit der Lithotypen 4h und 4i besteht in sehr feinen Lamina. In diesem Lithotyp wechseln sich dominante rote und grüne Blättchen ab. Die Eigenschaften des Kortex sind dem LMT4h sehr ähnlich. Einige Abschläge deuten auf gerundete und gut gerundete Gerölle hin.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix besteht aus dem mikrokristallinen Quarz mit viel Eisenoxid und kohliger Substanz. Radiolarien sind zahlreich, teilweise deformiert, während Schwammnadeln selten sind. Die Textur liegt zwischen Wackestone und Packstone. Risse sind mit Kalzit gefüllt.

LMT 8a, 8b (Tab. VS 15c)
Lithotyp: Pietra-verde-Typ BIH
Ressourcenzone: Transregional - Osten (T-E2)
Herkunft: Flüsse in Bosnien und Herzegowina
Makroskopischer Befund: Es gibt Artefakte aus zwei Varietäten von Pietra verde (wahrscheinlich devitrifizierter Tuff). Ein Artefakt hat ein strukturloses Gefüge und ist ziemlich glatt, das andere ist

feinkörnig und etwas rau. Beide haben eine homogene, dunkelgrüne Oberfläche mit einem grauen Farbton. Bezeichnend ist die Lichtundurchlässigkeit. Die feinkörnige Varietät ist etwas stumpfer als die strukturlose.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix besteht aus kryptokristallinem Quarz mit Mudstone-Textur. In der Matrix sind Einschlüsse von kohliger Substanz sichtbar (schwarze unregelmäßige Flecken von einigen Hundertstel Millimeter) und Kalzit. Spheruliten von Chalcedon sind sichtbar. Die sehr seltenen Vulkanglasfragmente sind winzig und können nur unter hoher Vergrößerung beobachtet werden. Es gibt keine Fossilien.

Zusammenfassung: Das Rohmaterial dieser Artefakte und ihre geologischen Korrelate ähneln petrografisch dem Pietra verde (devitrifizierter Tuff) aus den Aufschlüssen bei Donje Pazarište am nördlichen Bergfuß des Velebit in Kroatien. Unter den Artefakten aus Vela spila aus dieser Gesteinsart gibt es gut abgerundete Gerölle mit Schlagnarben, die den Aufschluss von Velebit als mögliche Quelle ausschließen (Kap. 6.1.1). In Vela spila sind Artefakte aus Pietra verde-Geröll so selten vertreten wie in den Schottern der untersuchten Flüsse in Bosnien und Herzegowina. Die Funde aus Radiolarit und Pietra verde stellen eine der Assoziationen von Lithotypen dar.

LMT vqu
Petrografie: Gangquarz
Für wenige Artefakte, die aus Gangquarz hergestellt wurden, wurde keine Probe präsentiert, da es sich um ein leicht erkennbares Mineralaggregat handelt, das im Schotter vieler Flüsse zu finden ist. Im Inventar der Vela spila ist eine durch Eisenoxid patinierte Varietät vertreten.

#### 5.1.1.6. **Lithotypen definierter Petrografie und undefinierter Herkunft**

Im Gegensatz zu den Artefakten aus Lithotypen undefinierter Petrografien kann die Petrografie dieser Artefaktegruppe definiert werden. Die Herkunft des Rohmaterials bleibt jedoch vorerst unbekannt (Tab. VS 5ab).

LMT 1x2, 1x3 (Tab. VS 16a).
Lithotyp: Chert s.l.
Ressourcenzone: unbekannt
Herkunft: unbekannt; vermutlich Bosnien und Herzegowina oder Serbien

Makroskopischer Befund: Die Gruppe ist durch gelblich-braune und braune Cherts charakterisiert. Die Gesteine sind homogen und weiße Punkte sowie Flecken im Submillimeterbereich (mikroskopisch sichtbare „Fossilienphantome“) sind selten. Der Chert ist lichtdurchlässig, glatt, hat einen hohen, fast glasigen Glanz. Der noduläre Kortex ist hart, teilweise oder vollständig abgerundet in Geröllform. Die ausgeprägten Schlagnarben weisen auf den allochthonen Aufschluss, das Alluvium, hin. Der Knollenkern ist homogen oder gebändert und zoniert. Das Gestein ist von ausgezeichneter Verarbeitungsqualität.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix besteht aus mikrokristallinem Mosaikquarz. Die Textur entspricht der des Mudstones. Kalzitkörner sind sehr selten. Winzige Flecken sind aus kohliger Substanz. Limonit- und Hämatitkörner sind ebenfalls sehr selten. Die makroskopisch sichtbaren hellbraunen Flecken auf der dunkelbraunen Basis werden als die Kalzit-Quarz-Phase bestimmt. Fossilien sind nicht vorhanden.

Zusammenfassung: Der Lithotyp LMT 1x3 unterscheidet sich von dem 1x2 nur durch die zonale Struktur des Kerns. Sie gehören wohl beide zum selben Chert-Typ. Aufgrund der großen petrografischen Vielfalt des Gerölls aus dem Konglomerat der Promina-Schichten-Formation auf dem Hügel Debelo brdo in der Subregion Ravni kotari (Kap. 6.1.6.1) und der großen Ähnlichkeit des Kortextyps (Abrieb und Ausprägung der Schlagnarben) kann keine sichere Rohmaterialquelle angegeben werden. Dies lässt Gerölle im Boden von Polje bei der Siedlung Masline[356] und die Konglomeratblöcke aus Kremenac bei Stolac sowie aus der Umgebung des Baches Opačica bei Berković in östlichen Herzegowina vermuten (Kap. 6.1.6.3).

LMT 1x10 (Tab. VS 16b).
Lithotyp: Chert dolomitisiert
Ressourcenzone: unbekannt
Herkunft: unbekannt
Makroskopischer Befund: Die Poren von ausgewaschenen Dolomitkörnern sind mit bloßem Auge sichtbar. Das Gestein ist homogen, hat einen ausgeprägten Glasglanz und ist von sehr guter Qualität.

Mikroskopischer Befund: Die homogene Matrix besteht aus kryptokristallinem Quarz. Die Textur ist die des Mudstones. Klumpen und isolierte idiomorphe Körner von Dolomit und Kalzit sind selten. Es gibt keine Spuren von Fossilien oder anderen Komponenten.

Zusammenfassung: Die Herkunft der Gesteine kann nicht bestimmt werden. Bei keinem Artefakt dieser Lithotyp-Gruppe wurde der Kortex beobachtet. Es ist eine große makroskopische Ähnlichkeit zum Chert-Geröll aus dem Flussschotter von Bosna gegeben. Mikroskopisch konnte dies jedoch nicht bestätigt werden.

### 5.1.1.7. **Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1**

LMT 30d, 30e, 31a; 32b (Tab. VS 17a)
Lithotyp: Chert-Typ Maiolica Gargano
Ressourcenzone: Transregional - Westen 1 (T-W1)
Herkunft: Gargano, Apulien
LMT 30d
Makroskopischer Befund: Diese mäßig braune Variante ist nuancierter. Die Struktur besteht aus kleinen „Flecken“. Der Chert ist von ausgezeichneter Qualität. Die Knollenrinde ist weißlich

356 Cf. Perhoč and Altherr 2011: 34.

mit einem klaren Rand, bräunlich zum Kern. Der Chert ist teilweise lichtdurchlässig mit hohem Wachsglanz. Der Übergang des Kerns einiger Artefakte ist in hellere und dunklere, weißliche oder gelblich braune Phasen unterteilt. Der Kortex ist meistens ausgewaschen.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix des Cherts bildet kryptokristalliner Quarz, die Textur ist die des Mudstones. Radiolarien sind zahlreich und gut erhalten. Fossilien sind mit Mosaikquarz und spherulitischem Chalcedon gefüllt. Planktische Foraminiferen wurden nicht beobachtet. Unter dem Analysator sichtbare weißliche Zonen sind eine Quarz-Kalzit-Mineralansammlung.

LMT 30e
Makroskopischer Befund: Die Varietät ist hellgelb braun. Flecken und Punkte haben klare Konturen. Das Gestein ist kompakt, lichtdurchlässig an der dünnen Stelle und hat einen Wachsglanz. Dieser Chert ist von ausgezeichneter Qualität.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix hat eine bröselige, kryptokristalline Struktur. Die Textur ist die des Mudstones. Einige gut erhaltene Radiolarien sind mit Mosaikquarz und Spherulit-Chalcedon ausgefüllt. Es gibt sichtbare Quarz-Kalzit-Bereiche, die für Chert aus Gargano typisch sind.

LMT 31a (Tab. VS 17a)
Lithotyp: Chert-Typ Maiolica Gargano
Ressourcenzone: Transregional - Westen 1 (T-W1)
Herkunft: Gargano, Apulien

Makroskopischer Befund: Der Chert ist meistens schwarzbraun, auch schwarz, lichtdurchlässig an einer dünnen Stelle und hat einen hohen Wachsglanz. Feine Flecken lassen die Struktur des Typs Maiolica erkennen. Das Gestein ist sehr homogen und von ausgezeichneter Qualität.

Mikroskopischer Befund: Das mikroskopische Bild ist fast identisch mit LMT 30e: eine bröselige Matrixstruktur mit der Textur des Mudstones. Wenige schlecht erhaltene Radiolarien-Fossilien lassen sich nur schwer von der Matrix unterscheiden. Schwammnadeln sind sehr selten. Quarz-Kalzit-Bereiche messen nicht mehr als 1 mm im Durchmesser.

LMT 32b (Tab. VS 17a)
Lithotyp: Chert-Typ Maiolica Gargano
Ressourcenzone: Transregional - Westen 1 (T-W1)
Herkunft: Gargano, Apulien

Makroskopischer Befund: Der Chert ist grau oder blass-gelblich-grau, schwach lichtdurchlässig oder ganz lichtundurchlässig und hat einen Wachsglanz. Strukturell ist er homogen, weißliche Punkte sind selten. Der Bruch ist kontinuierlich und glatt.
Mikroskopischer Befund: Die Matrix bildet mikrokristalliner Quarz in der Mudstone-Textur. Es gibt zahlreiche Fossilien von Radiolarien, Schwammnadeln und planktischen Foraminiferen, die jedoch in Quarz und in quarz-kalzitischen Bereichen schlecht erhalten sind. Fossilien sind nur un-

ter dem Analysator zu erkennen. In der VS53-Probe von Fossilien wurden nur seltene Radiolarien beobachtet.

LMT 38a (Tab. VS 17b)
Lithotyp: Chert-Typ Peschici Gargano
Ressourcenzone: Transregional - Westen 1 (T-W1)
Herkunft: Gargano, Apulien

Makroskopischer Befund: Grau und bräunlich grauer Chert, porös. Das detritische Gefüge ist mit bloßem Auge sichtbar. Die Hohlräume sind wahrscheinlich mit rezenten Erdpartikeln gefüllt. Die Oberfläche ist rau.

Mikroskopischer Befund: In der Quarzmatrix sind die Litho- und Bioklasten dicht gepackt und nur stellenweise ohne Kornkontakt (Textur des packstone). Die Einschlüsse sind schlecht silifiziert und an der Oberfläche der Artefakte ausgewaschen, wodurch das Gestein porös ist. Es gibt zahlreiche benthische Foraminiferen. Dominant sind die Nummuliten. Rötliche Flecken deuten auf mit Eisenoxid gefüllte Mikroporen hin.

LMT 39c (Tab. VS 17b)
Lithotyp: Silifizierter-Kalkarenit-Typ Gargano
Ressourcenzone: Transregional - Westen 1 (T-W1)
Herkunft: Gargano, Apulien

Makroskopischer Befund: Das Gestein ist grau. Diese Farbe ist nur auf der frischen Bruchstelle des Artefakts sichtbar. Die Oberfläche ist mit Eisenoxid patiniert und die Mikroporen sind mit rezenten Erdpartikeln gefüllt. Sie nimmt daher eine hellbraune Farbe an. Durch die detritische Textur ist die Oberfläche rau und die Fraktur unregelmäßig. Das Gestein hat Porzellanglanz und ist weitgehend lichtundurchlässig.

Mikroskopischer Befund: In der Quarzmatrix sind dicht gepackte Litho- und Bioklasten sichtbar, die Textur ist die des Packstones. Neben Klasten dominieren planktische Foraminiferen und Radiolarien. Einschlüsse sind unterschiedlich stark silifiziert.

#### 5.1.1.8. **Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Südalpen**

LMT 55c (Tab. VS 18)
Lithotyp: Chert-Typ San Vigilio oolite Südalpen
Ressourcenzone: Transregional - Südalpen (T-A)
Herkunft: Italienische Südalpen
Makroskopischer Befund: Nach der Knollenrinde eines Artefakts (VS82) kann das Gestein als Knollen-Chert definiert werden. Der Chert ist homogen mit einer feinkörnigen Struktur und geringem Porzellanglanz. Deshalb wirken die hellgelb-braunen und hellbraunen Farben dieser Artefakte

pastellartig. Einzelne Körner sind gut mit der Matrix verschmolzen und unter der Lupe kaum erkennbar. Auf dem Profil der Probe wurde die dehydrierte Außenzone beobachtet. Der Habitus des Gesteins dieser Artefakte erinnert mehr an den silifizierten Kalkarenit als an Chert s.s. M. Peresani et al. definiert diesen Lithotyp als tertiären Kalkarenit.[357]

Mikroskopischer Befund: Das Gefüge ist eine sehr dichte Packung aus Litho- und Bioklasten. Die Textur ist die des Packstones. Erkennbar sind Fossilien von planktischen Foraminiferen und wahrscheinlich Radiolarien.

LMT 62a (Tab. VS 18)
Lithotyp: Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina
Ressourcenzone: Transregional - Südalpen (T-A)
Herkunft: Italienische Südalpen

Makroskopischer Befund: Dieser Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina ähnelt durch viele makroskopische Eigenschaften rotbraunen Radiolarien - Farbe, Lichtundurchlässigkeit, Kompaktheit, Stukturlosigkeit und toniger Kortex. Einige Artefakte neigen zu Graunuancen.

Mikroskopischer Befund: Nach dem Mikrobild von dicht gepackten Radiolarien, aber auch von planktischen Foraminiferen, gehört das Gestein zweifellos zur Gruppe der replacement Cherts. Die Textur ist die des Wackestones. In der mikrokristallinen Quarzmatrix gibt es einen großen Anteil an Eisenoxidkörnern. Fossilien sind mit faserigem Chalcedon oder Mosaikquarz gefüllt.

LMT 62c (Tab. VS 18)
Lithotyp: Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina
Ressourcenzone: Transregional - Südalpen (T-A)
Herkunft: Italienische Südalpen

Makroskopischer Befund: Der Chert ist olivgrau mit einem olivschwarzen Subkortex. Der Kortex ist grau. Das Gestein ist sehr kompakt und hat einen glatten conchoidalen Bruch. Er ist lichtundurchlässig und hat Wachsglanz.

Mikroskopischer Befund: Fossile Radiolarien in der Quarzmatrix haben meist einen Durchmesser von etwa 0,2 mm und sind mit Mosaikquarz oder sphärulitischer Chalcedon ausgefüllt. Es gibt wenige planktische Foraminiferen und Schwammnadeln. Die Textur ist die des Wackestones.

357 Peresani, Cristiani and Romandini 2016: 42.

### 5.1.1.9. **Vela spila 2006: Rohmaterialherkunft des lithischen Inventars aus dem Epigravettien**

In diesem Kapitel wird die Frequenz der Lithotypen anhand der Materialherkunft aus einzelnen Ressourcenzonen während der Epigravettien-zeitlichen Phasen[358] (EG-A bis EG-I) in Vela spila interpretiert (Tab. VS 8ab; Tab. Dia. VS 19). Die Gesamtmenge der lithischen Artefakte pro Epigravettien-zeitlicher Phase zeigt einen allmählichen Wachstumstrend in den ersten drei Phasen, ein starkes Wachstum in den nächsten drei, einen Höhepunkt in der EG-G-Phase und einen plötzlichen Gesamtabfall in der Endphase. Es wurden alle Artefakte in die Untersuchung miteingezogen, unabhängig davon, ob der Ursprung des Rohmaterials festgestellt wurde oder nicht. Dies erfolgte in der Absicht, die Gesamtmenge der lithischen Artefakte in der Höhle darzustellen. Das morphotechnologische Profil aller Epigravettien-zeitlichen Phasen ähnelt einander unabhängig von der Menge des lithischen Inventars: In allen Phasen wurden Werkzeuge, Kerne, Abschläge, Trümmer und technische Stücke festgestellt.[359] Die Variabilität der Gesamtmenge der Lithik durch Phasen kann grundsätzlich durch die Intensität der Höhlennutzung interpretiert werden: Je mehr lithische Funde gefunden werden, desto häufiger wurde Vela spila besucht und eher für die lithische Produktion verwendet. Die Verwendbarkeit dieses Prinzips hängt von der Qualität und der Disposition des verwendeten Rohmaterials ab.

Durch die Differenzierung der Artefakte nach der Materialherkunft wurden bestimmte Ressourcenzonen nach Zeit-Phasen definiert (Tab. VS 20ab). Die Verwendung des dominierenden lokalen Rohmaterials, das in den ersten Phasen kontinuierlich steigt (stärker ausgeprägt in EG-D zu EG-F als in den ersten beiden Phasen), kulminiert in EG-G Phase und fällt dann auf das Niveau des vorherigen Wachstums zurück. Am Ende des EG-G ist es nicht mehr nachweisbar. Die gilt auch für Rohmaterial aus anderen Ressourcenzonen. Der Anteil des regionalen Rohmaterials zeigt eine Schwankung bis zur EG-G-Phase, in der er kulminiert, ebenso wie das lokale Rohmaterial. Der Anteil fällt danach plötzlich ab und zeigt somit eine dem gesamten Inventar ähnliche Tendenz. Das westadriatische (T-W2) und südalpine (T-A) Rohmaterial ist in Vela spila in ungleichen und geringen Anteilen vertreten.

Das Verhältnis zwischen Prozentanteil der Anzahl und der Masse der Artefakte ist in allen Rohmaterial- und Ressourcengruppen ziemlich ausgeglichen. Verglichen mit den Rohmaterialgruppen im gesamten Zeitraum des Epigravettien ist die Dominanz des lokalen Rohmaterials gegenüber allen anderen (25,4 % der Anzahl und 33,9 % der Masse aller Artefakte) deutlich sichtbar (Tab. Dia. VS 21). Der regionale dalmatinische hat 6,3 %, der transregionale dalmatinische 0,6 %. Das überregionale ostadriatische Rohmaterial (hauptsächlich bosnischer Radiolarit) hat einen Anteil von etwa 9 % (10,9 % der Masse). Das westadriatische Rohmaterial (T-W1) ist mit einem Anteil von etwa 1,4 % (2 % der Masse), und das südalpine (T-A), dessen Quellen noch weiter von Vela spila entfernt sind, mit einem Anteil von etwa 0,2 % (0,4 % der Masse) vertreten.

358 Čečuk and Radić 2005; Analogon des Spätjungpaläolithikum nach Vukosavljević 2012.
359 Vukosavljević 2012: 251, Abb. 7.3.17.

Zusammenfassung: Im Epigravettien von Vela spila dominiert lokales Rohmaterial. Das westadriatische Rohmaterial ist wenig vertreten. Beide Beobachtungen lassen sich anhand der paläogeografischen Position der Höhle, und der Entfernung von Vela spila zu den Rohmaterialquellen erklären. Regionaler Herkunft sind Chert-Typen aus Foraminiferenkalk und Flysch aus Dalmatien. Die transregionalen ostadriatischen Typen, überwiegend Radiolarite, stammen aus Bosnien. Bei der Bestimmung der regionalen Ressourcenzone als solche, wurde der nächstgelegene Aufschluss berücksichtigt, trotz derjenigen ergiebigen aus der Region Split-Trogir, die den regionalen Rahmen überschreiten. Daher könnte das Rohmaterial aus der regionalen dalmatinischen Zone auch als überregional eingestuft werden.

Bei der weiteren Differenzierung werden Trends und die Wahl der Lithotypen einzeln oder in Untergruppen der Ressourcenzonen diskutiert.

#### 5.1.1.9.1. **Lokale Ressourcenzone**

Die Aufschlüsse Bradat und Lozica (LMT 42i) sind etwa 2–3 km und Stračinčica (LMT 42aef) ca. 4 km von Vela spila entfernt. Bis zum Paläoverlauf des Flusses Neretva sind es etwa 3 km (Karte 4). Alle vier Aufschlüsse sind leicht zugänglich. Es ist schwierig, das Verhältnis der Lithotypen dieser Quellen in den Epigravettien-Schichten zu erklären, weil der in Bradat am häufigsten vorkommende Lithotyp für die lithische Produktion am ungeeignetsten ist (Tab. Dia. VS 22ab). Mengenmäßig weitaus bedeutsamer ist der rötlich braune Radiolarit (LMT 4a), dessen Anteil jedoch deutlich hinter dem Chert-Typ Bradat liegt. Die ausschließlich lokale Herkunft dieses Radiolarits aus der Paläoneretva kann nicht mit Sicherheit bestimmt werden, da er auch in vielen bosnischen Flüssen und Bächen vorkommt. Die Häufigkeit des lokalen Radiolarits aus der Paläoneretva unterscheidet sich etwas vom Chert-Typ Bradat: Die radiolaritische Fraktion schwankt in den ersten Phasen leicht und wächst schnell in EG-F, kulminiert in EG-G und entfällt in der nächsten Phase.

Die Frequenz des Bradat-Typs steigt im EG-D zur EG-F-Phase signifikant an und fällt nach der Kulmination in der EG-G-Phase auf ein ähnliches Niveau ab. Am wenigsten ist der Lithotyp von Stračinčica vertreten, obwohl er vielleicht der einzige in Dalmatien ist, der in seiner Qualität mit dem garganischen Chert gemessen werden kann (nicht jedoch bezüglich Knollengröße und an der Ergiebigkeit der Aufschlüsse). Die Unterordnung dieses Lithotyps ist wahrscheinlich kein Ausdruck eines geringen Bedarfs an hochwertigem Gesteinsmaterial. Dem widerspricht die höhere Häufigkeit der Lithotypen aus fernen Zonen.

Die Dominanz des Bradat-Lithotyps (LMT 42i) kann nur teilweise durch die relativ schlechte Chertqualität erklärt werden. Für die Herstellung der gewünschten Formen wurde eine größere Rohmaterialmenge benötigt, wobei mehr Abfallmaterial übrig blieb. Die Wahl dieses Cherts ist wahrscheinlich ein Zeichen für eine Strategie zur Beschaffung von Rohmaterial: Der Aufschluss Bradat ist der nächstgelegene zur Höhle. Der Aufschluss Stračinčica des Cherts LMT 42e,f ist klein und nicht ergiebig. Dieser Chert ist von sehr guter Qualität, was im Vergleich zum Bradat-Typ deutlich weniger Abfall in der Produktion bedeuten würde als der wenig verwendete Bradat-Lithotyp.

In diesem Sinne ist die Menge der Abschläge nur ein Indikator für die Produktionsintensität in Bezug auf Qualität und Verfügbarkeit des Rohmaterials.

Zusammenfassung: Die Dominanz von Chert schlechter Qualität gegenüber qualitativ besserem aus gleichermaßen zugänglichen lokalen Quellen lässt sich durch die Möglichkeit einer Rohmaterialbeschaffungsstrategie erklären, die durch eine Jagdstrategie oder ein Siedlungssystem bedingt ist.[360] Die Population von Vela spila nutzte wahrscheinlich Lebensräume auch in anderen Ressourcenzonen, was zur Verteilung von Rohmaterial führte.

#### 5.1.1.9.2. **Regionale dalmatinische Ressourcenzone**

Zwei Lithotypen stammen aus der regionalen dalmatinischen Ressourcenzone: der eozäne Chert-Typ Foraminiferenkalk und der Typ Flysch (Tab. Dia. VS 23ab). Beide Typen kommen in den am weitesten verbreiteten und ergiebigsten Aufschlüssen Dalmatiens vor (Kap. 6.1.5). Der Flysch-Lithotyp ist in Vela spila im Vergleich zum Typ Foraminiferenkalk weitaus seltener. Im Vergleich aller Epigravettien-zeitlichen Phasen gibt es ihn etwa 24-mal weniger. Der Anteil des Typs Foraminiferenkalk (LMT 50a) ist dem Radiolarit (LMT 4a) lokaler Herkunft in der EG-G-Phase ziemlich ähnlich. Die besten Aufschlüsse des Typs Foraminiferenkalk sind von Vela spila weit entfernt, insbesondere, wenn das Hauptverbreitungsgebiet dieses Lithotyps im Raum von Split bis Trogir berücksichtigt wird. In diesem Fall kann man über die Wahlqualität bei der Rohmaterialauswahl sprechen. Es ist kein Zufall, dass der Flysch-Lithotyp (LMT 51a) aus den nahegelegenen und reichlichen Aufschlüssen im Vergleich zu den größten Chertknollen in Dalmatien dem Typ Foraminiferenkalk vollständig untergeordnet ist. Flysch-Typ ist aufgrund seines hohen Tonanteils im Wirtsgestein eher weich. Die Werkzeuge aus diesem Rohmaterial weisen keine Schneidkanten mit hoher und anhaltender Schärfe auf. In jedem Fall sind die beiden Lithotypen in Vela spila ein Hinweis auf Jagd- und Sammelgebiete in Richtung des Beckens zwischen Split und Trogir.

#### 5.1.1.9.3. **Transregionale Ressourcenzone - Dalmatien**

Diese Gruppe setzt sich aus Chert vom Radiolarit-Geröll Typ Ravni kotari (LMT 14a, 15a) und aus oberkretazischem, detritischem Chert-Typ Vilaja (LMT 47d, 48d) zusammen, der auf dem Berg Vilaja und den umliegenden Hügeln vorkommt (Tab. Dia. VS 24ab). In den Schichten von Vela spila werden Exemplare dieser Gruppe kaum nachgewiesen. Der geringe Anteil in Vela spila kann mit schlechter Qualität und der großen Entfernung der Aufschlüsse erklärt werden. Interessanterweise sind die Lithotypen in der Epigravettien-zeitlichen G-Phase sowie die anderen Lithotypen am häufigsten vertreten. Dies kann als Indiz für einen großen Aktivitätsradius der Population aus Vela spila in dieser Phase gewertet werden.

Es ist möglich, dass das Chert-Geröll und das Radiolarit-Geröll Typ Ravni kotari, das in den Kon-

360 Cf. Floss 1994: 324.

glomeraten der großräumigen Promina-Formation erfasst wurde, auch in einigen anderen Aufschlüssen ähnlicher Formationen vorkommen, z. B. in Opačica in Ost-Herzegowina.

#### 5.1.1.9.4. **Transregionale Ressourcenzone - Osten 2**

Transregionale Lithotypen aus Zentral- und Nordbosnien setzen sich aus drei Gruppen zusammen: Radiolarit (mehreren Varietäten), Gangquarz und Pietra verde (Tab. Dia. VS 25ab). Die Radiolarite werden getrennt vom Gangquarz dargestellt, da Gerölle dieser Gesteinsart auch in der Neretva vorkommen. Gangquarz eignet sich nicht für die Herstellung, da die Bruchflächen weder glatt noch die Schneidkanten scharf sind. Diese Eigenschaften haben den geringen Anteil dieses Rohmaterials in Vela spila verursacht. Pietra verde-Gerölle stammen vom devitrifizierten Tuff oder Tuffit mit allen Eigenschaften des Cherts s.l. und kommen sehr selten in der Neretva sowie in anderen bosnischen Flüssen vor. Rohmaterial des gleichen Typs ist auch an den Nordhängen des Velebit (Kap. 6.1.1) anzutreffen, in Alluvien und Bächen mit sehr kurzer Strömung, weshalb die Klasten eckig und subangular sind und daher nicht den Artefakten aus Vela spila entsprechen.

#### 5.1.1.9.5. **Unbekannte Ressourcen**

Aus der Gruppe von petrografisch definierten Lithotypen unbekannter Herkunft wurden die Lithotypen 1x2 und 1x3 ausgesondert, da ihre Eigenschaften doch auf eine mögliche Herkunft hinweisen (Tab. VS 26ab). Im Gegensatz zu anderen Lithotypen hat diese Gruppe des Rohmaterials in der Epigravettien-zeitlichen F-Phase den größten Anteil. Vor dieser Phase steigt sie allmählich, fällt und verschwindet in der Endphase wie die anderen Lithotypen. Die spezifische Knollen-Geröllrinde des Lithotyps 1x2 mit auffälligen Schlagnarben weist auf den möglichen Aufschluss-Typ von Ravni kotari oder Opačica in der Ost-Herzegowina hin (Kap. 6.1.6.1).

#### 5.1.1.9.6. **Transregionale Ressourcenzone -Westen 1 und Südalpen**

Wenige Artefakte aus den Epigravettien-Schichten von Vela spila bestehen aus westadriatischen (Gargano) (Tab. Dia. VS 27ab) und südalpinen (Trentino-Plateau Belluno-Becken) Lithotypen (Tab. Dia. VS 28ab). Es wurde keine kontinuierliche Verwendung dieser Typen in den Epigravettien-zeitlichen Phasen von Vela spila aufgezeichnet. Wenn man alle transadriatischen Typen zusammen betrachtet, wird folgende Regelmäßigkeit deutlich:

Am Ende des Epigravettien sind regionale und transregionale Lithotypen nicht mehr nachweisbar. Lokale Lithotypen werden dagegen weiterhin verwendet. Sie erscheinen in allen Epigravettien-zeitlichen Phasen und im Gegensatz zu lokalen Lithotypen sind sie zusammen mit allen anderen regionalen und transregionalen in der Endphase kaum noch anzutreffen. Cherts aus Quellen von

Gargano fehlen in den frühesten und jüngsten Epigravettien-zeitlichen Phasen. Rohmaterialien aus südalpinen Quellen, die von Vela spila am weitesten entfernt sind, kommt selten vor.

Zusammenfassung: Die Epigravettien-zeitliche Strategie der Rohmaterialbeschaffung von Jägern und Sammlern aus Vela spila basierte auf den ostadriatischen lithischen Ressourcen, und zwar lokal, regional und transregional.

Im Vergleich zu den Rohmaterialgruppen während des gesamten Epigravettien ist die Dominanz des lokalen Rohmaterials gegenüber allen anderen, aus größerer Entfernung stammenden Materialien (25,4 % nach Anzahl und 33,9 % der Masse aller Artefakte) deutlich sichtbar. Das regionale dalmatinische Rohmaterial (R-Dal) hat zusammen mit dem überregionalen dalmatinischen (T-Dal) einen Anteil von etwa 7 % (8,6 % der Mase). Als Repräsentant der regionalen Ressourcenzone wurden die dalmatinischen Aufschlüsse des Chert der Typen Foraminiferenkalk und Flysch, die in der Nähe von Vela spila anstehen, bestimmt. Transregionales ostadriatisches Rohmaterial, das hauptsächlich aus bosnischem Radiolarit besteht (T-E2), hat einen Anteil von 9 %. Die Zunahme des Rohmaterials aus ostadriatischen Ressourcen T-E2 in der Epigravettien-zeitlichen G-Phase hat keine besondere Bedeutung, da die Zunahme von Rohmaterial auch aus anderen Ressourcenzonen erfolgte.

Die Häufigkeit der in den Epigravettien-Schichten erfassten Rohmaterialien aus allen Ressourcenzonen ist mehr oder weniger gleich. Gemessen an dem Rohmaterial aus dalmatinischen Ressourcen wanderte die Population von Vela spila in Mitteldalmatien und darüber hinaus. Auf Grund von zahlreichen Varietäten des Radiolarits im Inventar von Vela spila kann vermutet werden, dass die Aktivitäten (Jagd, saisonale Wanderungen, Kontakte mit anderen Gruppen) ihrer Bewohner mindestens bis nach Zentralbosnien reichten.

Das transregionale westadriatische Rohmaterial (T-W2) ist mit einem Anteil von etwa 1,4 % vertreten, während das südalpine (T-A) das noch weiter von Vela spila entfernt ist, mit etwa 0,2 % vertreten ist. Wenig Rohmaterial aus Gargano und dem südalpinen Voralpenland, das in mehreren Phasen des Epigravettien auftritt, weist auf gelegentliche, eher zufällige Kontakte von Jägern und Sammlern aus Vela spila und solchen aus anderen transadriatischen der paläoadriatischen Ebene hin.

Die pleistozän zum Kontinent gehörende Insel Korčula wurde damals durch die Paläoadria von der Westküste getrennt, sodass Jäger und Sammler von beiden Seiten nur durch Überschiffen oder Umgehen des Meeres Kontakt aufnehmen konnten. Beide Wege stellten ein beträchtliches Hindernis dar. Die Breite der Paläoadria, die zu Zeiten des Epigravettien ungefähr auf der Linie Korčula-Gargano lag, war erheblich geringer als in der Zeit des Holozäns, als der Meeresspiegel stark anstieg.[361] Dies mag sich in der wechselnden Fundhäufigkeit der Gargano-Cherts während des Epigravettien ausdrücken. Während dieser Typ in den jüngsten Schichten nicht mehr nachweisbar ist, ist im Mesolithikum ein erneuter Anstieg seiner Häufigkeit zu verzeichnen. Es handelt es sich jedoch nur um wenige Funde. Diese Artefakte können also ein Zeichen eventuell möglicher sozialer Kontakte sein. Eine geplante Beschaffung von lithischem Rohmaterial ist auszuschließen.

361 Vai and Cantelli 2004a; Vai and Cantelli 2004b.

### 5.1.2. **Vela spila 2006 und 2010–2012: Materialanalyse der Artefakte aus den mesolithischen und den mesolithisch/neolithischen Phasen**

In diesem und im nächsten Kapitel werden die Ergebnisse der Materialanalyse mesolithischer Artefakte aus dem Paket VS 2006 und Artefakte aus den mesolithischen und mesolithisch/neolithischen Phasen aus dem Paket VS 2010–2012 interpretiert. Proben der Lithotypen werden nicht beschrieben. Dies wäre eine unnötige Wiederholung, da alle mesolithischen Lithotypen vertreten durch Artefakte in Epigravettien-zeitlichen Phasen im Kapitel 5.1.1. beschrieben sind. Lithotypen vertreten durch Artefakte aus der neolithischen Phase, der Kupfer- und Bronzezeit sind im Kapitel 5.1.3 beschrieben.

Diese Interpretation lithischer Artefakte aus den mesolithischen Phasen ist vorläufig aufgrund des Fehlens absoluter Daten für die Phasen aus dem Paket VS 2010–12 und einer gewissen stratigrafischen Unklarheit der mesolithischen und mesolithisch/neolithischen Phasen. Die mesolithische Phase aus dem Paket VS 2010–2012 trägt den Arbeitsnamen „Mesolithikum, Phase 8“, da Unterschiede im Lithotypen-Spektrum im Vergleich zur mesolithischen Phase aus dem Paket VS 2006 bestehen.

Beide lithischen Pakete VS 2006 und VS 2010–2012 zählen insgesamt 6 515 Funde mit einer Masse von 12,1242 kg (Tab. VS 1). Im Vergleich zu Epigravettien-zeitlichen Funden (EG), wurden weitaus weniger mesolithische und postmesolithische Funde ausgegraben. In beiden Paketen VS 2006 und VS 2010–2012 gibt es 397 Funde mit 1,0253 kg, während die postmesolithischen Funde im Paket VS 2010–2012 insgesamt 475 Stück zählen und 0,7365 kg wiegen. Daraus folgt, dass die mesolithische Stichprobe etwa zehnmal weniger wiegt und die postmesolithische fast 14-mal kleiner ist als die Epigravettien-zeitliche.

Die zeitliche Zuordnung von Artefakten aus dem Paket VS 2006 wurde anhand der vorhandenen absoluten Daten für drei Phasen bestimmt. Damit wurden auch die verbleibenden zwei Phasen annähernd datiert (Tab. VS 2). Zwischen der letzten Phase EG-I und der zweiten Phase M-B scheint es einen jahrtausendelangen Hiatus zwischen dem Spätjungpaläolithikum und dem Frühmesolithikum gegeben zu haben.[362] In ähnlicher Weise postuliert D. Radić einen Hiatus zwischen den mesolithischen und frühneolithischen Schichten in den Sonden f–g x 5–7 (Ausgrabung 1998–2001).[363] Die relative Chronologie der Schichten, aus denen mesolithische und postmesolithische Artefakte aus dem Paket VS 2010–2012[364] stammen, hängt von den morpho-technologischen Eigenschaften der lithischen Artefakte, der Keramik und den osteologischen Daten ab. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse des Pakets VS 2010–2012, das dem Übergang in die mesolithische Phase 8 oder der mesolithisch/neolithischen Phase zugeschrieben wird, den Artefakten der letzten mesolithischen Phase des Pakets VS 2006 entsprechen, die dem Beginn des Neolithikums in der östlichen Adria entsprechen.[365]

362 Vukosavljević 2012: 177.
363 Čečuk and Radić 2005: 69.
364 N. Vukosavljević verschiedene Schichten, die auf zeitliche und kulturelle Veränderungen schließen lassen, nennt *Horizonte* (Vukosavljević 2012).
365 Forenbaher and Miracle 2013.

### 5.1.2.1. **Vela spila 2006: Lithotypen und die Herkunft der Artefakte aus dem Mesolithikum**

Das lithische Inventar aus den mesolithischen Phasen des Pakets VS 2006 enthält 219 Artefakte mit einer Masse von 0,5645 kg (Tab. VS 29). Numerisch und massenmäßig (sowie die durchschnittliche Masse der Artefakte) nimmt das Inventar von Phase zu Phase ab und zu (Tab. VS 30). Dieser einfache Rhythmus spiegelt wahrscheinlich eine Veränderung der lithischen Produktion oder eine Änderung der Intensität des Aufenthalts in der Höhle wider.
Das aus Vela spila stammende lokale Rohmaterial dominiert über das fremdes Rohmaterial nach Anzahl (75 Funde oder 84,3 % der Gesamtmenge) und nach Masse (mit einer Masse von 0,1856 kg oder 91,2 % der Gesamtmasse) (Tab. Dia. VS 30). Die regionalen Cherts aus Dalmatien und der transregionale bosnische Radiolarit sind nur mit drei Artefakten vertreten. Der Anteil des westadriatischen Cherts aus Gargano ist ebenfalls gering: 8 Funde mit einer Masse von 10 g. Südalpines Rohmaterial ist überhaupt nicht vorhanden.

Durch die Gesamtschau der Lithotypen nach Ressourcenzonen kann die obige Interpretation etwas vertieft werden (Tab. VS 9ab). In der lokalen Rohmaterialgruppe wird davon ausgegangen, dass ein vernachlässigbarer Anteil an Radiolarit aus Flussschotter der Paläoneretva (LMT 4a) während der mesolithischen Periode noch immer im Radius lokaler Vorkommen verfügbar ist (Korčula ist noch keine Insel). Ansonsten dominiert der Lithotyp  Bradat (LMT 42i), obwohl er von geringer Qualität ist, jedoch an den nächstgelegenen Aufschlüssen (Bradat und Lozica) der Vela spila-Höhle leicht erreichbar ist. Der Lithotyp Bradat ist im Gegensatz zu anderen in allen Epigravettien-zeitlichen und mesolithischen Phasen vertreten. Der oberkretazische Chert aus dem lokalen Aufschluss Stračinčica (LMT 42a, e) ist dem Chert-Typ Bradat zahlenmäßig unterstellt.

Der Chert-Typ Foraminiferenkalk (LMT 50) ist nur mit zwei Artefakten und der bosnische Radiolarit (LMT 4c) mit einem Artefakt vertreten, gegenüber zwei Artefakten des Lithotyps LMT 1x2  (hypothetisches Rohmaterial aus Bosnien und Herzegowina). Es gibt kein transregionales Rohmaterial aus den südalpinen Regionen, während aus Gargano fast ausschließlich der Lithotyp Maiolica (LMT 30d, 30e, 32b) in allen Phasen vertreten ist, jedoch mit nur insgesamt 8 Funden.

Zusammenfassung: Die mesolithische Strategie der Rohmaterialbeschaffung basiert auf lokalen lithischen Ressourcen. Die Anzahl des lokalen Rohmaterials ist 5,3-mal höher als von nichtlokalen und die Masse 10,6-mal. Dies bedeutet, dass die Epigravettien-Strategie aufgegeben wird, dass fast kein Rohmaterial aus regionalen und transregionalen ostadriatischen Quellen vorhanden ist, und dass der sonstige Mindestanteil an Rohmaterial aus den westadriatischen Quellen radikal gesenkt wurde sowie, dass kein südalpines Rohmaterial vorhanden ist.

Daher ist die Herkunft der verwendeten lithischen Rohmaterialartefakte einer der Indikatoren für Veränderungen beim Übergang vom Epigravettien zum Mesolithikum. Neu in den mesolithischen Phasen von Vela spila ist die Verwendung von fast ausschließlich lokalen Cherts aus Korčula, die in der unmittelbaren Umgebung der Vela spila vorkommen. Der Anteil der Lithotypen, die auf Korčula nicht vorkommen, Radiolarit, eozäne Cherts vom Typ Foraminiferenkalk und Chert vom

Typ Flysch aus den dalmatinischen, ostadriatischen Quellen sowie Chert westadriatischer und südalpiner Herkunft, ist zu vernachlässigen oder überhaupt nicht vorhanden. Im Mesolithikum ist auch die Verringerung der lithischen Produktion im Vergleich zum Epigravettien signifikant.

Die Erreichbarkeit regionaler und ostadriatischer Quellen wird nicht durch ökologische Veränderungen, ansteigende Meeresspiegel oder dickere holozäne Bodenschichten, die die damals offenen Felsen bedeckten, beeinträchtigt. Klimatische Veränderungen haben auch zu Veränderungen bei den Nahrungsressourcen (Reduktion der tierischen Biomasse und Wachstum der Pflanzenbiomasse) geführt, die neue Jagdmöglichkeiten eröffnet haben und zur Verringerung des Netzwerks von Siedlungssystemen und Mobilität führten. Diese Veränderungen deuten auf ein Ernährungsbild im Mesolithikum hin: Ein Rückgang der Anzahl großer Tierknochen und eine Zunahme des Anteils an Meeresfrüchten sowie ein größerer Anteil an Knochenwerkzeugen sind bemerkbar.[366]

Motivation einer solchen Strategie für die Beschaffung des lithischen Rohmaterials könnte die Opportunität gewesen sein. Der Ausschluss lokalen Rohmaterials lässt sich nicht durch die morphotechnologischen Veränderungen des lithischen Bestandes am Übergang von EG zu M erklären, da diese nur minimal sind.[367]

Die Rohmaterialversorgungszone im Mesolithikum ist auf einen relativ kleinen Bereich um die Vela spila-Höhle konzentriert. Dies wird durch die Lithotypen der Artefakte belegt, die mit den Cherts aus den benachbarten Feldern korrelieren (cf. Tab. VS 5ab, 31ab). Diese waren leicht erreichbar. Der Aufschluss Lozica ist ca. 2 km von Vela spila, Bradat ca. 2,5 km, Stračinčica ca. 4 km, die Perna privala-Bucht etwa 7 km entfernt (Karte 14). Der Lithotyp Bradat, der aus dem gleichnamigen Feld sowie aus Lozica stammt, ist von mittlerer Qualität. Der Chert-Typ Stačinčica ist von ausgezeichneter Qualität, war aber flächenmäßig nur wenig aufgeschlossen (Kap. 6.1.4.1). Er war demgemäß in der mesolithischen Phase auch nur mit einem geringen Anteil vertreten. Der Aufschluss vom Chert-Typ Moćni laz ist von Vela spila etwa 1,6 km Luftlinie entfernt. Chert dieses Typs ist schwach silifiziert, hat schlechte technische Eigenschaften und eignet sich nicht für eine lithische Produktion. Daher überrascht es nicht, dass er im Inventar von Vela spila nicht vorhanden war.

Rohmaterialien aus regionalen und transregionalen ostadriatischen Zonen sind mit einem Mindestanteil vertreten. Drei kleine Artefakte (ein kleiner Abschlag aus der Radiolarit-Varietät 4c und zwei Trümmer aus dem Chert-Typ Foraminiferenkalk 50a) könnten ein Indiz translokaler Kontakte sein. Da sie in der Gruppe des ostadriatischen Rohmaterials eine große Ausnahme darstellen, ist es denkbar, dass sie von den früheren Epigravettien-Schichten zurückgeblieben sind oder dass die Bewohner von Vela spila das Rohmaterial von der Oberfläche der Höhle aufgesammelt und in Ermangelung einer besseren Quelle wiederverwertet haben.

366 Čečuk and Radić 2005: 53.
367 Vukosavljević 2012: 251–271.

### 5.1.2.2. Vela spila 2010–2012: Lithotypen der Artefakte aus den mesolithisch/neolithischen Übergangsphasen

In den mesolithischen Phasen des Pakets VS 2006 lässt sich durch das lithotypologische Spektrum ein typisch mesolithischer Charakter der Rohmaterialbeschaffungsstrategie identifizieren. Dies ist für zwei Phasen des Pakets VS 2010–2012 möglich, die S. Forenbaher vorläufig als mesolithisch und mesolithisch/neolithisch bestimmt hatte.[368]

Wie bereits erwähnt, stammen die Artefakte aus dem Paket VS 2010–2012 aus Rettungsausgrabungen dreier Kampagnen in den Jahren 2010,[369] 2011[370] und 2012[371] (Kap. 5.1). Um eine relevante Stichprobe zu erhalten, fügte S. Forenbaher wenige Artefakte aus den einzelnen Phasen zusammen (Tab. VS 3). Das Rohmaterial für lithische Artefakte aus der mesolithischen Phase 8 und der mesolithisch/neolithischen Phase wird aufgrund der Unterschiede im lithotypologischen Spektrum dargestellt.

Von der mesolithischen Phase 8 und der mesolithisch/neolithischen Phase des Pakets VS 2010–2012 wurde der Übergangscharakter auf Grund des Rohmaterials und morpho-technologischer Kriterien bestimmt. Es wird daher im Folgenden der Arbeitsbegriff „mesolithisch/neolithische Übergangsphasen“ benutzt.

Der Vergleich der Lithotypen aus den mesolithischen Phasen des Pakets VS 2006 mit denen der mesolithisch/neolithischen Übergangsphasen des Paket VS 2010–2012 zeigt eine unterschiedliche Beziehung zwischen dem westadriatischen und dem lokalen Rohmaterial. Um diese Unterschiede deutlicher zu machen und den mesolithischen Charakter der Beschaffungsstrategie auf der Grundlage lokaler Quellen zu bestätigen, wurden in die Tabelle auch die Epigravettien-zeitlichen Phasen einbezogen. Das lokale Rohmaterial der Epigravettien-zeitlichen Periode hatte im Vergleich zu den anderen ostadriatischen einen hohen Zahlanteil von 25,4 % und Massenanteil von 33,9 %, das westadriatische dagegen nur einen Anteil von 1,4 % Anzahl und 2 % der Masse (Tab. Dia. 32ab; cf. Tab. Dia. VS 21, 31). Die erste Veränderung ist im Verlauf des Mesolithikums fassbar. Der Anteil des lokalen Rohmaterials ist sehr hoch, der Anteil des westadriatischen immer noch gering. Der Unterschied liegt im geringeren Anteil anderer ostadriatischer Rohmaterialien (LMT 4a aus der lokale Ressourcenzone und LMT 50a aus der regionalen dalmatinischen) sowie im Fehlen von südalpinem Rohmaterial (cf. Tab. VS 4ab, 10ab). Typischerweise setzt sich die mesolithische Vorherrschaft des lokalen Rohmaterials in den mesolithisch/neolithischen Übergangsphasen fort, wobei gleichzeitig das andere Rohmaterial fehlt, abgesehen von den westadriatischen Vorkommen, die deutlich an Bedeutung gewinnen und alle Epigravettien-zeitlichen und mesolithischen Phasen des Pakets VS 2006 übertreffen.

368 S. Forenbaher, persönliche Mitteilung 2018 (Morpho-technologische Analyse der lithischen Artefakten aus Vela spila (Korčula) am Übergang vom Mesolithikum zum Neolithikum und Äneolithikum).
369 Radić et al. 2010.
370 Radić et al. 2011.
371 Radić et al. 2012.

Der Anteil des westadriatischen Rohmaterials in den Epigravettien-zeitlichen und mesolithischen Phasen des Pakets VS 2006 ist insgesamt gering und in beiden Epochen relativ gleichmäßig verteilt (bis zu 3,8 % der Anzahl und 2 % der Masse). Dies kann bedeuten, dass es nicht als Teil der Beschaffungsstrategie gedeutet werden kann. In den mesolithisch/neolithischen Übergangsphasen des Pakets VS 2010–2012 vervielfacht sich der Anteil des westadriatischen Rohmaterials. Er erhöht sich auf 20,5 % nach Artefaktanzahl und 25,8 % nach Masse. Dieser Anteil an Rohmaterial aus Gargano ist signifikant, da in den frühneolithischen Epochen und danach nur lokales und westadriatisches Rohmaterial vertreten sind.

Das westadriatische Rohmaterial steht in engem Zusammenhang mit einer technologischen Innovation der Herstellung prismatischer, regelmäßiger Klingen durch Druckverfahren.[372] Innovationen stellen neben der Impresso-Keramik und den osteologischen Überresten der domestizierten Fauna zweifellos frühe Nachweise der neolithischen Kultur in Vela spila und Dalmatien dar.[373]

Der Übergangscharakter der mesolithischen Phase 8 und der mesolithisch/neolithischen Phasen des Pakets VS 2010–2012 muss detailliert erläutert werden. Das Inventar dieser Schichten gibt eine Bestätigung des Modells für die Strategie der Rohmaterialbeschaffung im Mesolithikum und Neolithikum. Im Mesolithikum wurde fast ausschließlich lokales Rohmaterial verwendet. Dies steht im Einklang mit der mesolithischen Beschaffungsstrategie des lokalen lithischen Rohmaterials.

Die neolithischen Artefakte in der mesolithischen Übergangsphase 8 sind aus Rohmaterial westadriatischer Herkunft von Gargano vom Lithotyp Maiolica gefertigt. Dieser Chert ist von ausgezeichneter Verarbeitungsqualität. Dazu gehört wahrscheinlich ein Artefakt vom Kompositttyp (Lithotyp 37a), der aus zwei petrografisch verschiedenen Teilen besteht. Er stammt im Gegensatz zu den anderen auf Gargano aus der größten gleichnamigen chertführenden Formation.

S. Forenbaher fand heraus, dass etwa die Hälfte der Chert-Funde von Gargano aus den jüngsten Schichten dieser Phase in direktem Kontakt mit mesolithisch/neolithischen Schichten stehen. Dies deutet möglicherweise auf eine stratigrafische Störung.[374] Andere Artefakte aus Gargano-Chert aus tieferen mesolithischen Schichten sind jedoch als neolithische Funde zu werten. Im Gegensatz zu den späteren Phasen gibt es in der mesolithischen Phase 8 keine regelmäßigen prismatischen Klingen aus Gargano-Chert. Von den insgesamt 22 Klingen wurden alle als unregelmäßig eingestuft. Sie wurden nach dem traditionellen Kriterium von J. Tixier als Lamellen bezeichnet. Die Technologie der Herstellung kleiner Klingen (Lamellen) aus lokalem Rohmaterial auf der Fundstelle passt zur mesolithischen Tradition in der Ostadria.[375]

Unter der Annahme, dass Jäger und Sammler von Vela spila das Rohmaterial von Gargano auf ihre Weise verwendet haben, können Kontakte zu Menschen von der Westadria angenommen werden, sei es, dass es sich um Schifffahrer oder um Bauern und Viehzüchter gehandelt hat.

372 Forenbaher and Perhoč 2015: 25.
373 Forenbaher 2018: 117–119; Forenbaher and Miracle 2013; Forenbaher and Perhoč 2015; Forenbaher and Perhoč 2017.
374 S. Forenbaher, persönliche Mitteilung 2018 (Morpho-technologische Analyse der lithischen Artefakte aus Vela spila (Korčula) am Übergang vom Mesolithikum zum Neolithikum und Äneolithikum).
375 Ibid.

Angesichts des Anteils von Gargano-Chert in der mesolithischen Übergangsphase 8 und der mesolithisch/neolithischen Phase kann man offensichtlich sporadische oder zufällige Kontakte annehmen. Hier kündigt sich offenbar ein Umbruch in der Rohmaterialbeschaffung an, die für die Jungsteinzeit in Dalmatien prägend wird. Die nächste mesolithisch/neolithische Phase mag eine überzeugendere Grundlage für diese Hypothese sein, da sie die Materialeigenschaften beider Perioden enthält.

Das Verhältnis zwischen dem lokalen Chert von Korčula und dem westadriatischen von Gargano in der mesolithischen Phase 8 und der mesolithisch/neolithischen zeigt Übereinstimmungen: Lokales Rohmaterial ist 2,5- bis 3-mal so viel vorhanden wie westadriatisches. Anderes Rohmaterial lässt sich nicht nachweisen. Der Unterschied zwischen der mesolithischen Phase 8 und der mesolithisch/neolithischen Übergangsphase besteht im erstmaligen Auftreten von regelmäßig und unregelmäßig prismatischen Klingen, die in der Phase 8 nicht vokommen. In der nachfolgenden Übergangsphase sind insgesamt neun Klingen nachgewiesen. Von den neun Klingen sind sechs regelmäßig prismatisch, fünf von ihnen bestehen aus Gargano-Chert, eine Klinge aus lokalem Chert. Die drei unregelmäßigen, kleinen Klingen sind nicht größer als 10 mm, eine besteht aus dem Gargano-Chert, die anderen zwei aus lokalem und undefiniertem Chert.[376]

Zusammenfassung: Wenn das Rohmaterial von Artefakten aus der mesolithischen Phase der Pakete VS 2006 (Tab. Dia. VS 31) und VS 2010–2012 (Tab. VS 33) verglichen wird, können die folgenden Gemeinsamkeiten und Unterschiede festgestellt werden:

1. Lokale Cherts dominieren in beiden Paketen. Bei den Lithotypen gibt es jedoch einen deutlichen Unterschied: während im Paket VS 2006 fast ausschließlich der Lithotyp Bradat (LMT 42i) vertreten ist, gibt es im Paket VS 2010–2012 auch Varietäten des Lithotyps Stračinčica.
2. Rohmaterial aus regionalen und transregionalen ostadriatischen (dalmatinischen und bosnisch-herzegowinischen) Quellen, d. h. Artefakte aus Radiolarit und Chert vom Typ Foraminiferenkalk werden in den beiden Paketen nicht verwendet.
3. Rohmaterial aus südalpinen Quellen fehlt in beiden Paketen.
4. Rohmaterial aus westadriatischen Quellen mit einem signifikanten Anteil in den mesolithisch/neolithischen Übergangsphasen des VS-Pakets 2010–2012 stellt die Homogenität des mesolithischen Charakters der Phase 8 in Frage.

376 S. Forenbaher, persönliche Mitteilung 2018 (Morpho-technologische Analyse der lithischen Artefakte aus Vela spila (Korčula) am Übergang vom Mesolithikum zum Neolithikum und Äneolithikum).

Für die oben beschriebenen Übergangsphasen sind mindestens zwei Hypothesen möglich:

1. Die mesolithische Phase 8 enthält neue neolithische Elemente. Deren Ursprung könnte in der Beeinflussung durch spätere frühneolithische Träger der Impresso-Keramik bestehen.
2. Die mesolithisch/neolithische Phase besteht aus gemischt mesolithischen und neolithischen Komponenten, wobei der Kontakt zweier kulturell unterschiedlicher Populationen nicht ausgeschlossen werden kann.

### 5.1.3. Vela spila 2010–2012: Lithotypen von Artefakten aus den postmesolithischen Phasen

In diesem Kapitel werden Lithotypen der Artefakte aus dem Paket VS 2010–2012 beschrieben, die aus den postmesolithischen Phasen stammen (Neolithikum, Äneolithikum und Frühbronzezeit). Makroskopische und mikroskopische Beschreibungen der Proben werden durch tabellarische Darstellungen (Tab. VS 36, 37ab), Fotografien und Mikrofotografien von Proben der Lithotypen dargestellt.

In der ersten Gruppe werden Proben von Lithotypen beschrieben, bei denen die Herkunft unbekannt ist. Andere Lithotypen werden nach ihrer Herkunft in den lokalen und transregionalen westadriatischen Ressourcenzonen gruppiert.

#### 5.1.3.1. Artefakte mit undefinierter Petrografie

Zur Gruppe von insgesamt 154 Artefakten (0,1908 kg) undefinierter Petrografie und Herkunft gehören die Lithotypen 1a (petrografisch unbestimmte Artefakte), 2a (thermisch modifizierte Artefakte) und 3 wp (weiße Patina-Artefakte). Die Eisenoxidpatina wurde nur auf Artefakten des Lithotyps 42i, d. h. aus lokalem korčulanischen Chert festgestellt. Deshalb wurde sie in der allgemeinen Statistik erfasst. Nach den Methoden dieser Arbeit wird diese Gruppe nicht durch weitere Materialanalysen abgedeckt (Tab. Dia. VS 34ab). Die Merkmale der Gruppe entsprechen denen von Artefakten der Lithotypen aus dem Paket VS 2006. Daher wird auf eine gleichlaufende Beschreibung verzichtet.

### 5.1.3.2. **Lithotypen aus der lokalen Ressourcenzone**

Postmesolithische Bewohner von Vela spila verwendeten beide Chert-Typen, die in der Nähe der Höhle vorkommen: zwei Farbvarietäten der Lithotypen Stračinčica (42a, 42d) und Bradat (42i).

LMT 42a, 42d (Tab. VS 36)
Lithotyp: Chert-Typ Stračinčica
Ressourcenzone: Lokal (L)
Herkunft: Stračinčica, Feld bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien

Makroskopischer Befund: Die Cherts sind braun gefärbt. Der Unterschied in den Varietäten mäßig braun (42a) und grau (42d) ist bei kleinen Artefakten schwer zu erkennen. Der feste Teil des Cherts ist homogen und helle Flecken sind selten. Der Chert ist lichtdurchlässig und der Glanz ist wachsartig. Bei einem glatten konchoidalen Bruch kann die gute Qualität von Silex eingeschätzt werden. Der noduläre Kortex misst meist weniger als 5 mm. Radien des Kortex deuten auf Nodule kleiner Maße hin, die dem Aufschluss von Stračinčica entsprechen.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix ist bröselig. Im mikrokristallinen Quarz wurde ein erhöhter Calcium- und Hämatitgehalt festgestellt. Die Textur liegt zwischen Mudstone und Wackestone. Radiolarien sind von planktischen Foraminiferen schwer zu unterscheiden und nicht näher erkennbare Bioklasten sind zahlreich. Schwammnadeln sind gut erhalten.

LMT 42i, 42ifp (Tab. VS 36)
Lithotyp: Chert-Typ Bradat
Ressourcenzone: Lokal (L)
Herkunft: Bradat, Feld bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien

Makroskopischer Befund: Die Cherts sind grau, aber reines Grau ist selten. Bei sorgfältiger Beobachtung sind gelbbraune Töne aus rotem Eisenoxid (LMT 42ifp) zu sehen. Im Gegensatz zum Chert aus dem nahe gelegenen Aufschluss im Feld Stračinčica sind die Cherts von Bradat an den Hängen des gleichnamigen Karstfelds und in den Olivenhainen von Lozica völlig lichtundurchlässig, opak (selten Porzellan glänzend) und besitzen feinkörnige Oberflächen. Entsprechend der splittrigen, rauen und unebenen Oberfläche des Bruchs wird die durchschnittliche Qualität des Steins geschätzt. Die Knollenrinde ist mit Eisenoxid durchzogen oder weißlich und hellgrau, mit einer Dicke von über 5 mm. Der Chertkern ist von grauen Punkten durchzogen.

Mikroskopischer Befund: Die mikrokristalline Quarzmatrix weist einen hohen Calcium- und Hämatitgehalt auf. Die Textur liegt zwischen Mudstone und Wackestone. Es sind zahlreiche Bioklasten, Muschelfragmente, planktische Foraminiferen, Radiolarien und Ostracoden (die Bestimmung ist unsicher) erfasst worden.

### 5.1.3.3. **Lithotypen aus transregionalen Ressourcenzone - Westen 1**

In den postmesolithischen Schichten von Vela spila ist nicht nur ein höherer Anteil an westadriatischem Rohmaterial als im Epigravettien und Mesolithikum vorhanden, sondern auch eine größere Vielfalt von Lithotypen (Tab. VS 7). Es dominieren Typen von Maiolica, während Scaglia und der silifizierte Kalkarenit Typ Gargano in Minderzahl verwendet sind.

LMT 30c, 30d, 30e, 30j; 31a; 32b (Tab. VS 37ab)
Lithotyp: Chert-Typ Maiolica Gargano
Ressourcenzone: Transreginale - Westen 1 (T-W1)
Herkunft: Gargano, Apulien

LMT 30c (Tab. VS 37a)
Makroskopischer Befund: Die Farbe dieser Cherts ist grundsätzlich braun und variiert von braun über grau bis graubraun. Charakteristische Flecken und Punkte sind hellbraun. Flecken sind häufiger unregelmäßig, neben wenigen kreisförmigen oder konzentrischen Formen (hell-dunkel zoniert). Der Chertkern ist kompakt, leicht und wachsartig. Flecken und Punkte sind regelmäßig lichtundurchlässig und haben einen schwachen Porzellanglanz. Die Bruchfläche ist glatt und weist auf die hervorragende Qualität des Gesteins hin. Die Knollenrinde der untersuchten Artefakte überschreitet im Allgemeinen nicht die Dicke von 1 bis 2 mm, ist oft auch submillimeterartig, sichtbar ausgewaschen und abgerieben.

Mikroskopischer Befund: Die Textur ist die des Mudstones. Charakteristisch ist der Wechsel von Quarz- und Quarz- Kalzit-Bereiche. In der kryptokristallinen Matrix gibt es zahlreiche Radiolarien.

LMT 30d (Tab. VS 37a)
Makroskopischer Befund: Die Varietät ist im Gegensatz zum Lithotyp 30c von mäßig brauner ohne Beimischung von gräulicher Farbe. Flecken und Punkte haben klare Konturen. Der Knollenkortex ist hellgrau bis weißlich. Am Übergang vom Kortex zum Kern bei einigen Artefakten sind hellere und dunklere, weißliche oder gelblich braune Phasen zu sehen. Der Kortex ist glatt, ausgewaschen oder strukturiert mit feinkörnigem Sand und Hohlräumen.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix hat eine kryptokristalline Quarzstruktur, die Textur ist die des Mudstones. Radiolarien und seltene planktische Foraminiferen haben einen durchschnittlichen Durchmesser von 0,1 mm und sind schlecht erhalten.

LMT 30e (Tab. VS 37a)
Makroskopischer Befund: Die Varietät hat eine schwach gelblich braune Farbe und Flecken sowie Punkte mit diffusen Konturen. Das Gestein ist kompakt, lichtdurchlässig am dünnen Rand und hat einen wachsartigen Glanz. Der Chert hat eine ausgezeichnete Qualität.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix besteht aus kryptokristallinem Quarz, die Textur ist die des Mudstones. Fossile Radiolarien und planktische Foraminiferen sind zahlreich, aber mittelmäßig er-

halten und teilweise calcifiziert. Charakteristische lichtundurchlässige Flecken („Fossilphantome“) und Punkte werden als Quarz-Kalzit-Ansammlung in der Quarzmatrix identifiziert.

LMT 30j (Tab. VS 37b)
Makroskopischer Befund: Das Hauptmerkmal dieses Typs Maiolica ist die ausgeprägte Lichtdurchlässigkeit und Homogenität. Flecken und Punkte sind entweder nicht vorhanden oder sehr selten, dann diffus und fast vollständig verschmolzen mit dem Farbgrund.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix ist kryptokristallin, die Textur ist die des Mudstones. Radiolarien und planktische Foraminiferen sind mittelmäßig erhalten. Analog der makroskopisch homogenen Struktur wurde auch unter dem Mikroskop keine Quarz-Kalzit-Ansammlung beobachtet.

LMT 32b (Tab. VS 37b)
Makroskopischer Befund: Die Hauptmerkmale dieses Typs Maiolica sind die graue Farbe, eine ausgeprägte Lichtundurchlässigkeit, strukturelle Homogenität und der Wachsglanz. Dieser Chert ist im Allgemeinen mäßig hell bis hell, selten mit schwachen gelblichen Akzenten. Die analysierten Artefakte sind strukturell homogen und weisen keine Flecken und Punkte auf, die sonst für die meisten Varietäten des Chert-Typs von Gargano typisch sind.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix ist kryptokristallin, und die Textur ist die des Mudstones. Radiolarien sind zahlreich, schlecht erhalten und klein. Planktische Foraminiferen sind nur bei einer höheren Vergrößerung erkennbar.

LMT 31a (Tab. VS 37b)
Makroskopischer Befund: Das Erkenntnismerkmal dieses Chert-Typs ist die annähernd schwarze Farbe. Beim Vergleich der zahlreichen scheinbar schwarzen Cherts (und Radiolarite) wurde festgestellt, dass die schwarzen Exemplare an dünnen Stellen (von der Quelle des weißen Lichts aus gesehen) eine graue, dunkelgraue, gräulich-schwarze Farbe und die anderen eine bräunliche, bräunlich schwarze oder sogar grünliche oder grünlich schwarze Farbe zeigen. Es sei darauf hingewiesen, dass Unterscheidung dieser beiden schwarzen Farbtöne schwierig ist. Es scheint, dass die Cherts von bräunlich-schwarzer Farbe die dunkelste Varietät des braunen Cherts sind und nur gräulich-schwarze die eigentlich schwarze Varietät darstellen. Für den Materialanalytiker ist es wichtig, sie von ähnlichen Cherts aus dalmatinischen und herzegowinischen Quellen zu unterscheiden. Dabei hilft die Oberflächenstruktur mit Flecken und Punkten, die in dieser Gruppe von Artefakten festgestellt wurde, sowie das mikroskopische Bild des Gesteins. Diese Varietät ist von hohem Wachsglanz, lichtdurchlässig an der dünnen Stelle, sehr homogen und von ausgezeichneter Qualität.

Mikroskopischer Befund: Der Chert hat eine kryptokristalline Matrix und Mudstone-Textur. Radiolarien sind schlecht erhalten und klein (0,1 mm im Durchmesser). Planktische Foraminiferen fallen als Anhäufungen kreisförmiger Formen mit diffusen Konturen auf.

LMT 35a (Tab. VS 37b)
Lithotyp: Chert-Typ Scaglia Gargano
Ressourcenzone: Transregional - Westen 1 (T-W1)
Herkunft: Gargano, Apulien, Italien

Makroskopischer Befund: Der Chert-Typ Scaglia Gargano zeichnet sich durch eine blasse rötlich braune Farbe aus. Er ist lichtundurchlässig, besitzt Wachsglanz und ist kompakt. Die Knollenrinde dieses Typs (analog zu geologischen Proben) ist weißlich wie bei anderen Gargano-Lithotypen, trotz des rötlichen Kerns. Nur 3 Artefakte aus diesem Chert wurden im kompletten VS-Paket 2010–2012 erfasst, alle waren ohne Kortex. Dieser Lithotyp zeichnet sich durch winzige weißliche und hellgraue Flecken und Punkte aus, ähnlich dem Typ Maiolica. Die technische Qualität des Typs Scaglia ist etwas schlechter als die des Maiolica.

Mikroskopischer Befund: Matrix und Einschlüsse sind stellenweise calcifiziert, die Textur ist die des Wackestone. Es sind zahlreiche gut erhaltene planktische Foraminiferen, Radiolarien, Schwammnadeln und submillimetergroße Lithoklasten sichtbar. Es gibt einen großen Anteil an Hämatitkörnern.

LMT 37 (Tab. VS 37b)
Lithotyp: Petrografischer Komposit-Typ Gargano
Ressourcenzone: Transregional - Westen 1 (T-W1)
Herkunft: Gargano, Apulien, Italien

Makroskopischer Befund: Drei Artefakte sind aus diesem Komposit-Typ hergestellt. Zwei Teilbereiche sind sichtbar, dehydrierter und strukturlose. Beide sind hellgelbbraun. Der strukturlose Teil ist kompakt, lichtundurchlässig mit einem schwachen Wachsglanz. Der detritische Teil hat einen Wachsglanz und eine raue Oberfläche. Die Korrelation der untersuchten Artefakte mit garganischen Kompositttypen wird durch die geringe Größe der Artefakte erschwert. Aufgrund der makroskopischen Eigenschaften scheinen diese Artefakte eher aus dem Maiolica-Lithotyp hergestellt worden zu sein. Unter dieser Bezeichnung werden sie auch geführt.

Mikroskopischer Befund: Submillimetergroße gerundete Lithoklasten haben Kornkontakt. Sehr kleinkörniger Hämatit ist sichtbar. Fossilien wurden nicht beobachtet (Artefakte wurden nicht für die Mikroskopie präpariert). Die Matrix ist porös und die Körner sind gut silifiziert.

Zusammenfassung: Alle beschriebenen Lithotypen und Varietäten des Cherts von den postmesolitischen Artefakten aus Vela spila, die den transregionalen Ressourcen der Westadria zugeschrieben werden, stammen mit hoher Wahrscheinlichkeit von der Halbinsel Gargano.

### 5.1.3.4. Vela spila 2010–2012: Herkunft des Rohmaterials der lithischen Artefakte aus den postmesolithischen Phasen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Materialanalyse von lithischen Artefakten aus dem Paket VS 2010–2012 verarbeitet, die aus den postmesolithischen Befunden von Vela spila stammen. S. Forenbaher hat die kulturelle Zugehörigkeit der Phasen definiert. Er führte auch die morphologische und technologische Analyse von Artefakten durch (Tab. VS 3).[377] Das lithische Paket VS 2010–2012 umfasst Artefakte aus sechs Phasen:

- Phase 1 ist die mesolithische Phase 8
- Phase 2 ist die mesolithisch/neolithische Übergangsphase
- Phase 3 ist Frühneolithikum
- Phase 4 ist Mittel-/ Spätneolithikum
- Phase 5 ist Neolithikum/Äneolithikum
- Phase 6 ist Äneolithikum/Frühbronzezeit

Das lithische Paket VS 2010–2012 umfast 731 Funde mit einer Gesamtmasse von 1, 339 kg. Davon entfallen 475 Artefakte (736,5 g) auf die postmesolithischen Phasen (Tab. Dia. VS 34ab). Bei der weiteren Analyse wurden 154 Funde von 190,8 g (Ru-Gruppe) von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen, weil Lithotyp und Herkunft nicht bestimmt werden konnten. Die Materialanalyse wurde an 321 Artefakten aus den postmesolithischen Schichten durchgeführt. Das entspricht einem Anteil von 67,4 % am Gesamtmaterial der postmesolithischen Phasen (475 Artefakte).

Im Frühneolithikum sind 66 Artefakte belegt, in der mittel- und spätneolithischen Phase sind es 212. Im Neolithikum/Äneolithikum sind es 161, in der äneolithisch-frühbronzezeitlichen Phase sind es 36. Die Massenverhältnisse entsprechen ungefähr der Artefaktanzahl in den jeweiligen Phasen.

Der Anteil des Rohmaterials nach Ressourcenzonen zeigt deutlich, dass lithische Artefakte in allen postmesolithischen Phasen ausschließlich aus transregionalem westadriatischem und lokalem Rohmaterial hergestellt worden sind (Tab. Dia. 34ab; Tab. Dia. VS 35).

Das lithotypologische Spektrum der postmesolithischen Phasen ist identisch mit der mesolithisch/neolithischen Übergangsphase. Darüber hinaus sind die Anteile der Lithotypen Maiolica (LMT 30, 31, 32) und Scaglia (LMT 35) sehr ähnlich (cf. Tab. VS 33; Tab. Dia. VS 34ab). In der Gruppe der lokalen Cherts wurde in der früh- und mittelneolithischen Phase der Lithotyp Bradat (LMT 42i) häufiger verwendet als der Lithotyp Stračinčica (LMT 42ad). In der neolithisch/äneolithischen und äneolithisch/frühbronzezeitlichen Phase ist das Verhältnis umgekehrt. Rohmaterial aus der ostadriatischen Ressourcenzone, sowohl dalmatinische als auch herzegowinische und bosnische Artefakte, die in den Epigravettien-zeitlichen und mesolithischen Phasen gut vertreten sind, fehlen in den postmesolithischen Phasen gänzlich. Rohmaterial aus der südalpinen Ressourcenzone sowie aus der westadriatischen (Ancona, Macerata) wurde nicht festgestellt.

377 S. Forenbaher, persönliche Mitteilung 2018 (Morpho-technologische Analyse der lithischen Artefakte aus Vela spila (Korčula) am Übergang vom Mesolithikum zum Neolithikum und Äneolithikum).

Zusammenfassung: Die Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials in den neolithischen Phasen von Vela spila basiert auf westadriatischen, untergeordnet lokalen Ressourcen. Das Lithotypen-Spektrum ist in allen postmesolithischen Phasen gleich. Daher basiert das Modell der Beschaffungsstrategie auf westadriatischen Ressourcen und ist auf alle postmesolithischen Phasen der Vela spila anzuwenden. Das lokale Rohmaterial ist in Vela spila ebenso vertreten. Es ist an der lithischen Produktion beteiligt, aber nur bei Abschlägen. Seine Unterlegenheit gegenüber dem westadriatischen Rohmaterial beruht auf dem komplexen Charakter der neolithischen Beschaffungsstrategie, die nicht nur auf westlichen lithischen Ressourcen basiert, sondern auch auf neuen technologischen Anforderungen, denen das lokale Rohmaterial nicht entspricht. Der Status des lokalen Rohmaterials ergibt sich aus der Beziehung zwischen Klingen, Kernen und dem verwendeten Rohmaterial.[378] Ein Drittel der Klingen sind regelmäßige prismatische Klingen, der Rest sind unregelmäßige. Der Klingenanteil steigt vom Neolithikum um 27 % auf 57 %, während er im Äneolithikum auf 42 % abnimmt. Gleichzeitig steigt der Anteil der prismatischen Klingen von 5 % auf 23 %, um im Äneolithikum auf 17 % abzunehmen.

Es gibt insgesamt 35 regelmäßige prismatische Klingen. Mit einer Ausnahme wurden sie aus Gargano-Chert hergestellt. Von den insgesamt 65 unregelmäßigen Klingen bestehen 40 aus Gargano-Chert, fünf aus lokalem Chert, die restlichen aus unbestimmbarem Rohmaterial. Von insgesamt 100 Klingen (regelmäßigen und unregelmäßigen) sind nur 6 aus lokalem Chert; von diesen sechs wird eine als prismatische Klinge klassifiziert. Daher beträgt das Verhältnis von Klingen aus lokalem zu westadriatischem Chert 1:10. Das Rohmaterial für die restlichen 34 Klingen konnte nicht bestimmt werden (LMT PI).[379] Die Zahl der Kerne zeigt eine ähnliche Relation zwischen Korčula und Gargano. Westadriatischer Chert wird doppelt so häufig verwendet wie lokaler. Drei Viertel der Kerne aus Gargano-Chert sind amorph. Sie wurden vollständig verbraucht.[380]

In Vela spila wurde Druck- und *Ad-hoc*-Technik als postmesolithische Technologie angewandt.[381] Regelmäßige prismatische Klingen, die einen wesentlichen Teil des Inventars ausmachen, werden an anderer Stelle hergestellt und höchstwahrscheinlich als Halbprodukt auf die Fundstelle gebracht. Sie werden fast ausschließlich aus Gargano-Rohmaterial durch Klingendrucktechnik mithilfe einer Stange oder einem Druckstab hergestellt.

Wahrscheinlich wurden viele Klingen als Sicheleinsätze verwendet. Sie konnten aber auch für andere Zwecke verwendet werden. In ähnlicher Weise wurden vor Ort aus lokalem Rohmaterial (einige wenige sogar aus dem Gargano-Chert) kleine und unregelmäßige Klingen hergestellt. Ein Teil der mit dieser Produktionstechnologie verbundenen Funde könnte sekundär aus mesolithischem Bestand verwendet worden sein. Die *Ad-hoc*-Technologie für einfache Abschläge (z. B. retuschierte Abschläge, *scaled pieces*) wurde zumindest gelegentlich vor Ort selbst praktiziert, wie amorphe Kernstücke und ein kleiner Kern für Abschläge zeigen. Für eine solche Produktion wurden Gargano-Artefakte recycelt, lokaler Chert wurde in geringem Maße verwendet.

378 S. Forenbaher klassifiziert eine Klinge nach der Form als prismatisch (parallele Kanten und Rippen) oder unregelmäßig (Forenbaher and Perhoč 2015: 25).
379 S. Forenbaher, persönliche Mitteilung 2018 (Morpho-technologische Analyse der lithischen Artefakte aus Vela spila (Korčula) am Übergang vom Mesolithikum zum Neolithikum und Äneolithikum).
380 Ibid.
381 Ibid.

Das Spektrum der Lithotypen von Artefakten aus Chert von Gargano entspricht der Reichhaltigkeit der Rohmaterialquelle, aus der sie stammen. Der Chert-Typ Maiolica nimmt dabei den höhsten Anteil gegenüber allen anderen Lithotypen ein (Scaglia, Peschici und Kompositttyp Chert). Der Lithotyp Maiolica stammt aus weit verbreiteten Formationen, deren autochthone, parautochthone und allochthone Aufschlüsse sehr ergiebig sind und deren Chert von hervorragender Qualität ist. Dem Verfasser ist nur ein Aufschluss des Chert-Typs Scaglia auf Gargano bekannt, der von der Qualität etwas schwächer ist als Maiolica.[382] Die Artefakte aus petrografisch kompositen Trümmern und Geröllen sind in dalmatinischen lithischen Inventaren  äußerst selten. Dies überrascht nicht, da dieses Material den gerichteten Abschlag nicht zulässt und wahrscheinlich zufällig als Rohmaterial verwendet wurde. Der Lithotyp Chert von Fucoidenmergel wurde bisher in dalmatinischen Inventaren nicht identifiziert.

382 Cf. Tarantini and Galiberti 2011: 35, Abb. 3.6.

### 5.1.4. **Vela spila: Diskussion**

#### 5.1.4.1. **Ressourcenzonen**

Um Artefakte und geologische Quellen zur Herkunftsbestimmung lithischen Rohmaterials miteinander zu korrelieren, werden in der geoarchäologischen Forschung drei große geografische Einheiten definiert: eine ostadriatische, eine westadriatische und eine südalpine Ressourcenzone. Diese Zonen sind wie folgt unterteilt:

Die *ostadriatische Zone* umfasst Dalmatien, Herzegowina und die südlichen, zentralen und nördlichen Gebiete Bosniens, die *westadriatische Zone* umfasst die Halbinsel Gargano, Marken (Ancona und Macerata) und die *südalpine Zone* umfasst Trentino-Südtirol, Venetien und Friaul-Julisch Venetien.

#### 5.1.4.2. **Rohmaterial als Marker für Mobilität**

Die Lithotypen der Artefakte sind trotz aller Einschränkungen[383] Indikatoren für die Ressourcenzonen.[384] Dies basiert auf der Annahme, dass Jäger und Sammler aus Vela spila für die Beschaffung von lithischem Rohmaterial keine besonderen Exkursionen außerhalb ihres Jagdgebiets unternommen haben und dass die Beschaffung von lithischem Rohmaterial ein fester Bestandteil der Subsistenzwirtschaft dieser Bevölkerung war.[385] Ressourcenzonen sind somit Marker[386] für den Umfang der Mobilität von Jägern und Sammlern sowie von Ackerbauern und Viehzüchtern, zu denen tägliche Jagdzüge, saisonale Umzüge, Kolonialisierung und soziale Kontakte gehören. Dem widerspricht aus dem Aspekt des in Vela spila verwendeten Rohmaterials nichts. Die Epigravettien-Strategie der Rohmaterialbeschaffung der Jäger und Sammler weist auf die ostadriatische Orientierung der Mobilität, die mesolithische auf die lokale und die postmesolithische der Ackerbauern und Viehzüchter auf die transadriatische hin.

Das Epigravettien-zeitliche lokale Rohmaterial stammt hauptsächlich aus der unmittelbaren Umgebung der Höhle, das regionale aus Dalmatien und das transregionale aus abgelegenen ostadriatischen Gebieten. Letzteres weist auf wahrscheinliche Jagdreviere mit Viehweiden und Tränken entlang der Süßwasserströme und Quellen in Mitteldalmatien (Fluss Cetina), Süddalmatien (Fluss Neretva) und weiter durch die Herzegowina entlang des Neretva- und des Bosna-Tals in weitere Gebiete Bosniens hinein. Die wenigen Artefakte aus Rohmaterial westlicher und südalpiner Herkunft haben keinen bestimmbaren Verwendungszweck und zeigen nur gelegentliche Kontakte mit den transadriatischen Regionen. In der letzten Epigravettien-zeitlichen Phase (EG-I) scheint es nach Verteilung und Frequenz der dalmatinischen Cherts und bosnischen Radiolarite zu einer dem

383 Floss 1994: 320.
384 Floss 1994: 321.
385 Cf. Bietti et al. 2004; De Stefani et al. 2012; Floss 1994: 322; Sinapolice 2012.
386 Cf. Whallon 2007.

Mesolithikum ähnlichen Abschwächung der Mobilität gekommen zu sein.
Am Ende des Mesolithikums (lithisches Paket VS 2010–2012) kommt es zu einer Umkehrung des „Importstroms“ von der ost- in die westadriatische Richtung. Es gibt keine Anzeichen dafür, dass die Rohmateriallieferanten des Gargano-Cherts aus den ostadriatischen Gebieten stammen.
Im neolithischen Inventar der Fundstellen auf den Inseln Palagruža, Sušac, Hvar (Höhle Markova und Grapčeva, Bucht Maslinica) und Korčula (Vela spila) sowie von der Höhle Spila Nakovana auf der Halbinsel Pelješac an der Küste gibt es kein einziges Artefakt aus bosnischem Radiolarit, dalmatinischem Foraminiferenkalk- oder Flysch-Cherts, das auf wechselseitige transadriatische Bewegungen schließen lässt.

### 5.1.4.3. **Strategien der Rohmaterialbeschaffung**

Für die Herstellung von lithischen Artefakten durch eine Schlagtechnik wurde in allen Phasen der Vela spila das Rohmaterial aus der Gruppe der Kieselgesteine verwendet (Chert s. s., silifizierter Kalkarenit, Radiolarit, Pietra verde). Andere Gesteinsarten wie Kalkstein und Dolomit wurden nicht verwendet. Die Ausbeutung lokaler Quellen[387] ist eine grundlegende Strategie für die Beschaffung von lithischem Rohmaterial der vorneolithischen Bevölkerungen in den adriatischen Gebieten. Sie stellt eine bestimmte diachrone Konstante dar, unabhängig von der Qualität des Rohmaterials und der Ergiebigkeit der Aufschlüsse. Derweil ist die Verwendung eines hochwertigen lokalen Rohmaterials selbstverständlich, eines minderwertigen dagegen ein Hinweis auf die Umweltanpassungsfähigkeit. Hochwertiges exotisches Rohmaterial weist auf die Dynamik von Lebensraumsystemen und die Mobilität der Bevölkerung (Beispiel Vela spila) hin, das mittelmäßige lokale Rohmaterial im selben Inventar stellt dagegen ein Opportunitätselement der Wirtschaft dar.

Die große Mehrheit der Lithotypen aus der spätjungpaläolitischen Phasen der Vela spila (Epigravettien) stammt aus ostadriatischen Quellen (Tab. VS 5ab). Aus den lokalen Aufschlüssen von Korčula (L) stammen oberkretazische Cherts und rötlich braune Radiolarite aus dem Fluss Paläoneretva. Die Chert-Typen Foraminiferenkalk und Flysch kommen aus regionalen dalmatinischen Quellen (R-Dal). Aus transregionalen Quellen stammen der Chert-Geröll-Typ Promina von Ravni kotari sowie seltene kretazische Chert-Typen aus dem dalmatinischen Hinterland (T-Dal). Aus den bosnischen Regionen (T-E2) stammen alle bekannten Radiolarit-Varietäten sowie die von Pietra verde. Rohmaterial aus transregionalen italienischen, westadriatischen und südalpinen Quellen (T-W1, T-A) werden durch ein kleines Spektrum an Lithotypen hinsichtlich der geologischen Gegebenheiten[388] und dem arrhythmisch geringen Anteil festgestellt.

In Vela spila wurde im Gegensatz zur Höhle Vlakno kein Chert aus der Region Marken (Provinzen Ancona und Macerata) festgestellt. Das Rohmaterial in den mesolithischen Phasen stammt fast ausschließlich aus lokalen korčulanischen Lithotyen. Zu Beginn des Neolithikums und in den spä-

387 Beispiele der zahlreichen italienischen Fundstellen in der Region Nordapulien (Tavoliere, Gargano), Ancona und den südlichen Alpenregionen Trentino-Südtirol, Venetien und Friaul-Julisch Venetien (Kap. 3.5).
388 Tarantini and Galiberti 2011; Bertola 2016.

ten Phasen von Vela spila scheint sich ein Wendepunkt in Technologie und Rohmaterial abzuzeichnen: Es wurden ausschließlich westadriatische und in geringen Anteilen lokale Cherts verwendet. Der lokale Chert wurde in der (mesolithischen) Abschlagtechnik und die Gargano-Cherts in der westadriatischen (neolithischen) Klingentechnik bearbeitet.

In dem Gesamtinventar von Vela spila wurden drei Beschaffungsstrategien für lithisches Rohmaterial festgestellt:

1. die Epigravettien-zeitliche, die auf ostadriatischen Ressourcen (auf lokalen, regionalen und überregionalen) basiert,
2. die mesolithische, die demgegenüber auf lokalen, und
3. neolithische und postneolitische, die auf westadriatischen Ressourcen basieren.

#### 5.1.4.4. **Stellung von Lithotypen und Rohmaterialquellen in der Beschaffungsstrategie**

Lokale Chert-Lithotypen sind aus Stračinčica und Bradat bekannt. Der Chert-Typ Stračinčica unterscheidet sich makroskopisch von den Typen Lozica und Bradat, jedoch nicht mikroskopisch. Dies überrascht nicht, da diese Typen das gleiche geologische Alter haben (Cenomanium, Oberkreide). Nach ähnlichen Cherts zu urteilen, die in den Buchten Perna privala und in der Vela Luka beobachtet wurden, ist mit weiteren Aufschlüssen dieser Art in der Nähe zu rechnen.

Das lokale Rohmaterial wurde in der präneolitischen Periode neben täglichen Aktivitäten beschafft (logistical mobility, camp range[389]). In der Jungsteinzeit hatte es eine andere Bedeutung. Die Zunahme des Anteils an westadriatischem Chert deutet auf einen Umbruch in der Strategie der Rohmaterialbeschaffung zu Beginn des Neolithikums.

Die Umstände des Auftretens und der Dominanz des westadriatischen Rohmaterials in den ostadriatischen Gebieten sind komplex und nicht nur utilitär. Die neolithische Beschaffungsstrategie des westadriatischen Rohmaterials bezieht sich nicht nur auf den Abbau des Cherts, die geplante Serienproduktion der regelmäßigen prismatischen Klingen, sondern auch auf das Wissen und die Fähigkeiten des Schiffbaus und der Schifffahrt, der Navigation und der Langstreckenlogistik. Darüber hinaus ist sie mit der kontrollierten Distribution dieser Gesteine und damit der Schaffung eines besonderen sozialen Status verbunden. Für die Bewohner von Vela spila verliert der lokale Chert seit dem Frühneolithikum seinen damaligen technologischen Wert, da die geringe Größe der Chert-Knollen und mittelmäßige Qualität nicht die Kriterien erfüllten, die für die Herstellung von Klingen erforderlich waren. Zudem konnten kleine und bescheidene Aufschlüsse den Bedarf an Rohmaterial nicht decken.

Die Beschaffung des regionalen Rohmaterials (dalmatinische Foraminiferenkalk- und Flysch-Cherts) könnte bei der Umsiedlung (residential mobility) auf dem Weg von einem Lager zum anderen oder bei Kontakt mit anderen Gruppen unterhalb der Ressourcenzonen erfolgt sein (vergl.

389 Binford 1982.

“wenig strukturierte, gleichförmige Siedlungszyklen”[390]).

Die Frage ist, ob dauerhafte Serienfertigung von prismatischen, regelmäßigen Klingen aus dem dalmatinischen Chert-Typ Foraminiferenkalk, vielleicht auch aus dem lokalen Typ von Korčula, möglich gewesen wäre. Aufgrund der ausgeprägten strukturellen und texturellen Heterogenität dieser Chert-Typen, der Hohlräume von aufgelösten Fossilien, der verringerten Härte von Quarzmassen durch semisilifizierte und kalzitische Fossilien von Foraminiferen und anderen größeren Bioklasten ist ein kontinuierlicher konchoidaler Bruch technisch nicht möglich. Der Bruch an paläolithischen unregelmäßigen Klingen und Abschlägen zeigt jedoch, dass dieses Rohmaterial den lithischen technologischen Anforderungen von Jägern und Sammlern entsprochen hatte. Daher soll die Möglichkeit, aus diesem Chert regelmäßige prismatische Klingen herzustellen, insbesondere aus homogenen größeren Knollen (über 20 cm) mit wenigen und kleineren Fossilien, nicht verworfen werden. Dies ist vor dem Hintergrund der neolithischen Herstellungstechnologie unter Verwendung des westadriatischen Cherts und des Ignorierens aller ostadriatischen Typen sehr interessant. Die fast ausschließliche Verwendung des Gargano-Cherts im neolithischen Zeitalter in Dalmatien ist durch andere, möglicherweise soziale Faktoren verursacht.

Der Chert-Typ Flysch aus Dalmatien ist in den lithischen dalmatinischen Inventaren weniger vertreten, da er weich ist und eine dauerhafte Haltbarkeit und Schärfe der Werkzeugklinge nicht gewährleistet. [391]

Die transregionalen dalmatinischen Lithotypen Chert- und Radiolarit-Gerölle vom Typ Promina aus Ravni kotari sowie oberkretazische detritische Cherts, die auf dem Berg Vilaja und den umliegenden Hügeln vorkommen, sind in der Vela spila mit einem bescheidenen Anteil vertreten. Der geringe Anteil in Vela spila kann mit schlechter Qualität, kleinen geologischen Formationen und der Entfernung zu den Aufschlüssen interpretiert werden. Interessanterweise sind diese Chert-Typen im EG-G-Horizont, sowie die anderen Lithotypen am häufigsten. Dies ist ein zusätzliches Indiz für die Aktivität und Ausbreitung der Jäger und Sammler von Vela spila in dieser Phase. Es sei darauf hingewiesen, dass die Herkunft der Chert- und Radiolarit-Gerölle vom Typ Promina aus Ravni kotari, wie sie in den Konglomeraten der Promina-Formation verzeichnet sind, in einigen anderen unbekannten Aufschlüssen dieser ausgedehnten Formationen möglich sind.

Die große Gruppe von Radiolariten aus dem mittleren und nördlichen Teil Bosniens sowie die mengenmäßig weniger bedeutsamen Gangquarze und Pietra verde-Cherts stellen transregionale ostadriatische Lithotypen dar. Dabei gibt es keine Hinweise auf einen direkten Kontakt von Jägern und Sammlern mit diesen abgelegenen Ressourcenzonen. Weiterhin gibt es keine Anhaltspunkte dafür, dass Rohmaterial in bosnischen Ressourcenzonen gewonnen wurde. Das Auftreten ostadriatischer Lithotypen kann durch Kontakte mit mehreren Gruppen im Lager-System interpretiert werden. Diese Annahmen eröffnen die Frage nach bosnischen Radiolarite in dem Inventar von Vela spila, insbesondere nach Varietäten, die wahrscheinlich nicht aus dem Neretva-Geröll stammen. Lithotypische Ähnlichkeiten von Artefakten aus Vela spila, die vom Verfasser während einer kur-

390 Floss 1994: 323.
391 Die Qualität des Cherts wurde durch Brechen mit dem Stahlhammer getestet.

zen Besichtigung des lithischen Inventars von Abri Badanj[392] und den von N. Vukosavljević[393] beobachteten morpho-technologischen Eigenschaften festgestellt wurden, legen die Vermutung eines möglichen direkten oder indirekten Kontakts von Jägern und Sammlern dieser beiden Habitate nahe (vielleicht auch mit dem Abri Crvena stijena[394]). Dies wird durch die Radiolarite im lithologischen Spektrum des Inventars dieser Fundstellen und einige der lithotypischen Eigenschaften angezeigt, die an keiner anderen zuvor analysierten Fundstelle gefunden wurden. Die geografischen und hydro-biotopischen Vorteile des Paläoflusses Neretva und seiner Nebenflüsse Bregava, die Vela spila mit Badanj verbinden, erleichterten wohl die Kontaktmöglichkeiten.

Radiolarite im Inventar von Vela spila und Badanj verbinden diese beiden Wohnstellen mit anderen mutmaßlichen Jägerlagern in Bosnien in einem System von lange genutzten Lagern (residential mobility sensu Binford und wenig strukturierter, gleichförmiger Siedlungszyklen).[395] Die ungefähre Entfernung von Vela spila zum Ort Trpanj (Halbinsel Pelješac) beträgt 60 km; bis zur Stadt Ploče im heutigen Neretva-Delta sind es 80 km, nach Badanj 170 km und bis zur Stadt Zenica (Bistričak, Berg mit autochthonen Aufschlüssen von Radiolarit und dem Fluss Bosna mit Radiolarit-Geröll) sogar 330 km.[396] Nach den Daten der mittelpaläolithischen Fundstellen in mehreren mitteleuropäischen Ländern zu urteilen, in denen mehr als 10 Fernverbindungen von mehr als 200 km dokumentiert wurden[397], sollte der Abstand zwischen den Epigravettien-Fundstellen Vela spila und Badanj mit den Radiolarit-Lagerstätten in der Nähe von Zenica für Jäger und Sammler kein unüberwindbares Hindernis gewesen sein.

Artefakte aus Radiolarit weisen darauf hin, dass Mitglieder der Epigravettien-Gruppen im Gebiet von Vela spila bis Badanj und weiterhin nach Zentralbosnien umherstreiften. Es gibt keine Radiolarit-Quelle in Dalmatien, mit Ausnahme von allochthonen Radiolariten im Neretva-Geröll und dort mit einem relativ geringen Anteil an rötlich braunen Varietäten (LMT 4a). Die grünliche Varietät ist in der Neretva extrem selten und die schwarze und grünlich braune ist von schlechter Qualität. Mehrere Varietäten der Radiolarite, darunter auch rötlich braune, sind in zahlreichen Wasserläufen im Gebiet nördlich der oberen Neretva bis zum Fluss Sava im Nordbosnien und vom Fluss Bosna bis zum Fluss Una in Ostbosnien in Alluvien und Schutthalden reichlich vorhanden und von guter Qualität. Daher ist es gerechtfertigt anzunehmen, dass rotbraune Radiolarite an einer gut zugänglichen Stelle im Paläoneretva-Geröll gesammelt wurden, während alle anderen Varietäten, einschließlich der rötlich braunen, auf Kontakte zu Regionen in Bosnien verweisen (Kap. 6.1.7). Artefakte aus Radiolarit sind in Vela spila kein Indiz dafür, dass die Lieferanten besonders weite Beschaffungswanderungen unternommen hätten. Der konstante Anteil von Artefakten aus Radiolarit in den Epigravettien-zeitlichen Phasen von Vela spila zeigt möglicherweise eine intensive Mobilität von Jägern und Sammlern.

392 Einblick in das lithische Inventar von Abri Badanj wurde ermöglicht dank der Freundlichkeit von Lj. Jevtić, Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine im Jahr 2010.
393 N. Vukosavljević, persönliche Mitteilung 2017.
394 Einblick in das lithische Inventar von Abri Crvena stijena wurde ermöglicht dank Z. Vušović, Zavičajni muzej Nikšić im Jahr. 2015.
395 Floss 1994: 323.
396 Gemessen mit Google Maps auf modernen Regionalstraßen.
397 Floss 1994: 353.

Das Geröll der Paläoneretva war lokal so lange erreichbar, bis durch den Anstieg des Meeresspiegels das Delta der Neretva zurückverlagert wurde (Karte 4). Der Fluss stellte eine regionale Rohmaterialquelle dar, die jedoch in den mesolithischen und neolithischen Perioden von Vela spila nicht ausgebeutet wurde. Nicht ganz ausgeschlossen für den Radiolarit aus Vela spila sind Quellen an der montenegrinische Küste von Herceg Novi bis Bar und weiter im Landesinneren[398] sowie in Albanien[399] (Kap. 6.1.7). Von den ostadriatischen Quellen des Radiolarits wurden noch die fluvioglazialen Ablagerungen in Ozalj und jene im Alluvium des Flusses Kupa von Ozalj bis zum Fluss Sava in Sisak (Kap. 6.1.6) untersucht.[400] Aufgrund des geringen Anteils im Inventar von Vela spila aus der westadriatischen und den südalpinen Zonen ist eine Herkunft der Radiolarite aus Ligurien, Emilia[401], Basilikata (Alluvium des Bradano)[402] und den Westalpen[403] nach derzeitigem Kenntnisstand auszuschließen.

Ein Teil der bestimmten, sehr spezifischen Lithologien unbekannter Herkunft könnte auf ein größeres Jagd- und Bewegungsgebiet hinweisen. Das betrifft eine Gruppe von Artefakten aus Vela spila, die aus einem blassen grau grünlichen, laminierten Gestein, aus tonigem und olivgrünlichem Radiolarit besteht. Es handelt sich um kleine Artefakte, Geröllfragmente unbekannter Herkunft, sodass die Bestimmung der Primärgesteine als lagige sowie silifizierte, ehemals tonige Radiolarite nur vorläufig sein kann. Nach den Funden dieser beiden Gesteintypen zu urteilen, kann davon ausgegangen werden, dass die petrografischen Kompositgerölle in dem Lebensraum verwendet wurden, in dem auch der homogene harte und größere Radiolaritanteil verwendet wurde. Nur auf diese Weise können viele Geröllabschläge im Inventar von Vela spila erklärt werden. Es ist auch ein Indiz dafür, dass die Qualität dieses Rohmaterials nicht bereits gründlich an der Stelle des Gesteinsaufschlusses getestet wurde. Zahlreiche Funde mit abgerundetem Kortex mit Schlagnarben weisen auf Flussgeröll oder auf ein erodiertes Konglomerat als Quelle hin. Einige Abschläge mit Geröllrinde sind porös, die dünnen Schichten sind teilweise gewaschen und an der Oberfläche dehydriert. Die Radiolarit-Lamina ist olivgrün, die Lamina aus Tonstein sehr blass olivgrün. Dem Verfasser ist es bisher nicht gelungen, Aufschlüsse des beschriebenen Lithotyps zu entdecken. Diesem Fund am ähnlichsten sind Proben aus dem Neretva-Geröll, die jedoch eher mikroskopisch als makroskopisch mit den Artefakten vergleichbar sind.

#### 5.1.4.5. **Lithotypen undefinierter Herkunft**

Die Lithotypen 1x2 und 1x3 gehören zu einer Gruppe mit bestimmter Petrografie (Lu), aber unbekannter Herkunft (Ru). Die Eigenschaften der Lithotypen 1x2 und 1x3 weisen jedoch auf eine mögliche ostadriatische Herkunft des Rohmaterials hin (Tab. VS 26ab). Der Lithotyp 1x3 unterscheidet sich von dem 1x2 nur durch den Kern der Knollen. Daher ist es gerechtfertigt anzunehmen, dass beide Typen aus demselben Gestein stammen. Beide Lithotypen sind in allen Phasen des

398 Goričan 1994.
399 Perhoč and Ruka 2017.
400 Vukosavljević, Perhoč and Karavanić 2015: 77.
401 Bertola 2016; Capponi and Crispini 2008; Negrino, Starnici and Bertola 2016.
402 Perhoč, Geländeforschung 2015; Sinapolice 2012.
403 Donofrio and Mostler 1978.

Epigravettien vertreten: 207 Artefakte mit einer Masse von 453,1g. Der Anteil dieser Lithotypen in den mesolithischen Phasen ist vernachlässigbar (2 Artefakte), und im Mesolithikum des Pakets VS 2010–2012 sind sie überhaupt nicht vorhanden. Vergleicht man die diachronen Trends der Artefakte aus der Lu-Gruppe mit den anderen ostadriatischen Lithotypen, so ist ersichtlich, dass diese Rohmaterialgruppen nur im Epigravettien zusammen auftreten. Daraus kann gefolgert werden, dass das Rohmaterial der Lu-Gruppe (Petrografie bestimmt, Herkunft unbekannt) zumindest teilweise aus den ostadriatischen Ländern stammt. Da die Geländeforschung in Dalmatien im Gegensatz zu der Bosnien, Herzegowina und Serbien bislang noch am Anfang steht, ist es gerechtfertigt, die Herkunft des Rohmaterials der Lu-Gruppe im Inneren der ostadriatischen Länder anzunehmen. Der spezifische Geröll-Knollenkortex des Lithotyps 1x2 mit den auffälligen Schlagnarben auf den Artefakten bezieht sich auf die möglichen Chert-Geröll-Typen Promina oder Opačica (Kap. 6.1.6.3). Aufgrund der großen petrografischen Vielfalt der Konglomerat-Einheit der Promina-Formation an den Aufschlüssen von Opačica oder Debelo brdo bei Radovin in Ravni kotari im nahen Kolluvium und der großen Ähnlichkeit des Kortextyps (hochbetonte Schlagnarben) ist eine ähnliche Quelle möglich. Dies lassen die seltenen Gerölle in den Poljen der Siedlung Maslina und in Konglomeratblöcken aus der Umgebung der Siedlung Kremenac[404] bei Stolac in Ost-Herzegowina vermuten. Die rezenten Gerölle der ost-, west- und nordwestadriatischen Wasserläufe werden als potenzielle Quellen ausgeschlossen, da sie nachweislich keine Cherts dieser Petrografie mit dem Kortex eines solchen Typs transportiert haben. Gleiches gilt für die Gerölle von Strand bei Vasto und auf den Feldern in der Nähe von Termoli (Molise, Italien). Dieser Frage kann nur durch weitere intensive und umfangreiche Geländeforschung nachgegangen werden.

Gerölle von Pietra verde sind aus devitrifiziertem Tuffstein hergestellt, der alle Eigenschaften von Chert hat und in der Neretva sowie in bosnischen Flüssen nur sehr selten vorkommt. Solche Gesteine erscheinen an den Nordhängen des Velebit, an den allochthonen Aufschlüssen in Donje Pazarište (Kap. 6.1.1) und zwar in den Alluvien und Anschwemmungen von sehr kurzen Strömungen, weshalb die Klasten eckig und subangular sind und nicht den Artefakten aus der Höhle Vela spila entsprechen.

Aus Gangquarz wurden in Vela spila nur wenige Artefakte hergestellt. Es handelt sich um ein leicht erkennbares Mineralaggregat, das im Kies vieler Flüsse zu finden ist. In dem Inventar von Vela spila ist der Lithotyp durch eine weiße Varietät, gefärbt durch Eisenoxid, vertreten. Gangquarz eignet sich nur schlecht für die lithische Produktion, da die Bruchflächen wegen seinem makrokristallinen Gefüge nicht glatt sind und keine scharfen Kanten ermöglichen. Dies ist wahrscheinlich der Grund für den geringen Anteil dieses Rohmaterials bei den Artefakten in der Höhle Vela spila.

404 Toponym *Kremenac* ist aus dem umgangssprachlichen Kroatischen *kremen* abgeleitet: Chert, Hornstein.

### 5.1.4.6. **Vela spila: Ergebnisse**

Auf der Grundlage der definierten Lithotypen und der Herkunft des Rohmaterials, das für die Herstellung von lithischen Artefakten aus Vela spila verwendet wurde, sind für die Modelle der Rohmaterialbeschaffung[405] in Verbindung mit Mobilitätstypen[406] und für das räumliche Modell sozialer Gruppen[407] folgende Schlussfolgerungen möglich:

1. In dem Gesamtinventar von Vela spila ist das lithische Rohmaterial lokaler, regionaler und transregionaler Herkunft zu finden. Es wurden vier diachron verschiedene Beschaffungsstrategien für lithisches Rohmaterial festgestellt:
   a) die *Epigravettien-zeitliche* Strategie, die auf ostadriatischen lokalen, regionalen und überregionalen Ressourcen basiert (Modell der ostadriatischen Ressourcen);
   b) die *mesolithische*, die lokale Ressourcen besitzt (Modell der lokalen und der lokal-regionalen Ressourcen);
   c) die *neolithische* und *postneolithische* Strategie, die auf westadriatischen Ressourcen basiert (Modell der westadriatischen Ressourcen).

2. Die Ressourcenzonen des lithischen Rohmaterials sind in die drei große geografische Einheiten unterteilt: die ostadriatische, die westadriatische und die südalpine.

3. Durch die Korrelation von Artefakten und geologischen Proben wurde die Herkunft des lithischen Rohmaterials aus folgenden Ressourcenzonen festgestellt:
   a) die ostdriatische: Dalmatien, Herzegowina und die südliche, zentralen und nördlichen Gebiete Bosniens;
   b) die westadriatische: Halbinsel Gargano, Provinzen Ancona und Macerata;
   c) die südalpine: Trentino-Südtirol, Venetien, Friaul-Julisch Venetien.

Das lithische Rohmaterial aus den italienischen Provinzen Ancona und Macerata (westadriatische Ressourcenzone) wurde in der Höhle Vela spila offenbar nicht verwendet. Die bei dieser Untersuchung verwendeten Methoden und Techniken können Radiolarite von montenegrinischen, albanischen oder italienischen Quellen nicht unterscheiden. Die Herkunft der Radiolarite von Vela spila ist wegen der geografischen Distanz aus genannten Quellen unwahrscheinlich, jedoch nicht ganz ausgeschlossen.

4. Die Frequenz der Lithotypen aus Sicht der Ressourcenzonen zeigt signifikante diachrone Unterschiede. Einzig das lokale Rohmaterial ist in allen Phasen in Vela spila vertreten, und zwar vom späten Paläolithikum bis zur frühen Bronzezeit. In allen vorneolithischen Phasen wird das lokale Rohmaterial dem regionalen und transregionalen quantitativ vorgezogen.

405 Die Modelle der Rohmaterialbeschaffung von H. Floss beziehen sich auf ortsfremdes Rohmaterial, wobei gleichzeitig von "Beschaffung ... im Umfeld eines Lagerplatzes" die Rede ist, die *de facto* lokale Quellen einschließt (1994: 321).
406 Floss 1994: 324 nach Binford 1980.
407 Whallon 2007.

In den postmesolithischen Phasen ist das lokale Rohmaterial dem westadriatischen untergeordnet, während das südalpine und ostadriatische (regionale und transregionale) überhaupt nicht vertreten ist. Der Umbruch in der Rohmaterialbeschaffung, begleitet von morpho-technologischen und sozialen Veränderungen in der lithischen Produktion, tritt mit Beginn des Neolithikums mit der Herstellung der prismatischen regelmäßigen Klingen aus dem Chert von Gargano durch Drucktechnik hervor. Von diesem Moment an verliert das lokale Rohmaterial von Korčula gegenüber dem westadriatischen aus Gargano an Bedeutung, während die Verwendung des ostadriatischen Rohmaterials ausfällt. Der regionale dalmatinische Chert und die transregionalen ostadriatischen Radiolarite werden nur in späteren Phasen des Epigravettien kontinuierlich verwendet.

Westadriatisches Rohmaterial ist in fast allen steinzeitlichen Phasen nachgewiesen, mit schwankendem Anteil und mit diachronen Unterschieden. In spätjungpaläolithischen Phasen gab es keine Kontinuität in der Beschaffungsstrategie, was auf gelegentliche Kontakte hinweist. Westadriatisches Rohmaterial hinterlässt im Mesolithikum seltene, nicht-diagnostische Spuren. In den mesolithisch/neolithischen Übergängen ist das westadriatische Rohmaterial ein Element des aufkommenden Neolithikums, während es im Neolithikum eine ausgeprägte strategische Bedeutung hat. In späteren metallzeitlichen Phasen (Äneolithikum, Bronzezeit) wird die Bedeutung des westadriatischen Rohmaterials allmählich schwächer.

Das südalpine Rohmaterial ist nur in geringem Anteil vertreten, ausschließlich in späten Epigravettien-zeitlichen Phasen. Es könnte sporadische, zufällige Kontakte im weiteren Bereich der paläoadriatischen Ebene darstellen.

5. Lokales Rohmaterial wird durch oberkretazische Cherts von Aufschlüssen auf der Insel Korčula in der Nähe von Vela Spila repräsentiert. Ostadriatische dalmatinische Cherts sind hauptsächlich durch die Lithotypen Foraminiferenkalk und Flysch sowie durch bosnische Radiolarite vertreten. Von der Halbinsel Gargano stammende Lithotypen sind hauptsächlich durch den Lithotyp Maiolica vertreten, mit einem sehr geringen Anteil durch die Lithotypen Peschici, Scaglia und silifizierten Kalkareniten des oberen Jura und der unteren Kreide. Die südalpine kleinere Gruppe umfassen Cherts der Lithotypen Scaglia Variegata Alpina und San Vigilio des Jura aus dem Voralpenland der italienischen Südalpen.

6. In Bezug auf Qualität und Größe der geologischen Formen ist das lokale Rohmaterial den regionalen und transregionalen ostadriatischen untergeordnet und das ostadriatische Rohmaterial den westadriatischen und südalpinen.

7. Während des Spätjungpaläolithikums wurde die Beschaffung der lokalen, regionalen und transregionalen Rohmaterialien ostadriatischer Herkunft im Rahmen täglicher Aktivitäten auf dem Territorium des Jagdlagers,[408] auf dem Jagdrevier[409] oder im Jagdlagernetz eingebettet (embedded procurement[410]).

408 Floss 1994: 321.
409 Ibid.: 324.
410 Floss 1994 nach Binford 1979: 259–261.

8. Der einzige Fund, der auf die Möglichkeit eines zeremoniellen Austauschs hinweist, ist die Klinge des Lithotyps 1x15. Es ist das einzige Artefakt, das nicht aus Chert besteht, sondern möglicherweise aus einem intermediären vulkanischen Gestein (Trachyt, Quarz-Trachyt, Quarz-Latit oder Andesit).[411]

9. Die Indizien, nach denen Vela spila die Funktion einer zentralen Residenz hatte (residential camp[412]), die im Spätjungpaläolithikum mit einem System von Tageslagern (Unterteilung von Basis und Jagdlager[413]) verbunden war, sind das Fehlen der Anfangsphase der Reduktion des Kerns,[414] die permanente Dominanz des lokalen Rohmaterials, lithisches Rohmaterial aus regionalen (überwiegend dalmatinischer Foraminiferenkalk und Flysch) und aus transregionalen ostadriatischen Quellen (hauptsächlich Radiolarit).

10. Die diachronen Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Beschaffungsstrategien des lithischen Rohmaterials von Vela spila im Vergleich zu anderen Fundstellen (Tab. GE 1) werden durch die Anforderungen der Wirtschaftsweise beim Übergang vom Epigravettien zum Mesolithikum, vom Mesolithikum zum Neolithikum, durch die Paläogeografie und die geologischen Positionen der Fundstelle beinflusst.

11. Der sehr geringe Rohmaterialanteil westadriatischer Herkunft im Epigravettien stützt die Ansichten von R. Wallon[415] und N. Vukosavljević[416], die die technologischen und typologischen Unterschiede zwischen den Epigravettien-zeitlichen Funden an der östlichen und der westlichen Adria durch die geografische Distanz interpretieren. Die Paläoadria in der paläoadriatischen Ebene war eine bedeutende Barriere, welche die Kontakte von Jagdgruppen und gegenseitige ost-westliche Einflüsse verhinderte. Entlang der Küstenlinie der östlichen Paläoadria und im Inneren der herzegowinischen und bosnischen Gebiete ist ein System von Siedlungen oder Siedlungsgruppen in ständigen oder gelegentlichen Kontakten anzunehmen. Dies ist durch das Rohmaterial belegt, das durch Artefakte in den Epigravettien-zeitlichen Phasen von Vela spila, Kopačina, Vlakno, Ričina und Konjevrate vertreten ist. Es stammte aus gemeinsamen regionalen und transregionalen Ressourcenzonen der östlichen Adria.

12. Entgegen der Ansicht von P. Miracle,[417] der die Dinariden als ein Hindernis für Epigravettien-zeitliche Kontakte und Bewegungen in Richtung Nordosten-Südwesten betrachtet, umfasst die Epigravettien-zeitliche transregionale Strategie der Rohmaterialversorgung in Zala[418] die südalpine Ressourcenzone, in Vela spila, Vlakna, Kopačina, Ričine und Konjevrate die bosnisch-herzegowinische Ressourcenzone. Unter diesen Umständen waren Verbindungen möglich. Zeitgleiche Fundstellen derselben Region zeigen jedoch, wie man sich auch auf die Verwendung von regionalen Rohmaterial beschränkte.

411 B. Šegvić (Department of Geosciences,Texas Tech University), persönliche Mitteilung 2018.
412 Binford 1982: 6.
413 Floss 1994: 323.
414 Vukosavljević 2012: 238.
415 Die zugrunde liegende Hypothese ist das Vorhandensein / Fehlen von technologischen und typologischen Kategorien: Mikrostichel, bipolare Kerne / ausgesplitterte Stücke, Endschaber, Trapeze, Endretuschen (Whallon, 1999: 341).
416 Vukosavljević 2012: 274.
417 Miracle 1995: 39.
418 Karavanić et al. 2008; Vukosavljević, Perhoč and Karavanić 2015.

13. Die Inventare von Vela spila besitzen morphologisch-technologische Merkmale wie sie von R. Whallon für die Beschreibung des Modells der territorialen Distribution Epigravettien-zeitliche Jagdgruppen auf dem adriatischen Gebiet gefordert werden[419]. Er schlägt vier hypothetische Zonen vor: Südapulien, Zentral- und Nordapulien, den zentralen Teil der östlichen Adriaküste und Epirus. Dem zentralen Teil der östlichen Adriaküste schreibt er die Fundstellen Badanj, Kopačina und Crvena stijena zu. Basierend auf der morpho-technologischen Analyse lithischer Artefakte von Vlakno, Vela spila und Kopačina bestätigt N. Vukosavljević diese Zuweisung.[420] Das in Vela spila verwendete Rohmaterial ergänzt dieses Modell.

14. Auf Grund nicht vorhandener geometrischer Mikrolithe in Vlakno, Kopačina, Badanj und Crvena stijena und einer sehr geringen Anzahl von Mikrolithen in Vela spila, sowie im Vergleich mit den anderen genannten Standorten ist N. Vukosavljević der Ansicht, dass Vela spila im gleichen territorialen Kontext mit anderen Fundstellen zu sehen ist. Unter dem Gesichtspunkt der Rohmaterialbeschaffung, welche die minimale und maximale Reichweite der Mobilität angibt, scheint es möglich, die Hypothese des hexagonalen territorialen Netzwerks von R. Whalon zu unterstützen. Auf eine Verbindung zwischen Vela spila und Badanj und möglicherweise auch mit der Crvena stijena weist die Ähnlichkeit eines Teils des lithischen Inventars beider Fundstellen.

419 Whallon 2007.
420 Vukosavljević 2012: 277.

## 5.2. **Fundstellen im Vergleich**

### 5.2.1. **Velika pećina**

Die Höhle Velika pećina ist eine paläolithische Fundstelle in Norddalmatien (Subregion Bukovica) (Karte 1; Abb. VP 4). Die Höhlen Velika pećina und Mala pećina befinden sich in der Schlucht von Kličevica bei Benkovac, einem 14,5 km langen Fluss, der am Fuße des Berggipfels Biljanski vrh verläuft und in den Nadinsko blato (periodischer See) mündet. Die systematische Grabung begann 2006 mit einer Erkundungssondage unter der Leitung von I. Karavanić (Universität Zagreb).[421] Die lithischen Artefakte wurden dem Moustérien zugeschrieben. Es wurde keine Radiokarbon-Datierung durchgeführt. Die Fundstelle ist auf Grund der morpho-technischen Merkmale der Artefakte mit der Höhle Mujina pećina vergleichbar, deren Radiokarbon-Daten von 45 000 bis 39 000 Jahren cal. BP reichen (Kap. 5.2.22).

**Rohmaterial** (Tab. Dia. VP 3)

Fundstelle: Höhle Velika pećina (Mikromousterién).
Lithisches Paket der Analyse: VP 2016 (148 Funde mit einer Masse von 0,5843 kg).[422]
Analysequote: 80 %, hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. VP 1, 2): Im Folgenden wird das Rohmaterial von allen im Jahr 2016 ausgegrabenen Artefakten präsentiert. Die mikromousterianischen Werkzeuge wurden aus dem lokalen Chert vom Typ Foraminiferenkalk hergestellt. Fast alle sind dehydriert oder thermisch modifiziert. In der engeren Umgebung der Höhle wurden bislang keine Chert-Aufschlüsse nachgewiesen. Es ist jedoch gerechtfertigt anzunehmen, dass sich die Höhle in einer Foraminiferenkalk-Formation befindet. Die nächstgelegenen Aufschlüsse dieser Cherts befinden sich auf dem Gelände Krug beim Dorf Paići (Ravni kotari), etwa 25 km von Velika pećina entfernt. Einige Artefakte wurden aus dem Chert-Geröll aus Konglomeraten der Promina-Schichten hergestellt, die wahrscheinlich aus lokalen Quellen stammen. Es gibt nur einen Fund von devitrifiziertem Tuff (oder Tuffit), der möglicherweise von Velebit stammt.

Beschaffungsstrategie: Das Rohmaterial der Artefakte aus der Höhle Velika pećina entspricht dem lokalen Ressourcen-Modell.

421 Karavanić and Čondić 2006: 45–50.
422 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen der Abteilung Archäologie der Philosophischen Fakultät in Zadar (Kroatien).

### 5.2.2. **Gruppe Radovin**

Die Gruppe Radovin besteht aus mehreren mittelpaläolithischen Fundstellen in Norddalmatien (Küsten- und Inselgebiete, Subregion Ravni kotari und Bukovica) (Karte 1; Abb. RN 5).[423] Auf den Hügelrücken Posedarje-Ljubač, in der weiteren Umgebung des Weilers Radovin, liegen mehrere Fundstellen mit Mousteriénfunden verstreut. Das Gebiet wurde von mehreren Archäologen erkundet, vor kurzem systematisch von D. Vujević (Universität Zadar).[424] Die meisten Fundstellen im freien Gelände liegen direkt an der Quelle von lithischem Rohmaterial. Die räumliche Verteilung der Funde, die nicht mit einer Siedlung zusammenhingen, sowie der Mangel an erhaltenen Kulturschichten deuten auf kurze Episoden der Ausbeutung von lithischem Rohmaterial im mobilen System der mittelpaläolithischen Gruppen hin.[425]

Die Variationen in der Technologie und Typologie der Werkzeuge sind gering und werden meistens durch die Qualität und die Größe des Rohmaterials (Chert-Knollen und -Geröll) verursacht. Die meisten Werkzeuge zeichnen sich durch unregelmäßige Retuschen und eine geringe Größe von maximal 5 cm aus. Diese geringen Größen stellen das Hauptargument dar, um Funde des Mittelpaläolithikums aus den ostadriatischen Fundstellen als Mikromoustérien zu definieren.[426] Eine große Anzahl von Abschlägen mit den Überresten des Kortex und Fertigprodukte weisen auf eine Produktion *in situ* hin. Kleine und petrografisch unterschiedliche Gerölle forderten von Neandertaler-Gruppen eine permanente Eignungsprüfung des Rohmaterials. Am Rohmaterial größerer Maße wurden Variationen der Moustérien-Techniken beobachtet: Es dominieren die zentripetale Abschlagtechnik, die Clacton-Technik, die Klingentechnik, in geringerem Maße die Levalloistechnik sowie die Technik der diskoiden Kerne.[427] Schaber sind am häufigsten vorhanden (60–90 %).

Parallel zur Gruppe Radovin sind Fundstellen in Italien (zentralitalienisches Pontinian), aber auch Fundstellen in Herzegowina, Montenegro und Griechenland zu nennen. Das weiträumige Gebiet mit ähnlichen Merkmalen weist auf transregionale Gruppenbewegungen hin. Aufgrund der klimatischen und topografischen Merkmale ist es nicht ausgeschlossen, dass die Gebiete an der ostadriatischen Küste tatsächlich periphere Bereiche eines relativ geschlossenen Mobilitätsystems von Gruppen vom Rand der Apenninenhalbinsel bis zu den Dinariden und dem Ionischen Raum gewesen sind.[428]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. RN 3)

Fundstelle: Freilandfundstelle Radovin (Mikromousterién).
Lithisches Paket der Analyse: RN 2004–2011 (465 Funde, keine Angabe der Masse).[429]
Analysequote: Mit 100% sehr hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

423 In der älteren Literatur wurde der Name Ražanac verwendet; cf. Vujević, Perhoč and Ivančić 2017: 54.
424 Vujević 2009; Vujević 2011a; Vujević 2016; Vujević, Perhoč and Ivančić 2017.
425 Vujević 2007: 41–51; Vujević, Perhoč and Ivančić 2017: 50.
426 Vujević, Perhoč and Ivančić 2017: 64.
427 Ibid.: 64.
428 Ibid.: 64.
429 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Archäologischen Museums, Zadar (Kroatien).

Lithotypen (Tab. RN 1, 2): Hier wird das Rohmaterial der Funde aus der Gruppe Radovin gezeigt, die zwischen 2004 und 2011 auf Fundstellen von Debelo Brdo, Kneževići, Podvršje, Trodrage, Veršići und Krug bei Pejići gesammelt wurden.[430] Das untersuchte Paket entspricht dem vollständigen Bild der Lithotypen. Die Artefakte bestehen aus allen Typen von harten und homogenen Gesteinen aus lokalen Quellen: Geröll aus Konglomeraten der Promina-Schichten und Cherts aus Foraminiferenkalken. Der Anteil der Lithotypen entspricht den Schlageigenschaften und der Größe der geologischen Formen dieser Gesteine. Der am häufigsten verwendete Lithotyp ist der Chert-Typ Foraminiferenkalk, dessen Aufschlüsse ergiebiger und dessen Knollen größer sind als Gerölle. Das Geröll aus Konglomeraten ist petrografisch sehr heterogen. Am häufigsten sind Radiolarit- und Chert-Gerölle vertreten.

Beschaffungsstrategie: Das Rohmaterial des lithischen Inventars der Gruppe Radovin stammt ausschließlich aus lokalen Ressourcen. Die Rohmaterialbeschaffungsstrategie, die aus den Inventaren von Radovin, der Höhle Velika pećina in Kličevica (Kap. 5.2.1) und der Höhle Mujina pećina (Kap. 5.2.22.2) in der Nähe von Trogir abgeleitet wurde, weist fast ausschließlich auf die Ausbeutung lokaler Ressourcen hin, während die von Crvena stijena in Montenegro auf regionale hinweist. Daher ist es möglich, die Mobilität von Jägern und Sammlern mit einem kleineren Radius anzunehmen, als dies im Spätjungpaläolithikum in diesem Gebiet der Fall ist. In Anbetracht der lokalen und regionalen lithischen Ressourcen, erreichen einige der Mousterién-Gruppen nicht die Quellen von höherwertigerem Rohmaterial, d. h. die für die Schlagtechnik geeigneten größeren Chert-Knollen. Der Verfasser ist der Ansicht, dass die Hauptursache für Definitionen eines Mikromoustérien nicht die Anpassung an das vorhandene bescheidene Rohmaterial oder die intensive Herstellung von kleinen (leichten) Werkzeugen ist, die durch eine Jagdlogistik bedingt sind,[431] sondern die Interdependenz von geringer Mobilität, bescheidenen Ressourcen und Traditionen. Dies bedeutet, dass Jäger des Kleinjagdreviers ausschließlich lokales und regionales Rohmaterial im Jagdgebiet verwendeten. Exterritoriale Expeditionen zum Zwecke des Rohmaterialbeschaffung waren nicht notwendig. Die Tradition einfacher kleiner Abschläge und Werkzeuge konnte weiter entwickelt werden. Die Levalloistechnik musste erlernen werden, auch wenn hochwertiges Rohmaterial zur Verfügung stand.

Die Ursache für die Herausbildung von Mikromousterién-Formen kann in geringer Mobilität, wenig ergiebigen Ressourcen oder in techno-morphologischen Traditionen der Steinbearbeitung zu suchen sein. Diese These wird durch Funde aus der Höhle Mujina pećina bestätigt. In der unmittelbaren Umgebung der Höhle befanden sich zahlreiche Aufschlüsse des Chert-Typs Foraminiferenkalk, der außer den kleinen Formen die Herstellung von größeren Moustérien-Formen ermöglichte.[432]

Lithische Inventare der Höhle Mujina pećina, der Höhle Velika pećina und d er Gruppe Radovin entsprechen dem Modell der lokalen Strategie der Rohmaterialbeschaffung. Sie weisen auf die Mobilität mit kleinem Radius hin und bestätigen die primären Ursachen der Mikromousterién-Formen.

430 D. Vujević, persönliche Mitteilung 2019.
431 Jagd- und Wander-Touren sind relativ kurz.
432 Perhoč, unveröffentlichte Studie über lithisches Rohmaterial der Artefakte aus der Höhle Mujina pećina.

### 5.2.3. **Kopačina**

Die Höhle Kopačina befindet sich im Nordwesten der mitteldalmatinischen Insel Brač in der Nähe des Dorfes Donji Humac auf 280 m ü. NHN (Karte 1; Abb. KOP 6). Der Höhleneingang ist ca. 10 m breit und 3,5 m hoch. Die Fläche der belichteten Vorhalle beträgt ca. 55 $m^2$.[433] Die erste Ausgrabung wurde von F. Bulić[434] im 19. Jahrhundert durchgeführt. In den 1960er Jahren hat Vrsalović die Funde vom Mesolithikum bis zum Ende des dritten Jahrtausends BC datiert.[435] Systematische Ausgrabungen in Kopačina fanden von 1978 bis 1993 durch B. Čečuk[436] statt. Eine Nachgrabung wurde 2006 von D. Kliškić (Archäologisches Museum Split) durchgeführt.[437]

B. Čečuk hat die Funde aus Kopačina auf Grund der Radiokarbon-Daten dem späten Pleistozän und dem frühen Holozän zugeschrieben. Die Kulturstratigrafie hat er in die Bronzezeit, das Mesolithikum und das Spätjungpaläolithikum unterteilt.[438] N. Vukosavljević datierte die meisten Funde (außer Bronze), der Schichttiefe Kopačina I – IV auf der Basis von absoluten Daten ins Spätpleistozän (Spätjungpaläolithikum).[439] Das älteste Radiocarbon-Datum ist 16 800–14 870 cal BP, das jüngste 6 280–5 950 cal BP.[440]

Die lithische Industrie aus Kopačina ist Teil eines einheitlichen Technokomplexes mit kleinen diachronen Variationen.[441] Vom technologischen Aspekt des Inventars her dominieren Abschläge, die in allen Phasen über 80 % der Produktionstrümmer ausmachen. Es folgen Klingen, während die Klingenlamellen am wenigsten vorhanden sind. In allen Phasen ist die Frequenz des Kerns außergewöhnlich hoch. Die meisten Werkzeuge werden aus Klingen hergestellt: In der Phase I etwa 50 % und in den späteren etwa 80 %. Kratzer sind in allen Phasen am zahlreichsten, mit einem klaren aufsteigenden Trend von den älteren zu den jüngeren Phasen. Dem folgen retuschierte Stücke und gezahnte Schaber, während geometrische Mikrolithe sehr selten sind. Werkzeuge dominieren in allen Phasen, was auf den Wohncharakter des Aufenthalts und verschiedene Aktivitäten in der Höhle schließen lässt. Die angegebenen Daten zur lithischen Produktion sollten unter Vorbehalt aufgenommen werden, da das Aushubsediment nicht gesiebt wurde. Die Überreste der Hirschknochen weisen auf die Jagd vom Frühling bis zum Herbst, selten auch im Winter hin, und die Anlieferung von mittelgroßen Huftieren in Kopačina, wo sie verarbeitet und konsumiert wurden.[442] Demnach war Kopačina eine längere Wohnstelle von Jägern und Sammlern.

433 Miracle 1995: 68.
434 Bulić 1891: 117.
435 Vrsalović 1960: 40.
436 Čečuk 1996.
437 Kliškić 2007, 2008, 2011.
438 Čečuk 1996: 30.
439 Vukosavljević et. al 2011: 11; Vukosavljević 2012: 76.
440 Vukosavljević and Perhoč 2017: 168, nach Obelić et al. 1994 and Miracle 1995.
441 Vukosavljević and Perhoč 2017: 170.
442 Miracle 1995: 427, 433.

**Rohmaterial** (Tab. Dia. KOP 4, 5)

Fundstelle: Höhle Kopačina (Epigravettien)[443]
Lithisches Paket der Analyse: KOP 1982–1993 (7 859 Funde mit einer Masse von 39,6393 kg).[444]
Analysequote: von 69,9 % bis 77,0 %, hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. KOP 1–3): Die Untersuchung umfasste Artefakte, die zwischen 1982 und 1993 ausgegraben wurden.[445] Alle Lithotypen von stratigrafisch erfassten Artefakten stammen aus Dalmatien. Die große Mehrheit stammt aus der regionalen Ressourcenzone (oberkretazische und eozäne Lithotypen), nur ein kleiner Teil aus der transregionalen, so Radiolarit aus dem Flussschotter der Neretva. Die regionalen Cherts sind vom Typ Dol (LMT 46) aus Brač, dem Typ Foraminiferenkalk aus Dalmatien (LMT 50a), dem Chert-Typ Flysch aus Dalmatien (LMT 51a) sowie dem Chert-Typ Kozjak (LMT 47d) von der ostadriatischen Küste. Die heutige Insel Brač war während des Epigravettien wahrscheinlich mit dem ostadriatischen Land verbunden. Nach den geologischen Daten zu urteilen, stammt der regionale Chert-Typ Dol möglicherweise aus einer nahen, lokalen, aber unentdeckten Quelle in der St. Duh-Formation.[446] Der im Vergleich zu LMT 50a geringere Anteil von LMT 51a erklärt sich aus der geringeren technischen Qualität dieses Chert-Typs. Der geringere Anteil des Chert-Typs Kozjak entspricht im Vergleich zu den übrigen den seltenen und kleinen Aufschlüssen dieser Cherts. Die Abnahme des Radiolarits (LMT 4ab) von der älteren in die jüngeren Phasen, könnte durch den Anstieg des Meeresspiegels und die Rückbildung des Neretvadeltas und damit der Mobilitätseinschränkung der Epigravettien-Gruppen erklärt werden. Der Anteil anderer Lithotypen ist in allen Phasen ziemlich einheitlich.

Eine zusätzliche Materialanalyse könnte Lithotypen identifizieren, die auf erweiterte Ressourcenzonen hinweisen. So wurden in der Artefakt-Gruppe vom Chert-Typ Kozjak Exemplare aus schwarzem und dunkelgrauem Radiolarit identifiziert, die bei der makroskopischen Klassifikation nicht erkannt werden konnten.[447] Verschiedene Varietäten von bosnischem Radiolarit, Chert-Typ Peschici aus Gargano, Chert-Typ Scaglia Rossa aus Marken und Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina aus dem italienischen südalpinen Voralpenland, konnten zusätzlich in das Inventar aufgenommen werden. Sie verweisen auf Kontakte mit diesen Regionen oder auf Kontakte mit Epigravettien-Jägern und Sammlern in der paläoadriatischen Ebene, möglicherweise mit den Gruppen der Höhlenbewohner von Vlakno und Vela spila. Diese Hypothese sollte mit stratigrafisch sicheren Funden bestätigt werden, da die Artefakte der genannten Lithotypen außerhalb des stratigrafischen Kontextes gefunden worden sind. Es ist nicht sicher, ob die Funde der Epigravettien-zeitlichen oder der bronzezeitlichen Kulturschichten angehören.

Beschaffungsstrategie: Die Rohmaterialstruktur des Inventars von Kopačina entspricht der Beschaffungsstrategie aus regionalen und transregionalen, wahrscheinlich auch lokalen ostadriati-

443 Vukosavljević et al. 2011; Vukosavljević 2012. Vukosavljević and Perhoč 2017.
444 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Stadtmuseums der Kaštela in Kaštel Lukšić.
445 Vukosavljević et al. 2011; Vukosavljević and Perhoč 2017.
446 Gušić and Jelaska 1990: 20.
447 Vukosavljević and Perhoč 2017: 177.

schen Ressourcen. Der geringe Anteil von westadriatischen Lithotypen passt in die Struktur dieses Modells und weist auf seltene soziale Kontakte mit westadriatischen Regionen und Voralpenregionen hin. Der materielle Aspekt von dem Inventar aus Kopačina ist dem von Vela spila sehr ähnlich.

### 5.2.4. **Vlakno**

Die Höhle Vlakno liegt im zentralen Teil der Insel Dugi otok zwischen den Ortschaften Luka und Savar, auf 30 m ü. NHN und etwa 100 m von der heutigen Küste entfernt (Karte 1; Abb. VO 7).[448] Am Fuße der ca. 40 m$^2$ großen Höhle befindet sich die Bucht von Šipnatica.[449] Sondierungsgrabungen wurden 2004 und 2007 von Z. Brusić (Universität Zadar) durchgeführt.[450] Die systematische Erforschung der Höhle wird seit 2010 von D. Vujević (Universität Zadar) durchgeführt.[451]

Durch morpho-technologische Analyse wurden die lithischen Artefakte (lithische Pakete VO 2004, 2007, VO 2010 und VO 2011) aus den Holozänschichten 1 bis 3 (Radiokarbon-Daten von etwa 9 260[452] bis 7 500[453] cal BC) dem Mesolithikum zugeordnet. In der jüngsten Schicht waren neben typischen mesolithischen auch Funde aus jüngeren Perioden enthalten.[454] Die tieferen Schichten 4 bis 7 wurden dem Epigravettien zugeschrieben.[455] Das radiokarbonbasierte Alter der bis jetzt ältesten ausgegrabenen Schicht in einer Tiefe von etwa 5 m wurde auf 17 560 cal BC bestimmt.[456] In dieser stratigrafischen Sequenz bildet eine Tephra-Schicht einen chronologischen Marker. In zwei Metern Tiefe wurde eine etwa 5 cm dicke Schicht von gelber Tephra aus dem Vulkanausbruch auf den Phlegräischen Feldern (Neapel) vorgefunden, die auf 12 500 Jahre cal BC datiert wird.[457]

Die technisch-morphologische Analyse der lithischen Artefakte aus dem Paket VO 2004, 2007 wurde von N. Vukosavljević (Universität Zagreb)[458], D. Vujević (Universität Zadar) und seinen Studenten M. Bodružić (lithisches Paket VO 2010)[459] und N. Malnar (lithisches Paket VO 2011)[460] durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Analysen deuten darauf hin, dass die Höhle während des späten oberen Paläolithikums (Epigravettien und frühes Mesolithikum) besiedelt wurde.

Die durch den Klimawandel verursachten Umweltveränderungen beeinflussten die lokalen Beschaffungsstrategien für Rohmaterial nicht wesentlich. Die radikalen Veränderungen, die in der Versorgung mit nichtlokalem Rohmaterial während des Mesolithikums bei gleichzeitiger technologischer Kontinuität zu verzeichnen waren, sprechen für die Anpassungsfähigkeit der Jäger und Sammler an die neuen Umweltbedingungen. In den Epigravettien-zeitlichen und mesolithischen Schichten wurden fast alle Phasen der Herstellungskette aufgezeichnet (die initiale Phase wurde in der Epigravettien-Schicht nur von einem unbehandelten Knollenfragment aus dem lokalen Chert aufgezeichnet[461]). Die Technik des harten Hammers wurde angewendet. In der primären sowie in

448 Džaja 2003: 5–7; Vukosavljević 2012: 74.
449 Brusić 2005: 197–198.
450 Brusić 2008: 400–402.
451 Vujević 2011b; Vujević and Parica 2011: 25.
452 Vujević 2013: 636.
453 Vujević and Bodrožić 2013: 10.
454 Brusić 2008a: 401.
455 Vujević 2012: 551.
456 Vujević and Bodrožić (in press/2020).
457 Brusić 2008a: 401.
458 Vukosavljević 2012; Vukosavljević, Perhoč and Altherr 2014.
459 Vujević and Bodrožić 2013.
460 Bodružić 2011; Malnar 2017. Mentor für beide Analysten war D. Vujević.
461 M. Bodružić, persönliche Mitteilung 2019.

der sekundären Verarbeitungsphase herrschen Abschläge vor, während die Klingenlamellen und insbesondere die Klingen, zahlenmäßig unterstellt sind. Ebenso sind in der Gruppe von Kernen die Abschlagkerne vorherrschend, während die Klingen- und Lamellenkerne selten sind. Die Endphase wird durch die Verarbeitungstrümmer und Splitter von Sticheln dokumentiert. In der Werkzeuggruppe sind die meisten informellen Werkzeuge (Abschläge und Klingen mit Gebrauchsspuren) vertreten, dann die retuschierten Stücke. Verschiedene Spitzen (Asyls-Spitze, Gravette-Spitze) sind selten. In der Werkzeuggruppe werden verschiedene Kratzer, Schaber und Stichel beschrieben.[462]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. VO 8, 9)

Fundstelle: Höhle Vlakno (Epigravettien, Mesolithikum)
Lithisches Paket der Analyse: VO 2004, 2007, 2010–2016 (23 185 Funde mit einer Masse von 55,4134 kg.).[463]
Analysequote: im Epigravettien 81,1 %, sehr hoch; im Mesolithikum 79,5 %, hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. VO 1a–d): Die Untersuchung umfasste alle in den Jahren 2004, 2007 und 2010–2016 ausgegrabenen lithischen Artefakte. Da die techno-morphologische Analyse keine Bestandsaufnahmen aller Ausgrabungen umfasst, werden die Ergebnisse der Analyse von lithischem Rohmaterial ohne Unterteilung der einzelnen Phasen des Epigravettien und des Mesolithikums dargestellt.[464]

Von allen bisherigen Ausgrabungen in der Höhle Vlakno wurden aus Epigravettien-Schichten insgesamt 10 633 lithische Artefakte mit einer Masse von 24,7514 kg (Tab. VO 2, 3) und aus den mesolithischen Schichten 12 552 Artefakte (30,662 kg) erfasst (Tab. VO 4, 5). Der Anteil von Artefakten aus lokalem Rohmaterial stieg von 50,8 % (56,8 % der Masse) im Epigravettien auf 55,3 % (59,2 % der Masse) im Mesolithikum (Tab. VO 6, 7). Der Anteil aller anderen nichtlokalen Lithotypen während des Mesolithikums sinkt radikal, außerdem verschwinden einige Lithotypen innerhalb der Ressourcenzonen vollständig. Der Anteil der regionalen dalmatinischen Lithotypen (R-Dal) sank von 7,9 % (8,3 % der Masse) auf 0,5 (0,5 % der Masse) und der Anteil der transregionalen Lithotypen (T-Ve) von 1,5 % (1,7 % der Masse) auf 0,3 % (0,3 % der Masse). Derselbe Trend wurde in der westadriatischen Materialgruppe beobachtet, wo der Anteil des Rohmaterials aus der Ressourcenzone T-W2 (Marken) von 7,4 % (5,3 % der Masse) auf 0,4 % (0,2 % der Masse) sinkt und aus der südalpinen Ressourcenzone, wo er von 5,1 (3,9 % der Masse) auf 2,1 (1,3 % der Masse) sinkt.

462 Bodružić 2011; M. Bodružić, persönliche Mitteilung 2019; Vukosavljević 2012; Vukosavljević, Perhoč and Altherr 2014.

463 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen der Philosophischen Fakultät in Zadar.

464 N. Vukosavljević hat die lithischen Inventare von 2004 und 2007 auf drei Epigravettien-zeitliche und drei mesolithische Phasen aufgeteilt (Vukosavljević 2012; Vukosavljević, Perhoč and Altherr 2014); M. Bodružić hat das Inventar aus allen zwölf stratigrafischen Einheiten, die 2010 unterhalb der Tephra ausgegraben wurden, dem Epigravettien-zeitlichen Kulturkomplex zugeschrieben; N. Malnar unterscheidet im Inventar aus dem Jahr 2011 zwei Epigravettien-zeitliche Phasen (Malnar 2017).

Der scheinbare Anstieg des transregionalen dalmatinischen Rohmaterials (T-Dal) von 8,4 % an Artefakten (8,3 % der Masse) im Epigravettien auf 20,9 % (21,10 % der Masse) und im Mesolithikum ist scheinbar eine Ausnahme, die erklärt werden muss.

Die Bestimmung der Chert-Typen von Kozjak und Vilaja, die aus der transregionalen dalmatinischen Ressourcenzone stammen, müssen mit einer gewissen Zurückhaltung beobachtet werden, da es sich möglicherweise um eine lokale Varietät des Chert-Typs Veli rat aus Dugi otok handelt. Diese Annahme kann durch eine nicht abgeschlossene Geländeforschung auf der Insel Dugi Otok erklärt werden. Ein Argument ist die ungleiche Verteilung anderer Lithotypen in dieser Gruppe: Alle Lithotypen nehmen von Epigravettien zum Mesolithikum ab. Eine Ausnahme bildet LMT 47e, der dem lokalen Lithotyp sehr ähnlich ist.

Da sich die Höhle Vlakno am nordöstlichen Rand der paläoadriatischen Ebene befindet, mussten der Anstieg des Meeresspiegels und die Veränderung der Jagdfauna die Überlebensstrategie beeinflussen. Sie trieb die jagdtreibenden Gruppen zur Ressourcenreduktion. Die lithische Industrie mit einer Kontinuität in der Steinbearbeitung und der Ausbeutung lokaler Ressourcen, Knochenwerkzeuge, Nahrungsreste und Schmuckherstellung zeigen, dass die Höhle das Basislager der Jäger war, die eine herausragende Überwachungsposition hatte.[465] Demnach ist der Übergang vom Epigravettien zum Mesolithikum in Vlakno ähnlich wie bei Vela spila.

Beschaffungsstrategie: Im Allgemeinen sind die Quellen für lithische Rohmaterialartefakte sowohl vom Epigravettien als auch vom Mesolithikum meist lokale (56,8 % Funde, 59,2 % der Masse). Obwohl die Insel Dugi otok während der beiden archäologischen Perioden wahrscheinlich mit dem Festland verbunden war, beuteten Jäger und Sammler die lithischen Quellen in der Subregion Ravni kotari und im weiteren Dalmatien, im Velebit sowie in den italienischen westadriatischen Gebieten und im Voralpenland relativ selten aus. Exotische Lithotypen zeugen jedoch von regionalen und transregionalen Kontakten unter Jägern und Sammlern. Die paläogeografische Position der Dugi otok und der Höhle Vlakno in der paläoadriatischen Ebene am Rande zur Paläoadria erklärt einen relativ größeren Anteil des westadriatischen und südalpinen Rohmaterials im Vergleich zu dem in Vela spila (Kap. 5.1) und wahrscheinlich in Kopačina (Kap. 5.2.3).

Das Modell der Rohmaterialbeschaffung von Jägern und Sammlern aus Vlakno in Spätjungpaläolithikum (Epigravettien) und Mesolithikum basiert auf der Ausbeutung hauptsächlich lokaler, selten auch regionaler und transregionaler ostadriatischer sowie westadriatischer und südalpiner Ressourcen.

465 Vukosavljević 2012: 127; Vukosavljević, Perhoč and Altherr 2014: 57.

### 5.2.5. **Zala**

Die Höhle Zala ist eine Fundstelle in der Schlucht des Baches Bistrac am Fuß des Hügels Krpelj (der Standort Tuk, etwa 5 km von den Städten Tounj und Ogulin in der Region Gorski kotar entfernt) (Karte 1; Abb. Z 8). Es wurden dort Epigravettien-zeitliche, mesolithische, späte bronze- und eisenzeitliche sowie römische Funde geborgen. Die ersten Informationen über die Höhle stammen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts und die speläologischen Daten aus den frühen 1970er Jahren. Eine Notgrabung wurde im Jahr 2000 unter der Leitung von D. Perkić (Archäologisches Museum in Dubrovnik) vorgenommen.[466] Systematische Forschungen wurden von 2005 bis 2011 unter der Leitung von I. Karavanić (Universität Zagreb) durchgeführt.[467]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. Z 4, 5)

Fundstelle: Höhle Zala (Epigravettien, Mesolithikum, späte Bronzezeit)
Lithisches Paket der Analyse: Z 2005–2012 (791 Funde mit einer Masse von 1,5402 kg).[468]
Analysequote: im Epigravettien 92,0 %, sehr hoch; im Mesolithikum 75,3,0 %, hoch; in der späten Bronzezeit 90,0 %, sehr hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. Z 1–3): Hier werden lithische Artefakte aus dem Epigravettien, dem Mesolithikum und der späten Bronzezeit aus den 2005 bis 2011 untersucht.[469] Die Struktur des Rohmaterials, die sich sehr von Inventaren aus dem Epigravettien und Mesolithikum der Ostadria (Vlakno, Kopačina, Vela spila, Konjevrate und Ričina) unterscheidet, wird durch die geografische Lage der Höhle zu den Ressourcenzonen bestimmt. Höhlenbewohner haben das Rohmaterial aus drei geografisch einander gegenüberliegenden Regionen beschafft: aus dem Westen (südalpine Resourcenzone), dem Nordosten (Pokuplje, Tal des Flusses Kupa) und dem Süden (Region Lika auf der Nordseite des Velebit und Ravni kotari in Dalmatien). Die diachronen Unterschiede sind groß. Während im Epigravettien das Rohmaterial aus dem italienischen südalpinen Gebiet und aus dem kroatischen Lika präferiert wurde, sinkt dessen Anteil in den mesolithischen und frühbronzezeitlichen Phasen erheblich, während Rohmaterial aus Kupa und Ravni kotari zunimmt. Die Daten über die Rohmaterialversorgung während der Bronzezeit sollten bei nur 11 Artefakten vorsichtig bewertet werden.

Die Beschaffungsstrategie für lithisches Rohmaterial in der Höhle Zala während des Epigravettien basierte hauptsächlich auf transregionalen ostadriatischen (Lika) und südalpinen (italienisches Voralpenland) Ressourcen. Der kleine Rohmaterialanteil aus dem Flussgeröll von Kupa (Pokuplje) und Ravni kotari in Dalmatien zeigt periodisch Kontakte mit diesen Gebieten. Während des Mesolithikums wurde die Beschaffung von lithischem Rohmaterial aus dem Westen nach Nordosten (Pokuplje) verlegt und weiter nach Süden fortgesetzt (Ravni kotari in Dalmatien), wobei die Kon-

466 Perkić and Radović 2013a.
467 Šošić Klindžić et al. 2015: 15.
468 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Stadtmuseums von Karlovac (Kroatien).
469 Vukosavljević, Perhoč and Karavanić 2015: 74–75.

takte mit dem südalpinen Gebiet und Lika (Velebit) erheblich verringert wurden. Demnach kann das Inventar von Zala keinem der erörterten Ressourcen-Modelle zugeordnet werden. Es besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Rohmaterial des Inventars der Epigravettien-Fundstelle von Šandalja II in Istrien.[470]

470 Cf. Karavanić et al. 2013; Z. Perhoč, vorläufige Inventarübersicht 2013.

### 5.2.6. **Zemunica**

Zemunica ist eine mehrphasige Höhle, die 2005 unter der Leitung von I. Karavanić (Universität Zagreb) ausgegraben wurde (Karte 1; Abb. ZE 9). Die Fundstelle befindet sich am Fuße des Berges Mosor, in der Nähe der Ortschaft Bisko, oberhalb der Felder Kruševo polje und Bisko polje (Dalmatien).[471] Basierend auf Tierknochen, lithischen Artefakten, Keramik und Radiokarbon-Daten[472] war die Höhle während des Epigravettien, des frühen Mesolithikums, des frühen, mittleren und späten Neolithikums, des Äneolithikums und der frühen Bronzezeit bewohnt. Die paläolithischen Schichten gehören zum letzten Stadium des Pleistozäns. Die frühen mesolithischen Schichten wurden aufgrund der Abwesenheit von Keramik, der Zusammensetzung des lithischen Inventars, der Veränderung der faunistischen Funde sowie der Fülle an Überresten von Landschnecken und Radiokarbon-Daten festgelegt. Das Fehlen einer späten mesolithischen Phase entspricht anderen Fundstellen auf der ostadriatischen Seite mit der Ausnahme von Vela spila.[473] Die neolithische Phase von Zemunica und des Feldes Bisko polje ergänzen das ostadriatische Raumverteilungssystem des Neolithikums, das von B. Marijanović dem frühen Neolithikum in Zabiokovlje (Hinterland des Berges Biokovo), zugeordnet wurde. Die Zemunica bildet zusammen mit Vela spilja auf der Insel Lošinj und Gudnja die ältesten neolithischen Fundstellen auf der Ostadria.[474] Die Höhle war wahrscheinlich zusammen mit der neolithischen Fundstelle des Feldes Bisko polje Teil des Siedlungssystems.[475] In der Publikation über Zemunica[476] wurden die Ergebnisse der Materialanalyse aus organisatorischen Gründen nicht nach Phasen geordnet, sondern im Rahmen der Bearbeitung des lithischen Inventars. Eine Detailanalyse wird hier nachgeholt.

**Rohmaterial** (Tab. Dia. ZE 4, 5)

Fundstelle: Höhle Zemunica (Epigravettien, frühes Mesolithikum, frühes Neolithikum).[477]
Lithisches Paket der Analyse: ZE 2005 (734 Funde mit einer Masse von 3,486 kg).[478]
Analysequote: im Epigravettien 68,5 %, hoch; im frühen Mesolithikum 58,5 %, mittel; im frühen Neolithikum 56,7 %, mittel.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. Z 1–3): In den mesolithischen Schichten ist die Menge der Artefakte weitaus höher als in den Epigravettien-zeitlichen und neolithischen. In allen drei Epochen sind die meisten lokalen Lithotypen vertreten. Es dominieren dalmatinische oberkretazische Cherts, während Cherts aus Foraminiferenkalk und Flysch denen des Eozäns untergeordnet sind. Die Anteile an

471 Šošić Klindžić et al. 2016: 4.
472 Das älteste Datum 11 490 BC gehört zum späten Pleistozän und entspricht faunistischen Funden und lithischen Artefakten aus paläolithischen Schichten. Die Daten der Zeitraum von 9 990 bis 8 340 BC, das jüngere Mesolithikum und neolithische Phasen, decken die Datumsangaben von 6 060 bis 5 470 BC ab (Šošić Klindžić et al. 2016: 29–31).
473 Šošić Klindžić et al. 2016: 34 nach Vukosavljević 2012.
474 Šošić Klindžić et al. 2016: 36 nach Forenbaher and Miracle 2014.
475 Šošić Klindžić et al. 2016: 36 nach Milošević 2015.
476 Ibid.: 40–46.
477 Šošić Klindžić et al. 2016.
478 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen der Abteilung Archäologie der Philosphischen Fakultät in Zagreb (Kroatien).

transregionalem devitrifizierten Tuff von Velebit und der Radiolarite aus dem Flussschotter der Neretva können vernachlässigt werden. Charakteristisch ist das völlige Fehlen von westadriatischem und südalpinem Rohmaterial.

Beschaffungsstrategie: Das Inventar von Zemunica nach der Lithotypenstruktur und der Herkunft des Rohmaterials entspricht in allen drei Phasen dem lokalen Ressourcen-Modell. Dadurch unterscheidet es sich von den Epigravettien-zeitlichen Inventaren von Vela spila, Kopačina und Vlakno, den mesolithischen von Vela spila und Vlakno sowie von untersuchten neolithischen Fundstellen.[479] Nach der Prävalenz des ostadriatischen Rohmaterials passt das Epigravettien von Zemunica, Vela spila, Kopačina und Vlakno in das hypothetische hexagonale Raummodell von R. Whallon. Von allen drei Fundstellen unterscheidet sich Zemunica jedoch aufgrund des Fehlens transregionalen ostadriatischen Rohmaterials (Radiolarit) sowie des westadriatischen und südalpinen. Eine geringe Mobilität von Jägern und Sammlern ist zu vermuten. Dieser Trend setzt sich im Mesolithikum fort. Die mesolithische Phase von Zemunica ist mit Vela spila vergleichbar, da sie sich auf lokales Rohmaterial konzentriert. Sie unterscheidet sich von der Höhle Vlakno, bei welcher der Anteil der Lithotypen aus der westadriatischen und südalpinen Region relativ klein ist und nicht von Kontakten in der paläodriatischen Ebene zeugt. Transregionales ostadriatisches Rohmaterial (Radiolarit) ist in den mesolithischen Schichten von Zemunica sowie in Vlakno und Vela spila nicht vorhanden. In dem kleinen Anteil der neolithischen Artefakte mit bestimmtem Lithotyp (34 von insgesamt 734) wurde kein westadriatisches Rohmaterial erfasst, das ansonsten neben lokalem Chert für Inventare aller anderen neolithischen Fundstellen charakteristisch ist. Es bleibt die Frage warum nur lokales Rohmaterial verarbeitet wird. In Zemunica gab es während des Frühneolithikums keine Halbprodukte (prismatische Klingen) aus Chert von Gargano.

479 Der Vergleich mit der Fundstelle Ričina wird erst nach einer Geländeuntersuchung der lithischen Quellen in der lokalen und regionalen Zone möglich.

### 5.2.7. **Žukovica**

Žukovica ist eine Höhle bei der Ortschaft Račišće auf der Insel Korčula (Dalmatien) (Karte 1; Abb. ZU 10). Sondierungsgrabungen wurden von D. Radić[480] vom Kulturzentrum Vela Luka im Jahr 2001 durchgeführt. Die Fundstelle wurde 2013[481] und 2014[482] unter der Leitung von D. Radić und P. Miracle untersucht. Bei der Erforschung der Höhle wurde eine mesolithische Phase identifiziert, gefolgt von einer gemischten Phase aus mesolithischen und frühneolithischen Funden der mittleren und der späten neolithischen Phase.[483] Die Kulturschichten wurden nach keramischen und lithischen Funden sowie nach Tierknochen und Muschelschnecken datiert.

**Rohmaterial** (Tab. Dia. ZU 4, 5)

Fundstelle: Höhle Žukovica (Mesolithikum, Übergangsphase Mesolithikum/Neolithikum, mittleres/spätes Neolithikum).
Lithisches Paket der Analyse: ZU 2013–2014 (326 Funde mit einer Masse von 0,5465 kg).[484]
Analysequote: im Mesolithikum 42,6 %, mittel; in der Übergangsphase Mesolithikum/frühes Neolithikum 39,6 %, niedrig; im mittleren Mesolithikum 46,5 %, mittel; im späten Neolithikum 40 %, niedrig.
Methoden: Makroskopisch.

Lithotypen (Tab. ZU 1–3): Die Häufigkeit der lithischen Artefakte pro Zeitphase ist sehr unterschiedlich. Im Mesolithikum liegt der Anteil bei etwa 30 %, in der Übergangsphase vom Mesolithikum zum frühen Neolithikum beträgt er etwa 54 % und im späten Neolithikum fällt er auf etwa 8 % der Gesamtzahl der Artefakte. In der mesolithischen Phase wurden die Chert-Typen Bradat und Stračinčica aus regionalen Quellen verwendet, wahrscheinlich aus den Aufschlüssen von Vela Luka (26 %). Zukünftige Geländeuntersuchungen sollten prüfen, ob sich in der Nähe von Žukovica lokale Aufschlüsse dieser Cherts befinden. Aus den westadriatischen Quellen sind 21,9 % der Artefakte aus Rohmaterial von Gargano gefertigt. Es dominiert der Lithotyp von Maiolica, während der Lithotyp Scaglia kaum vertreten ist. Das gilt auch für andere neolithische Fundstellen, die in dieser Arbeit behandelt werden. In der Übergangsphase vom Mesolithikum zum Frühneolithikum sank der Anteil des regionalen Rohmaterials um fast 20 %, während der westadriatische auf 32,3 % stieg. Der Anteil der Radiolarite ist zu vernachlässigen: Jeweils ein Artefakt wurde im Mesolithikum und in der Übergangsphase vom Mesolithikum zum Frühneolithikum erfasst. In beiden späteren Phasen verschwindet das regionale Rohmaterial vollständig, und der Anteil des westadriatischen wächst im mittleren Neolithikum auf 46,5 %, später auf 40 % aller lithischen Artefakte.

Beschaffungsstrategie: In der mesolithischen Phase wurde das Rohmaterial zu gleichen Teilen aus ostadriatischen (Korčula) und westadriatischen (Gargano) Quellen bezogen. In der Übergangspha-

480 Radić 2002.
481 Radić et al. 2017: 674–675.
482 D. Radić, persönliche Kommunikation 2019.
483 Forenbaher and Perhoč (in press/2020); Vukosavljević and Perhoč (in press/2020).
484 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Kulturzentrums Vela Luka (Insel Korčula, Kroatien).

se vom Mesolithikum zum Frühneolithikum nimmt der Anteil des regionalen Cherts ab und der des westadriatischen nimmt zu. In den beiden späteren neolithischen Phasen stammt das Rohmaterial ausschließlich von Gargano. Dementsprechend enthält die Rohmaterialbeschaffungsstrategie in beiden früheren Phasen Elemente des ostadriatischen und westadriatischen, in den späteren nur des westadriatischen Ressourcen-Modells.

### 5.2.8. **Konjevrate**

Konjevrate ist eine Epigravettien-zeitliche und frühneolithische Fundstelle in der gleichnamigen Ortschaft in der Nähe der Stadt Šibenik (Norddalmatien) (Karte 1; Abb. KE 11). Die Fundstelle wurde 1988 bis 1990 und 1998 unter der Leitung von M. Menđušić (Ministerium für Kultur, Konservierungsinstitut Šibenik)[485] und 2018 unter der Leitung von E. Podrug[486] (Stadtmuseum Šibenik) erforscht. Es wurde eine zweischichtige Freilandstation mit Epigravettien-zeitlichen und frühneolithischen Phasen identifiziert, was durch die Analyse keramischer und lithischer Funde bestätigt wurde. Die Radiokarbon-Datierung wurde vorerst für die frühneolithische Phase der Impresso-Kultur durchgeführt (5 630 bis 5 535 cal BC).[487] Die Radiokarbon-Analyse der Epigravettien-zeitlichen Schichten ist in Arbeit. Nach Oberflächenfunden und einem Radiokarbon-Datum aus den Oberflächenschichten wurde Konjevrate auch im mittleren und wahrscheinlich im späten Neolithikum besiedelt.[488]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. KE 3)

Fundstelle: Freilandfundstelle Konjevrate (Epigravettien, frühes Neolithikum).
Lithisches Paket der Analyse: KE 1988–1990 (797 Funde mit einer Masse von 6,3636 kg).[489]
Analysequote: 87,4 %, sehr hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. KE 1ab, 2): Die Untersuchung umfasste die von 1988 bis 1990 ausgegrabenen Artefakte. Die Interpretation der Beschaffungsstrategie für das lithische Rohmaterial dieser Funde ist vorläufig, da erst durch die Ausgrabung im Jahr 2018 eine Schichtenfolge erhalten war, die eine klare Trennung der Epigravettien-zeitlichen von den neolithischen Schichten ermöglicht. Diese zeitweilige Aufteilung des Rohmaterials erfolgte in Analogie zur Struktur der Inventare der Epigravettien-zeitlichen Phasen der Fundstelle Vlakno und der behandelten neolithischen Fundstellen der Ostadria. Artefakte aus Rohmaterial von Gargano (Chert-Typ Maiolica) gehören daher zur neolithischen Phase (3,8 % der Funde). Die geringe Anzahl dieser Artefakte kann eine von Störung im Neolithikum in die Epigravettien-Schichten sein.[490]
Möglicherweise gehört auch ein Teil der Artefakte aus regionalen dalmatinischen Cherts zur neolithischen Phase. Auf Grund der Struktur werden andere Lithotypen der Epigravettien-zeitlichen Phase zugeschrieben. Mehr als die Hälfte des Inventars wurde aus regionalen dalmatinischen Lithotypen (Chert-Typ Foraminiferenkalk, Chert-Typ Kozjak und Vilaja) und einem Viertel der weiter entfernten überregionalen dalmatinischen (hauptsächlich Radiolarit-Geröll der Konglomerate von Promina-Schichten) hergestellt. Es ist anzumerken, dass die Formation mit dem erwähnten Geröll weit verbreitet ist, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Gruppen von Konjevrate

485 Menđušić 1998.
486 Podrug 2013.
487 McClure et al. 2014: 1025.
488 E. Podrug, persönliche Mitteilung 2018.
489 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Stadtmuseums in Šibenik (Kroatien).
490 E. Podrug, persönliche Mitteilung 2018.

nahe regionale oder lokale Quellen verwendeten.[491] Die erwähnten Lithotypen, einige Artefakte aus der in Lika (nördlicher Velebit) stammenden Gruppe Pietra verde und 64 Artefakte aus rotbraunem Radiolarit, der wahrscheinlich aus dem Flussschotter der Neretva stammt, bilden das für die Epigravettien-zeitlichen ostadriatischen Fundstellen typische Rohmaterial. Konjevrate passt gut in das von R. Whallon vorgeschlagene räumliche Modell der Epigravettien-zeitlichen Gruppen.[492] Artefakte aus dem Chert-Typ Scaglia Rossa von Ancona (Anteil von 1,5%) sind sehr wichtig, da sie zusammen mit dem Radiolarit-Geröll aus den Promina-Schichten auf mögliche Kontakte mit den epigravettischen Gruppen der Höhle Vlakno auf der Insel Dugi otok hinweisen.

Beschaffungsstrategie: Die Beschaffungsstrategie des Rohmaterials der Epigravettien-Gemeinschaften aus Konjevrate entspricht dem ostadriatischen Ressourcen-Modell und die der neolithischen Gemeinschaften dem westadriatischen Modell. Diese Hypothese ist durch die Analyse der Funde aus der Ausgrabung von 2018 zu überprüfen.

491 Die Geländeforschung des Rohmaterialquellen in der Umgebung von Konjevrate ist nicht abgeschlossen.
492 Whallon 2007.

### 5.2.9. **Spila Nakovana**

Die Höhle Spila Nakovana ist eine mehrphasige Fundstelle in der Nähe des Bergrückens Kopinje auf der Halbinsel Pelješac in Dalmatien (Karte 1; Abb. NK 12). Die Fundstelle umfasst Phasen vom Frühneolithikum (ca. 6 000 BC) bis in die Eisenzeit (spätes 1. Jahrtausend BC). Das hier behandelte lithische Inventar stammt von der Untersuchung, die zwischen 1999 und 2008 unter der Leitung von S. Forenbaher (Institut für Anthropologie, Zagreb) und T. Kaiser (Royal Ontario Museum, Toronto)[493] durchgeführt wurde. Prismatische Klingen, charakteristisch für die neolithischen ostadriatischen Fundstellen, wurden in Spila als Halbprodukte im frühen Neolithikum gebracht. Der größte Anteil der Klingen wurde im Äneolithikum bemerkt. Sie verschwinden am Übergang in die Bronzezeit. Die Technologie der Abschlagsherstellung dominiert bis zur Erscheinung der prismatischen Klingen und verschwindet mit ihnen.[494]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. NK 4, 5)

Fundstelle: Höhle Spila Nakovana (Impresso, frühes–spätes Neolithikum, Äneolithikum).
Lithisches Paket der Analyse: NK 1999–2008 (530 Funde mit einer Masse von 0,8613 kg).[495]
Analysequote: im frühen Neolithikum 73,4 %, hoch; im mittleren Neolithikum 82,8 %, sehr hoch; im späten Neolithikum 80,2 % sehr hoch; im Äneolithikum 72,6 %, hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. NK 1–3): Die hier dargestellten lithischen Artefakte gehören zur Impresso-Phase, dem frühen, mittleren und späten Neolithikum sowie zum Äneolithikum.[496] Mit Ausnahme eines Artefakts bestehen fast alle aus Chert von Gargano. Eine Ausnahme bildet ein Artefakt des Chert-Typs Foraminiferenkalk, der regionaler, möglicherweise auch lokaler Herkunft ist. Der Chert aus Gargano besteht fast ausschließlich aus dem Lithotyp Maiolica. Nur zwei Artefakte sind aus silifiziertem Kalkarenit hergestellt.

Beschaffungsstrategie: Rohmaterialgewinnung für die lithischen Artefakte von Spila Nakovana entspricht vom frühen Neolithikum bis zum Äneolithikum vollständig dem Modell der westadriatischen Ressourcen.

493 Forenbaher and Perhoč 2015: 8–9.
494 Forenbaher and Perhoč 2015: 64.
495 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen der Museen von Dubrovnik (Kroatien).
496 Forenbaher and Perhoč 2015, 2017.

### 5.2.10. **Palagruža**

Das Archipel Palagruža besteht aus den kleinen Inseln Vela und Mala Palagruža[497] sowie weiteren zwanzig Klippen mit einer Gesamtfläche von 0,32 km$^2$ (Karte 1; Abb. PA 13). Es ist etwa 52 km von der italienischen Küste (Torre di Calalunga auf der Gargano-Halbinsel) und etwa 100 km von der dalmatinischen Küste entfernt. Auf der östlichen Seite befindet sich die Insel Sušac (44 km) und auf der westlichen Seite die Insel Pianosa (45 km).[498] Der Anstieg des globalen Meeresspiegels am Ende des Pleistozäns traf auch Palagruža. Zum Zeitpunkt der Ankunft der ersten Neolithikers lag der Meeresspiegel nur noch einen oder zwei Meter unter dem heutigen.[499] Das Archipel Palagruža war mit seiner geografischen Lage ein wichtiger Wegweiser und Rückzugsort für die prähistorischen Seefahrer.[500]

Die systematische Erforschung von Palagruža wurde von 1992 bis 2009 durchgeführt.[501] Die prähistorischen Schichten auf dem Zentralplateau Salamandria wurden durch rezente Aktivitäten von Inselbesuchern zerstört und sekundär verlagert. Bislang wurden auf Palagruža mehr als 4 400 lithische Artefaktarte gesammelt,[502] von denen insgesamt 4 284 (10,475 kg) in die Analyse einbezogen wurden.[503] Nach der Größe der intakten Fläche zu urteilen, wird die Zahl der Artefakte auf über 100 000 Steinartefakte geschätzt. Da die Fundstelle gestört ist, kann das Alter von archäologischen Funden nur mit Hilfe der Funde bestimmt werden. Die Ankunft der ersten Neolithiker auf Palagruža wird durch vier Keramikfragmente im Impresso-Stil nachgewiesen. Einige Fragmente neolithischer Keramik und zahlreiche prismatische Klingen aus Chert den Anfang des 6. Jahrtausends BC datieren. Das dritte Jahrtausend BC war geprägt durch Keramik im Ljubljana-Adria- und Cetina-Stil, Segment-Mikrolithe, bifaziale Pfeilspitzen mit konkaver Basis und möglicherweise auch durch Artefakte aus Obsidian.[504]

Palagruža stellt zusammen mit den neolithischen archäologischen Funden von Tremiti und Sušac die zentrale der drei ältesten Säulen der prähistorischen „Adria-Brücke“[505] dar.[506] So steht die Insel im Zentrum der Neolithisierung der Inseln Sušac, Korčula, Hvar, der Halbinsel Pelješac und der ostadriatischen Küste. Geprägt ist die Neolithisierung durch das erstmahlige Auftreten von Impresso-Keramik, Knochen von domestizierten Tieren sowie prismatischen Klingen, die durch Drucktechnik aus Knollen des Chert von Gargano und Obsidian von Lipari hergestellt wurden.[507] Palagruža wurde während der Vorgeschichte in zwei Perioden besucht. Die ältesten neolithischen Siedlungspuren datieren an den Anfang des 6. Jahrtausends BC, die durch wenige, aber chronologisch sensible Funde von Impresso-Keramik repräsentiert werden. Danach folgte ein Hiatus zwi-

497 Duplančić Leder, Ujević and Čala 2004: 12, 22.
498 Forenbaher 2018: 1, 106–107.
499 Forenbaher 2018: 8–10.
500 Forenbaher 2018: 5.
501 Ibid.: 10, 18.
502 Ibid.: 55.
503 Perhoč 2018: 56.
504 Forenbaher 2018: 94.
505 Ibid.: 6.
506 Forenbaher 2018: 110–111.
507 Forenbaher 2018; Perhoč 2018; Tykot 2018; Tykot et al. 2016.

schen 5 500 BC und 3 000 BC. S. Forenbaher geht davon aus, dass ein Teil der Artefakte aus Chert, Obsidian und neolithischen Keramikformen aus dieser Zeit stammt. Zu Beginn des 3. Jahrtausends BC wurde Palagruža von den Trägern der Keramik des Ljubljana-Adria-Stils aufgesucht und danach von Trägern der Keramik des Cetina-Stils.[508] Wenige Funde weisen auf Inselaktivitäten im 2. und in der ersten Hälfte des 1. Jahrtausends BC hin. Spätantike Funde feiner griechischer Keramik mit Votivgraffiti und andere vermutliche Votumgeschenke bestätigen die Existenz eines Heiligtums, das Diomedes um 500 BC gewidmet war, sowie die Überreste einer spätantiken Festung.[509]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. PA 3)

Fundstelle: Freilandfundstelle Palagruža (6–4 Jt. BC, Impresso-Keramikstil des frühen Neolithikums sowie Ljubljana-Adria und Cetina Keramikstil der frühen Bronzezeit)
Lithisches Paket der Analyse: PA 1992–1994, 1996, 2002–2009 (4 284 Funde mit einer Masse von 10,475 kg).[510]
Analysequote: 70,1 %, hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. PA 1, 2): Die Verteilung von Lithotypen von Artefakten ist sehr einheitlich. Das Rohmaterial 3 005 Funde (8,104 kg) stammt von Gargano. Das Rohmaterial von nur fünf Artefakten (5,5 g) ist von ostadriatischer Herkunft, zwölf weitere (0,157 kg) sind von lokalem Ursprung.[511] Für etwa 30% der Artefakte konnten keine Lithotypen definiert werden. Das Rohmaterial konnte trotz thermischer Veränderungen, weißer Patina und verschiedener Verunreinigungen als westadriatischer Chert bestimmt werden, der für die Herstellung der Artefakte verwendet wurde. Wenige Artefakte wurden aus ostadriatischem Radiolarit hergestellt. Radiolarite können aus dem Flussschotter der Neretva sowie aus bosnischen Quellen stammen. Ein geringer Anteil von Lithotypen stammt aus lokalem Chert. Westadriatisches Rohmaterial von Gargano besteht aus Chert, der in den Karbonatgesteinsformationen von Maiolica, Scaglia und verkieseltem Kalkarenit in mehreren Varietäten enthalten ist.[512]

Der Chert von Palagruža war nicht Anlass, die Insel aufzusuchen. Palagruža diente allem Anschein nach als Zwischenstation bei der Überfahrt zur ostadriatischen Küste.[513] Chertslagen auf Palagruža waren nicht leicht zugänglich. Die Lagerstätten in Klippen ohne Zugang vom Festland, schwach lithifizierte Brekzien und Tali mit Chertfragmenten an den gefährlichen Steilhängen sind keine geeigneten Rohmaterialquellen. Der Chert von Palagruža ist für die Verarbeitung durch Schlagtechnik nicht geeignet. Knollen, Linsen und Schichten des Cherts sind tektonisch zerklüftet und verwittert, körnig, ungewöhnlich hart und schwer brechbar.

508 Forenbaher 2018: 120, 124; S. Forenbaher lehnt das Konzept archäologischer Epochen und Kulturen zugunsten der zeitlichen und stilbestimmten Ermittlung von Funden ab (2018: 119–120).
509 Kirigin 2013: 58.
510 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Archäologischen Museums in Split, Abteilung Vis (Insel Vis, Kroatien).
511 Forenbaher 2018; Perhoč 2018.
512 Perhoč 2018: 57–69.
513 Forenbaher 2018: 5–8.

Die Struktur der Lithotypen von Palagruža ist der von Artefakten aus Vela spila sehr ähnlich. An beiden Orten sind die Lithotypen Maiolica, Scaglia und verkieselter Kalkarenit vertreten. Die Verteilung dieser Lithotypen ist auch ähnlich: Sowohl in Vela spila als auch auf Palagruža dominiert Chert vom Lithotyp Maiolica, während Scaglia und verkieselter Kalkarenit einen geringen Anteil haben.

In den paläolithischen und mesolithischen Inventaren der dalmatinischen Fundstellen wurde ein großer Teil der aus dem ostadriatischen dalmatinischen Rohmaterial hergestellten lithischen Artefakte festgestellt.[514] An den neolithischen Fundstellen, die relativ nahe an den dalmatinischen Chertsvorkommen liegen, ist er selten. Auf Sušac werden lithische Funde hauptsächlich aus Chert von Gargano hergestellt,[515] ein kleiner Anteil aus lokalem Chert und kein einziges Artefakt aus dalmatinischem Chert.[516] Palagruža ist durch eine Reihe von Inseln mit der ostadriatischen Küste verbunden, aber in ihrem lithischen Inventar wurde kein dalmatinischer Chert festgestellt. Es könnte sich um Chert von der Insel Sušac, um kretazischen Chert aus Korčula oder Brač und um dalmatinische Cherts aus Foraminiferenkalk und Flysch handeln.

Beschaffungsstrategie: Prismatische Klingen und fertige Werkzeuge von Palagruža waren nicht für den Einsatz auf der Insel vorgesehen. Daher erscheint es nicht möglich, die Beschaffungsstrategie in Palagruža mit der für Vela spila oder Spila Nakovana zu bewerten.

Vergleicht man die Rohmaterialstruktur der lithischen Inventare von Palagruža und Sušac (wobei auf Sušac ein längerer Aufenthalt wahrscheinlicher war[517]) mit Inventaren dauerhafter Siedlungen auf den größeren dalmatinischen Inseln und an der Küste (Vela spila und Lokvica auf Korčula, Höhle Grapčeva špilja auf Hvar, Spila Nakovana auf Pelješac, Crno vrilo bei Zadar u.a.), so finden sich bei beiden Fundstellen prismatische Klingen, jedoch fehlte Rohmaterial aus den Marken und den Südalpen. Lokaler Chert und bosnische Radiolarite waren nur in geringen Anteilen vorhanden. Auf diese Weise bestätigt das Beispiel Palagruža die Strategie der Beschaffung von lithischem Rohmaterial der neolithischen Siedlungen an der Ostadria nach dem westadriatischen Ressourcen-Modell. Es gibt jedoch keinen Hinweis dafür, dass die Überfahrt über die Adria und das temporäre Lagern auf Palagruža und Sušac ausschließlich für die Versorgung der ostadriatischen Neolithiker mit Halbprodukten aus Chert von Gargano und Obsidian aus Lipari erfolgte.

514 Karavanić et al. 2008; Vukosavljević et al. 2011; Vukosavljević, Perhoč and Altherr 2014; Vukosavljević and Perhoč 2017.
515 Casa and Bass n. d.
516 Perhoč and Altherr 2011.
517 Forenbaher 2018: 109.

### 5.2.11. **Crno vrilo**

Crno vrilo ist eine frühneolithische Fundstelle in der Nähe der Dörfer Nin Dračevac und Kneževići-Zekići (Subregion Ravni Kotari, Norddalmatien) (Karte 1; Abb. CRV 14). Die Fundstelle wurde 2001 entdeckt. Die Erforschung, die im selben Jahr begann, dauerte bis 2005 unter der Leitung von B. Marijanović (Universität Zadar).[518] Die Freilandsiedlung wurde der frühneolithischen Phase (Impresso Kultur, 5 800–5 600 BC)[519] zugeschrieben, was durch die Analyse von Keramik, Knochen und lithischen Funden bestätigt wurde.

**Rohmaterial** (Tab. Dia. CRV 1)

Fundstelle: Freilandfundstelle Crno vrilo (frühes Neolithikum).
Lithisches Paket der Analyse: CVRV 2001–2005 (2 400 Funde der Masse von 8,489 kg).[520]
Analysequote: 77,4 %, hoch.
Methoden: Makroskopisch.

Die Materialanalyse des litischen Inventars von Crno vrilo umfasst insgesamt 2 689 Artefakte, davon für eine detaillierte Analyse 2 400 mit einer Masse von 8,489 kg (Tab. Dia. CRV 2). Weitere 289 Artefakte (meistens prismatische Klingen) wurden aus organisatorischen Gründen für diese Analyse nicht erfasst.[521] Bei der vorläufigen makroskopischen Untersuchung wurde festgestellt, dass auch diese Artefakte aus Gargano Chert vom Lithotyp Maiolica hergestellt sind. Die Analyse wurde makroskopisch durchgeführt. Bei der Klassifizierung von Artefakten wurden Materialtypen verwendet, die zuvor makroskopisch und mikroskopisch mit geologischen Proben korreliert waren. Die Untersuchung wurde auf die Herkunft des Rohmaterials reduziert.

Die Gruppe der Artefakte unbekannter Herkunft zählt 542 Stücke und wiegt 1,790 kg. Von diesen sind 349 (14,54 % der Gesamtzahl) vom etwa 1,313 kg der Masse (15,47 % der Gesamtmasse) thermisch modifiziert. Dementsprechend ist die Effizienz der Materialanalyse mit 74,4 % hoch. Diese Gruppe umfasst auch acht Artefakte (0,2 % der Gesamtmasse), die möglicherweise aus Chert von der Provinz Ancona und den Südalpen (Italien) sowie devitrifiziertem Tuff (Tuffit) aus Velebit (Kroatien) bestehen.

Die dominierende Rohmaterialgruppe besteht aus westadriatischem Material (T-W1), während lokaler Chert (L) selten verwendet wurde. Westadriatisches Rohmaterial besteht ausschließlich aus Gargano Chert. Hauptsächlich sind Varietäten vom Lithotyp Maiolica vertreten mit 1355 Artefakten (56,5 %) mit einer Gesamtmasse von 3,835 kg (45,2 %). Die ostadriatische Material-Gruppe zählt 503 Funde (21 %) und wiegt etwa 2,864 kg (33,7 %). Sie umfasst lokales, regionales und überregionales Rohmaterial. Regionales Rohmaterial (R-Dal) besteht aus kretazischem Chert aus

518 Marijanović 2009: 7–8, 221.
519 Marijanović 2009: 117.
520 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Archäologischen Museums in Zadar (Kroatien).
521 S. Philibert (Université de Toulouse) führt use-wear Analysen von lithischen Artefakten durch (persönliche Mitteilung S. Kačar 2019).

Dalmatien (43 Funde, etwa 328 g) und aus transregionalem (T-Dal) Radiolarit, wahrscheinlich aus dem Flussschotter der Neretva stammend (6 Funde, 53 g). Westadriatisches Rohmaterial, aus dem prismatische Klingen, größere Abschläge und Werkzeuge hergestellt wurden, ist mit 1 335 Artefakten (56 %) vertreten, mit einer Gesamtmasse von 3,835 kg (45,2 %). Insgesamt 454 Funde mit einer Masse von 2,483 kg wurden aus lokalem Rohmaterial (L1, L2) hergestellt. 202 Artefakte dieser Gruppe mit einer Masse von 1,529 kg waren aus Chert-Geröll hergestellt, das von Konglomeraten der Promina-Schichten stammt (L1). Mittelpaläolithische Jäger und Sammler haben sich an die Materialquellen in diesem Gebiet angepasst und kleine Werkzeuge (Mikromousterién) hergestellt.[522] Dies gilt nicht für Neolithiker aus Crno vrilo, die weder Cherts aus nahegelegenen Konglomeraten (202 Artefakte) noch aus lokalen Foraminiferenkalken (252 Artefakte) für die Herstellung ihrer Werkzeuge (prismatischen Klingen) verwendet haben. Die Dominanz des westadriatischen gegenüber dem ostadriatischen lithischen Rohmaterial im Inventar von Crno vrilo beruht auf dem Umstand, dass die prismatischen Klingen nicht aus lokalem Rohmaterial hergestellt werden konnten. Wie auf Palagruža und in Vela spila wurden in Crno vrilo keine Klingen vor Ort hergestellt, sondern als Halbprodukt angeliefert und dort zu Werkzeugen verarbeitet.

Beschaffungsstrategie: In der Beschaffungsstrategie von Crno vrilo dominiert die transregionale westadriatische Rohmaterialgruppe. Die lokale ist nicht vertreten. Das lithische Inventar entspricht dem westadriatischen Ressourcen-Modell.

522 Cf. Vujević, Perhoč and Ivančić 2017.

### 5.2.12. **Grapčeva špilja**

Die Höhle Grapčeva špilja ist eine prähistorische Fundstelle in der Nähe des Weilers Humac auf der Südseite der Insel Hvar (Dalmatien) (Karte 1; Abb. GS 15). Die Erkundung der Stelle begann Ende des 19. Jahrhunderts. G. Novak begann 1912 mit der Erforschung der Höhle. Girometta folgte 1929 und 1921 und Schneider 1926.[523] Die systematische Forschung wurde von G. Novak 1936, 1937, 1947, 1949, 1950 und 1952 durchgeführt.[524] Eine Kontrollgrabung wurde von S. Forenbaher und T. Kaiser 1996 durchgeführt. Nach Siedlungsschichten mit Radiokarbon-Daten (Zeitraum von 7 030 bis 3 410 cal BC) sind in der Höhle die neolithische Impresso-Phase (frühes Neolithikum), Hvar-Kultur (spätes Neolithikum), die äneolithische Nakovana-Kultur, die frühe Cetina-Kultur sowie die frühe und mittlere bronzezeitliche Phasen nachgewiesen.[525] Die Höhle Grapčeva špilja wurde gelegentlich als Zufluchtsort, Ritualplatz, Wohnung und Stall genutzt.[526]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. GS 3)

Fundstelle: Höhle Grapčeva špilja (Neolithikum, Äneolithikum, Bronzezeit).
Lithisches Paket der Analyse: GS 1996 (29 Funde mit einer Masse von 96,1 g).[527]
Analysequote: 65,5 %, hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. GS 1, 2): Es wurden die Artefakte der letzten Ausgrabung von Jahr 1996 analysiert. Sehr geringes Inventar macht diese Interpretation vorläufig. Alle Artefakte bestehen aus Chert von Gargano. Am häufigsten wurde der Lithotyp Maiolica (16 Funde) verwendet. Typ Scaglia ist mit nur drei Artefakte vertreten.

Beschaffungsstrategie: Das lithische Rohmaterial aus der Höhle Grapčeva špilja entspricht dem westadriatischen Ressourcen-Modell.

523 Forenbaher and Kaiser 2008: 15–18; Novak 1955: 17.
524 Novak 1955: 59.
525 Forenbaher and Kaiser 2008: 16–22; Novak 1972: 12–15.
526 Forenbaher and Kaiser 2008: 125–140.
527 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Museums der Kulturerbe von Hvar (Insel Hvar, Kroatien).

### 5.2.13. **Pokrovnik**

Pokrovnik ist eine früh- und mittelneolithische Fundstelle in der gleichnamigen Ortschaft in der Nähe der Stadt Drniš in Norddalmatien (Karte 1; Abb. POKR 16). Die Fundstelle wurde 1979 unter der Leitung von Z. Brusić[528] (Archäologisches Museum Zadar) untersucht, 2006 unter Leitung von A. M. T. Moore (Rochester Institute of Technology, USA)[529] und 2010 –2013 unter der Leitung von B. Marijanović[530] (Universität Zadar). Die zweiphasige Freilandsiedlung ist durch die Impresso- und Danilo-Kultur geprägt, die durch Radiokarbon-Daten etwa zwischen 6 000 bis 5 000 cal BC datiert werden.[531]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. POKR 3)

Fundstelle: Freilandfundstelle Pokrovnik (frühes–mittleres Neolithikum).
Lithisches Paket der Analyse: POKR 1979 (19 Funde mit einer Masse von 0,1112 kg).[532]
Analysequote: 89,4 %, sehr hoch.
Methoden: Makroskopisch.

Lithotypen (Tab. POKR 1, 2): Hier wird das Rohmaterial eines Teils des Inventars der lithischen Artefakte von Pokrovnik aus dem Grabungsjahr 1979 untersucht. Die Analysequote ist aufgrund der geringeren Anzahl von Artefakten vom Lithotyp Maiolica (LMT 30a), sehr hoch. Alle Artefakte aus Chert vom Lithotyp Maiolica und ein Artefakt aus silifiziertem Kalkarenit stammen aus Gargano. Im untersuchten Inventar wurde kein Artefakt des regionalen oder ostadriatischen transregionalen Lithotyps beobachtet.

Beschaffungsstrategie: Die Beschaffungsstrategie für lithisches Rohmaterial von Pokrovnik entspricht dem westadriatischen Ressourcen-Modell.

528 Brusić 2008b: 14; cf. Horvat and Vujević 2017.
529 Moore et al. 2007.
530 Marijanović 2017.
531 McClure 2014: 1025.
532 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Stadtmuseums in Šibenik (Kroatien).

### 5.2.14. **Vrbica - Piramotovci**

Vrbica ist eine frühneolithische Fundstelle in der Nähe von Krković im Pirimatovac-Feld (in der Nähe der Stadt Skradin, Norddalmatien) (Karte 1; Abb. VRB 17). Die Fundstelle wurde 1973 und 1974 unter der Leitung von Z. Brušić (Archäologisches Museum Zadar) erforscht.[533] Die einphasige Freilandsiedlung wurde aufgrund der Impresso-Keramik dem Frühneolithikum zugewiesen. Radiokarbon-Datierung wurde nicht durchgeführt.

**Rohmaterial** (Tab. Dia. VRB 3)

Fundstelle: Freilandfundstelle Vrbica - Piramotovci (frühes Neolithikum).
Lithisches Paket der Analyse: VRB 1973–1974 (99 Funde mit einer Masse von 0,3084 kg).
Analysequote: 33,3 %, niedrig.
Methoden: Makroskopisch.

Lithotypen (Tab. VRB 1, 2): Das geringe Inventar von 99 Funden und die niedrige Effizienz der Materialanalyse, die durch eine Vielzahl stark patinierter Artefakte verursacht wird, reduzieren die Ergebnisse dieser Analyse. Ein großer Teil der weiß patinierten Artefakte aus Chert ist typisch für viele neolithische Freilandstellen in Dalmatien (z. B. Palagruža, Danilo - Bitinj). Neben einigen Artefakten aus dem regionalen dalmatinischen Chert-Typ Foraminiferenkalk und einem Radiolarit (wahrscheinlich aus der Neretva) stammen 27,3 % aller Artefakte aus dem Chert-Typ Maiolica von Gargano.

In der Gruppe der Artefakte mit starker weißer Patina (LMT 3wp - 30) sind sehr wahrscheinlich Cherts aus Gargano vorhanden. Das Rohmaterial eines weiteren Artefakts ist besonders auffällig: Es handelt sich um Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina (LMT 62b), der wahrscheinlich aus dem südöstlichen Voralpengebiet stammt (Kap. 6.3). Eine eventuelle Herkunft aus den Marken ist jedoch nicht ausschließen. Dieser einzigartige Fund ist ein Indiz für Kontakte zu der westadriatischen Impresso- oder Fiorano-Vhò-Gruppen[534] zu dalmatinischen Frühneolithikern. Auf einer prismatischen Klinge aus Chert von Gargano wurde dorsal eine kleine Menge vom schwarzem harzartigem Material (Pech) und lateral Sichelglanz beobachtet.

Beschaffungsstrategie: Die Lithotypen-Struktur des Inventars von Vrbica - Piramatovci entspricht des westadriatischen Ressourcen-Modells.

533 Brusić 1995.
534 Cf. Starnini, Biagi and Mazzucco 2017.

### 5.2.15. **Ždrapanj - Rašinovac**

Ždrapanj - Rašinovac ist eine frühneolithische Fundstelle bei Ždrapanj im Pirimatovac-Feld (in der Nähe der Stadt Skradin, Norddalmatien) (Karte 1; Abb. RAS 18). Die Fundstelle wurde 2013 unter der Leitung von E. Podrug (Stadtmuseum Šibenik) ausgegraben.[535] Es wurde eine einphasige Freilandsiedlung aus der Impresso-Phase entdeckt, die durch keramische, lithische Artefakte und Radiokarbon-Daten (Zeitraum etwa zwischen 6 000 und 5 900 cal BC) dem frühen Neolithikum zugeschrieben wurde.[536]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. RAS 3)

Fundstelle: Freilandfundstelle Ždrapanj - Rašinovac (frühes Neolithikum).
Lithisches Paket der Analyse: RAS 2013 (70 Funde mit einer Masse von 0,1426 kg).[537]
Analysequote: 82,9 %, sehr hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. RAS 1, 2): Die Materialanalyse wurde an allen 70 ausgegrabenen lithischen Artefakten mit einer Gesamtmasse von 0,143 kg durchgeführt. Die Artefakte sind alle aus Chert hergestellt. Der Lithotyp von 12 Artefakten (10,2 g), die thermisch modifiziert, von geringer Größe oder stark patiniert sind, wurde nicht bestimmt. Das Rohmaterial anderer Artefakte stammt aus den regionalen dalmatinischen und westadriatischen Quellen. Der Chert-Typ Maiolica aus Gargano konnte mit großer Wahrscheinlichkeit den Artefakten mit geringfügigen thermischen Veränderungen und schwacher, stellenweise oder vollständig transparenter weißer Patina zugeschrieben werden.

Beschaffungsstrategie: Der geringe Umfang des Inventars macht dieses Ergebnis vorläufig. Mit gewisser Vorsicht lässt sich der Schluss ziehen, dass die Beschaffung des Rohmaterials bzw. der Halbprodukte (prismatische Klingen) aus Rašinovac, den anderen untersuchten neolithischen dalmatinischen Inventaren ähnelt. Aus regionalem Chert wurden 38,6 % der Artefakte hergestellt, aus dem Chert transregionaler westadriatischer Quellen 44,3 %. Dementsprechend entspricht die Strategie der Rohmaterialbeschaffung dieses Inventars dem westadriatischen Ressourcen-Modell mit einem starken regionalen Anteil.

535 Podrug et al. (in press/2020b).
536 McClure et al. 2014: 1025.
537 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Stadtmuseums in Šibenik (Kroatien).

### 5.2.16. **Bribir - Krivače**

Bribir - Krivače ist eine Fundstelle des mittleren Neolithikums in der Nähe der Ortschaft Bribir im Bribir-Feld in der Nähe der Stadt Skradin (Norddalmatien) (Karte 1; Abb. KA 19). Die Fundstelle wurde 1963 unter der Leitung von Josip Korošec erkundet, danach von 2001 bis 2004 unter der Leitung von M. Menegnšić[538] und im Jahr 2013 unter E. Podrug (Stadtmuseum Šibenik) sowie S. McClure (The Pennsylvania State University, USA).[539] Bei der ersten Untersuchung im Jahr 1963 wurde festgestellt, dass es sich um eine Freilandsiedlung mit Schichten vom frühen bis zum späten Neolithikum handelte. Spätere Forschungen konzentrierten sich auf die Fundstelle mit Schichten aus dem mittleren Neolithikum (Danilo-Kultur). Der Zeitansatz durch die Analyse von Keramik, lithischen Artefakten und Radiokarbon-Daten bestätigt (Zeitraum von 5 320 bis 4945 cal BC). [540]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. KA 3)

Fundstelle: Freilandfundstelle Bribir - Krivače (mittleres Neolithikum).
Lithisches Paket der Analyse: KA 2013 (142 Funde mit einer Masse von 0,2356 kg).[541]
Analysequote: 14,8 %, sehr niedrig.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. KA 1, 2): Das kleine Inventar der Artefakte und die sehr niedrige Effizienz der Materialanalyse führen zu vorläufigen Ergebnissen und Interpretationen.[542] Das Rohmaterial der Artefakte stammt aus regionalen dalmatinischen (R-Dal) und transregionalen westadriatischen (T-W1) Quellen. Das dalmatinische Rohmaterial besteht aus Chert eines unbestimmten Lithotyps (wahrscheinlich aus oberkretazischen Kalken), dem Chert-Typ Foraminiferenkalk aus den gleichnamigen Kalken des unteren und mittleren Eozäns und Radiolarit-Geröllen, die wahrscheinlich von Konglomeraten der Promina-Schichten aus der Subregion Ravni kotari stammen. Aus letztgenannten Rohmaterial bestehen 4 Artefakte mit einer Masse von 15,7 g. Das westadriatische Rohmaterial (17 Artefakte mit einer Masse von 52,9 g) besteht hauptsächlich aus dem Chert-Typ Maiolica, aus den gleichnamigen Kalken von Gargano, ein Artefakt aus silifiziertem Kalkarenit.[543] Zwei Artefakte (Lithotyp 1x28) wurden möglicherweise aus dem Chert-Typ Maiolica aus der Region Marken hergestellt. Da dieser Lithotyp während der Geländeforschung nicht durch geologische Vergleichsproben bestätigt wurde, sondern aufgrund archäologischer Daten angenommen wurde,[544] wurde das Rohmaterial dieses Artefakts keiner der Ressourcenzonen zugeordnet. Die Bestimmung der Rohmaterialbeschaffungstrategie basiert nicht nur auf 17 Artefakten, die hauptsächlich aus Chert-Typ Maiolica (Gargano) hergestellt wurden, sondern auch auf weiß patinierten Cherts, die sehr wahrscheinlich gleicher Herkunft sind. Die Chert-Varietäten des Typ-Maiolica sind anders patiniert

538 Die Forschung wurde nicht veröffentlicht (E. Podrug, persönliche Mitteilung 2018).
539 Podrug et al. (in press/2020a).
540 McClure et al. 2014: 1027.
541 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Stadtmuseums in Šibenik (Kroatien).
542 Podrug et al. (in pres/2020a).
543 Dieser Typ wird in der geologischen und archäologischen Literatur manchmal als „porcellanite“ bezeichnet (Cf. Luedke 1992: 153; Tišljar 2004: 218).
544 Cancellieri 2010: 82, Fig. 3.14 A.

als die Cherts dalmatinischer Herkunft. Die Unterscheidung zwischen west- und ostadriatischen Cherts kann auch auf anderen Merkmalen beruhen (Kap. 4). Die neolithische Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials wird durch einen relativ geringen Anteil des regionalen Rohmaterials im Inventar von Krivače (R-Dal) sowie durch das völlige Fehlen von bosnisch-herzegowinischen Radiolariten bestimmt.

Beschaffungsstrategie: Der Fundplatz Krivače entspicht dem westadriatischen Ressourcen-Modell.

### 5.2.17. **Danilo - Bitinj**

Danilo - Bitinj ist eine Fundstelle des mittleren Neolithikums bei dem Brunnen Bitinj im Danilo-Feld in der Nähe der Stadt Šibenik (Norddalmatien) (Karte 1; Abb. DAN 20). Die Fundstelle wurde 1953 und 1955 unter der Leitung von J. Korošec[545] erforscht, 1992 unter der Leitung von M. Menđušić (Ministerium für Kultur, Konservierungsinstitut Šibenik)[546] und 2003–2005 unter der Leitung von A. M. T. Moore (Rochester Institute of Technology, USA).[547] In der klassischen Phase der Danilo-Kultur wurde eine einphasige Freilandsiedlung errichtet, die durch die Analyse keramischer und lithischer Funde bestätigt wurde. Nach den Ergebnissen der Auswertung von Radiokarbon-Daten (5 365 bis 4 785 cal BC[548]) ist Danilo - Bitinj eine Fundstelle des mittleren Neolithikums und der Danilo-Kultur.

**Rohmaterial** (Tab. Dia. DAN 3)

Fundstelle: Freilandfundstelle Danilo - Bitinj (mittleres Neolithikum)
Lithisches Paket der Analyse: DAN 1953, 1955 (848 Funde mit einer Masse von 4,2883 kg).[549]
Analysequote: 42,6 %, mittel.
Methoden: Makroskopisch.

Lithotypen (Tab. DAN 1ab, 2): Die mittlere Effizienz der Materialanalyse beruht neben thermisch modifizierten Artefakten auf einer großen Anzahl von Artefakten mit starker weißer Patina und unsicherer Bestimmung des Maiolica Types aus den Marken. Das vorherrschende lithische Rohmaterial stammt aus Gargano, darunter Varietäten des Maiolica-Typs, in geringer Zahl vom Typ Peschici, silifizierter Kalksiltite und Kalkrudite. Die geringe Präsenz des lokalen Chert-Typs Foraminiferenkalk (30 Funde) und nur zwei Artefakte aus Chert-Geröll von den regionalen Konglomeraten der Promina-Schichten stimmen mit dem allgemeinen Bild der Inventare von neolithischen Fundstellen in Dalmatien überein. Der hohe Anteil von Artefakten aus Radiolarit (23 Funde) ist sehr ungewöhnlich, da dieses Rohmaterial, das wahrscheinlich aus der Neretva oder den bosnischen Ophiolithen stammt, selten in neolithischen Inventaren dalmatinischer Fundstellen vorkommt.

Beschaffungsstrategie: In der Siedlung Danilo - Bitinj basiert die Beschaffung von lithischem Rohmaterial auf westadriatischen Quellen, sekundär auf lokalen und nur untergeordnet auf überregionalen ostadriatischen. Das entspricht dem westadriatischen Ressourcen-Modell.

545 Korošec, 1958.
546 Menđušić 1998: 47–62.
547 Moore et al. 2007.
548 McClure et al. 2014: 1025–1027.
549 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Stadtmuseums in Šibenik (Kroatien).

### 5.2.18. **Lokvica**

Lokvica ist eine Freilandfundstelle aus dem mittleren Neolithikum im Blato-Feld in der Nähe der Ortschaft Blato auf der Insel Korčula (Mitteldalmatien) (Karte 1; Abb. LOK 21). D. Radić (Kulturzentrum von Vela Luka, Korčula) legte diese Fundstelle im Jahr 2017 frei. Die einphasige Siedlung der mittleren neolithischen Phase basiert auf keramischen und lithischen Funden.[550]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. LOK 3)

Fundstelle: Freilandfundstelle Lokvica (mittleres Neolithikum).
Lithisches Paket der Analyse: LOK 2017 (256 Funde mit einer Masse von 1,0329 kg).[551]
Analysequote: 20,4 %, niedrig.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. LOK 1, 2): Auf der Oberfläche der Fundstelle wurden 358 und bei der Sondierungsgrabung weitere 59 lithische Funde gesichert. 256 Artefakte wurde untersucht. Die Fundstelle wurde trotz zerstörter Stratigrafie nach keramischen und lithischen Funden dem mittleren Neolithikum zugewiesen. Die Ursache für die niedrige Effizienz der Materialanalyse liegt in der starken Patina der großen Mehrheit der Artefakte (202 von insgesamt 256). Dominierend ist die komplexe Patina (LMT 3cp), während die weiße Patina (LMT 3wp) nur bei 3 Artefakten festgestellt wurde. Die komplexe Patina ist wahrscheinlich eine Folge langfristiger Einwirkung von Stoffen im Boden des Blato-Feldes. Die An- und Dünnschliffe der Proben zeigen, dass die Patina entweder die Oberfläche in einer Tiefe von mehreren Millimetern oder das gesamte Artefakt erfasst hat. Dies machte es schwierig oder gänzlich unmöglich, eine makroskopische Klassifikation dieser Artefakte durchzuführen. Man kann jedoch davon ausgehen, dass stark patinierte Artefakte aus dem lokalen Chert-Typ von Korčula hergestellt sind. Dieser ist porös und anfällig für die Wirkung des Patina-Reagens. Rohmaterialien von wenigen Artefakten (26), die nicht oder schwach patiniert sind, gehören eindeutig zum Chert-Typ Maiolica aus Gargano. Nur bei einem Artefakt aus rötlich braunem Radiolarit ist die wahrscheinliche Herkunft der Fluss Neretva.

Beschaffungsstrategie: Der Lithotyp lässt sich bei den meisten Artefakten nicht sicher bestimmen. Die Artefakte bestimmter Lithotypen entspechen dem westadriatischen Ressourcen-Modell. Eine Ähnlichkeit der Lithotypen-Struktur der neolithischen Phase von Vela spila und Lokvica ist offensichtlich.

550 Radić 2016.
551 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Kulturzentrums Vela Luka (Insel Korčula, Kroatien).

### 5.2.19. **Gudnja**

Die Höhle Gudnja enthält neolithische, äneolithische und bronzezeitliche Fundschichten. Die Höhle befindet sich auf dem Berg Porače, auf 400 m ü. NHN, oberhalb der Ortschaft Česvinica (bei Ston auf der Halbinsel Pelješac, Süddalmatien) (Karte 1; Abb. G 22). Die Fundstelle wurde von 1963 bis 1968 unter der Leitung von S. Petrak[552] (Museen von Dubrovnik) und im Jahr 2004 unter der Leitung von B. Marijanović[553] (Universität von Zadar) erforscht. Nach den Ausgrabungen von 1963 bis 1968 handelt es sich um eine Fundstelle aus dem Zeitraum frühes Neolithikum bis mittlere Bronzezeit. Bei einer Nachgrabung im Jahr 2004 wurden die stratigrafischen Verhältnisse erneut festgestellt. Das älteste Radiokarbon-Datum ist 7 170 ± 70 cal BP.[554]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. G 3, 4)

Fundstelle: Höhle Gudnja (Neolithikum, Äneolithikum).
Lithisches Paket der Analyse: G 1963–1968, 2004 (94 Funde mit einer Masse von 0,4075 kg).[555]
Analysequote: 79,8 %, hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. G 1, 2): Hier wird das Rohmaterial der Funde aus dem Neolithikum und Äneolithikum bearbeitet. Von insgesamt 94 Funden gehören 73 in das Neolithikum. In dieser Gruppe sind fast alle Artefakte vom Maiolica-Typ aus Gargano. Eine Ausnahme bildet ein dunkelgrüner Radiolarit, der aus dem Schotter der Neretva oder aus einem Aufschluss der bosnischen Ophiolithen stammt. Im Fundinventar gibt es keinen Radiolarit im Äneolithikum und auch Chert von Gargano ist nur mit wenigen Varietäten vertreten. Demnach ist das Lithotypenspektrum der nahe gelegenen Spila Nakovana sehr ähnlich.

Beschaffungsstrategie: Das Bild des verwendeten Rohmaterials entspricht zweifellos dem des westadriatischen Ressourcen-Modells. Der kleine Anteil oder das Fehlen von lokalem Chert und bosnischen Radiolariten ist typisch für die Strategie der Rohmaterialbeschaffung der ostadriatischen Fundstellen während des Neolithikums.

552 D. Perkić, persönliche Mitteilung 2019.
553 Marijanović 2005.
554 Forenbaher 2013: 131 nach Chapman and Müller 1990: 129–130.
555 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen der Museen von Dubrovnik (Kroatien).

### 5.2.20. **Vilina špilja**

Die Höhle Vilina špilja ist eine Fundstelle aus dem Neolithikum, dem Äneolithikum, der Bronzezeit, der späten Eisenzeit und der Spätantike (Karte 1; Abb. VAS 23). Sie liegt an den Südhängen des Berges Bjelotina, etwa 138 m ü. NHN oberhalb der Quelle des Flusses Ombla in Rijeka dubrovačka (bei Dubrovnik, Süddalmatien). Die Fundstelle wurde 2009 und 2012[556] ausgegraben und 2014 und 2015[557] unter der Leitung von D. Perkić (Museum des Archäologischen Museums in Dubrovnik) erforscht. Bei den Ausgrabungen 2009 und 2012 wurde herausgefunden, dass die Höhle eine mehrphasige Wohnstelle vom frühen Neolithikum bis zur mittleren Bronzezeit war. In der frühen Eisenzeit befand sich dort ein illyrisches Heiligtum. Trotz des Mangels an Stratigrafie belegen neun Radiokarbon-Daten, die von 6 688 bis 6 596 cal BC, von 405 bis 360 cal AC und von 280 bis 470 cal AC. reichen, die Anwesenheit von Menschen in der Höhle in dieser Zeit vom frühen Neolithikum bis zur frühen Eisenzeit und Spätantike.[558]

**Rohmaterial** (Tab. Dia. VAS 1ab)

Fundstelle: Höhle Vilina špilja (frühes Neolithikum)
Lithisches Paket der Analyse: VAS 2014–2015 (43 Funde mit einer Masse von 0,196 kg).[559]
Analysequote: 83,8 %, sehr hoch.
Methoden: Makro- und mikroskopisch.

Lithotypen (Tab. VAS 2; Tab. Dia VAS 3): Das hier analysierte lithische Inventar wird der neolithischen Phase der Fundstelle zugeschrieben. Die Struktur der Lithotypen wird vom Chert-Typ Maiolica Gargano bestimmt. Das Rohmaterial der zwei Artefakte aus rötlichem Chert ist aus dem Scaglia-Kalkstein von Gargano, zwei aus dem Scaglia Rossa-Kalkstein aus der Region Marken. Da letzteres in dalmatinischen Inventaren selten vorkommt und meist in Epigravettien-zeitlichen Phasen erscheint (in der Höhle Vlakno, wahrscheinlich auch auf der Fundstelle Konjevrate), ist diese Information mit Vorbehalt zu betrachten. Der dalmatinische Chert-Typ Foraminiferenkalk, der auch an der Küste von Dubrovnik vorkommt (Kap. 6.1.5.1) und Radiolarit, wahrscheinlich aus dem Schotter der Neretva (Kap. 6.1.7.1), sind mit wenigen Artefakten vertreten.

Beschaffungsstrategie: Trotz eines geringen Inventars, ergänzen diese Daten das allgemeine Bild der neolithischen Beschaffungsstrategie in Dalmatien. Die Struktur der Lithotypen aus der Höhle Vilina špilja entspricht dem westadriatischen Ressourcen-Modell. Der Großteil des Rohmaterials stammt aus überregionalen westlichen Küstengebieten, nur ein kleiner Teil aus lokalen und überregionalen ostadriatischen Gebieten.

556 Perkić 2010a: 33–38, 2010b:159–161, 2012: 872–875.
557 Perkić and Radović 2013b; Perkić (in press/2020ab).
558 D. Perkić, persönliche Mitteilung 2019.
559 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen der Museen von Dubrovnik (Kroatien).

### 5.2.21. **Gruppe Benkovac**

Die Gruppe besteht aus mehreren neolithischen Freilandfundstellen in Norddalmatien bei und in der Umgebung von Benkovac (Unterregionen Ravni kotari und Bukovica) mit einigen wenigen lithischen Artefakten, Keramik und Tierknochen: Vrcelji (frühes Neolithikum)[560], Brgud (frühes und mittleres Neolithikum)[561], Barice in Benovac[562], Islam Grčki[563] und Smilčić (frühes, mittleres und spätes Neolithikum),[564] Lisišić - Pod jarugom (Abb. LIS 24)[565], Tinj und Tinj - Podlivade (mittleres und spätes Neolithikum)[566] (Karte 1).

Die Fundstelle Vrcelji wurde 2011 und 2012 unter der Leitung von N. Vujnović erforscht. Die älteste neolithische Phase wird der Impresso-Kultur zugeschrieben (Radiokarbon-Daten ergaben 5 550 bis 5 300 cal BC).[567] Die neolithische Fundstelle in Brgud wurde 1980 von M. Savić entdeckt. In Benkovac, in der Position von Barice, wurden Mitte des 20. Jahrhunderts verschiedene archäologische Funde aus dem frühen, mittleren und späten Neolithikum entdeckt. Durch die Forschung von 2012 bestätigte B. Marijanović die Existenz der Danilo-Kultur auf der Fundstelle.[568] Im Bereich der Siedlung Islam Grčki der 1960er und 1970er Jahre wurde das archäologische Material dem mittleren und späten Neolithikum zugeschrieben.[569] Das Gelände der Fundstelle war bis vor kurzem vermint und konnte nicht systematisch untersucht werden.[570] Die Fundstelle Lisičić - Pod jarugom wurde 1976 entdeckt und dem mittleren und späten Neolithikum zugeschrieben. Der Fundstelle Smilčić wurde von Š. Batović und B. Marijanović in den Jahren 2015 und 2016 untersucht.[571] Archäologisches Material an der Fundstelle Tinj - Podlivade wurde in den 1970er und 1980er Jahren gesammelt, 1984 wurden Sondierungsgrabung durchgeführt. Laut Radiokarbon-Daten dauerte die Besiedlung von etwa 5 800 bis 5 200 cal BC.[572]

Lithische Inventare dieser Fundstellen ergaben nur wenige Artefakte, die statistisch nicht verarbeitet werden konnten. Alle untersuchten Artefakte bestehen aus dem Chert-Typ Maiolica von Gargano. Aufgrund der starken Patina vieler Artefakte ist die Zuweisung mit Vorbehalt zu betrachten (Tab. BEN 1).[573]

Beschaffungsstrategie: Die geringen Inventare lithischer Funde entsprechen mit Einschränkung dem westadriatischen Ressourcen-Modell.

---

560 Horvat 2015.
561 Horvat 2017: 71–74.
562 Vujević and Horvat 2012: 31.
563 Horvat 2017: 43.
564 Horvat 2017: 46.
565 Horvat 2017: 68–70.
566 Horvat 2017: 113.
567 Horvat 2015: 22.
568 Marijanović 2012: 1–30; Vujević and Horvat 2012: 31–65.
569 Batović, 1987: 16.
570 Horvat 2017: 43.
571 Ibid.: 68–70.
572 Chapman, Shiel and Batović 1996: 186, Tab. 19; Horvat, 2017: 84.
573 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Heimatmuseums von Benkovac und des Archäologischen Museum in Zadar (Kroatien).

### 5.2.22. **Vergleichbare Fundstellen - Ergänzung**

In diesem Kapitel wird das Rohmaterial aus lithischen Inventaren verschiedener Fundstellen aus dem Paläolithikum und Mesolithikum (Abri Crvena stijena in Montenegro, Höhle Mujina pećina in Kroatien, Abri Badanj und Ričina in Bosnien und Herzegowina) sowie neolithischen Fundstellen (Maslinica und Sušac in Kroatien) vorgestellt. Das Rohmaterial der lithischen Inventare dieser Fundstellen wurde nicht systematisch analysiert. Die hier bereitgestellten Informationen ergänzen jedoch das Bild der Strategie der Rohmaterialbeschaffung in der prähistorischen Archäologie der Ostadria.

#### 5.2.22.1. **Crvena stijena**

Der Abri Crvena stijena ist eine mehrperiodige Fundstelle, aus dem Mittel- und Jungpaläolithikum, dem Mesolithikum, dem Neolithikum und der Bronzezeit. Der Abri befindet sich oberhalb des Flusses Trebišnjica (heute Stausee Bileće jezero) bei 700 m ü. NHN beim Dorf Petrovići in Montenegro (Karte 1; Abb. CS 25).[574] Die Erforschung der Anlage wurde 1954 begonnen und von 1954 bis 1964[575] fortgesetzt. Aktuelle Grabungen dauern seit 2004 an.[576]

Auf der Grundlage der makroskopischen Untersuchung des gesamten lithischen Inventars von Crvena stijena im Heimatmuseum Nikšić im Jahr 2015[577] kann geschlossen werden, dass die Populationen in dem Abri in allen Kulturphasen hauptsächlich regionalen Chert und Radiolarite verwendeten. Anderes Rohmaterial wurde in geringerem Maße verwendet, z. B. Gestein aus der Gruppe Pietra verde. In allen paläolithischen und mesolithischen Phasen sind neben grauem Chert von regionaler Herkunft (wahrscheinlich jurassische Karbonatformationen[578]) rötlich braune und graue Radiolarit am häufigsten. Die Aufschlüsse von jurassischen und kretazischen Cherts kommen in Formationen in den regionalen und überregionalen Ressourcenzonen der östlichen Adria vor. Die bisher aufgezeichneten autochthonen und allochthonen Aufschlüsse mit Chert sind von durchschnittlicher Qualität.[579] Die Radiolarite stammen wahrscheinlich aus den Ophiolithen der Dinariden (Bosnien und Herzegowina, Serbien) und den montenegrinischen Tiefseesedimentgesteinen (Kap. 6.1.7.2). Es gibt nur wenige Artefakte aus exotischem, transregionalem Rohmaterial: Cherts von Gargano (neolithische und äneolitische Artefakte) und Chert-Typ Foraminiferenkalk, der wahrscheinlich dalmatinischer Herkunft ist. Die albanische Herkunft einiger Lithotypen kann nicht ausgeschlossen werden. Artefakte aus Chert-Geröll, das aus dem Konglomerat der Promina-Schichten stammt, weisen auf Kontakte mit den Gruppen von Badanj hin.

---

574 Basler 1975; Baković et al. 2009: 5.
575 Ibid.: 1–6.
576 Projekt des Zentrums für archäologische Forschung in Montenegro, Heimatmuseum Nikšić und University of Michigan Museum of Anthropology (Baković et al. 2009).
577 Die Kuratorin des Museums, Frau Dr. Z. Vušović, ermöglichte diese Überprüfung des gesamten lithischen Inventars.
578 Pamić 1975: 208.
579 Pamić 1975; Ćulafić, Tolstevin and Borovinić 2017: 257.

### 5.2.22.2. **Mujina pećina**

Die Höhle Mujina pećina befindet sich nördlich der Stadt Trogir (Mitteldalmatien, Karte 1; Abb. MP 26). Die ersten Daten über die Fundstelle wurden Ende der 1970er Jahre von M. Malez veröffentlicht. Die systematische Forschung von 1995 bis 2003 wurde von I. Karavanić (Archäologisches Institut der Philosophischen Fakultät der Universität Zagreb) und I. Šuta (Kaštela Museum Museum) durchgeführt. Basierend auf der Analyse der lithischen Funde und der Faunenreste ist als Siedlungsphase des Moustérien belegt.[580] Das absolute Alter der Mousterién-Schichten beträgt etwa 42 000 Jahre cal BP.[581]

Die Materialanalyse der Proben und die Korrelation mit den geologischen Proben wurden von D. Kurtanjek und V. Golubić durchgeführt.[582] Nachträglich untersuchte der Vefasser das Inventar, um die systematische Klassifizierung des Inventars vorzubereiten.[583] Die bestimmbaren Lithotypen machen hauptsächlich lokale Cherts und in geringer Menge die Radiolarite transregionaler Herkunft aus (Tab. MP 1). Die Cherts stammen aus den zahlreichen und ergiebigen eozänen Aufschlüssen der Foraminiferenkalke und des Flysches sowie aus oberkretazischen Kalken. Die Radiolaritquellen, die der Mujina-Höhle am nächsten liegen, sind eine Mélange der Ophiolithe von Banija[584] und Schotter der Paläoneretva.[585] Es ist möglich, dass die Radiolarite von Mujina pećina aus einem entfernten autochthonen oder allochthonen Aufschluss der ophiolithischen Mélange der Zentralen Dinariden in Bosnien stammen.[586] Artefakte aus Radiolarit weisen auf transregionale Kontakte der Neandertaler aus Mujina pećina hin.

Trotz der fehlenden systematischen Klassifizierung und der statistischen Auswertung des gesamten Inventars ist bei der Strategie der Rohmaterialbeschaffung vom lokalen Ressourcen-Modell auszugehen.

### 5.2.22.3. **Badanj**

Die Fundstelle Badanj liegt oberhalb des Flusses Bregava beim Borojevići in der Nähe der Stadt Stolac in östlichen Herzegowina (Karte 1; Abb. BAD 27). Die Forschungen wurden in den 1970er und 1980er Jahren durchgeführt. An dieser Fundstelle wurden Epigravettien-Kulturschichten festgestellt.[587]

---

580 Karavanić et al. 2008: 30.

581 Mittelwert der Elektronenspinresonanz, LU-ESR-Altersschätzung beträgt 44 ± 5 ka und der EU-ESR 40 ± 7 ka. Mittelwert der Beschleuniger-Massenspektrometrie (AMS) Radiokarbon-Datierung beträgt etwa 42 ka cal BP (Rink et al. 2002).

582 Karavanić et al. 2008;

583 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Stadtmuseums der Kaštela in Kaštel Lukšić (Kroatien); Perhoč (in press/2020).

584 Šikić, Halamić and Belak 2009: 57–60.

585 H. Hrvatović, persönliche Mitteilung 2010; Perhoč, Geländeforschung 2006–2018.

586 Šegvić et al. 2014: 31–41.

587 Basler 1979: 313; Whallon 1999: 332.

Der Verfasser hat nur einen kleinen Teil des lithischen Inventars untersucht. Die Lithotypen weisen größe Ähnlichkeit mit Funden von Vela spila auf, wahrscheinlich auch mit Crvena stijena (Tab. BAD 1). Das wichtigste Rohmaterial des Inventars von Badanj ist Radiolarit, wahrscheinlich aus der Neretva. Angesichts der bemerkenswerten Größe und Qualität des Rohmaterials und der Vielfalt der verwendeten Varietäten kamen die Gruppen von Badanj sowie die von Vela spila während der Jagd und beim Sammeln bis nach Bosnien. Es handelt sich um einen sehr wichtigen Radiolarien-Chert-Shale-Lithotyp (LMT 4h und 4i), der aus einem unbekannten Aufschluss im Bereich der Ophiolithen der Zentraldinariden, des Bosnischen Flysches oder aus den Konglomeraten der Promina-Schichten stammen könnte (Kap. 6.1.6.1). Dieser Lithotyp wurde bisher nur in den Epigravettien-Schichten von Vela spila aufgezeichnet. Ein zusätzliches Argument für eine mögliche kulturelle Verbindung zwischen Vela spila und Badanj ist der Nachweis von Chert-Geröll-Typ Opačica in den Inventaren beider Fundstellen.

#### 5.2.22.4. **Maslinica**

An der Küste der Bucht von Maslinica in der Nähe von Vrboska auf der Insel Hvar entdeckte C. Dedrich im Jahr 2004 eine neolithische Freilandfundstelle (Karte 1; Abb. UMA 28).[588] Diese wurde auf Grund der Keramik der Hvar-Lisičići-Kultur dem späten Neolithikum zugeschrieben. Der Verfasser dieser Arbeit untersuchte im Jahr 2013 die Stelle und die weitere Umgebung und dokumentierte neben den Oberflächenfunden von Keramik, Tierknochen und Muscheln, zahlreiche lithische Artefakte (Abschläge, prismatische Klingen und fertige Werkzeuge).[589] Viele der Artefakte sind mit weißer Patina und Eisenoxid überzogen. Aufgrund der Struktur der transparenten Patina sowie der nicht patinierten größeren Teile der Artefakte lässt sich Chert vom Maiolica-Typ von Gargano identifizieren.

Da keine systematische Forschung der Fundstelle durchgeführt wurde und die Funde weder mikroskopisch analysiert noch statistisch bearbeitet sind, hat die Zuweisung zum westadriatischen Ressourcen-Modell nur vorläufigen Charakter.

#### 5.2.22.5. **Sušac**

Die Erforschung prähistorischer archäologischer Fundstellen auf der Insel Sušac wurde 1997, 1998 und 2000 unter der Leitung von D. Radić (Kulturzentrum von Vela Luka, Korčula) durchgeführt (Karte 1; Abb. SU 29). Über 40 archäologische Fundstellen wurden durch die Erkundung der Insel erfasst. Eine Sondierungsgrabung an der Fundstelle 002 bestätigte eine Impresso-Phase aus dem frühen Neolithikum, eine Sondierungsgrabung an der Fundstelle 027 (Malo und Velo poje) zwei Siedlungsschichten, die der älteren Stufe des Impresso und dem oberen mittleren Neolithikum zu-

588 Diedrich 2011.

589 Die für diese Arbeit untersuchten lithischen Artefakte befinden sich in den Sammlungsbeständen des Museums Stari Grad (Insel Hvar, Kroatien).

geschrieben wurden.[590] Das älteste Radiokarbon-Datum wird mit 6 925 ± 65 cal BP angegeben.[591]

Der Verfasser hat von 2005 bis 2010 Geländeuntersuchungen auf der Insel mit dem Ziel durchgeführt, lokale Chert-Quellen zu ermitteln. Darüber hinaus wurden in Zusammenarbeit mit D. Radić etwa eintausend lithische Artefakte aufgesammelt, die hauptsächlich aus Chert und aus Obsidian bestehen. Da sich die Materialanalyse dieser Artefakte auf Chert-Geröll aus der lokalen allochthonen Quelle konzentrierte,[592] wurde das Inventar nicht systematisch analysiert. Die Herkunft des Rohmaterials von Knollen-Chert[593] wurde durch nachfolgende makroskopisch und mikroskopisch untersuchte Proben von Lithotypen festgestellt. Sie stammen von Gargano. Damit wurde die Annahme von J. Affolter über die Herkunft des Ausgangsmaterials für lithische Artefakte aus Sušac bestätigt.[594]

Dominierend ist der Chert-Typ Maiolica, ebenso wie auf Palagruža, in Vela spila und allen anderen neolithischen Fundstellen in Dalmatien. Untergeordnet ist der Chert-Typ Peschici und silifizierter Kalkarenit. Es müssen weitere Untersuchungen durchgeführt werden, um festzustellen, ob Artefakte aus Chert von Palagruža auf Sušac vorhanden sind. Da unbehandelte Chert-Gerölle vermischt mit Artefakten im Sediment der Fundstelle 027 in geringer Zahl und darüber hinaus klein sind, kann davon ausgegangen werden, dass der Anteil der Artefakte aus diesem Rohmaterial relativ klein ist. Eine große makroskopische und mikroskopische Ähnlichkeit der Chert-Gerölle von Sušac mit dem Chert-Geröll von Siponto, Manfredonia und der Bucht Mattinata wurde beobachtet (Kap. 6.2.1). Es wurde nur ein Oberflächenfund aus Radiolarit gefunden, dessen Rohmaterial wahrscheinlich bosnisch-herzegowinischer Herkunft ist. Der Abschlag ist kulturell nicht genauer zuzuordnen, weil abseits der Fundstelle auch Funde aus dem frühen und mittleren Neolithikum entdeckt wurden. Artefakte aus dem Chert-Typ Bradat und Stračinčica aus Korčula, Typ Dol aus Brač sowie aus dem dalmatinischen Chert-Typ Foraminiferenkalk und Flysch wurden auf Sušac nicht gefunden.

Die Strategie der Beschaffung von Rohmaterialien für lithische Artefakte entspricht dem westadriatischen Ressourcen-Modell, soweit sich Beobachtungen ohne statistische Auswertung von Funden beurteilen lassen.

590 Radić, Bass and Casa 1998; 2000; Casa and Bass n. d.
591 Forenbaher 2013: 131 nach Bass 2004.
592 Perhoč and Altherr 2011.
593 Ibid.: 18.
594 J. Affolter, persönliche Mitteilung 2008; Casa and Bass n. d.

## 6. **Lithische Rohmaterialquellen**

Die Ressourcenzonen sind geografisch in die ostadriatische, westadriatische und südalpine Einheit aufgeteilt (Karte 6):

1. Ostadriatische Einheit (Karten 7–14):
   a) Kieselgesteine der Trias im Norden von Velebit und Zagora
   b) Triassische Cherts von der Insel Palagruža
   c) Jurassische Cherts in Dalmatien
   d) Kretazische Cherts in Dalmatien
   e) Eozäne Cherts in Dalmatien
   f) Konglomerate
   g) Radiolarite

2. Westadriatische Einheit:
   h) Cherts auf der Halbinsel Gargano (Karte 15).
   i) Cherts in Marken (Karte 16).

3. Südalpine Einheit:
   j) Cherts aus dem italienischen Voralpenland der Südalpen (Karte 17).

## 6.1. **Ostadriatische Einheit**

### 6.1.1. **Kieselgesteine der Trias im Norden von Velebit und Zagora**

In den lithischen Inventaren von Vela spila, Kopačina, Vlakno, Zala[595] und Zemunica[596] besteht ein Teil der Artefakte aus zwei Varietäten von grünem, graugrünlichem, rötlichem und violettem Gestein mit chertähnlichem Aussehen. Da durch die Geländebegehungen zu Beginn dieser Forschung kein ähnliches Gestein entdeckt wurde, konnten die Artefakte aus diesem Rohmaterial nicht eindeutig klassifiziert werden. Dies wird aus methodischen Gründen hier kurz erläutert.

Das Gestein besitzt viele makroskopische Eigenschaften des Cherts *sensu stricto*: Härte und Kompaktheit, homogene Struktur, meist glatte Oberfläche, ausgeprägter conchoidaler Bruch, wachsartiger Glanz und Lichtundurchlässigkeit. Keines der untersuchten Artefakte aus diesem Gestein hatte einen Knollenkortex. An einigen Artefakten wurde ein gut abgerundeter Geröll-Kortex mit auffälligen Schlagnarben festgestellt. Andere Artefakte desselben Gesteins hatten keine runden, sondern subangulare Kanten. Die erwähnten Ähnlichkeiten wiesen auf gleiches Gestein hin, wobei die Unterschiede wiederum auf zwei Typen von Resedimentation zurückzuführen sind: eine auf Ablagerungen durch langen oder lang anhaltenden Wassertransport mit hoher Energie, die andere auf Ablagerungen, die keinen oder nur einen sehr kurzen Transportweg hatten. Die Artefakte entstanden aus Pietra verde, allerdings mit einer großen Konzentration fossiler Radiolarien. Durch die Analyse der Funde aus den Epigravettien-Schichten von Vela spila wurde festgestellt, dass sie aus petrografisch komplexen Geröllen bestanden. Dies wurde auch an Artefakten festgestellt, die aus bis zu drei verschiedenen petrografischen Bereichen bestehen. Geröllfragmente haben einen sehr verwitterten Kortex und Schlagnarben, das Gestein ist graugrünlich und rötlich oder schwarz und grau laminiert. Die weichen ton- und karbonathaltigen Teile sind dehydriert oder ausgewaschen. Erst mit Hilfe der Dünnschliffmikroskopie konnte das Rohmaterial der grünlichen Artefakte als Radiolarit und toniger Radiolarit bestimmt werden. Das Rohmaterial ohne Fossilien war devitrifizierter Tuff oder Tuffit und silifizierter Tonstein. Das Material der hier genannten Artefakte aus Radiolarit wird im Kapitel 6.1.7 und jenes aus tonigem Radiolarit im Kapitel 5.1.1.6 beschrieben.

Devitrifizierter Tuff mit dem Aussehen von Chert, Rhyolit oder Novaculit entsteht durch die Alteration des sauren vulkanischen Glases in den vitroklastischen Tuffen. Für solche Tuffe sind mikroskopische Reste mit vitroklastischer Struktur, Glasscherben und resorbierten Kristalloklasten charakteristisch. Indikative Mineralen sind Chalcedon, Opal und Quarz, Seladonit, Chlorit, Epidot, die dem Gestein die grüne Farbe verleihen, sowie Saponit und Laumonit.[597] Diesen Artefakten vergleichbare grünliche, rötliche und violette Gesteine wurden in klastischen Ablagerungen von devitrifiziertem Tuff und silifiziertem Tonstein in der Region Lika am Fuße von Nordvelebit[598] (Karte 8; Tabelle AS 8) und innerhalb der grünen Radiolarite in Bosnien gefunden (Karte 14; Tabelle AS 14). Im Flussschotter der Neretva in Dalmatien, Kupa in Pokuplje (Kroatien) und Vrbas in Bosnien

595 Vukosavljević, Perhoč and Karavanić 2015.
596 Šošić Klidžić et al. 2016.
597 Tišljar 2004: 207.
598 U. Barudžija und J. Halamić, persönliche Mitteilungen 2010.

wurden grüne Radiolarite und einzelne devitrifizierte Tuffe aufgezeichnet. Mehrere autochthone Aufschlüsse des Tuffs wurden auf dem Gebiet des Baches Suvaja um Muć in der Subregion Zagora und Klasten in seinen Anschwemmungen beobachtet (Karte 11; Tabelle AS 11; Abb. A 1, 2; Tab. RM 1).[599] Gerölle von devitrifiziertem Tuff aus Kupa sind wahrscheinlich alpiner Herkunft (Abb. A 3, 4).[600] Es ist unklar, woher jene aus dem Vrbas (Abb. A 7, 8) und der Neretva (Abb. A 5, 6; Tab. RM 1) stammen.[601]

Das Vorkommen des Anisium und Ladinium an den nördlichen Hängen von Velebit, um Trnovac und Donje Pazarište, besteht hauptsächlich aus Kalksteinen (Biokalkarenite, Kalzilutite, bioakkumulierte Kalksteine). In der Umgebung von Donje Pazarište wurde gemäß den lithologischen Einheiten mit pyroklastischen Teilchen (Klastite von Shale, vulkanische Grauwacke assoziiert mit Kalksteinen als regulärem Sediment) eine vulkanische Aktivität angenommen. Im klastischen kalk- und tonhaltigen Sediment befinden sich Einschaltungen von Tuffen sowie von Chert-Knollen und -Linsen. Saure Tuffe stammen von submarinen Eruptionen, gefolgt von Karbonat- und Ton-Karbonat-Sedimentation, wodurch die tuffitischen Kalkarenite gebildet wurden.[602]

Die Aufschlüsse der Kieselgesteine pyroklastischer Herkunft, u. a. vom devitrifizierten Tuff, sind um Donje Pazarište in der Region Lika am Fuße des nordöstlichen Velebit verstreut (Karte 8; Tabelle AS 8). Die Anhäufung dieser Klasten wurde in den Anschwemmungen gelegentlich auftretender Sturzbäche beobachtet und dokumentiert. Einige Kilometer des Bachlaufs von Popovača aufwärts wurden keine autochthonen Ablagerungen dieser Kieselgesteine gefunden.[603] Im Feld um Donje Pazarište sind die Sturzbäche Tisovac, Popovača, Pazarišnica und mehrere andere Bergströme miteinander vernetzt. Diese Sturzbäche transportieren lithologisch heterogene quartäre eckige und subanguläre Sediment-Fragmente. Die Anschwemmungen bestehen unter anderem aus kieseligem Tonstein, devitrifizierten Tuffs, Cherts und Radiolariten (Abb. A 9, 10; Tab. RM 2).

Die genannten Gesteine kommen auch an anderer Stelle im Velebit vor, aber ihre Aufschlüsse sind aufgrund des unwegsamen Geländes, einer dicken Schicht aus Quartärboden und Vegetationsbedeckung sehr schwer zu entdecken.[604] B. Šćavničar und L. Nikler beschreiben ähnliche chertoide Gesteine auf Velebit, im Bereich von Velika Kapela und entlang der Straße von Novi Vinodolski nach Breza.[605] In der Kalksteinfazies von Lemeš wurden hellgrüne tonige Chert-Knollen und -Linsen aufgezeichnet. In der Chert-Matrix befanden sich auser den Mineralen Illit und Sanidin auch pyroklastische Überreste von Vulkanglas, die teilweise in krypto-mikrokristallinen Quarz devitrifiziert wurden. Die fossile Fauna besteht häufig aus Radiolarien und Schwammnadeln.[606]

Ergänzung: In den Flussschottern der Kupa um Jezera (Kiesgrube bei Zorkovac; Karte 7; Tabelle AS 7), der Neretva bei Čapljina und des Vrbas bei Banja Luka (Karte 14; Tabelle AS 14) wurden

599 Ščavničar, Ščavničar and Šušnjara 1984: 39–46.
600 Cf. Obenholzner and Pfeiffer 1991.
601 Pietra verde kommt in Bosnien und Herzegowina in der Umgebung der Ortschaften Čelebić bei Livno, Zavait bei Foča und Čajniče vor (Hrvatović 2006: 54).
602 Sokač et al. 1974: 12; Sokač, Šćavničar and Velić 1976: 12, 26–29.
603 Geländeuntersuchung ist wegen der Minenfelder aus dem Kroatienkrieg 1991–95 nicht überall möglich.
604 Geologe T. Grgasović, persönliche Mitteilung 2014.
605 Ščavničar and Nikler 1976: 270.
606 Sokač, Šćavničar and Velić 1976: 29–30.

grüne Gerölle eingesammelt, die sich unter dem Lichtmikroskop als devitrifizierter Tuff erwiesen. Der Anteil dieser Gerölle in den Schottern ist gering, archäologisch irrelevant und reflektiert somit den Anteil in den lithischen Inventaren der Fundstellen.

LMT: 8a, 8b (Tab. RM 1)
Lithotyp: Devitrifizierter Tuff

Makroskopischer Befund: Die angeschwemmten Steinfragmente sind eckig und kantengerundet. Sichtbar ist der verwitterte Kortex. Die Dehydratation des Kortex wird im Gegensatz zum Kern als sehr blasse grünliche Farbe bemerkbar. Charakteristisch für das Gestein sind Homogenität, Muschelbruch, Wachsglanz und Lichtundurchlässigkeit. Die Farben sind grün und violett mit unterschiedlichen Sättigungsgraden: graugrün (grayish green 10GY 5/2, olive gray 5Y 3/2, dusky green 5G 3/2), hellgrünliche Töne (grayish olive 10Y 4/2). Charakteristisch sind die diffusen Übergänge von grün nach dunkelviolett (very dusky purple 5RP 2/2).

Mikroskopischer Befund: Es handelt sich um eine kryptokristalline Matrix mit wenigen Einschlüssen und wahrscheinlich Überresten von Vulkanglas.

### 6.1.2. **Triassische Cherts auf der Insel Palagruža**

Cherts in Felsen und auf dem Strand von Vela und Mala Palagruža ließen die ersten Forscher vermuten, dass dieses Rohmaterial für die prähistorische Produktion auf der Insel verwendet wurde.[607] Diese Arbeit kam dagegen zum Ergebnis, dass fast gar kein lithisches Artefakt aus dem Inventar von Palagruža aus lokalem Chert hergestellt wurde.[608] Die wenigen Funde (Abschläge und möglicherweise Trümmer) aus Palagruža-Chert, die aus einem archäologischen Kontext stammen, sind wahrscheinlich die Trümmerreste von lokalem Rohmaterial.

Die makro- und mikroskopischen Eigenschaften des Cherts von Vela und Mala Palagruža sind identisch (Tab. RM 3). Die kleine Insel Mala Palagruža wurde hauptsächlich aus geschichteten Dolomiten geformt, genau wie die Einheit „Lanterna A“ von der Vela Palagruža.[609] Durch die Geländeforschung auf Palagruža seit 2006 wurden mehrere autochthone und allochthone Aufschlüsse auf Vela und Mala Palagruža ermittelt. Die Cherts sind auf Palagruža nicht allgegenwärtig, sie kommen nicht überall in Felsen vor und sind stellenweise schwer zugänglich (Abb. A 11). Palagružas Chert ist nicht für die Schlagtechnik geeignet. Knollen, Linsen und Schichten des Cherts sind körnig, ungewöhnlich hart, zäh und tektonisch zerbrochen. Auf Mala Palagruža wurden keine Artefakte gefunden. Zahlreiche Knollenfragmente wurden durch tektonischen Zerfall und durch Verwitterung der Felsen erzeugt (Abb. A 12). Diese Gesteine werden zu schwachverfestigten Brekzien. Dabei handelt es sich um Talschutt, der in die Medvedina-Bucht und den Südhang von Pol Klobuk (die stratigrafische Einheit „Lanterna B“) und schließlich zum Strandgeröll der kleinen Palagruža

607 Forenbaher 2013: 91.
608 Perhoč 2018.
609 Korbar et al. 2009.

(Abb. A 13) geleitet wurde. Sehr dicke, fast als Schichten gebildete Chertlagen sind typischer und häufiger für Palagruža als die Knollen. Diese langgestreckten festen Chertkörper sind anfälliger für Brüche als Knollen und sind daher nicht für die Klingenherstellung geeignet.

Die Hohlräume in den Schichten von Linsen und Knollen des Cherts in den Dolomiten von Mala Palagruža wurden durch die Erosion dieser Gesteine gebildet. Die Cherts sind chemisch und physikalisch viel widerstandsfähiger als die Karbonatgesteine, in denen sie entstehen. Tektonische Bewegungen und Korrasion der Dolomite von Palagruža schwächten die Verbindung der Knollen mit dem Wirtsgestein, was zum Auflösen und Ausspülen der Zwischenschicht und schließlich zum Kollaps des Cherts aus dem Nest führte. Ausgefallene Fragmente von Knollen und Linsen sind fortgesetzter Verwitterung sowie den abrasiven Wellen, die in Palagruža hohe Energie haben, ausgesetzt. Die Eckigkeit der Knollenfragmente, die weit weniger abgerundet sind als das Dolomitgeröll, ist auf ihre große Härte und Zähigkeit zurückzuführen. Am Strand der Medvedina-Bucht auf Mala Palagruža wurde ein bis 10 % höherer Anteil an Chert gemessen als am Strand der Vela Palagruža und in der Stora vloka-Bucht, wo nur wenig Chert-Geröll beobachtet wurde.

LMT:17b, 17c (Tab. RM 3)
Lithotyp: Chert-Typ Palagruža

Makroskopischer Befund: Chert von Palagruža ist grau und hellbraun (N7, 5YR 6/1), lichtundurchlässig. Der Glanz ist schwach, porzellanartig. Es wurden zwei Varietäten festgestellt: eine homogene (17b) und eine andere, körnige, fleckige und gepunktete mit stromatolytischem Gefüge. Geologische Proben in einer Knolle oder Linsenfragmente weisen homogene und heterogene Bereiche der beiden Varietäten auf. Daher werden auch Varietäten bei der Klassifizierung von Artefakten wie ein Lithotyp behandelt.

Mikroskopischer Befund: In der Matrix sind submillimetergroße eckige und subangulare Lithoklasten sichtbar. Der Chert entstand in einer detritischen Umgebung. Von ähnlichen jurassisch-kretazischen Typen von Gargano unterscheiden sie sich in ihren makroskopischen Eigenschaften. Die Einschlüsse sind eckige, kornunterstützte Lithoklasten: Das Wirtsgestein war wahrscheinlich ein Arenit. Von Fossilien sind spherulitische Chalcedonnester zahlreicher Radiolarien mit durchschnittlichem 0,2 mm Durchmesser sichtbar. Andere Fossilien sind Muscheln, Briozoen, Filamente und seltene planktische Foraminiferen. Die Kanten der Einschlüsse sind diffus, wahrscheinlich aufgrund des Formverlustes des Primärgesteins im Zuge der Dolomitisierung und der Silifizierung des Gesteins.

### 6.1.3. **Jurassische Cherts in Dalmatien**

Lemeš-Schichten wurden auf dem Lemeš-Pass und anderswo auf dem Berg Svilaja nachgewiesen (Karte 10; Tabelle AS 10), im Cetina- und Una-Tal, in der Nähe von Knin, auf dem Berg Poštak, in der Nähe von Donji Lapac, Udbina und Korenica.[610] Sie bestehen meistens aus Plattenkalk mit einer Reihe von Knollen, Linsen oder Interkalationen von Chert. Die Kalke sind hellbraun. Die makrofossile Vergesellschaftung besteht aus Ammoniten, Belemniten, Brachiopoden, Bivalvien und Fischen sowie Mikrofossilien aus rekristallisierten Radiolarien, Foraminiferen und Calpionellen.

Der Straßenanschnitt am Berg Svilaja wurde besichtigt. Kalksteinschichten sowie eingebettete Chertlinsen sind stark fragmentiert. Die Formation ist reich an Chert, die Linsen und Knollen sind sehr verwittert und dadurch archäologisch nicht brauchbar (A14, 15; Tab. RM 3)

Das Archipel Lastovo (Inseln Lastovo, Mrčara und Kopište) gehören zusammen mit Korčula, Mljet, Palagruža, Sušac und den umliegenden kleinen Inseln zu den süddalmatinischen Inseln.[611] Auf der Insel Kopište, westlich von Lastovo, wurden die Sedimente des oberen Malm ausgebildet (Karte 12; Tabelle AS 12). Die Insel Kopište besteht aus massiven, grauen, gräulich braunen und weißlichen Dolomitgesteine sowie aus plattigen Kalkdolomiten mit planktischen Foraminiferen.[612] Die Dolomite enthalten vereinzelte Cherts-Linsen von 1–2 cm Mächtigkeit. Das gleiche geologische Alter hat Mrčara, die Insel zwischen Lastovo und Kopište (Abb. A 16; Tab. RM 3). Die Westküste der Insel wurde besichtigt. In den verwitterten Dolomiten wurden interkalierte Chert-Linsen dokumentiert. Die Linsen sind selten, mit einer Dicke von 1 – 2 cm und verwittert. Es gibt sehr wenige Chert-Gerölle am Strand. Diese Cherts sind archäologisch irrelevant, da sie sich für die prähistorische lithische Produktion nicht eignen.

### 6.1.4. **Kretazische Cherts in Dalmatien**

Die kretazischen Cherts treten an der Adriaküste von Trogir bis Makarska, in den Bergen (Vilaja, Opor, Kozjak, Mosor, Biokovo), auf einigen dalmatinischen Inseln (Korčula, Brač, Solta, Hvar, Vis, Kopište, Dugi otok) sowie in der Subregion Zagora auf. Die Aufschlüsse sind in den Karten 9 bis 13 und in den Tabellen AS 9 bis 13 dargestellt.

Geologische Skizze der Wirtsgesteine der kretazischen Cherts in Dalmatien.

**Kreide**: Neritische Karbonatsedimente treten am Rand der inneren Dinariden auf. Lithologisch dominieren Kalkstein und Dolomit, während Mergel und Cherts untergeordnet sind. Am Übergang von Jura zur Oberkreide setzt die adriatische Karbonatplattform die Flachseesedimentation fort.[613]

610 Velić and Vlahović 2009a: 51–52.
611 Korolija et al. 1977: 5.
612 Ibid.: 22.
613 Sikošek 1971: 33–35.

In der Unterkreide herrschte ein subtidales bis supratidales Ablagerungsmilieu vor. Der Übergang von der Unterkreide zur Oberkreide erfolgt in einem peritidalen Umfeld mit lokaler Emersion (Svilaja, Dinara). Die Oberkreide zeichnet sich durch eine intensive Entwicklung von Rudisten und durch den Zerfall der Plattform aus. In der gesamten oberen Kreide verursachte die synsedimentäre Tektonik den Zerfall der adriatischen Karbonatplattform und erzeugte eine Vielzahl von Ablagerungsmilieus, von intraplattformalen Depressionen mit pelagischen Sedimenten über dem Flachwasserumfeld mit Rudisten bis hin zu Dinosauriern auf dem Land. Am Ende der Kreide taucht die gesamte Plattform auf.[614]

**Unterkreide**: Unterkretazische Karbonatsedimente bilden Kalksteine und Dolomite im Karst von Pokuplje, Kordun, im westlichen Gorski kotar, in Istrien, Lika, in den Gebirgen Velebit, Svilaja, Dinara, Kamešnica, Mosor, Biokovo, im Neretva-Tal, auf dem Halbinsel Pelješac, in der Subregion Konavle und auf einigen Inseln in der Kvarner-Bucht und Dalmatien (u. a. Dugi otok, Vis, Hvar, Korčula und Lastovo). Unterkretazische Karbonatgesteine bilden Kalke vom Typ Mudstone bis Rudstone. Seltene Dolomite sind charakteristisch für den Übergang von unterer zu oberer Kreide und von der Kreide zum Jura.[615]

**Oberkreide**: Im Bereich der Oberkreide dominieren Kalke mit Rudisten (Cenomanium bis Mastrichtium). Sie erstrecken sich über die gesamte Adria: in Istrien, auf fast allen Inseln, in der Subregionen Zagora von Zadar bis Šibenik und Zabiokovlje, sowie in Süddalmatien, in den Hinterlandregionen Lika, Gorski Kotar und Kordun. Die Sedimentation entwickelte sich nicht kontinuierlich und endete auch nicht überall gleichzeitig. Daher bildeten sich die Gesteine der oberen Kreide, die sich in diesen Gebieten erstrecken, in verschiedenen Umgebungen. Viele strukturelle Lithotypen von Kalksteinen sind vertreten, von denen bioklastische Mudstone –Wackestone und Rudisten-Chondrodont-Floatstones dominieren. Im Cenomanium wurden gut geschichtete graue, hellbraune Kalksteine mit Rudisten und reicher Microfauna abgelagert. Lokal gibt es darin eingelagerte Dolomite, stromatolytische Lamina und Plattenkalke mit Cherts. Am Ende des Cenomanium und am Beginn des Turonium mit globalem Meeresanstieg werden die pelagischen Sedimenttypen Mudstone – Wackestone mit Plankton-Fossilien erzeugt. Während in der nördlichen Adria eine Emersion zu verzeichnen war, blieb im Nordwesten der Insel Dugi otok die pelagische Umgebung bis zum Ende des Santonium erhalten. Dort sind gutgeschichtete hellbraunne bioklastische Floatstones und Skelett-Mudstone-Wackestones mit planktischen Foraminiferen gebildet. Zur gleichen Zeit gibt es in einem guten Teil Dalmatiens bioklastische Flachsee-Kalksteine. Am Ende des Santonium und während des Campanium veränderte die synsedimentäre Tektonik die Sedimentationsumgebung. An stabilen Teilen setzte sich die Flachsee-Sedimentation fort und auf den abgesenkten Gesteinen, die sich unter der Flachsee gebildet hatten, lagerten sich weitere pelagische Sedimente ab.[616]

Für diese Arbeit sind pelagische Kalksteine des Berges Kozjak, im Hinterland von Biokovo, auf den Inseln Brač, Hvar, Korčula, Pelješac und um Dubrovnik interessant. Hierbei handelt es sich um biomikritischen Kalkstein (meistens Mudstone und Wackestone), stellenweise mit Chert. Die häufigsten Fossilien sind Calcispherulide, seltene Globotrunkanide, Heterohelizide und Biodetri-

614 Velić, Vlahović and Fuček 2009: 60–62.
615 Velić and Vlahović 2009a: 63–65.
616 Ibid.: 66–69.

tus. Auf diesen pelagischen Biomikriten folgen Flachsee-Kalksteine: hellgraue, bioklastische des Wackestone-Packstone, Floatstone mit Rudisten, Stachelhäuter, benthischen Foraminiferen, Intraklasten, Peloiden und Lithoklasten. Die geschätzte Mächtigkeit der oberkretazischen Schichten beträgt 300 bis 2 000 m.[617]

#### 6.1.4.1. **Kretazische Cherts auf der Insel Korčula**

Korčula ist eine mitteldalmatinische Insel. Auf der Insel, in der Nähe von Vela Luka und relativ nahe an der Höhle von Vela spila, werden die Aufschlüsse Bradat, Lozica, Stračinčica und Močni laz besichtigt (Karte 12; Tabelle AS 12). In den Buchten von Perna privala und Kremenjača gab es zahlreiche allochthone Quellen des Cherts desselben Lithotyps.

Aufschlüsse: Bradat, Lozice

LMT: 42g,h,i (Tab. RM 4, 5)
Lithotyp: Chert-Typ Bradat, gelblich braun, homogen (42g), gelblich braun, gefleckt (42h), blass gelblich braun (42i).
Geologischer Kontext: Rudistenkalke, nördlicher Teil der Halbinsel von Vela Luka (Oberkreide, Cenomanium-Maastrichtium).[618]

Beschreibung des Aufschlusses: Die Aufschlüsse von Lozice und Bradat befinden sich in Kiefern-, Olivenhainen und Weinbergen. Die Felder sind meist mit kultivierter Terra rossa bedeckt, die mit traditionellen Trockenmauern eingezäunt ist. Die meisten Cherts wurden in Steinblöcken der Trockenmauer gefunden oder im erodierten Zustand im umgebenden Boden. Die Konzentration von Chert-Knollen im Gestein ist gering. Die Fläche der Aufschlüsse beträgt rund einen halben Quadratkilometer.

Die Qualität des Cherts wurde mit einem Hammerschlag getestet: Sie war meist von mittelmäßiger Qualität. Die Aufschlüsse Bradat[619] und Lozice bestehen aus Olivenhainen und kleinen Kieferwäldern an den Hängen des Karstfeldes Bradat in Vela Luka. Angrenzende Felsen mit Chert-Knollen sind selten, in Trockenmauerblöcken sind ganze Knollen und Chert-Fragmente häufiger (Abb. A 17). Chert-Fragmente im Boden kommen ebenfalls selten vor. Proben von frischen Chert-Knollen und -Linsen, die aus einer Baugrube in ca. 2 m Tiefe entnommen wurden, zeigten nur eine etwas bessere Schlagqualität als die aus der Trockenmauer (Abb. A 18). Interessanterweise bestehen einige Knollen ausschließlich aus einer Quarz-Kalzit-Mineralansammlung und haben überhaupt keinen vollverkieselten Kern. Die gesamte Knolle ist identisch mit dem üblichen Kortex.
Aufschluss: Stračinčica

617 Ibid.: 69.
618 Hrvatski geološki institut 2009; Korolija and Borović 1975.
619 Lokaler Name ist Bradat pod bandon.

LMT: 42a-f (Tab. RM 4)
Lithotyp: Chert-Typ Stračinčica: gelblich braun, semihomogen, gepunktet (42a), gelblich braun, homogen (42b), gelblich braun, detritisch (42c), bräunlich grau, fleckig (42d), mittel und dunkelgrau, homogen (42e), schwarz, homogen (42f).
Geologischer Kontext: Rudistenkalke, nördlicher Teil der Halbinsel von Vela Luka (Oberkreide, Cenomanium-Maastrichtium).[620]

Beschreibung des Aufschlusses: Das Feld Stračinčica bildet Olivenhaine mit mehreren kleinen Sommerhäusern an einem Hang, der in die gleichnamige Bucht abfällt. Auf dem Grundstück der Familie Stipković befindet sich der zentrale Teil des kleinen Aufschlusses (Abb. A 19). Der Chert von Stračinčica ist von sehr guter Qualität. Meistens handelt es sich um kleinere Knollen mit kompaktem Kern von schwarzer, dunkelgrauer und bräunlicher Farbe, die aus den anstehenden Felsen oder Blöcken in Olivenhainen und Gärten herausragen. Knollen, die 10 cm bis 15 cm überschreiten, sind selten. Im Strandgeröll der Stračinčica-Bucht sowie in den umliegenden Felsen konnte Chert nicht nachgewiesen werden.

Aufschluss: Močni laz

LMT: 42j (Tab. RM 5)
Lithotyp: Chert-Typ Moćni laz: hellgrau, homogen
Geologischer Kontext: Kalke und Dolomiten (Unterkreide).[621]

Beschreibung des Aufschlusses: Im Gebiet von Moćni laz (ein anderer lokaler Name des Feldes ist Bobovišće) befinden sich heute die Olivenhaine (Abb. A 20). Auf der Schiffswerft „Greben“ wurden Cherts im Felsen entlang des Straßenanschnitts aufgezeichnet. In den Schichten erscheinen einige Zentimeter dicke und einige Dezimeter lange Linsen eines sehr verwitterten Cherts. Der Chert zum Verarbeiten unbrauchbar.

Allochthone Aufschlüsse: Perna private-Bucht und Kremenjača-Bucht in Vela Luka-Bucht.

Beschreibung der Aufschlüsse: Im Strandgeröll der Doppelbucht von Perna privala sowie in der Bucht von Kremenjača[622] gab es einen relativ großen Anteil an gerundeten Fragmenten von Chert-Knollen (Abb. A 21).

620 Hrvatski geološki institut 2009; Korolija and Borović 1975.
621 Hrvatski geološki institut 209; cf. dünngeschichtete Kalke mit eingelagerten Dolomiten: Unterkreide (Barremium, Aptium, Albium) in Korolija and Borović 1975.
622 Der Name Kremenjača leitet sich aus dem kroatischen umgangssprachlichen Ausdruck *kremen* für Chert, Hornstein ab.

### 6.1.4.2. **Kretazische Cherts auf der Insel Brač**

Brač ist eine mitteldalmatinische Insel. Hier gibt es drei bekannte Aufschlüsse des Cherts: Pučišća und Dol (unten beschrieben) und einen im Bereich der Sveti Duh-Formation, der sich nach Angaben des Geologen V. Jelaska[623] zwischen Bobovišće und Milna befindet (Karte 11; Tabelle AS 11). Dieser wurde bei einer Geländeuntersuchung der Insel nicht gefunden. Cherts sind in kretazischen Kalken und Dolomiten entwickelt, die den jurassischen Ablagerungen der adriatischen Karbonatplattform folgen.[624] Die oberkretazische Serie dieser Kalksteine entstand während der Desintegration der Plattform und der Veränderungen der Sedimentationsumgebung von der Flachsee zur Tiefsee.[625] Nahezu die gesamte Insel Brač besteht aus weißen und grauen biomikritischen Rudistenkalken (Cenomanian-Maastrichtian).[626]

Aufschluss: Dol, Pučišća

LMT: 46a,b
Lithotyp: Chert-Typ: hellgrau.
Geologischer Kontext: Rudistenkalke, nördlicher Teil der Halbinsel von Vela Luka (Oberkreide, Cenomanium-Maastrichtium).[627]

Beschreibung des Aufschlusses: In den oberkretazischen Kalken wurden in Pučišće und Dol sehr kleine Aufschlüsse von grauen Cherts gefunden. Bei beiden Aufschlüssen treten die Cherts in kleinen Gruppen unregelmäßig geformter Linsen auf, überwiegend aber als kleine Knollen, von selten mehr als einem Dezimeter Länge. Der Knollenkortex ist bis zu 5 mm dick und geht allmählich in den Kern des Cherts über, der von geringer oder mäßiger technischer Qualität ist. In der unmittelbaren Nähe des Wirtsgesteins liegen die Fragmente von erodierten Knollen. Der Aufschluss Dol ist leicht zugänglich, aber sehr arm an Chert. Der Aufschluss befindet sich auf einem nahegelegenen Hügel am Weg, der von der Siedlung Dol zur Kirche von St. Michael führt. Die Cherts sind selten, verwittert und schwer zu finden. Am Nordhang des Hügels gibt es etwas mehr Knollen (Abb. A 22, 23). Am unteren Rand der mit Kalksteintrümmern gefüllten Senke ist der Anteil der subangulären Fragmente der Chert-Knollen auch sehr gering. Der Aufschluss Pučišća liegt am Hang des Berges Mala Bračuta in der Mitte der Siedlung. Seltene Knollen und Trümmer des grauen Cherts sind von schlechter Qualität (Abb. 24).

623 V. Jelaska persönliche Kommunikation; cf. Gušić and Jelaska 1990: 20.
624 Velić and Vlahović 2009a: 40–52.
625 Magaš and Marinčić 1973: 18–20; Marinčić, Magaš and Borović 1971.
626 Hrvatski geološki institut 2009, SJ 34.
627 Hrvatski geološki institut 2009; cf. schlecht geschichtete bioakkumulierte Kalke mit dünnen Dolomitlinsen (Senonium) in Marinčić, Korolija and Majcen 1977.

### 6.1.4.3. **Kretazische Cherts auf der Insel Čiovo**

Auf der Insel Čiovo gibt es sehr kleine Aufschlüsse mit Gruppen von kleinen Knollen in den Felsen auf den Feldern von Prijače in der Nähe von Žednjak und in der Pirčina-Bucht (Küstenfelsen, Trockenmauerblöcke; Karte 11; Tabelle AS 11).

Aufschlüsse: Pirčina, Prijače

LMT: 48h,i
Lithotyp: Chert-Typ Pirčina, grau (Pirčina 48h, Prijače 48i)
Geologischer Kontext: Rudistenkalke (Oberkreide, Cenomanium-Maastrichtium).[628]

Beschreibung der Aufschlusse: Die Pirčina-Bucht liegt auf halbem Weg von Gornji Okrug bis zum Donji Okrug, an der Südküste der Insel Čiovo, nördlich von der Insel Sv. Fumija. Seltene Cherts sind in Trockenmauerblöcken und Felsen am Ufer zu sehen. Im Aufschluss in den Felsen Prijače bei Žedno befanden sich seltene Chert-Knollen mit einem Durchmesser von über 10 cm (Abb. A 25). Beide Aufschlüsse sind klein und der dort vorhandene verwitterte Chert ist für die Bearbeitung nicht geeignet.

### 6.1.4.4. **Kretazische Cherts auf der Insel Dugi otok**

Nach mehreren Geländebegehungen auf der Insel Dugi otok wurden die Cherts nur im weiteren Gebiet um die Siedlung Veli Rat erfasst (Karte 9; Tabelle AS 9). Die autochthonen Aufschlüsse sind Veli rat, Straža, Buricev bok, Slatina und das Feld um Veli Rat. In den Buchten entlang der Südküste der Insel (Guvnine, Orihovica, Brbiščica, Vela Luka, Postrč, Ripišće, Lopata und Sakarun) wurden nur einzelne Chert-Gerölle nachgewiesen.

Aufschlusse: Veli rat, Straža, Buricev bok, Slatine, polje Veli Rat.

LMT: 43a,b (Tab. RM 5)
Lithotyp: grau, homogen (43a), grau, gefleckt (43b)
Geologischer Kontext: Rudistenkalke (Oberkreide, Cenomanium-Maastrichtium).[629]

Beschreibung der Aufschlüsse: Die Lokalität in unmittelbarer Nähe des Kap Veli rat ist der ergiebigste Aufschluss der Insel Dugi otok (Abb. A 26, 27). Andere Lagen (Straža, Buricev bok, Feld um Veli Rat, Slatina-Bucht) sind eigentlich Teil derselben Bucht und gehören zu derselben Formation. Das Küstenufer des Kapes Veli rat besteht aus schräg liegenden offenen Kalksteinplatten. In den

628 Hrvatski geološki institut 2009; cf. gutgeschichtete Kalke mit Chert-Knollen (Turonium) in Marinčić, Magaš and Borović 1971; cf. Fuček 2009: 66–69; cf. Moro, Stanković and Kudrna Prašek 2013: 11–19.
629 Hrvatski geološki institut 2009; cf. Rudistenkalke des Senonium: Gut geschichtete Kalke in Mamužić, Sokač and Velić 1973: 20.

Felsen erscheinen zahlreiche Knollen und Linsen, deren Durchmesser bzw. Länge im Zentimeter- bis Meterbereich liegt. An einigen Stellen sind die Linsen so lang, dass sie gebändertem Chert ähneln. Der Chert ist weitgehend verwittert, aber aufgrund der Größe der Knollen und Linsen konnten trotzdem größere kompakte Stücke gewonnen werden. Im Strandgeröll der kleinen Buchten ist der Anteil der abgerundeten Chert-Fragmente gering. Am Standort von Straža und Burićev bok gab es kleine, zerstreute Haufen von Chert-Knollen im anstehenden Kalk und erodierte Fragmente in der Terra rossa. Der Kortex wurde mit Eisenoxid aus der Terra rossa patiniert.

Auf der Oberfläche des Bodens befinden sich zahlreiche kleinere Chert-Fragmente. Es ist schwer, die Artefakte von Geofakten zu unterscheiden. Im Feld um Veli Rat wurden in den Olivenhainen einige anstehende Felsen gefunden. In der Slatine-Bucht sind seltene Chert-Knollen in den Uferfelsen zu sehen. Die eckigen Fragmente sind gelbbraun und im Allgemeinen nicht größer als 10 cm.

Allochthone Aufschlüsse: die Buchten von Guvnine, Orihovica, Brbiščica, Vela luka, Postrč, Ripišće, Lopata i Sakarun.

Beschreibung der Aufschlüsse: Die Chert-Fragmente am Strand der Guvnina-Bucht (ca. 50 m breit) sind nicht mehr als 5 cm groß. In der Orihovica-Bucht sind die Chert-Gerölle am Strand der 3 m breiten Bucht außergewöhnlich selten. In der Brbištica-Bucht gab es seltene, sporadische subangulare und abgerundete rötliche und bräunliche Chert-Fragmente (bis zu 4 cm) in gut gerundetem Kalksteinschotter. Es handelt sich um westadriatische Cherts. Es ist unklar, ob die Cherts, die durch die letzte Transgression der Adria die Insel Dugi otok erreicht haben könnten, durch Flüsse aus dem Gebiet von Ancona in den Paläofluss Po transportiert wurden, die durch die letzte Transgression der Adria die Insel Dugi otok erreicht haben könnten. Möglicherweise handelt es sich auch um Überreste von lithischem Rohmaterial der vorgeschichtlichen Bewohner der Vlakno-Höhle auf Dugi otok. Das Kalkgeröll der ca. 30 m breiten Vela luka-Bucht ist gut gerundet und enthält nur wenige Cherts. Schwarze und graue Cherts sind abgerundet, die Primärform der Knollen ist nicht erkennbar. Bei einer gründlichen Begehung der Bucht wurde eine kleine Knolle aus rötlichem Chert im Geröll mit einem weißen, teilweise abgeriebenen Kortex westadriatischer Herkunft, wahrscheinlich aus der Region Ancona, gefunden (Kap. 6.2.2). Im Strandschotter der 20 m breiten Postrć-Bucht sind die Cherts außergewöhnlich selten, ebenso in der 50 m breiten Ripišće-Bucht. Im sandigen Strand der etwa 300 m breiten Sakarun-Bucht sind die Chert-Fragmente ebenso sehr selten wie auch in der Lopata-Bucht.

#### 6.1.4.5. **Kretazische Cherts auf den Inseln Vis, Šolta und Hvar**

Auf den mitteldalmatinischen Inseln Vis, Hvar (Karte 12; Tabelle AS 12) und Šolta (Karte 11; Tabelle AS 11) gibt es kleine Aufschlüsse in Chertvorkommen geringerer Qualität. Während die Cherts auf Šolta und vor allem Hvar archäologisch völlig ungeeignet erscheinen, können die von Vis als prähistorisches Rohmaterial verwendet worden sein.
Aufschluss: Barjaška-Bucht bei Komiža

LMT: 41a
Lithotyp: Chert-Typ Barjaška, grau
Geologischer Kontext: Kalke und Dolomit (Unterkreide).[630]

Beschreibung des Aufschlusses: Die Barjaška-Bucht in der Nähe von Komiža ist ein kleiner, aber recht ergiebiger Aufschluss von Cherts (Abb. A 28, 29). Die Knollen sind oft einige Dezimeter groß und die Reihe dünner, verbundener Linsen ist länger als einen Meter. Die Knollen sind zerklüftet und von mittlerer technischer Qualität. Auf Felsen liegen erodierte und verwitterte Knollenfragmente, am Strand etwas angerundete Trümmer. Der Aufschluss ist eine potenzielle Chert-Quelle, die sich zur Herstellung von kleinen, einfachen Werkzeugformen eignet.

Aufschluss: Rudine auf der Insel Šolta.

LMT: 44m
Lithotyp: Chert-Typ Rudine: hellgrau
Geologischer Kontext: Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium-Maastrichtium).[631]

Beschreibung des Aufschlusses: Entlang der Straße von Rogač nach Stomorska ist ein kleiner Aufschluss mit nur wenigen Chert-Knollen in den Olivenhainen bekannt. Die Cherts sind in Trockenmauerblöcken leichter zu finden als im anstehenden Gestein, das nur gelegentlich aus dem Boden hervorragt (Abb. A 30).

Aufschluss: Katolić-Bucht auf der Insel Hvar.

LMT: 44a
Lithotyp: Chert-Typ Katolić.
Geologischer Kontext: Rudistenkalke (Oberkreide, Cenomanium-Maastrichtium). [632]

Beschreibung des Aufschlusses: An den Küstenfelsen der Katolić-Bucht (zwischen Hvar und Milna) konnten nur Spuren von Chert dokumentiert werden. Die Chert-Knollen sind schwer zu entdecken, weil sie klein, sehr verwittert (dehydriert) und so grau wie das Wirtsgestein sind. Sie sind technisch nicht verwendbar.

630 Hrvatski geološki institut 2009; cf. geschichtete Kalke abwechselnd mit Mergel (Oberkreide, Valanginium i Hauterivium) in Borović et al. 1977b.
631 Hrvatski geološki institut 2009; cf. Dolomiten, Kalke und Plattenkalke: Oberkreide, Cenomanium und Turonium in Magaš and Marinčić 1973: 18–20.
632 Hrvatski geološki institut 2009; cf. geschichtete und massige Kalke: Oberkreide (Santonium – Maastrichtium) in Borović et al. 1977b.

### 6.1.4.6. **Kretazische Cherts auf den Bergen Vilaja, Kozjak, Mosor und Biokovo**

Die Berge Vilaja, Kozjak, Mosor und Biokovo bilden die Gebirgskette der Dinariden, die sich relativ nahe an der Küstenlinie von Trogir bis fast zu den Ploče im Neretva-Delta erstrecken. An den Hängen dieser Berge und den dazugehörigen Hügeln befanden sich mehrere kleine, zerstreute und vereinzelte Chert-Knollen (Karte 11; Tabelle AS 11). Aufgrund der geologischen Ähnlichkeit gehören die Aufschlüsse von der Insel Čiovo ebenfals in diese Gruppe.

Aufschlusse: Auf dem Berg Kozjak: Bijaći, Malačka, Deankovića torovi, Provaluša; auf dem Berg Vilaja: Vlaška, Siriščak, Gradac, Labinštica; auf dem Berg Mosor: Makirina, auf dem Berg Biokovo: Brela i Makar; auf der Insel Čiovo: Prijače, Piričina-Bucht.

LMT: 47, 48 (Tab. RM 5)
Lithotyp: Chert-Typen Kozjak und Vilaja.
Geologischer Kontext: Rudistenkalke (Oberkreide, Cenomanium-Maastrichtium)[633]

Beschreibung der Aufschlüsse: In den oberkretazischen Kalken am Südhang von Opor (zu Kozjak gehörend), auf Siriščak am Berg Vilaja (Abb. A 31), auf dem Kamm von Kozjak und Mosor wurden graue, schwarze und bräunliche Chert-Knollen gefunden. Die Knollen sind kompakt, einige sind mehr als 10 cm lang. In den Kalken findet sich dieser Chert nur in kleinen Dimensionen. In den umgebenden Kalktrümmern sind oft Fragmente von erodierten Knollen zu finden. In den Dejanovića torovi an den Südhängen von Kozjak wurden einzelne kleine Knollen von hochwertigem Chert gefunden. Provaluša (Eponym der Höhle Provaluša) ist ein Aufschluss auf dem Südwesthang von Opor in der Nähe des Dorfes Plano, nördlich von Maljković (Abb. A 32). Der Aufschluss ist auf dem Berghang verstreut (unterbrochen von der Eisenbahnstrecke Split - Zagreb). Er wird von zahlreichen kleinen Chert-Felsen gebildet. Die Größe der einzelnen Knollen variiert von 1cm bis zu einigen Dezimetern. Nur wenige größere Knollen sind kompakt, ansonsten ist das Gestein stark zerklüftet. Auf Malačka, dem Kozjak-Pass, befinden sich Chert-Trümmer häufiger am Boden als Knollen (eigentlich kleine und verstreute Chert-Knoten) im Wirtsgestein. In der Nähe zwischen Veli und Mali Bijaći im Kaštela-Feld sind die Cherts wie in den umliegenden Aufschlüssen selten. Dort findet man relativ kleine Knollen (5-10 cm) von sehr guter Qualität. Makirina ist ein bescheidener Aufschluss einer Anhäufung von kleinen Chert-Knollen. Die Knollen sind im Allgemeinen nicht länger als 10 cm. Neben den verwitterten gibt es auch sehr kompakte und technisch hochwertige Stücke. Auf dem zum Berg Vilaja gehörenden Hügel Vlaška nördlich von Trogir sind die Chert-Knollen in den Felsen selten. Häufiger kommen sie als umliegende Trümmer vor (Abb. A 33, 34). Ein kleiner Aufschluss wurde in Brela in der Nähe von Baška Voda an der Straße Omiš - Makarska aufgenommen.

633 Hrvatski geološki institut 2009; cf. Bijaći, Prijače, Malačka, Provaluša, Deankovića torovi auf dem Berg Kozjak: massige und Plattenkalke mit interkalierten Dolomiten, Turonium in Marinčić, Magaš and Borović 1971; Vlaška, Siriščak, Gradac, Labinštica auf dem Berg Vilaja: gutgeschichtete Kalke mit Chert-Knollen und interkalierten Dolomiten, Turonium in Marinčić, Magaš and Borović 1971; Makirina auf dem Berg Mosor: schlecht geschichtete Kalke und bioakkumulierte Kalke mit dünnen Schichten von Dolomit, Senonium in Marinčić, Korolija and Majcen 1977; Brela i Makar am Berghang von Biokovo: schlecht geschichtete Kalke und bioakkumulierte Kalke mit dünnen Schichten von Dolomit, Senonium in Marinčić, Korolija and Majcen 1977; Marinčić et al. 1977: 23.

### 6.1.4.7. **Kretazische Cherts in Zagora**

Zagora ist eine weitläufige Subregion im Hinterland von Dalmatien, karstig und außerhalb der Straßen unpassierbar. Geologische Quellen mit Chert-Vorkommen sind kaum nachweisbar. Die wenigen unten beschriebenen Aufschlüsse sind das Ergebnis intensiver, aber unsystematischer Geländeuntersuchung (Karte 11; Tabelle AS 11). Der Aufschluss in Dugobabe zeigt, dass es in Zagora weitaus ergiebigere und archäologisch relevante Aufschlüsse gibt, die aber nicht genutzt wurden.

Aufschluss: Dugobabe in der Subregion Zagora.

LMT: 47b,c,e
Lithotyp: Chert-Typ Kozjak: mittelgrau (47b), dunkelgrau, schwarz (47c), mittelgrau (47e) mittelbraun.
Geologischer Kontext: Rudistenkalke (Oberkreide, Cenomanium-Maastrichtium).[634]

Beschreibung des Aufschlusses: Der Aufschluss befindet sich im Steinbruch der Baufirma „Lavčević“ aus Split.[635] Die Cherts liegen in verschiedenen Tiefen in Schichten. Sie stehen dort in Linsen und Knöllchen in Dezimetergröße an (Abb. A 35). Der Kortex ist dunkelgrau und oft mit Bitumen beschichtet. Die Knollen sind zerklüftet und lassen sich leicht in kleine prismatische Fragmente zerschlagen. Diese Cherts eignen sich nicht für die Herstellung spezieller Werkzeuge.

Aufschluss: Runjik am Fluss Cetina.

LMT: 47a
Lithotyp: Chert-Typ Kozjak, hellgrau.
Geologischer Kontext: Rudistenkalke (Oberkreide, Cenomanium-Maastrichtium).[636]

Beschreibung des Aufschlusses: Dünne und sehr verwitterte Chert-Schichten wurden im Kalkstein des Straßenanschnitt am Südhang des Berges Runjik (364 mNN) auf der linken Seite des Flusses Cetina in der Nähe des Wasserkraftwerks „Đale“ aufgezeichnet. Der Chert ist technisch unbrauchbar.

634 Hrvatski geološki institut 2009; cf. Dolomit-Kalk (Cenomanium), Plattenkalk (Cenomanium) und Kalke mit interkalierten Dolomit (Turonium) in Marinčić, Magaš and Borović 1971.
635 www.lavcevic.hr
636 Hrvatski geološki institut 2009; cf. schlecht geschichteter bioakkumulierter Kalk mit dünnen Dolomitschichten (Senononium) in Marinčić, Korolija and Majcen 1977.

### 6.1.5. **Eozäne Cherts in Dalmatien**

Die Aufschlüsse der eozänen Chert-Typen Foraminiferenkalk und Flysch sind in Dalmatien zahlreich und ausgiebig. Sie befinden sich in allen östlichen Regionen der Adria.[637] Die Kenntnis der Aufschlüsse dieser Chert-Typen, insbesondere der Foraminiferenkalk-Cherts, ist für die Geoarchäologie Dalmatiens und der umliegenden Regionen von größter Bedeutung für die Erforschung prähistorischer Überlebensstrategien. Die Aufschlüsse von eozänem Chert kommen in der Region Ravni kotar im Nordwesten bis zu den Küstenregion von Dubrovnik im Südosten (Süddalmatien) vor. Die eozänen Cherts im dalmatinischen Raum wurden in zwei lithostratigrafische Einheiten aufgeteilt: Solche aus foraminiferenhaltigen Kalken aus dem unteren Eozän bis zum mittleren Eozän (LMT 50, Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien) und solche aus dem mittleren bis oberen Eozän (LMT 51, Chert-Typ Flysch Dalmatien). Für eine bessere Übersicht sind in den folgenden Beschreibungen Tabellen mit geologischen Daten enthalten.

Im Paläogen wurde zu Beginn des Eozäns die Karbonatsedimentation zwischen den morphologisch hervorgehobenen Kreidestrukturen (Berge Kapela, Velebit, Dinara, Mosor, Biokovo) erneuert. An den tiefsten Stellen des Paläorelief im Süßwasser und in sumpfigen Umgebungen bildeten sich Liburnien-Schichten, in höheren die marinen Schichten. In dieser flachen und turbulenten Meeresumgebung wurden foraminiferenhaltige Kalksteine aus Schalen benthischer Foraminiferen (Miliolina, Alveolinia, Nummuliten, Discocyklina) gebildet. Im mittleren Eozän kam es zur tangentialen synsedimentären Tektonik und zur Bildung und Vertiefung der ausgedehnten Becken. Den tektonischen Veränderungen folgten die sedimentären: Foraminiferenhaltige Kalke gingen in Tonkalkstein (Schichten mit Krabben) und hemipelagische homogene Mergel (globigerinenhaltige Mergel) über. Am Übergang vom mittleren in das obere Eozän führte der tektonische Abschluss zu Turbiditen. Es bildete sich eine dicke Schicht des mittleren bis oberen eozänen Flysches. Nach dem Höhepunkt dieser paläogenen Transgression, im Regressionszyklus der Promina-Schichten in Norddalmatien erfolgten pelagische Ablagerungen, aber auch neritische im küstennahen Bereich sowie alluviale Ablagerungen. Die Kompressionstektonik während des Oligozäns und des Miozäns erzeugte große Mengen an massiven klastischen Gesteinen, die im Laufe der Zeit in eine Karbonatbrekzie (Jelar-Brekzie) übergingen. Die heutige dinarische Orographie ist das Ergebnis dieser tertiären Tektonik.[638]

Liburnien-Schichten, foraminiferenhaltige Kalke und Übergangsschichten (oberes Paläozän, unteres bis mittleres Eozän - Pc, $E_{1,2}$[639] - stratigrafische Einheit 39)[640]

Liburnien-Schichten und foraminiferenhaltige Kalke decken einen großen Teil der Dinariden in Kroatien ab. Sie sind in einem schmalen Gürtel entlang des kroatischen Teils der östlichen Adriaküste und der Küste von Istrien bis Konavle (Dubrovnik) entwickelt. Sie wurden durch die Transgression auf oberkretazischen Kalken entwickelt. Die größten Aufschlüsse befinden sich im

637 Herak 1990: 272; Sikošek 1971: 35; Vlahović and Velić 2009a: 76–77.
638 Marinčić 2009: 73–74.
639 Ibid.: 76–77.
640 Geološka karta R. Hrvatske 2009, SJ 39.

Pazin-Becken und auf Ćićarija in Istrien, im kroatischen Küstenland, in Ravni kotari, auf den adriatischen Inseln (Krk, Cres, Lošinj, Unije, Rab, Silba, Olib, Vir, Molat, Ugljan, Pašman, und Hvar), im Küstengebiet zwischen Trogir und Split, Zagora, Pelješac, im Neretva-Tal und in der Umgebung von Dubrovnik. Liburnia-Schichten bestehen aus untereozänen Brekzien, Bauxiten und Kalken. Foraminiferenhaltige Kalke wurden auf den Liburnia-Schichten kontinuierlich oder transgressiv sedimentiert.[641]

Nach der Dominanz der Gruppe der benthischen Foraminiferen können vier lithostratigrafische Einheiten unterschieden werden. Diese sind Miliolide, Alveoline, Nummuliten und Discocycline. Planktische Foraminiferen sind in den unteren Schichten selten, während ihr Anteil in den oberen Schichten zunimmt. Neben den oben genannten sind an Fossilien noch Muscheln, Schwämme, Anneliden, Briozoen, Algen, Korallen, Hydrozoen, Ostracoden und Seeigel vorhanden. Die Grenzen zwischen diesen Lithotypen sind unscharf. Übergangsschichten zwischen dem unteren und mittleren Eozän umfassen Lehmkalksteine, kalzitische Mergel und Mergel. Die Mächtigkeit der Liburnia-Schichten beträgt weniger als 50 m, die der foraminiferenhaltigen Kalke 100 bis 250 m, und die der Übergangsschichten einige Meter bis 50 m.[642]

**Flysch** (mittleres bis oberes Eozän - $E_{2,3}$ - stratigrafische Einheit 40[643]) [644]

Die Felsen des eozänen Flysch treten in Zentral- und Nordistrien, im Kroatischen Küstenland, sowie auf den Inseln Krk, Rab, Pag, Brač und Hvar, in Ravni kotar, in der Gegend von Trogir, Kaštela, Solin und Split, entlang der Südhänge Mosor und Zamosorje in Küstenland von Makarska, in Biokovska Župa, auf Pelješac bei Orebić bis nach Dubrovnik und Konavle auf. Der ostadriatische Flysch besteht aus Brekzien und Mikrobrekzien (kretazische und eozäne Kalksteinfragmente), Sandsteinen (vorwiegend Kalkarenit), Siltiten (terrigener Detritus) und Mergeln.

641 Geološka karta R. Hrvatske 2009, SJ 39; Marinčić 2009: 73–74.
642 Vlahović and Velić 2009a: 76–77.
643 Geološka karta R. Hrvatske 2009, SJ 40.
644 Marinčić 2009: 73–74.

### 6.1.5.1. **Chert-Typ Foraminiferenkalk**

#### 6.1.5.1.1. **Gebiet um Trogir und Split**

Die besten Aufschlüsse für foraminiferenhltige Cherts wurden in Mitteldalmatien in der Gegend von Trogir bis Split dokumentiert (Karte 11; Tabelle AS 11).

Aufschlüsse: Čiovo, Seget Donji, Opor, Kaštelica, Marjan, Kitožer und Solin.

LMT: 50 (Tab. RM 6)
Lithotyp: Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatia
Geologischer Kontext: Foraminiferal limestone (unteres bis mittleres Eozän, $E_{1,2}$).[645]

Beschreibung der Aufschlüsse: In den Felsen der Foraminiferenkalke des unteren und mittleren Eozäns, aus denen der Balan-Hügel, das Kap Čiovo (Abb. A 36), vor allem das Gebiet der Siedlung und der gleichnamigen Bucht von Saldun (Abb. A 37, 38) auf der Insel Čiovo,[646] besteht, wurden die ausgiebigsten Aufschlüsse von qualitativ hochwertigen Cherts beobachtet. Einige Knollen mit einem geringen Anteil an Fossilien von benthischen Foraminiferen können mit Gargano-Cherts gemessen werden, die im ganzen Adriagebiet von höchster Qualität sind. Auf großen Oberflächen von Felsen erscheinen Knollen und Linsen, die die Kalkschicht begleiten. Die Cherts sind leicht zugänglich. Der Kalk um die Chert-Knollen ist durch Korrosion aufgelöst, so dass die Chert-Knollen leicht abgeschlagen oder vollständig entfernt werden können.

In unmittelbarer Nähe der Felsen, in der Terra rossa und am Meeresgrund nahe dem Strand kommen häufig vollständige und fragmentierte Knollen vor. Die Cherts waren lange Zeit der Sonne ausgesetzt und haben daher daher wegen ausgiebiger Verwitterung eine schlechte technische Qualität. Sie zeichnen sich im Gegensatz zu den braunen frischen Chert-Knollen durch eine helle Farbe, fehlenden Glanz und Lichtundurchlässigkeit aus. Trümmer von etwas größeren Knollen haben jedoch oft einen relativ frischen Kern. Diese Eigenschaften wurden durch Brechen zahlreicher Proben im Feld getestet. Es scheint der poröse und chemisch instabile Kortex zu sein, der für die Knollen Schutz vor atmosphärischen Verwitterungen war. Ein kleiner Aufschluss ist auf der Hügelspitze von Čiovo zu finden, aber es gibt auch dort erodierte Chert-Knollen mit frischem Kern. Mit der Frische des Cherts und dichten schichtungsparallelen Reihen und Haufen von kleinen und großen Knollen von der Bucht von Saldun entspricht der Aufschluss dem von Seget Donji (Abb. A 39, 40).

Die Größe der oben beschriebenen Chert-Knollen reicht von einigen Zentimetern bis zu einigen Dezimetern. Die Chert-Linsen folgen kontinuierlich den Kalksteinschichten und sind über mehrere Meter lang. Die Cherts finden sich heute auf Felsen, unkultiviertem Gelände sowie in Straßenanschnitten oder Baugruben. Am Aufschluss von Kaštelica, auf dem Berg Opor im Hinterland von Trogir und entlang der Straße nach Labin Dalmatinski befinden sich zahlreiche dehydrierte Knol-

645 Geološka karta R. Hrvatske 2009, SJ 39.
646 Magaš and Marinčić 1973; Marinčić, Magaš and Borović 1971; Marjanac 1993: 39–42.

lenbruchstücke von foraminiferenhaltigem Chert. Im Stadtgebiet von Split wurde kein Aufschluss festgestellt. Man kann jedoch davon ausgehen, dass Kalksteinblöcke mit Chert-Knollen erhalten waren, da sie für den Bau der Wellenbrecher in den Jachthäfen von Split verwendet wurden.

Der Fund einer Knolle von etwa 50 cm Länge im Einschnitt der Straße zwischen Split und Solin, ist ein Zeichen für die Verfügbarkeit dieses Chert-Typs in der Gegend. In dem Vorort Kitožer kommen kleinere Chert-Knollen in den Felsen des Hügels vor. Die Halbinsel (der Hügel) Marjan, heute der größte Stadtpark von Split, ist reich an zahlreichen Aufschlüssen des foraminiferenhaltigen Cherts von hoher Qualität (Abb. A 41, 42).

Makroskopischer Befund: Knollen vom Chert-Typ Foraminiferenkalk haben meist einen harten und dünnen Kortex. Die Primärfarben des Kortex sind hellgrau oder weiß, die auf dem frischen Bruch sichtbar sind. Die Oberfläche der erodierten Knollen, die sich auf der Terra rossa befanden, ist mit Eisenoxid patiniert. Die Cherts sind semilichtdurchlässig und lichtdurchlässig und haben einen mäßigen bis hohen Wachsglanz. Die Kerne haben verschiedene Brauntöne. Die Primärfarben des Cherts sind dunkel-gelb-braun (z. B. dark yellowish brown, 10YR 4/2). Dehydrierte Knöllchen sind hellgelb oder völlig grau, ohne Glanz, lichtundurchlässig und von schlechterer technischer Qualität. Makrofossilien, am häufigsten benthische Foraminiferen, sind mit bloßem Augen sowohl auf dem Kortex als auch im Kern zu sehen. Es dominieren Nummuliten und Discozycline.

Mikroskopischer Befund: Zahlreiche Bioklasten, Fragmente von Muscheln und gut erhaltene Fossilien von planktischen Foraminiferen und Radiolarien sind im An- und Dünnschliff der Proben sichtbar.

#### 6.1.5.1.2. **Ravni kotari**

Die Aufschlüsse des Chert-Typs Foraminiferenkalk wurden an den Standorten Krug, Vlačina und Kremenjača im äußersten Nordwesten der dalmatinischen Subregion Ravni kotari, etwa südlich der Küstenstadt Ražanac, erfasst (Karte 9; Tabelle AS 9). Dies ist eine Gegend mit kultivierten Feldern, Weiden, Hainen und Macchia mit vielen kleinen Chert-Aufschlüssen. In diesem Gebiet wurden mehrere archäologische Fundstellen mit zerstreuten, aber auch höheren Konzentrationen an oberflächennahen Funden erfasst.[647]

Aufschlüsse: Kremenjača, Krug, Vlačine

LMT: 50
Lithotyp: Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien.[648]
Geologischer Kontext: Foraminiferenkalk (unteres bis mittleres Eozän).

647 Vujević, Perhoč and Ivančić 2017: 50.
648 Geološka karta R. Hrvatske 2009, SJ 40; cf. Majcen et al. 1970; Majcen and Korolija 1973: 23, 28.

Beschreibung der Aufschlüsse: Kremenjača (Kroat. kremen, Chert) ist ein Berg am Dorf Marasovići. An der Spitze des Hügels wurde in Kalksteintrümmern eine geringe Konzentration erodierter und verwitterter Chert-Fragmente beobachtet. Die Cherts sind in den Wirtsgesteinen nicht zu beobachten. Im Feld und im Hain Krug in der Nähe des Dorfes Pajić wurde die höchste Konzentration von Chert-Typ Foraminiferenkalk in Ravni kotari aufgezeichnet (Abb. A 43, 44). Auf dem Hain liegen viele Chert-Fragmente. Wirtsgesteine des Cherts sind selten zu sehen und schwer zu finden, da sie teilweise mit Boden und Vegetation bedeckt sind. Chert-Knollen, die an der Oberfläche des Bodens liegen, waren der Verwitterung und pedogenen Prozessen ausgesetzt. Kortex und Kern sind durch Eisenoxid aus der Terra rossa gelblich und braun gefärbt. Auf einer Weide nördlich von Krug gibt es zahlreiche Chert-Fragmente, darunter auch Steinartefakte. Der Aufschluss Vlačine liegt in der Nähe des Dorfes Visočane. Am Straßenrand wurden dort Fragmente von erodierten Cherts gefunden.

Makroskopischer Befund: Der Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien zeichnet sich durch einen mit Regenwasser ausgewaschenen Knollenkortex aus. Interessanterweise gibt es in der Gegend, neben den dehydrierten, auch sehr solide, hochglänzende Cherts, die während des Moustérien von den Bewohner häufig verwendet wurden, was aus der Häufigkeit der Artefakte in der Gegend geschlossen werden kann.[649] Der Chert-Typ kann zuverlässig durch große und kleine benthische Foraminiferen, Miliolide, Alveolinen und Nummuliten identifiziert werden.

#### 6.1.5.1.3. **Küstenland und Hinterland von Šibenik, Makarska und Dubrovnik**

Die Chert-Aufschlüsse wurden auf der Halbinsel Kremik (abgeleitet von Kroat. *kremen*, Chert) in der Nähe von Primošten und an verschiedenen Stellen des Karstfeldes Danilo und seiner Umgebung an der Küste und im Hinterland von Šibenik erfasst (Karte 10; Tabelle AS 10).

Aufschlüsse: Kremik, Feld von Danilo, Vrljaci, Slivno.

LMT: 50
Lithotyp: Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien.
Geologischer Kontext: Foraminiferenkalk (unteres bis mittleres Eozän).[650]

Beschreibung der Aufschlüsse: Auf dem Berg Kremik bei Primošten kommen Foraminiferenkalke mit Knollen von hell- und dunkelbraunen Cherts vor (Abb. A 45). In dem Weiler von Gornji Ercezi wurden Gesteine von Foraminiferenkalken mit seltenen Knollen von dunkelbraunem Chert nachgewiesen. In Slivno, einem Weiler am linken Rand des Feldes, befinden sich Cherts in Blöcken aus Foraminiferenkalk in den ländlichen Trockenmauern. In den nahe gelegenen Weinbergen und auf dem Feld sind Cherts selten. Auf dem Feld von Danilo kann man Chert nur in den Felsen des Baches Dabar finden. Die Durchmesser der Knollen liegen in der Regel unter einem Dezimeter. Dunkelbraune Cherts zeigen große benthische Forminiferen, meist Nummuliten. Im Weiler Vrljaci

649 Vujević, Perhoč and Ivančić 2017: 60.
650 Geološka karta R. Hrvatske 2009, SJ 40.

wurden Cherts nur in Kalkblöcken einer Baugrube erfasst.

In dem Küstenland von Makarska (Karte 11; Tabelle AS 11) und Dubrovnik (Karte 13; Tabelle AS 13) gibt es wenige und nur sehr kleine Aufschlüsse.

Aufschlüsse: Baška Voda, Gajine, Krstac und Ograde.

Beschreibung der Aufschlüsse: Im Einschnitt der Magistralstraße im Abhang des Berges Biokovo an der Adria-Autobahn Baška Voda wurden in großen Felsblöcken Chert-Knollen bis zu mehreren Dezimetern Größe beobachtet (Abb. A 46, 47). Die Knollen ragen zum großen Teil aus dem ehemals im Regenwasser gelösten Kalk heraus und sind in den umgebenden Böden resedimentiert. Sie sind oft größer als ein oder zwei Dezimeter.

Gajine liegt südwestlich des Berges Ženin glas in Dubrovniks Küstenland an der Straße, die die Siedlungen Dubravica und Donji Majkovi verbindet. Die selten vorkommenden Chert-Knollen sind in der Regel klein, stellenweise aber auch größer als zwei Dezimeter. Nur sehr kleine Knollen (bis zu 5 cm) sind kompakt. In der Terra rossa gibt es dehydrierte Fragmente. Nach D. Perkić aus Dubrovnik gibt es im Feld von Krstac und Ograde zwischen den Weilern Donji Majkovi, Podosojnik und Mali Osojnik ebenfals Chert-Aufschlüsse in den Foraminiferenkalken.[651]

651 D. Perkić, persönliche Mitteilung 2017.

### 6.1.5.2. **Chert-Typ Flysch**

#### 6.1.5.2.1. **Gebiet von Trogir bis Split**

Die besten Aufschlüsse des Chert-Typs Flysch liegen im Gebiet der Berge Labištica bis Biokovo im Flysch (Karte 11; Tabelle AS 11). Dieser ist wie der Chert-Typ Foraminiferenkalk in Mitteldalmatien verbreitet. Durch die Weitläufigkeit, die Konzentration und die Größe der Knollen sowohl im Anstehenden als auch in den Schutthalden in der Umgebung, sind die Aufschlüsse am Südhang des Berges Kozjak an der Stelle Starosevski gaj und Matetina peć besonders hervorzuheben (Abb. A 48, 49). Auf dem nahegelegenen Berg Opor, auf dem Plateau Križić sowie in der Senke Tomina draga (Südhang des Hügels Vela Trećanica) befindet sich je ein Aufschluss im Flysch. Am Osthang von Bristivica auf dem Hügel über dem Berg Labinštica ist der Aufschluss etwas kleiner, aber ergiebig. Charakteristisch sind homogene hellbraune und bräunlich-schwarze Chert-Knollen. Auf Mosor wurden die Aufschlüsse auf Ljubiš (in der Nähe des Observatoriums) und dem Weg von Donje nach Gornje Sitno dokumentiert. Entlang der Straße, die von Podstrana nach Srinjina führt am Bach Žrnovnica an den Hängen des Praošak (auch als Perun oder Poljička planina bekannt) kommen größere Linsen, Knollen und kleinere Knollen von Cherts vor. Sehr kleine Spuren von Chert wurden auch im Wald Kremenica in der Nähe von Podgrađe beobachtet.

Aufschlüsse: Kozjak, Križić, Bristivica, Ljubiš, Praošak, Podgrađe.

LMT: 51 (Tab. RM 6)
Lithotyp: Chert-Typ Flysch Dalmatien
Geologischer Kontext: Flysch (mittleres bis oberes Eozän)

Beschreibung der Aufschlüsse: In den Flysch-Schichten des mittleren bis oberen Eozäns[652] wurden an den Hängen des Gebirges sehr häufige und ergiebige Chert-Aufschlüsse beobachtet, die von Labiništica, nördlich von Trogir, bis Mosor, südöstlich von Split, verlaufen. Die Cherts wurden in lithologisch verschiedenen flyschartigen Kalken des mittleren Eozän entwickelt, und die meisten von ihnen befinden sich in Kalkareniten. Die Chert-Knollen von mehreren Dezimeter Größe liegen dicht nebeneinander. Ihre Größe erreicht oft mehrere Meter. Der Kortex ist weich, ungewöhnlich dick und verdrängt manchmal den Kern selbst. Frische Cherts dieses Typs sind mäßig braun oder dunkelbraun. Die verwitterten (dehydrierten) Chertstücke, die in den Schutthalden der Felsen oder in den Böden gefunden werden, sind hellgrau und hellbraun (Abb. A 50). In kleinen Zonen der eozänen foraminiferenhaltigen Kalke[653] und im Flysch[654] auf der Insel Brač sind Cherts nicht nachgewiesen.

Makroskopischer Befund: In der Lithotypen-Gruppe der mittel- bis obereozänen Kalksteine können zusammenfassend mehrere Chert-Varietäten unterschieden werden. Der Chert wirkt etwas homogener als der aus dem unteren bis mittleren Eozän.

652 Magaš and Marinčić 1973: 22–25.
653 Geološka karta R. Hrvatske 2009, SJ 39.
654 Ibid., SJ 40.

Aufschlüsse: Starosevski gaj (Kozjak), Sitno (Mosor), Baška Voda (Biokovo).

Beschreibung der Aufschlüsse: Starosevski gaj ist der ergiebigste Aufschluss an den Hängen von Kozjak. Die Cherts erscheinen auch an anderen Stellen am Südhang. Auf dem Berg Mosor, entlang der Straße von Sitno Donje bis Sitno Gornje, sowie auf dem Südhang des Biokovo bei Baška Voda findet sich besonders viel Chert.

LMT: 51 (Tab. RM 6)
Lithotyp: Chert-Typ Flysch Dalmatien.

LMT51a: Typische feinkörnige Struktur, betonte pastellbraune Tönen, z. B. dunkelbraun (dusky brown, 5YR 2/2), hellbraun (pale brown, 5YR 5/2).

LMT51b: Sehr verwitterter Chert, stark ausgeblichenes Hellbraun (yellowish brown, 10YR 6/2). Leicht raue Oberfläche, stumpfer Porzellanglanz, lichtundurchlässig, gute technische Qualität. In der Matrix aus kryptokristallinem, faserigem Quarz sind Fragmente und ganze planktische Foraminiferen sichtbar.

LMT51e: Extrem schwarz (black, N1), hoher Wachsglanz und hauptsächlich lichtundurchlässig.

### 6.1.6. **Konglomerate**

Die Gerölle aus Radiolarit, Chert und anderen Gesteinsarten aus Konglomeraten, die aus eiszeitlichen glazialfluviatilen Sedimenten in Ozalj entstanden sind und im Fluss Kupa in Pokuplje (Kupa-Tal) resedimentiert wurden, sind besondere Beispiele für allochthone Aufschlüsse von Klastiten und stellen prähistorische Quellen für lithisches Rohmaterial dar (Karte 7; Tabelle AS 7). Ähnliche Quellen, aber mit anderer Genese, wurden in Ravni kotari in Dalmatien (Karte 9; Tabelle AS 9) und um den Fluss Opačica im Feld Dabrovsko polje in Ost-Herzegowina (Karte 14; Tabelle AS 14) nachgewiesen. Diese Gerölle sind nicht vergleichbar mit dem Schotter der Flüsse Una, Bosna, Krivaja, Gostović, Vrbas, Sana, sowie auch nicht mit Radiolariten von den Stränden der montenegrinischen Küste (Tabelle AS 18). Der Unterschied lässt sich leicht durch den Vergleich des Anteils und der Petrografie der Klasten im Sediment am Rundungsgrad der Körner und Schlagnarben (Form, Größe, Position auf Gesteinen in Abhängigkeit von ihrer Form) und der spezifischen Patina erkennen. Trotz der hohen Fließenergie der Flüsse Bosna und Neretva wurden im Schotter dieser Flüsse keine ausgeprägten Abrundungen oder Schlagnarben von Kieselgesteinen beobachtet. Schon diese Eigenschaften weisen bereits darauf hin, dass Konglomeratsgerölle anders entstanden sind als die rezenten Gerölle. Darauf deuten auch der sehr geringe Anteil von verwitterungsanfälligen Gesteinen sowie der hohe Rundungsgrad und ausgeprägte Schlagnarben von Geröllen hin. Neben der Patina, die für jeden Ablagerungsraum spezifisch ist, unterscheiden sich auch die Konglomerate auch von den rezenten Schottern. Die Gerölle von Debelo brdo sind duch Eisenoxid aus der Terra rossa und die von Ozalj, sogar die rotbraunen Radiolarit-Gerölle, durch Eisenoxid aus dem Lehm patiniert, während das ganze Geröll in Opačica mit einem dicken weißen Karbonatmantel bedeckt

ist, der aus dem kalkhaltigen Bachwasser ausgeschieden wurde.

Anlass für die Besichtigung der Konglomerate der Promina-Schichten aus archäologischer Sicht waren Artefakte aus den Fundstellen in Ravni kotari, die aus diesen Geröllen hergestellt waren. Die archäologischen Mousterién-Fundstellen-Gruppen Radovin (Kap. 5.2.2) in der Subregion Ravni kotari südlich von Ražanac sind Debelo brdo und Trodrage bei den Dörfern Radovin, Knežević, Veršić und Krneza, die Fundstellen Podvršje, Krug bei den Dorf Paići und Vlačine bei Visočane (Karte 9; Tabelle AS 9). Diese archäologischen Fundstellen befinden sich auf den autochthonen (parautochthonen) und allochthonen Aufschlüssen, die zur Herstellung von Artefakten *in situ* ausgebeutet wurden. Artefakte aus diesem Rohmaterial sind auch von anderen Standorten bekannt. Die großforaminiferenhaltigen Cherts, die in diesem Gebiet vorkommen, sind im Kapitel 6.1.5.1 dargestellt. An diesen Fundstellen wurden die lithischen Artefakte aus allen technologischen Phasen der lithischen Produktion sowie die kompletten, unbehandelten Gerölle derselben Petrografie aufgesammelt. Artefakte stammen hauptsätzlich aus Kieselgesteinen eozäner Formationen, die in den quartären Ablagerungen resedimentiert wurden. Die übliche Korrelation von Artefakten und geologischen Proben, die normalerweise mit dem Ziel des Nachweises der Herkunft von Rohmaterial durchgeführt wird, ist in diesem Fall nicht notwendig, da es offensichtlich ist, dass Artefakte (oft Werkzeuge) aus dem Geröll hergestellt sind, das auf der Oberfläche der Terra rossa verstreut ist. Es ist ebenso eindeutig, dass jedes Fragment aus Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien auf dem Hügel Debelo brdo ein Artefakt ist, da der Aufschluss zwei Kilometer davon entfernt ist. Die hier vorgestellten lithischen Rohmaterialquellen (gleichzeitig archäologische Fundstellen) sind Debelo brdo, Trodrage, Knežević, Veršić und Podvršje. Es handelt sich um quartäre Alluvien, die kleinere und größere Geröllhaufen bilden, die von den Konglomeraten des mittleren und oberen Eozäns erodiert sind und durch gelegentliche Regenwasserströme in die Felder von Terra rossa gelangten und durch Humusboden bedeckt wurden. In den bisher untersuchten lithischen Inventaren anderer naher und entfernter prähistorischer Fundstellen (Vlakno, Kopačina, Vela spila, Zala, Crno vrilo, Kličevica) sind Gerölle aus Konglomeraten von Promina-Schichten weniger vertreten als im Inventar der Fundstelle von Ravni kotari.

Wenn auch der Anteil der aus diesen kleinen Geröllen hergestellten Artefakte gering ist, ist es wichtig, sie zu identifizieren. Sie unterscheiden sich petrografisch von dem Rohmaterial, das in Dalmatien regelmäßig durch Artefakte repräsentiert wird. Sie weichen von üblichen Lithotypen ab, wirken exotisch und können zu irreführenden Hypothesen hinsichtlich ihrer Herkunft führen. Die Gesamtheit der petrografischen Eigenschaften von Cherts- und Radiolariten aus Konglomeraten von der Ravni kotari macht dieses Geröll zu etwas Besonderem. Jedes aus diesem Rohmaterial hergestellte Artefakt weist auf eine kleine oder große Verbindung von Fundstellen mit diesem Aufschluss hin.

Lithologisch und der Genese nach sehr ähnliche Aufschlüsse, die reich an Kieselgesteinen sind, wurden in der Ost-Herzegowina entdeckt: am nordwestlichen Rand des Dabar-Feldes, im Tal des versickernden Flusses Opačica in der Nähe der Weiler Blaca und Berkići, in der Nähe des Weilers Kremenice[655] und in dem Karstfeld nahe dem Weiler Maslinica in der Gegend der Stadt Stolac (Karte 14; Tabelle AS 14). Gemessen an der lithologischen Vielfalt, der Fülle, der Größe und der

655 Toponym Kremenac ist aus dem umgangsprachlichen Kroatischen *kremen* abgeleitet: Hornstein, Chert.

hohen Qualität der Gerölle aus Kieselgesteinen sowie den Steinartefakten, die in der Umgebung (Chopping Tool) festgestellt wurden, stellt Opačica eine bedeutende geoarchäologische Quelle dar.[656]

### 6.1.6.1. **Konglomerate der Promina-Schichten**

Promina-Schichten (Eozän, Oligozän)[657] wurden durch regressive Sedimentation im Zusammenhang mit der Heraushebung der Dinariden geschaffen. Auf dem Gebiet Kroatiens erscheinen sie in Ravni kotari und Zagora (Karte 9; Tabelle AS 9). Mit der Heraushebung des Sedimentationsbekkens bildeten sich allmählich Gesteine, die für verschiedene Ablagerungsmilieus charakteristisch sind: tiefmarine, neritische, litorale, limnische und alluviale Sedimente. Die Schichten sind ca 2 km mächtig. Die Fossilienvergesellschaftung der Promina-Schichten besteht aus autochthonen und resedimentierten benthischen und planktischen Foraminiferen, Muscheln, Schnecken und Pflanzen. Die Schichten liegen konkordant auf Flysch und transgressiv auf der kretazischen oder älteren paläogenen Basis. Stellenweise sind sie vom Flysch durch den sogenannten oberen Nummulitenkalk getrennt. Drei übereinander gelagerte „Pakete" wurden definiert. Das erste, etwa 1,2 km mächtig, bilden Karbonaturbidite. Es handelt sich um dünnbankige Plattenkalke und gutgeschichtete Kalkarenite mit Fossilien großer benthischer Foraminiferen, Muscheln, Korallen, Schnecken und Lithoklasten. In den höheren Teilen der Sequenz liegen Mikritkalke und Mergel mit planktischen Foraminiferen. Das zweite Paket, etwa 10 m mächtig, ist eine Übergangsschicht aus Tonkalk, Kalkarenit und Konglomeraten sowie Konglomeraten mit Diskozyclinen, Muscheln, Korallenalgen und Pflanzenresten. Das dritte Paket besteht aus Konglomeraten mit einer Mächtigkeit von etwa 600 m und besteht aus Alluvialablagerungen (von feinkörnigen Lithotypen bis Konglomeraten), die durch Heraushebung des Hinterlandes entstanden waren.

Aufschlüsse: Debelo brdo, Trodrage, Knežević, Veršić und Podvršje.

Lithotypen: Radiolarit, Chert, Chert-Brekzie, Quarzsandstein, Gangquarz, Chalcedon.
Geologischer Kontext: Promina-Schichten, Konglomerate (Paläogen, Eozän bis Oligozän).[658]

Beschreibung der Aufschlüsse: Auf dem Hügel Debelog brdo und in der Senke Trodrage wurden Gerölle aus dem Konglomerat ausschließlich auf der Oberfläche sehr dicker Schichten von Terra rossa aufgenommen (Abb. A 51, 52). Erosionsrinnen zeigen gerölllose Profile, die einige Meter hoch sind. Gerölle werden auf dem Feld verstreut oder in kleineren Gruppen angeschwemmt. Es überrascht nicht, dass sich die meisten am Hangfuß von Debelo brdo befinden, im Netz von vielen Wasserrinnen. In der Nähe der nahegelegenen Senke Trodrage befinden sich an einigen Stellen metergroße Konglomerat-Blöcke. An den Stellen von Knežević, Veršić und Podvršje wurden überwiegend einzelne Gerölle beobachtet. An all diesen Stellen sind zahlreiche Artefakte zu finden.

656 Über den Aufschluss informierte der Verfasser das Museum der Herzegowina in Trebinje (E-Mail Korrespondenz mit I. Grujić, 2016).
657 Vlahović and Velić 2009b: 79–80.
658 Ibid.: 79–80.

Fragmentierte Gerölle können eventuell Reste eines prähistorischen Rohmaterialtests sein.

Morphologisch zweifelsfreie Artefakte (Kerne, Klingen, Abschläge, fertige Werkzeuge), die an der Stelle dem unbearbeiteten Geröll petrografisch entsprechen, könnten Aktivitäten einer Mousterién-Population belegen. Das Phänomen der Fundstellen von Debelo brdo und Trodrage besteht darin, dass nur ganze, unbearbeitete Gerölle nicht als Artefakte geltend gemacht werden können (Taf. 40.1). Alle anderen kleineren oder größeren Fragmente der Gerölle, selbst die Gerölle mit nur einem Abschlagsnegativ, sind höchstwahrscheinlich Artefakte und stellen zumindest eine Spur eines Rohmaterialtests dar (Taf. 40.2). Die gesammelten Kerne zeigen, dass die Mousterién-Gruppe die Gerölle fast aller Gesteinsarten getestet hat, die an den untersuchten Fundstellen vertreten sind. Ein weiteres Argument für die Bestimmung der Gerölle als Artefakte auf den Fundstellen Debelo brdo und Trodrage ist, dass der Boden aufgrund der Konfiguration den ständigen Abtragungen ausgesetzt ist und nicht für die Kultivierung geeignet scheint. Somit hätten die Brüche der Gerölle nicht beim Ackerbau entstehen können.

Zwei Verwitterungsformen, die die Korrelation zwischen Artefakten und Rohmaterial erleichtern, haben die Gerölle aller Gesteinsarten von Debelo brdo gemeinsam: Abrasion und Patina. Die Gerölle stammen aus dem Konglomerat der Promina-Schichten (Taf. 40.3).[659] Der Abrieb der Primärgesteine wurde durch den Transport im Wasser mit hoher Energie verursacht, höchst wahrscheinlich durch die Kombination von Flusstransport und Küstenerosion. Die Gerölle sind durch Schlagnarben auf dem Kortex gekennzeichnet (Taf. 40.4). Die primär runden Chert-Knollen haben, abhängig von den Transportbedingungen, den Kortex mehr oder weniger beibehalten. Dadurch haben sie einen neuen kombinierten Geröll-Knollenkortex bekommen oder wurden vollständig in Geröll umgeformt.

Gerundete Kanten von Geröllfragmenten können durch Abrieb beim Wassertransport verursacht werden. Allerdings gab es hier keine großen Strömungen und Resedimentierungen. Die Abrundung der Kanten von Geröllfragmenten, insbesondere diejenigen, die morphologisch zweifellos als Kerne oder Abschläge bestimmt wurden (Taf. 40.5), sind Spuren eines anderen Phänomens von Debelo brdo und Trodrage, das an anderen Stellen der östlichen Adriaküste und im Hinterland bisher nicht beobachtet wurde: Windschliff oder Windkorosion.

Gelbbraune Patina ist bei Gesteinen und archäologischen Funden fast regelmäßig zu beobachten (Taf. 40.6). Sie entsteht durch die Einwirkung von Eisenoxid auf die in Terra rossa abgesetzten Gesteine. Sie ist auf der Oberfläche des Fundes am auffälligsten, dringt jedoch oft tief in den Kern ein. Geröllfragmente, Abschläge mit dem Kortex und Werkzeuge sind auf allen Oberflächen gleichermaßen patiniert.

LMT: 14 (Tab. RM 7)
Lithotyp: Radiolarit-Geröll Typ Ravni kotari, rötlich und braun

Makroskopischer Befund: Die Geröllkerne aus olivgrünen Radiolariten (greyish olive 10Y 4/2) sind stellenweise mäßig braun patiniert (moderate brown 5YR 3/4). Die Farbe des Kerns der Ra-

659 Babić and Zupanič 1998.

diolarite ist mit Munsells standardisierten Proben nur schwer zu bestimmen. Sie zeichnen sich durch einen diffusen Übergang von grau zu grün aus, es gibt aber auch Funde mit dominanter bläulicher Farbe (dusky blue 5PB 3/2, greenish gray 5GY 6/1, olivgray 5Y 4/1, moderates Olivbraun 5Y 4/4). Das Gestein ist homogen, stellenweise von Rissen durchzogen, die oft zementiert sind, wahrscheinlich durch Chalcedon. Der Kortex mit mäßig gelbbrauner Farbe (moderate yellowish brown 10 YR 5/4) unterscheidet sich deutlich vom Kernteil. Diese Eisenoxidpatina dringt bis zu einigen Millimetern in die Tiefe ein. Die Oberfläche einiger Funde, meistens die der subangulären Trümmer, ist hochglänzend. Die abgerundeten Ecken des Gerölls sind glatt mit feinen oder rauen Schlagnarben.

Die Patina bedeckt in klar begrenzten konzentrischen Wellen oder übergangslos den Bereich vom Kortex bis zur Mitte des Geröllkerns. Kleine Geröllfragmente werden vollständig mit Eisenoxid patiniert. Die technische Qualität ist moderat bis gut. Die Struktur des Geröllkerns, aus dem man die Artefakte dieser Materialgruppe schlug, ist meist homogen. In einigen Fällen wurde ein sehr feines blättriges Gefüge mit rhythmischen Abwechselungen der Einschlüsse in den Farbnuancen festgestellt. Den ungleichmäßigen Bruchflächen zufolge kann davon ausgegangen werden, dass der gezielte Abbau des Rohmaterials in der gewünschten Form hauptsächlich durch die geringen Abmessungen des Rohmaterials und die Zerklüftung der Gerölle erschwert wurde. Aus solchem Rohmaterial können nur Werkzeuge mit weniger anspruchsvollen Formen hergestellt werden. Es überrascht nicht, dass sich hier die Industrie des Mikromoustérien entwickelt hat.[660] Artefakte dieser Gruppe haben auch eine rote Farbe (dusky red 5R 3/4), die durch thermische Veränderung von Steinen im Feuer erzeugt wurde.

Es wurden Varietäten der Gerölle von Radiolariten mit schwarzen, grauen, braunen und gelblich braunen Phasen und Schichten beobachtet. Die Schwarz- und Grauphasen, die sich chaotisch vom Kortex zum Kern ausbreiten, wurden sehr wahrscheinlich durch Verwitterung verursacht (Taf. 41.1). Es gibt seltene bläulich-schwarze und bläulich-graue laminierte Varietäten von Radiolarit (Taf. 41.2,3) aber auch vollständig homogen schwarze.

Mikroskopischer Befund: Submillimetergroße, glasige, schwarze Punkte, die auf Fossilien von Radiolarien verweisen, sind unter der Lupe sichtbar, insbesondere auf den verwitterten Oberflächen und dem Kortexprofil, was mikroskopisch bestätigt wurde (Taf. 41.4,5). In der kryptokristallinen Quarzmatrix sind zahlreiche korngestützte Fossilien von Radiolarien mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 0,1 mm sichtbar.

LMT: 15a (Tab. RM 7)
Lithotyp: Chert-Geröll Typ Ravni kotari

Makroskopischer Befund: Nach den makroskopisch beobachtbaren Eigenschaften zu beurteilen, besteht diese Gruppe aus Chert-Knollen, die wahrscheinlich kretazisches oder jurassisches Alter haben. Es wurden Knollen mit gut erhaltenem Kortex, aber auch zum Teil oder völlig abgeriebenem Kortex entdeckt. Für die Knollen mit abgeriebenem Kortex sind auffällige Schlagnarben an hervorstehenden und vollständig gerundeten Stellen (Buckeln) charakteristisch. In Dellen hat sich

660 Vujević 2009; Vujević, Perhoč and Ivančić 2017: 57.

Kortex erhalten, weil er keinem Abrieb ausgesetzt war. Die dritte Form der Chert-Gerölle dieser Gruppe wurde durch den vollständigen Abrieb des Kortex und die Umformung der Knollen in ein gut abgerundetes Geröll mit ausgeprägten Schlagnarben gebildet (Taf. 41.6).

LMT: 16a (Tab. RM 7)
Lithotyp: Sandstein-Geröll Typ Ravni kotari

Makroskopischer Befund: Unterschiedliche Sandsteine sind am häufigsten in alluvialen Sedimenten. Artefakte aus Sand sind jedoch nicht im lithischen Inventar vertreten. Dies ist verständlich, da seine technischen Eigenschaften für die Herstellung von Steinwerkzeugen durch Schlagtechnik nicht geeignet sind. Grautöne in verschiedenen Nuancen (von medium light gray N6 bis medium dark gray N4) herrschen vor. Sie sind sehr fein bis grobkörnig. Es wurden Gerölle mit homogenem, strukturlosem sowie mit geschichtetem, laminiertem Gefüge festgestellt. Konzentrischer Aufbau und helle Flecken in der dunkelgrauen Grundfarbe des Gesteins sind Folge von Verwitterung. Quarzsandsteine scheinen häufiger in der lithischen Produktion verwendet worden zu sein (Taf. 40.7,8; 41.7,8).

LMT: 16b (Taf. 42.1,2)
Lithotyp: Gangquarz-Geröll Typ Ravni kotari

Makroskopischer Befund: Artefakte aus Gangquarz sind seltener als Artefakte mit anderer Petrografie. Darüber hinaus ist Gangquarz aufgrund seiner körnigen Textur weniger für die lithische Produktion geeignet als andere Gesteine. Bisher aufgezeichnete Funde sind grau (medium light gray N6), rosa (grayish pink 5R 8/2, moderate pink 5R 7/4) und schwarz (black N1).

Diverse Lithotypen von Ravni kotari: Von anderen Gesteinsarten mit kleinerem Anteil im Inventar sind die Chert-Gerölle vom brekzienartigen Typ Ravni kotari (LMT 16d) (Taf. 42.3,4), silifizierter Kalkarenit (Taf. 42.5,6) und Chalzedon-Gerölle Typ Ravni kotari (LMT 16c) vertreten (Taf. 42.7,8).

### 6.1.6.2. **Konglomerat-Geröll aus Kupa**

Im lithischen Inventar der Höhle Zala wurde ein Teil der Artefakte aus Radiolarit hergestellt (Kap 5.2.5).[661] In der näheren und weiteren Umgebung von Zala gibt es keinen autochthonen Radiolarit-Aufschluss. Der Geröll-Kortex einiger Artefakte zeigt eindeutig, dass die Quelle dieses Rohmaterials in Fließgewässern gesucht werden sollte. Da über die Flusssedimente von Gorski Kotar und die umgebenden Regionen keine geologische Literatur existiert, begann der Verfasser systematisch Gerölle aller Wasserläufe in der näheren und weiteren Umgebung von Zala zu untersuchen. Der Bach Bistrac, der unter der Höhle verläuft, und der Fluss Dobra, in den der Bistrac mündet, wurden erforscht. Neben Kupa und Mrežnica wurden die Flüsse Korana, Radonja und Lika untersucht. In keinem der genannten Gewässer wurde Geröll aus Radiolarit oder Chert entdeckt. Erst in Kupa in Selca bei Karlovac wurde Geröll entdeckt, das vor allem reich an Radiolarit war (Karte 7; Tabelle AS 7). Der Fluss von der Quelle in Gorski kotar bis nach Ozalj sowie alle Nebenflüsse (Krašićevica, Kupčica, Sušica und Čabranka) tragen nur Karbonatgestein und sehr kleine Quarzgerölle. Dem Flussverlauf von Kupa stromaufwärts von Karlovac in Richtung Ozalj folgend, wurden Schotterterrassen (Jezera bei Zorkovac bis Kupi) mit Geröll aus Radiolarit, in geringem Maße Chert und selten Pietra verde (Tab. RM 1, RM 9) erfasst. In Ozalj und in seiner Umgebung wurde die Quelle des Radiolarit-Gerölls gefunden. Dieses Geröll stammt wahrscheinlich aus einem möglicherweise verwitterten und gering verfestigten Konglomerat, das an den Hängen des Hügels in Ozalj und in der Nähe der Stadt einige zehn Meter über dem Fluss liegt (Abb. A 53, 54). Diese Sedimente von Ozalj aus sandigem Lehm mit resedimentiertem neogenem Schotter[662] stammen wahrscheinlich aus der Region Notranjska-Kras im Voralpenland im Süden Sloweniens, wohin sie durch pleistozäne Erosionen und fluvioglaziale Transportprozesse gelangt sind.[663] Der Fluss Kupa trägt und verstreut das Radiolarit-Geröll im gesamten Kupa-Tal bis nach Sisak und zur Einmündung in die Sava. Die Korngrössen im unteren Fluss von Kupa in Lasinje und Sisak sind erheblich kleiner als in Karlovac. Bei Desno Sredičko in der Nähe von Lasinja, befördet der Bach Kremenjača angulare und subangulare Trümmer aus dunkelgrauem schwarzem, grünlichem und rötlich braunem Radiolarit nach Kupa. Das Einzugsgebiet des Baches sind die Senken des gleichnamigen Hügels Kremenjača.[664] Die Radiolarit-Lagerstätte gehört dem Bania-Ophiolith-Komplex an.[665] Der Schotter, den der Bachlauf transportiert, ist oft mit Manganoxid patiniert.

Makroskopischer Befund (Tab. RM 9): Die gut abgerundeten Gerölle aus Radiolarit sind meistens rotbraun (dark reddish brown 10R 3/4; moderate brown 5YR 3/4). Seltener sind die rötlich braunen Gerölle mit olivgrünen Phasen (dark reddish brown 10R 3/4, grayish olive 10Y4/2) Überzügen, die wahrscheinlich die zementierten Riss-Auskleidung bilden. Einige Gerölle, die mäßige Brauntöne haben (moderate brown 5YR 3/4, grayish brown 5YR 3/2), sind entweder patinierte braune Radiolarite oder silifizierte Tonsteine.[666]
Die überwiegende Mehrheit der Gerölle ist durch Schlagnarben gekennzeichnet: Einige sind sehr

661 Vukosavljević, Perhoč and Karavanić 2015: 77.
662 Bukovac et al. 1984: 36.
663 Meze 1979: 123–128; cf. Vrsaljko, 2003.
664 Toponym Kremenjača ist aus dem umgangsprachlichen Kroatischen *kremen* abgeleitet: Hornstein, Chert.
665 Šikić, Halamić and Belak 2009: 59.
666 Füchtbauer and Müller 1988: 29.

fein und flach, andere tief und grob. Einige Kortexe haben die gleichen Brauntöne wie der Kernteil der Gerölle. Sie sind jedoch durch hellere hellbraune Zonen geteilt. Häufig unterscheidet sich die Oberfläche des Kortex deutlich von dem Kernbereich durch die Farbe oder Nuancen, indem sie dunkler oder heller ist (Taf. 44.7). Die Kortexe der Artefakte mit geglätteten, auffälligen Schagnarben sprechen für mehrfachen Transport und Sedimentation (Taf. 44.8).

Die Gerölle wurden experimentell gebrochen: Am häufigsten kommt ein für den Chert typischer conchoidaler Bruch vor. Der körnige, unregelmäßige Bruch wurde bei den verwitterten Exemplaren oder bei tonigen Radiolariten beobachtet. Der Glanz von Radiolarit ist wachsartig und etwas matt. Das Gestein ist auch an den dünnen Stellen regelmäßig lichtundurchlässig.

Mikroskopischer Befund (Tab. RM 9): In der homogenen Matrix können unter einer Lupe mit 10-facher Vergrößerung dunkle submillimetergroße Punkte zu sehen sein, die auf fossile Überreste planktischer Radiolarien hinweisen.

#### 6.1.6.3. **Konglomerate in Ost-Herzegowina**

Die Geländeforschung in Ost-Herzegowina umfassen die Anschwemmungen der Flüsse Bregava, Vrijeka und Trebišnjica sowie der Flüsse Zalomka, Radimlja, Opačica, Bijeli potok und Klečak (Karte 14; Tabelle AS 14).

Das Dabar-Feld liegt im zentralen und nördlichen Teil der äußeren Dinariden.[667] Konglomerate in der Nähe von Opačica sind Teil des eozänen Flysch und der oberen Subformation paläogener Schichten. Die aus den Konglomeraten erodierten Gerölle fallen in die Proluvien und das Alluvium des Dabar-Feldes und anderer Karstfelder.[668]

Der versickernde Fluss Opačica durchläuft den Weiler Blaca beim Dorf Berkovići und versickert im Dabar-Feld. Bei der Begehung des Geländes wurden in der Umgebung von Opačica kleinere Teile des oligomikten Konglomerats in den sonst vorherrschenden petromikten Konglomeraten der Promina-Schichten festgestellt (Abb. A 55, 56, 57; Tab. RM 7).[669] Bei dem vorherrschenden Karbonatschotter des Flusses (gut abgerundetes Geröll) stammt ein erheblicher Anteil des Cherts, Radiolarits und anderer quarzreicher Gesteine aus den umliegenden Konglomeraten. Die Anschwemmung des Opačica im Flussbett und der resedimentierte Schotter im Boden der umliegenden Felder sowie im Dabar-Feld, bilden eine reichhaltige prähistorische Quelle für litisches Rohmaterial.

Im nahegelegenen Bach Bijeli gibt es keinen Chert im Karbonatschotter. Die vorherrschende Karbonatzusammensetzung der Anschwemmung des Sturzbaches Klečak in der Nähe von Berković im Dabar-Feld wird von den umliegenden Konglomeraten bestimmt. Es wurden nur sehr wenige Fragmente der Cherts (möglicherweise Artefakte) festgestellt.

667 Mojičević and Laušević 1973: 6–7.
668 Ibid.: 29, 31, 33.
669 Mojičević and Laušević 1969; Mojičević and Laušević 1973: 31.

Die Sedimente des Flusses Bregava wurden stromaufwärts von Stolac und im mittleren Flussverlauf in der Nähe von Abri Badanj untersucht. Im Karbonatschotter wurde kein Chert dokumentiert. Radimlja, der Nebenbach der Bregava, transportiert ausschließlich Karbonatschotter. Spuren von Konglomerat wurden auf dem Feld im Weiler Maslinica und Kremenice dokumentiert.

Der versickernde Fluss Zalomka fließt durch das Nevesinje-Feld. In Anschwemmungen des Flusses bei der Brücke Gvozdeni most wurde kein Chert gefunden. Etwas weiter stromaufwärts am Dorf Kifino selo gab es sehr wenig Geröll von schwarzem, bräunlichem und rötlichem Chert von sehr schlechter technischer Qualität. Die Cherts stammen aus den umgebenden jurassischen Karbonatgesteinen (Lias, Dogger).[670] Cherts aus Zalomka sind archäologisch als Rohmaterial unwichtig.

Spuren von erodiertem Geröll aus Konglomeraten der Promina-Schichten wurden auf dem Karstfeld in der Siedlung Masline entdeckt. Ganze Konglomeratblöcke mit seltenen und kleinen Chert- und Radiolarit-Geröllen befanden sich im Hinterland des Weilers Kremenica. Im Fluss Vrijeka in Dabar-Feld konnte weder Geröll noch Chert gefunden werden.[671]

#### 6.1.6.4. **Konglomerate in West-Herzegowina**

In westlichen Herzegowina in der Nähe des Dorfes Podbila auf dem Berg Kula wurden Konglomeraten dokumentiert (Karte 14; Tabelle AS 14; Abb. A 58, 59). Diese bestehen aus gut gerundetem Karbonatschotter und sehr seltenen Cherts von mäßiger bis schlechter Qualität. In der Anschwemmung des Flusses Ričina, der durch das Posušje-Feld fließt, gibt es keinen Chert. In den Bergen Malenica und in Lopuv im Roško-Feld wurde Chert beobachtet, aber die Aufschlüsse sind sehr bescheiden. In all diesen Lokalitäten kommt Chert nur in kleinen Mengen vor und stellt daher keine potenzielle Quelle für lithisches Rohmaterial dar.

### 6.1.7. **Radiolarit**

In den Inventaren zahlreicher prähistorischer Fundstellen in Dalmatien und im Hinterland, vom mittleren Paläolithikum bis zum Neolithikum, wurden während der Durchführung dieser Arbeit Artefakte aus Radiolarit erfasst. In Dalmatien gibt es keine autochthonen Radiolarit-Lagerstätten. Artefakte aus Radiolarit weisen auf die Verbindung von prähistorischen Fundstellen mit Gebieten hin, in denen dieses Gestein vorkommt. Für die Erhebung zu potenziellen Rohmaterialquellen auf der Grundlage geologischer Daten wurden in Kroatien, Bosnien und Herzegowina, Montenegro und Albanien Geländeuntersuchungen zur Suche nach Radiolarit durchgeführt. Im folgenden Kapitel werden die Aufschlüsse mit Radiolarit in jenen Gebieten dargestellt, die in der Nähe von Dalmatien liegen.[672]

670 Mojičević and Laušević 1973: 16.
671 P. Perutina, persönliche Kommunikation 2018.
672 Aufschlüsse von Radiolarit, die von Dalmatien weit entfernt liegen und daher kaum als Rohmaterialquellen

Die allochthonen Vorkommen von Radiolariten (vorwiegend subangularer Schotter, Geröll) in niedrigen Konzentrationen wurden an mehreren Stellen in den ostadriatischen Regionen nachgewiesen:[673]

1. in den Konglomeraten der Promina-Schichten in Ravni kotari und Bukovica (Kap. 6.1.6.1; Karte 9; Tabelle AS 9; Tab. RM 7; Taf. 40.1-8; 41.7-8),
2. im Feld Dabarsko polje im Osten Herzegowinas (Karte 14; Tabelle AS 14; Kap. 6.1.6.3; Tab. 7; Taf. 43.1-6),
3. in den fluvialen Sedimenten von Reka in Slowenien (Karte 17; Tabelle AS 14;Taf. 43.7,8; Karte 11),
4. in den fluvioglazialen Sedimenten in Ozalj sowie in den Schottern der Kupa (Karte 7; Tabelle AS 7; Kap. 6.1.6.2; Tab. RM 9).

Ihrem Anteil im Schotter und der ihrer Qualität nach sind die alpinen Radiolarite in den Flüssen Save (Kroat. Sava),[674] Drau (Kroat. Drava)[675] und Soča (Ital. Isonzo)[676] archäologisch vernachlässigbar. Die archäologische Bedeutung der autochthonen Radiolarite in den Bergen Medvednica und Kalnik wurde nicht ausreichend untersucht.[677] Potentielle prähistorische Quellen könnten auf den Samobor-Bergen[678] und im Bach Kremešnica (die autochthonen auf dem gleichnamigen Hügel) in der Region Banija in der Nähe von Lasinja liegen (Tab. RM 8; Taf. 45).[679]

Bisherige Geländeforschungen in den oben genannten Gebieten wurden extensiv und mit Schwerpunkt auf allochthone Aufschlüsse in Anschwemmungen der Gewässer durchgeführt. Durch Untersuchung des Schotters in Wasserläufen und Küsten, die direkt oder indirekt mit den Radiolarit-Lagerstätten verbunden sind, wurde versucht, ein Bild der Ausbreitung und geologische Verbreitung und der Verfügbarkeit von Radiolarit in Bosnien und Herzegowina, Montenegro und Albanien aus archäologischer Sicht zu erstellen.

---

dienten, befinden sich im Schotter des Flusses Po (Perhoč, Untersuchung des Schotters von Po bei Piacenza, 2013), in den westitalienischen Alpen (Sciunnach n. d.), in Ligurien (Bertola 2016: 65–68; Negrino, Starnici and Bertola, 2016), in Bazilikata (Perhoč, Untersuchung des Schotters von Basento bei Ferrandina, 2015), Kleinwalsertal in Österreich (Binsteiner 2008; Perhoč, Begehung des Aufschlusses 2011), Szentgal in Ungarn (Biró and Dobosi 1991, Begehung des Aufschlusses 2007).

673 Die Liste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.
674 Perhoč, Untersuchung des Schotters von Save bei Zagreb.
675 Perhoč, Untersuchung des Schotters von Drau bei Varaždin.
676 Perhoč, Untersuchung des Schotters von Soča.
677 Halamić and Šošić Klindžić 2009: 23.
678 Forenbaher 2003.
679 Halamić and Šošić Klindžić 2009: 23; Šikić, Halamić and Belak 2009: 58.

### 6.1.7.1. **Radiolarit in Bosnien und Herzegowina**

In den ostadriatischen Ländern des Balkan verläuft in Kroatien, Bosnien und Herzegowina, Serbien, Albanien, Mazedonien und Griechenland[680] der Gürtel der jurassischen Ophiolith-Komplexe, die reich an Radiolarit sind.[681] Diese Komplexe sind oft tektonisch stark zerlegt und werden daher auch „dismembered ophiolites" genannt, da ihre Gesteinsarten (Peridotite, Gabbros, MOR-Basalte, pelagische Sedimente) oft nicht mehr im primären Verband sind. Diese Ophiolith-Vorkommen stellen den Rest des Neothetys-Ozeans dar und wurden ab dem mittleren Jura weit nach Westen transportiert.[682] Ihre Aufschlüsse in den Dinariden sind Teil einer langen Kette, die sich vom Nordwesten Kroatiens bis nach Griechenland erstreckt. Häufig werden hier ein internes Band (im Osten) mit vorwiegend harzburgitischen Peridotiten und ein externes Band mit vorwiegend lherzolithischen Peridotiten unterschieden.[683] Der westliche Ophiolithgürtel der zentralen Dinariden umfasst die Komplexe Banija, Kozara, Vrbanja-Čelinac-Skatavica-Šnjegotinja, Ljubić-Čavka, Bosanski Ozren, Borja, Krivaja-Konjuh, Vardar-Tara-Zlatibor und Sjenički-Ozren. Der östliche Gürtel der inneren Dinariden umfasst die Massive Maljen, Ibar-Kopaonik, Kozarevo-Jagnjenica-Gradevac-Rujište-Cabar, Goleš, Brezovica-Kačanik, Orahovica-Djakovica, Raduša, Veles-Alšar, Dren-Boila (Gevgelija), Mirdita-Kam-Tropoja, Krabit, Puke-Gomsiqe, Lores (Lire), Maleve, Bulqize, Shebenik-Pishkash und Sphatit.[684] Einige Autoren meinen, dass diese beiden Gürtel aus zwei verschiedenen ozeanischen Domänen stammen, während nach Ansicht der meisten Autoren beide Gürtel zu einer ophiolithischen Decke aus demselben ozeanischen Becken gehören. Die Radiolarite aus diesen Ophiolith-Komplexen entstanden in dem mittleren Jura.[685]

J. Pamić schlägt in der Geologie der Dinariden für Gesteine der Radiolarite den Begriff „Radiolarit-Formation" als eine kartierbare Formation vor, die für alle Ophiolith-Komplexe der Welt charakteristisch ist.[686] Die Radiolarit-Formation erscheint vor allem entlang des äußersten südwestlichen Randes der Ophiolith-Zone der Dinariden und wird durch den bosnisch-böotischen Flysch begrenzt. Im östlichen Teil der Ophiolith-Zone der Dinariden erscheinen Radiolarite oft in tektonischen Fenstern in der paläozoisch-triassischen Formation der Golija-Zone. Die meist rötlichen Radiolarite des Krivaja-Konjuh-Komplexes befinden sich oft in einer Wechsellagerung mit pelagischen Tonschiefern, Kalksteinen oder MOR-Basalten.[707] Die Radiolarite bestehen aus Chalcedon mit einem geringen Anteil an Kalzit, Hämatit und organischem Material. Fossile Radiolarien haben in einigen dieser Radiolarite einen höheren Anteil als die Quarzmatrix.

Trümmer dieser Gesteine aus autochthonen Lagerstätten kommen in den Flüssen in Bosnien-Herzegowina (Karte 14; Tabelle AS 14), Montenegro (Tabelle AS 18)[687] und Albanien (Tabelle AS 19)

680 Grunau 1965.
681 Turku 2000: 121, nach Bortolotti et al. 1996; Pamić 2000: 70.
682 Šuica, Lugović and Kukoč 2018.
683 Lugović et al. 1991: 201.
684 Lugović et al. 1991: 201–202 (B. Lugović u CDOB erwähnte nur den roten Radiolarit); cf. Šuica, Lugović and Kukoč 2018.
685 Šuica et al. 2018: 93–94.
686 Pamić 2000: 70.
687 Perhoč, Untersuchung des Flussschotters.

vor,[688] und stellten für die vorgeschichtlichen Menschen leicht zugängliche Rohmaterialquellen dar. Die archäologische Bedeutung der Radiolarite ist besonders deutlich bei den Flussschottern von Una, Sana, Vrbas, Bosna, Spreča, Ukrina und zahlreicher Bäche. Die Schotter der Neretva und Save sind die Hauptindikatoren für Radiolaritquellen in Bosnien und Herzegowina: im Süden die Neretva und im Norden die Save. Die Neretva ist der einzige Fluss in Bosnien-Herzegowina, der in die Adria mündet. Die Save sammelt auf der südlichen Seite Schotter mehrerer bosnischer Nebenflüsse ein. Die größten Nebenflüsse sind Una, Vrbas und Bosna.

Die Neretva ist der Fluss mit dem größten Wasserverlauf in der Herzegowina, der in die Adria in Dalmatien mündet.[689] Radiolarit-Gerölle wurden erstmals in Čapljina im Rahmen der systematischen Erforschung des Schotters in Flüssen des adriatischen Mündungsgebiets gefunden. Radiolarite wurden nicht erwartet, da die Neretva keinen sichtbaren direkten Kontakt mit den Ophiolith-Komplexen hat.[690] Eine Untersuchung des Schotters wurde stromaufwärts an der Mündung des Flusses Drežanka in die Neretva und bei Mostar durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchung waren identisch. Der Ophiolith-Komplex, der dem Oberlauf der Neretva am nächsten liegt, ist vom Konjuh-Krivaja-Ophiolith-Komplex etwa 85 km entfernt. H. Hrvatović ist der Meinung, dass die Neretva die Radiolarite wahrscheinlich in ihrem Oberlauf in der Zone des Bosnischen Flysches (Kreide bis unteres Paläogen) und teilweise aus den mitteltriassischen Schichten in der Nähe von Konjic, Jablanica und Drežnica aufnimmt.[691] In der Anschwemmung von Drežnica wurde Chert entdeckt, der wahrscheinlich aus den Felsen des Berges Čabulja stammt.[692] Radiolarite wurden in geringer Menge gefunden.

Die Neretva kann als Bezugslinie bei der Herkunftsbestimmung des Rohmaterials von radiolaritischen dalmatinischen Artefakten dienen. Mehrere Beobachtungen zeigten einen relativ geringen Anteil der Radiolarit-Gerölle im Flussschotter. Dies wird auch durch die mineralogisch-petrografische Analyse für moderne Baustoffe bestätigt, wonach der Chert-Anteil in der Schotterfraktion von 16 bis 32 mm zwischen 1,79 und 2,4% variiert.[693] Da sich diese Daten auf Chert *sensu lato* beziehen und sowohl Cherts als auch sichere Radiolarite umfassen, ist der Anteil der Radiolarite sogar noch geringer.[694]

Die rotbraune Varietät, die für die Schlagtechnik geeignet ist, wurde häufiger verwendet als die schwarze und dunkelgraue, die von mittelmäßiger bis schlechter Qualität und praktisch unbrauchbar ist. Schwarze Radiolarite sind tektonisch fragmentiert, die Risse mit Kalzit zementiert. Das Gestein spaltet sich entlang solcher Risse und zerfällt durch Hammerschlag in kleine Stücke. Selten sind homogene und kompakte Exemplare. Die grünlichen Radiolarite sowie Chert (schwarz, dunkelgrau) sind im Neretva-Schotter extrem selten. Die anderen Farbvarietäten, mit der üblicherweise die Schotter vieler bosnischer Flüsse gefüllt sind und durch Artefakte aus der Vela spila repräsentiert werden, kommen in der Neretva nicht vor. Darum besitzt die Neretva nur bedingt prä-

688 Perhoč and Ruka 2017.
689 Riđanović 1974: 30–31.
690 Cf. Lugović et al. 1991; cf. Šuica et al. 2018.
691 H. Hrvatović, persönliche Kommunikation 2010; cf. Pamić 2000: 70; Perhoč petrografische Bestimmung 2009.
692 Behlilović 1964: 21.
693 Institut građevinarstva Hrvatske n. d. (ab); Institut građevinarstva Hrvatske 2008abc.
694 N. Peček, persönliche Kommunikation 2008.

historisches Ressourcenpotenzial. Dementsprechend ist in den bosnischen Regionen nördlich der oberen Neretva die Herkunft des Rohmaterials für dalmatinische Artefakte anzunehmen, die aus anderen Farbvarietäten als den rötlich braunen bestehen. Die technische Qualität des bosnischen Radiolarits ist gut bis sehr gut. Nach Qualität und Anteil in den allochthonen Aufschlüssen sind die Radiolarit-Gerölle aus montenegrinischen und albanischen Quellen gegenüber den bosnischen von geringerer Qualität.

Das Radiolarit-Geröll aus fluvialen Quellen kann sich gewissermaßen morphologisch von dem aus den Konglomeraten unterscheiden. Eindeutige Unterscheidungselemente sind die gute Rundung und Sphärizität der Gerölle sowie Schlagnarben auf dem Kortex und der Patina. Trotz der hohen Fließenergie der Neretva ist die Rundung und Sphärizität des Radiolarit-Gerölls niedriger als bei den anderen karbonatischen, magmatischen und metamorphen Gesteinen. Nur kleinere Radiolarit-Körner sind meist sehr gut gerundet. Die größeren Radiolarit-Gerölle sind normalerweise nur leicht abgerundet, und die Schlagnarben treten dementsprechend nur auf hervorstehenden Kanten und Ecken auf.

Bisher wurden keine Artefakte von Radiolariten mit erhaltenem Kortex der Zwischenlagen aufgezeichnet. Hierbei handelt es sich um die von den Schieferschichten getrennten radiolaritischen Schichten, mit denen sie vergesellschaftet sind. Ebenso wurde bisher kein Artefakt von Radiolarit in Verbindung mit Kalkstein nachgewiesen. Radiolarit-Gerölle sowie solche anderer Gesteine, die in Konglomeraten der Promina-Schichten in Ravni kotar und dem Feld Dabrovsko polje vorkommen, sind gut abgerundet und regelmäßig von einem dichten Schlagnarbennetz gekennzeichnet. Von Radiolarit-Geröll aus dem rezenten Flussschotter unterscheidet es sich mit einer völlig anderen Patina.

Prähistorische Populationen auf dem Gebiet Dalmatiens könnten Radiolarite in den Schottern, Flussterrassen und im oberen Teil des Flussdeltas der Neretva gesammelt haben. Der rezente Strom der Neretva transportiert die größten Körner bis Metković und stromabwärts nur feinere Fraktionen. Allerdings gab es in dem feinem Schotter, Sand und Schlamm jedoch auch größere Gerölle, die als prähistorisches Rohmaterial dienen könnten.[695] Mit anderen Worten: Der Schotter im unteren Flusslauf kann als potentielle Quelle für Radiolarit-Gerölle betrachtet werden. Die Paläoneretva verlief durch das Tal der heutigen Halbinsel Pelješac und des Korčula-Kanals zwischen den Inseln Korčula und Hvar. In die Paläoadria mündete der Fluss vor der Insel Sušac.[696] Daher sollte das Rohmaterial der Artefakte aus Radiolarit der Epigravettien-Schichten aus Vela spila als lokales und das aus dem mesolithischen als regionales bezeichnet werden. Dies gilt jedoch nur für rötlich braune Radiolarite, die vom Fluss Neretva ebenso wie von einem bosnischen Fluss stammen könnten.

Aufschlüsse: Flüsse Neretva, Drežanka, Bregava, Trebišnjica

Geologischer Kontext: Kreide - unteres Paläogen (Bosnien-Flysch) und mittlere Trias.[697]
(Tab. RM 8)

695 Ž. Penava aus Studenci, Herzegowina, persönliche Kommunikation 2018.
696 Sikora, Mihanović and Vilibić 2014.
697 Hrvatović 2006; H. Hrvatovića, persönliche Kommunikation 2010; cf. Pamić 2000; petrografische Bestimmung Z. Perhoč 2009.

Beschreibung der Aufschlüsse: Schotter wurde untersucht, Proben von Radiolarit wurden in der rezenten Anschwemmung und auf Flussterrassen in der Nähe von Čapljina, Drežnica und Mostar entnommen (Abb. A 5, 6). In Čapljina wird der Schotter auch in der Kiesgrube „Separacija i vodoprivreda Čapljina“ untersucht. Der Schotter im Fluss Drežanka wurde bei Drežnica untersucht: Gerölle von rötlich braunem Radiolarit und schwarzem und dunkelgrauem Chert sind sehr selten. Das Radiolarit-Geröll stammt möglicherweise von der Neretva, weil es im Oberlauf der Drežanka nicht beobachtet wurde (Abb. A 60, 61). S. Helilović beschreibt das Vorkommen des Cherts im Zusammenhang mit den vulkanogen-sedimentären Gesteinen der Trias des Berges Čabulja. Es ist jedoch nicht klar, ob es sich um Chert *sensu stricto* oder Radiolarite handelt.[698] Die Anschwemmungen der Bregava wurden bei Badanj und flussaufwärts von Stolac untersucht, die des Flusses Trebižat bei Kravica und von Trebišnjica in der Nähe von Zavala: diese Flüsse transportieren keine Kieselgesteine.

Aufschlüsse: Flüsse Bosna, Vrbas, Spreča, Usora, Krivaja, Gostović

Geologischer Kontext: Radiolarit-Formation.[699] (Tab. RM 8)

Beschreibung der Aufschlüsse: Der Schotter des Flusses Vrbas wurde in den Kiesgruben „Kovačević“[700] und „Visokogradnja“[701] in der Nähe von Laktaši untersucht (Abb. A 7, 8). Die Proben wurden aus der Grob- und Feinkornfraktion genommen. Im Flüsschen Crna rijeka, das in Vrbas stromaufwärts von Banja Luka müdet, wurden keine Kieselgesteine beobachtet. Der Schotter des Flusses Bosna wurde bei Vranduk, Doboj und Rudanka untersucht (Abb. A 62, 63). Bei Vranduk wurde der Schotter am Flussufer und in der Kiesgrube in der nahe gelegenen Siedlung Jetrenica untersucht. Bei Rudanka wurde der Schotter von Bosna nur in der Kiesgrube unbekannten Namens untersucht. Von den Nebenflüssen der Bosna wurden Spreča, Usora, Papratnica, Krivaja und Gostović untersucht. Die Anschwemmungen der Spreča wurden in der Nähe der Mündung in Bosna bei Stanića Rijeka untersucht: Es wurde ein großer Anteil verschiedener Farbvarietäten von Radiolarit mit sehr guter Qualität erfasst. Der Fluss Usora wurde bei der gleichnamigen Siedlung untersucht: Es wurden Radiolarite in verschiedenen Farben dokumentiert und aus dem Flussdamm Proben genommen, da der Schotter im Fluss verschlammt ist und der Fluss an der Stelle nicht zugänglich war. Im Bach von Papratnica in der gleichnamigen Siedlung befanden sich Trümmer aus rotem und grünem Radiolarit, die mehr als einen halben Meter groß waren (Abb. A 64). Bei der Siedlung Skroze wurde der Schotter des Flusses Krivaja und des Nebenflusses Gostović bei Zavidović untersucht. Außer Radiolarit wurde auch Chert beobachtet.
Aufschlüsse: Flüsse Una, Sana, Bäche Vrijeska, Krivaja, Lušica

Geologischer Kontext: Ophiolithische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium - Bathonium).[702]

698 Behlilović 1964: 21.
699 Hrvatović 2006: 78; Pamić 2000: 70.
700 Inhaber M. Kovačević.
701 Inhaber Lj. Ćubić.
702 Hrvatović 2006; Šegvić et al. 2014.

Beschreibung der Aufschlüsse: Der Schotter von Sana wurde bei Petkovac in einer verlassenen Kiesgrube und am Flussufer untersucht. Das Kieselgestein der Una wurde bei der Siedlung Kuljani untersucht (Abb. A 65). Die Anschwemmung des Baches Vrijeska wurde bei Kamičani, der Krivaja (Bistrica) und der Lušice in der Nähe von Verići untersucht. Der Schotter des Flusses Sana enthält etwa 5% Radiolarit-Geröll von mehreren Farbvarietäten. Die Stelle des Flusses Sana in Novi Grad ist für die Untersuchung des Schotters nicht geeignet, da sich die Anschwemmungen mit denen aus dem Fluss Una vermischen. In den Bächen Vrijeska und Lušica bei Verići wurden Fragmente von unterschiedlich gefärbten Radiolariten beobachtet.

Aufschluss: Fluss Ukrina

Geologischer Kontext: Ophiolithische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium - Bathonium).[703]

Beschreibung des Aufschlusses: Der Fluss Ukrina wurde bei Kulaš, Gemeinde Prnjavor, untersucht. Im Schotter des 10 m breiten Flussbettes wurde ein großer Teil mehrfarbiger Radiolarite aufgenommen (Abb. A 66, 67).

Aufschlusse: Hügel und Bach Bistričak, Smailbašići

Geologischer Kontext: Radiolarit-Formation.[704] (Tab. RM 8; Taf.47.1,2)

Beschreibung des Aufschlusses: Die Radiolarit-Schichten sind durch zahlreiche Strassenanschnitte durch örtliche Straßen in den Hügeln und in kleineren stillgelegten Steinbrüchen aufgeschlossen (Abb. A 68, 69). Die Radiolarit-Trümmer gibt es überall auf den Feldern und in kleinen Gebirgswasserläufen. Der größte Bach heißt Bistričak. Die dominierende Farbe der Radiolarite ist meist rötlich braun, es kommen aber untergeordnet schwarze und grüne vor. Es gibt Fragmente, in denen alle drei Farben zusammen vorkommen. Die Radiolarite sind von guter Qualität. Sie sind in der Gegend nicht als einzige Rohmaterialquellen für die prähistorische lithische Produktion zu betrachten.

Aufschluss: Save

Beschreibung des Aufschlusses: Die Save entspringt in Slowenien. Mit ihrem mittleren Flusslauf grenzt sie zwischen Bosnien und Herzegowina an Kroatien und fließt in Serbien in die Donau.[705] Der Schotter der Save ist eine mögliche Quelle für Radiolarite für die lithische Produktion im dem Gebiet zwischen Save, Drau und Donau. Für diese Untersuchung erwies sich die Save als Indikator für bosnische Radiolaritquellen und als praktische Vorbereitung für eine systematische Untersuchung zahlreicher Radiolarite in Bosnien. Radiolarit-Gerölle wurden durch die Untersuchung von Schottern bei Zagreb und stromabwärts in Slavonski Šamac aufgenommen.

703 Hrvatović 2006; Šegvić et al. 2014.
704 Hrvatović 2006: 78.
705 http://www.enciklopedija.hr.

Im Schotter der Save bei Zagreb wurden alpine schwarze Radiolarite nachgewiesen,[706] die durch ihr geringes Vorkommen und ihre schlechte Qualität archäologisch nur von eingeschränkter Bedeutung sind. Der Anteil des Radiolarit-Gerölls im Schotter von Kupa bei Sisak weist im Gegensatz zu der Anschwemmung von Ozalj bis Karlovac auf eine kleine Quelle des Radiolarit-Gerölls hin. In Una bei Kuljani wurde eine größere Fraktion dokumentiert. Für eine realistische Abschätzung des Rohmaterialpotenzials des Radiolarits von Una bei der Mündung in die Save, reichen die vorliegenden Forschungsergebnisse noch nicht aus. Stromabwärts in Slavonski Brod schwemmen die rechten bosnischen Nebenflüsse der Save Radiolarit-Geröll an. Dieses kann aufgrund der Menge und Qualität des Gesteins eine relevante Quelle für hochwertiges lithisches Rohmaterial darstellen.[707]

#### 6.1.7.2. **Radiolarit in Montenegro**

Auch in Montenegro gibt es Radiolarit-Vorkommen, die potentielle prähistorische Lagerstätten darstellen (Tabelle AS 18). Diese befinden sich in der Budva-Zone, im nördlichsten Teil der jurassischen und kretazischen Tiefseesedimentgesteine. Das Gebiet erstreckt sich von Montenegro bis zur Krasta-Cukali-Zone in Albanien und reicht bis zur Pindos-Olonos-Zone in Griechenland in einer Länge von etwa 800 km.[708]

Die Faziesentwicklung der Budva-Zone fand in einem engen Becken zwischen der dinardischen und adriatischen Plattform statt, dessen Gesteine heute im Südosten von Bar bis nach Herceg Novi im Nordwesten reichen und in Resten noch in Konavle bei Dubrovnik vorhanden sind.[709] Die an Quarz reichen Formationen wurden zum Zeitpunkt der Absenkung des Plattformrandes am Übergang von der Trias zum Jura entwickelt. Auf den im unteren Jura abgelagerten Karbonat-Turbiditen, wurden Radiolarite (Lastva-Radiolarite) mit der größten Reichweite im oberen Jura abgelagert. Am Ende des Jura wurden schließlich silifizierte Kalke (Praevalis-Kalke) abgelagert, darüber bis zur oberen Kreide die Radiolarite (Bijela-Radiolarite).[710]

Die früheste Formation der lithostratigrafischen Abfolge in der Budva-Zone besteht aus roten Sanden, Dolomit, mergeligen Kalken der unteren Trias und Flysch, vulkanoklastischen Gesteinen im Wechsel mit Chert und Kalken der mittleren Trias. Die Abfolge Obertrias zur Oberkreide (Maastrichtian) besteht aus pelagischen Kalken, Radiolarit und resedimentierten Kalken, abschließend aus Flysch im Paläogen.[711] Die Budva-Zone besteht aus folgenden Formationen:

- Halobia-Kalke (Obertrias)[712] sind geschichtete Kalke mit replacement-Chert-Knollen und Chert-Bändern.

706 Perhoč, unveröffentlichte Forschung 2006.
707 Perhoč, unveröffentlichte Materialanalyse des lithischen Inventars der Fundstelle Bapska - Gradac.
708 Goričan 1994: 8, 10.
709 Ibid.: 10.
710 Ibid.: 8.
711 Ibid.: 11.
712 Ibid.: 17.

- *Passee Jaspeuse*, *sensu lato* Radiolarite (Trijas-Jura),[713] bilden rötlich braune und grünliche karbonat- und tonartige Cherts mit Schiefer oder Mergel. Die Einschlüsse bestehen aus Chert-Bändern, die manchmal laminiert sind. Sie enthalten eine große Anzahl von Schwammnadeln und eine geringe Anzahl schlecht erhaltener Radiolarite.
- Bar-Kalke (Jura)[714] sind Karbonate und hellgraue Turbidite mit 10 bis 20 % Chert. Die Schichtmächtigkeit ist 50 bis 400 m.
- In den Lastva-Radiolariten (Jura)[715] wechseln sich Radiolarite und Tone rhythmisch ab. Auch die silifizierte Kalke sind eingeschaltet. Aufgrund der Farbe, Ton-Anteil und dem Schichtungstyp teilt sich die Fazies in mehrere Subformationen auf. Die *erste* bunte Fazies besteht aus dunkelgrauem und braunem Ton, abwechselnd mit 5 cm mächtigen Chert-Schichten, einer zentimeterdünnen Schicht aus tonhaltigem Chert und einer dunkelroten bis grünen und bis zu 10 cm mächtigen Chert-Schicht. Der Anteil von Chert beträgt 30 % bis 90 %. Radiolarien sind mittelmäßig erhalten. Die *zweite* Fazies ist ein geschichteter grüner Radiolarit (über 10 cm mächtig), mit teilweise laminiertem graugrünlichem Chert und eingeschaltetem gelb-braunem Chert. Der Chert-Anteil beträgt 60 % bis 90 %. Die *anderen Fazien* bestehen aus gräulich grünem Radiolarit (bis zu 10 cm mächtig) mit einem hohen Anteil von 95 % bis 100 % in der Sequenz. Radiolarien sind sehr schlecht erhalten. Der grünlich rote noduläre Radiolarit ist 15 cm mächtig und weist einen geringen Ton-Gehalt auf. Die Schichten sind in der Mitte rötlich, aber grün am Rand (Ergebnis der Diagenese). Die Fazies der roten nodulären Radiolarite bildet dezimeterdicke Schichten mit gut erhaltenen Radiolarien. In den roten gebänderten Radiolariten wechseln sich die dunkel-rotbraunen tonigen Radiolarite (3 bis 6 cm mächtig) und zentimetermächtige Tonschichten ab.
- Resedimentierte Karbonate (Jura bis Unterkreide) sind Turbidite aus feiner Brekzie (bis zu 12 m, Kalksteinkomponente in Mikrit) oder Kalkarenite (50 bis 70 cm), Kalzilutite (bis zu 2 m), mit Interkalationen von Mergel und 15 % bis 20 % Chert.
- Praevalis-Kalke (Jura bis Kreide)[716] sind rötlich und violett, selten weiß oder hellgrüne Schichten aus Mergel (10 bis 20 cm Dicke) mit hellrotem Chert. Der rote Mergel ist lagenweise eingeschaltet. In der unteren Subformation gibt es große Klasten von gestreiftem Radiolarit.
- Bijela-Radiolarite (Kreide) bestehen aus Radiolarit und Ton von 60 m dicken Schichten. Dunkelrote Radiolarit-Schichten sind 3 bis 8 cm dick und machen bis zu 50 % bis 80 % der Schichtenfolge aus. Zwischenschichten von grünlichen Radiolariten sind mengenmäßig den roten untergeordnet und erreichen eine Mächtigkeit von 3 cm. Der Anteil an assoziiertem Ton liegt unter 20 %. Radiolarien und Schwammnadeln sind zahlreich, aber nur mäßig erhalten.
- Die Folge der Globotruncana-Kalke (Oberkreide)[717] bildet einige Meter normal oder invers gelagerter Brekzie und Kalkarenite mit eingelagertem Mergel und Chert.

An den Hängen der montenegrinischen Küstenberge sind zahlreiche Radiolaritschichten zu erkennen. An der Küste von Herceg Novi und vor allem auf dem Zug von Budva nach Sv. Stefan und

713 Ibid.: 17.
714 Ibid.: 19.
715 Ibid.: 24.
716 Ibid.: 31.
717 Ibid.: 35.

weiter nach Bar gab es eine hohe Konzentration an rotbraunem Radioarit-Geröll. Aufgrund der guten dieser montenegrinischen Aufschlüsse und der Ergiebigkeit des Radiolarit-Schotters sollte dieser trotz seiner mäßigen technischen Qualität als mögliche Rohmaterialquelle für die prähistorische lithische Produktion im Untersuchungsgebiet berücksichtigt werden. Radiolarite sind oft tektonisch beansprucht, klastisch zerlegt und mit weißen, schwarzen, orangegelben, grünlich gefärbten Adern durchzogen. Dies sind Risse, die mit Chalzedon, mikrokristallinem Quarz und oft auch Kalzit zementiert sind.

Durch Geländeuntersuchungen von Kamenar und Herceg Novi im Nordwesten bis zum Fluss Bojana im Südosten, dann von der montenegrinischen Küste bis zum Fluss Tara in der Nähe von Budečevice im Norden, konnten einige autochthone und allochthone Aufschlüsse der Kieselgesteine in Montenegro dokumentiert werden. Folgende Stellen wurden aufgenommen (Karte 9): Küste und die nahe gelegenen Felsen (Einschnitte der Straße in die Hänge des Hügels) in Bar, Bečići, Budva, Kamenari bei Herceg Novi, Sv. Stefan (Abb. A 70, 71), Podličak (Abb. A 72, 73), Tivat in Boka Kotorska, dann der Fluss Morača in der Siedlung Vukovci (Abb. A 74, 75), Obod in der Nähe des Dorfes Rijeka Crnojevića, Tara beim Budečevica und Sitnice in der Nähe von Gornja Gorica.

#### 6.1.7.3. **Radiolarit in Albanien**

Die jüngsten archäologischen Forschungen über prähistorische Steinartefakte in der albanischen Archäologie haben dazu geführt, dass Materialanalysen und Rohmaterialforschungen erforderlich wurden. Ein weiteres Ziel der Geländeforschung in Albanien, initiiert vom Verfasser in Zusammenarbeit mit dem Archäologen R. Ruka (Institut für Archäologie in Tirana), war der Vergleich der Aufschlüsse von Radiolarit und Chert aus Montenegro und Bosnien-Herzegowina, um mögliche Quellen für die prähistorische Geräteproduktion in Dalmatien zu bestimmen.[718]

Die Erkundung der westlichen Ebene Albaniens wurde von dem Sturzbach Kusha entlang der Grenze zum Montenegro bis zu Fluss Devolli und weiter südlich nach Vlora durchgeführt (Karte 5; Tabelle AS 19). Das Gebiet ist etwa 200 km lang und führt an der Adriaküste, dessen Breite von 4–5 km bei Lezhe bis 40–50 km um die Täler der Flüsse Erzeni, Shkumbini und Semani herum variiert. Dieser nördliche Teil Albaniens gehört zu den Dinariden *sensu lato* (Nordalbaniden) und im Süden zu den Helleniden (Südalbaniden) mit einer Passage auf der Transversale Shkodra-Peja. Tektonisch entspricht dieses Gebiet im Allgemeinen den Zonen südlich der Transversale Shkodra-Peć.[719] Die von der Prospektion umfassten Flüsse durchlaufen die tektonischen Zonen Cukali (Karbonate, Flysch, Pyroklastite [einige Einheiten mit Radiolarit]; Mitteltrias bis Eozän/Paläozän)[720], Kruja (Karbonate, Flysch; Oberkreide bis Oligozäne)[721], Mirdita (Quarzite, Basalte, Karbonate, Radiolarite, Flysch, Konglomerate; Perm bis Kreide)[722], Korabi (Ton, Karbonate, Quarzite; Ordovizium bis

718 Perhoč and Ruka 2017.
719 Cukali Zone befindet sich nördlich der Transversale Shkodra - Peć. Meço and Aliaj 2000: 11, Abb. 4.
720 Meço 2000: 61–73.
721 Ibid.: 42–49.
722 Ibid.: 82–89.

Trias)[723], Krasta (Karbonate, Flysch [Spiteni-Einheit mit Radiolarit]; Obertrias bis Mitteleozän)[724] sowie die Ionische Zone (Evaporite, Karbonate [einige Einheiten mit Chert], Flysch; Perm/Trias bis Oligozän und Untermiozän)[725] und steigen in die Präadriatische Depression ab. Die Prospektion der Alluvien dieser Flüsse ergab erste Einblicke in die zahlreichen Radiolarit- und Chert-Aufschlüsse der Gegend.[726]

Die Geländeuntersuchungen wurden vom Ufer zum Berg und der Dynamik der Flussgeomorphologie folgend durchgeführt, wobei davon ausgegangen wurde, dass das dichte Netz albanischer Wasserläufe im Forschungsgebiet (*grosso modo* die äußere Zone der albanischen geologischen Struktur) die petrografische Zusammensetzung seines Einzugsgebiets (innere Zone) darstellt. Die Prospektion umfasste die folgenden Wasserläufe: die Sturzbäche Kusha, Rjolli, Bäche Uji i Bardhë und die Flüsse Kiri, Devolli, Drini, Droja, Erzeni, Fani (Abb. A 76, 77), Mati (Abb. A 77, 78), Shkumbini, Tirana, Tërkuza, Zalli- Gostimës, Zeza und Zhllima. Mehrere dieser Flüsse durchqueren die Ophiolithzone (meistens die Mirdita-Zone), sodass Radiolarit in Anschwemmungen zu erwarten war.

Im genannten Gebiet vom Skadar-See bis zum Fluss Devolli gibt es zahlreiche allochthone Aufschlüsse (meist Alluvien) von Radiolarit und grauen Cherts (wahrscheinlich jurassischen oder kretazischen) sowie Gangquarz. Der Anteil dieser Gesteine im Schotter, insbesondere der Cherts, ist relativ gering (1-5 % pro m²). Schotter aus fast allen untersuchten Wasserläufen enthalten Radiolarite, meistens rötlich braune, selten grünliche und schwarze. Die durchschnittliche Korngröße ist Kies. Das Geröll ist tektonisch beansprucht und technisch mäßig bis mangelhaft. Da prähistorische Fundstellen in den untersuchten Gebieten des Flussgebiets Steinartefakte von Radiolariten enthalten[727], sollten diese Flüsse als relevante prähistorische Rohmaterialquelle betrachtet werden. Im Südwesten Albaniens kommen qualitativ hochwertige Cherts aus zahlreichen und reichlich vorhandenen autochthonen und allochthonen Quellen vor, die qualitätvoller sind als die dalmatinischen und bosnisch-herzegowinischen. Bereits eine oberflächliche Untersuchung mehrerer Flüsse in diesem Gebiet, wie Vjosa (Abb. A 80, 81), Dukati (Abb. A 82, 83), Gjimara und Aufschlüsse der Konglomerate (Nasho-Pass, Abb. A 84, 85) legt nahe, dass die weitere Erkundung der Rohmaterialquellen viele Fragen im Zusammenhang mit der Mobilität neolithischer Bevölkerungsgruppen in der südlichen Adria lösen könnte.

Es gibt keinen berechtigten Grund, die untersuchten allochthonen Quellen der Radiolarite auf die lithische Produktion von Artefakten im prähistorischen Dalmatien zu beziehen. Nach der geografischen Distanz zu urteilen, liegen die möglichen Quellen für Artefakte aus Radiolarit eher in Dalmatien, Bosnien und Herzegowina als in Albanien oder Montenegro.

723 Ibid.: 89–93.
724 Ibid.: 49–73.
725 Ibid.: 27–42.
726 Perhoč and Ruka 2017.
727 Richter et al. 2014.

## 6.2. **Westadriatische Einheit**

### 6.2.1. **Cherts der Halbinsel von Gargano**

Im Jahr 2013 führte S. Forenbaher die morpho-technische Analyse und der Verfasser die Materialanalyse von lithischen Artefakten aus der Höhle Spila Nakovana (Halbinsel Pelješac in Dalmatien) durch (Kap. 5.2.9). Die Analyse basierte auf makroskopischen Vergleichen von Artefakten und geologischen Proben, die der Verfasser ein Jahr zuvor auf der Gargano-Halbinsel untersuchte. Als Ergebnis konnte das Rohmaterial von lithischen Artefakten aus der Höhle Spila Nakovana denen auf der Halbinsel von Gargano zugewiesen werden. Dies wurde später durch Mikroskopie bestätigt (Tab. RM 10, 11).[728] Darauf folgten Untersuchungen der lithischen Inventare anderer neolithischer Fundstellen in Dalmatien, wobei eine enge Verbindung zwischen Typ und Herkunft der Technologie und des Rohmaterials hergestellt wurde: regelmäßige prismatische Klingen und Chert von Gargano.[729]

In den postmesolithischen (meist neolithischen, aber auch äneolithischen und bronzezeitlichen) Inventaren von Artefakten aus dalmatinischen Fundstellen sind gerade regelmäßige prismatische Klingen signifikant, die nicht aus lokalen, regionalen oder ostadriatischen Cherts, und nicht *in situ* hergestellt wurden. Die Halbprodukte sind an anderer Stelle hergestellt worden und wurden fertig an die Fundstelle gebracht. Die Klingen wurden fast ausschließlich durch Drucktechnik aus dem Chert von Gargano hergestellt. Die Artefakte aus den postmesolithischen Phasen von Vela spila und anderen zahlreichen dalmatinischen Fundstellen sind Belege für die Beschaffung des lithischen Rohmaterials aus westadriatischen Quellen und des Transports in die ostadriatischen Lebensräume, trotz eines deutlich erhöhten Meeresspiegels. Die Erkundung der westadriatischen lithischen Resourcen, insbesondere von Gargano, hat sich als sehr wichtig für das Verständnis der Neolithisierung und der transadriatischen Beziehungen erwiesen.

Im Anschluss an dieses Kapitel werden mit Hilfe geologischer Skizzen der Halbinsel Gargano (Karte 15; Tabelle AS 15) die Lithotypen der Cherts vorgestellt, die durch Artefakte in den dalmatinischen Fundstellen vertreten sind.

Gargano ist die westliche Halbinsel der Adria im Norden von Apulien. Sie grenzt an das Meer, die Tavoliere-Ebene (Abb. A 86) und die Apenninkette im Westen sowie im Süden an das Plateau Murge. Die Genese der Halbinsel geht auf das frühe Mesozoikum zurück. Das heutige Aussehen entstand im Holozän. Durch die Wirkung der Wasserläufe wurden die Tavoliere-Ebene, die Manfredonia-Bucht und die Siponto-Lagune geformt. Durch die Ansammlung von Sedimenten während des Quartärs wurde ein Uferwall gebildet, der die Seen Lesina und Varano von der offenen See abgetrennt hat.[730] Gargano besteht aus Sedimentgesteinen der apulischen Karbonatplattform, die im westlichen Teil der Tethys vom Oberjura bis zum Eozän entstanden ist. Die Formationen der inneren Plattform wurden in Lagunen und seichten Seen entwickelt, begrenzt durch organogenen

728 Forenbaher and Perhoč 2015; Forenbaher and Perhoč 2017.
729 Forenbaher 2018; Forenbaher and Perhoč 2017.
730 Collina 2009: 373.

Sand, Kalke und Dolomit, von der Varano-Lagune bis zur Stadt Mattinata.[731]

Gargano ist in der prähistorischen Geoarchäologie einer der Inbegriffe für Chert-Vorkommen.[732] Die Cherts kommen allerdings nicht auf der gesamten Halbinsel vor. Der breite Streifen entlang des Meeres im Norden und Nordosten von Gargano ist reich an autochthonen und allochthonen Aufschlüssen. Chertführende Gesteinsformationen bildeten sich am Hang der Plattform durch Resedimentation älterer Karbonatablagerungen und die Ansammlung pelagischer Sedimente im Becken vor dem Riff (*fore-reeff basin*) im Nordosten der Halbinsel. Cherts wurden in den Kreidekalken der Formation Rippa Rossa (Kimmeridgium-Valanginium) entwickelt sowie in den bioklastischen Mikriten der Mattinata-Formation (Vanginium bis Albium sup.), den Kreidekalken der Monte degli Angelo-Formation (Albium sup. bis Turonium inf.), den Mikriten der Peschici-Formation (Lutetium bis Bartonium), den Mikriten der Maiolica-Formation (Tithonium bis Aptium inf.), den tonhaltigen Kalken und dem Mergel der Fucoidenmergel-Formation (Aptium inf. bis Albium sup.), den Mikriten der Scaglia-Formation (Cenomanian bis Paläozän)[733] und anderen Formationen.[734]

Die Formation Maiolica (Abb. A 87), die größte der oben genannten, erstreckt sich von der Lago di Varano-Mattinata bis zur Nord- und Nordostküste der Halbinsel und grenzt an die kleineren Zonen der Fucoidenmergel-Formationen. Entlang dieser, bis zur Seeküste von Vieste und bis Peschici, liegt der schmale Gürtel der Scaglia-Formation (Abb. A 88) und der Peschici-Formation (Abb. A 89). Diese Formationen wurden durch zahlreiche quartäre Ablagerungen abgeschnitten, die sich vom Meer bis ins Landesinnere erstrecken.[735] Einige von ihnen entsprechen den Senken und Tälern der Sturzbäche.

Auf Gargano wurde eine Reihe prähistorischer Bergwerke zum Abbau von Cherts entdeckt.[736] Die ersten Nachrichten über die Bergwerke aus den 1930er Jahren beziehen sich auf die Erforschung des archäologischen Phänomens Campignano. Die systematische Erforschung der Chert-Minen begann 1986, als in den Formationen von Maiolica, Scaglia und Peschici mehr als zwei Dutzend dieser Minen entdeckt wurden. In den Felsen der Fucoidenmergel-Formation wurde kein Bergbau betrieben. Der Großteil der Minen befindet sich nördlich der Linie Varano-Mattinata, in der Nähe von Vieste in der Peschici-Formation und in der Maiolica- und Scaglia-Formation in der Gegend von Peschici (Abb. A 90). Im Tal des Ulso-Baches wurden eine Reihe von Minen entdeckt, während es auf Gargano nur wenige gibt. Die Minen wurden vom frühen Neolithikum bis in die frühe Bronzezeit ausgebeutet.[737]

An den Ufern des Meeres hat lange andauernde Korrosion die kantigen Trümmer in Geröll umgeformt (Abb. A 91, 96).[738] Die Hangsedimente sind reich an Chert-Fragmenten und kommen häufig in den Tälern, in der Kalkzone von Scaglia und in den Maiolica-Formationen vor.[739]

731 Morsilli 2011.
732 Tarantini and Galiberti 2011; Weisberger 1999: 554–557.
733 Bosellini, Morsilli and Neri 1999; Morsilli 2011.
734 Cremonini, Elmi and Selli 1971; Martinis 1965; Martinis and Pavan 1967; Selli 1970.
735 Morsilli 2011: 30, Abb. 1.
736 Weisberger 1999: 554–557.
737 Lernia et al. 1995a: 119; Tarantini et al. 2016: 251; Tarantini and Galiberti 2011: 41–49.
738 Santis and Caldara 2015; cf. Veggiani 1965.
739 Z. Perhoč, Begehung der Aufschlüsse 2012–2015; cf. Martinis and Pavan 1967: 28.

Chert ist in den Anschwemmungen der saisonalen Sturzbäche reichlich vorhanden. In den Sturzbächen Correntino (Abb. A 92, 93), Chianara, Romandato (Abb. A 94, 95) und Machio (Abb. A 96, 97) im Norden der Halbinsel wurden bekannte Chert-Typen von Gargano nachgewiesen, aber auch einige, die in der geoarchäologischen Literatur nicht beschrieben wurden (Abb. A 98). In rezenten Wasserläufen gibt es einen großen Anteil angularer oder angerundeter Fragmente, vermischt mit ganzen Knollen. Dies sind leicht zugängliche und reichlich vorhandene Chert-Quellen, die trotz langen Verwitterungsphasen, ihre technische Qualität, die für eine prähistorische lithische Produktion erforderlich ist, nicht verloren haben (Abb. A 99, 100).

**Lithotypen** (Karte 15; Tabelle AS 15)

Lithotyp: Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium)[740]
Geologischer Kontext: Formation bilden weißliche Mikrite mit Chert-Knollen und -Linsen.[741]

Makro- und Mikroskopischer Befund: Maiolica-Cherts sind von der Textur her Mudstone und Wackestone mit Fossilien, Radiolarien und seltenen Schwammnadeln sowie Mikritkalken aus dem Hang- und Becken-Sedimentationsraum, in denen sie entwickelt wurden. Strukturell können sie homogen und heterogen sein. Die heterogene Struktur besteht makroskopisch aus sichtbaren Einschlüssen, die mikroskopisch als Bioklasten oder Lithoklasten identifiziert wurden (Taf. 55.5,6). Einschlüsse unbekannter Herkunft werden von Forschern „Phantome“ genannt und mit der Rekristallisation des Mikroquarzes oder des Fossils erklärt.[742] So strukturierte Knollenkerne und Linsen sind mit Punkten, Kreisen, Flecken, seltener mit Streifen markiert, die in der Matrix des kryptochristallinen Quarzes eingebettet sind (Taf. 49.5,6). Die Cherts sind lichtdurchlässig und haben meistens einen hohen Glanz. Flecken sind meist dicht und haben klare Konturen, können aber auch diffus und verstreut sein. Diese schwer bestimmbaren Einschlüsse sind selten und in manchen Fällen kommen sie gar nicht vor. Es wurden Exemplare mit Einschlüssen gefunden, die dem konzentrischen Gefüge des Knollenkerns folgen (Taf. 55.8). Die Einschlüsse sind weißlich, hellgrau oder sehr hellgelb, regelmäßig lichtundurchlässig und von niedrigem Glanz, unabhängig von der vorherrschenden Farbe und Lichtundurchlässigkeit der umgebenden Matrix. Diese Einschlüsse werden mikroskopisch als Anhäufung von Quarz- und Kalzitmineralen mit anderen Optiken als der umgebenden kryptokristallinen Quarzmatrix identifiziert.

740 Morsilli 2011: 17–24.
741 Morsilli 2011: 21.
742 Bromley and Ekdale 1986: 71; Tišljar 2004: 17.

Besondere Eigenschaften der Maiolica-Cherts sind die detritische (mit Vorbehalt konglomerat- und brekzienartige) Kerntextur und der detritische und kavernöse Habitus des Knollenkortex (Taf. 55.5,6). Zum Teil ist dies auf eine unvollständige Verkieselung und Rekristallisation der Lithoklasten zurückzuführen. Ein gutes Beispiel für dieses Phänomen ist der Vergleich von Makro- und Mikroformen der Einschlüsse von teilweise diffusen (Eigenschaft der „Phantome“) und teilweise klar erkennbaren Konturen, sowie Zwischenräume, die durch Quarz- und Kalzit-Gemenge gefüllt sind. Bei einigen Proben ist es möglich, die Verteilung der eingelagerten Lithoklasten vom Kortex, über die subkortikale Schicht bis zum kompakten Kern und den Hohlräumen im Kern zu beobachten. Kleinkörnige Lithoklasten (Sand- und Geröllkörner bis 2 mm Durchmesser) hat der Chert aus den Wirtsgesteinen übernommen. Der Rundungsgrad variiert von angerundeten bis zu gut gerundeten Körnern. Größere Körner sind mit bloßem Auge sichtbar und die submillimeter-großen erst unter der Lupe. Gemeinsame Eigenschaften der gestaltlosen, chaotisch strukturierten Flecken und konzentrischen Ringe, die im Knollenprofil sichtbar sind, sind Lichtundurchlässigkeit, gräuliche oder hellgelblich graue Farbe und ein Kalzit-Quarz-Mineralgemenge, die sich deutlich von der umgebenden lichtdurchlässigen Quarzmatrix unterscheidet. Der kavernöse Knollenkern hängt in gewisser Weise mit dem oben beschriebenen detritischen Gefüge des Kortex und dem Kern der Knollen zusammen. Der Kortex der kugelige Knollen aus der Anschwemmung der Sturzbäche ist bis zum Kernrand abgerieben, und wie ein Golfball mit flachen Mulden bedeckt (Abb. A 100). Bei diesen Hohlräumen handelt es sich um abgelöste Körner. Die Oberflächengefüge setzen sich in der Kerntextur fort durch im Kern eingebettete Körner von der gleichen Form und Größe wie die Mulden. Der homogene Kern der Knollen ist mit einer petrografisch unreifen Masse ausgefüllt. Dies ist wahrscheinlich auf die nicht abgeschlossene Silifizierung der Karbonatmasse und die Wirkung des Porenwassers auf lösliche Substanzen zurückzuführen. An den Wänden dieser Hohlräume wurde die gleiche Struktur wie auf dem Kortex beobachtet: eine weiche, weiße Schicht mit eingebetteten Körnern.

An einigen Chert-Knollen wurde unter dem stark abgenutzten Kortex eine Unterschicht beobachtet, die sich durch die Struktur und Farbe deutlich vom Kern unterscheidet. Das ist der Subkortex, der normalerweise millimeterdick und sehr hart ist. Er stellt eine der Besonderheiten des Gargano-Cherts dar.[743] Das Abreiben der unregelmäßig geformten Knollen ist ungleichmäßig. So kommen in den Anschwemmungen der Sturzbäche und dem Küstenschotter nicht selten Cherts mit Knollen-Geröll-Kortex vor. Solche kompositen Formen des Kortex haben zum Beispiel die Funde von Palagruža (Taf. 55.7). Der Knollen-Geröll-Kortex weist auf den Typ des primären Kortex (weicher Kortex und härterer Subkortex), auf die kurze Transportdauer und damit den Typ des Aufschlusses hin, was in zahlreichen Sturzbächen von Gargano erkannt und auch durch geologische Proben bestätigt wurde.[744] In Maiolica-Cherts von Gargano wurden keine Makrofossilien beobachtet, obwohl sie im Wirtsgestein nachgewiesen wurden.[745] Regelmäßige Mikrofossilien sind Radiolarien, begleitet von seltenen und schlecht erhaltenen Schwammnadeln. Radiolarien haben einen durchschnittlichen Durchmesser von 0,2 mm, selten 0,5 mm und einen unterschiedlichen Konservierungsgrad. Im Dünnschliff ist die gewönliche fibröse und sphärulitische Struktur mit

743 Tarantini and Galiberti 2011: 30.
744 Perhoč 2018.
745 Cremonini Elmi and Selli 1971; Martinis and Pavan 1967.

einem typischen zackigen Rand sichtbar.[746] Im Anschliff werden fossile Radiolarien als milchige Kugeln erkannt. Die Radiolarien sind auch in größeren Lithoklasten sichtbar, die in der Grundmasse eingebetteten sind. Nicht selten sind Radiolarien und Schwammnadeln so schlecht konserviert, dass sie gerade unter dem Analysator kaum sichtbar sind. Alle diese fossilen Komponenten sind meistens schlammfest, das heißt sie „schwimmen" in der Grundmasse (Mudstone, manchmal zwischen Mudstone und Wackestone). In einigen Typen sind Fossilien von planktischen Foraminiferen immer in Vergesellschaftung mit zahlreichen Radiolarien zu sehen. Die geologische Literatur über chertführende Gesteine berichtet von mehreren Gruppen und Arten von planktischen Foraminiferen und anderen Fossilien,[747] die jedoch in den archäologischen und geologischen Präparaten des Cherts nicht sichtbar sind.

Die Farbe ist eine sekundäre Eigenschaft von Chert und stammt von einem sehr geringen Anteil eingeschlossener Mineralien, Wasser oder rekristallisierten organischen Einschlüssen im farblosen Quarz.[748] Die Farbvarietät hat keinen Einfluss auf die grundlegende petrografische Bestimmung des Cherts an sich. Trotz der Tatsache, dass die Farbe in der Regel nicht durch den Chert-Typ oder die Formation,[749] in der sie erscheint, bedingt ist, stellt sie zusammen mit den strukturellen Eigenschaften eine einfache (wenn auch nicht ausreichende!) Möglichkeit der Materialklassifizierung von Artefakten dar. Viele Tonalitäten und Sättigungsgrade der Chert-Farbe in einem lithischen Inventar sowie der Transparenzgrad, der von der Dicke der Stelle abhängt an der die Farbe bestimmt wird, erschweren die genauere Benennung der Farbe.

Die hohe technische Qualität des Rohmaterials und seine Eignung für die Herstellung langer und dünner prismatischer Klingen zeigt sich an der glatten, kontinuierlichen Oberfläche des großen Radius, die beim Testen der geologischen Proben durch Brechen mit dem Stahlhammer erhalten wird.

LMT 30c (Tab. RM 10)
Lithotyp: Chert-Typ Maiolica Gargano
Ressourcenzone: Transregionale - Westen 1 (T-W1)
Herkunft: Gargano, Apulien

Makroskopischer Befund: Die Farbe dieser Cherts variiert von braun über grau bis graubraun. Die charakteristischen Flecken und Punkte haben dieselbe Farbe, nur etwas hellere Töne. Flecken sind unregelmäßig, neben wenigen kreisförmigen oder konzentrischen Formen. Der Chertkern ist kompakt, wachsartig. Flecken und Punkte sind regelmäßig lichtundurchlässig und haben einen schwachen Porzellanglanz. Die Bruchfläche ist glatt und weist auf die hervorragende Qualität des Gesteins hin. Die Knollenrinde beträgt bis 2 mm oder weniger.

Mikroskopischer Befund: Die Textur ist die des Mudstones. Charakteristisch ist der Wechsel von Quarz- und Quarz-Kalzit-Bereiche. Die Matrix ist kryptokristallin, Radiolarien sind zahlreich.

746 Adams and MacKenzie 2001: 98.
747 Elmi and Selli Cremonini 1971; Martinis and Pavan 1967.
748 Füchtbauer and Müller 1970: 490; Tišljar 2004: 217–218.
749 Cf. Tarantini and Galiberti 2011: 31–38.

LMT 30d (Tab. RM 10)
Lithotyp: Maiolica, Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium)[750]
Herkunft: Gargano

Makroskopischer Befund: Braune Varietät mit zahlreichen Nuancen. Charakteristische Struktur von kleineren und größeren Flecken (über 1 cm) und winzigen Punkten mit klaren Konturen. Hervorragende Qualität des Cherts. Der Chert ist an einer dünnen Stelle teilweise lichtdurchlässig und hat einen hohen Wachsglanz. Der Übergang vom Kortex zum Kern ist in einigen Bereichen in hellere und dunklere, weißliche oder gelblich braune Breiche unterteilt.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix besteht aus der kryptokristallinen Quarzmasse des Mudstones. Radiolarien sind zahlreich und gut erhalten. Fossilen sind mit Mosaikquarz und sphärulitischem Chalzedon gefüllt. Planktische Foraminifere wurden nicht beobachtet. Weißliche und hellgelbbraune Strukturflecken und Punkte sind im Dünnschliff dunkelbraun. Unter dem Analysator ist das Quarz-Kalzit-Mineralgemenge sichtbar.

LMT 30e (Tab. RM 10)
Lithotyp: Maiolica, Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium)[751]
Herkunft: Gargano

Makroskopischer Befund: Die hellgelb-braune Varietät mit Flecken und Punkten mit klaren Konturen ist kompakt, hat einen Wachsglanz und ist von ausgezeichneter Qualität. Lichtdurchlässig ist die Varietät nur an einer dünnen Stelle.

Mikroskopischer Befund: Der Lithotyp 30e hat die gleichen Eigenschaften wie der Lithotyp 30d. Die kryptokristalline Quarzmatrix hat eine krümelige Struktur. Die Textur ist die des Mudstones. Fossile Radiolarien sind zahlreich. Planktische Foraminiferen wurden nicht beobachtet. Es gibt quarz-kalzitische Bereiche, die für Chert von Gargano typisch sind.

LMT 30j (Tab. RM 10)

Makroskopischer Befund: Das Hauptmerkmal dieses Typs Maiolica ist die ausgeprägte Lichtdurchlässigkeit und Homogenität. Flecken und Punkte sind selten und fast vollständig mit dem ähnlichen Farbgrund verschmolzen.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix ist kryptokristallin, die Textur ist die des Mudstones. Radiolarien und planktische Foraminiferen sind mittelmäßig erhalten. Unter dem Mikroskop wurde keine Quarz-Kalzit-Ansammlung beobachtet.

LMT 31a (Tab. RM 10)
Lithotyp: Maiolica, Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium)[752]
Herkunft: Gargano

750 Morsilli 2011: 17–24.
751 Ibid.
752 Ibid.

Makroskopischer Befund: Die Cherts sind schwarz, häufig auch schwarzbraun. Sie haben einen hohen Wachsglanz und sind nur an sehr dünnen Stellen lichtdurchlässig. Die Stuktur besteht aus kleinen Flecken und Punkten, die für Maiolica typisch sind. Das Gestein ist sehr homogen und von ausgezeichneter Qualität.

Mikroskopischer Befund: Das mikroskopische Bild ist identisch mit LMT 30e. Die Matrix hat eine krümelige Struktur und die Textur des Mudstones. Eine kleine Anzahl schlecht konservierter fossiler Radiolarien ist fast identisch mit der Matrix und schlecht sichtbar. Schwammnadeln sind selten. Quarz-Kalzit-Ansammlungen messen im Durchmesser nicht mehr als 1 mm. Schwarze Einschlüsse sind wahrscheinlich organischen Ursprungs.

LMT 32b (Tab. RM 10)
Lithotyp: Maiolica, Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium)[753]
Herkunft: Gargano

Makroskopischer Befund: Der Chert ist grau und blass gelblich-grau. Das Gestein ist schwach lichtdurchlässig oder völlig lichtundurchlässig. Die Struktur ist homogen, die weißlichen Punkte sind selten. Der Chert hat einen wachsartigen Glanz. Der Bruch ist kontinuierlich und glatt, was ein Zeichen von hoher Qualität ist.

Mikroskopischer Befund: Die Matrix besteht aus mikrokristallinem Quarz. Die Textur ist die des Mudstones. Fossile Radiolarien sind zahlreich. Schwammnadeln und planktische Foraminiferen sind schlecht konserviert, mit quarzitischen und quarz-kalzitischen Bereichen verschmolzen und nur unter dem Analysator sichtbar.

LMT: 35a (Tab. RM 11)
Lithotyp: Chert-Typ Scaglia Gargano, orange
Geologischer Kontext: Scaglia, oberes Albium bis unteres Santonium.[754]

Makro- und mikroskopischer Befund: Der Chert-Typ Scaglia vom Gargano ist eine orangefarbene Varietät (10R 5/4, 10R 4/6) die in der Scaglia-Formation vorkommt. Nach den Beobachtungen des Verfassers hat diese Farbvarietät der Scaglia auf Gargano einen sehr kleinen Aufschluss im Valle della Corte, autochthon im Profil des Feldweg-Einschnitts im Hügelhang und allochthon in den nahe gelegenen Olivenhainen.[755] Im Dünnschliff sind zahlreiche gut erhaltene planktische Foraminiferen, Radiolarien und submillimeter-große Lithoklasten sichtbar. Matrix und Einschlüsse sind stellenweise kalzit-reich.

LMT 37 (Tab. RM 11)
Lithotyp: Petrografischer Kompositttyp Gargano
Ressourcenzone: Transregional - Westen 1 (T-W1)
Herkunft: Gargano, Apulien, Italien

753 Ibid.
754 Minenna and Cavalcoli 2004–2006; Morsilli 2011: 21.
755 Perhoč 2018; cf. Tarantini and Galiberti 2011: 35, Abb. 3.6.

Makroskopischer Befund: Die petrografisch zusammensetzten Gerölle sind in Alluvien nicht selten. In dieser Probe sind zwei Teile sichtbar, der dehydrierte detritische und der strukturlose. Beide sind hellgelbbraun. Der strukturlose Teil ist kompakt, lichtundurchlässig mit einem schwachen Wachsglanz. Der detritische Teil hat einen Wachsglanz und eine raue Oberfläche.

Mikroskopischer Befund: Submillimetrische gerundete Lithoklasten haben Kornkontakt. Sehr kleinkörniger Hämatit ist sichtbar. Fossilien wurden nicht beobachtet. Die Matrix ist porös und die Körner sind gut silifiziert und an die Matrix angepasst.

LMT: 38a (Tab. RM 11)
Lithotyp: Chert-Typ Peschici Gargano, detritisch, porös.
Geologischer Kontext: Peschici-Formation: Paläogen (Eozän: Lutetium bis Bartonium)[756]

Makro- und mikroskopischer Befund: Der Chert-Typ Peschici Gargano wurde in den foraminiferenführenden Kalken gebildet, die an den Hängen der karbonatischen Plattform Apuliens und in den dazwischen liegenden Beckenbereichen sedimentiert wurden.[757] Die Formation besteht aus Kalkturbiditen und Brekzien, die sich mit Mikritkalken sowie tonhaltigen Kalken mit zahlreichen planktischen Foraminiferen abwechseln. In der Zone zwischen Peschici und Vieste, in pelagischen Intervallen, kommen Cherts als Schichten, Linsen und Knollen vor. Aus der genannten Zone isoliert wechseln sich im Gebiet von Monte Saraceno brekziöse Lithofazies, bioklastische Kalkarenite und Mikritkalke ab.[758] Die typische Varietät vom Chert-Typ Peschici Typ Gargano ist weiß, weißlich und hellgrau, völlig lichtundurchlässig mit einen Porzellanglanz. Der Knollenkern ist kompakter als der extrem poröse Kortex. Die Porosität ist durch herausgelöste kalzitische Fossilien entstanden. Der Kortex ist ungewöhnlich dick und überschreitet 10 und 20 mm. Der Kortex könnte in mehrere Zonen geteilt sein. Wenn er verwittert ist, sind die einzelnen Zonen voneinander getrennt. Aufgrund der Porosität ist die Verwitterung des Kortex und des Knollenkerns sehr ausgeprägt. Frische Fragmente zeigen Liesegangsche Ringe, manchmal in mehreren Zonen. In einigen Fällen wurden untypische homogene, glasartige, lichtdurchlässige und glänzende Teil der Knolle mit planktischen Foraminiferen beobachtet. Die Fossilien und die fossilen Abdrücke sind mit bloßem Auge sichtbar. Mit der Lupe ist es möglich, die zahlreichen Nummuliten zu bestimmen. Im Dünnschliff ist das kalzitische Gefüge der Fossilien in der Quarzmatrix sichtbar (Nummuliten, Alveolinen und Moluskenfragmente).

LMT 39c (Tab. RM 11)
Lithotyp: Silifizierte Kalkarenite
Geologischer Kontext: Formationen S. G. Rotondo,[759] Carpino,[760] Mt. Saraceno,[761] Coppa Guardiola, Mattinata[762] (Jura: Malm, Unterkreide, Paläogen: Eozän).

756 Morsilli 2011: 21; cf. Martinis and Pavan 1967: 24.
757 Bosellini n. d.
758 Morsilli 2011: 21.
759 Bosellini, Morsilli and Neri 1999: 1244.
760 Cremonini, Elmi and Selli 1971: 20.
761 Bosellini, Morsilli and Neri 1999: 1246.
762 Martinis and Pavan 1967: 20.

Makro- und mikroskopischer Befund: Diese Gesteine haben ein körniges Gefüge, raue und poröse Oberflächen und schwachen Porzellanglanz. Sie haben im Wesentlichen hellgraue und hellbraune Töne. Im Dünnschliff sind submillimetrische eckige und subangulare Lithoklasten, seltene planktische Foraminiferen, Radiolarien und verschiedene Bioklasten sichtbar. Die Lithoklasten stützen sich ab (Packstone). Die Matrix ist porös und die Körner sind gut silifiziert sowie mit der Matrix verschmolzen. In Anbetracht der detritischen Zusammensetzung entspricht dieses Gestein nicht der allgemeinen Definition des Cherts als nichtdetritisches kieseliges Sedimentgestein.[763] Demgegenüber entsprechen doch die verkieselte kryptokristalline Matrix und Komponenten (Lithoklasten, Fossilien) dem Chert. Bei den geologischen Proben wurde kein typischer nodulärer Kortex aus quarz-kalzitischem Mineralgemenge gefunden. Aus diesem Grund bleibt die Zugehörigkeit dieses Gesteins zum Chert-Typ *sensu lato* oder silifiziertem detritischem Kalk offen, der Begriff „silifizierter Kalkstein" hat hier einen vorläufigen Arbeitscharakter.[764] Detritische Kalke sind in folgenden Formationen dokumentiert: Kalkarenite in S. G. Rotondo-Formation, Kalkarenite und Kalkrudite in Carpino-Formation, Kalkarenite in den Kalken Mt. Saraceno, detritische Kalke in den Oolitenkalken Coppa Guardiola, detritische Subformation in Kalken der Dolomiten M. Iacotenente und detritische Subformationen in bioklastischen Kalken Mattinata. Diese Formationen mit grobkörnigen Schichten können die Wirtsgesteine von silifizierten Kalksteinen sein. Diese Annahmen sollten jedoch durch weitere Untersuchungen überprüft werden. In den Anschwemmungen vieler Bäche von Gargano sind solche Cherts üblich. In Felsen wurden sie nur als Komponente der Brekzie im Profil des Sturzbaches Romandato nachgewiesen.

763 Füchtbauer and Müller 1970: 472.
764 Tišljar 2001: 249.

### 6.2.2. **Cherts der Region Marken**

In der Region Marken (Karte 16; Tabelle AS 16; Abb. 101) gibt es einen dritten großen Aufschlusskomplex von Cherts an der adriatischen Seite des Apennins neben den Quellen des Voralpenlandes der südlichen Alpen (Kap. 6.3.1) und der Halbinsel Gargano (Kap. 6.2.1). Die Formationen von Chert-Aufschlüssen sind in dieser Gegend in den Provinzen Ancona[765] und Macerata[766] konzentriert. Diese Cherts wurden als lokales Rohmaterial in der prähistorischen lithischen Produktion verwendet und sind durch Artefakte in Inventaren der Epigravettien-Fundstellen in der Region vertreten.[767]

Die Cherts aus der Region Marken sind besonders wichtig für die Interpretation der Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials Epigravettien-zeitlicher und wahrscheinlich auch frühmesolithischer Jäger und Sammler aus der Höhle Vlakno auf Dugi otok (Kap. 5.2.4). Dieses Inventar hat nämlich einen erhöhten Anteil an Rohmaterial mit Ursprung aus der Region Marken, während bei den anderen Fundstellen an der Ostadria keine oder nur vernachlässigbare Einzelfunde vorhanden sind (Epigravettien von Konjevrate und Kopačina).

Diese Cherts aus Marken sind zwar für die Subsistenzwirtschaft von Jägern und Sammlern der östlichen Adria nicht relevant, sie sind jedoch ein klarer Marker für das Jagdgebiet, das mindestens den Fluss Paläopo oder sogar die Ebenen unterhalb des Apennins erreichte, sowie für soziale Kontakte in diesen Gebieten.

In der Marken-Umbria Serie kommen, von der älteren bis zur jüngsten geologischen Periode, folgende Chert-Typen vor: [768]

1. grauer Chert-Typ di Bugarone, sehr ähnlich dem Typ Diasprigni (Jura, Pliensbachium bis Tithonium);[769]
2. der Chert-Typ Calcari a Posidonia erscheint in der Basis dieser Jura-Formation (Toarcium bis Bajocium);[770]
3. die mehrfarbigen Chert-Typen del Bosso und Calcari e Marne del Santino,[771] die jurassisch sind;
4. grüner, grünlicher und bräunlicher Chert-Typ Calcari Diasprigni (Bajocium - Tithonium, Taf. 52.5,6);[772]
5. grauer und schwarzer Chert-Typ Maiolica, der von Jura (Malm: Tithonium) bis zur unteren Kreide (Aptium) vorkommt (Taf. 52.7,8; 53.1,2);[773]

765 Beneo 1966; Francelli and Radrizzani 1964.
766 Moreti and Scarsella 1967.
767 Cancellieri 2010.
768 Die Cherts-Lithotypen werden nach den Entstehung-Formationen einheitlich benannt; Guerrera and Tramontana n. d.; Guerrera, Tramontana and Principi n. d.; cf. Mazzoli et al. 2002: 197–199.
769 Guerrera and Tramontana n. d.: 35.
770 Ibid.: 38.
771 Jacobaci and Centamore n. d.
772 Guerrera and Tramontana n. d.: 38.
773 Ibid.: 40.

6. der schwarze, seltener grünliche Chert-Typ Fukoidenmergel Marken, kretazisch (Aptium bis Albium);[774]
7. an der Basis der Scaglia Rossa (Tab. RM 12) kommen rote (Taf. 53.3,4), in den oberen Schichten dunkelrote Chert-Typen (Taf. 53.5,6) von der Kreide (Turonium) bis zum Paläogen (Eozän: Lutetium) vor;[775]
8. schwarzer mit weißen Flecken (T53.7,8) und rot-schwarzer (Taf. 54.1,2) Chert-Typ Scaglia Variegata (Tab. RM 12) aus dem Paläogen (Eozän: Lutetium bis Bartonium);[776]
9. der Chert-Typ Scaglia Bianca (Tab. RM 12; Taf. 53.1,2) Marken, Kreide (Albium bis Turonium) ist in der Basis der Formation rosafarbig, in den Übergangsschichten rötlich und in den oberen Schichten schwarz;[777]
10. der schwarze Chert-Typ Bisciaro aus dem Miozän (Aquitanium bis Burdigalium),[778]
11. ein besonderer Chert-Geröll-Typ wurde nur im Flussschotter in der Region dokumentiert. Dies sind sehr gut gerundete Gerölle, die die Größe von Blöcken erreichen (T54.3,4). Knollenreste oder die primäre Form des Kortex sind nicht vorhanden. Der Geröllkortex wird regelmäßig durch Schlagnarben gekennzeichnet. Es wird angenommen, dass diese Gerölle in den siliciklastischen Seesedimenten[779] (Unterformation Arenarie di Borello: unteres bis mittleres Pliozän), in der Lithofazies Arenitica di Rosora (mittleres Pliozän) oder in der Lithofazies Arenitico-Conglomeratica di Montecarotto (mittleres bis oberes Pliozän) vorkommen.

Die autochthonen und allochthonen Aufschlüsse der meisten dieser Cherts wurden während mehreren Geländebegehungen besichtigt (Karte 16); die Proben der Lithotypen sind in der geoarchäologischen Sammlung des Verfassers enthalten (Tab. GE 7a-d). Das besichtigte Gebiet ist von der italienischen Adriaküste bis zu den unteren Hängen des Apennins meistens mit einer dicken Bodenschicht und dichter Vegetation bedeckt. Daher sind die am besten zugänglichen Quellen des Cherts die Flüsse Cesano, Esino (Abb. A 102, 103), Misa (Abb. A 104, 105), Musone und Potenza.

An den sandigen Ufern der Provinzen Ancona und Macerata wurden zum Beispiel in Numana (Abb. A 106, 107) und Porto Recanati Anhäufungen größerer Chert-Fragmente beobachtet. Auf den Feldern sind stellenweise seltene Anhäufungen von Cherts zu finden, zum Beispiel bei Sassosferato (Abb. A 108), Marceli, Castelfidardo, Villagio Taunus und Acquaviva. Die Regenwasserrinnen der Feldwege in der Umgebung von Arcévia sind ein Beispiel für die Erschließung eines reichlich vorhandenen Aufschlusses. Zahlreiche autochthone Aufschlüsse sind in den Einschnitten der Straßen in den Berghängen sichtbar, zum Beispiel in Sera San Quirico (Abb. A 109, 110), Monte Murano, Maestà, Trivio, Tribio und Arcevia (Abb. A 111, 112).

In der Küstenregion der Provinz Fermo im Südosten der Region Marken, sowie in den Regionen Abruzzen und Molise, wurden manche allochthone Aufschlüsse von Kieselgesteinen dokumentiert (Karten 5:21). Diese zwischen den Provinzen Ancona und Macerata und der Gargano-Halbinsel

774 Ibid.: 41.
775 Ibid.: 43. Chert-Typ Scaglia Rossa ist schwierig von den Scaglia Variegata zu unterscheiden.
776 Ibid.: 45.
777 Ibid.: 42.
778 Ibid.: 46.
779 Ibid.: 49.

gelegenen Aufschlüsse sollten auch als potenzielle prähistorische Quellen für lithisches Rohmaterial angesehen werden.

## 6.3. **Südalpine Einheit**

### 6.3.1. **Chert aus dem italienischen Voralpenland der Südalpen**

Monti Lessini ist das bekannteste (Abb. A 113) der voralpinen Gebiete mit vielen Chert-Quellen (Kap. 3.4, 6.3.1).[780] Diese Cherts kommen in zahlreichen Aufschlüssen in karbonatischem Gestein vor,[781] die trotz dicker Überdeckung und Vegetation leicht zugänglich sind. Studienbesichtigungen der europäischen Quellen des prähistorischen lithischen Rohmaterials und Daten des Webportals FlintSource.Net[782] veranlassten den Verfasser, einige der Lithotypen von Artefakten aus den Höhlen Zala, Vlakno und Vela spila mit norditalienischen Chert-Typen zu vergleichen. Die Ähnlichkeiten, die durch diesen Vergleich deutlich wurden, weisen auf eine norditalienische Herkunft des Rohmaterials hin. Dies war Ansporn für eine systematische Prospektion der Aufschlüsse und die Untersuchung des Chert-Lithotyps, der auf den Hängen und im Voralpenland der Südalpen in Italien vorhanden ist (Karte 17; Tabelle AS 17).

Die paläogeografischen Gebiete der Chert-Quellen von den Lombardischen Voralpen bis zur Region Belluno, einschließlich des Euganeischen Hügels, sind folgende:[783]

1. Friuli-Plateau: Voralpengebiet von Friaul-Julisch Venetien (und dem Fluss Soča)
2. Cansgilio-Plateau (Abb. A 114, 115);
3. Belluno-Becken: Belluno-Tal (mittlerer Flussverlauf des Piave (Abb. A 126, 127) und seiner Nebenflüsse) (Abb. A 116, 117), Belluno-Voralpen;
4. Trento-Plateau: Trentino-Alto Adige und Veneto (Nonstal, Baldo-Bondone, Adige-Tal, Folgaria) (Abb. A 118, 119), Asiago (Abb. A 120, 121), Monti Lessini (Abb. A 122, 123), Po-Tal;
5. Lombardisches Becken (Abb. 124).

Beschreibung der Aufschlüsse: Die Prospektion der Chert-Aufschlüsse wurde hauptsächlich in den Regionen Trentino-Südtirol, Venetien und Friaul-Julisch Venetien sowie stellenweise im Po-Tal durchgeführt. Durch die Übersicht der Anschwemmungen der Flüsse im Gebiet des italienischen Voralpenlands wurden Daten zur Verteilung der Aufschlüsse, zu entsprechenden Lithotypen und zur Qualität der Cherts gesammelt.

Flüsse und Sturzbäche transportieren Geröll mit Chert zu den Bergtälern des Voralpengebiets und je nach hydrogeologischen Faktoren (Erosion im Auffanggebiet und Wasserenergie)[784] weiter bis zum Küstengebiet der nördlichen Adria. Es wird angemerkt, dass einige dieser Sturzbäche in einem relativ kleinen Gebiet eine große Menge von Chert in das Tal tragen (z. B. der Sturzbach Squaranto bei Mizzola am Fuße des Monti Lessini (Abb. A 125), während in unmittelbarer Nähe der anderen Bäche praktisch keine oder allenfalls wenige Chert-Gerölle (Sturzbach Illasi bei Bernardi) zu fin-

780 Bietti et al. 2004.
781 Bosellini et al., 1967: 17, 18.
782 FlintSource.Net.
783 Bertola 2016; Bertola and Cusinato 2005; Peresani 2009: 92; Wierer and Bertola 2013.
784 Martin, Drews and Eiblmaier 2000–2002, 5: 435.

den sind (Sturzbach Progno bei Mezzane di Sotto und Fluss Alpone bei Monteforte d'Alpo).

Am Rand der Venetischen Alpen, östlich von Monti Lessini, vom mittleren Verlauf der Etsch bis nach Soča, transportieren einige Flüsse Bruchstücke und ganze Chert-Knollen. Während die Flüsse und sehr breiten Sturzbäche wie Brenta, Avisio und Meduna völlig frei von Chert-Detritus sind, transportieren ihn die anderen Flüsse in geringen (Piave, Abb. A 126, 127), archäologisch zu vernachlässigenden Mengen (Tegorzio, Torre und Tagliamento Abb. A 128, 129).

Im Geröll der Sturzbäche Cismón und Stizzón (Abb. A 130, 131) wurde ein hoher Anteil von schwarzen und grauen, bräunlichen und rötlichen Cherts von sehr guter Qualität dokumentiert. Diese wurden aus Scaglia Rossa- und Scaglia Bianca-Kalken der Alpen und Dolomiten[785] erodiert und mit Flussschotter in die südlichen Täler der Trentino-Provinz transportiert. Solche Cherts wurden in der Anschwemmung der Etsch (Ital. Adige) bei Zevio (Abb. A 132, 133) südlich von Verona nachgewiesen. In den Südostalpen hat kein Fluss außer Soča genügend Fließenergie, um den Schotter in das Delta bis zur Nordadriatischen Küste zu transportieren.

Von besonderer Bedeutung für diese Arbeit war die Erstellung der Übersicht von Chert-Aufschlüssen in den italienischen Südostalpen- und im Voralpengebiet für die Korrelation mit prähistorischen archäologischen Fundstellen in den kroatischen Regionen Istrien, Gorski Kotar, Lika und Dalmatien (Karten 7–13). Die Übersicht der Aufschlüsse ist für die Rekonstruktion der prähistorischen Kommunikations-, Jagd- und Siedlungsnetzwerke unumgänglich.
Dies ist zweifellos ein langwieriges Unterfangen, aber der Versuch ist begründet durch Artefakte aus Inventaren einiger Fundstellen in Istrien,[786] in der Höhle Zala in Gorski Kotar, in der Höhle Vlakno und in der Höhle Vela spila auf der Insel Korčula in Dalmatien. Artefakte wurden dort aus Cherts norditalienischer Herkunft hergestellt.

**Lithotypen**

Die folgenden Daten bilden die Grundlage für die Topographie eines Teils der potenziellen norditalienischen Rohmaterialquellen in der prähistorischen Produktion an der östlichen Adriaküste (Tab. RM 12):

Aufschluss: Sturzbach Squaranto

LMT: 55c (Tab. RM 12)
Lithotyp: Chert-Typ San Vigilio Oolite, Südalpen
Geologischer Kontext: San Vigilio Oolithe[787]

Beschreibung des Aufschlusses: Proben dieses Lithotyps wurden aus dem Schotter des Sturzbaches (ital. Torrente) Sqaranto bei Mizzola am Fuße des Monti Lessini entnommen.
Makroskopischer Befund: Die Chert-Knolle hat einen weißlichen Kortex (ca. 5 mm dick), ist an-

785 Barfield 1995: 439.
786 Höhle Pupićina peć, Vela peć, Kargadur, Höhle Romuladova pećina.
787 Castellarin n. d.: 39; Avanzini and Masetti 2005: 89–97.

sonsten dunkel gelblich-braun und völlig lichtundurchlässig. Die oolithische Mikrotextur spiegelt sich in einer feinen rauen Oberfläche wider. Das Gestein ist homogen, makroskopische Kalzit-Einschlüsse sind selten.

Mikroskopischer Befund: Oolithe sowie Fossilien sind aufgrund der intensiven Silifizierung der Matrix und ihrer Bestandteile (planktische Foraminiferen, Radiolarien, Echinoderme) schlecht erkennbar. Die Matrix und die Komponenten zeigen unter dem Analysator mosaikartige Gefüge aus kalzitischen, mikroquarzitischen und chalzedonischen Mineralansammlungen.

Aufschluss: Vigo di Ton, Prió, Vervó.

LMT: 62a, c (Tab. RM 12)
Lithotyp: Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina
Geologischer Kontext: Scaglia Variegata Alpina (Kreide, Aptium bis Albium)[788]

Beschreibung des Aufschlusses: Die Aufschlüsse des Chert-Typs Scaglia Variegata Alpina kommen in Nonstal vor. Die Prospektion und Probenahme wurde entlang der Straßenanschnitte und Feldwege in die Berghänge in Nonstal bei Vigo di Ton, Prió (Abb. A 134, 135) und Vervó durchgeführt.

Makroskopischer Befund: Rötlich braune und grau-gefleckte Cherts (LMT62a) sind völlig lichtundurchlässig und haben einen Wachsglanz. Der Chert-Typ ist homogen, hat einen ausgeprägten conchoidalen Bruch und sehr hohe Qualität. Die rötliche Farbe im Subkortex geht in das Grüne über. Der sehr dicke Kortex (oft über 10 mm) hat keinen sichtbaren Übergang zum Wirtsgestein (tonhaltige Kalke) von nahezu derselben Farbe. Er erscheint meistens in Form einer Reihe länglicher Linsen. Die grüne Farbvariante (LMT62c) ist dunkelgrau, grünlich und dunkelgrünlich grau (5GY 4/1. Olivgrau 5Y 4/1). Im Subkortex geht sie ins Graue über.

Mikroskopischer Befund: Charakteristisch ist der dicke Cluster planktischer Foraminiferen und Radiolarien in der rötlichen Matrix (in der grünen Variante gibt es mehr Radiolarien). Einige fossile Hohlräume sind teilweise oder vollständig mit Eisenoxid gefüllt. Die Matrix zeigt eine dynamische Veränderung der Ton- und Quarz-Bereiche.

788 Bertola and Cusinato 2005: 113.

# 7. Diskussion

## 7.1. Umfang der Forschung

In diesem Kapitel werden die Analyseergebnisse in Bezug auf eine Herkunft des Rohmaterials von Artefakten ausgewählter prähistorischer Fundstellen in Dalmatien erörtert.

Die Arbeit umfasst den größten Teil der lithischen Bestände der bis heute recherchierten prähistorischen Fundstellen vom späten Mittelpaläolithikum bis zum Ende des Neolithikums. Dies erfolgte mit dem Ziel, ein diachrones und räumliches Bild der Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials zu erstellen, um Aussagen zur Subsistenzwirtschaft und zur Mobilität prähistorischer Gruppen in der östlichen Adria zu rekonstruieren. Die Anzahl der an der Analyse beteiligten Fundstellen, die Größe der analysierten Bestände und die Quote der Materialanalyse sollten die Plausibilität der Ergebnisse unterstützen, aber auch die Notwendigkeit weiterer Forschungen aufzeigen.

Die untersuchten Inventare stammen aus 35 prähistorischen, meist steinzeitlichen Fundstellen (Tab. GE 1; Karte 1). Die meisten dieser Fundstellen liegen in Dalmatien. Davon befinden sich 9 Fundstellen auf den Inseln, 2 auf der Halbinsel Pelješac und 20 an der Küste und im küstennahen Hinterland. Zum Vergleich wurden vier Fundstellen außerhalb Dalmatiens in die Arbeit einbezogen. Diese befinden sich im ostadriatischen Hinterland. Die Höhle Zala ist etwa 40 km von der Küste entfernt, eine Freilandfundstelle bei der Höhle Ričina etwa 35 km und Abri Badanj und Crvena stijena 30 km. Es gibt 14 Höhlen und Abris, 21 sind Freilandfundstellen. Das Inventar stammt von Ausgrabungen aus dem 20. Jahrhundert und von laufenden Ausgrabungen.

Insgesamt 20 Inventare wurden systematisch untersucht und die Ergebnisse statistisch aufbereitet (Tab. GE 2ab). Die Größe des analysierten Inventars ist sehr unterschiedlich. Fünf Inventare zählen weniger als 100 Funde, in zehn gibt es ungefähr 150 bis 850 Funde, in vier mehrere Tausend (von 2 400 bis ungefähr 7 850), während das Inventar der Höhle Vlakno über 23 000 Funde zählt.

Teil- oder Gesamtinventare von zwei Gruppen der Fundstellen sind im statistischen Teil dieses Vergleichs nicht enthalten. Die erste Gruppe besteht aus sieben Inventaren stratigrafisch undifferenzierter Phasen oder des Äneolithikums und der Bronzezeit, da sie nicht das zentrale Thema dieser Arbeit sind (Tab. GE 3ab): eine Mischung aus Epigravettien-zeitlichen und neolithischen Funden aus Konjevrate, von der neolithischen zur äneolithischen Übergangsphase aus der Höhle Grapčeva špilja, eine Mischung aus frühneolithischen und bronzezeitlichen Funden von Palagruža, äneolithische Funde aus den Höhlen Gudnja und Spila Nakovana, Funde aus der Übergangsphase des Äneolithkums in die Bronzezeit von Vela spila und aus der späten Bronzezeit aus der Höhle Zala. Eine vorläufige Überprüfung der lithischen Funde als Vorbereitung für die systematische Analyse wurde an Inventaren von 14 Standorten durchgeführt: Badanj, Crvena stijena, Gruppe Benkovac, Maslinica, Mujina pećina, Ričina und Sušac (Tab. GE 1). Beide Gruppen sind beschränkt aussagefähig und ihre Bestände werden hier nur kommentiert, um das allgemeine Bild der Beschaffung lithischen Rohmaterials durch die damalige Bevölkerung zu verstärken.

Die Fundstellen umfassen die Kulturstufen vom späten Mittelpaläolithikum (Moustérien) bis zur Bronzezeit. Der Forschungsschwerpunkt liegt im späten oberen Paläolithikum sowie dem Mesolithikum und Neolithikum. Das Mittelpaläolithikum (Moustérien) wird von Crvena stijena (Montenegro), der Höhle Mujina pećina und den Gruppen Radovin und Velika Pećina (Kroatien) vertreten, wobei die letzten beiden Inventare systematisch untersucht wurden. Von neun spätpaläolithischen Fundstellen (Epigravettien) wurden sechs Inventare systematisch untersucht. Fünf Fundstellen enthalten eine mesolithische Phase, deren Bestände systematisch untersucht wurden. Von den 27 neolithischen Fundstellen mit einer oder mehreren Siedlungsphasen wurden 16 lithische Inventare systematisch untersucht.

## 7.2. **Analysequote**

Die Quote der Materialanalyse jedes Inventars wird als Prozentsatz der Anzahl der Funde ausgedrückt, für die der Lithotyp und die Herkunft des Rohmaterials erfolgreich bestimmt werden konnten. Der niedrigste Wert beträgt 14,8 % und der höchste Wert 92 % (Tab. GE 1, 2a, 3a). Artefakte ohne bestimmbaren Lithotyp oder Quellenherkunft (Pu, Lu) werden hier nicht behandelt. Die Quote der Gruppe Radovin ist außergewöhnlich hoch (100 %), da es sich um Artefakte handelt, die direkt an der Rohmaterialquelle hergestellt wurden.

## 7.3. **Verteilung des Rohmaterials nach Ressourceneinheiten**

Nach Analyse der Einzelinventare (Kap. 5.1, 5.2.) konnte auf die Zusammenstellung und den Vergleich von Herkunftsdaten des verwendeten Rohmaterials zugegriffen werden (Tab. GE 2a, 2b). Das Rohmaterial der Artefakte wird an den Fundstellen von den frühesten steinzeitlichen Phasen (Moustérien) bis zu den späteren (Neolithikum) entsprechend der Zugehörigkeit zu den Ressourcenzonen berücksichtigt. Die kulturelle, chronologische und quantitative Vielfalt der untersuchten Inventare spiegelt den Stand der bisher durchgeführten Recherchen der Fundstelle wider.

Die in den Rohmaterialbeschaffungsstrategien beobachteten Trends werden durch den Prozentsatz der Anzahl aller Lithotypen der zugehörigen Ressourcenzonen dargestellt, die in zwei Haupteinheiten (die ostadriatische und westadriatische) und einer sekundären untergeordneten südalpinen Einheit (Voralpenland der italienischen Ostalpen) zusammengefasst sind (Tab. GE 4, 5; Karte 6).

In den Rohmaterialbeschaffungsstrategien unter dem Aspekt der Haupteinheiten der Ressourcenzonen werden zwei Haupttrends hervorgehoben: die absteigende Linie der Nutzung von ostadriatischen Ressourcen (Tab. GE 4, Dia. GE 4a; Tab. GE 5, Dia. GE 5a) und die aufsteigende der westadriatischen (Tab. GE 4, Dia. GE 4b; Tab. GE 5, Dia. GE 5b). Beide Trends zeigen einige Schwankungen. Der vernachlässigbare Anteil der Artefakte wurde aus dem Rohmaterial der dritten südalpinen Einheit der lithischen Quellen hergestellt (Tab. GE 4, Dia. GE 4c; Tab. GE 5, Dia. GE 5c). Hier kann von der Verwendung lithischer Ressourcen nicht gesprochen werden, sondern mög-

licherweise von einem symbolischen, sozialen Tausch.[789] Eine Ausnahme kann ein Epigravettienzeitliches Inventar von der Höhle Vlakno auf der Insel Dugi otok sein.

### 7.3.1. **Ostadriatische Quellen des lithischen Rohmaterials**

Die hohe Nutzungshäufigkeit der ostadriatischen Ressourcen wurde in früheren archäologischen Perioden (präneolithisch, beginnend mit Moustérien) mit abnehmender Häufigkeit gegenüber späteren verzeichnet (Tab. GE 4, Dia. GE 4a; Tab. GE 5, Dia. GE 5a). Der radikale Rückgang der Verwendung des ostadriatischen Rohmaterials lässt sich vom Beginn des frühen Neolithikums über alle neolithischen Phasen bis zur Bronzezeit nachweisen.

Im Moustérien der Gruppe Radovin (100 % der Anzahl [keine Angabe der Masse]), der Höhlen Velika pećina (80 % der Anzahl, 96,6 % der Masse), im Epigravettien der Höhlen Kopačina (69,9 bis 77 % der Anzahl, 69,7 bis 79,9 % der Masse), Vlakno (68,6 % der Anzahl, 75,1 % der Masse), Zemunica (68,5 % der Anzahl, 74,3 % der Masse), Zala (35,8 % der Anzahl, 47,4 % der Masse) und Vela spila (41,2 % der Anzahl, 53,4 % der Masse) sowie im Mesolithikum der Höhlen Vlakno (68,6 % der Anzahl, 75,1 % der Masse), Zemunica (58,5 % der Anzahl, 72,1 % der Masse), Zala (69,9 % der Anzahl, 77,3 % der Masse) und Vela spila (VS 2006: 35,3,2 % der Anzahl, 33,8 % der Masse; VS 2010-2012: 46,1 % der Anzahl, 67,1 % der Masse) wurde ausschließlich oder fast ausschließlich Rohmaterial ostadriatischer Herkunft verwendet.

Im lithischen Paket von Vela spila (VS 2006) kommt das westadriatische und südalpine Rohmaterial selten vor (Tab. GE 4, 5). Der relativ hohe Anteil an westadriatischem Rohmaterial wurde in den Epigravettien-Schichten der Höhle Vlakno (7,4 % der Anzahl und 5,3 % der Masse) dokumentiert, was durch die Lage am südöstlichen Rand der paläoadriatischen Ebene (Kap. 5.2.4) interpretiert wurde. Im Mesolithikum erfolgte ein radikaler Rückgang in der Verwendung dieses Rohmaterials.

Hervorzuheben ist die Frage nach der Bestimmung der mesolithischen und der mesolithisch/neolithischen Phase von Vela spila (VS 2010-2012, Kap. 5.1.2), sowie der mesolithischen in der Höhle Žukovica. Der Anteil ostadriatischen Rohmaterials aus der mesolithischen Phase bis zur mesolithisch/neolithischen Phase in Žukovica sinkt von 26 % der Anzahl und 34,3 % der Masse auf 7,3 % der Anzahl und 20,6 % der Masse, wobei dieses Rohmaterial in der gesamten neolithischen Siedlungsphase fehlt (Kap. 5.2.7). Der Anteil von Artefakten aus westlichen adriatischen Cherts in den genannten Schichten der beiden Höhlen auf der Insel Korčula sollte angesichts der geringen Stichprobe von Funden, des Fehlens mikroskopischer Analysen, des Fehlens absoluter Daten und der Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Stratigrafie mit Vorsicht betrachtet werden.[790] Dies bedeutet nicht, dass die gleichzeitige Ablagerung der Artefakte aus dem ost- und westadriatischen Rohmaterial in diesen Fällen ausgeschlossen ist.

789 Cf. Farr 2006: 96; Forenbaher and Perhoč 2017: 205–206; Robb and Farr 2005: 24.
790 S. Forenbaher, persönliche Mitteilung 2019.

In der neolithischen Siedlung von Crno vrilo wurde ein Anteil von 20,9 % der Anzahl und 33,7 % der Masse ostadriatisches Rohmaterial verwendet. Der tatsächliche Prozentsatz ist jedoch geringer, da ein Teil des Inventars aus Chert von Gargano in dieser Statistik nicht enthalten ist (Kap. 5.2.11).

Für die Herstellung der Artefakte aus neolithischen Schichten der Höhle Spila Nakovana wurde aufgrund des Fehlens von lokalen Chertquellen auf der Halbinsel Peljesac kein ostadriatisches Rohmaterial verwendet. Ferner wurden systematisch primastische Klingen an die neolithischen und später ostadriatischen Siedlungen geliefert, so daß etwa fünftausend Jahr lang in Spila Nakovana und in der nahe gelegenen Grad vom frühen Neolithikum bis zur späten Bronzezeit nur der westadriatische Chert aus Gargano verwendet wurde. Die Kontinuität dieser transadriatischen Interaktion musste einen komplexen sozialen Kontext haben.[791]

Die Besonderheit der Rohmaterialzusammensetzung des Inventars der Höhle Zala kann durch die geografische Lage der Fundstelle im tieferen ostadriatischen Hinterland relativ nahe der italienischen südalpinen Chert-Hekunftsquellen interpretiert werden. Im Epigravettien-zeitlichen Inventar der Höhle Zala wurden etwa 35,8 % der Artefakte (47,4 % der Masse) aus ostadriatischem Rohmaterial (Velebit) und 56,2 % der Artefakte (38 % der Masse) aus dem südalpinen Rohmaterial hergestellt. An der Zunahme des Anteils ostadriatischen Rohmaterials in den mesolithischen Schichten (vorwiegend regional kontinental, dann dalmatinisch) ist der mesolithische Trend einer rückläufigen Rohmaterialbeschaffungsstrategie zu erkennen (cf. Vela spila im Kap. 5.1.2 und Vlakno im Kap. 5.2.4). Die Spuren eines geringen Anteils von südalpinem Rohmaterial sind noch im Epigravettien von Vela spila sowie im Epigravettien und Mesolithikum von Vlakno nachgewiesen.

Zur Gruppe von Fundstellen mit Artefakten aus Rohmaterial ausschließlich ostadriatischer Herkunft müssen noch die mittelpaläolithischen aus dem Abri Crvena stijena und der Höhle Mujina pećina, die Epigravettien-zeitlichen aus Ričina und Konjevrate sowie die bronzezeitlichen aus Zala gezählt werden.

Die sozial-territorialen Einheiten, die R. Whallon auf der Grundlage der morpho-technologischen Eigenschaften der lithischen Produktion des späten Epigravettien in der weiteren Umgebung der Adria entworfen hat,[792] wurden in dieser Arbeit bestätigt und durch Rohmaterialeigenschaften des ostadriatischen Inventars erweitert. Die Vorherrschaft von ostadriatischem Rohmaterial an den ostadriatischen Fundstellen in den präneolithischen Perioden verweist auf die Grundbedürfnisse der Subsistenzwirtschaft. Die Strategie der Beschaffung des Rohmaterials ist ein integraler Bestandteil der Wirtschaft von Jägern und Sammlern, der die Mobilität der Jäger reflektiert.[793] Unterschiede in der Mobilität von Jägern können wahrscheinlich auch diachrone Schwankungen bei der Nutzung von Ressourcenzonen erklären: lokale im Moustérien, eine überregionale Ausdehnung während des Epigravettiens und die Rückbildung während des Mesolithikums. Dalmatinische Jäger und Sammler konnten das offene Biotop der paläoadriatischen Ebenen und das kontinentale Hinterland ausnutzen, was durch die Verteilung von Rohmaterial in den analysierten lithischen Inventaren belegt werden kann.

791 Forenbaher and Perhoč 2017: 205–206.
792 Whallon 2007.
793 Karavanić et al. 2008; Vujević, Perhoč and Ivančić 2017: 64; Vukosavljević 2012; Vukosavljević and Perhoč 2017; Vukosavljević, Perhoč and Altherr 2014.

### 7.3.2. **Westadriatische Quellen des lithischen Rohmaterials**

Entgegen dem Trend der Verwendung des ostadriatischen Rohmaterials hat das westadriatische Rohmaterial (Cherts von der Halbinsel Gargano und von den Provinzen Ancona und Macerata in Marken) einen geringen Anteil an den Inventaren früherer, präneolithischer Perioden oder fehlt sogar vollständig. Ein plötzlicher Aufwärtstrend oder das erstmalige Vorkommen ist in den postmesolithischen Schichten zahlreicher Fundstellen zu beobachten: In mehreren neolithischen Phasen der Höhle Gudnja (79,5 % der Anzahl, 86,8 % der Masse), im Frühneolithikum der Siedlung Crno vrilo (56,5 % der Anzahl, 45,2 % der Masse), in den Höhlen Spila Nakovana (71,8 % der Anzahl, 78,8 % der Masse), Vela spila (59,1 % der Anzahl, 59,8 % der Masse), Vilina pećina (72,1 % der Anzahl, 60,3 % der Masse), Vrbica - Piramatovci (27,3% der Anzahl, 28,1% der Masse), Ždrapanj - Rašinovac (44,3 % der Anzahl, 32,7 % der Masse), in den früh- und mittelneolithischen Phasen von Pokrovnik (89,4 % der Anzahl, 71 % der Masse), Žukovica (46,5 % der Anzahl, 42,9 % der Masse), den mittelneolithischen Phasen von Bribir - Krivače (12 % der Anzahl, 22,4 % der Masse), Danilo - Bitinj (36 % der Anzahl, 42,2 % der Masse), Lokvica (10,2 % der Anzahl, 4,4 % der Masse), Spila Nakovana (80,2 % der Anzahl, 85,2 % der Masse), sowie in den mittel- und spätneolithischen Phasen von Vela spila (65,6 % der Anzahl, 57,3 % der Masse) und den spätneolithischen Phasen von Žukovica (40 % der Anzahl, 44,4 % der Masse). Die Ausnahme ist wieder die Höhle Zemunica, in deren Inventar zu allen Phasen ausschließlich ostadriatisches Rohmaterial erfasst wurde. Die Schwankungen wurden durch kleine Stichproben und den Grad der Analyseeffizienz verursacht.

Zur Fundstellengruppe mit Artefakten aus Rohmaterial ausschließlich oder überwiegend westadriatischer Herkunft gehören noch frühneolithische und bronzezeitliche Phasen aus Palagruža, neolithisch-äneolithische aus Vela spila (VS 2010-2012), früh- und mittelneolithische aus Sušac, äneolithische aus Gudnja und Spila Nakovana, neolithische, äneolithische und bronzezeitliche aus der Höhle Grapčeva špilja (G 2004) und äneolithische und bronzezeitliche aus Vela spila (VS 2010-2012) (Tab. GE 3ab). Artefakte westadriatischer Herkunft, aber unbekannten Anteils, wurden auch in Inventaren von Vrcelj, Brgud, Islam Grčki, Benkovac-Barice, Smilčić, Lisičić-Pod jarugom, Tinj, Tinj-Podlivade und Maslinica dokumentiert (Gruppe Benkovac, Kap. 5.2.21).

## 7.4. **Die Beziehung zwischen dem lokalem Rohmaterial und dem ost- und westadriatischen sowie südalpinen Rohmaterial**

Die Zu- und Abnahme von westadriatischem Rohmaterial in der postmesolithischen Phase weist im Vergleich zu den präneolithischen Phasen niedrige Schwankungen auf. Dieses Phänomen wird auf der Grundlage des Anteils von lokalem Rohmaterial und von anderem ostadriatischen Material diskutiert (Tab. GE 6). Ziel ist es zu zeigen, dass im Neolithikum an derselben Fundstelle oder an Fundstellen in demselben Gebiet einige Ressourcen ignoriert wurden, die während der präneolithischen Zeit in großem Umfang ausgebeutet wurden.

Im Moustérien der Gruppe Radovin wurde ausschließlich lokales Rohmaterial verwendet, in der

Höhle Velika pećina nur 0,7 % des transregionalen Velebit-Rohmaterials (Kap. 6.1.1). Im Epigravettien der Höhle Kopačina kommt das ostadriatische Rohmaterial hauptsächlich aus regionalen dalmatinischen Quellen (65,2 - 71,4 % der Anzahl): Die Chert-Typen Foraminiferenkalk und Flysch, die oberkretazischen Cherts, die möglicherweise doch aus der lokalen Ressourcenzone stammen, und Radiolarit aus dem Schotter der Neretva (Kap. 6.1.7.1). Im Epigravettien der Höhlen Vela spila (VS 2006), Vlakno und Zemunica ist vorherrschend das lokale Rohmaterial im Vergleich zu anderen ostadriatischen Rohmaterialien, die 8,4 % der Artefakte nicht überschreiten. Lokale Rohmaterialquellen liegen in unmittelbarer Nähe zu Vela spila and Vlakno, was deren reichliche Verwendung dort erklärt.

Im Epigravettien von Zala ist kein lokales Rohmaterial vorhanden, während das ostadriatische Rohmaterial hauptsächlich aus Velebit (26,8 % der Anzahl) und weitaus weniger aus Dalmatien (3,6 % der Anzahl) stammt (Kap. 5.2.5). Im Mesolithikum von Vela spila (VS 2006 und VS 2010-2012) nimmt der Anteil des lokalen Rohmaterials zu, während der Anteil des ostadriatischen Rohmaterials abnimmt, bei gleichzeitiger Zunahme des westadriatischen Rohmaterials (Kap. 5.1.2). Im Mesolithikum von Zemunica sank die Häufigkeit lokalen Rohmaterials um 10 %, während der Anteil der anderen ostdriatischen Rohmaterialien unverändert niedrig blieb (0,6 % der Anzahl). In den mesolithischen Schichten der Höhlen Zala und Žukovica gab es kein lokales Rohmaterial. Da das Gebiet um Žukovica nicht auf Vorkommen des Chert untersucht wurde, kann das als regional eingestufte Rohmaterial auch von lokaler Herkunft sein.

Im Neolithikum von Crno vrilo (18,9 % der Anzahl), Vela spila (10,6 % der Anzahl in VS 2010-12), Vilina pećina (4,7 % der Anzahl), Zemunica (53,3 % der Anzahl), Danilo - Bitinj (3,6 % der Anzahl) schwankt der Anteil des lokalen Rohmaterials, der meist höher ist als der des ostadriatischen Rohmaterials. Im Neolithikum bei anderen Fundstellen (Spila Nakovana, Vrbica - Piramatovci, Pokrovnik, Bribir - Krivače, Lokvica und Gudnja) wurde lokales Rohmaterial nicht festgestellt, während das Rohmaterial aus anderen ostadriatischen Ressourcenzonen sehr niedrige Häufigkeit hatte. Davon unterscheidet sich die Fundstelle Ždrapanj - Rašinovac, die 38,6 % der Artefakte von regionalem dalmatinischem Rohmaterial im Inventar enthält.

## 7.5. **Modelle der Beschaffungsstrategien für lithisches Rohmaterial**

Unter Berücksichtigung der ausgebeuteten Ressourcen werden hier zwei Grundmodelle der lithischen Rohmaterialbeschaffung vorgeschlagen: das Modell der ostadriatischen und das Modell der westadriatischen Ressourcen. Das ostadriatische Modell lässt sich ferner in ein Modell lokaler, lokal-regionaler und weiterer ostadriatischer Ressourcen unterteilen.

### 7.5.1. **Modell der lokalen Ressourcen**

Die Beschaffungsstrategie für lithisches Rohmaterial basiert auf lokalen Ressourcen. Charakteri-

stisch ist die Abwesenheit oder der geringe Nachweis von regionalem und überregionalem Rohmaterial, sowohl vom ost- als auch vom westadriatischen. Das Vorhandensein von regionalem und überregionalem Rohmaterial in den einzelnen Inventaren kann als Indiz sporadischer Kontakte zu entfernten Regionen oder Populationen interpretiert werden. Das externe Rohmaterial ist in so geringen Mengen vertreten, dass es eine Besonderheit im lithischen Inventar darstellt. Zur Funktion lassen sich Aussagen nur bei vollständiger Bearbeitung aller Fundgruppen machen.

### 7.5.2. **Modell der lokal-regionalen Ressourcen**

Diese Variante des lokalen Ressourcenmodells ist in Fällen anwendbar, bei denen lokale und regionale Rohmaterialquellen einen geringen Abstand zur analysierten Fundstelle haben und der Unterschied zwischen dem lokalen und regionalen Rohmaterialanteil im jeweiligen Inventar gering ist. Das Modell kann hilfreich sein, um Inventare mehrerer Fundstellen zu vergleichen, die sich gleicher lithischer Quellen bedienten, und zwar in lokaler und regionaler Entfernung.

### 7.5.3. **Modell der ostadriatischen Ressourcen**

Die Beschaffungsstrategie für lithisches Rohmaterial basiert hauptsächlich auf lokalen ostadriatischen Ressourcen, sekundär auf regionalen und transregionalen ostadriatischen Ressourcen. Die Nutzung der westadriatischen und südalpinen Ressourcen ist geringer als die der ostadriatischen, und dies stellt kein subsistenzwirtschaftliches, sondern möglicherweise ein symbolisches, soziales Element dar.

### 7.5.4. **Modell der westadriatischen Ressourcen**

Die Beschaffungsstrategie von lithischem Rohmaterial basiert hauptsächlich auf westadriatischen Ressourcen, sekundär auf lokalen und regionalen ostadriatischen und nur untergeordnet auf transregionalen und südalpinen. Das Rohmaterial, das in Form von Halbfertigprodukten von der Westadria in die ostadriatischen Gebiete transportiert wurde, stellt kein ausschließlich subsistenzwirtschaftliches Element dar, sondern könnte ein Tauschobjekt gewesen sein.

Von dem Epigravettien-zeitlichen Inventar aus der Höhle Zala wurde die ostadriatisch-südalpine Herkunft von lithischem Rohmaterial bestimmt. Sie entspricht keinem der vorgeschlagenen Modelle. Die geplante Erforschung des Rohmaterials der lithischen Inventare prähistorischer Fundstellen in Istrien wird zeigen, ob es Gründe gibt, ein weiteres ostadriatisch-südalpines Modell der Ressourcennutzung und -verteilung zu definieren.

### 7.5.5. **Modelle der Beschaffungsstrategien und archäologische Epochen**

Einzelne Epochen der behandelten Fundstellen können einem der vorgeschlagenen Modelle der Beschaffungsstrategie für lithisches Rohmaterial zugeordnet werden.

1. Dem Modell der lokalen Ressourcen entsprechen:
    a) das mittelpaläolithische (Moustérien) Inventar der Gruppe Radovin, der Höhlen Velika pećina und Mujina špilja;
    b) das mesolithische Inventar von Vela spila (Ausgrabungsjahr 2006 und wahrscheinlich 2010–2012);
    c) das Epigravettien-zeitliche, mesolithische und neolithische Inventar von Zemunica.

2. Dem Modell der lokal-regionalen Ressourcen entsprechen
    a) das Epigravettien-zeitliche Inventar von Konjevrate und Ričina und
    b) das Epigravettien-zeitliche und mesolithische von der Höhle Vlakno.

3. Dem Modell der ostadriatischen Ressourcen entsprechen:
    a) das Epigravettien-zeitliche Inventar von Kopačina i Vela spila (VS 2006) sowie wahrscheinlich das von Abri Badanj und Crvena stijena;
    b) das mesolithische Inventar der Höhle Zala.

4. Dem Modell der westadriatischen Ressourcen entsprechen:
    a) das neolithische Inventar der Fundstellen Ždrapanj - Rašinovac, Crno vrilo, Vilina špilja, Vela spila (VS 2010-2012), Vrbica - Piramatovci, wahrscheinlich Lokvica, Danilo - Bitinj, Bribir - Krivače, Spila Nakovana, Pokrovnik, Žukovica, Sušac, Gudnja und wahrscheinlich Konjevrate;
    b) das neolithische und bronzezeitliche Inventar von Palagruža;
    c) das neolithische, äneolithische Inventar aus Grapčeva špilja und Vela spila (VS 2010–2012);
    d) das äneolihische Inventar aus den Höhlen Spila Nakovana und Gudnja.

Zu dieser Gruppe können trotz der beschränkten Aussagefähigkeit der Fundstellen in Bezug auf die unzureichende Erforschung oder wegen kleiner Inventare noch folgende Fundstellen ergänzt werden: Vrcelji, Brgud, Islam Grčki, Benkovac - Barice, Smilčić, Lisičić - Pod jarugom, Tinj i Tinj - Podlivade und Maslinica.

Aus dem Gesagten lässt sich die allgemeine Schlussfolgerung ziehen, dass die Modelle der ostadriatischen Ressourcen (lokale, regionale und überregionale) den präneolithischen Epochen und westadriatischen Ressourcen die postmesolithischen Epochen entsprechen. Der mesolithisch/neolithische Übergang in der mittleren Adria ca. 6 000 cal BC.[794] reflektiert diese radikale Änderung der Strategie der Rohmaterialbeschaffung.

794 Forenbaher and Miracle 2013.

## 7.6. **Geoarchäologische Analogie von Lithotypen**

Durch den Vergleich der untersuchten lithischen Quellen kann festgestellt werden, dass die Ressourcenzonen durch eine Komposition von Lithotypen und Varietäten sowie durch Quantität dieser Aufschlüsse (Häufigkeit, Verfügbarkeit und Zugänglichkeit) und Gesteinsqualität (Schlageigenschaften, Größe der geologischen Formen) gekennzeichnet sind. Wenn ein bestimmtes lithisches Inventar ungefähr den definierten Merkmalen der angenommenen Quellen entspricht, kann man von der Analogie des lithischen Spektrums des Inventars der Fundstelle und der verwendeten Ressourcenzone sprechen. Diese geoarchäologische Analogie der Lithotypen ist ein weiterer Indikator für die Strategie der Rohmaterialbeschaffung prähistorischer Gemeinschaften und das Element der vorgeschlagenen Modelle.

Das Lithotypenspektrum in einem Inventar hängt nicht nur von den Gegebenheiten der geologischen Quellen ab. Der Zusammenhang des Jagdt- und Sammelgebiets und der Aufschlüsse auf dem gleichen Gebiet hat eine Auswirkung auf die Zusammensetzung der Lithotypen im Inventar. Dies gilt jedoch nicht gleichermaßen für die präneolithischen und postmesolithischen Kulturstufen.

## 7.7. **Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials und die Wirtschaftsform**

Die Beschaffungsstrategie weist in der präneolithischen Zeit deutliche diachrone Schwankungen auf. Das Rohmaterial wurde nach subsistenzwirtschaftlichen Merkmalen nur im Bereich der ostadriatischen Ressourcen im Rahmen der Aktivitäten der Jäger und Sammler beschafft. Die Inventare des Moustérien (Gruppe Radovin, die Höhlen Mujina und Velika pećina) beruhen auf lokalen Quellen. Epigravettische Bewohner der Höhlen Kopačina, Vela spila 2006, Vlakno, Zala überschreiten lokale und regionale Grenzen und besetzen ein größeres Gebiet der ostadriatischen Ressourcenzonen. Das Mesolithikum ist durch eine Reduktion der Ressourcennutzung und den Rückzug auf die lokalen und regionalen Quellen gekennzeichnet (Vela spila 2006, Vlakno, Zala).

Die Ankündigungen von Veränderungen in der Rohmaterialversorgung lassen sich bereits auf die spätmesolithischen und mesolithisch/neolithischen Übergangsphasen zurückführen (mesolithische und mesolithisch/neolithische Phase der Vela spila 2010-12, mesolithisch und mesolithisch/neolithische Phase der Žukovica, Kap. 5.1.2, 5.2.7). Der deutliche Umbruch beginnt mit dem Neolithikum. Der mesolithisch/neolithische Übergang in der mittleren Adria liegt bei etwa 6 000 cal BC.[795] Der Umbruch in der Rohmaterialversorgung war gekennzeichnet durch den Rückgang oder das Fehlen des ostadriatischen Rohmaterials und durch das Auftreten von Artefakten aus dem westadriatischen Rohmaterial, das aus dem Gargano stammt und dessen Anteil häufig über dem des lokalen und regionalen liegt (Crno vrilo, Spila Nakovana, Vela spila 2010-2012, Höhle Vilina špilja, Vrbica - Piramatovci, Pokrovnik, Žukovica, Bribir - Krivače, Danilo - Bitinj und Höhle Gudnja).

795 Forenbaher and Miracle 2013.

Daraus ist zu schließen, dass die Wirtschaftsformen die Regulierung der Strategie der Rohmaterialbeschaffung maßgeblich beeinflusst haben. Dieser Einfluss scheint stärker gewesen zu sein als die durch klimatische Bedingungen verursachten Veränderungen im Lebensumfeld prähistorischer Gemeinschaften.

Die Rohmaterialversorgung in den präneolithischen Perioden der ostadriatischen Jäger und Sammler war in der Subsistenzwirtschaft implementiert. In keinem präneolithischen Inventar auf dem untersuchten ostadriatischen Gebiet gibt es Hinweise, die auf die Beschaffung lithischen Rohmaterials über den eigenen täglichen Bedarf oder auf eine Beschaffung außerhalb von Jagdkampagnen schließen lassen. Träger des neolithischen Umbruchs in der Strategie der Rohmaterialbeschaffung waren die ersten Bauern und Viehhalter am Übergang von der west- zur ostadriatischen Transition, die neue wirtschaftliche Formen und technologische Innovationen einführten.[796] Im Folgenden werden Beispiele für den Zusammenhang zwischen der Wirtschaftsform und der Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials diskutiert.

In den Moustérien-Inventaren von Radovin und den Höhlen Velika pećina sowie Mujina pećina wurden Artefakte fast ausschließlich aus lokalem und regionalem Rohmaterial hergestellt. Im Gegensatz zu wegen der geringen Rohmaterialquellen nur kleinen Werkzeugen aus Velika pećina und Radovin, wurden im Inventar von Mujina pećina auch größere Exemplare mit Bearbeitung in der Levallois-Technik erfasst.[797] In unmittelbarer Nähe der Mujine pećina gibt es zahlreiche Chert-Aufschlüsse von guter Qualität und großem Umfang. Die Entfernung zwischen der Gruppe Radovin und der Höhle Velika pećina von der Höhle Mujina und besseren Rohmaterialquellen beträgt ca. 70 bis 100 km. Daraus kann geschlossen werden, dass kleine Abmessungen von Werkzeugen aus Moustérien-Inventaren primär nicht mit dem schlechten Rohmaterial zusammenhängen, sondern mit einem Jagdrevier, das keine geeigneten Rohmaterialquellen besaß.

Im Epigravettien von Vlakno kann die Dominanz des lokalen Cherts durch solide nahegelegene Materialquellen begründet werden. Jäger aus Kopačina nutzten lokale und regionale dalmatinische Quellen. Epigravettien-zeitliche Jäger von Vela spila (VS 2006) bringen in die Höhle keine Cherts aus mitteldalmatinischen Aufschlüssen, obwohl sie hochwertiger sind und näher liegen als bosnische Radiolarite. Lithotypen von Artefakten aus Epigravettien-Schichten weisen auf eine größere Mobilität von Jägern und eine wahrscheinliche Verknüpfung von Jagdgruppen in regionalen und überregionalen ostadriatischen Zonen hin.

Zeitgenössische Artefakte aus Rohmaterial der Ressourcenzonen (Gargano), insbesondere aus der südalpinen Zone, sind Hinweise auf sporadischen Kontakt mit diesen Gebieten, Gruppen oder Einzelpersonen. Diese gelegentlichen Begegnungen könnten in Jagdgebieten auf der Ostseite der paläoadriatischen Ebene sowie entlang der dinarischen Nebenflüsse des Paläopos während der Jagdkampagnen oder der saisonalen Wanderungen zustande gekommen sein. Die Höhle Vela spila auf der Insel Korčula ist ca. 45 km von Kopačina auf der Insel Brač entfernt und diese wiederum ca. 140 km von Vlakno auf der Insel Dugi otok im Norden Dalmatiens.

796 Forenbaher and Perhoč 2017.
797 Karavanić et al. 2008: 38; Vujević, Perhoč and Ivančić 2017: 64.

In jedem Fall hatten die transadriatischen Ressourcen für Jäger und Sammler aus Vela spila, Kopačina und Vlakno keine strategische Bedeutung für die Versorgung mit lithischem Rohmaterial. Ein relativ hoher Anteil südalpinen Rohmaterials in der Epigravettien-zeitlichen Phase der Höhle Zala im tieferen nordöstlichen Hinterland ist dagegen ein Zeichen für häufigere Kontakte mit den Gebieten mit reichlich vorhandenem hochwertigem lithischem Rohmaterial, die näher liegen als die anderen ostadriatischen.

Im Laufe des Mesolithikums gibt es Veränderungen, die nicht durch eine Anhebung des Meeresspiegels erklärt werden können. Das bisherige breite Epigravettien-zeitliche Lithotypenspektrum in Vela spila reduzierte sich stark auf fast nur einen lokalen Lithotyp. Die Artefakte der Lithotypen aus anderen ostadriatischen und westadriatischen Ressourcenzonen, sofern sie zu den mesolithischen Schichten gehören, stammen möglicherweise aus Epigravettien-zeitlichen. Eine ähnliche Situation wurde in den mesolithischen Schichten der Höhle Vlakno beobachtet. Das Inventar der Zemunica änderte ihren lokalen Materialcharakter nicht. In der Zala geht der Anteil südalpinen Rohmaterials sehr stark zurück.

Die Übergangsphasen, die mesolithische Phase 8 und die mesolithisch/neolithischen Phasen in Vela spila legen einige Probleme offen, für die es derzeit keine eindeutigen Lösungen gibt. Das gesamte mesolithische Inventar aus dem Lithopaket VS 2010-2012 unterscheidet sich vom VS 2006 durch einen relativ großen Anteil von aus dem Gargano stammenden westadriatischen Cherts. Dieses neolithische Element, das in der mesolithischen Phase 8 nachgewiesen wurde, dominiert in allen späteren Phasen die lokalen Lithotypen, bis hin zur letzten Äneolithikum-Frühbronzezeit.

Das völlige Fehlen von regionalem und ostadriatischem Rohmaterial sowie das weitere Fehlen von westadriatischem Rohmaterial aus den Marken und der südalpinen Region deuten auf eine Unterbrechung der Kontakte zu diesen Gebieten hin und kündigen einen neolithischen Umbruch in der Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials an. Lokales Rohmaterial wurde wahrscheinlich ebenso wie im Epigravettien bei täglichen Aktivitäten aus dem nahen Gebiet des Lagers beschafft. Die Verringerung des Anteils lokalen Rohmaterials in Bezug auf den Anteil Garganos im Laufe der Zeit ändert sich im Neolithikum.

## 7.8. **Umbruch in der Beschaffungsstrategie des lithischen Rohmaterials im Neolithikum**

Postmesolithische Steinartefakte von Vela spila entsprechen nach technologischen und materiellen Merkmalen anderen dalmatinischen gleichzeitigen Inventaren (Kap. 5.1.3, 5.2). Die Bedingtheit der lokalen Komponente bei der neolithischen Nutzung von Rohmaterial ist komplex und in den variablen Beziehungen von geologischen Umweltgegebenheiten, Funktion der Fundstellen sowie technologischen Anforderungen (ökonomischer Faktor) und sozialen Faktoren enthalten. Die folgenden Beispiele unterstützen diese Hypothese.

Im lithischen Inventar von Palagruža, das dem frühen Neolithikum und der Bronzezeit zugeschrieben wird,[798] gibt es trotz der vorhandenen Vorkommen von Chert[799] praktisch keine Artefakte aus dem lokalen Rohmaterial. Lokaler Chert hat nicht die geeignete Qualität für die Herstellung prismatischer Klingen. Keine andere Form von Werkzeug aus lokalen Cherts wurde festgestellt. In zahlreichen Inventaren wurde außer einigen wenigen Ausnahmen von Pfeilspitzen aus Radiolarit, der wahrscheinlich bosnischer Herkunft ist, keine andere technologische Kategorie von ostadriatischem Rohmaterial festgestellt. Fast das gesamte Inventar besteht aus westadriatischem Chert, hauptsächlich Lithotyp von Maiolica aus Gargano. Der Grund dafür ist Palagružas Funktion als Rückzugsort und kurzfristiger Aufenthalt auf der dalmatinischen Route.[800]

Außer einem Oberflächenfund aus rotbraunem Radiolarit wurden in Sušac keine Artefakte vom ostadriatischen Lithotyp nachgewiesen. Der geringe Anteil der Artefakte aus Chert-Geröll in den zahlreichen Inventaren von Sušac hängt mit der wenig ergiebigen Quelle und den technischen Mängeln des Rohmaterials für die Herstellung von prismatischen Klingen zusammen. Die überwiegende Mehrheit der Artefakte besteht aus dem Lithotyp Maiolica von Gargano.Trotz der etwas günstigeren Bedingungen für einen Aufenthalt auf der Insel war nicht einmal Sušac für einen längeren Aufenthalt geeignet. So hat die Insel für neolithische Seeleute wahrscheinlich eine ähnliche logistische Funktion als Distributionslager wie Palagruža auf dem Weg zu den potenziellen Abnehmern. Palagruža und Sušac bilden den zentralen Teil der „Inselbrücke“ auf dem Weg der ersten Neolithiker von Nordapulien nach Dalmatien.[801]

In der Höhle Spila Nakovana gibt es mit Ausnahme eines Stücks aus Radiolarit kein Artefakt aus ostadriatischem Chert. Das Fehlen von Artefakten aus dem lokalen Chert erklärt sich durch das Fehlen einer für die lithische Produktion geeigneten Cherts-Quelle auf der Halbinsel. Die jahrtausendelange Ignoranz der regionalen und transregionalen ostadriatischen Quellen spricht jedoch für die komplexe technologisch-rohmaterielle Bedingtheit einer solchen Strategie.[802]

Die Verwendung von lokalem Rohmaterial in der postmesolithischen Phase der Höhle Vela spila auf der Insel Korčula, wo im Gegensatz zu Palagruža und Sušac günstigere Bedingungen für eine neolithische Wirtschaft bestehen, kann als Ersatz für schwer zu beschaffendes Rohmaterial aus den westadriatischen Regionen erklärt werden. Die Fundstelle Crno vrilo (Kap. 5.2.11) in der Nähe von Zadar ist der Vela spila in allem sehr ähnlich. Lokales Rohmaterial wurde wenig verwendet und schon gar nicht für die Herstellung regelmäßiger prismatischer Klingen.

Das westadriatische Rohmaterial ist bis nach Vela spila und insbesondere bis zur Halbinsel Pelješac oder Crno vrilo in Ravni kotari im Norden Dalmatiens weitaus schwieriger herbeizuschaffen als der Foraminiferenkalk-Chert aus Dalmatien oder Radiolarit aus der Neretva oder Bosnien. In diesem Fall sollten daher soziale Faktoren berücksichtigt werden, die in den technischen Rohmaterialvertriebskomplex integriert sind.

798 Forenbaher 2018.
799 Perhoč 2018.
800 Forenbaher 2018: 114, 143.
801 Forenbaher 2009.
802 Forenbaher and Perhoč 2015; Forenbaher and Perhoč 2017.

Die zweifellos westadriatische Herkunft des Rohmaterials neolithischer Artefakte ist nur ein Teil des komplexen technologischen und ressourcenbasierten Strategieansatzes, der die Kontinuität der Rohmaterialversorgung, der Produktion von Halbfertigprodukten und der Distribution voraussetzt.[803] In diesem Sinne geht die postmesolithische Strategie der Rohmaterialversorgung über die Gegebenheiten der Ressourcen hinaus (häufiger Einsatz lokaler Ressourcen und, falls vorhanden, sekundärer regionaler) und verändert den Ausgangspunkt. Es handelt sich nicht mehr um einen Lebensraum bzw. ein Jagdrevier, in dem die lithischen Quellen liegen, sondern um ein System, das zumindest in den Anfängen des Neolithikums aus den Zentren des Tavoliere-Gargano-Gebiets besteht (Beschaffung von Rohmaterial an Quellen durch Sammeln und Bergbau, Serienproduktion von Halbfertigprodukten, Seelogistik von Einzel- oder Gruppenexodus, möglicherweise Vorläufer der Besiedlung) und um Aufnahmestellen für Rohmaterial bzw. Halbfertigprodukte (die schließlich unabhängig werden und die Versorgung mit Rohmaterial von der Westadria organisieren können).[804] Die soziale Komponente in diesem Komplex der neolithischen adriatischen Transition hängt nicht nur mit Technologie und Distibution zusammen. Es ist davon auszugehen, dass sie auch in der Monopolisierung dieser Prozesse, dem Wissenstransfer und der Initiierung der Tradition enthalten ist, die nach dem Beispiel von Spila Nakovane seit Jahrtausenden besteht. Nach diesem Modell hätte sich die Beschaffungsstrategie angesichts des entstehenden Bedürfnisses der Technologie und in der Kombination mit den Ressourcen und dem breiten Distributionsnetz innerhalb und außerhalb des Systems "Tavoliere via Gargano-Dalmatien" entwickeln können.

In Anbetracht der geschätzten Artefaktmasse auf Palagruža,[805] die nicht weit hinter Sušac liegt, sowie der geografischen Lage dieser Inseln und der räumlichen und zeitlichen Disparitäten zwischen Tavoliere-Gargano und den Empfangsstellen (z. B. Fundstellen Vela spila auf der Insel Korčula, Spila und Gudnja auf der Halbinsel Pelješac und Crno vrilo im Küstenhinterland) sind drei grundlegende Prozesse zu beschreiben: Rohmaterialbeschaffung an den Quellen und Herstellung von regelmäßigen prismatischen Klingen an der westadriatischen Seite, Distribution[806] (Schiffsbau, Schifffahrtslogistik)[807] und Übernahme von Halbfertigzeugen auf der Ostseite. Dennoch bleiben Fragen: Was war der Grund für die Übernahme des Halbfertigproduktes? Welche Seite initiierte die Beschaffung? Worin bestand der Gegenwert des exotischen Gutes? War der Gegenwert materieller oder ideeller Natur? Lag er vielleicht in der Vermittung von fachtechnologischem Wissen? Der Aufbau sozialer Beziehungen, die Erlangung eines sozialen Status und die Schaffung persönlicher Identität[808] waren in diesem Prozess der Neolithisierung unvermeidlich ausgeprägter als in den Perioden davor.[809]

Das lokale Rohmaterial hat weiterhin einen gewissen Anteil in den postmesolithischen Inventaren, jedoch eine andere Funktion. Regionales und transregionales ostadriatisches Rohmaterial (Foraminiferenkalk-Cherts und Radiolarite) werden meist nicht angeschafft. Das westadriatische Rohmaterial (Gargano-Chert) erhielt eine direkte Lieferung von Beschaffungsexpeditionen (*direct procure-*

803 Farr 2006: 85–99.
804 Collina 2009; Forenbaher and Perhoč 2017.
805 Forenbaher 2018.
806 Tarantini 2011: 102.
807 Farr 2006: 89.
808 Robb and Farr 2005: 39.
809 Whallon 2006.

*ment [810]).* Jahrtausendelange Kontinuität der Beschaffung von Gargano nach Spila Nakovana wird durch den besonderen Wert der Waren bestimmt: hochwertige Cherts und die große Abmessung von Knollen, welche die Anwendung von Technologien zur Herstellung von Standardformen und die reichlich vorhandenen Aufschlüsse für die Kontinuität der Versorgung und Verteilung ermöglichen.[811]

810 Binford 1979: 259–261.
811 Forenbaher and Perhoč 2017.

## 8. **Abschließende Ergebnisse und Ausblick**

Das Thema dieser Arbeit ist die Strategie der Beschaffung von lithischem Rohmaterial in der Vorgeschichte Dalmatiens. Diese Forschung umfasste Inventare von lithischen Artefakten aus dem späten Mittelpaläolithikum (Moustérien), Spätjungpaläolithikum (Epigravettien), Mesolithikum und Neolithikum sowie in geringerem Maße aus dem Äneolithikum und der Bronzezeit in Dalmatien.

Der Schwerpunkt dieser Arbeit ist das lithische Inventar der mehrphasigen prähistorischen Fundstelle in der Höhle Vela spila auf der Insel Korčula im mittleren Dalmatien. Die Fundstelle stellt eine Ausgangs- und Vergleichsbasis für andere Fundstellen in der Region dar.

Zum Vergleich wurden lithische Inventare von mehreren Fundstellen vom Moustérien bis zur Bronzezeit innerhalb und einige außerhalb der Region Dalmatien eingeschlossen: Mikromoustérien der Gruppe Radovin, Höhlen von Velika pećina und Mujina pećina, Epigravettien der Höhle Kopačina (Insel Brač, Mitteldalmatien); Epigravettien und Mesolithikum der Höhle Vlakno (Insel Dugi otok, Nordldalmatien) und der Höhle Zala (Hinterlandregion Gorski kotar); Epigravettien, Mesolithikum und Neolithikum in der Höhle Zemunica (dalmatinische Subregion Zagora); Mesolithikum und Neolithikum in der Höhle Žukovica (Insel Korčula, Süddalmatien); Epigravettien und Neolithikum auf der Freilandfundstelle Konjevrate (dalmatinische Subregion Zagora) und in der Höhle Ričina (West-Herzegowina); Neolithikum und Äneolithikum der Höhle Spila Nakovana (Halbinsel Pelješac, südliches Dalmatien; Neolithikum und Bronzezeit auf der Freilandfundstelle auf der Insel Palagruža (Hochseeinsel Dalmatiens); Neolithikum der Siedlung Crno vrilo, (dalmatinische Subregion Ravni kotari), Vrbica - Piramatovci, Ždrapanj - Rašinovac, Bribir - Krivače, Danilo - Bitinj, Pokrovnik (dalmatinische Subregion Zagora von Šibenik), Lokvica (Insel Korčula, Süddalmatien), Höhle Vilina špilja (südliches Dalmatien) und Höhle Gudnja (Halbinsel Pelješac, Süddalmatien).

Die Korrelation von Artefakten mit geologischen Rohmaterialquellen basiert auf eigenen Geländeforschungen im adriatischen Gebiet, indem Aufschlüsse untersucht, Proben gesammelt und Lithotypen definiert wurden. Zu diesem Zweck wurde eine vergleichende Lithothek archäologischer und geologischer Proben mit einer Datenbank für Makro- und Mikroanalysen erstellt.

Die geoarchäologische Geländeforschung von Gesteinsaufschlüssen umfasst drei große geografische Einheiten: die ostadriatische, westadriatische und südalpine Einheit. Im Bereich dieser Einheiten werden untersuchte Aufschlüsse des lithischen Rohmaterials je nach Entfernung von der archäologischen Fundstelle als lokale, regionale und überregionale Ressourcenzonen gruppiert. Lokale und regionale Ressourcenzonen aller dalmatinischen Fundstellen liegen inerhalb der ostadriatischen Einheit.

Der Lithotyp und die Herkunft des Rohmaterials der in Bruchtechnik hergestellten Artefakte wurden mit archäologischen und geologischen, makro- und mikroskopischen Methoden bestimmt. Zu diesem Zweck wurden 475 geologische und archäologische Proben untersucht. Die Analyse umfasste 35 Inventare, von denen 20 systematisch analysiert und die anderen 14 vorläufig zur Be-

stimmung des Rohmaterials überprüft. Insgesamt wurden 49 500 Artefakte mit der Analysequote zwischen 14,8 % und 92 % analysiert. Es wurden um die 60 geologische Lithotypen definiert, nach denen die Klassifizierung der archäologischen Funde durchgeführt wurde. Das vorherrschende Gestein, das in der prähistorischen Produktion im untersuchten Raum verwendet wurde, ist Chert, in geringerem Maße Radiolarit, während devitrifizierter Tuff und silifizierter Kalkarenit sehr wenig vertreten sind. Zahlreiche Varietäten dieser Gesteine wurden in den analysierten Inventaren erfasst.

Die vergleichende Analyse der oben genannten Fundstellen unterschiedlicher geografischer Lage und Kulturstufe hat Einblicke in die Änderungen der Strategie der Beschaffung von lithischem Rohmaterial ermöglicht. Darauf aufbauend wurden zwei Grundmodelle der Beschaffungsstrategie vorgeschlagen, um die territoriale Organisation, die Wirtschaft, die Auswirkungen geomorphologischer Veränderungen auf das Leben von Jägern und Sammlern sowie Ackerbauern und Viehzüchtern im Explorationsraum zu untersuchen und zu vergleichen: das Modell der ostadriatischen und das Modell der westadriatischen Ressourcen. Das ostadriatische Modell kann weiter unterteilt werden in ein Modell lokaler, lokal-regionaler und ostadriatischer Ressourcen. Die vorgeschlagenen Modelle sind auf prähistorische Fundstellen an der Ostadria anwendbar.

Es ist möglich, eines der vorgeschlagenen Modelle den einzelnen Kulturstufen der meisten analysierten Fundstellen zuzuordnen. Das lokale Modell umfasst Inventare des Moustériens, während die mesolithischen und Epigravettien-zeitlichen Inventare auf das Modell der lokalen und lokal-regionalen Ressourcen und der entfernten ostadriatischen zurückzuführen sind. Dem westadriatischen Ressourcenmodell entsprechen größtenteils neolithische, aber auch äneolithische und frühbronzezeitliche Inventare.

Trotz einiger Abweichungen von einigen Inventaren der zugeordneten Modelle ergibt sich eine Parallele zwischen zwei großen Einheiten der Ressourcenzonen und steinzeitlichen Perioden: Das Modell der ostadriatischen Ressourcen entspricht den präneolithischen Perioden und das westadriatische den postmesolithischen. Bei dieser grundlegenden Änderung der Beschaffungsstrategie geht es nicht nur um den Übergang von der Jagd- zur Agrarwirtschaft, sondern auch um Veränderung sozialer Kontexte.

Es ist ungewiss, ob die paläoadriatische Ebene ein geeignetes Biotop für vorneolithische Jäger und Sammler und eine günstige Landroute zu den westadriatischen Chertlagen war. Es ist auch ungewiss, ob das Überqueren der Adria nach dem Anstieg des Meeresspiegels anspruchsvoller war als das Passieren der paläoadriatischen Ebene. Es bleibt der Schluss zu ziehen, dass wirtschaftliche und soziale Faktoren die Präferenz für ostadriatische lithische Ressourcen in den vorneolithischen Epochen und die für westadriatische Ressourcen in den nachmesolithischen Epochen beeinflussten.

Das soziale Element der transadriatischen Neolithisierung ist seit Beginn des 6. Jahrtausends BC zum Ausdruck gekommen in der mehrtausendjährigen kontinuierlichen Verbreitung technologischer Innovationen von der West- zur Ostküste der zentralen Adria. Dies beinhaltet die organisierte Beschaffung von Rohmaterial durch das Sammeln von allochthonen und den Abbau von autochthonen Quellen, spezialisiert auf die Herstellung prismatischer Klingen und der Distribution in den ostadriatischen Regionen. Diese Prozesse, zunächst von Wegbereitern initiiert, dann von

Kolonisten übernommen, verlaufen in Wechselwirkung zwischen allochthonen Ackerbauern und Viehzüchtern und den autochthonen Jägern und Sammlern.

Ausblick: Die prähistorische Forschung mit eingeschlossener Materialanalyse lithischer Inventare in Dalmatien hat gezeigt, wie wichtig es ist, die Strategie der Beschaffung lithischen Rohmaterials für die archäologische Gesamtinterpretation einer Fundstelle zu kennen.[812] Dies impliziert die Notwendigkeit, diese Forschung ständig zu erweitern und zu vertiefen.

Der Plan sieht die Fortsetzung der Ausgrabung und die morphologisch-technologische und materielle Analyse neuer und zuvor ausgegrabener Funde in Istrien (Höhlen Pupićina peć, Ljubićeva pećina und Abri Konti)[813], in Dalmatien (Höhlen Vlakno,[814] Velika und Mujina pećina[815]), Bosnien und Herzegowina (Abri Badanj[816], Ričina[817]) sowie von Abri Crvena stijena[818] in Montenegro vor.

Neue Geländenforschungen zu den Quellen von potenziellem prähistorischem lithischem Rohmaterial sind in Istrien und auf der Insel Rab im Kvarner-Archipel, in Bosnien und Herzegowina[819] sowie in Albanien[820] geplant.

Um die Quote und Genauigkeit zu erhöhen, sollte die Materialanalyse durch detaillierte mikrofazielle Studien erweitert werden, welche die Zusammenarbeit mit Geologen und Paläontologen sowie die Anwendung neuer Techniken und Untersuchungsmethoden erfordert.

Bezüglich weiterer Forschungen in Istrien und Dalmatien werden in Zusammenarbeit mit italienischen Bearbeitern steinzeitlicher Inventare Vergleiche durchgeführt, um die prähistorischen transadriatischen Beziehungen eingehender untersuchen zu können.

Die für diese Arbeit konzipierte komparativ geo-archäologische Lithothek ist für die weitere Forschung in der Arbeitsregion und darüber hinaus anwendbar. Es ist geplant, die Lithothek der Archäologieabteilung der Philosophischen Fakultät in Zagreb zu übergeben, um den Studenten und wissenschaftlichen Kreisen eine Forschungsgrundlage zu bieten.

812 Mitverfasser von Publikationen J. Zupanič, D. Kurtanjek and V. Golubić; in dieser Arbeit verzeichnete Publikationen des Verfassers.
813 Projektleiter I. Janković, Institut für Anthropologie, Zagreb (Kroatien).
814 Projektleiter D. Vujević, Philosophische Fakultät in Zadar (Kroatien).
815 Projektleiter I. Karavanić, Philosophische Fakultät in Zagreb (Kroatien).
816 Projektleiter N. Vukosavljević, Philosophische Fakultät in Zagreb (Kroatien).
817 D. Vujević, Philosophische Fakultät in Zadar (Kroatien); S. Dilber, Franziskanermuseum in Tomislavgrad (Bosnien und Herzegowina).
818 Projektleiter G. Tolstevin, Department of Anthropology, University of Minnesota, Minneapolis, USA.
819 S. Dilber, Franziskanermuseum in Tomislavgrad (Bosnien und Herzegovina).
820 Forschungsleiter Z. Perhoč and R. Ruka (Archäologisches Institut, Tirana, Albanien).

## 9. **Bibliografie**[1]


Adams, A. E. and MacKenzie, W. S., 2001. *A Colour Atlas of Carbonate Sediments and Rocks under the Microscope*. London: Manson.

Adrian, W. and Büchner, M., 1979. Eiszeitliche Geschiebe und andere Gesteine als Rohstoffe für paläolithische Artefakte im östlichen Westfalen. Teil I: Quarzite und Sandsteine. *24. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgebung e.V. über die Jahre 1977 und 1978.* Bielefeld: Selbstverlag des Vereins, pp. 5–76.

Adrian, W. and Büchner, M., 1981. Eiszeitliche Geschiebe und andere Gesteine als Rohstoffe für paläolithische Artefakte im östlichen Westfalen. Teil II, Biogene Kieselgesteine, Feuerstein und die andere Gesteine. *25. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgebung e.V. über die Jahre 1979 und 1980*. Bielefeld: Selbstverlag des Vereins, pp. 281–362.

Adrian, W. and Büchner, M., 1984. Eiszeitliche Geschiebe und andere Gesteine als Rohstoffe für paläolithische Artefakte im östlichen Westfalen. Teil III (Schluß): Nachträge, schichtförmige kieselige, karbonatische und kristalline Gesteine. *Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgebung e.V. über die Jahre 1977 und 1978.* Bielefeld: Selbstverlag des Vereins.

Affolter, J., 1997. Rohmaterial der Silex- und Felsgesteinartefakte der Grabung Süd. In H. Spycher and C. Schukany, eds. Die Ausgrabungen im Kino Elite im Rahmen der bisherigen Untersuchungen der Solothurner Altstadt. *Antiqua*, 29. pp. 59–66, 68–69.

Affolter, J., 2002. Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes. *Archéologie Neuchâteloise*, 28, vol. 1–2.

Affolter, J., 2006. Rohmaterial. In Sedlmeier, J., Lüscherz - Lüscherzmoos. Spätpaläolithische Oberflächenfunde 1958–2001. *Archäologie im Kanton Bern - Fundberichte und Aufsätze*, 6, pp. 342–353.

Andreeva, P., Stefanova, E. and Gurova, M., 2014. Chert raw materials and artefacts from NE Bulgaria: A combined petrographic and LA-ICP-MS study. *Journal of Lithic Studies*, 1, 2, pp. 25–45.

Andrefsky, W. Jr., 2005. *Lithics Macroscopic Approaches to Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.


821 Die Bibliografie wurde nach *Harvard System of Referencing Guide* 2007 und nach Bahr and Frackmann 2011 mit einigen Abweichungen erstellt.

Arobba, D., Boschian, G., Caramiello, R., Giampietri, A., Negrino, F. and Tozzi, C., 2008. La Grotta del Colombo: Indagini geoarcheologiche, palinologiche e sull'industria litica. *Atti del Convegno*, pp. 69–88.

Avanzini, M and Masetti, D., 2005. Oolite di San Vigilio. In M. B. Cita et al., eds. *Carta geologica d´Italia - 1:50.000, Catalogo delle formazioni*. Unità tradizionali Quaderni serie III, Vol. 7, Fascicolo VI. Roma: Agenzia per la Protezione dell´Ambiente e per i Sevizi Tecnici, Servizio Geologico d´Italia.

Babić, Lj. and Zupanič, J., 1988. Krupnozrnasti aluvij u paleogenu sjeverne Dalmacije. *Rad JAZU 414 Prirodne znanosti,* 23, pp.139–164.

Babić, Lj. and Zupanič, J., 1998. Nearshore Deposits in the Middle Eocene Clastic Succession in Northern Dalmatia, Dinarides, Croatia. *Geologia Croatica*, 51, 2, pp. 175–193. [online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=402 (2019-11-01)

Babić, Lj. and Zupanič, J., 2012. Lateraly variable development of a basin-wide transgressive unit of the North Dalmatian foreland basin, Eocene, Dinarides, Croatia. *Geologica Croatica*, 65, 1, pp. 1–27. [online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=6316 (2019-11-01)

Bahr, J. und Frackmann, M. 2011. *Richtig zitieren nach der Harvard-Methode. Eine Arbeitshilfe für das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten.* Solothurn: Institut für Praxisforschung. [online] www.institut-praxisforschung.ch (2019-11-01)

Baković, M., Mihailović, B., Mihailović, D., Morley, M., Vušović-Lučić, Z., Whallon, R., and Woodward, J., 2009. Crvena stijena excavations 2004–2006, preliminary report. *Eurasian Prehistory*, 6, 1–2, pp. 3–31.

Barfield, L. H., 1995. Ponte di Veja, Monti Lessini, Verona Province. *Archaeologia Polona*, 33, pp. 437–444.

Barić, Lj. and Tajder, Lj., 1967. *Mikrofiziografija petrogenih minerala*. Zagreb: Školska knjiga.

Batović, Š., 1979. Jadranska zona. In A. Benac, ed. *Praistorija jugoslavenskih zemalja II. Neolitsko doba*. Sarajevo: Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Centar za balkanološka istraživanja, pp. 473–634.

Batović, Š., 1987. Islam Grčki- nalazi od paleolitika do ranog brončanog doba. Poročilo o raziskovanju paleolita, neolita in eneolita v Sloveniji, XV, Ljubljana, pp. 11–107.

Basler, Đ. ed., 1975. *Crvena stijena*. Nikšić: Zajednica kulturnih ustanova - Nikšić.

Basler, Đ., 1979. Nalazišta paleolitskog i mezolitskog doba u Crnoj Gori. In A. Benac, ed. *Praistorija jugoslavenskih zemalja I - paleolit i mezolit*. Sarajevo: Svjetlost, pp. 313–330.

Behlilović, S., 1964. Geologija Čabulja planine u Hercegovini. Sarajevo: Posebna izdanja *Geološkog glasnika* IV.

Benedetti, R., Campana, R. M., D' Smico, C. and Nannetti, M. C., 1992. Petroarchaeometry of epigravettian and mesolithic flints in the Val Cismon-Lagorai area, NE Italy. The flint supply question. *Preistoria Alpina - MuseoTridentino di Scienze Naturali*, 28, pp. 33–49.

Beneo, E., ed., 1966. *Carta geologica d´Italia 1: 100.000, foglio 117, Jesi.* ISPRA Institutio Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.
[online] http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/tavoletta.php?foglio=117 (2019-05-01)

Bertola, S., 2016. Southern Alpine, Trento Plateau and Northern Apennine flints: Ages, Distribution and Petrography. In A. Tomasso et al., eds. *Ressources lithiques,* productions et transferts entre Alpes et Méditerranée*, Séance de la société préhistorique française*, 5, pp. 55–75.

Bertola, S. and Cusinato, A., 2005. Le risorse litiche dell'Altopiano di Folgaria e il loro utilizzo a Riparo Cogola Studi Trent. Sci. Nat. *Preistoria Alpina*, 40, pp. 107–123.

Biagi, P., 2001. Some aspect of the late Mesolithic and early Neolithic Period in Northern Italy. In R. Ketész and J. Makkay, eds. *From the Mesolithic to the Neolithic*. Proceedering of the Archaeological Conferencw held in the Damjanich Museum of Syolnok, Budapest, Sep. 22–27, 1996.

Bietti, A., Boschian, G., Crisci G. M., Danese, E., De Francesco A. M., Dini, M., Fontana, F., Giampietri, A., Grifoni, R., Guerreschi, A., Liagre, J., Negrino, F., Radi, G., Tozzi, C. and Tykot, R., 2004. Inorganic Raw Materials Economy and Provenance of Chipped Industry in Some Stone Age Sites of Northern and Central Italy. *Collegium Antropologicum* 28, 1, pp. 41–54.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=522 (2019-05-01)

Binford, L. R., 1979. Organization and Formation Processes: Looking at Curated Technologies. *Journal of Anthropological Research,* 35 (3), pp. 255–273.

Binford L. R., 1982. Archaeology of Place. *Journal of Anthropological Archaeology,* 1, 5–31.

Binsteiner, A., 2005. Die Lagerstätten und der Abbau bayerischer Jurahornsteine sowie deren Distribution im Neolithikum Mittel- und Osteuropas. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums*, 52.

Binsteiner, A., 2008. Steinzeitlicher Bergbau auf Radiolarit im Kleinwalsertal/Vorarlberg (Österreich). *Archäologisches Korrespondenzblatt* 38 (1), pp. 185–190.

Biró, K. T. and Dobosi, V. T., 1991. Lithotheca. Comparative Raw Materíal Collection of the *Hungarian National Museum*. Budapest: Hungarian National Museum.

Bodružić, M., 2011. *Epigravetijen na istočnoj obali Jadrana: pećina Vlakno*. Diplomarbeit an der Universität zu Zadar, Kroatien.

Borović, I., Marinčić, S., Majcen, Ž., Magaš, N., Mamužić, P. and Raffaelli, P., 1977a. *Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100.000, tumač za listove Vis, Jelsu, Biševo, Svetac i Jabuku.* Zagreb: Institut za geološka istraživanja, 1968. Beograd: Savezni geološki zavod Beograd.

Borović, I., Marinčić, S., Majcen, Ž., Magaš, N., Mamužić, P. and Raffaelli, P., 1977b. *Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100.000, listovi Vis, Jelsa, Biševo, Svetac i Jabuka*. Zagreb: Institut za geološka istraživanja, 1968. Beograd: Savezni geološki zavod.

Boschian, G. and Fusco, F., 2007. Figuring out no-one's land. Why was the Karst deserted in the Late Glacial. In R. Whallon, ed. *Late Paleolithic Environments and Cultural Relations around the Adriatic*. BAR International Series 1716. Archaeopress, Oxford, pp. 15–26.

Boschian, G., Serradimigni, M., Colombo, M., Ghislandi, S. and Cremonesi, R. G., 2017. Change fast or change slow? Late Glacial and Early Holocene cultures in a changing environment at Grotta Continenza, Central Italy. *Quaternary International*. [online] http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.12.027 (2019-05-01)

Bosellini, A., ed., n. d. *Carta geologica d´Italia alla scala 1: 50.000, foglio 384, Vico del Gargano*. Roma: ISPRA, Servizio Geologico d'Italia. [online] http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/384_VICO_DELGARGANO/Foglio.html (2019-05-01)

Bosellini. A., Carraro, F., Corsi, M. De Vecchi, G.P., Gatto, G.O., Malaroda, R., Sturani, C., Ungaro, S. and Zanettin, B., 1967. *Note illustrative della Carta Geologica d´Italia, 1: 100.000, foglio 49*. Verona. Roma: Sevizio Geologico d´Italia. [online] http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/note_illustrative/49.pdf (2019-11-10)

Bosellini, A., Morsilli, M. and Neri, C., 1999. Long-Term Event Stratigraphy of the Apulia Platform Margin, Upper Jurassic to Eocene, Gargano, Southern Italy. *Journal of Sedimentary Research*, 69, 6, pp. 1241–1252.

Brandl, M., 2010. Classification of Rocks within the Chert Group: Austrian Practice Kovakőzetek osztályozása: az osztrák gyakorlat. *Archeometriai Műhely*, 3, pp. 183-190. [online] http://www.ace.hu/am (2019-05-01)

Brandl, M., 2014. Genesis, Provenance und Classification of Rocks within the Chert Group in Central Europe. *Archaeologia Austriaca*, 97–98/2013–2014, 33–58. [online] doi 10.1553/archaeologia 97-98s33 (2019-05-01)

Brandl, M., 2016. The Multi Layered Chert Sourcing Approach, MLA. Analytical Provenance Studies of Silicite Raw Materials; Többrétegű stratégia kovakőzetek proveniencia vizsgálatára. *Archeometriai Műhely*, 3, pp. 145–156. [online] http://www.ace.hu/am (2019-05-01)

Bressy, C. and Floss, H., 2006. Multiparametric Characterisation of Southwestern German Chert; Application to the Study of Raw Material Circulation during the Upper Paleolithic Period. In C. Bressy et al., eds. *Notions de territoire et de mobilité. Exemples de l´Europe et des premiéres nation en Amériqe du Nord avant le contact européen*. Actes de session présentées au Xe congrés annuel de l´Association Européenne des Archéologues, EAA. Lyon, 2004, Liége, ERAUL 116, 2006, pp. 131–136.

Bromley, R. G. and Ekdale, A. A., 1986. Flint and fabric in the European chalk. In G. de G., Sieveking and M. B., Hart, eds. *The scientific study of flint and chert*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 71–82.

Brusić, B., 1995. Naselje iz starijeg neolitika na Vrbici kod Bribira. *Diadora* 16/17, pp. 1–49.

Brusić, Z., 2005. Pećina Vlakno. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 1, 2004, pp. 197–198. [online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Brusić, Z., 2008a. Pećina Vlakno. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 4, 2007, pp. 400–403. [online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Brusić, Z. 2008b. *Pokrovnik, naselje iz neolitika*. Šibenik, Muzej grada Šibenika.

Büchner, M., 1986. Kieselgeoden im Wehengebirge als Rohstoff steinzeitlicher Artefakte („Wiehengebirgs-Lydit"). In *28. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgebung e.V.* Bielefeld: Selbstverlag des Vereins, pp. 139–171.

Bukovac, J., Poljak, M., Šušnjar, M. and Čakalo, M., 1984. *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, tumač za list Črnomelj*. Zagreb: Geološki zavod; Ljubljana: Geološki zavod, 1983. Beograd: Savezni geološki zavod.

Bulić, F., 1891. Starinska iznašašća na otoku Braču (Brattia). *Bulletino di archeologia e storia Dalmata*, XIV/8, 117–120.

Bustillo, M. A., Castañeda, N., Capote, M. Consuegra, S., Criado, C., Díaz-Del-Río, P., Orozco, T., Pérez-Jiménez, J. L. and Terrados, X., 2009. Is the Macroscopic Classification of Flint

Useful? A Petroarcheological Analisis and Characterization of Flint Row Materials from the Iberian Neolithic Mine of Casa Montero. *Archaeometry,* 51, 2, pp. 175–196.

Cancellieri, E., 2010. *From the watershed to the Great Adriatic Plain: an investigation on humans and landscape ecology during the late Upper Paleolithic: The significance of lithic technology*. Ph. D. Università di Ferrara, Italija.

Cancellieri, E., Luciani, V., Peresani, M. and Silvestrini, M., 2013. *Distribution and characterization of flint sources in the Gola della Rossa e Frasassi Natural Park, central Italy Apennine*. Lecture to Les ressources siliceuses au sud des Alpes, état des référentiels, perspectives de recherche. Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée Séance de la société préhistorique française, Nice 28 et 29 Mars 2013.

Capponi, G. and Crispini, L., 2008. *Note illustrative della carta geologica d'Italia, 1:50.000, foglio 213-230-Genova*. Progetto CARG.
[online] http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/note_illustrative/213_230_Genova.pdf (2019-11-10)

Castellarin, A., Picotti, V., Cantelli, L., Claps, M., Trombetta, L., Selli, L., Carton, A., Borsato, A., Daminato, F., Nardin, M., Santuliana, E., Veronese, L. and Bollettinari, G., n. d. *Note illustrative della carta geologica d'Italia, 1:50.000, foglio 080–Riva del Garda*. Progetto CARG.
[online] http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/80_RIVA_DEL_GARDA/Foglio.html (2019-05-01)

Casa, Ph. Della and Bass, B., n. d. *Sušac*
[online] http://www.archaeologie.uzh.ch/static/susac/susacset1.html (2019-05-01)

Chapman J. and Shiel, R., 1993. Social change and land use in prehistoric Dalmatia. *Proceedings of the Prehistoric Society* 59, pp. 61–104.

Chapman, J., Shiel, R. and Batović, Š., 1996. *The changing face of Dalmatia: archaeological and ecological studies in a Mediterranean landscape*. Leicester University Press.

Collina, C., 2009. *Evolution des industries lithiques du Néolithique ancien en Italie du Sud*. Disertation an der Université d'Aix-Marseille I - Université de Provence U.F.R. - Civilisations et Humanités, Università Sapienza di Roma Dipartimento di Scienze Storiche, Archeologiche e Antropologiche dell'Antichità-Sezione di Paletnologia.

Cremonini, G., Elmi, C. and Selli, R., 1971. *Note illustrative della Carta Geologica d´Italia, 1:100.000, foglio 156, S. Marco in Lamis*. Roma: Sevizio Geologico d´Italia.
[online] http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/note_illustrative/156.pdf (2019-05-01)

Crnjaković, M., 2009. Petrografske karakteristike artefakata, Abstract: Petrographic characteristic of the artifacts. In B. Marijanović, ed. *Crno vrilo 2*. Zadar: Sveučilšte u Zadru, pp. 125–143.

Čečuk, B., 1996. Špilja Kopačina kod Donjeg Humca na otoku Braču. *Arheološki radovi i rasprave,* 12, pp. 13–30.

Čečuk, B. and Radić, D., 2005. *Vela spila: Višeslojno pretpovijesno nalazište - Vela Luka, otok Korčula*. Vela Luka: Centar za kulturu Vela Luka.

Ćulafić, G., Tostevin, G. and Borovinić, N., 2017. Sources of Lithic Raw Materials near Crvena Stijena. In R. Whallon, ed. *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*. Cetinje: National Museum of Montenegro Montenegrin Academy of Sciences and Arts, pp. 257–265.

Deecke, W., 1933. *Die mitteleuropäischen Silices nach Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung in der Prähistorie*. Jena: Fischer.

Diedrich, C., 2011. The First Neolithic Open Air Shore and Shell Midden Site of Chert Explorers of the Hvar-Lisičići Culture on the Island of Hvar, Croatia. *Journal of Island and Coastal Archaeology*, 6, pp. 51–71.

Donofrio, D. A. and Mostler, H., 1978. Zur Verbreitung der Saturnalidae, Radiolaria im Mesozoikum der Nördlichen Kalkalpen und Südalpen. *Geologisch-Paläontologische Mitteilungen*, Bd. 7, 5, pp. 1–55.

Duplančić Leder, T., Ujević, T. and Čala, M., 2004. Coastline Lengths and Areas of Islands in the Croatian Part of the Adriatic Sea Determined from the Topographic Maps at the Scale of 1 : 25 000, *Geoadria*, Vol. 9, 1, pp. 5–32.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=934 (2019-05-01)

Džaja, K., 2003. Geomorfološke značajke Dugog otoka. *Geoadria,* 8/2, pp. 5–44.

Farbstein, R., Radić, D., Brajković, D. and Miracle, P., 2012. First Epigravettian Ceramic Figurines from Europe (Vela Spila, Croatia). *PLoS ONE* 7(7): e41437.
[online] doi:10.1371/journal.pone.0041437 (2019-05-01)

Farr, H., 2006. Seafaring as Social Action. *Journal of maritime Archaeology*, 1, pp. 85-99.
[online] doi 10.1007/s11457-005-9002-7 (2019-05-01)

Feustel, R., 1985. *Technik der Steinzeit*. Weimar: Böhlaus.

Fiore, A. and Valletta, S., eds., 2010. *Il patrimonio geologico della Puglia; Territorio e geositi*. Supplemento al numero 4/2010 di Geologia dell'Ambiente periodico della SIGEA - Società Italiana di Geologia Ambientale.

Floss, H., 1994. *Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes*. Bonn: Römisch-germanisches Zentralmuseum, Habelt Verlag.

Floss, H., ed. 2013. *Steinartefakte vom Altpaläolithitikum bis in die Neuzeit*. 2. Auf. Tübingen: Kernsverlag.

Floss, H. and Siegeris, M., 2013. Bedeutende Silices in Europa - Historie, Bestimmungsmethodik und archäologische Bedeutung. In H. Floss, ed. *Steinartefakte vom Altpaläolithitikum bis in die Neuzeit*. 2. Aufl. Tübingen: Kernsverlag.

Flügel, E., 1978. *Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.

Forenbaher, S., 2002. Prehistoric Populations of the Island of Hvar. *Collegium Antropologicum*, 26, 1, pp. 361–378.
[online] http://dx.doi.org/10.1016/j.revmic.2016.03.002 (2019-05-01)

Forenbaher, S., 2003. Rožnjak i prapovijest Samoborskog gorja. *Opuscula Arhaeologica*, pp. 27–36.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=8715 (2019-05-01)

Forenbaher, S., 2005. Palagruža i širenje zemljoradnje na Jadranu / Palagruža and the spread of farming in the Adriatic. *Opuscula Archaeologica,* 29, 1, pp. 7–23.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=623 (2019-05-01)

Forenbaher, S., 2009. Archaeological Record of the Adriatic Offshore Islands as an Indicator of Long-Distance Interaction in Prehistory. *European Journal of Archaeology*, 11, 2–3, pp. 223–244.

Forenbaher, S., 2013. Small but special: The Island of Palagruža in the 3rd Millennium BC Adriatic. In E. Starnini, ed. Unconformist Archaeology, Papers in honour of Paolo Biagi. *BAR International Series 2528*, pp. 89–99.

Forenbaher, S., 2018. *Special Place, Interesting Times: The island of Palagruža and transitional periods in Adriatic prehistory*. Oxford: Archaeopress.
[online] http://www.archaeopress.com/ArchaeopressShop/Public/download.asp?id={FFD70EFD-F4E2-4050-8E1A-E801727F8FF2} (2019-05-01)

Forenbaher, S. and Kaiser, T., 1997. Palagruža, jadranski moreplovci i njihova kamena industrija na prijelazu iz bakrenog u brončano doba. *Opuscula archaeologica,* 21, pp. 15–28. [online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=577 (2019-05-01)

Forenbaher, S. and Kaiser, T., eds. 2008. *Grapčeva spilja. Pretpovijesni stan, tor i obredno mjesto.* Split: Književni krug.

Forenbaher, S. and Miracle, P., 2013. Širenje zemljoradnje na istočnom Jadranu u svjetlu novih radiokarbonskih datuma / The Spread of Farming in the Eastern Adriatic in the Light of New Radiocarbon Dates. *Diadora*, 26/27, pp. 117–133.

Forenbaher, S. and Perhoč, Z., 2015. Izrađevine od lomljenog kamena iz Nakovane, Pelješac: kontinuitet i promjene od ranog neolitika do kraja prapovijesti / Lithic Artifacts from Nakovana, Pelješac: continuity and change from Early Neolithic until the end of Prehistory. *Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu*, 32, pp. 5–74. [online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=219083 (2019-11-01)

Forenbaher, S. and Perhoč, Z., 2017. Lithic Assemblages from Nakovana, Croatia: Diachronic Study of Technology and Raw Material Procurement from Early Neolithic until the End of Prehistory. *Journal of Mediterranean Archaeology*, 30.2, pp. 189–211. [online] https://doi.org/10.1558/jmea.35405 (2019-11-01)

Forenbaher, S. and Perhoč, Z. (in press/2020). Izrađevine od lomljenog kamena iz neolitičkih slojeva. In S. Forenbaher et al., eds. *Špilja Žukovica na Korčuli. Rezultati istraživanja 2013–2014. Svezak 1. Neporemećeni slojevi neolitika i mezolitika*. Centar za kulturu Vela Luka.

Francelli, R., Radrizzani, S., 1964. *Note illustrative della Carta Geologica d´Italia, 1:100.000, foglio 118*. Ancona. Roma: Sevizio Geologico d´Italia. [online] http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/note_illustrative/118.pdf (2019-11-10)

Füchtbauer, H. ed., 1988. *Sediment-Petrologie. Teil II: Sedimente und Sedimentgesteine*. 4. Auf. Stuttgart: E. Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung.

Füchtbauer, H. and Müller, G., 1970. *Sediment-Petrologie. Teil II: Sedimente und Sedimentgesteine*. 4. Auf. Stuttgart: E. Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung.

Fuček, L., 2009. Karbonatna platforma Krških Dinarida; Rudisti i vapnenci. In I. Velić and I. Vlahović, eds. *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1: 300 000*. Zagreb: Hrvatski geološki institut, pp. 66–69.

Galiberti, A., 2011. La selce della miniere: caratteristiche makroscopiche. In M. Tarantini and A. Galiberti, eds. *Le miniere di selce del Gargano. VI–III millennio a.C. Alle origini della storia mineraria europa*. Borgo S. Lorenzo, All´Insegnape del Giglio s.a.s., pp. 29–38.

Gawlick, H.-J., Frisch, W., Hoxha, L., Dumitrica, P., Krystyn, L., Lein, R., Missoni, S. and Schlagintweit, F., 2008. Mirdita Zone ophiolites and associated sediments in Albania reveal Neotethys Ocean origin, Int. J. Earth Sci., *Geol. Rundschau,* 97, pp. 865–881. [online] doi 10.1007/s00531-007-0193-z (2019-05-01)

Gawlick, H.-J., Goričan, Š., Missoni, S., Dumitrica, P., Lein, R., Frisch, W. and Hoxha, L., 2016. Middle and Upper Triassic radiolarite components from the Kcira-Dushi-Komani ophiolitic mélange and their provenance, Mirdita Zone, Albania, *Revue de micropaléontologie*, pp. 1–22. [online] http://dx.doi.org/10.1016/j (2019-05-01)

Golubić, V., 2011. Naslage stijena i fosili teritorija župe Muć Gornji i okolice. In P. Pavić et al., eds. *Župa sv. Petra Apostola Muć Gornji*, pp. 33–117.

Goričan, Š., 1994, Jurassic and Cretaceous radiolarian biostratigraphy and sedimentary evolution of the Budva Zone, Dinarides, Montenegro. *Mémoires de Géologie*, 18, pp. 1–176.

Graetsch, H. A. and Grünberg, J. M., 2012. Microstructure of flint and other chert raw materials. *Archaeometry*, 54, 1, pp. 18–36.

Grunau, H. R., 1965. Radiolarian chert and associated rock in space and time. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 58, 1, pp. 157–209.

Guilbeau, D., 2011. Le début du néolithique en Italie Méridionale: Ce que nous disent les productions en silex du Gargano. *Origini* XXXIII, Nuova Serie V, pp. 83–106.

Guerrera, F. and Tramontana, M., n.d. *Note illustrative della carta geologica d'Italia,1:50.000, foglio 292, Jesi.* Progetto CARG. [online] http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/note_illustrative/292_Jesi.pdf (2019-05-01)

Guerrera, F., Tramontana, M. and Principi, M., eds., n.d. *Carta geologica d´Italia, 1:50.000, foglio 292, Jesi.* ISPRA Instituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Servizio Geologico d´Italia. [online] http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/292_JESI/Foglio.html (2019-11-10)

Gušić, I. and Jelaska, V., 1990. *Stratigrafija gornjokrednih naslaga otoka Brača. Upper Cretaceous Stratigrafy of the Island of Brač*. Zagreb: Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Institut za geološka istraživanja.

Hahn, J., 1991. *Erkennen und Bestimmen von Stein- und Knochenartefakten: Einführung in die Artefaktmorphologie*. Tübingen: Verlag Archaeologica Venatoria, Institut für Urgeschichte der Uni Tübingen.

Halamić, J. and Šošić Klindžić, R., 2009. Radiolarites and radiolarians chert in Norden Croatia - possible sources for the production of artifact. *Archeometriai Mühely*, elektronikus folyóirat, VI.3. pp. 19–24.
[online] http://www.ace.hu/am (2019-05-01)

Harvard System of Referencing Guide, 2007. Anglia Ruskin University Library.
[online] http://libweb.anglia.ac.uk/referencing/harvard.htm (2019-05-01)

Hauptmann, A., 1999. *Feuerstein, Hornstein, Flint, Chert, Silex - eine Begriffsbestimmung, 5000 Jahre Feuersteinbergbau: Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 77, pp. 7–13.

Herak, M., 1990. *Geologija*. Zagreb: Školska knjiga, 1960.

Hoffmann, E., 2012. *Lexikon der Steinzeit*. Norderstedt: Books on Demand.

Horvat, K., 2015. Polje niže Vrcelja- nalazište ranog neolitika na benkovačkom području / Polje niže Vrcelja – an early Neolithic site in the Benkovac area.*Vjesnik za arheologiju i povijest dalmatinsku*, 108, pp. 9–35.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=12353 (2019-11-01)

Horvat, K., 2017. *Ambijentalne osnove razvoja neolitičkih zajednica istočnog Jadrana-primjer benkovačkog područja*. Dissertation an der Universität zu Zadar, Kroatien.

Horvat, K. and Vujević, D., 2017. *Pokrovnik - materijalna kultura neolitičkog naselja; Pokrovnik / The Material Culture of the Neolithic Settlement*. Prilozi instituta za arheologiju u Zagrebu, 34, pp. 45–81.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=12353 (2019-11-01)

Hrvatović, H., 2006. *Geological Guidebook through Bosnia and Herzegovina*. Sarajevo: Geological Survey of Federation Bosnia and Herzegovina.

Hrvatski hidrografski institut, 1994. *Jadransko more, Batimetrijska karta 1:1 mio*. Split: Hrvatski hidrografski institut.

Hrvatski geološki institut, 2009. *Geološka karta Republike Hrvatske 1: 300 000*. Zagreb: Hrvatski geološki institut.

Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, Roche, H. and Tixier, J., 1999. *Technology and Terminology of Knapped Stone*. Nanterre: CREP.

Institut građevinarstva Hrvatske, n. d. (a). *Mineraloško petrografski sastav šljunka s nalazišta Separacija Rodoč*. Zagreb: Institut građevinarstva Hrvatske.

Institut građevinarstva Hrvatske, n. d. (b). *Mineraloško petrografski sastav šljunka s nalazišta Separacija Vodoprivreda Čapljina*. Zagreb: Institut građevinarstva Hrvatske.

Institut građevinarstva Hrvatske, 2008a. *Izvještaj o ispitivanju Mineraloško petrografska analiza šljunka iz rijeke Neretve kod Čapljine*. Zagreb: Institut građevinarstva Hrvatske.

Institut građevinarstva Hrvatske, 2008b. *Mineraloško petrografski sastav šljunka s nalazišta Separacija Bregava Stolac*. Zagreb: Institut građevinarstva Hrvatske.

Institut građevinarstva Hrvatske, 2008c. *Mineraloško petrografski sastav šljunka s nalazišta Separacija Sprudište Čapljina*. Zagreb: Institut građevinarstva Hrvatske.

International Commission on Stratigraphy, 2008. *International Stratigraphic Chart.*

Jacobaci and Centamore, n. d. Carta geologica d´Italia, 1:50.000, foglio 291 Pergola. Carta geologica d´Italia, Servizio Geologico d´Italia.
[online] http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/291_PERGOLA/Foglio.html (2019-11- 10)

Kalođera, A., 1974. Korčulansko-pelješki kraj. In A. Cvitanović, ed. *Geografija SR Hrvatske knjiga 6. Južno Hrvatsko primorje*. Zagreb: Školska knjiga, pp. 184–192.

Kaoru, Y., Hasegawa, H., Hotta, A. and Suzuki, T., 2008. A Novel Approach to Studies of Praehistoric Exploitation of Stone Tool Materials Using Material Composition, Surface Morphology, Microstructure and Mechanical Properties. *Archaeometry*, 50, 5, pp. 727–746.

Karavanić, I. and Čondić, N., 2006. Probno sondiranje Velike pećine u Kličevici kod Benkovca. *Obavijesti*, 2, XXXVIII, pp. 45–50.

Karavanić, I., Golubić, V., Kurtanjek, D., Šošić, R. and Zupanič, J., 2008. Litička analiza materijala iz Mujine pećine / Lithic analysis of materials from Mujina pećina. *Vjesnik za arheologiju i povijest dalmatinsku*, 101, pp. 29–58.
[online] http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanakandid_clanak_jezik=49291 (2019-05-01)

Karavanić, I. and Janković, I., 2008. Srednji i rani gornji paleolitik u Hrvatskoj / The Middle and Early Upper Paleolithic in Croatia. *Opuscula Archaeologica*, 30, pp. 21–54.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=1983 (2019-05-01)

Karavanić, I., Vukosavljević, N., Šošić Klindžić, R., Kurtanjek, D. and Zupanič, J., 2013. Litička i koštana industrija epigravetijenskih slojeva Šandalje II kod Pule / The lithic and bone industries of the Epigravettian layers from Šandalja II near Pula. *Vjesnik za arheologiju i povijest dalmatinsku*, 106, pp. 7–73.

Kirigin, B., 2013. *Palagruža, Diomedov otok*. 2. Aufl. Split: Književni krug.

Kliškić, D., 2007. Kopačina. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 3, 2006, pp. 443–444. [online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Kliškić, D., 2008. Kopačina. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 4, 2007, pp. 528–530. [online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Kliškić, D., 2011. Kopačina. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 7, 2010, pp. 731–733. [online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Komšo, D., 2008. Mezolitik u Hrvatskoj / The Mesolithic in Croatia. *Opuscula Archaeologica*, 30, pp. 55–92. [online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=1983 (2019-05-01)

Korbar, T., Montanari, A., Koch, G., Mariani, S., De Paolo, D., Turchyn, A., Miknić, M. and Tari, V., 2009. Geologic reconnaissance of the island of Velika Palagruža, central Adriatic, Croatia. *Geologia Croatica*, 62/2, pp. 75–94. [online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=3308 (2019-11-01)

Korolija, B. and Borović I., 1975. *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000: list Lastovo i Palagruža, Sušac i Korčula*. Zagreb: Institut za geološka istraživanja, 1967–68. Beograd: Savezni geološki zavod.

Korolija, B., Borović I., Grimani, I. and Marinčić, S., 1977. *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, tumač za listove Lastovo, Korčula i Palagruža*. Institut za geološka istraživanja, Zagreb. Beograd: Savezni geološki zavod.

Korona, M., 2009. Kremeni artefakti. In B. Marijanović, ed. *Crno vrilo 2*. Zadar: Sveučilšte u Zadru, pp. 145–217.

Korošec, J., 1958. *Neolitska naseobina u Danilu Bitinju*. Zagreb: JAZU.

Kršinić, A. and Tomašić, I., 2009. Utjecaj pigmenata i primjesa na postojanost boje i dekorativnost prirodnog kamena. *Klesarstvo i graditeljstvo 1909–2009*, 1–2, pp. 77–85.

Lambeck, K., 1996. Sea-level change and shore-line evolution in Aegean Greece since Upper Palaeolithic time. *Antiquity* 70, pp. 588–611.

Lehmann, U., 1977. *Paläontologisches Wörterbuch*. Stuttgart: DTV, Ferdinand Enke Verlag.

Lernia, S. Di, Fiorentino, G. and Galiberti, A., 1990–1991. Gargano Prehistoric Flint Mines Project: The State of Research in the Neolitic Mine of Defensola - Vieste, Italy. *Origini*, XV, pp. 175–199.

Lernia, S. Di, Fiorentino, G., Galiberti, A. and Basili, R., 1995a. The Early Neolithic mine of Defensola, I 18.: flint exploitation in the Gargano area in Southern Italy. *Archaeologia Polona*, 33, pp.119–132.

Lernia, S. Di, Fiorentino, G., Galiberti, A. and Basili, R., 1995b. Review of prehistoric flint mines in the Gargano Promontory, Apulia, Southern Italy. *Archaeologia Polona*, 33, pp. 414–434.

Luedtke, B. E., 1992. *An Archaeologist´s Guide to Chert and Flint. Archaeological Research Tools 7*. Los Angeles: Institute of Archaeology, University of California.

Lugović, B., Altherr, R., Raczek, I., Hofmann, A. W and Majer, V., 1991. *Geochemistry of peridotites and mafic igneous rock from the Central Dinaric Ophilite Belt, Yugoslavia*. Contributions to Mineralogy and Petrology, 106, pp. 201–216.

MacKenzie, W. S. and Adams, A. E., 2009. *A Colour Atlas of Rocks and Minerals in Thin Section*. London: Manson.

Magaš, N. and Marinčić, S., 1973. *Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100.000, tumač za listove Split i Primošten*. Zagreb: Institut za geološka istraživanja, 1967. Beograd: Savezni geološki zavod.

Magaš, N., Marinčić, S. and Bencek, D., 1979. *Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100.000, tumač za list Ploče*. Zageb: Institut za geološka istraživanja, 1972. Savezni geološki zavod, Beograd.

Majcen, Ž. and Korolija, B.,1973. *Osnovna geološka karta SFRJ, tumač za list Zadar*. Zagreb: Instutit za geološka istraživanja, 1967. Beograd: Savezni geološki zavod.

Majcen, Ž., Korolija, B., Sokač, B. and Nikler, L., 1970. *Osnovna geološka karta SFRJ, list Zadar, 1:100.000*. Zagreb: Instutit za geološka istraživanja, 1963–69. Beograd: Savezni geološki zavod.

Malez, M., 1972. Ostaci fosilnog čovjeka iz gornjeg pleistocena Šandalje kod Pule, Istra. *Arheološki radovi i rasprave*, 7, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, pp. 7–44.

Malez, M., 1979a. Nalazišta paleolitskog i mezolitskog doba u Hrvatskoj. In A. Benac, ed. *Praistorija jugoslavenskih zemalja I. Paleolitsko i mezolitsko doba*. Sarajevo: Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Centar za balkanološka istraživanja, pp. 227–276.

Malez, M., 1979b. Rad na istraživanju paleolitskog i mezolitskog doba u Hrvatskoj. In A. Benac, ed. *Praistorija jugoslavenskih zemalja I. Paleolitsko i mezolitsko doba*. Sarajevo: Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Centar za balkanološka istraživanja, pp. 221–226.

Malnar, N., 2017. *Epigravetijenski nalazi pećine Vlakno*, Diplomarbeit an der Universität zu Zadar, Kroatien.

Mamužić, P., Sokač, B. and Velić, I. 1973. *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, tumač za listove Silba i Molat*. Zagreb: Instutit za geološka istraživanja (1967). Beograd: Savezni geološki zavod, 1973.

Marinčić, S., 2009. Kenozoik. Paleogen. Pregled geoloških zbivanja. In I. Velić and I. Vlahović, eds. *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1: 300 000*. Zagreb: Hrvatski geološki institut, pp. 73–74.

Marinčić, S. Magaš, N. and Borović, I., 1971. *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Split*. Zagreb: Institut za geološka istraživanja, 1968–1969. Beograd: Savezni geološki zavod.

Marinčić, S., Korolija, B. and Majcen, Ž., 1977. *Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100.000, list Omiš*. Zagreb: Institut za geološka istraživanja, 1969. Beograd: Savezni geološki zavod.

Marinčić, S., Korolija, B., Mamužić, P., Magaš, N., Majcen, Ž., Brkić, M and Benček, Đ., 1977. *Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100.000, tumač za list Omiš*. Zagreb: Institut za geološka istraživanja, 1969. Beograd: Savezni geološki zavod.

Marijanović, B., 2005. *Gudnja; Višeslojno prapovijesno nalazište*. Dubrovnik: Dubrovački muzeji.

Marijanović, B., 2009. *Crno vrilo 1*. Zadar: Sveučilište u Zadru.

Marijanović, B., 2012. Barice - naselje danilske kulture u Benkovcu / Barice – Settlement of the Danilo Culture in Benkovac. *Archaeologia Adriatica*, 6, pp. 1–30.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=8653 (2019-05-01)

Marijanović, B., 2017. Pokrovnik - primjer ograđenoga neolitičkog naselja. *Prilozi instituta za arheologiju u Zagrebu*, 34, pp. 5–44.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=15290 (2019-05-01)

Marjanac, T., 1993. *Evolution of Eocene-Miocene Flysch Basin in Central Dalmatia, Croatia*. Ph. D. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet.

Marković, B., 1964. Die Entwicklung der Diabas-Hornstein Formation in den Innerdinariden Jugoslawiens. *Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien*, 57, 2, pp. 433–448.

Martin, C., Drews. I. and M. Eiblmaier, eds., 2000–2002. *Lexikon der Geowissenschaften, 1–6*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2000.

Martinis, B., ed., 1965. *Carta Geologica d´Italia, 1:100.000, foglio 157, Monte S. Angelo*. 2. Aufl. Roma: Sevizio Geologico d´Italia.
[online] http://sgi.isprambiente.it/geoportal/catalog/sgilink/map100k.page (2019-05-01)

Martinis, B. and Pavan, G., 1967. *Note illustrative della Carta Geologica d´Italia, 1:100.000, foglio 157, Monte S. Angelo*. Roma: Sevizio Geologico d´Italia.
[online] http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/note_illustrative/157.pdf (2019-05-01)

Mazzoli, S., Deiana, G., Galdenzi S. and Cello, G., 2002. Miocene fault-controlled sedimentation and thrust propagation in the previously faulted external zones of the Umbria-Marche Apennines, Italy. *EGU Stephan Mueller Special Publication Series*, 1, pp. 195–209.

McClure, S. B., Podrug, E., Moore, A. M. T., Culleton, B. J., Kennett, D. J. 2014. AMS 14C Chronology and Ceramic Sequences of Early Farmers in the Eastern Adriatic. *Radiocarbon*, 56, 3, 2014, pp. 1019–1038.

Meço, S., 2000. Geological profiles of tectonic zones. In S. Meço and S. Aliaj, eds. *Geology of Albania*. Berlin, Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, pp. 23–107.

Meço, S. and Aliaj, S., 2000. Overview of the geological structure of Albania. In S. Meço and S. Aliaj, eds. Geology of Albania. Berlin, Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, pp. 8–21.

Menđušić, M, 1998. Neolitička naselja na šibensko-drniškom području / Neolithische Siedlungen im Raum Drniš und Šibenik. *Izdanja Hrvatskog arheološkog društva*, 19, pp. 47–62.

Meze, D., 1979. Razvoj reljefa Slovenije u pleistocenu. In A. Benac, ed. *Praistorija jugoslavenskih zemalja*. Sarajevo: Akademija nauka i umjetnosti BiH, Svjetlost, pp. 121–128.

Mihailović, D., 1998. Gornji paleolit i mezolit Crne Gore. Dissertation an der Universiät zu Belgrad, Serbien.

Mihailović, D., 2009. *Upper Palaeolithic and Mesolithic chipped stone industries from Crvena stijena, Prehistoric settlements in caves and rock-shelters of Serbia and Montenegro Fascicule II*., Beograd: University of Belgrade, Faculty of Philosophy, Center for Archaeological Research.

Minenna, L. and Cavalcoli, P., dir. of project., 2004–2006. *Carta geologica d´Italia alla scala 1:50.000, foglio 384, Vico del Gargano*. ISPRA Institutio Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.
[online] http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/384_VICO_DELGARGANO/Foglio.html (2019-12-01)

Miracle, P., 1995. *Broad-Spectrum Adaptations Re-Examined: Hunther-Gatherer Responses to Late Glacial Environmental Changes in the Eastern Adriatic*. Dissertation an der Universität zu Michigan, Ann Arbor, SAD.

Miracle, P., 2007. The Late Glacial 'Great Adriatic Plain': 'Garden of Eden' or 'No Man's Land' during the Epipalaeolithic? A View from Istria (Croatia). In R. Whallon, ed. *Late Paleolithic Environments and Cultural Relations around the Adriatic*. BAR International Series 1716, pp. 41–51.

Mojičević, M. and Laušević, M., 1969. *Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100.000, list Nevesinje*. Sarajevo: Geološki institut, 1958–64. Beograd: Savezni geološki zavod.

Mojičević, M. and Laušević, M., 1973. *Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100.000, tumač za list Nevesinje*. Sarajevo: Institut za geološka istraživanja, 1965. Beograd: Savezni geološki zavod.

Montet-White, A. and Holen, S., eds., 1991. *Raw Material Economies among Prehistoric Hunter-Gathers*. Lawrence, Kansas: Publications in Anthropology 19, University of Kansas.

Moore, A., Menđušić, M., Jenifer Smith, J. and Podrug, E., 2007. Project „Early farming in Dalmatia": Pokrovnik. *Vjesnik Arheološkog muzeja Zagreb*, 40, pp. 35–34.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=2511 (2019-11-01)

Moretti, A. and Scarsella F., eds., 1967. Carta Geologica d´Italia alla scala 1: 100.000, *foglio 124, Macerata.* 2. Aufl. Firenze, Roma: Servizio Geologico d´Italia.
[online] http://sgi.isprambiente.it/geoportal/catalog/sgilink/map100k.page (2019-05-01)

Moro, A., Stanković, D. and Kudrna Prašek, M., 2013. Gornjokredni padinski vapnenci na području Veloga Rata. In A. Uglešić and J. Frančić, eds. *Veli rat*. Zadar: Sveučilište u Zadru, pp. 11–19.

Morsilli, M., 2011. Introduzione alla geologia del Gargano. In M. Tarantini and A. Galiberti, eds. *Le miniere di selce del Gargano*. VI–III millennio a.C. Alle origini della storia mineraria europea. Borgo S. Lorenzo: All´Insegna del Giglio s.a.s, pp. 17–27.

Morsilli, M., 2016. Sintesi delle conoscenze geologiche e stratigrafiche del promontorio del Gargano. *Geologi e Territorio*, 13, 2, pp. 15–30.

Muntoni, I. M., Delluniversità, E., Eramo, G., Monno, A., Allegretta, I., Perhoč, Z., Forenbaher, S. and Tarantini, M., 2016. *Understanding flint circulation through Adriatic Sea: first results, 7th International Conference of UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Protohistoric Times, Mining and Quarrying. Geological Characterisation, Knapping Processes and Distribution Networks during Pre- and Protohistoric Times*. Mons and Spiennes, Belgium, 28th September – 1st October 2016.

Mussi, M. 2002. *Earliest Italy. An Overview of the Italian Paleolithic and Mesolithic*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Müller, G., 1964. *Sediment-Petrologie; Teil I: Methoden der Sediment-Untersuchung*. Stuttgart: E. Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung.

Müller, J., 1994. *Das ostadriatische Frühneolithikum: Die Impresso-Kultur und die Neolithisierung des Adriaraumes*. Berlin: Spiess.

Negrino, N., Salvatore, J. R. and Bertola, S., 2016. *Colonization dynamics and the diffusion of the Protoaurignacian in Italy and Southern France: the Rhône-Marche corridor and its chrono- cultural implications*. ESHE - 6th Annual Meeting - 14–17 September 2016, Madrid. Poster.

Negrino, F., Starnici, E. and Bertola, S., 2016. Red Radiolarite Availability in Western Liguria? A Challenging Enigma from Ortovero (Savona, Liguria, Northem Italy). In A. Tomasso et al., eds. Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée. *Séance de la société préhistorique française* 5, pp. 45–53.

Novak, G., 1955. Prethistorijski Hvar. Grapčeva spilja. Zagreb: JAZU.

Novak, G. 1972. Hvar kroz stoljeća. 3. Aufl. Zagreb: Izdavački zavod JAZU.

Obenholzner, J. h. and Pfeiffer, J., 1991. *Pietra verde - ein Diskussionsbeitrag zur Geodynamik der Südalpen*, in H. Lobitzer and G. Császár, eds. Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich - Ungarn. pp. 221–225.

Okrusch, M. and Matthes, S., 2009. Mineralogie; *Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde*. 8. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

Pamić, J.,1975. Mineralni sastav i petrografija artefakata iz Crene stijene (cyrillic script). In Đ. Basler, ed. *Crvena stijena*. Nikšić: Zajednica kulturnih ustanova - Nikšić.

Pamić, J., 2000. Radiolarite formation. *Vijesti Hrvatskoga geološkoga društva*, 37, 2, p. 70.

Pamić, J., Tomljenović, B. and Balen, D., 2002. Geodynamic and petrogenetic evolution of Alpine ophiolites from the central and NW Dinarides: an overview. *Lithos,* 65, pp. 113–142.

Pellegatti, P. 2009. Hunter-gatherers of Istrian peninsula: the value of lithic raw material analysis to study small-scale colonization processes. In McCartan, S. B. et al.. *Mesolithic Horizons* (Seventh International Conference on the Mesolithic in Europe, Belfast 2005), I. Oxford and Oakville: Oxbow Books, pp. 45–52.

Pawlowski, M., 1994. Resultat of mineralogical and chemical analysis. In J. K. Kozłovsky et al.,eds. *Meso- and Neolithic Sequence from the Odmut Cave (Montenegro)*. Warszawa: Wydawnictwa Uniwesytetu Warszawskiego, pp.11–16.

Peresani, M. 1994. Flint Exploitation at Epigravettian Sites in the Asiago Plateau (Venetian Prealps). *Preistoria Alpina*, 28, pp. 193–205.

Peresani, M., 2009. Notes on the Neanderthal Behaviour during the Isotope Stage 3 in the Alpine Fringe of Italy. *Gortania, Geologia, Paleontologia*, 31, pp. 87–96.

Peresani, M., Bertola, S., Stefani M. de and Anastasio, G. Di, 1999–2000. Bus de la Lump and the Epigravettian occupation of the Venetian Pre-Alps during Younger Dryas. *Rista di scienze Preistoriche*, L, pp. 103–132.

Peresani. M. and Bertola, S., 2009. Approvisionnement en matériauxsiliceux et économie du débitage dans le Sauveterrien l'exemple du haut-plateau du Cansiglio, Alpes orientales italiennes. Flint supply, local sources and exploitation in the Sauveterrian: a case from the Cansiglio high-plateau, eastern Italian Alps. *Préhistoires méditerraéennes*, 1, pp. 1–14. [online] pm.revues.org (2019-05-01)

Peresani, M., Cristiani, E. and Romandini, M., 2016. The Uluzzian technology of Grotta di Fumane and its implication for reconstructing cultural dynamics in the Middle and Upper Palaeolithic transition of Western Eurasia. *Journal of Human Evolution*, 91, pp. 36–56.

Perhoč, Z., 2007. Procurement of Raw Material for Lithic Artefacts in the Prehistory of Middle Dalmatia. In A. Uglešić, ed. *13. Annual Meeting of the Europeian Association of Archaeologists, Abstracts Book*, Zadar: Verlag University of Zadar, p. 262.

Perhoč, Z., 2009a. Sources of chert in Middle Dalmatia. Supplying raw material to prehistoric lithic industries. In S. Forenbaher, ed. *A Connecting Sea. Maritime Interaction in Adriatic Prehistory*. BAR International Series 2037. Oxford: Archaeopress, pp. 25–46.

Perhoč, Z., 2009b. Sources of chert for prehistoric lithic industries in Middle Dalmatia. *Archeometriai Mühely*, elektronikus folyóirat.VI. 3., pp. 45–56.
[online] http://www.ace.hu/am (2019-05-01)

Perhoč, Z., 2018. Origin of the raw material for flaked stone artifacts, in Forenbaher, S., *Special Place, Interesting Times: The island of Palagruža and transitional periods in Adriatic prehistory*. Oxford: Archaeopress, pp. 55–71.
[online] http://www.archaeopress.com/ArchaeopressShop/Public/download.asp?id={FFD70EFD-F4E2-4050-8E1A-E801727F8FF2}(2019-11-01)

Perhoč, Z. (in press/2020). Porijeklo sirovine litičkih artefakata iz Mujine pećine / The origin of raw materials of lithic artefacts from Mujina pećina. In I. Karavanić and I. Kamenjarin, eds. *Mujina pećina - geoarheologija i litička analiza / Mujina pećina - geoarchaeology and lithic analysis*. Zagreb: FF Press and Muzej grada Kaštela.

Perhoč Z. and Altherr, R., 2011. Litički nalazi s otoka Sušca / Lithic Finds from the Island of Sušac. *Opuscula archaeologica*, 35, pp. 7–39.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=112047 (2019-11-01)

Perhoč, Z. and Ruka, R., 2017. Potential Prehistoric Sources of Chert in the Western Lowland of Albania. In Proceedings of the International Conference: *New Archaeological Discoveries in the Albanian Regions*, 30–31 January, Tirana, I, pp. 33–65. Tiranë: Academy for Albanian Studies; Institute of Archeology.

Perkić, D., 2010a. Vilina špilja iznad izvora Omble u Rijeci dubrovačkoj. *Subterranea Croatica*, 12, pp. 33–38.

Perkić, D., 2010b. Svetište u Vilinoj špilji iznad izvora rijeke Omble. Katalog izložbe *Antički Grci na tlu Hrvatske*, Zagreb: Galerija Klovićevi dvori, pp. 159–161.

Perkić, D. and S. Radović, S., 2013a. Rezultati zaštitnih arheoloških istraživanja špilje Zale kod Ogulina 2000. godine. *Modruški zbornik,* 2013, 7, pp. 3–51.

Perkić, D. and Radović, S., 2013b. Vilina špilja iznad izvora Omble. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 9, 2012, pp. 872–875.
[online] https://www.minkulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Perkić, D., (in press/2020a). Vilina špilja. *Hrvatski arheološki godišnjak,* 12.

Perkić, D., (in press/2020b). Vilina špilja. *Hrvatski arheološki godišnjak,* 13.

Pettijohn, F. J., 2004. *Sedimentary Rocks*. 3. Aufl. New Delhi: CBS Publisher and Distrubutors Pvt. Ltd.

Pichler, H. and Schmitt-Riegraf, C., 1993. *Gesteinbildende Minerale im Dünnschliff*. Stuttgart: F. Enke Verlag.

Pilaar Birch, S. and Miracle, P., 2017. Human response to climate change in the Northern Adriatic during the late Pleistocene and early Holocene. In G. Monks, ed. *Climate Change and Past Human Responses: an Archaeozoological Perspective*, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series. New York: Springer, pp. 87–100. [online] doi10.1007/978-94-02411065_5. 879 (2019-05-01)

Podrug, E., 2013. Neolitički nepokretni nalazi na šibenskom području / Neolithic immoveable finds in the Šibenik area. *Diadora*, 26/27, 2012/2013, pp. 185–211.

Podrug, E., McClure, S. B., Kačar, S., Perhoč, Z., Reed, K., Tykot, R. H., Marguš, D., Mazzucco, N., Guilbeau, N., Jović, J, Ilijanić, N., Miko, S., Ivkić, I., Hajek Tadesse, V. and Karp, A. (in press/2020a). Krivače - rezultati arheološkog iskopavanja srednjoneolitičkog naselja i geološkog istraživanja paleojezera u Bribirsko-ostrovičkom polju (sjeverna Dalmacija). *Izdanja Hrvatskog arheološkog društva*.

Podrug, E., McClure, S. B., Perhoč, Z., Kačar, S., Reed, K. and Zavodny, E., (in press/2020b). Rašinovac kod Ždrapnja, sjeverna Dalmacija - nalazište ranog neolitika / Rašinovac near Ždrapanj (Northern Dalmatia) - an Early Neolithic Site. *Archaeologia Adraiatica,* Zadar.

Premoli Silva, I., Rettori, R. and Verga, D., 2003. *Practical Manual of Paleocene and Eocene Planktonic Foraminifera. International School on Planktonic Foraminifera, 2° Course: Paleocene and Eocene*. Perugia: University of Perugia.

Premoli Silva, I. and Verga, D., 2004. *Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera. International School on Planktonic Foraminifera, 3° Course: Cretaceous*. Perugia: University of Perugia and Milan, Tipografia Pontfelcino.

Přichystal, A., 2010. Classification of Lithic Raw Materials Used for Prehistoric Chipped Artefacts in General and Siliceous Sediments, silicites. in Particular: The Czech Proposal. *Archeometriai Műhely*, 3, pp. 177–182.

Radić, D., 2002. Špilja Žukovica - prapovijesno nalazište na obali Pelješkog kanala. *Opvscula archaeologica*, 26, pp. 55–69.

Radić, D., 2016. Lokvica, Blatsko polje; Srednjoneolitički lokalitet na otvorenom. *Lanterna*, 1, pp. 10–23.

Radić, D., Bass, B. and Casa, Ph. Della, 1998. Arheološka istraživanja na otoku Sušcu: Sezona 1998. *Obavijesti HAD-a*, 3, XXX, 1998. pp. 55–59.

Radić, D., Bass, B. and Casa, Ph. Della, 2000. Arheološka istraživanja na otoku Sušcu: sezona 2000. *Obavijesti HAD-a*, 3, XXXII, pp. 59–62.

Radić, D., Forenbaher, S. Brajković, D. and Miracle, P., 2010. Vela spila. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 7, pp. 775–777.
[online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Radić, D., Forenbaher, S. Brajković, D. and Miracle, P., 2011. Vela spila. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 8, pp. 736–737.
[online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Radić, D., Forenbaher, S. Brajković, D. and Miracle, P., 2012. Vela spila. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 9, pp. 871–872.
[online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Radić, D., S. Forenbaher, Brajković, D. and Miracle, P., 2017. Vela spila i špilja Žukovica. *Hrvatski arheološki godišnjak,* 10, 2013, pp. 674–675.
[online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Radić, D. and Lugović, B., 2004. Petrografska i geokemijska korelacija artefakata iz mezolitičkih naslaga Vele spile i magmatskih stijena srednjodalmatinskog otočja / Petrographic and Geochemical Correlation between Artifacts from the Mesolithic Layers of Vela spila and the Magmatic Rocks of Central Dalmatian Islands. *Opuscula Arhaeologica,* 28, pp. 7–18. [online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=622 (2019-11-01)

Richter, J., Gjipali, I., C. Hauck, T. C., Ruka, R., Vogels., O. and Metalla, E., 2014. The Early Prehistory of Albania: First Results of the German-Albanian Palaeolithic, GAP. Programme. In L. Përzhita et al., eds. *Proceedings of the International Congress of Albanian Archaeological Studies, 65th Anniversary of Albanian Archaeology*, 21–22 November, Tirana 2013. Tirane: Botimet Albanologjike Tirane, pp. 65–82.

Riđanović, J., 1974. Vode. In A. Cvitanović, ed. *Geografija SR Hrvatske knjiga 6. Južno Hrvatsko primorje*. Zagreb: Školska knjiga, pp. 27–36.

Rink, W. J., Karavanić, I., Pettitt, P. B., van der Plicht, J., Smith, F. H. and Bartoll, J., 2002. ESR and AMS based 14C dating of Mousterian levels at Mujina Pećina, Dalmatia, Croatia. *Journal of Archaeological Sciences* 29, pp. 943–952.

Robb, J. E. and Farr, R. H., 2005. Substances in Motion: Neolithic Mediterranean Trade. In E. Blake and B. A. Knapp, eds. *The Archaeology of Mediterranean Prehistory*. Oxford, Carlton: Blackwell Publishing, pp. 24–45.

*Rock-Color Chart*, 1995. Boulder, Colorado: The Geological Society of America.

Roglić, J., 1974. Prirodna osnova. In A. Cvitanović, ed. *Geografija SR Hrvatske knjiga 6. Južno Hrvatsko primorje*. Zagreb: Školska knjiga, pp. 9–43.

Rönnfeld, W., 2008. *Foraminiferen; Ein Katalog typischer Formen*. Tübingen: Institut für Geowissenschaften der Universität Tübingen.

Rothe, P., 2005. *Gesteine: Entstehung-Zerstörung-Umbildung*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Rottländer, R. C. A., 1989. *Verwitterungserscheinungen an Silices und Knochen*. Tübingen: Verlag Archaeologica Venatoria, Institut für Urgeschichte der Universität Tübingen.

Rottländer, R.C.A., 2013. Entstehung und Verwitterung von Silices. In H. Floss, ed. *Steinartefakte vom Altpaläolithitikum bis in die Neuzeit*. 2. Aufl. Tübingen: Kernsverlag, pp. 93–99.

Santis, V. De and Caldara, M., 2015. The 5.5–4.5kyr climatic transition as recorded by the sedimentation pattern of coastal deposits of the Apulia region, southern Italy.*The Holocene*, pp. 1–17.

Sciunnach, D. n. d. Radiolariti del selcifero Lombardo. Carta geologica d´Italia 1:50.000 - Catalogo delle formazioni. ISPRA Institutio Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Roma: Servizio Geologico d´Italia, pp. 147–157.

Selli, R., ed., 1970. *Carta Geologica d´Italia, 1:100.000, foglio 156, S. Marco in Lamis*. 2. Aufl. Roma: Sevizio Geologico d´Italia.
[online] http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/tavoletta.php?foglio=156 (2019-05-01)

Shackley, M. S., 2008. Archaeological Petrology and the Archaeometry of Lithic Materials. *Archaeometry*, 50, 2, pp. 194–215.

Shackleton, J. C., Andel, T. H. Van and Runnels, C. N., 1984. Coastal Paleogeography of the Central and Western Mediterranean during the 125000 years and its Archaeological Implications. *Journal of Field Archaeology*, 11, pp. 307–314.

Sikora, M., Mihanović, H. and Vilibić, I., 2014. Istočna obala srednjeg Jadrana i tokovi rijeka Cetine i Neretve za vrijeme posljednjeg glacijalnog maksimuma / Paleo-coastline of the Central Eastern Adriatic Sea and Paleo-Channels of the Cetina and Neretva rivers during the last glacial maximum. *Acta Adriatica*, 55(1), pp. 3–18.
[online] https://hrcak.srce.hr/134935 (2019-05-01)

Sikošek, B., 1971. *Tumač geološke karte SFR Jugoslavije 1:500 000. Geološka karta SFRJ.1:500 000, list 1: Zagreb, 2: Novi Sad, 3: Sarajevo, 4: Beograd, 5: Dubrovnik, 6: Skopje*. Beograd: Savezni geološki zavod.

Simek, J. F., 1991. Stone Tool Assemblages from Krapina, Croatia, Yugoslavia. Stone Tool Assemblages from Krapina, Croatia, Yugoslavia. In A. Montet-White and S. Holen, eds. *Raw Material Economies among Prehistoric Hunter-Gathers*. Lawrence, Kansas: Publications in Antropology 19, University of Kansas, pp. 59–71.

Sinapolice, E. E., 2012. Raw material economy in Salento, Apulia, Italy.: new perspectives on Neanderthal mobility patterns. *Journal of Archaeological Science* 39, pp. 680–689. [online] doi 10.1016/j.jas.2011.10.033 (2019-05-01)

Slotta, R., 1999. Ethymologisches zu den Begriffen «Feuerstein», «Fint», und «Flinte». In 5000 *Jahre Feuersteinbergbau: Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 77, pp. 4–6.

Sokač, B., 2009. Klastične i piroklastične naslage, srednji trijas. In I. Velić and I. Vlahović, eds. *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1: 300 000. Zagreb*: Hrvatski geološki institut.

Sokač, B., Nikler, L., Velić. I. and Mamužić, P., 1974. *Osnovna geološka karta SFRJ, list Gospić, 1:100 000*. Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1963–67. Beograd: Savezni geološki zavod.

Sokač, B., Šćavničar, B. and Velić, I., 1976. *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, tumač za list Gospić*. Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1963–67. Beograd: Savezni geološki zavod.

Surić, M., 2005. Potopljeni krš – živ ili mrtav? Primjeri s istočne obale Jadrana (Hrvatska) / Submerged Karst - Dead or Alive? Examples from the Eastern Adriatic Coast, Croatia. *Geoadria*, 10, 1, 5–19. [online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=14869 (2019-12-01)

Surić M., 2006. *Promjene u okolišu tijekom mlađeg pleistocena i holocena - zapisi iz morem potopljenih siga istočnog Jadrana*. Dissertation an der Universität zu Zagreb, Kroatien.

Surić. M. and Juračić, M., 2010. Late Pleistocene-Holocene environmental changes - records from submerged speleothems along the Eastern Adriatic coast, Croatia. *Geologia Croatica,* 63, 2, pp. 155–169. [online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=4486 (2019-11-01)

Starnini, E., Biagi, P. and Mazzucco, N., 2017. The beginning of the Neolithic in the Po Plain, northern Italy: Problems and perspectives. *Quaternary International*, [online] http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2017.05.059 (2019-05-01)

Stefani, de M., Dini, M., Klempererova, H., Peresani, M., Ranaldo, F., Ronchitelli, A. and Ziggiotti, S., 2012. Continuity and Replacement in Flake Production Across the Middle-Upper Palaeolithic transition: A View Over the Italian Peninsula. In A. Pastoors and M. Peresani, eds. Flakes not Blades: The Role of Flake Production at the Onset of the Upper Palaeolithic in Europe. *Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museums 5*, Mettmann, pp. 135–151.

Šćavničar, B. and Nikler, L., 1976. Staklasti tuf u lemeškim naslagama Velike Kapele. *Geološki vjesnik*, 29, pp. 169–275.

Šćavničar, B., Šćavničar, S. and Šušnjara, A., 1984. Vulkano-sedimentni srednji trijas u području potoka Suvaja, Svilaja pl., Vanjski Dinaridi. *Prirodoslovna istraživanja*, 49, *Acta geologica*, 14/2, pp. 35–82 /1–48/.

Šegota, T., 1974. Klima. In A. Cvitanović, ed. *Geografija SR Hrvatske knjiga 6. Južno Hrvatsko primorje*. Zagreb: Školska knjiga, pp. 20–27.

Šegvić, B., Kukoč, D., Dragičević, I., Vranjković, A., Brčić, V., Goričan, Š., Babajić, E. and Hrvatović, H., 2014. New Record of Middle Jurassic Radiolarians and Evidence of Neotethyan Dynamics Documented in a Mélange from the Central Dinaridic Ophiolite Belt, CDOB, NE Bosnia and Herzegovina, *Ofioliti 39*, 1, pp. 31–41. [online] doi:10.4454/ofioliti.v39i1.427 (2019-11-10)

Šikić, D. and Pleničar. M, 1975. *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, tumač za list Ilirska Bistrica*. Zagreb: Institut za geološka istraživanja; Ljubljana: Geološki zavod (1967). Beograd: Savezni geološki zavod.

Šikić, K., Halamić, J., Belak, M., 2009. Ofiolitne stijene. In I. Velić and I. Vlahović, eds. *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1: 300 000*. Zagreb, Hrvatski geološki institut, pp. 57–60.

Šošić Klindžić, R., 2010. *Proizvodnja cijepanih kamenih artefakata ranih poljodjelskih zajednica na prostoru istočne Hrvatske*. Dissertation an der Universität zu Zagreb, Kroatien.

Šošić Klindžić R., Karavanić, I., Vukosavljević, N. and Ahern, J. C. M., 2015. Smještaj, stratigrafija, kronologija i tijek iskopavanja špilje Zala. In N. Vukosavljević and I. Karavanić, eds. *Arheologija špilje Zale: Od paleolitičkih lovaca skupljača do rimskih osvajača*. Modruš: Katedra Čakavskog sabora Modruše, pp. 15–48.

Šošić Klindžić, R., Radović, S., Težak-Gregel, T., Šlaus, M., Perhoč, Z., Altherr, A., Hulina, M., Garometta, K., Boschian, G., Vukosavljević, N., Ahern, J.C.M., Janković, I., Richards, M. and Karavanić, I., 2016. Late Upper Paleolithic, Early Mesolithic and Early Neolithic from the Cave Site Zemunica near Bisko, Dalmatia, Croatia. *Euroasian Prehistory*, 12, 1–2, pp. 3–46.

Šuica, S., Lugović, B. and Kukoč, D., 2018. Tectono-Magmatic Significance of the Pillow Basalts from the Ophiolitic Mélange of the Dinarides. *Ofioliti*, 43,1, pp. 85–101. [online] doi: 10.4454/ofioliti.v43i1.457 (2019-05-01)

Tarantini, M., 2011. Dinamiche storiche e aspetti socio-economici dell'estrazione mineraria della selce sul Gargano: dati, ipotesi, questioni. In M. Tarantini and A. Galiberti, eds. *Le miniere di selce del Gargano*. Florence: All'Insegna del Giglio, pp. 99–107.

Tarantini, M., Eramo, G., Monno, A. and Muntoni, I. M., 2016. The Gargano Promontory Flint Mining Practices and Archaeometric Characterisation. In A. Tomaso et al., eds. *Ressources lithiques, productions et transfer entre Alpes et Méditerranée. Actes de la journée de a Société préhistorique française de Nice*, 2013. Paris: Séances de la Société préhistorique française 5, pp. 249–267.

Tarantini, M. and Galiberti, A., eds., 2011. *Le miniere di selce del Gargano VI–III millennio a.C. Alle origini della storia mineraria europea*. Firenze: All´Insegna del Giglio s.a.s.

Tišljar, J., 1999. *Petrologija s osnovama mineralogije*. Zagreb: RGNF

Tišljar, J., 2001. *Sedimentologija karbonata i evaporita.* Zagreb: Institut za geološka istraživanja.

Tišljar, J., 2004. *Sedimentologija klastičnih i silicijskih taložina*. Zagreb: Institut za geološka istraživanja.

Težak-Gregl, T., 2008. Proučavanje neolitika i eneolitika u zrcalu članaka objavljivanih tijekom 50 godina časopisa Opuscula archaeologica / Study of the Neolithic and Eneolithic as reflected in articles published over the 50 years of the journal Opuscula archaeologica. *Opuscula Archaeologica*, 30, pp. 93–122. [online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=1983 (2019-05-01)

Turku, I., 2000. Magmatism. In S. Meço and S. Aliaj, eds. *Geology of Albania*. Berlin, Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, pp. 108–130.

Tykot, R. H., 2018. Origin of the raw material. In S. Forenbaher, ed. *Special Place, Interesting Times: The island of Palagruža and transitional periods in Adriatic prehistory*. Oxford: Archaeopress, pp. 84–87. [online] http://www.archaeopress.com/ArchaeopressShop/Public/download.asp?id={FFD70EFD-F4E2-4050-8E1A-E801727F8FF2}(2019-11-01)

Tykot, R. H., S. Forenbaher, D. Kliškić, Z. Perhoč, E. Podrug and D. Radić., 2016. Obsidian Access Along the Adriatic: Sourcing Studies and Maritime Trade in Croatia, 41st International Symposium on Archaeometry. Kalamata, Greece 15–21 May 2016. In N. Zacharias and E. Palamara, eds. *41st International Symposium on Archaeometry, Book of Abstracts*. Kalamata, Greece, p. 58.

Vai, G. B. and Cantelli. L., eds., 2004a. *Litho-Palaeoenviromental Maps of Italy During the Two Climatic Extremes; Map 1 - Glacial Maximum, 22±1k cal BP*. Bologna: Project ENEA, Ente per le Nuove technologie, i´Energia e l´Ambiente.

Vai, G.B. and Cantelli. L., eds., 2004b. *Litho-Palaeoenviromental Maps of Italy During the Last Two Climatic Extremes; Map 2 - Holocene climatic optimum, 8±1k cal BP*. Project ENEA, Ente per le Nuove technologie, i´Energia e l´Ambiente, Bologna.

Veggiani, A. 1965. Transporto di materiale ghiaioso per correnti di riva dall´area marchigiana all´area emiliana durante il quaternario. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 84 (2), pp. 315–328.

Velić, I. and Vlahović, I., 2009a. Karbonatna platforma Krških Dinarida; Vapnenci i dolomiti (donja kreda - $K_1$). In I. Velić and I. Vlahović, eds. *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1: 300 000*. Zagreb: Hrvatski geološki institut, pp. 63–65.

Velić, I. and Vlahović, I., 2009b. Pločasti i slojeviti vapnenci s rožnjacima - Lemeške naslage. In I. Velić and I. Vlahović, eds. *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1: 300 000*. Zagreb: Hrvatski geološki institut, pp. 50–51.

Velić, I., Vlahović, I. and Fuček, L., 2009. Kreda Jadranske karbonatne platforme. In I. Velić and I. Vlahović, eds. *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1: 300 000.* Zagreb: Hrvatski geološki institut, pp. 60–62.

Vinx, R., 2005. *Gesteinsbestimmung im Gelände*. München: Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag.

Visentin D., Fontana F., Bertola S., 2014. An Atypical Early Mesolithic Occupation in the Southern Po Plain: Evidence from the Site of Collecchio, Parma, Italy. In A. Henry et al., eds. *Techniques and Territories: New Insights into Mesolithic Cultures*, Proceedings of the Round table, November 22–23 2012, Maison de la recherche, Toulouse, France. *P@ lethnology*, 6, pp. 123–128.

Visentin D., Angelucci D. E., Berruti G. L. F., Bertola S., Leis M., Marchesini M., Marvelli S., Pezzi M., Rizzoli E., Thun Hohenstein U., Ziggiotti S., Fontana F., 2016. First evidence of human peopling in the southern Po plain after the LGM: the early Sauveterrian site of Collecchio (Parma, Northern Italy). *Preistoria Alpina*, 48, pp. 115–128.

[online] http://www.muse.it/it/Editoria–Muse/Preistoria–Alpina/Pagine/PA/PA_48–2016.aspx (2019-05-01)

Vlahović, I. and Velić, I., 2009a. Liburnijske naslage, foraminiferski vapnenci i prijelazne naslage. In I. Velić and I. Vlahović, eds. *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1: 300 000.* Zagreb: Hrvatski geološki institut, pp. 76–77.

Vlahović, I. and Velić, I., 2009b. Prominske naslage, eocen, oligocen. In I. Velić and I. Vlahović, eds. *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1: 300 000.* Zagreb: Hrvatski geološki institut, pp. 79–80.

Vrkljan, M., Babić, V. und Taksić, J., 1998. *Mineralogija*. Zagreb: Školska knjiga.

Vrsalović, D., 1960. Pretpovijest i stari vijek. *Brački zbornik*, 4 (Kulturni spomenici otoka Brača), pp. 31–110.

Vujević, D., 2007. *Srednji paleolitik na području južno od Ražanca*. Masterarbeit an der Universität zu Zadar, Kroatien.

Vujević, D., 2009. The Relationship Between the Middle Palaeolithic Sites in the Zadar Hinterland and the Zadar Island. In S. Forenbaher, ed. *A Conectingg Sea: Maritime Interaction in Adriatic Prehistory*. BAR International Series 2037, pp. 1–12.

Vujević, D., 2011a. *Musterijenska kultura na istočnom Jadranu*. Dissertation an der Universität zu Zadar, Kroatien.

Vujević, D., 2011b. Pećina Vlakno. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 7, 2010, pp. 557–559. [online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Vujević, D., 2012. Špilja Vlakno. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 8, 2011, pp. 551–553. [online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Vujević, D., 2013. Špilja Vlakno. *Hrvatski arheološki godišnjak*, 9, 2012, pp. 635–636. [online] https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=110 (2019-05-01)

Vujević, D., 2016. Adriatic Connections: Exploring Relationships from the Middle Palaeolithic to the Mesolithic. In D. Davison et. al., eds. *Croatia at the Crossroads: A consideration of archaeological and historical connectivity*. Oxford: Archaeopress Publishing LTD, pp. 19–32.

Vujević, D. and Bodružić, M., 2013. Mezolitičke zajednice špilje Vlakno / Mesolithic Communities of Vlakno Cave. *Diadora*, 26/27, pp. 9–30.

Vujević, D. and Bodrožić, M. (in press/2020). Transition and tradition: Lithic variability in the cave of Vlakno Holocene Foragers in Europe and Beyond.

Vujević, D. and Parica, M., 2011. Nakit i umjetnost pećine Vlakno. *Archaeologia Adriatica* 3/2009 (2011), pp. 23–34.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=108742 (2019-11-01)

Vujević, D. and Horvat, K., 2012. Kulturna slika danilskog naselja na Baricama / Cultural image of Danilo Culture Settlement in Barice. *Archaeologia Adriatica*, 6, pp. 31–65.
[online] https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=8653 (2019-05-01)

Vujević, D., Perhoč. Z. and Ivančić, T., 2017. Micro-Mousterian in Northern Dalmatia. *Quaternary International* 450, pp. 50–67.
[online] http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.11.019 (2019-05-01)

Vukosavljević, N., 2012. *Organizacija litičke proizvodnje lovačko - sakupljačkih zajednica na prijelazu iz pleistocena u holocen u Dalmaciji*. Dissertation an der Universität zu Zagreb, Kroatien.

Vukosavljević, N. and Perhoč, Z., 2017. Lithic raw material procurement of the Late Epigravettian hunter-gatherers from Kopačina Cave, island of Brač, Dalmatia, Croatia. *Quaternary International*, 450, 164–185.
[online] http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.09.017. (2019-05-01)

Vukosavljević, N., Perhoč, Z. and Altherr, R., 2014. Prijelaz iz pleistocena u holocen u pećini Vlakno na Dugom otoku, Dalmacija, Hrvatska. - litička perspektiva / Pleistocene-Holocene transition in the Vlakno Cave on the island of Dugi otok, Dalmatia, Croatia - lithic perspective. *Prilozi instituta za arheologiju u Zagrebu* 31, pp. 5–72.
[online] http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=191053 (2019-05-01)

Vukosavljević, N., Perhoč, Z., Čečuk, B. and Karavanić, I., 2011. Kasnoglacijalna industrija lomljenog kamena pećine Kopačine / Late Glacial knapped stone industry of Kopačina Cave. *Vjesnik za arheologiju i povijest dalmatinsku*, 104, pp. 7–54.
[online] http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=111891 (2019-05-01)

Vukosavljević, N., Perhoč, Z. and Karavanić, I., 2015. Litički skup nalaza od lomljenog kamena iz špilje Zale: kasni gornji paleolitik i mezolitik. In N. Vukosavljević and I. Karavanić, eds. *Arheologija špilje Zale: Od paleolitičkih lovaca skupljača do rimskih osvajača*. Modruš: Katedra Čakavskog sabora Modruše, pp. 73–119.

Vukosavljević, N. and Perhoč, Z. (in press/2020). Kasnomezolitičke izrađevine od lomljenog kamena. In S. Forenbaher et al., eds. *Špilja Žukovica na Korčuli. Rezultati istraživanja 2013–2014. Svezak 1. Neporemećeni slojevi neolitika i mezolitika*. Centar za kulturu Vela Luka.

Whallon, R., 1999. The lithic tool assemblages at Badanj within their regional context. In G. N. Bailey et al., eds. *The Palaeolithic Archaeology of Greece and adjacent areas*, Proceedings of the ICOPAG Conference, Ioannina, 1994. British School at Athens Studies 3, pp. 330–342.

Whallon, R., 2006. Social networks and information: Non-utilitarian mobility among hunter-gatherers. *Journal of Anthropological Archaeology,* 25, pp. 259–270.

Whallon, R., 2007. Social Territories around the Adriatic in the Late. In R. Whallon, ed. *Late Paleolithic Environments and Cultural Relation around the Adiatic*. BAR International Series 1716, pp. 61–65.

Weisberger, G., 1999. *Katalog der Feuerstein/Hornstein-Bergwerke, 5000 Jahre Feuersteinbergbau: Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 77, pp. 554–557.

Wetzel, O., 1987. *Feuersteine - Stein der Steine*. Neumünster: Karl Wachholz Verlag.

Wierer, U., Arrighi, S., Bertola, S., Kaufmann, G., Baumgarten, B., Pedrotti, A., Pernter, P. and Pelegrin, J., 2018. The Iceman's lithic toolkit: Raw material, technology, typology and use. *PLoS ONE 13,6.:* e0198292.
[online] https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198292, pp. 1–48. (2019-05-01)

Wierer, U. and Bertola, S., 2013. The Sauveterrian Chert Assemblage of Galgenbühel Dos de la Forca, Adige Valley, South Tyrol, Italy. Procurement Areas, Reductions Sequences, Tool Making. In A. Tomasso et al., eds. Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée. *Séance de la société préhistorique française,* 5, pp. 2–22.

Wever, P. De, 1989. Radiolarians, Radiolarites, and Mesozoic Paleogeography of the Circum-Mediterranean Alpine Belts. In J. R. Hein and J. Obradović, eds. *Siliceous Deposits of the Tethis and Pacific Regions*. Springer, pp. 31–49.

Zupanič, J., 1970. Petrografska istraživanja paleolitskih artefakata krapinskog nalazišta; Rock types used for making artifacts in the Krapina Locality. In M. Malez, ed. *Krapina 1899–1969*. Zagreb: Izdavački zavod Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, pp. 131–137.

Zupanič, J., 1975. Petrografske karakteristike paleolitskih artefakata iz Šandalje II kod Pule i porijeklo kamene sirovine za njihovu izradbu. *Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti JAZU*, pp. 267–275.

**Danksagung**

Ich bin mir sicher, dass eine erfolgreiche Forschung nur mit freundlichen Menschen durchgeführt werden kann. Es war mir eine Freude, Kolleginnen und Kollegen, Enthusiasten und Wissenschaftler kennenzulernen, die meine eigenen Bestrebungen erkannten und mich bei der Suche nach prähistorischen Wahrheiten unterstützten. Ich widme ihnen diese Arbeit.

Herrn Prof. i. R. Dr. Ernst Pernicka (Eberhard-Karls-Universität, Tübingen) und Herrn Prof. i. R. Dr. Rainer Altherr (Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg) danke ich für die geduldige und hilfreiche Begleitung meiner Arbeit.

Für die erste Unterstützung meiner Forschung danke ich Herrn Dr. K. Wirth (Reiss-Engelhorn-Museen, Mannheim) und Herrn Prof. i. R. Dr. P. Rotte.

Für die Geländeforschung habe ich viele Unterstützer gehabt, denen ich sehr dankbar bin: Herrn Prof. Dr. M. Burić, Herrn Prof. Dr. I. Karavanić (Philosophische Fakultät, Zagreb), Herrn Prof. Dr. P. Miracle (Universität Cambridge), Herrn Dr. D. Perkić (Dubrovnik Museen), Herrn Dipl. Arch. E. Podrug (Stadtmuseum Šibenik), Herrn Prof. Dr. D. Vujević (Philosophische Fakultät, Zadar), den Eheleuten Stipković und Herrn J. Andreis (Vela Luka, Korčula), dem Schiffskapitän Herrn G. Rakić (Hafen Ubli-Lastovo), den Eheleuten Parica (Dugi otok), den Eheleuten Penava (Mannheim), Herrn Dipl. Arch. A. Vujnović (Stolac), Herrn Dipl. Arch. Lj. Oreč (Posušje), Herrn Dr. G. Eramo (Universität Bari), Herrn Dr. I. M. Muntoni (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio, Foggia), Herrn Dr. V. Golubić (Split), Herrn I. Svilan (Resnik), Frau Dr. J. Affolter (Neuchâtel), Herrn Dipl. Arch. R. Ruka (Archäologisches Institut, Tirana) und meiner Gelände- und Lebensgefährtin Frau J. Perhoč.

Bei der Laborarbeit, beim Umgang mit den Geräten und durch zahlreichen Anregungen wurde ich unterstützt von Herrn Prof. Dr. R. Altherr, Herrn Dr. H.-P. Meyer, Herrn Dr. A.Varychev (Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg) sowie von Herrn Prof. Dr. R. Schwab und Herrn Prof. i. R. Dr. E. Pernicka (Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie, Mannheim).

Für die zahlreichen geologischen und archäologischen Präparate, die von Frau I. Finn und von Herrn O. Wienand mit viel Geduld hergestellt wurden (Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg), danke ich Herrn Prof. i. R. Dr. R. Altherr sowie Herrn Prof. em. Dr. J. Halamić (Kroatisches geologisches Institut, Zagreb).

Im Rahmen der Forschungsprojekte gilt mein Dank Herrn Prof. Dr. M. Burić, Herrn Prof. Dr. I. Karavanić (Philosophische Fakultät, Zagreb), Herrn Prof. Dr. S. Forenbaher (Institut für Anthropologie, Zagreb), Herrn Dr. Damir Kliškić (Archäologisches Museum, Split), Herrn Dipl. Arch. E. Podrug (Stadtmuseum, Šibenik), Herrn Dr. D. Perkić (Dubrovnik Museen), Herrn Dr. D. Radić (Kulturzentrum Vela Luka, Korčula) und Herrn Prof. Dr. D. Vujević (Philosophische Fakultät, Zadar). Dank ihrer konnte ich alle notwendigen Präparate erhalten. Die hervorragende Herstellung der Präparate verdanke ich Herrn Michael Köhler (MKfactory, Stahnsdorf).

Für Sprachberatung und Korrekturen danke ich Frau S. Boes, Frau Dipl. Arch. E. Duberow und Frau Dr. B. Troeger. Für fachliche Diskussionen danke ich Herrn Dr. K. Wirth.

Für kompetente Beratung und sonstige Hilfe danke ich Frau Dr. Š. Goričan (Paläontologisches Institut Ivan-Rakovac, Ljubljana), Herrn Prof. Dr. B. Šegvić (Texas Tech University), Herrn Dr. H. Hrvatović (Geologische Forschung der Föderation Bosnien und Herzegowina), Frau Dipl. Arch. Lj. Jevtić (Landesmuseum Bosnien und Herzegowina, Sarajevo), Frau Dr. I. Pandžić (Museum der Republika Srpska, Banja Luka) und Herrn Prof. Dr. U. Barudžija (Fakultät für Bergbau, Geologie und Erdöltechnik Zagreb).

Für ihre Geduld und beharrliche Hilfe bei der Analyse von Tausenden von Steinartefakten danke ich Frau Dipl. Arch. M. Tomić, Herrn Dipl. Arch. D. Ribić (Split), Dipl. Arch. I. Kljaić (Kaštela) und Frau J. Perhoč (Split).

Für die Beratung und Unterstützung stehe ich in der Schuld von Herrn Prof. Dr. G. Müller, Herrn Prof. Dr. J. Tišljar und Herrn Prof. Dr. B. Lugović, die leider nicht mehr unter uns sind.

Für die unvoreingenommene Unterstützung bei der Beschaffung von Fachliteratur bin ich Frau Dipl. Bibl. T. Fluksi, Frau Dr. V. Sučić, Herrn Mr. L. Fuček (Kroatisches geologisches Institut, Zagreb), Herrn Dipl. Bibl. A. Duplančić (Archäologisches Museum Split) und Bibliothekarin Frau J. Perhoč (Stadtmuseum Split) dankbar.

Herrn Dr. B. Kirigin (Archäologisches Museum Split) danke ich für die Unterstützung bei der „Eroberung“ der Insel Palagruža. Für viele Fachinformationen danke ich den Archäologen der Abteilung für Archäologie der Philosophischen Fakultät Zagreb, Herrn Dr. N. Vukosavljević, Herrn Prof. Dr. I. Karavanić, Dr. R. K. Šošić und Dr. M. Burić.

Für die Mitarbeit an Projekten und Einzelforschungen, an Ratschlägen und Fachliteratur, für die Erlaubnis zur Analyse lithischer Inventare und vor allem für das Zugehörigkeitsgefühl zur Gemeinschaft wissenschaftlicher Enthusiasten danke ich Herrn Dr. N. Vukosavljević, Herrn Prof. Dr. I. Karavanić und Dr. M. Burić (Philosophische Fakultät Zagreb), Herrn Prof. Dr. S. Forenbaher (Institut für Anthropologie, Zagreb), Herrn Dr. D. Radić (Kulturzentrum Vela Luka, Korčula), Frau Dr. K. Horvat und Herrn Dr. D. Vujević (Philosophische Fakultät Zadar), Herrn Mr. D. Kliškić und Herrn Mr. B. Čargo (Archäologisches Museum, Split), Herrn Dipl. Arch. E. Podrug (Stadtmuseum Šibenik), Frau Dipl. Arch. N. Čondić (Archäologisches Museum, Zadar), Herrn Dr. D. Komšo (Archäologisches Museum Istriens), Frau Dr. V. Delonga und Herrn Restaurator M. Palčok (Museum der kroatischen archäologischen Denkmäler, Split), Herrn Dr. R. H. Tykot (University of South Florida) und Frau Dipl. Arch. S. Kačar-D. (Universität Toulouse), Herrn Prof. Dr. V. Jelaska, Herrn Prof. T. Marjanac, Herrn Prof. Dr. D. Kurtanjek, Frau Prof. Dr. J. Zupanič (Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik, Zagreb) und Herrn Dr. D. Vrsaljko (Naturhistorisches Museum, Zagreb).

Frau P. A. Čubelić (Split), Herr T. Kaniški (Dubranec) und Prof. Dr. S. Forenbaher (Zagreb) haben mir bei der grafischen Gestaltung der Dissertation geholfen, wofür ich ihnen sehr dankbar bin.

10. **Katalog** 260

10.1. Tabellen und Diagramme mit den Gesamtergebnissen 261
10.2. Tabellen und Diagramme der Fundstelle Vela spila 280
10.3. Tafeln mit Abbildungen von Lithotypen der Artefakte aus Vela spila 326
10.4. Abbildungen der Fundstellen 362
10.5. Tabellen und Diagramme der Fundstellen im Vergleich 380
10.6. Abbildungen der Aufschlüsse 462
10.7. Tabellen von Lithotypen der geologischen Proben 537
10.8. Tafeln mit Abbildungen von Lithotypen der geologischen Proben 546
10.9. Karten der Paläoadria, der archäologischen Fundstellen, der geoarchäologischen Forschungsgebiete, der Ressourcenzonen des Rohmaterials und Verzeichnisse der Aufschlüsse mit prähistorischem lithischem Rohmaterial 578

## 10.1. **Tabellen und Diagramme der Gesamtergebnisse.**

Tabelle GE 1.
Verzeichnis der Fundstellen.

Tabelle GE 2a.
Gesamtüberblick des Rohmaterials nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte).

Tabelle GE 2b.
Gesamtüberblick des Rohmaterials nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte).

Tabelle GE 3a.
Statistisch nicht erfasste Fundstellen: Gesamtüberblick des Rohmaterials nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte).

Tabelle GE 3b.
Statistisch nicht erfasste Fundstellen: Gesamtüberblick des Rohmaterials nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte).

Tabelle GE 4.
Nutzung der ost-westadriatischen und südalpinen lithischen Ressourcen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

Diagramm GE 4a gehört zu Tabelle GE 4.
Nutzung der ostadriatischen lithischen Ressourcen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

Diagramm GE 4b gehört zu Tabelle GE 4.
Nutzung der westadriatischen lithischen Ressourcen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

Diagramm GE 4c gehört zu Tabelle GE 4.
Nutzung der südalpinen lithischen Ressourcen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

Tabelle GE 5.
Nutzung der ost-westadriatischen und südalpinen Ressourcen (Masse der Artefakte in Prozent).

Diagramm GE 5a gehört zu Tabelle GE 5.
Nutzung der ostadriatischen lithischen Ressourcen (Masse der Artefakte in Prozent).

Diagramm GE 5b gehört zu Tabelle GE 5.
Nutzung der westadriatischen lithischen Ressourcen (Masse der Artefakte in Prozent).

Diagramm GE 5c gehört zu Tabelle GE 5.

Nutzung der südalpinen lithischen Ressourcen (Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle GE 6.

Nutzung der lokalen Ressourcen in Relation zu den ost-, westadriatischen und südalpinen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

Tabelle GE 7a-d.

Gesamtüberblick der Lithotypen.

Tabelle GE 8ab.

Herkunft des Rohmaterials der prähistorischen Fundstellen Italiens.

## 10.1. **Tabellen und Diagramme der Gesamtergebnisse.**

**Tabelle GE 1.**
Verzeichnis der Fundstellen.

| Fundstelle | Mittelpaläolithikum | Jungpaläolithikum | Mesolithikum | Übergangsphase Meso/Neolithikum | Neolithikum | Äneolithikum | Bronzezeit | lithische Artefakte | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | lithisches Paket | *n* | *m* (g) | An.-Q. % |
| Badanj | | EG | | | | | | | – | – | – |
| Bribir-Krivače | | | | | Nm | | | KA 2013 | 142 | 235,6 | 14,8 |
| Crno vrilo | | | | | Nf | | | CRV 2001-2005 | 2400 | 8489,0 | 77,4 |
| Crvena stijena | MP | EG | M | | N | AE | B | | – | – | – |
| Danilo-Bitinj | | | | | Nm | | | DAN 1953, 1955 | 848 | 4228,3 | 42,6 |
| Grapčeva špilja | | | | | Nf/s | AEf/s | Bf/m | GC 1996 | 29 | 96,1 | 65,5 |
| Gruppe Benkovac: | | | | | | | | | | | |
| Vrcelji | | | | | Nf | | | | | | |
| Brgud | | | | | Nf/m | | | | | | |
| Benkovac-Barice | | | | | Nf/s | | | | | | |
| Islam Grčki | | | | | Nf/s | | | | 63 | – | – |
| Smilčić | | | | | Nf/s | | | | | | |
| Lisičić-Pod Jarugom | | | | | Nm/s | | | | | | |
| Tinj | | | | | Nm/s | | | | | | |
| Tinj-Podlivade | | | | | Nm/s | | | | | | |
| Gudnja | | | | | N | AE | | G 1963-1968, 2004 | 94 | 407,5 | 76,2–80,9 |
| Konjevrate | | EG | | | Nf | | | KE 1988-1990 | 797 | 6363,6 | 87,5 |
| Kopačina | | EG | | | | | | KOP 1982-1993 | 7859 | 39639,3 | 69,9–77,0 |
| Lokvica | | | | | Nm | | | LOK 2017 | 256 | 1032,9 | 20,4 |
| Maslinica | | | | | Ns | | | | – | – | – |
| Mujina pećina | MO | | | | | | | | – | – | – |
| Palagruža | | | | | Ni | | Bf | VPA 1992-1994, 1996, 2002-2009 | 4284 | 10475,0 | 70,1 |
| Pokrovnik | | | | | Nf/m | | | POKR 1979 | 19 | 111,2 | 89,4 |
| Radovin | MO | | | | | | | RN 2004-2011 | 465 | | 100,0 |
| Ričina | | EG | | | | | | | – | – | – |
| Spila Nakovana | | | | | N f/m/s | AE | | NK 1998-2009 | 530 | 861,3 | 72,6–82,8 |
| Sušac | | | | | Nf/m | | | | – | – | – |
| Vela spila | | EG | M | | | | | VS 2006 | 5784 | 10784,2 | 40,6–42,9 |
| Vela spila | | | M | M/N | Nf/s | AEf | Bf | VS 2010-2012 | 534 | 953,8 | 60,7–74,2 |
| Velika pećina | MO | | | | | | | VP 2016 | 148 | 584,3 | 80,0 |
| Vilina špilja | | | | | Nf | | | VAS 2014-2015 | 43 | 196,0 | 83,8 |
| Vlakno | | EG | M | | | | | VO 2004, 2007, 2010-2016 | 23185 | 55413,4 | 79,4–81,1 |
| Vrbica-Piramatovci | | | | | Nf | | | VRB 1973-1974 | 99 | 308,4 | 33,3 |
| Zala | | EG | M | | | | Bs | Z 2005-2012 | 791 | 1503,8 | 75,2–92,0 |
| Ždrapanj-Rašinovac | | | | | Nf | | | RAS 2013 | 70 | 142,6 | 56,7 |
| Zemunica | | EG | Mf | | Nf | | | ZE 2005 | 734 | 3 486 | 60,5 |
| Žukovica | | | M | M/Nf | Nm/s | | | ZU 2013-2014 | 326 | 546,5 | 39,6–47,9 |
| | | | | | | | | **gesamt** | **49500** | **142372,8** | |

**Tabelle GE 2a.**

Gesamtüberblick des Rohmaterials nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte).

| Fundstelle | Sign. FS | Phase | lithische Artefakte | | Ressourcenzonen *n* % | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *n* | An.-Q. % | Ru | L | R-Ku | R-Dal | T-Dal | T-Ve | T-E1 | T-E2 | T-W1 | T-W2 | T-A |
| Radovin | RN | MO | 465 | 100,0 | | 100,0 | | | | | | | | | |
| Velika pećina | VP | MO | 148 | 80,0 | 20,0 | 79,3 | | | | 0,7 | | | | | |
| Kopačina I | KOP I | EG | 348 | 71,0 | 29,0 | | | 65,2 | 5,8 | | | | | | |
| Kopačina II | KOP II | EG | 2379 | 77,0 | 23,0 | | | 71,4 | 5,6 | | | | | | |
| Kopačina III | KOP III | EG | 3617 | 72,3 | 27,7 | | | 67,8 | 4,5 | | | | | | |
| Kopačina IV | KOP IV | EG | 1515 | 69,9 | 30,1 | | | 67,3 | 2,6 | | | | | | |
| Vlakno | VO | EG | 10633 | 81,1 | 18,9 | 50,8 | | 7,9 | 8,4 | 1,5 | | | | 7,4 | 5,1 |
| Zemunica | ZE | EG | 165 | 68,5 | 31,5 | 67,9 | | | | 0,6 | | | | | |
| Vela spila 2006 | VS | EG | 5565 | 42,9 | 57,2 | 25,4 | | 6,3 | | | 0,6 | 8,9 | 1,4 | | 0,2 |
| Zala | Z | EG | 299 | 92,0 | 8,0 | | 5,4 | | 3,6 | 26,8 | | | | | 56,2 |
| Zemunica | ZE | Mf | 509 | 58,5 | 41,5 | 57,9 | | | 0,4 | 0,2 | | | | | |
| Vlakno | VO | M | 12552 | 79,5 | 20,5 | 55,3 | | 0,5 | 20,9 | 0,3 | | | | 0,4 | 2,1 |
| Zala | Z | M | 481 | 75,3 | 24,7 | | 41,8 | | 24,3 | 3,8 | | | | | 5,4 |
| Vela spila 2010-2012 | VS | M | 178 | 60,7 | 39,3 | 45,5 | | 0,6 | | | | | 14,6 | | |
| Vela spila 2006 | VS | M | 219 | 40,6 | 60,9 | 34,3 | | 0,5 | | | | 0,5 | 3,8 | | |
| Žukovica | ZU | M | 96 | 47,9 | 52,1 | | | 25,0 | 1,0 | | | | 21,9 | | |
| Vela spila 2010-2012 | VS | M/N | 78 | 69,2 | 30,8 | 48,7 | | | | | | | 20,5 | | |
| Žukovica | ZU | M/Nf | 177 | 39,6 | 60,4 | | | 6,7 | 0,6 | | | | 32,3 | | |
| Zemunica | ZE | Nf | 60 | 60,5 | 43,3 | 53,3 | | | 1,7 | 1,7 | | | | | |
| Ždrapanj-Rašinovac | RAS | Nf | 70 | 82,6 | 17,1 | | | 38,6 | | | | | 44,3 | | |
| Crno vrilo | CRV | Nf | 2400 | 77,4 | 22,6 | 18,9 | | 1,8 | 0,2 | | | | 56,5 | | |
| Vilina špilja | VAS | Nf | 43 | 83,8 | 16,2 | 4,7 | | | 7,0 | | | | 67,4 | 4,7 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS | Nf | 66 | 69,7 | 30,3 | 10,6 | | | | | | | 59,1 | | |
| Vrbica-Piramatovci | VR | Nf | 99 | 33,3 | 66,7 | | | 4,0 | | | 1,0 | | 27,3 | | 1,0 |
| Spila Nakovana | NK | Nf | 64 | 73,4 | 26,6 | | | 1,6 | | | | | 71,8 | | |
| Pokrovnik | PK | Nf/m | 19 | 89,4 | 10,6 | | | | | | | | 89,4 | | |
| Žukovica | ZU | Nf/m | 28 | 46,5 | 53,5 | | | | | | | | 46,5 | | |
| Lokvica | LOK | Nm | 256 | 20,4 | 79,6 | | | | 10,2 | | | | 10,2 | | |
| Danilo-Bitinj | DAB | Nm | 848 | 42,6 | 57,4 | 3,6 | | 0,2 | 2,1 | 0,1 | | 0,6 | 36,0 | | |
| Bribir-Krivače | KA | Nm | 142 | 14,8 | 85,2 | | | 2,8 | | | | | 12,0 | | |
| Spila Nakovana | NK | Nm | 238 | 82,8 | 17,2 | | | | | | | | 82,8 | | |
| Vela spila 2010-2012 | VS | Nm/s | 212 | 74,2 | 25,5 | 8,9 | | | | | | | 65,6 | | |
| Spila Nakovana | NK | Ns | 177 | 80,2 | 19,8 | | | | | | | | 80,2 | | |
| Žukovica | ZU | Ns | 25 | 40,0 | 60,0 | | | | | | | | 40,0 | | |
| Gudnja | G | N | 73 | 80,9 | 19,1 | | | 1,4 | | | | | 79,5 | | |

**Tabelle GE 2b.**

Gesamtüberblick des Rohmaterials nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte).

| Fundstelle | Sign. FS | Phase | lithische Artefakte | Ressourcenzonen *m* % | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *m* (g) | Ru | L | R-Ku | R-Dal | T-Dal | T-Ve | T-E1 | T-E2 | T-W1 | T-W2 | T-A |
| Radovin | RN | MO | – | | | | | | | | | | | |
| Velika pećina | VP | MO | 584,3 | 9,4 | 90,0 | | | | 0,6 | | | | | |
| Kopačina I | KOP I | EG | 1309,4 | 30,3 | | | 63,0 | 6,7 | | | | | | |
| Kopačina II | KOP II | EG | 10356,0 | 20,1 | | | 75,5 | 4,4 | | | | | | |
| Kopačina III | KOP III | EG | 19125,0 | 23,0 | | | 74,3 | 2,7 | | | | | | |
| Kopačina IV | KOP IV | EG | 88489,0 | 24,6 | | | 74,1 | 1,3 | | | | | | |
| Vlakno | VO | EG | 24751,4 | 15,7 | 56,8 | | 8,3 | 8,3 | 1,7 | | | | 5,3 | 3,9 |
| Zemunica | ZE | EG | 1005,9 | 25,7 | 74,1 | | | | 0,2 | | | | | |
| Vela spila 2006 | VS | EG | 10219,6 | 44,2 | 33,9 | | 7,7 | 0,9 | | | 10,9 | 2,0 | | 0,4 |
| Zala | Z | EG | 638,6 | 14,6 | | 7,7 | | 3,3 | 36,4 | | | | | 38,0 |
| Zemunica | ZE | Mf | 2119,4 | 27,9 | 71,2 | | | 0,4 | 0,5 | | | | | |
| Vlakno | VO | M | 30662,0 | 17,4 | 59,2 | | 0,5 | 21,1 | 0,3 | | | | 0,2 | 1,3 |
| Zala | Z | M | 865,2 | 18,6 | | 45,2 | | 27,8 | 4,3 | | | | | 4,1 |
| Vela spila 2010-2012 | VS | M | 460,7 | 24,3 | 65,5 | | 1,6 | | | | | 8,6 | | |
| Vela spila 2006 | VS | M | 564,6 | 64,4 | 32,9 | | 0,4 | | | | 0,5 | 1,8 | | |
| Žukovica | ZU | M | 162,2 | 55,3 | | | 33,2 | | | | 1,1 | 10,4 | | |
| Vela spila 2010-2012 | VS | M/N | 141,8 | 11,9 | 62,3 | | | | | | | 25,8 | | |
| Žukovica | ZU | M/Nf | 292,4 | 51,3 | | | 19,2 | | | | 1,4 | 28,1 | | |
| Zemunica | ZE | Nf | 360,7 | 21,8 | 75,8 | | | 0,5 | 1,9 | | | | | |
| Ždrapanj-Rašinovac | RAS | Nf | 142,6 | 7,1 | | | 60,2 | | | | | 32,7 | | |
| Crno vrilo | CRV | Nf | 8489,0 | 21,1 | 29,3 | | 3,8 | 0,6 | | | | 45,2 | | |
| Vilina špilja | VAS | Nf | 196,0 | 20,2 | 8,1 | | | 11,4 | | | | 58,2 | 2,1 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS | Nf | 94,9 | 21,7 | 18,5 | | | | | | | 59,8 | | |
| Vrbica-Piramatovci | VR | Nf | 308,4 | 58,2 | | | 11,8 | | | 0,8 | | 28,1 | | 1,1 |
| Spila Nakovana | NK | Nf | 129,9 | 20,3 | | | 0,9 | | | | | 78,8 | | |
| Pokrovnik | PK | Nf/m | 111,2 | 29,0 | | | | | | | | 71,0 | | |
| Žukovica | ZU | Nf/m | 48,8 | 57,1 | | | | | | | | 42,9 | | |
| Lokvica | LOK | Nm | 1032,9 | 89,8 | | | | 5,8 | | | | 4,4 | | |
| Danilo-Bitinj | DAB | Nm | 4228,3 | 41,7 | 7,5 | | 1,0 | 6,8 | 0,2 | | 0,6 | 42,2 | | |
| Bribir-Krivače | KA | Nm | 235,6 | 70,9 | | | 6,7 | | | | | 22,4 | | |
| Spila Nakovana | NK | Nm | 329,1 | 14,8 | | | | | | | | 85,2 | | |
| Vela spila 2010-2012 | VS | Nm/s | 256,4 | 17,0 | 25,7 | | | | | | | 57,3 | | |
| Spila Nakovana | NK | Ns | 303,6 | 12,1 | | | | | | | | 87,9 | | |
| Žukovica | ZU | Ns | 41,3 | 55,6 | | | | | | | | 44,4 | | |
| Gudnja | G | N | 296,1 | 11,2 | | | | | | | 2,0 | 86,8 | | |

**Tabelle GE 3a.**
Statistisch nicht erfasste Fundstellen: Gesamtüberblick des Rohmaterials nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte).

| Sign. FS | Phase | lithische Artefakte | | Ressourcenzonen *n* % | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *n* | An.-Q. % | Ru | L | R-Ku | R-Dal | T-Dal | T-Ve | T-E1 | T-E2 | T-W1 | T-W2 | T-A |
| KE | EG (Nf) | 797 | 87,5 | 12,5 | | | 56,3 | 25,1 | 0,8 | | | 3,8 | 1,5 | |
| PA | Ni/Bf | 4284 | 70,1 | 29,9 | 0,3 | | | | | | 0,1 | 69,7 | | |
| VS | Ns/AEf | 161 | 59,0 | 41,0 | 8,7 | | | | | | | 50,3 | | |
| G | AE | 21 | 76,2 | 23,8 | | | | | | | | 76,2 | | |
| NK | AE | 51 | 72,6 | 27,4 | | | | | | | | 72,6 | | |
| GS | Nf/s-AEf/s-Bf/m | 29 | 65,5 | 34,5 | | | | | | | | 65,5 | | |
| VS | AEf/Bf | 36 | 61,1 | 39,0 | 8,2 | | | | | | | 52,8 | | |
| Z | Bs | 11 | 90,0 | 9,1 | | 54,5 | | 27,3 | | | | | | 9,1 |

**Tabelle GE 3b.**
Statistisch nicht erfasste Fundstellen: Gesamtüberblick des Rohmaterials nach Ressour cenzonen (Masse der Artefakte).

| Fundstelle | Sign. FS | Phase | lith. Artef. | Ressourcenzonen *m* % | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *m* (g) | Ru | L | R-Ku | R-Dal | T-Dal | T-Ve | T-E1 | T-E2 | T-W1 | T-W2 | T-A |
| Konjevrate | KE | EG (Nf) | 6363,6 | 6,7 | | | 77,1 | 13,0 | 0,6 | | | 1,4 | 1,2 | |
| Palagruža | PA | Ni/Bf | 10475,0 | 22,5 | 1,5 | | | | | | 0,1 | 75,9 | | |
| Vela spila 2010-2012 | VS | Ns/AEf | 273,3 | 43,5 | 17,8 | | | | | | | 38,7 | | |
| Gudnja | G | AE | 111,4 | 12,9 | | | | | | | | 87,1 | | |
| Spila Nakovana | NK | AE | 98,7 | 13,7 | | | | | | | | 86,3 | | |
| Grapčeva špilja | GS | Nf/s-AEf/s-Bf/m | 96,1 | 56,8 | | | | | | | | 43,2 | | |
| Vela spila 2010-2012 | VS | AEf/Bf | 137,9 | 13,8 | 58,3 | | | | | | | 27,9 | | |
| Zala | Z | Bs | 36,4 | 1,6 | | 81,3 | | 13,2 | | | | | | 3,9 |

**Tabelle GE 4.**

Nutzung der ost-westadriatischen und südalpinen lithischen Ressourcen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

| Fundstelle | Sign. FS - Phase | Ressourcenzonen | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E | W | A |
| | | *n* % | | |
| Radovin | RN - MO | 100,0 | | |
| Velika pećina | VP - MO | 80,0 | | |
| Kopačina I | KOP I - EG | 71,0 | | |
| Kopačina II | KOP II - EG | 77,0 | | |
| Kopačina III | KOP III - EG | 72,3 | | |
| Kopačina IV | KOP IV - EG | 69,9 | | |
| Vlakno | VO - EG | 68,6 | 7,4 | 5,1 |
| Zemunica | ZE - EG | 68,5 | | |
| Vela spila 2006 | VS06 - EG | 41,2 | 1,4 | 0,2 |
| Zala | Z - EG | 35,8 | | 56,2 |
| Zemunica | ZE - Mf | 58,5 | | |
| Vlakno | VO - M | 77,0 | 0,4 | 2,1 |
| Zala | Z - M | 69,9 | | 5,4 |
| Vela spila 2010-2012 | VS10-12 - M | 46,1 | 14,6 | |
| Vela spila 2006 | VS06 - M | 35,3 | 3,8 | |
| Žukovica | ZU - M | 26,0 | 21,9 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS10-12 - M/N | 48,7 | 20,5 | |
| Žukovica | ZU-M/Nf | 7,3 | 32,3 | |
| Zemunica | ZE - Nf | 56,7 | | |
| Ždrapanj-Rašinovac | RAS - Nf | 38,6 | 44,3 | |
| Crno vrilo | CRV - Nf | 20,9 | 56,5 | |
| Vilina špilja | VAS - Nf | 11,7 | 72,1 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS10-12 - Nf | 10,6 | 59,1 | |
| Vrbica-Piramatovci | VR - Nf | 4,0 | 27,3 | 1,0 |
| Spila Nakovana | NK - Nf | 1,6 | 71,8 | |
| Pokrovnik | PK - Nf/m | | 89,4 | |
| Žukovica | ZU - Nf/m | | 46,5 | |
| Lokvica | LOK - Nm | 10,2 | 10,2 | |
| Danilo-Bitinj | DAB - Nm | 6,6 | 36,0 | |
| Bribir-Krivače | KA - Nm | 2,8 | 12,0 | |
| Spila Nakovana | NK - Nm | | 82,8 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS10-12 - Nm/s | 8,9 | 65,6 | |
| Spila Nakovana | NK - Ns | | 80,2 | |
| Žukovica | ZU - Ns | | 40,0 | |
| Gudnja | G - N | 1,4 | 79,5 | |

**Diagramm GE 4a**

gehört zu Tabelle GE 4. Nutzung der ostadriatischen lithischen Ressourcen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

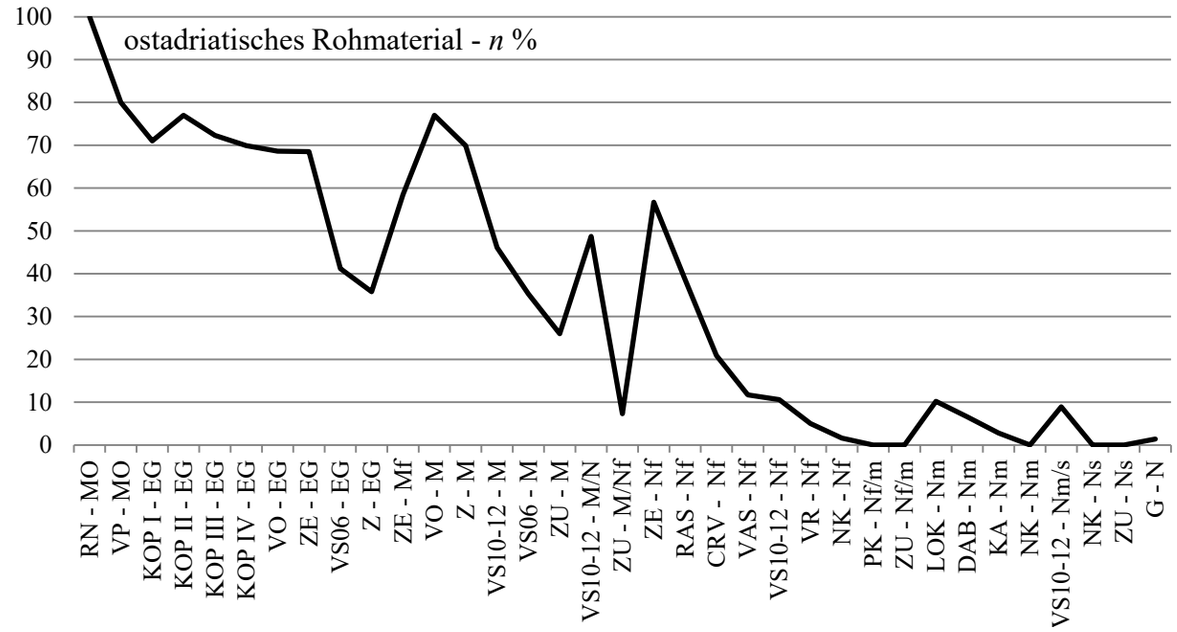



**Diagramm GE 4b**

gehört zu Tabelle GE 4. Nutzung der westadriatischen lithischen Ressourcen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

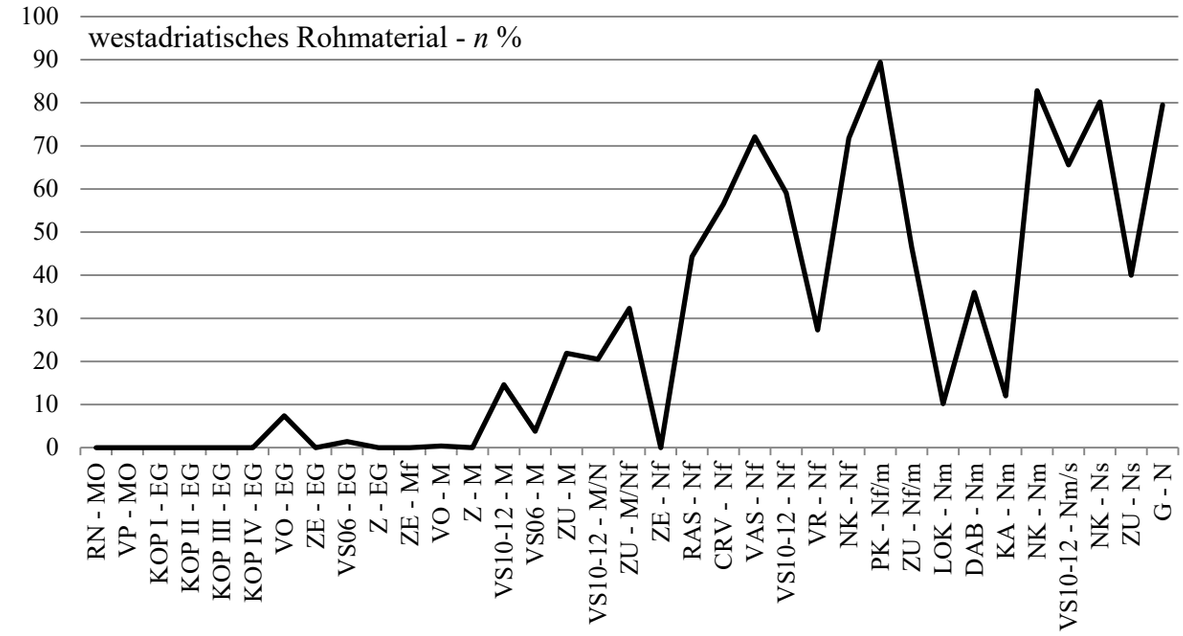


**Diagramm GE 4c**

gehört zu Tabelle GE 4. Nutzung der südalpinen lithischen Ressourcen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

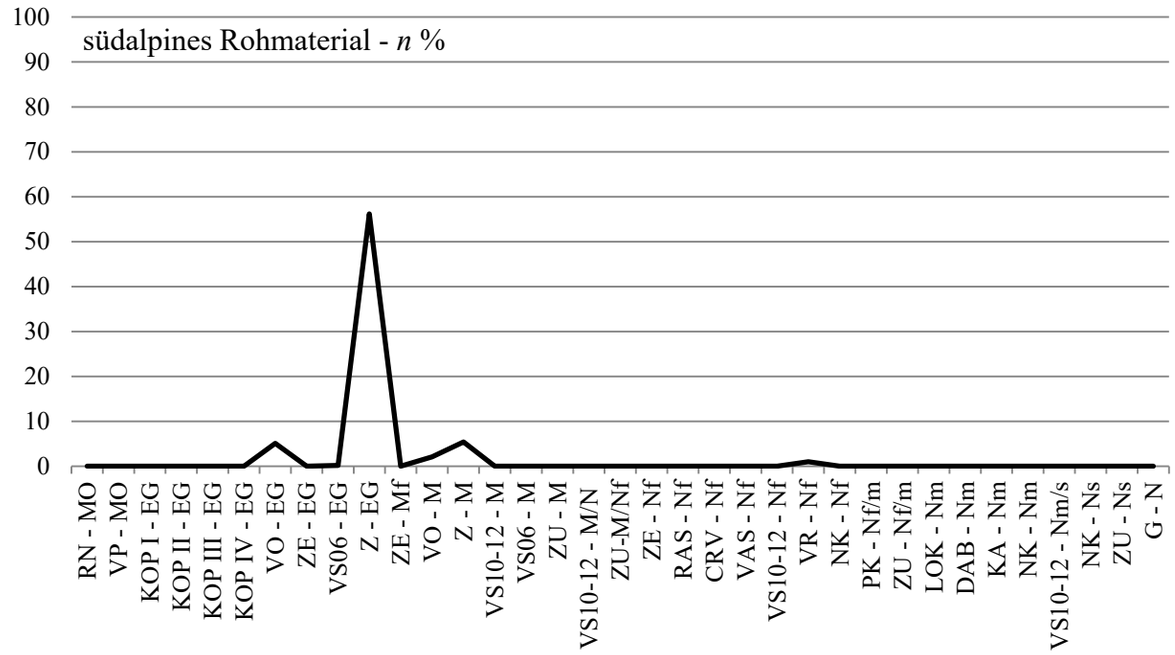


**Tabelle GE 5.**
Nutzung der ost-westadriatischen und südalpinen Ressourcen (Masse der Artefakte in Prozent).

| Fundstelle | Sign. FS - Phase | Ressourcenzonen | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E | W | A |
| | | *m* % | | |
| Radovin | RN - MO | | | |
| Velika pećina | VP - MO | 90,6 | | |
| Kopačina I | KOP I - EG | 69,7 | | |
| Kopačina II | KOP II - EG | 79,9 | | |
| Kopačina III | KOP III - EG | 77,0 | | |
| Kopačina IV | KOP IV - EG | 75,4 | | |
| Vlakno | VO - EG | 75,1 | 5,3 | 3,9 |
| Zemunica | ZE - EG | 74,3 | | |
| Vela spila 2006 | VS06 - EG | 53,4 | 2,4 | |
| Zala | Z - EG | 47,4 | | 38,0 |
| Zemunica | ZE - Mf | 72,1 | | |
| Vlakno | VO - M | 81,1 | 0,2 | 1,3 |
| Zala | Z - M | 77,3 | | 4,1 |
| Vela spila 2010-2012 | VS10-12 - M | 67,1 | 8,6 | |
| Vela spila 2006 | VS06 - M | 33,8 | 1,8 | |
| Žukovica | ZU - M | 34,3 | 10,4 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS10-12 - M/N | 62,3 | 25,8 | |
| Žukovica | ZU-M/Nf | 20,6 | 28,1 | |
| Zemunica | ZE - Nf | 78,2 | | |
| Ždrapanj-Rašinovac | RAS - Nf | 60,2 | 32,7 | |
| Crno vrilo | CRV - Nf | 33,7 | 45,2 | |
| Vilina špilja | VAS - Nf | 19,5 | 60,3 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS10-12 - Nf | 18,5 | 59,8 | |
| Vrbica-Piramatovci | VR - Nf | 12,6 | 28,1 | 1,1 |
| Spila Nakovana | NK - Nf | 0,9 | 78,8 | |
| Pokrovnik | PK - Nf/m | | 71,0 | |
| Žukovica | ZU - Nf/m | | 42,9 | |
| Lokvica | LOK - Nm | 5,8 | 4,4 | |
| Danilo-Bitinj | DAB - Nm | 16,1 | 42,2 | |
| Bribir-Krivače | KA - Nm | 6,7 | 22,4 | |
| Spila Nakovana | NK - Nm | | 85,2 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS10-12 - Nm/s | 25,7 | 57,3 | |
| Spila Nakovana | NK - Ns | | 87,9 | |
| Žukovica | ZU - Ns | | 44,4 | |
| Gudnja | G - N | 2,0 | 86,8 | |

**Diagramm GE 5a**

gehört zu Tabelle GE 5. Nutzung der ostadriatischen lithischen Ressourcen (Masse der Artefakte in Prozent).

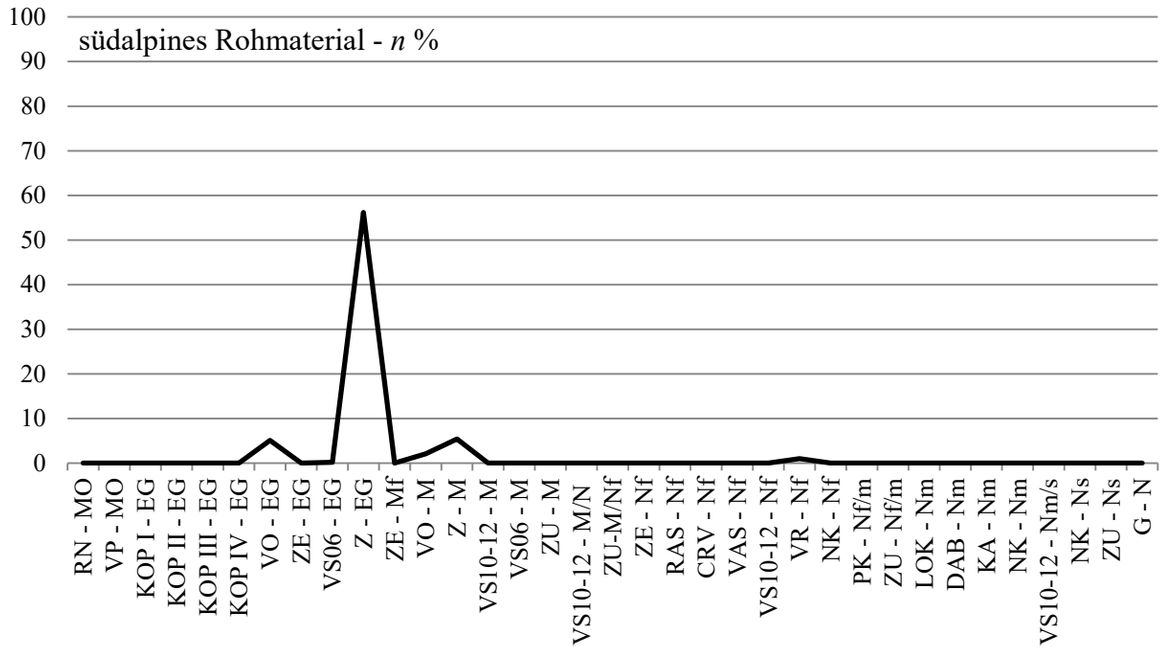



**Diagramm GE 5b**

gehört zu Tabelle GE 5. Nutzung der westadriatischen lithischen Ressourcen (Masse der Artefakte in Prozent).

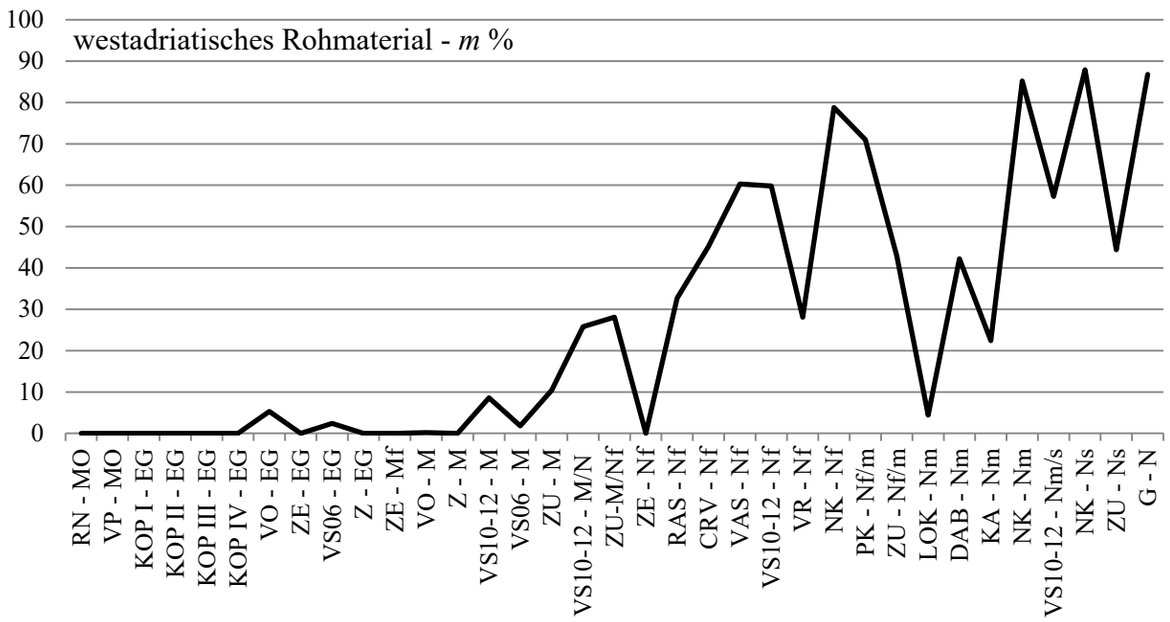


**Diagramm GE 5c**

gehört zu Tabelle GE 5. Nutzung der südalpinen lithischen Ressourcen (Masse der Artefakte in Prozent).

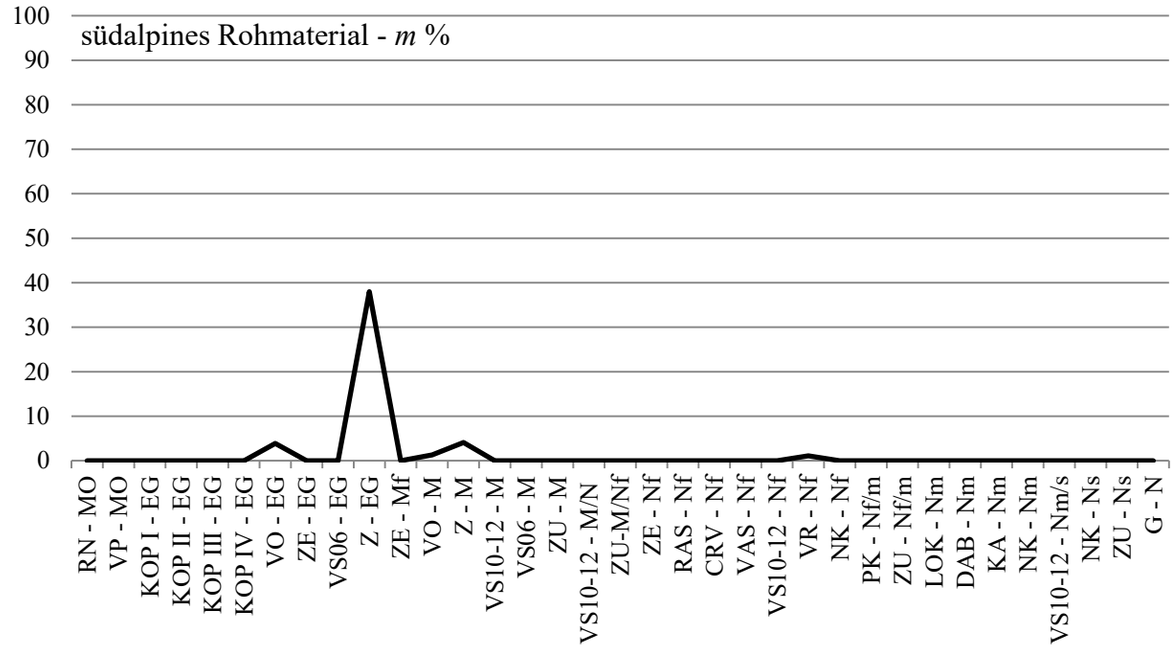


**Tabelle GE 6.**

Nutzung der lokalen Ressourcen in Relation zu den ost-, westadriatischen und südalpinen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

| Fundstelle | Sign. FS - Phase | Ressourcenzonen | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | L | E | W | A |
| | | *n* % | | | |
| Radovin | RN - MO | 100,0 | | | |
| Velika pećina | VP - MO | 79,3 | 0,7 | | |
| Kopačina I | KOP I - EG | | 71,0 | | |
| Kopačina II | KOP II - EG | | 77,0 | | |
| Kopačina III | KOP III - EG | | 72,3 | | |
| Kopačina IV | KOP IV - EG | | 69,9 | | |
| Vlakno | VO - EG | 50,8 | 17,8 | 7,4 | 5,1 |
| Zemunica | ZE - EG | 67,9 | 0,6 | | |
| Vela spila 2006 | VS - EG | 25,4 | 15,8 | 1,4 | 0,2 |
| Zala | Z - EG | | 35,8 | | 56,2 |
| Zemunica | ZE - Mf | 57,9 | 0,6 | | |
| Vlakno | VO - M | 55,3 | 21,7 | 0,4 | 2,1 |
| Zala | Z - M | | 69,9 | | 5,4 |
| Vela spila 2010-2012 | VS - M | 45,5 | 0,6 | 14,6 | |
| Vela spila 2006 | VS - M | 34,3 | 1,0 | 3,8 | |
| Žukovica | ZU - M | | 26,0 | 21,9 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS - M/N | 48,7 | | 20,5 | |
| Žukovica | ZU - M/Nf | | 7,3 | 32,3 | |
| Zemunica | ZE - Nf | 53,3 | 3,4 | | |
| Ždrapanj-Rašinovac | RAS - Nf | | 38,6 | 44,3 | |
| Crno vrilo | CRV - Nf | 18,9 | 2,0 | 56,5 | |
| Vilina špilja | VAS - Nf | 4,7 | 7,0 | 72,1 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS - Nf | 10,6 | | 59,1 | |
| Vrbica-Piramatovci | VR - Nf | | 5,0 | 27,3 | 1,0 |
| Spila Nakovana | NK - Nf | | 1,6 | 71,8 | |
| Pokrovnik | PK - Nf/m | | | 89,4 | |
| Žukovica | ZU - Nf/m | | | 46,5 | |
| Lokvica | LOK - Nm | | 10,2 | 10,2 | |
| Danilo-Bitinj | DAB - Nm | 3,5 | 3,0 | 36,0 | |
| Bribir-Krivače | KA - Nm | | 2,8 | 12,0 | |
| Spila Nakovana | NK - Nm | | | 82,8 | |
| Vela spila 2010-2012 | VS - Nm/s | 8,9 | | 65,6 | |
| Spila Nakovana | NK - Ns | | | 80,2 | |
| Žukovica | ZU - Ns | | | 40,0 | |
| Gudnja | G - N | | 1,4 | 79,5 | |

**Tabelle GE 7a**.
Gesamtüberblick der Lithotypen.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
|---|---|---|---|
| 1a | Petrographie undefiniert (Pu) | undefiniert | undefiniert |
| 1x | Petrographie definiert (Lu) | | |
| 2a | thermisch modifiziertes Gestein | | |
| 2x | thermisch modifiziertes Gestein, Petrografie definiert | | |
| 3a | patiniertes Gestein | | |
| 3fp | patiniertes Gestein: gelblich braun, rötlich, braun (Eisenoxid) | definiert | definiert |
| 3wp | weiß patiniertes Gestein: durchsichtige weiße Patina, Petrografie definiert | | |
| 3ac | vewittertes Gestein: äolische Korrasion, Windschliff | | |
| 3dh | vewittertes Gestein: Dehydrierung | | |
| 3lg | patiniertes Gestein: Liesegangscher Ring | | |
| 3op | patiniertes Gestein: schwarz, dunkel grau (organische Patina) | | |
| 3mp | patiniertes Gestein: metallisch schwarz, dunkelgrau (Manganoxid) | | |
| 3cp | patiniertes Gestein: komplexe Patina | | |
| 4 | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden (LMT 4a-c, m) | BIH, Neretva (Konjic, Jablanica, Drežnica) | Bosnisches Flysch: mittlere Trias, Kreide bis unteres Paläogen |
| 4 | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden (LMT 4d, e, g) | BIH: Ophiolithe der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolithische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) |
| 4 | Toniger Radiolarit (LMT 4h, i) | warscheinlich BIH: Ophiolithe der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente oder Konglomerate der Promina-Schichten | wahrscheinlich Ophiolithische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) oder Konglomerate des Paläogens (Molase, Promina-Schichten): Eozän, Oligozän |
| 5, 6 | Chert-Geröll-Typ BIH: div. Varietäten | BIH: fluviale Sedimente | bedingt bestimmbar |
| 7 | Chert-Typ Stanića Rijeka: rötlich | BIH: Stanića Rijeka, Doboj | keine Proben |
| 8 | Pietra verde-Geröll-Typ BIH | BIH: Sedimente der Füsse Neretva, Vrbas | bedingt bestimmbar |
| 9 | unbesetzt | | |
| 10 | Radiolarit-Geröll-Typ Opačica (LMT 10a-h) | Ost-Herzegowina: Opačica bei Berkovići, Dabar-Feld | Konglomerate des Paläogens (Molase, Promina-Schichten): Eozän, Oligozän |
| 10 | Chert-Geröll-Typ Opačica (LMT10i-q) | | |
| 10 | Sandstein-Geröll-Typ Opačica (LMT10s) | | |
| 11 | Devitrifizierter Tuff (Tuffit)-Typ Suvaja (LMT 11a-g) | Dalmatien, Zagora: Suvaja | Vulkanische Sedimente: mittlere Trias (Ladinium, Anisinium) |
| 11 | Chert-Typ Suvaja (LMT 11h) | | |
| 11 | Achat-Typ Suvaja (LMT 11i) | | |

**Tabelle GE 7b**.
Gesamtüberblick der Lithotypen.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
|---|---|---|---|
| 12 | Radiolarit-Typ Velebit | Lika: Donje Pazarište | Klastische und pyroklastische Ablagerungen: mittlere Trias |
| 12 | Chert-Typ Velebit | | |
| 12 | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde) -Typ Velebit | | |
| 13 | Radiolarit-Typ Banovina | Banovina: Kremešnica bei Lasinja | Ophiolith-Komplex von Banovina: mittlerer bis oberer Jura |
| 14 | Radiolarit-Geröll-Typ Promina | Dalmatien, Ravni kotari | Promina-Schichten, Konglomerate: Paläogen (Eozän bis Oligozän) |
| 15 | Chert-Geröll-Typ Promina | | |
| 16 | Sandstein-Geröll-Typ Promina (LMT 16a) | | |
| 16 | Gangquarz-Geröll-Typ Promina (LMT 16a) | | |
| 16 | Chalzedon-Geröll-Typ Promina (LMT 16a) | | |
| 16 | Chert-Geröll-Typ Foraminiferenkalk Promina (LMT 16a) | | |
| 16 | Geröll petrogr. div. Typen Promina (LMT 16x) | | |
| 17 | Chert-Typ Palagruža | Dalmatien: Palagruža | Dolomit und dolomitische Brekzie mit Chert (Lanterna Einheit): späte Trias |
| 18 | Pietra verde-Typ Kupa | Glazifluviale Sedimente des Flusses Kupa | Glazifluviale Sedimente: Pleistozän |
| 19 | Radiolarit-Geröll-Typ Kupa | | |
| 20 | Chert-Geröll-Typ Kupa | | |
| 21 | Chert-Typ Scaglia Rossa Marken | Marken: Ancona | Scaglia Rossa: Kreide (Turonium) bis Paläogen (Eozän: Lutetium) |
| 22 | Chert-Typ Scaglia Variegata Marken | | Scaglia Variegata: Paläogen (Eozän: Lutetium bis Bartonium) |
| 23 | Chert-Typ Scaglia Bianca Marken | | Scaglia Bianca: Kreide (Albium bis Turonium) |
| 24 | Chert-Typ Maiolica Marken | | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) |
| 25 | Chert-Typ Calcari Diasprigni Marken | | Calcari Diasprigni: Jura (Baiocium bis Tithonium) |
| 26 | Konglomerat-Geröll-Typ Marken | | Marine siliziklastische Sedimente, Subformation Arenarie di Borello: unteres bis mittleres Pliozän; Lithofacies Arenitica di Rosora: mittleres bis oberes Pliozän; Lithofacies Arenitico-Conglomeratica di Montecarotto - mittleres bis oberes Pliozän |
| 27 | unbesetzt | | |
| 28 | Chert-Typ Fukoidenmergel Marken | | Fukoidenmergel: Kreide (Aptium bis Albium) |
| 29 | Gestein mit atypischer Struktur Marken | | undefiniert |

**Tabelle GE 7c.**
Gesamtüberblick der Lithotypen.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
|---|---|---|---|
| 30-33 | Chert-Typ Maiolica Gargano: div. Farbvarietäten | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) |
| 34 | Chert-Geröll-Typ Gargano | | Marine Küstenablagerungen: Quartär (Holozän) |
| 35 | Chert-Typ Scaglia Gargano | | Scaglia: untere bis Oberkreide (oberes Albium bis unteres Santonium) |
| 36 | Chert-Typ Fukoidenmergel Gargano | | Fukoidenmergel: Unterkreide (Aptium bis Albium) |
| 37 | Petrografischer Komposit Typ Gargano | | unbestimmt |
| 38 | Chert-Typ Peschici Gargano | | Peschici-Formation: Paläogen (Eozän: Lutetium bis Bartonium) |
| 39 | Silifizierter Kalksiltit und -arenit-Typ Gargano | | detritische Kalke, div. Formationen: Jura (Malm), Unterkreide, Paleogän (Eozän) |
| 40 | Chert div. Typen Dalmatien | Dalmatien | Kreide |
| 41 | Chert-Typ Barjaška | Dalmatien: Barjaška-Bucht, Komiža, Vis | Kalke und Dolomite: Unterkreide |
| 42 | Chert-Typ Stračinčica (LMT 42a-c, e, f) | Dalmatien: Stračinčica, Vela Luka, Insel Korčula | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) |
| 42 | Chert-Typ Bradat (42i) | Dalmatien: Bradat, Vela Luka, Insel Korčula | |
| 43 | Chert-Typ Veli rat | Dalmatien: Veli rat, Insel Dugi otok | |
| 44 | Chert-Typ Katolić | Dalmatien: Katolić-Bucht, Insel Hvar | |
| 45 | Chert-Typ Rudine | Dalmatien: Insel Šolta | |
| 46 | Chert-Typ Dol | Dalmatien: Dol, Insel Brač | |
| 47 | Chert-Typ Kozjak | Dalmatien: Bijači, Malačka, Dugobabe auf Kozjak, Makirina auf Mosor; Runjik an dem Fluss Cetina | |
| 48 | Chert-Typ Vilaja | Dalmatien: Siriščak, Vlaška, Labinščica auf Vilaja | |
| 49 | Chert-Type Lemeš | Dinara: Lemeš auf Svilaja | Lemeš-Schichten: Jura |
| 50 | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) |
| 51 | Chert-Typ Flysch Dalmatien | | Flysch (flyschartige, mergelige Kalke mit Zwischenlagen und Knollen des Cherts ): Paleogän (mittleres bis oberes Eozän) |
| 52 | Chert-Type Lastovo | Dalmatien: Mrčara, Archipel Lastovo | Dolomit mit Chert: Jura |
| 53 | unbesetzt | | |
| 54 | Chert-Geröll-Typ Sušac | Dalmatien: Insel Sušac | Ablagerung des Quartärs |

**Tabelle GE 7d.**
Gesamtüberblick der Lithotypen.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
|---|---|---|---|
| 55 | Chert-Typ San Vigilio oolite Südalpen | Südalpen: italienisches Voralpenland (Gardasee, Monte Baldo, Baldo-Bondone, Monti Lessini und Brenta Gruppe) | Calcari di San Vigilio Oolithe: unterer bis mittlerer Jura (Toaricium bis unteres Aalenium) |
| 56 | Chert-Typ Calcari Grigi Südalpen (Typ Ponte Pià) | Südalpen: italienisches Voralpenland | Gruppe von Calcari Grigi e Piataforma (Toarcium bis Aalenium) |
| 57 | Chert-Typ Buchenstein Südalpen | | Formazione di Buchenstein -Livinallongo |
| 58 | Chert-Typ Tofino Südalpen | | Formazione del Tofino |
| 59 | Chert-Typ Rosso Ammonitico Veronese Südalpen | Südalpen: italienisches Voralpenland (Nonstal, Trento-Hochebene) | Rosso Ammonitico Veronese: mittlerer bis oberer Jura (Callovium bis Oxfordium) |
| 60 | Chert-Typ Biancone (Maiolica) Südalpen | Südalpen: italienisches Voralpenland (Folgaria, Nonstal [selten], Monte Finonchio) | Biancone: Unterkreide (Valangium bis Aptium) |
| 61 | Chert-Typ Chiusole Südalpen | Südalpen: italienisches Voralpenland (Folgaria, Monte Finonchio, Trento-Hochebene) | Chiusole: unteres Eozän |
| 62 | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina | Südalpen: italienisches Voralpenland | Scaglia Variegata Alpina: Kreide (Aptium bis Albium) |
| 63 | Chert-Typ Scaglia Rossa Südalpen | Südalpen: italienisches Voralpenland (Folgaria, Nonstal [selten], Monte Finonchio) | Scaglia Rossa: Oberkreide (Turonium, Maastrichtium bis Coniacium) |
| 64 | Radiolarit-Typ Südalpen | Südalpen: italienisches Voralpenland | unbestimmt |

**Tabelle GE 8a.**
Herkunft des Rohmaterials der prähistorischen Fundstellen Italiens.

| Kulturstuffe, Technokomplex | Region, Provinz | Fundstelle | Ressourcezone | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | L | R | T |
| Altpaläolithikum | Apulien, Foggia | Paglicci-Höhle - Bibl. 6 | at, al | | |
| | Friaul-JulischVenetien, Triest | Visogliano - Bibl. 2 | al | | |
| | Ligurien, Savona | Colombo-Höhle - Bibl. 2 | al | | |
| Moustérien | Appulien, Lecce | Cavallo-Höhle - Bibl. 6 | at, al | | |
| | Apulien, Foggia | Paglicci-Höhle - Bibl. 6 | at, al | | |
| | Apulien, Taranto | Oskuruscuito-Abri - Bibl. 6 | at, al | | |
| | Apulien, Tarent, Brindisi, Lecce | Salento, div. FS - Bibl. 8 | al | | at, al |
| | Kampanien, Salerno | Castelcivita-Höhle - Bibl. 6 | al | | |
| | Latium, Latina | Breuil-Höhle - Bibl. 2 | al | | |
| | Latium, Latina | Riparo Mochi - Bibl. 2 | al | | at |
| | Latium, Latina | Via San Francesco - Bibl. 2 | al | | |
| | Ligurien, Imperia | Bombrini-Abri - Bibl. 10 | at | | at |
| | Ligurien, Savona | St. Lucia Superiore-Höhle - Bibl. 2 | al | | at |
| | Toscana, Latium | Fabbrica-Höhle - Bibl. 6 | at | | |
| | Venetien, Verona | Fumane-Höhle - Bibl. 6 | al | | |
| Jungpaläolithikum | Abruzzo, Maielle | San Bartolomeo-Abri - Bibl. 2 | at, al | | at |
| | Latium, Latina | Breuil-Höhle - Bibl. 2 | at | | |
| | Trentino-A. Adige, Venetien | Val Cismon-Lagorai, div. FS - Bibl. 6 | at | at | |
| | Venetien, Verona | Tagliente-Abri - Bibl. 2 | at, al | | |
| Uluzzien | Appulien, Lecce | Cavallo-Höhle - Bibl. 6 | | | al |
| | Apulien, Taranto | Oskuruscuito-Abri - Bibl. 6 | at, al | | |
| | Kampanien, Salerno | Castelcivita-Höhle - Bibl. 6 | al | | |
| Protoaurignacien | Ligurien, Savona | Colombo-Höhle - Bibl. 2 | al | | at |
| | Toscana, Latium | Fabbrica-Höhle - Bibl. 6 | at | | |
| Aurignacien | Apulien, Foggia | Paglicci-Höhle - Bibl. 6 | at, al | | |
| | Emilia-Romagna, Parma | Ronca del Gatta - Bibl. 2 | at | | |
| | Kampanien, Salerno | Castelcivita-Höhle - Bibl. 6 | al | | |
| | Latium, Latina | Mochi-Abri - Bibl. 2 | al | | at |
| | Ligurien, Savona | St. Lucia Superiore-Höhle - Bibl. 2 | | | at |
| | Toscana, Latium | Fabbrica-Höhle - Bibl. 6 | at | | |
| | Toscana, Lucca | Pontecosi - Bibl. 2 | at | | al |
| Gravettien | Apulien, Foggia | Paglicci-Höhle - Bibl. 6 | at, al | | |
| Epigravettien | Abruzzen | Continenza-Höhle - Bibl. 3 | at | at | |
| | Apulien, Foggia | Paglicci-Höhle - Bibl. 6 | at, al | | |
| | Apulien, Taranto | Oskuruscuito-Abri - Bibl. 6 | at, al | | |
| | Marche, Ancona | Mergaoni-Graben - Bibl. 4 | at, al | | |
| | Marche, Ancona | Grotta di Pozzo - Bibl. 4 | | al | |
| | Marche, Ancona | Madonna dell´Ospedale-Höhle - Bibl. 4 | al | | |
| | Toscana | Serchio, div. fundorte - Bibl. 2 | | | al |
| | Venetien, Belluno | Palughetto - Bibl. 7 | | al | |
| | Venetien, Vicenza | Lastari-Tal - Bibl. 7 | al | | |

**Tabelle GE 8b.**

Herkunft des Rohmaterials der prähistorischen Fundstellen Italiens.

| Kulturstuffe, Technokomplex | Region, Provinz | Fundstelle | Ressourcezone | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | L | R | T |
| Mezolithikum | Sizilien, Trapani | Uzzo-Höhle - Bibl. 5 | at, al | | |
| | Abruzzen | Continenza-Höhle - Bibl. 3 | at | at | |
| | Emilia-Romagna | Collecchio - Bibl. 9 | | al | al |
| | Toscana | Serchio, div. Fundorte - Bibl. 2 | | | al |
| | Venetien, Belluno | Mondeval de Sora - Bibl. 2 | at, al | at, al | |
| | Venetien, Belluno | Palughetto - Bibl. 7 | | al | |
| | Venetien, Verona | Tagliente-Abri - Bibl. 2 | at | | |
| Neolithikum Impresso | Sizilien, Trapani | Uzzo-Höhle - Bibl. 5 | at | | |
| | Apulien, Foggia | Coppa Nevigata - Bibl. 5 | al | | |
| | Apulien, Foggia | Masseria Candelaro - Bibl. 5 | al | | |
| | Apulien, Foggia | Lago di Rendina 3 - Bibl. 5 | al | | |
| | Apulien, Foggia | Ripa Tetta - Bibl. 5 | al | | at |
| | Apulien, Foggia | La Starza - Bibl. 5 | al | | at |
| | Basilikata, Potenza | Rendina - Bibl. 5 | al | | at, al |
| | Friaul-Julisch Venetien | Friuli-Ebene, div. FS - Bibl. 1 | at | at | at |
| | Venetien | Po-Ebene, div. FS - Bibl. 1 | at | at | at |
| | Lombardei | Po-Ebene, div. FS - Bibl. 1 | at | at | at |
| | Abruzzen | Continenza-Höhle - Bibl. 1 | at | at | |
| | Abruzzo, L´Aquila | Colle Santo Stefano - Bibl. 2 | at | | |
| | Abruzzo, L´Aquila | Settefonti - Bibl. 2 | at | | |
| | Emilia-Romagna | Collecchio - Bibl. 9 | al | al | al |
| | Toscana, Livorno | Casa Querciolaia - Bibl. 2 | at | | at |

**Aufschluss:** at - autochthon, al - allochthon.

**Bibl.** 1. Biagi 2001; 2. Bietti et al. 2004; 3. Boschian et al. 2017; 4. Cancellieri 2010; 5. Collina 2008; 6. De Stefani et al. 2012; 7. Peresani 2006; 8. Sinapolice 2012; 9. Visentin, Fontana and Bertola 2014; 10. Visentin et al. 2016.

10.2. **Tabellen und Diagramme der Fundstelle Vela spila.**

Tabelle VS 1.
Vela spila: Lithische Inventare der Ausgrabungen von 1998–2001, 2006 und 2010–2012.

Tabelle VS 2.
Vela spila 2006: Radiokarbonalter der Epigavettien-zeitlichen und mesolithischen Phasen.

Tabelle VS 3.
Vela spila 2010–2012: Lithisches Inventar und Phasenübersicht.

Tabelle VS 4a.
VS 2006 und VS 2010–2012: Anzahl der lithischen Artefakte nach Phasen und Ressourcenzonen getrennt.

Tabelle VS 4b.
VS 2006 und VS 2010–2012: Masse der lithischen Artefakte nach Phasen und Ressourcenzonen getrennt.

Tabelle VS 5ab.
Vela spila 2006: Lithotypen im Epigravettien und im Mesolithikum.

Tabelle VS 6.
Vela spila: Analysequote der Materialanalyse.

Tabelle VS 7.
Vela spila 2010–2012: Lithotypen im Mesolithikum, in den Übergangsphasen Mesolithikum/frühes/mittleres/spätes Neolithikum, Äneolithikum/frühe Bronzezeit.

Tabelle VS 8a.
Vela spila 2006: Lithotypen im Epigravettien nach Phasen und Ressourcenzonen (Anzahl).

Tabelle VS 8b.
Vela spila 2006: Lithotypen im Epigravettien nach Phasen und Ressourcenzonen (Masse).

Tabelle VS 9a.
Vela spila 2006: Lithotypen im Mesolithikum nach Phasen und Ressourcenzonen (Anzahl).

Tabelle VS 9b.
Vela spila 2006: Lithotypen im Mesolithikum nach Phasen und Ressourcenzonen (Masse).

Tabelle VS 10a.
Vela spila 2010–2012: Lithotypen im Mesolithikum und in den postmesolithischen Phasen nach Ressourcenzonen (Anzahl).

Tabelle VS 10b.
Vela spila 2010–2012: Lithotypen im Mesolithikum und in den postmesolithischen Phasen nach Ressourcenzonen (Masse).

Tabelle VS 11.
Vela spila 2006: Undefinierte Lithotypen.

Tabelle VS 12abc.
Vela spila 2006: Lithotypen der lokalen Ressourcenzone.

Tabelle VS 13.
Vela spila 2006: Lithotypen der regionalen Ressourcenzone - Dalmatien.

Tabelle VS 14.
Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Dalmatien.

Tabelle VS 15abc.
Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Osten 2.

Tabelle VS 16ab.
Vela spila 2006: Lithotypen der unbekannten Ressourcenzone.

Tabelle VS 17ab.
Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1.

Tabelle VS 18.
Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Südalpen.

Tabelle und Diagramm VS 19.
Vela spila 2006: Anzahl und Masse der lithischen Artefakte im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle VS 20a.
Vela spila 2006: Anzahl der lithischen Artefakte im Epigravettien nach Phasen und Ressourcenzonen.

Tabelle VS 20b.

Vela spila 2006: Masse der lithischen Artefakte im Epigravettien nach Phasen und Ressourcenzonen.

Tabelle und Diagramm VS 21.

Vela spila 2006: Anzahl und Masse mit Prozentanteil des Rohmaterials im Epigravettien nach Ressourcenzonen (alle Phasen des Epigravettien).

Tabelle und Diagramm VS 22a.

Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der lokalen Ressourcenzone im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 22b.

Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der lokalen Ressourcenzone im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 23a.

Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der regionalen Ressourcenzone - Dalmatien im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 23b.

Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der regionalen Ressourcenzone - Dalmatien im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 24a.

Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Dalmatien im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 24b.

Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Dalmatien im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 25a.

Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der regionalen Ressourcenzone - Osten 2 im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 25b.

Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der regionalen Ressourcenzone - Osten 2 im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle VS 26a.

Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der unbekannten Ressourcenzone im Epigravettien und im Mesolithikum nach Phasen.

Tabelle VS 26b.
Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der unbekannten Ressourcenzone im Epigravettien und im Mesolithikum nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 27a.
Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1 im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 27b.
Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1 im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 28a.
Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Südalpen im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle und Diagramm VS 28b.
Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Südalpen im Epigravettien nach Phasen.

Tabelle VS 29.
Vela spila 2006 und 2010–2012: Umfang des mesolithischen und mesolithisch/neolithischen Pakets in der Materialanalyse.

Tabelle und Diagramm VS 30.
Vela spila 2006: Anteil des lokalen und nichtlokalen Rohmaterials im Mesolithikum.

Tabelle und Diagramm VS 31.
Vela spila 2006: Anzahl und Masse mit Prozentanteil des Rohmaterials im Mesolithikum nach Ressourcenzonen (alle Zeitphasen des Mesolithikum).

Tabelle und Diagramme VS 32ab.
Vela spila 2006, 2010–2012: Rohmaterial im Epigravettien, im Mesolithikum und in den mesolithisch/neolithischen Phasen aus der lokalen und westadriatischen Ressourcenzone (Anzahl und Masse in Prozent).

Tabelle VS 33.
Vela spila 2010–2012: Rohmaterial im Mesolithikum und in den mesolithisch/neolithischen Phasen nach den Ressourcenzone (Anzahl und Masse in Prozent).

Tabelle und Diagramm VS 34a.
Vela spila 2010–2012: Rohmaterial in den postmesolithischen Phasen nach den Ressourcenzone (Anzahl).

Tabelle und Diagramm VS 34b.

Vela spila 2010–2012: Rohmaterial in den postmesolithischen Phasen nach den Ressourcenzone (Masse).

Tabelle VS 35.

Vela spila 2006, 2010–2012: Rohmaterial im Epigravettien, im Mesolithikum, in den mesolithisch/neolithischen und postmesolithischen Phasen (Anzahl und Masse).

Diagramm VS 35 gehört zu Tabelle 35.

Vela spila 2006, 2010-–2012: Rohmaterial aus der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1 im Epigravettien, im Mesolithikum, in den mesolithisch/neolithischen und postmesolithischen Phasen (Anzahl und Masse in Prozent).

Tabelle VS 36.

Vela spila 2010–2012: Lithotypen der lokalen Ressourcenzone.

Tabelle VS 37ab.

Vela spila 2010–2012: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1.

**Tabelle VS 1.**
Vela spila: Lithische Inventare der Ausgrabungen von 1998–2001, 2006 und 2010–2012.

| lith. Paket | **VS 1998-2001** | | | **VS 2006** | | **VS 2010-2012** | | | **VS 2006,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phase | EG | M | Nf | LUP | M | M | M/N | post M | **2010-2012 ges.** |
| *n* | 13346 | 211 | 71 | 5565 | 219 | 178 | 78 | 475 | **6515** |
| | 13628 | | | 5784 | | | 731 | | |
| *m* (g) | 20747,0 | 881,0 | 339,0 | 10219,6 | 564,6 | 460,7 | 141,8 | 736,5 | **12124,2** |
| | 21967,0 | | | 10784,2 | | | 1339,0 | | |

**Tabelle VS 2.**
Vela spila 2006: Radiokarbonalter der Epigavettien-zeitlichen und mesolithischen Phasen.

| Phase | Lab. Nr. | BP | SD | cal BP (2σ) | Referenz |
|---|---|---|---|---|---|
| M-D | Z-3 994 | 7 410 | 70 | 8 380-8 040 | Miracle und Radić, pers. Komm. |
| M-C | | | | | |
| M-B | Z-3 986 | 8 200 | 70 | 9 410-9 000 | Miracle und Radić, pers. Komm. |
| M-B | Z-3995 | 8 200 | 70 | 9 410-9 000 | Miracle und Radić, pers. Komm. |
| M-A | | | | | |
| EG-I | WK-27 370 | 12 457 | 57 | 15 020-14 150 | Miracle und Radić, pers. Komm. |
| EG-H | | | | | |
| EG-G | Z-3 988 | 12 800 | 100 | 16 040-14 670 | Miracle und Radić, pers. Komm. |
| EG-G | Z-3 989 | 12 700 | 100 | 15 610-14 250 | Farbstein et al. 2012 |
| EG-G | Z-3 990 | 12 700 | 100 | 15 610-14 250 | Miracle und Radić, pers. Komm. |
| EG-F | | | | | |
| EG-E | Z-3 991 | 13 300 | 100 | 16 810-15 540 | Farbstein et al. 2012 |
| EG-D | Z-3 992 | 14 100 | 100 | 17 540-16 860 | Farbstein et al. 2012 |
| EG-C | Z-3 993 | 14 100 | 100 | 17 960-17 210 | Farbstein et al. 2012 |
| EG-B | | | | | |
| EG-A | Z-3 987 | 16 200 | 200 | 19 860-18 850 | Miracle und Radić, pers. Komm. |

**Tabelle VS 3.**
Vela spila 2010–2012: Lithisches Inventar und Phasenübersicht.

| **Vela spila 2010-2012** | | | |
|---|---|---|---|
| | Phasen | *n* | *m* (g) |
| 6 | frühe Bronzezeit/Äneolithikum (AEf/Bf) | 36 | 137,9 |
| 5 | fühes Äneolithikum/spätes Neolithikum (Ns/AEf) | 161 | 247,3 |
| 4 | spätes/mittleres Neolithikum (Nm/s) | 212 | 256,4 |
| 3 | frühes Neolithikum (Nf) | 66 | 94,9 |
| 2 | frühes Neolithikum/Mesolithikum (M/Nf) | 78 | 141,8 |
| 1 | Mesolithikum (M) | 178 | 460,7 |
| | gesamt 1–6 | 731 | 1339,0 |

**Tabelle VS 4a.**

VS 2006 und VS 2010–2012: Anzahl der lithischen Artefakte nach Phasen und Ressourcenzonen getrennt.

| ReZo | VS 2006 | | | | | | | | | | | | | VS 2010-2012 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | M-A | M-B | M-C | M-D | M | M /N | Nf | Nm/s | N/EN | EN/B |
| Pu | 12 | 14 | 95 | 225 | 264 | 585 | 1227 | 234 | 22 | 44 | 56 | 7 | 23 | 70 | 24 | 20 | 54 | 66 | 14 |
| Lu | 7 | 7 | 13 | 33 | 93 | 190 | 140 | 18 | 1 | | 1 | | 2 | | | | | | |
| L | 41 | 38 | 39 | 110 | 98 | 199 | 747 | 131 | 8 | 20 | 24 | 11 | 20 | 81 | 38 | 7 | 19 | 14 | 3 |
| R-Dal | 3 | 12 | 5 | 39 | 15 | 32 | 217 | 28 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | |
| T-Dal | | | | 6 | | 4 | 20 | 1 | | | | | | | | | | | |
| T-Ve | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-E2 | 15 | 14 | 21 | 23 | 31 | 71 | 279 | 39 | 4 | | 1 | | | | | | | | |
| T-W1 | | 2 | 35 | 13 | 4 | 6 | 18 | 2 | | 1 | 2 | 2 | 3 | 26 | 16 | 39 | 139 | 81 | 19 |
| T-W2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-A | 1 | | | 2 | 2 | 5 | 2 | | 1 | | | | | | | | | | |
| *n* | 5565 | | | | | | | | | 219 | | | | 178 | 78 | 66 | 212 | 161 | 36 |
| | 5784 | | | | | | | | | | | | | 731 | | | | | |

**Tabelle VS 4b.**

VS 2006 und VS 2010–2012: Masse der lithischen Artefakte nach Phasen und Ressourcenzonen getrennt.

| ReZo | VS 2006 | | | | | | | | | | | | | VS 2010-2012 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | M-A | M-B | M-C | M-D | M | M /N | Nf | Nm/s | N/EN | EN/B |
| Pu | 20,3 | 19,2 | 68,0 | 350,0 | 353,1 | 713,1 | 1629,6 | 304,3 | 27,8 | 145,0 | 135,4 | 17,9 | 63,0 | 112,0 | 16,9 | 20,6 | 43,7 | 107,5 | 19,0 |
| Lu | 15,0 | 26,6 | 19,6 | 72,3 | 188,3 | 383,7 | 304,0 | 25,0 | 0,9 | | 0,8 | | 1,6 | | | | | | |
| L | 116,4 | 90,5 | 102,1 | 287,7 | 317,4 | 452,3 | 1717,0 | 351,5 | 30,3 | 45,0 | 67,8 | 13,8 | 59,0 | 301,8 | 88,4 | 17,6 | 65,9 | 43,9 | 80,4 |
| R-Dal | 3,2 | 38,2 | 4,6 | 87,6 | 30,7 | 73,4 | 498,5 | 49,2 | 2,4 | 1,5 | 0,7 | | | 7,4 | | | | | |
| T-Dal | | | | 20,2 | | 9,0 | 56,0 | 2,3 | | | | | | | | | | | |
| T-Ve | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-E2 | 33,4 | 23,5 | 38,7 | 55,3 | 64,4 | 176,6 | 636,9 | 76,0 | 8,5 | | 3,1 | | | | | | | | |
| T-W1 | | 16,0 | 67,3 | 37,7 | 6,3 | 31,4 | 38,6 | 7,8 | | 0,5 | 3,8 | 3,7 | 2,0 | 39,5 | 36,5 | 56,7 | 146,8 | 95,9 | 38,5 |
| T-W2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-A | 4,9 | | | 8,3 | 6,1 | 14,8 | 5,5 | | 0,3 | | | | | | | | | | |
| *m* (g) | 10219,6 | | | | | | | | | 564,6 | | | | 460,7 | 141,8 | 94,9 | 256,4 | 247,3 | 137,9 |
| | 10784,2 | | | | | | | | | | | | | 1339,0 | | | | | |

**Tabelle VS 5a.**
Vela spila 2006: Lithotypen im Epigravettien und im Mesolithikum.

| | | | Vela spila 2006 | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | 1x2<br>1x3<br>1x10<br>1x11<br>1x12<br>1x13<br>1x14<br>1x15 | definiert | | |
| L | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolithe der Zentralinariden, Bosnisches Flysch, Flussschotter | Ophiolitische Mélange der Zentralinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 1. |
| | 42a<br>42e<br>42f<br>42i<br>42ifp | Chert-Typ Stračinčica: gelblich braun, semihomogen, gepunktet<br>Chert-Typ Stračinčica: mittel und dunkelgrau, homogen<br>Chert-Typ Stračinčica: schwarz, homogen<br>Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun<br>Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun, Eisenoxid-Patina | Dalmatien: Stračinčica, Vela Luka, Insel Korčula | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl. 2, 3, 4. |
| R-Dal | 50a<br>50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun<br>Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 2. |
| | 51a | Chert-Typ Flysch Dalmatien: gelblichbraun und braun, homogen | Dalmatien | Flysch (flyschartige, mergelige Kalke mit Zwischenlagen und Knollen des Cherts ): Paleogän (mittleres bis oberes Eozän) - Bibl. 2. |
| T-Dal | 14a<br>15a | Radiolarit-Geröll-Typ Ravni kotari<br>Chert-Geröll-Typ Ravni kotari | Dalmatien, Ravni kotari | Promina-Schichten, Konglomerate: Paläogen (Eozän bis Oligozän) - Bibl. 2. |
| | 47d | Chert-Typ Kozjak: dunkelbraun bräunlich schwarz, schwarz | Dalmatien: Provaluša, Deankovića torovi auf Kozjak | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl. 2, 3, 4. |
| | 48d | Chert-Typ Vilaja: detritisch, grau | Dalmatien: Vilaja | Massive und bankige Kalken und mergelige Dolomiten: Kreide (Santonium bis Maastrichtium) - Bibl. 5. |
| T-Ve<br>T-E1 | | | | |

**Tabelle VS 5b.**

Vela spila 2006: Lithotypen im Epigravettien und im Mesolithikum.

| Vela spila 2006 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| T-E2 | vqu | Gangquarz | Neretva | Ophiolitische Mélange der Zentralinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 1. |
| | 4b | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: bräunlich und grünlich | BIH: Ophiolithe der Zentralinariden, Bosnisches Flysch, Flussschotter | |
| | 4c | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: gräulich grün, günlich schwarz | | |
| | 4d | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: braun, gelblich braun | | |
| | 4e | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun, gelblich braun | | |
| | 4g | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: grünlich schwarz | | |
| | 4h | Toniger Radiolarit: schwarz, grau-grün, lamelliert | warscheinlich BIH: Ophiolithe der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente oder Konglomerate der Promina-Schichten | wahrscheinlih Ophiolitische Mélange der Zentralinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 1 oder Konglomerate des Paläogens (Molase, Promina-Schichten): Eozän, Oligozän - Bibl. 11. |
| | 4i | Toniger Radiolarit: bräunlich, grünlich, lamelliert | | |
| | 8a | Pietra verde-Typ BIH: Geröll, grünlich, glatt | Neretva | Flussschotter von Neretva |
| | 8b | Pietra verde-Typ BIH: Geröll, grünlich, feinkörnig | | |
| T-W1 | 30d | Chert-Typ Maiolica Gargano: moderat braun | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl. 6, 7. |
| | 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: moderat braun | | |
| | 31a | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, homogen | | |
| | 32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, homogen | | |
| | 38a | Chert-Typ Peschici Gargano: detritisch, porös | | Peschici-Formation: Paläogen (Eozän: Lutetium bis Bartonium) - Bibl. 6. |
| | 39c | Chert-Typ Peschici Gargano: glasig | | |
| T-W2 | | | | |
| T-A | 55c | Chert-Typ San Vigilio oolite Südalpen: dunkel gelblich braun 10RY 4/2 | Südalpen: italienisches Voralpenland | Calcari di San Vigilio Oolithe: unterer bis mittlerer Jura (Toaricium bis unteres Aalenium) - Bibl.8. |
| | 62c | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: dunkelgrau und grünlich, dunkel grünlich grau 5GY 4/1, Olive gray 5Y 4/1 | | Scaglia Variegata Alpina: Kreide (Aptium bis Albium) - Bibl. 9, 10. |
| | 62a | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: röttlich braun, gefleckt gräulich | | |

Bibl. 1. Šegvić et al. 2014; 2. Hrvatski geološki institut 2009; 3. Marinčić, Korolija und Majcen 1977; 4. Korolija und Borović 1975; 5. Marinčić, Magaš und Borović 1971; 6. Morsilli 2011; 7. Minenna und Cavalcoli 2004-2006; 8. Castellarin n. d.; 9. Bertola und Cusinato 2005; 10. Wierer und Bertola 2013; 11. Mojičević und Laušević 1969, 1973.

**Tabelle VS 6.**

Vela spila: Analysequote der Materialanalyse.

| lithisches Paket | | VS 2006 | | VS 2010-2012 | | | *n* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | EG A-I | M A-D | M | M/N | post M | |
| *n* | | 5565 | 219 | 178 | 78 | 475 | 6515 |
| Herkunft des | undefiniert | 3180 | 133 | 70 | 24 | 154 | 3561 |
| Romaterial | definiert | 2385 | 86 | 108 | 54 | 321 | 2954 |
| Analysequote % | | 42,9 | 39,2 | 60,7 | 69,2 | 67,6 | 45,3 |

**Tabelle VS 7.**

Vela spila 2010–2012: Lithotypen im Mesolithikum, in den Übergangsphasen Mesolithikum/frühes/mittleres/spätes Neolithikum, Äneolithikum/frühe Bronzezeit.

| Vela spila 2010-2012 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| L | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentralinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 1. |
| | 42a<br>42d<br>42i<br>42ifp | Chert-Typ Stračinčica: gelblich braun, semihomogen, gepunktet<br>Chert-Typ Stračinčica: bräunlich grau, fleckig<br>Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun<br>Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun (Eisenoxid-Patina) | Dalmatien: Stračinčica, Vela Luka, Insel Korčula | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl. 2. |
| R-Dal | 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 2. |
| T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | |
| T-W1 | 30c<br>30d<br>30e<br>30j<br>31a<br>32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, bräunlich schwarz, grau gefleckt und gepunktet<br>Chert-Typ Maiolica Gargano: moderat braun<br>Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt<br>Chert-Typ Maiolica Gargano: glasig, blass gelblich braun<br>Chert-Typ Maiolica Gargano: glasig, blass gelblich braun<br>Chert-Typ Maiolica Gargano: gräulich, gering gepunktet | Apulien: Gargan | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Untere Kreide (Aptium) - Bibl. 3, 4. |
| | 35a | Chert-Typ Scaglia Gargano: orange | | Scaglia: Unter- bis Oberkreide (oberes Albium bis unteres Santonium) - Bibl. 3, 4. |
| | 37 | Petrografischer Komposit Typ Gargano | | undefiniert |
| T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Šegvić et al. 2014; 2. Hrvatski geološki institut 2009; 3. Morsilli 2011;
4: Minenna und Cavalcoli 2004-2006.

**Tabelle VS 8a.**
Vela spila 2006: Lithotypen im Epigravettien nach Phasen und Ressourcenzonen (Anzahl).

| | | Vela spila 2006 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *n* | *n* ges. |
| Pu | 1a | 4 | 8 | 60 | 86 | 111 | 347 | 599 | 80 | 7 | 1302 | 2678 |
| | 2a | 8 | 6 | 35 | 138 | 152 | 238 | 626 | 154 | 15 | 1372 | |
| | 3fp | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| | 3a | | | | | 1 | | 2 | | | 3 | |
| Lu | 1x2 | 3 | 4 | 2 | 14 | 25 | 54 | 44 | 8 | 1 | 155 | 502 |
| | 1x3 | 3 | | 1 | 5 | 11 | 16 | 15 | 1 | | 52 | |
| | 1x10 | 1 | 3 | 10 | 13 | 52 | 113 | 68 | 6 | | 266 | |
| | 1x11 | | | | | | | 2 | 1 | | 3 | |
| | 1x12 | | | | | 2 | 3 | 4 | | | 9 | |
| | 1x13 | | | | 1 | | 1 | 2 | | | 4 | |
| | 1x14 | | | | | 2 | 3 | 5 | 2 | | 12 | |
| | 1x15 | | | | | 1 | | | | | 1 | |
| L | 4a | 34 | 31 | 32 | 42 | 23 | 90 | 323 | 35 | 1 | 611 | 1411 |
| | 42a | | | | | | | 10 | 1 | 1 | 12 | |
| | 42d | | | | | | | | | | | |
| | 42e | | | 1 | 1 | | | | | | 2 | |
| | 42f | | | | 1 | | 1 | | | | 2 | |
| | 42i | 7 | 7 | 6 | 65 | 73 | 108 | 411 | 80 | 6 | 763 | |
| | 42ifp | | | | 1 | 2 | | 3 | 15 | | 21 | |
| R-Dal | 50a | 2 | 8 | 5 | 25 | 5 | 1 | 142 | 19 | 1 | 208 | 353 |
| | 50dh | 1 | 4 | | 10 | 10 | 31 | 70 | 9 | 1 | 136 | |
| | 51a | | | | 4 | | | 5 | | | 9 | |
| T-Dal | 14a | | | | | | 1 | | | | 1 | 31 |
| | 15a | | | | | | | 1 | | | 1 | |
| | 47d | | | | 6 | | 3 | 16 | 1 | | 26 | |
| | 48d | | | | | | | 3 | | | 3 | |
| T-Ve | | | | | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | | | | | |
| T-E2 | vqu | | | | | | 1 | | 1 | | 2 | 497 |
| | 4b | 4 | 2 | 1 | 2 | | 14 | 20 | 4 | | 47 | |
| | 4c | 8 | 10 | 12 | 9 | 19 | 39 | 176 | 12 | 2 | 287 | |
| | 4d | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 5 | | 1 | 10 | |
| | 4e | 1 | | 2 | 2 | 1 | | | 2 | | 8 | |
| | 4g | | 1 | 3 | 1 | | 3 | 8 | 3 | | 19 | |
| | 4h | | | 2 | 6 | 7 | 11 | 65 | 16 | 1 | 108 | |
| | 4i | | | 1 | 1 | | | 1 | | | 3 | |
| | 8a | 1 | | | 1 | 3 | 3 | 1 | | | 9 | |
| | 8b | | | | | | | 3 | 1 | | 4 | |
| T-W1 | 30c | | | | | | | | | | | 80 |
| | 30d | | | | 2 | 1 | 2 | 2 | | | 7 | |
| | 30e | | 2 | 31 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | | 46 | |
| | 30j | | | | | | | | | | | |
| | 31a | | | 2 | 1 | | | | | | 3 | |
| | 32b | | | 2 | 2 | | 1 | 3 | | | 8 | |
| | 35a | | | | | | | | | | | |
| | 37 | | | | | | | | | | | |
| | 38a | | | | 2 | | | 1 | 1 | | 4 | |
| | 39c | | | | 2 | 1 | 1 | 8 | | | 12 | |
| T-W2 | | | | | | | | | | | | |
| T-A | 55c | | | | | 1 | 4 | | | | 5 | 13 |
| | 62a | | | | 2 | | 1 | 2 | | 1 | 6 | |
| | 62c | 1 | | | | 1 | | | | | 2 | |

**Tabelle VS 8b.**
Vela spila 2006: Lithotypen im Epigravettien nach Phasen und Ressourcenzonen (Masse).

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *m* (g) | *m* ges. (g) |
| Pu | 1a | 3,7 | 11,4 | 28,7 | 93,9 | 103,0 | 326,6 | 673,1 | 88,0 | 7,0 | 1335,4 | 3485,4 |
| | 2a | 16,6 | 7,8 | 39,3 | 253,2 | 246,6 | 386,5 | 951,5 | 216,3 | 20,8 | 2138,6 | |
| | 3fp | | | | 2,9 | | | | | | 2,9 | |
| | 3a | | | | | 3,5 | | 5,0 | | | 8,5 | |
| Lu | 1x2 | 3,8 | 18,8 | 0,8 | 22,6 | 38,4 | 107,6 | 81,7 | 4,9 | 0,9 | 279,5 | 1035,4 |
| | 1x3 | 9,3 | | 3,4 | 21,7 | 23,5 | 67,6 | 46,3 | 1,8 | | 173,6 | |
| | 1x10 | 1,9 | 7,8 | 15,4 | 26,3 | 94,3 | 201,4 | 129,7 | 13,6 | | 490,4 | |
| | 1x11 | | | | | | | 17,6 | 3,2 | | 20,8 | |
| | 1x12 | | | | | 10,0 | 2,5 | 4,5 | | | 17,0 | |
| | 1x13 | | | | 1,7 | | 1,0 | 18,6 | | | 21,3 | |
| | 1x14 | | | | | 1,6 | 3,6 | 5,6 | 1,5 | | 12,3 | |
| | 1x15 | | | | | 20,5 | | | | | 20,5 | |
| L | 4a | 64,0 | 60,9 | 74,6 | 57,5 | 53,8 | 140,2 | 510,2 | 56,2 | 1,4 | 1018,8 | 3465,2 |
| | 42a | | | | | | | 42,6 | 7,3 | 6,3 | 56,2 | |
| | 42d | | | | | | | | | | | |
| | 42e | | | 13,5 | 4,5 | | | | | | 18,0 | |
| | 42f | | | | 1,9 | | 2,3 | | | | 4,2 | |
| | 42i | 52,4 | 29,6 | 14,0 | 214,1 | 253,3 | 309,8 | 1153,4 | 238,6 | 22,6 | 2287,8 | |
| | 42ifp | | | | 9,7 | 10,3 | | 10,8 | 49,4 | | 80,2 | |
| R-Dal | 50a | 1,5 | 13,1 | 4,6 | 56,8 | 14,1 | 2,7 | 323,8 | 26,5 | 1,3 | 444,4 | 787,8 |
| | 50dh | 1,7 | 25,1 | | 18,6 | 16,6 | 70,7 | 155,4 | 22,7 | 1,1 | 311,9 | |
| | 51a | | | | 12,2 | | | 19,3 | | | 31,5 | |
| T-Dal | 14a | | | | | | 2,4 | | | | 2,4 | 87,5 |
| | 15a | | | | | | | 6,8 | | | 6,8 | |
| | 47d | | | | 20,2 | | 6,6 | 40,0 | 2,3 | | 69,1 | |
| | 48d | | | | | | | 9,2 | | | 9,2 | |
| T-Ve<br>T-E1 | | | | | | | | | | | | |
| T-E2 | vqu | | | | | | 12,5 | | 0,8 | | 13,3 | 1113,3 |
| | 4b | 14,9 | 7,0 | 1,1 | 4,0 | | 37,5 | 55,6 | 9,4 | | 129,5 | |
| | 4c | 15,6 | 11,6 | 17,0 | 22,8 | 35,9 | 72,3 | 329,9 | 16,1 | 2,6 | 523,8 | |
| | 4d | 0,4 | 1,2 | | 1,6 | 3,1 | | 9,7 | | 1,0 | 17,0 | |
| | 4e | 1,1 | | 3,9 | 6,2 | 1,9 | | | 1,9 | | 15,0 | |
| | 4g | | 3,7 | 6,4 | 1,1 | | 4,6 | 18,8 | 6,3 | | 40,9 | |
| | 4h | | | 6,3 | 11,0 | 17,4 | 40,9 | 202,8 | 41,1 | 4,9 | 324,4 | |
| | 4i | | | 4,0 | 4,4 | | | 6,2 | | | 14,6 | |
| | 8a | 1,4 | | | 4,2 | 6,1 | 8,8 | 0,5 | | | 21,0 | |
| | 8b | | | | | | | 13,4 | 0,4 | | 13,8 | |
| T-W1 | 30c | | | | | | | | | | | 205,1 |
| | 30d | | | | 2,5 | 1,6 | 11,6 | 2,3 | | | 18,0 | |
| | 30e | | 16,0 | 54,7 | 9,1 | 4,3 | 3,2 | 5,6 | 0,8 | | 93,7 | |
| | 30j | | | | | | | | | | | |
| | 31a | | | 9,4 | 1,5 | | | | | | 10,9 | |
| | 32b | | | 3,2 | 11,0 | | 2,0 | 10,9 | | | 27,1 | |
| | 35a | | | | | | | | | | | |
| | 37 | | | | | | | | | | | |
| | 38a | | | | 2,9 | | | 1,2 | 7,0 | | 11,1 | |
| | 39c | | | | 10,7 | 0,4 | 14,6 | 18,6 | | | 44,3 | |
| T-W2 | | | | | | | | | | | | |
| T-A | 55c | | | | | 2,6 | 11,6 | | | | 14,2 | 39,9 |
| | 62a | | | | 8,3 | | 3,2 | 5,5 | | 0,3 | 17,3 | |
| | 62c | 4,9 | | | | 3,5 | | | | | 8,4 | |

**Tabelle VS 9a.**
Vela spila 2006: Lithotypen im Mesolithikum nach Phasen und Ressourcenzonen (Anzahl).

| Vela spila 2006 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | M-A | M-B | M-C | M-D | *n* | *n* ges. |
| Pu | 1a | 2 | 1 | 4 | 3 | 10 | 130 |
| | 2a | 42 | 55 | 3 | 20 | 120 | |
| | 3fp | | | | | | |
| | 3a | | | | | | |
| Lu | 1x02 | | 1 | | 1 | 2 | 3 |
| | 1x03 | | | | | | |
| | 1x10 | | | | 1 | 1 | |
| | 1x11 | | | | | | |
| | 1x12 | | | | | | |
| | 1x13 | | | | | | |
| | 1x14 | | | | | | |
| | 1x15 | | | | | | |
| L | 4a | | 1 | | | 1 | 75 |
| | 42a | | | | 3 | 3 | |
| | 42d | | | | | | |
| | 42e | | | | 1 | 1 | |
| | 42f | | | | | | |
| | 42i | 20 | 22 | 11 | 16 | 69 | |
| | 42ifp | | 1 | | | 1 | |
| R-Dal | 50a | 1 | 1 | | | 2 | 2 |
| | 50dh | | | | | | |
| | 51a | | | | | | |
| T-Dal | 14a | | | | | | |
| | 15a | | | | | | |
| | 47d | | | | | | |
| | 48d | | | | | | |
| T-Ve | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | |
| T-E2 | vqu | | | | | | 1 |
| | 4b | | | | | | |
| | 4c | | 1 | | | 1 | |
| | 4d | | | | | | |
| | 4e | | | | | | |
| | 4g | | | | | | |
| | 4h | | | | | | |
| | 4i | | | | | | |
| | 8a | | | | | | |
| | 8b | | | | | | |
| T-W1 | 30c | | | | | | 8 |
| | 30d | | | | 1 | 1 | |
| | 30e | | | 1 | 1 | 2 | |
| | 30j | | | | | | |
| | 31a | | | | | | |
| | 32b | 1 | 2 | | 1 | 4 | |
| | 35a | | | | | | |
| | 37 | | | | | | |
| | 38a | | | | | | |
| | 39c | | | 1 | | 1 | |
| T-W2 | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | |

**Tabelle VS 9b.**
Vela spila 2006: Lithotypen im Mesolithikum nach Phasen und Ressourcenzonen (Masse).

| Vela spila 2006 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | M-A | M-B | M-C | M-D | *m* (g) | *m* ges. (g) |
| Pu | 1a | 4,5 | 2,1 | 12,8 | 10,6 | 30,0 | 361,3 |
| | 2a | 140,5 | 133,3 | 5,1 | 52,4 | 331,3 | |
| | 3fp | | | | | | |
| | 3a | | | | | | |
| Lu | 1x2 | | 0,8 | | 0,2 | 1,0 | 2,4 |
| | 1x3 | | | | | | |
| | 1x10 | | | | 1,4 | 1,4 | |
| | 1x11 | | | | | | |
| | 1x12 | | | | | | |
| | 1x13 | | | | | | |
| | 1x14 | | | | | | |
| | 1x15 | | | | | | |
| L | 4a | | 0,2 | | | 0,2 | 185,6 |
| | 42a | | | | 3,5 | 3,5 | |
| | 42d | | | | | | |
| | 42e | | | | 7,5 | 7,5 | |
| | 42f | | | | | | |
| | 42i | 45,0 | 65,1 | 13,8 | 48,0 | 171,9 | |
| | 42ifp | | 2,5 | | | 2,5 | |
| R-Dal | 50a | 1,5 | 0,7 | | | 2,2 | 2,2 |
| | 50dh | | | | | | |
| | 51a | | | | | | |
| T-Dal | 14a | | | | | | |
| | 15a | | | | | | |
| | 47d | | | | | | |
| | 48d | | | | | | |
| T-Ve | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | |
| T-E2 | vqu | | | | | | 3,1 |
| | 4b | | | | | | |
| | 4c | | 3,1 | | | 3,1 | |
| | 4d | | | | | | |
| | 4e | | | | | | |
| | 4g | | | | | | |
| | 4h | | | | | | |
| | 4i | | | | | | |
| | 8a | | | | | | |
| | 8b | | | | | | |
| T-W1 | 30c | | | | | | 10,0 |
| | 30d | | | | 0,6 | 0,6 | |
| | 30e | | | 1,4 | 0,8 | 2,2 | |
| | 31a | | | | | | |
| | 32b | 0,5 | 3,8 | | 0,6 | 4,9 | |
| | 35a | | | | | | |
| | 37 | | | | | | |
| | 38a | | | | | | |
| | 39c | | | 2,3 | | 2,3 | |
| T-W2 | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | |

**Tabelle VS 10a.**

Vela spila 2010–2012: Lithotypen im Mesolithikum und in den postmesolithischen Phasen nach Ressourcenzonen (Anzahl).

| Vela spila 2010-2012 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | M | An.-Q. % | M/Nf | An.-Q. % | Nf | An.-Q. % | Nm/s | An.-Q. % | Ns/AEf | An.-Q. % | AEf/Bf | An.-Q. % | *n* | *n* ges. |
| Pu | 1a | 32 | 39,3 | 16 | 30,8 | 7 | 30,3 | 20 | 25,8 | 18 | 40,1 | 3 | 38,9 | 96 | 248 |
| | 2a | 38 | | 8 | | 13 | | 32 | | 48 | | 10 | | 149 | |
| | 3a | | | | | | | 2 | | | | 1 | | 3 | |
| Lu | | | | | | | | | | | | | | | |
| L | 4a | 2 | 60,7 | | 69,2 | | 69,7 | | 74,2 | | 59,9 | | 61,1 | 2 | 483 |
| | 42a | 43 | | 17 | | 4 | | 14 | | 4 | | 1 | | 83 | |
| | 42d | 2 | | 3 | | | | 1 | | | | | | 6 | |
| | 42i | 33 | | 10 | | | | 3 | | 9 | | 2 | | 57 | |
| | 42ifp | 1 | | 8 | | 3 | | 1 | | 1 | | | | 14 | |
| R-Dal | 50a | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| T-Dal<br>T-VE<br>T-E1<br>T-E2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-W1 | 30c | | | 4 | | 1 | | 12 | | 6 | | | | 23 | |
| | 30d | 13 | | 3 | | 5 | | 23 | | 24 | | 6 | | 74 | |
| | 30e | 6 | | 4 | | 3 | | 37 | | 13 | | 4 | | 67 | |
| | 30j | 2 | | 1 | | 17 | | 59 | | 33 | | 8 | | 120 | |
| | 31a | 2 | | 1 | | 4 | | 2 | | 1 | | | | 10 | |
| | 32b | 1 | | 2 | | 7 | | 5 | | 2 | | 1 | | 18 | |
| | 35a | 1 | | 1 | | 2 | | | | 1 | | | | 5 | |
| | 37 | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | 3 | |
| T-W2<br>T-A | | | | | | | | | | | | | | | |
| *n* ges. | | 178 | 100,0 | 78 | 100,0 | 66 | 100,0 | 212 | 100,0 | 161 | 100,0 | 36 | 100,0 | 731 | |

**Tabelle VS 10b.**

Vela spila 2010–2012: Lithotypen im Mesolithikum und in den postmesolithischen Phasen nach Ressourcenzonen (Masse).

| Vela spila 2010-2012 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | M | M/Nf | N f | N m/s | Ns/ AEf | AEf/Bf | *m* (g) | *m* ges. (g) |
| Pu | 1a | 33,0 | 10,6 | 5,0 | 15,8 | 12,0 | 1,7 | 78,1 | 319,7 |
| | 2a | 79,0 | 6,3 | 15,6 | 24,6 | 95,5 | 16,1 | 237,1 | |
| | 3a | | | | 3,3 | | 1,2 | 4,5 | |
| Lu | | | | | | | | | |
| L | 4a | 1,5 | | | | | | 1,5 | 598,0 |
| | 42a | 136,7 | 52,6 | 11,2 | 50,2 | 3,9 | 1,3 | 255,9 | |
| | 42d | 32,6 | 12,9 | | 10,1 | | | 55,6 | |
| | 42i | 126,4 | 13,7 | | 5,0 | 18,6 | 79,1 | 242,8 | |
| | 42ifp | 4,6 | 9,2 | 6,4 | 0,6 | 21,4 | | 42,2 | |
| R-Dal | 50a | 7,4 | | | | | | 7,4 | 7,4 |
| T-VE<br>T-E1<br>T-E2 | | | | | | | | | |
| T-W1 | 30c | | 16,8 | 8,1 | 49,4 | 9,0 | | 83,3 | 413,9 |
| | 30d | 12,4 | 1,0 | 7,7 | 12,8 | 35,1 | 5,9 | 74,9 | |
| | 30e | 15,9 | 3,7 | 2,4 | 31,4 | 16,4 | 2,4 | 72,2 | |
| | 30j | 0,7 | 0,3 | 19,1 | 41,6 | 27,2 | 28,4 | 117,3 | |
| | 31a | 7,3 | 1,5 | 8,2 | 1,4 | 1,6 | | 20,0 | |
| | 32b | 2,4 | 3,2 | 7,7 | 9,4 | 2,1 | 1,8 | 26,6 | |
| | 35a | 0,2 | 10,0 | 3,5 | | 2,3 | | 16,0 | |
| | 37 | 0,6 | | | 0,8 | 2,2 | | 3,6 | |
| T-W2<br>T-A | | | | | | | | | |
| *m* ges. (g) | | 460,7 | 141,8 | 94,9 | 256,4 | 247,3 | 137,9 | 1339,0 | |

**Tabelle VS 11.**

Vela spila 2006: Undefinierte Lithotypen.

| Vela spila | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| Pu | 1a | Petrographie undefiniert | T.1.1 | keine | diverse | | | | | | | | | | | | |
| | 2a | thermisch modifiziertes Gestein: Petrografie undefiniert | T1.2 | VS10 | Dark gray N3 | NC | | HO | OQ | MA | FG | | | | | | |
| | | | T1.3 | VS33 | Very light gray N8 | | | HO | OQ | WX | SM | | | | | | |
| | | | T1.4,5 | VS39 | Dark gray N3 | PC IM | RO | CQ | OQ | MA | MG | | | | | | |
| | | | T1.6 | VS108 | Dark gray N3 - Very light gray N8 | | | LA | OQ | WX | SM | | | | | | |
| | | | T1.7,8 | VS133 | Moderate red 5R 4/6 | | | HO | TL | WX | SM | | | | MU | MIF | |
| | 3fp | patiniertes Gestein: gelblich braun, | T6.7,8 | VS26, VS49 | siehe LMT 42ifp (Tab. 14c) | | | | | | | | | | | | |
| | 3wp | weiß patiniertes Gestein: durchsichtige weiße Patina, Petrografie definiert | T18,2 | VS121 | siehe LMT 1x13 (Tab. 18b) | | | | | | | | | | | | |

## Tabelle VS 12a.

Vela spila 2006: Lithotypen der lokalen Ressourcenzone.

| | | | | | | | | Vela spila | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| L | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolithe der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | N1, N21 | T2.1,2 | VS21 | Dasky reddish brown 10R 3/4 | | | SH | OQ | WX | FG | FE | | MQ | PA | RA FI | FX |
| | | | | | T2.3,4 | VS90 | Dark reddish brown 10R 3/4 | PC IM | RO | HO | OQ | WX | SM | | | MQ | WA | RA | FX |
| | | | | | T2.5,6 | VS94 | Very dusky red 10R 2/6 | PC IM | WR | HO | OQ | WX | SM | FE | | MQ | PA | RA | FX |
| | | | | | T2.7,8 | VS105 | | | | HO | OQ | WX | SM | | | MQ | PA | RA | FX |
| | | | | | T3.1-4 | VS182 | | | | HO | OQ | WX | SM | | | MQ | WA /PA | AR SS | |
| | | | | | T3.5,6 | VS184 | Greyish brown 5YR 2/2 | PC IM | WR | HE | OQ | WX | FG | MP | | | PA | R | FX |
| | 4b | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: bräunlich und grünlich | | BO17, N23 | T3.7,8 | VS15 | Very dusky red 10R 2/6 - Light oliv gray 5Y 5/2 | | | HO | TL | WX /GY | SM | | | MQ | WA | R (SS) | FX |
| | | | | | T4.1 | VS45 | | | | | OQ | MA /WX | FG | FE MO | DH | | | | |
| | | | | | T4.2,3 | VS135 | | | | HE | TL | WX /GY | SM | VE | | MQ | MU | (RA) | FX |

## Tabelle VS 12b.

Vela spila 2006: Lithotypen der lokalen Ressourcenzone.

| | | | | | | | | Vela spila | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| L | 42a | Chert-Typ Stračinčica: gelblich braun, semihomogen, gepunktet | Dalmatien: Stračinčica, Vela Luka, Korčula | SR64, SR97 | T4.4-5 | VS128 | Dark yellowish brown 10YR 4/2 | NC | | HO | ST | WX | SM | | | MQ | MU /WA | SS RA PF BV | |
| | | | | | T4.7,8 | VS156 | | NC | WR | HO | OQ | WX | SM | | | | | | |
| | 42d | Chert-Typ Stračinčica: bräunlich grau, grau, fleckig | | SR1 SR52 | T5.1,2 | VS85 | Dark gray N3-Brownisch gray 5YR 4/1 | | | HO | OQ | WX | SM | | | MQ | MU | PF RA CS | |
| | | | | UKR7 | T5.3 | VS162 | | NC | WR | SH | ST | WX | SM | | | | | | |
| | 42f | Chert-Typ Stračinčica: schwarz, homogen | | SR40 | T5.4 | VS64 | Dark gray N3-Black N1 | NC | WR | HO | OQ | WX | SM | | | MQ | | | |

**Tabelle VS 12c.**

Vela spila 2006: Lithotypen der lokalen Ressourcenzone.

| Vela spila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| L | 42i | Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun | Dalmatien: Bradat, Vela Luka, Korčula | B10 | T5.5,6 | VS29 | Pale yellowish brown 10 YR 6/2 | NC | WR | HO | OQ | PO | SM | | | MQ | WA | PF RA | |
| | | | | L16 | T5.7,8 | VS51 | | | | ZO | OQ | PO | FG | | | MQ | MU | PF RA | |
| | | | | B12 | T6.1-3 | VS76 | | NC | | SH | OQ | PO | SM | | | MQ | WA | PF RA | |
| | | | | B11, UPP1 | T6.4 | VS86 | | NC | | SH | OQ | PO | FG | | | | | | |
| | | | | B13 | T6.5,6 | VS96 | Pale yellowish brown 10 YR | NC | | SH | OQ | WX | SM | | | MQ | | | |
| | 42ifp | Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun (Eisenoxid-Patina) | | L12, L13, B9, B25 | T6.7 | VS26 | Pale yellowish brown 10 YR 6/2 - patina Light brown 5YR 5/6 | | | HO | OQ | WX | SM | | FP | | | | |
| | | | | | T6.8 | VS49 | | NC | | SH | OQ | WX | SM | | FP | | | | |

**Tabelle VS 13.**

Vela spila 2006: Lithotypen der regionalen Ressourcenzone - Dalmatien.

| Vela spila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| R-Dal | 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | BV4 | T7.1 | VS16 | Pale yellowish brown 10 YR 6/2 - Pale brown 5YR 5/2 | | | HE | ST | WX | SM | MP | | | WA | NM DC | |
| | | | | | T7.2,3 | VS18 | | NC | WR | HE | ST | WX | SM | MP | | MQ | WA /PA | NM DC | |
| | | | | | T7.4,5 | VS52 | | | | HE | ST | WX | SM | MP | | MQ | WA /PA | NM DC | |
| | | | | | T7.6 | VS56 | | | | | OQ | PO /MA | SM /FG | MP | | | WA | NM DC | |
| | 50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | | BV8 | T7.7,8 | VS20 | Very pale orange 10YR 8/2 - Pale brown 5YR 5/2 | | | HE | OQ | MA | FG | MP | DH | MQ | WA /PA | NM DC | |
| | | | | | T8.1 | VS23 | | | | HE | OQ | MA | FG | MP | DH | | | BF BC | |
| | 51a | Chert-Typ Flysch Dalmatien: gelblich braun und braun, homogen | | BV2 | T8.2-4 | VS144 | Dusky yellowish brown 10YR 4/2 | NC | WR | HO | OQ | WX | SM | | DH | MQ (CE) | WA /PA | BZ BV | FX |
| | | | | | T8.5-6 | VS146 | | NC | | SP | OQ | WX | SM | | | | | RA PF | FX DM |

## Tabelle VS 14.

Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Dalmatien.

| | | | | Vela spila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfäche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| T-E1 | 47d | Chert-Typ Kozjak: dunkelbraun, bräunlich schwarz, schwarz | Dalmatien: Kozjak | DT3, MAL1 | T8.7,8 | VS50 | Brownish black 5YR 2/1 | NC | WR | HO | ST TL | WX GY | SM | | | | MU | | |
| | | | | | T9.1,2 | VS83 | | NC | | HO | ST | WX GY | SM | | | MQ | MU | FI | |
| | | | | | T9.3 | VS140 | | NC | | HO | ST | WX GY | SM | | | | MU | | |
| | 48d | Chert-Typ Vilaja: detritisch, grau | Dalmatien: Siriščak, Vilaja | SI3, SI7, VLA2 | T9.4,5 | VS32 | Very - Light gray N7_8 | NC | | HE | OQ | PO | MG | CP | | MQ CE | WA /PA | PF BV | LI |
| | 14a | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich grau, grünlich braun, mäßig gelblich braun, patiniert | Dalmatien, Ravni kotari | DB9 | T9.6,7 | VS25 | Moderate olive brown 5Y 4/4 | PN | WR | HO | ST | WX | SM | | FP | | | | |
| | 15a | Chert-Geröll-Typ Promina | | DB21 | T9.8 | VS3 | Light brownish gray 5YR 6/1 | PC IM | WR | ZO | OQ | WX | SM | | DH | | | | |
| | | | | VES4 | T10.1,2 | VS30 | | PC IM | WR | SP | ST OQ | WX PO | FG SM | MY | OP | MQ | PA | | QD |
| | | | | TRO5 | T10.3 | VS189 | Medium gray N6 | PN | WR | HE | ST | WX | FG | MP | DH | | | | |

## Tabelle VS 15a.

Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Osten 2.

| | | | | Vela spila | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfäche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| T-E2 | 4c | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: gräulich grün, günlich schwarz | BIH: Ophiolithe der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | BIS2, BO24, N15, VBS19 | T10.4 | VS114 | Grayish olive 10Y 4/2 - Grayish olive green 5GY 3/2 | PC | WR | HO | ST | WX | SM | CP | FP | | | RA | |
| | | | | | T10.5,6 | VS123 | Olive gray 5Y 3/2 | PC | SR | HO | OQ | WX | SM | CP | DH | MQ | WA /PA | (RA) | FX |
| | 4d | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: braun, gelblich braun | | BO26, VBS17 | T10.7,8 | VS35 | Light brown 5YR 5/6 - Moderate brown 5YR 4/4 | PC IM | SR | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | PA | RA (SS) | FX |
| | | | | | T11.1,2 | VS93 | | PC IM | RO | HO | OQ | WX | SM | CP | FP | MQ | WA | RA | FX |
| | | | | | T11.3,4 | VS104 | | PC IM | RO | HO | OQ | WX | SM | CP | FP | MQ | WA | RA | FX |
| | | | | | T11.5,6 | VS34 | Medium yellowish brown 10YR 5/4 | PC IM | RO | HO | OQ | WX | FG | CP | | MQ | PA | RA (SS) | FX |
| | 4e | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: rötlich braun, gelblich braun | | | T11.7 | VS174 | Dark reedish brown 10R 3/4 - Moderate yellowish brown 10YR 5/4 | PC IM | WR | HO | OQ ST | WX | SM | CP | | | | | |
| | | | | | T11.8 | VS192 | | PC IM | WR | HO | OQ ST | WX | SM | CP | | | | | |
| | 4g | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: grünlich schwarz | | SSA13, VBS22, VBS24 | T12.1,2 | VS92 | Greenish black 5G 2/1 | PC IM | R | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA /PA | RA | CY |
| | | | | | T12.3 | VS193 | Greenish black 5G 2/1 | PC IM | R | HO | OQ | WX | SM | FE | | | | (RA) | |

## Tabelle VS 15b.

Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Osten 2.

| | | | | | **Vela spila** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| T-E2 | 4h | Toniger Radiolarit: schwarz, grau, grün lamelliert | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente oder Konglomerate der Promina-Schichten | kein | T12.4,5 | VS100 | Grayish olive 10Y 4/2 - Pale olive 10Y 6/2 | | | LA | OQ | MA | FG | | DH | MQ | WA | RA | |
| | | | | | T12.6-8 | VS120 | | PC IM | WR | LA | OQ | MA | FG | FE MO | DH | MQ | WA | RA FI | |
| | | | | | T13.1,2 | VS124 | Grayish olive 10Y 4/2 | | | LA | OQ | MA | FG | FE MO | DH | MQ | WA | RA | |
| | | | | | T13.3,4 | VS158 | Grayish olive 10Y 4/2 - Pale olive 10Y 6/2 | PC IM | WR | LA | OQ | MA | FG | FE MO | DH | MQ | WA | RA | |
| | | | | | T13.5 | VS168 | gräulich-grünliche Töne (stark patiniert) | PC IM | WR | LA | OQ | MA | FG | FE MO | DH | | | | |
| | | | | | T13.6 | VS42 | Olive gray 5Y 3/2 | | | LA | OQ | MA | FG | | DH | | | | |
| | 4i | Toniger Radiolarit: bräunlich, grünlich, lamelliert | | kein | T13.7,8 | VS165 | Brownish black 5YR 2/1 - Greenish black 5GY 2/1 | PC IM | WR | LA | OQ | MA /WX | FG | FE MO | DH | MQ | WA /PA | RA | |
| | | | | | T14.1-3 | VS176 | | PC IM | WR | LA | OQ | MA /WX | FG | FE MO | DH | MQ | WA /PA | RA | FX CY |
| | | | | | T14.4,5 | VS46 | | PC IM | WR | LA | OQ | MA /WX | FG | FE MO | DH | MQ | PA | RA (SS) | |
| | | | | | T14.6-8 | VS43 | | PC IM | WR | LA | OQ | MA /WX | FG | FE MO | DH | | | | |

## Tabelle VS 15c.

Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Osten 2.

| | | | | | **Vela spila** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| T-E2 | 8a | Pietra verde-Geröll-Typ BIH: grünlich, glatt | BIH: Sedimente der Füsse Neretva, Vrbas | VBS14 | T15.1-3 | VS47 | Dark grayish green 5GY 4/1 | PC IM | WR | HO | OQ | MA | SM | FE | | MQ | MU | | CY (CE) |
| | | | | | T15.4,5 | VS199 | Dark grayish green 5GY 4/1 | | | HO | OQ | MA | SM | CP | | MQ | MU | | CE |
| | 8b | Pietra-verde-Geröll-Typ BIH: grünlich, feinkörnig | | N39 | T15.6 | VS181 | Dark grayish green 5GY 4/1 | PC | RO | HO | OQ | MA | FG | FE | | | | | |
| | | | | | T15.7,8 | VS36 | Grayish green 10G 4/2 | | | HO | OQ | MA | FG | CP | | MQ | | | |
| | | | | | T16.1,3 | VS37 | Dark grayish green 5GY 4/1 | | | HO | OQ | MA | FG | CP | | MQ | MU | | CY |

## Tabelle VS 16a.

Vela spila 2006: Lithotypen der unbekannten Ressourcenzone.

| | | | | | | | | Vela spila | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| Lu | 1x2 | Chert | BiH hypothetisch | kein | T16.4 | VS81 | Dark yellowish brown 10YR 4/2 | PC IM | WR | HO | TL | WX /GY | SM | | | | MU | | |
| | | | | | T16.5,6 | VS84 | | PC IM | | (SP) | TL | WX /GY | SM | | | MQ | MU | | MIF |
| | | | | | T16.7 | VS197 | | PC IM | WR | HO | TL | WX /GY | SM | | | | MU | | |
| | 1x3 | | | | T16.8 | VS88 | Dusky yellowish brown 10YR 2/2 and Dark yellowish brown 10YR 4/2 | PC IM | WR | LA | TL | WX | SM | | | | MU | | |
| | | | | | T17.1 | VS89 | | | | ZO | ST | WX /GY | SM | | | | MU | | |
| | | | | | T17.2 | VS143 | | | | ZO | ST | WX /GY | SM | | | | MU | | FX |

## Tabelle VS 16b.

Vela spila 2006: Lithotypen der unbekannten Ressourcenzone.

| | | | | | | | | Vela spila | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| Lu | | Chert dolomitiziert | BIH hypothetisch | kein | T17.3 | VS74 | Medium gray N5 | | | HO | TL | WX /GY | SM | MP | | MQ | MU | | DM CE |
| | | | | | T17.4 | VS106 | | | | HO | TL | WX /GY | SM | MP | | | MU | | |
| | 1x10 | | | | T17.5-6 | VS151 | Olive gray 5Y 3/2 | | | HO | TL | WX /GY | SM | MP | | MQ | MU | | DM CE |
| | 1x11 | | | | T17.7 | VS22 | Pale yellowish brown 10YR 6/2 | NC | WR | HO | OQ | MA | SM | | FP | | | | |
| | 1x12 | | | | T17.8 | VS59 | Pale brown 5YR 5/2 | | | HO | TL | GY | SM | | | | | | |
| | | | | | T18.1 | VS79 | | PC | WR | HO | TL | GY | SM | | | | | | |
| | 1x13 | | | | T18.2 | VS121 | Moderate yellowish brown 10YR 5/4 | | | | TL | GY | SM | | WP | | | | |
| | 1x14 | | | | T18.3 | VS110 | Dark yellowish brown 10YR 4/2 | NC | | SP | ST | WX | SM | | | | | | |
| | 1x15 | Olivinbasalt | | | T18.4,5 | VS124.1 | Moderate olive brown 5Y 4/4 | | | SP | OQ | WX | SM | | | | | | |

## Tabelle VS 17a.

Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1.

| | | | | | | | | Vela spila | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| T-W1 | 30d | Cher- Typ Maiolica Gargano: moderat braun | Apulien: Gargano | TMA1 | T18.6,7 | VS11 | Moderate brown 5YR 5/6 and Pale yellowish brown 10YR 6/2 (mottles grayish) | CN | | SP ZO | ST | WX | SM | CP | | MQ (CE) | MU /WA | RA | |
| | 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | | VC18 | T18.8 | VS41 | Pale yellowish brown 10YR 6/2 | CN PN | WR | (MO) SP | ST | WX | SM | CP | | | | | |
| | | | | | T19.1,2 | VS6 | | CN PN | WR | (MO) SP | ST | WX | SM | CP | | MQ (CE) | MU | RA | |
| | | | | | T19.3 | VS38 | | CN PN | WR | (MO) SP | ST | WX | SM | CP | | | | | |
| | 31a | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, homogen | | TR40 | T19.4,5 | VS7 | Black N1_Brownish black 5YR 2/1 | | | (SP) | TL | WX/ GY | SM | CP | | MQ (CE) | MU | RA (SS) | |
| | | | | | T19.6 | VS112 | | PN | WR | (SP) | ST | WX | SM | CP | | | | | |
| | 32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: gräulich, gering gepunktet | | TMA10 | T19.7,8 | VS4 | Grayish - Medium - Light gray N 6, 7 - Yellowish gray 5Y 8/1 | | | (SP) | ST | GY | SM | CP | | MQ (CE) | MU | RA SS PF | |
| | | | | | T20.1,2 | VS9 | | | | (SP) | ST | WX | SM | CP | | MQ (CE) | MU | RA SS PF | |
| | | | | | T20.3,4 | VS53 | Grayish - Medium gray N 6 | | | (SP) | ST | WX | SM | CP | | MQ (CE) | MU | RA | |

## Tabelle VS 17b.

Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1.

| | | | | | | | | Vela spila | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| T-W1 | 38a | Chert-Typ Peschici Gargano: detritisch, porös | Apulien: Gargano | ARC8, DEF2 | T20.5,6 | VS17 | Light gray N7, Brownish gray 5YR 4/1 | | | HE | OQ | MA | CG | MP | | MQ (CE) | WA /PA | BF BC | LI FX |
| | | | | | T20.7,8 | VS55 | Very - Light gray N7-8 | | | HE | OQ | MA | MG | MP | | MQ (CE) | WA /PA | BF BC | LI FX FE |
| | 39c | Silifizierter-Kalkarenit-Typ Gargano | | CO1, TMA3 | T21.1-3 | VS117 | Pale brown 5YR 5/2, Pale yellowish brown 10YR 6/2 - Moderate yellowish brown 10YR 6/6 | | | LA | OQ | MA | FG | MP | | MQ (CE) | PA | PF RA | LI |
| | | | | | T21.4-6 | VS152 | | | | HO | OQ | MA | FG | MP | | MQ (CE) | PA | PF RA | LI |
| | | | | | T21.7,8 | VS70 | Yellowish gray 5Y8/1 | NC | WR | HO | OQ | PO | FG | MP | | MQ (CE) | PA | PF RA BC BV | LI |
| | | | | | T22.1,2 | VS66 | Moderate yellowish brown 10YR 5/4 (trošni rubni sloj Yellowish orange 10YR 7/4) | | | ZO | OQ | PO | FG | MP | FP | MQ (CE) | PA | PF RA BC | LI |

**Tabelle VS 18.**

Vela spila 2006: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Südalpen.

| Vela spila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfäche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| T-A | 55c | Chert-Typ San Vigilio oolite Südalpen: dunkel gelblich braun | Südalpen: italienisches Voralpenland | SQ46 | T22.3 | VS12 | Moderate yellowish brown 10YR 5/4 | | | HO | OQ | PO | FG | MY | DH | | | | |
| | | | | | T22.4-6 | VS19 | | | | HO | OQ | PO | FG | MY | DH | MQ | PA | PF RA BV BC | LI |
| | | | | | T22.7-8 | VS82 | | NC | RO | HO | OQ | PO | FG | MY | DH | | | | |
| | 62a | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: rötlich braun, grau gefleckt | | VDT1 | T23.1,2 | VS78 | Moderate brown 5YR 3/4 (cortex Light brown 5YR 6/4) | NC | | HO | OQ | WX | SM | MP | | MQ | WA /PA | PF RA | FX |
| | | | | | T23.3,4 | VS71 | | NC | | HO | OQ | WX | SM | | | | | | |
| | | | | | T23.5 | VS 116.1 | | NC | | HO | OQ | WX | SM | | | | | | |
| | | | | PRI10 | T23.6 | VS141 | Grayish red 10R 4/2 | NC | | HO | OQ | WX | SM | | | | | | |
| | | | | | T23.7,8 | VS159 | Grayish red 10R 4/2- Moderate brown 5YR 4/4 | NC | WR | HO | OQ | WX | SM | | | MQ | WA | PF RA | FX |
| | 62c | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: dunkelgrau und grünlich, dunkel grünlich grau | | PRI3, RTA10 | T24.1 | VS27 | Olive gray 5Y 3/2 - Greenish black 5GY 2/1 | PN | | HO | OQ | WX | SM | CP | | | | | |
| | | | | | T24.2-4 | VS95 | Grayish olive 10Y 4/2 | NC | | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA | RA SS PF | |
| | | | | | T24.5 | VS200 | | PN | | HO | OQ | WX | SM | CP | | | | | |

**Tabelle und Diagramm VS 19.**

Vela spila 2006: Anzahl und Masse der lithischen Artefakte im Epigravettien nach Phasen.

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | gesamt |
| *n* | 79 | 87 | 208 | 451 | 507 | 1092 | 2650 | 453 | 38 | 5565 |
| *m* (g) | 193,2 | 214,0 | 300,3 | 919,1 | 966,3 | 1854,3 | 4886,1 | 816,1 | 70,2 | 10219,6 |

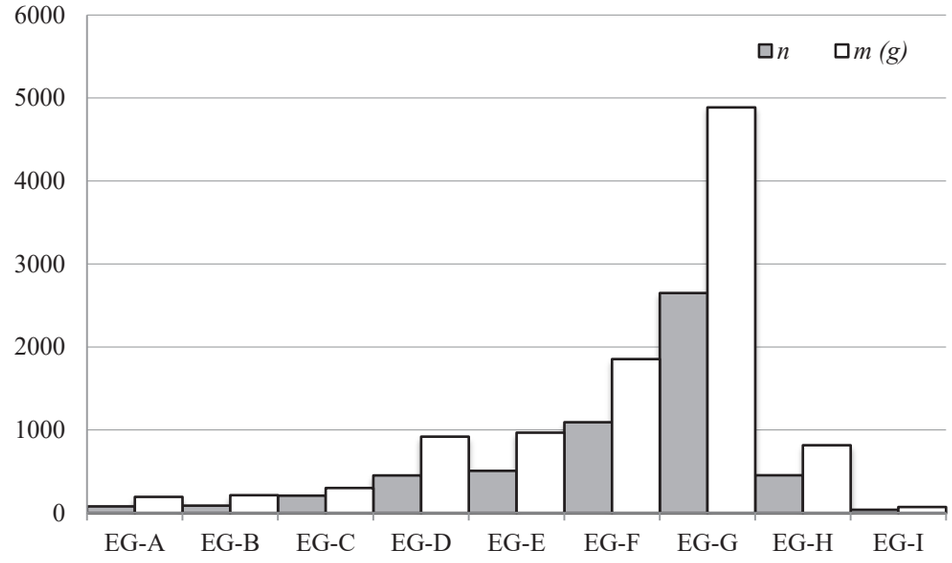


**Tabelle VS 20a.**
Vela spila 2006: Anzahl der lithischen Artefakte im Epigravettien nach Phasen und Ressourcenzonen.

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *n* |
| L | 41 | 38 | 39 | 110 | 98 | 199 | 747 | 131 | 8 | 1411 |
| R-Dal | 3 | 12 | 5 | 39 | 15 | 32 | 217 | 28 | 2 | 353 |
| T-Dal | | | | 6 | | 4 | 20 | 1 | | 31 |
| T-Ve | | | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | | | |
| T-E2 | 15 | 14 | 21 | 23 | 31 | 71 | 279 | 39 | 4 | 497 |
| T-W1 | | 2 | 35 | 13 | 4 | 6 | 18 | 2 | | 80 |
| T-W2 | | | | | | | | | | |
| T-A | 1 | | | 2 | 2 | 5 | 2 | | 1 | 13 |

**Tabelle VS 20b.**
Vela spila 2006: Masse der lithischen Artefakte im Epigravettien nach Phasen Ressourcenzonen.

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *m* (g) |
| L | 116,4 | 90,5 | 102,1 | 287,7 | 317,4 | 452,3 | 1717,0 | 351,5 | 30,3 | 3465,2 |
| R-Dal | 3,2 | 38,2 | 4,6 | 87,6 | 30,7 | 73,4 | 498,5 | 49,2 | 2,4 | 787,8 |
| T-Dal | | | | 20,2 | | 9,0 | 56,0 | 2,3 | | 87,5 |
| T-Ve | | | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | | | |
| T-E2 | 33,4 | 23,5 | 38,7 | 55,3 | 64,4 | 176,6 | 636,9 | 76,0 | 8,5 | 1113,3 |
| T-W1 | | 16,0 | 67,3 | 37,7 | 6,3 | 31,4 | 38,6 | 7,8 | | 205,1 |
| T-W2 | | | | | | | | | | |
| T-A | 4,9 | | | 8,3 | 6,1 | 14,8 | 5,5 | | 0,3 | 39,9 |

**Tabelle und Diagramm VS 21.**

Vela spila 2006: Anzahl und Masse mit Prozentanteil des Rohmaterials im Epigravettien nach Ressourcenzonen (alle Phasen des Epigravettien).

| Vela spila 2006<br>Epigravettien A-I | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % |
| Pu | 2678 | 48,1 | 3485,4 | 34,1 |
| Lu | 502 | 9,0 | 1035,4 | 10,1 |
| L | 1411 | 25,4 | 3465,2 | 33,9 |
| R-Dal | 353 | 6,3 | 787,8 | 7,7 |
| T-Dal | 31 | 0,6 | 87,5 | 0,9 |
| T-Ve | | | | |
| T-E1 | | | | |
| T-E2 | 497 | 9,0 | 1113,3 | 10,9 |
| T-W1 | 80 | 1,4 | 205,1 | 2,0 |
| T-W2 | | | | |
| T-A | 13 | 0,2 | 39,9 | 0,4 |
| gesamt | 5565 | 100,0 | 10219,6 | 100,0 |

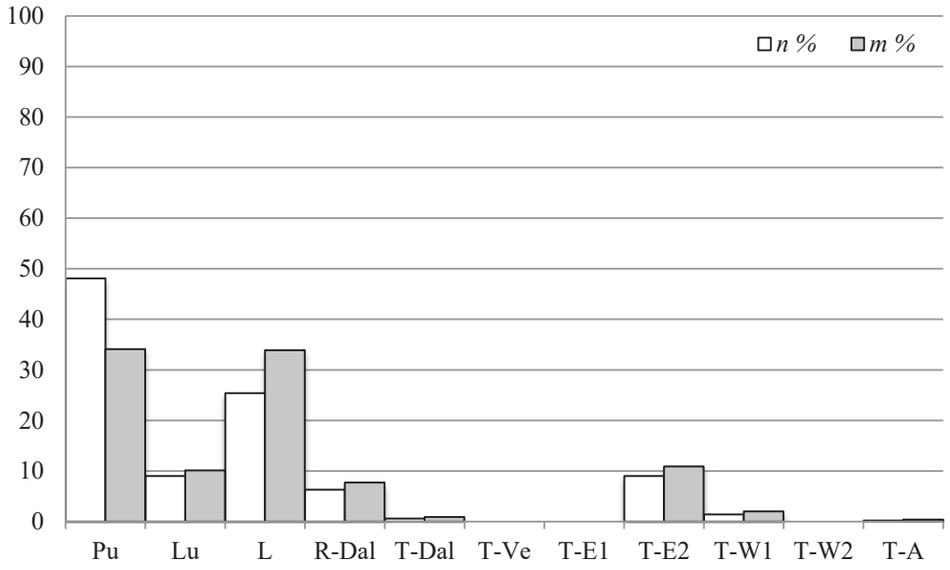


**Tabelle und Diagramm VS 22a.**

Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der lokalen Ressourcenzone im Epigravettien nach Phasen.

| | | Vela spila | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *n* |
| L | 4a | 34 | 31 | 32 | 42 | 23 | 90 | 323 | 35 | 1 | 611 |
| | 42a,e,f | | | 1 | 2 | | 1 | 10 | 1 | 1 | 16 |
| | 42i,ipf | 7 | 7 | 6 | 66 | 75 | 108 | 414 | 95 | 6 | 784 |

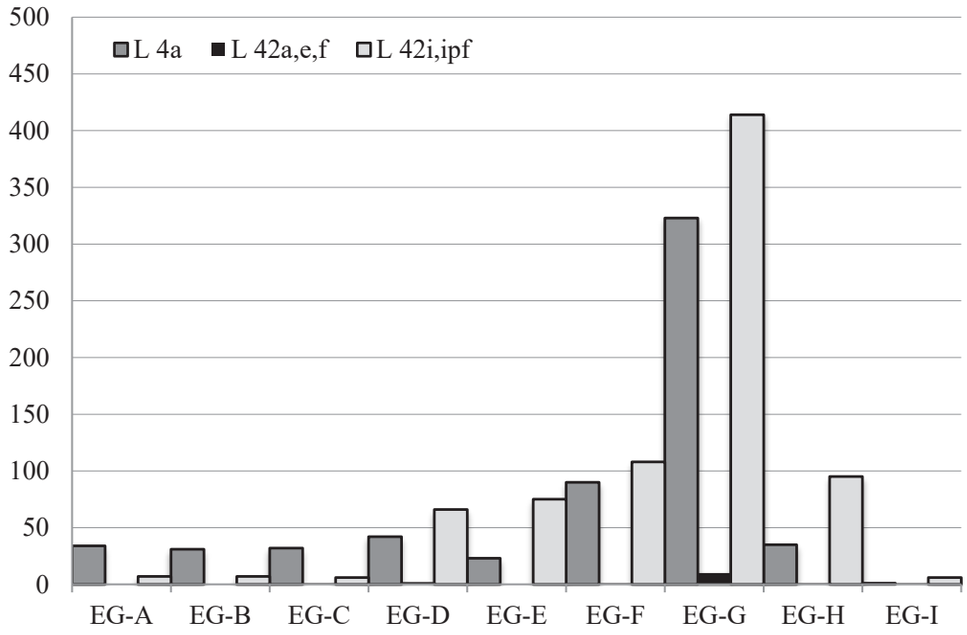


**Tabelle und Diagramm VS 22b.**

Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der lokalen Ressourcenzone im Epigravettien nach Phasen.

| Vela spila | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *m* (g) |
| L | 4a | 64,0 | 60,9 | 74,6 | 57,5 | 53,8 | 140,2 | 510,2 | 56,2 | 1,4 | 1018,8 |
| | 42a,e,f | | | 13,5 | 6,4 | | 2,3 | 42,6 | 7,3 | 6,3 | 78,3 |
| | 42i,ipf | 52,4 | 29,6 | 14,0 | 223,8 | 263,6 | 309,8 | 1164,2 | 288,0 | 22,6 | 2368,0 |

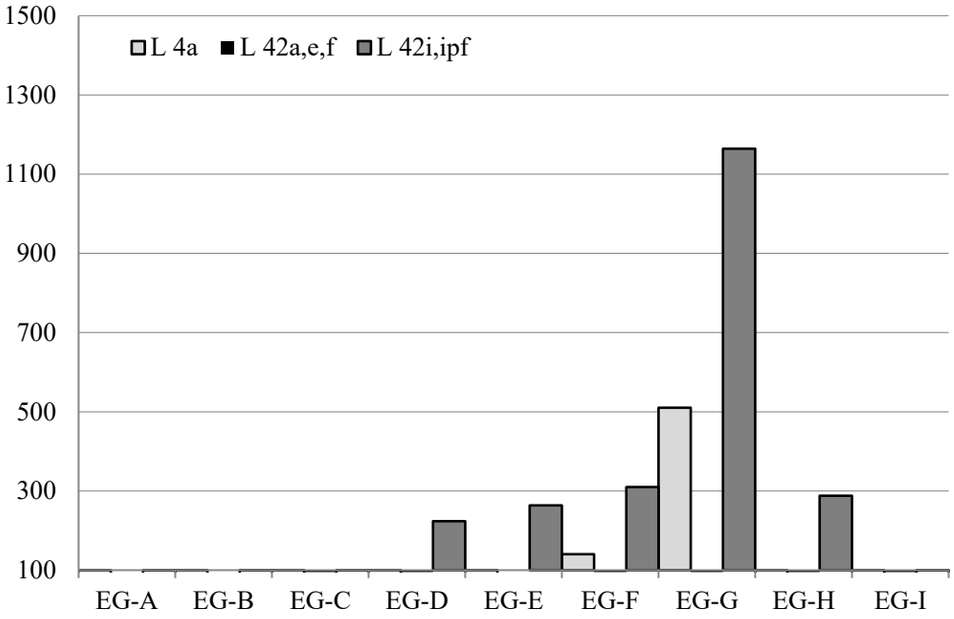


**Tabelle und Diagramm VS 23a**.

Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der regionalen Ressourcenzone - Dalmatien im Epigravettien nach Phasen.

| | | Vela spila | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *n* |
| R-Dal | 50a | 3 | 12 | 5 | 35 | 15 | 32 | 212 | 28 | 2 | 344 |
| | 51a | | | | 4 | | | 5 | | | 9 |

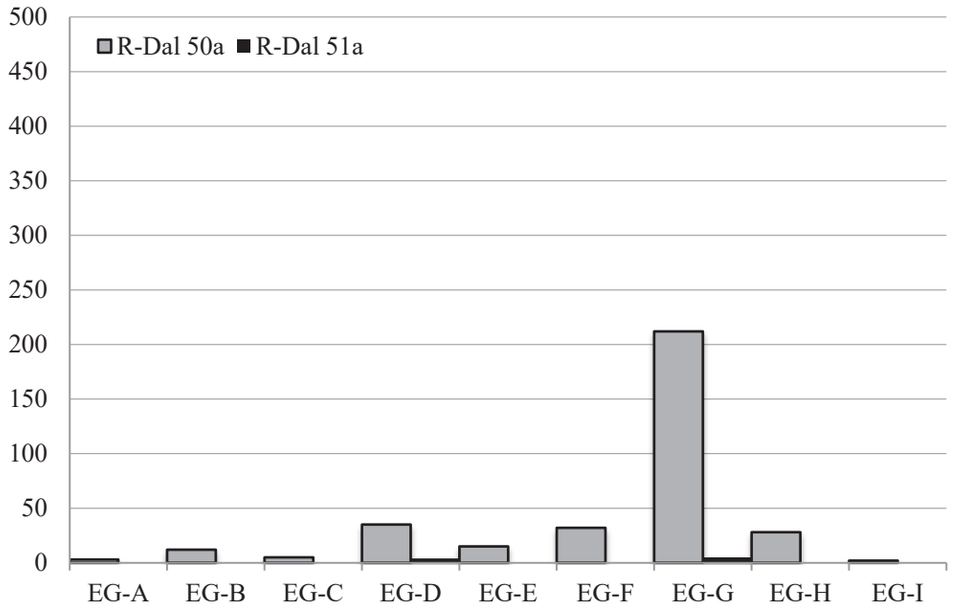


**Tabelle und Diagramm VS 23b.**

Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der regionalen Ressourcenzone - Dalmatien im Epigravettien nach Phasen.

| | | Vela spila | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *m* (g) |
| R-Dal | 50a | 3,2 | 38,2 | 4,6 | 75,4 | 30,7 | 73,4 | 479,2 | 49,2 | 2,4 | 756,3 |
| | 51a | | | | 12,2 | | | 19,3 | | | 31,5 |

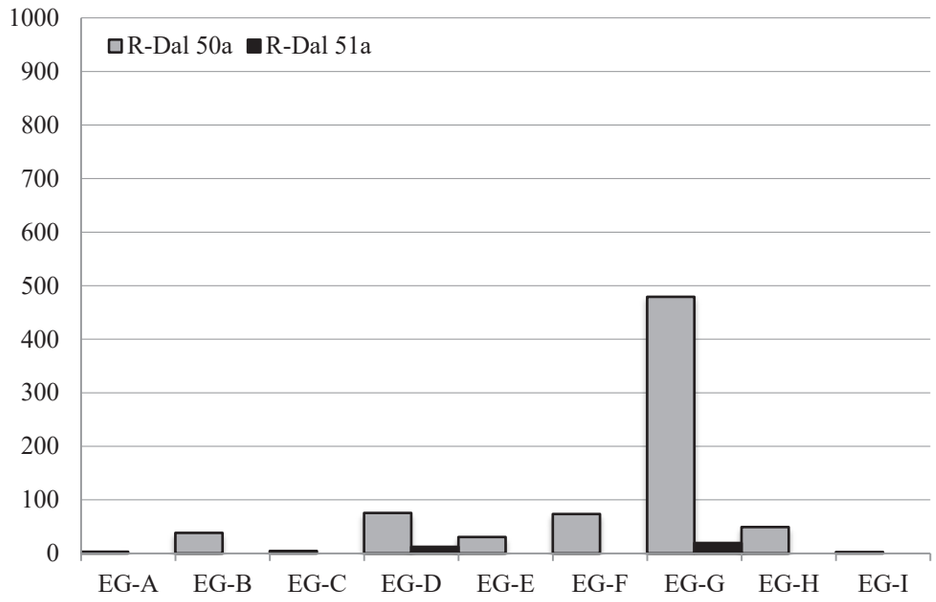


**Tabelle und Diagramm VS 24a**

Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Dalmatien im Epigravettien nach Phasen.

| | | Vela spila | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *n* |
| T-Dal | 14a 15a | | | | | | 1 | 1 | | | 2 |
| | 47d 48d | | | | 6 | | 3 | 19 | 1 | | 29 |

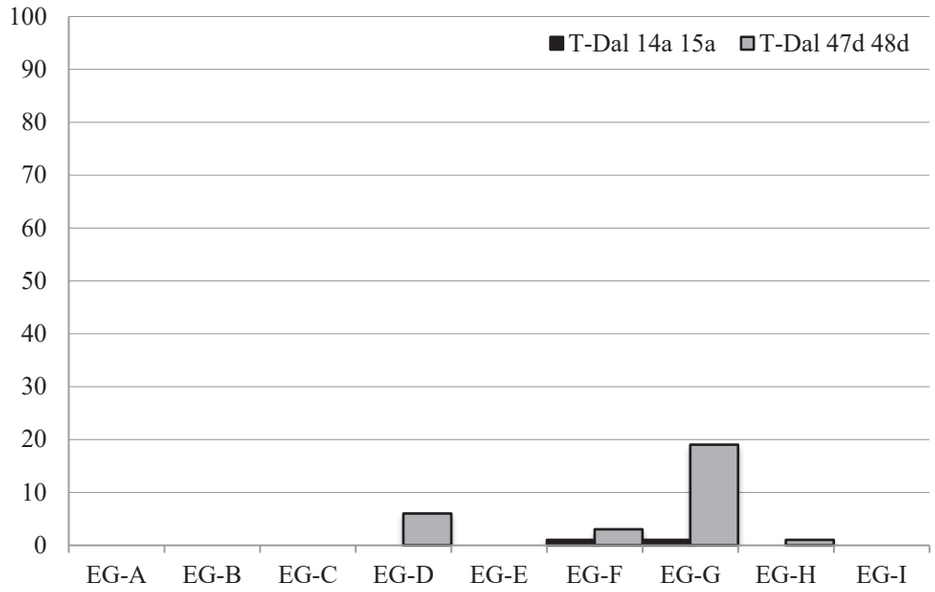


**Tabelle und Diagramm VS 24b**.

Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Dalmatien im Epigravettien nach Phasen.

| | | Vela spila | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *m* (g) |
| T-Dal | 14a<br>15a | | | | | | 2,4 | 6,8 | | | 9,2 |
| | 47d<br>48d | | | | 20,2 | | 6,6 | 49,2 | 2,3 | | 78,3 |

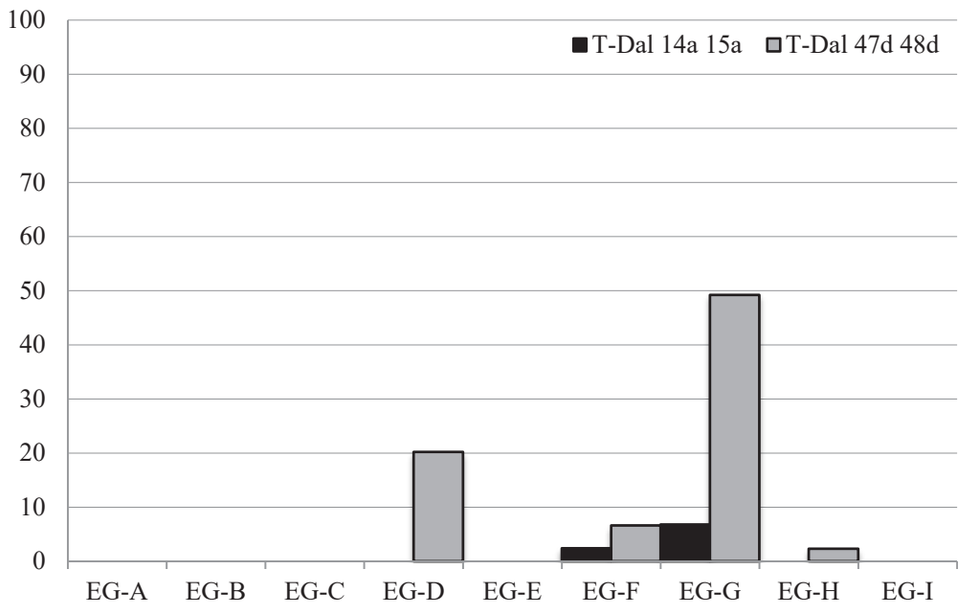


**Tabelle und Diagramm VS 25a.**

Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der regionalen Ressourcenzone - Osten 2 im Epigravettien nach Phasen.

| | | Vela spila 2006 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *n* |
| T-E2 | 4b,c,d, e,g,h,i | 14 | 14 | 21 | 22 | 28 | 67 | 275 | 37 | 4 | 482 |
| | 8a,b | 1 | | | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | | 13 |
| | vgq | | | | | | 1 | | 1 | | 2 |

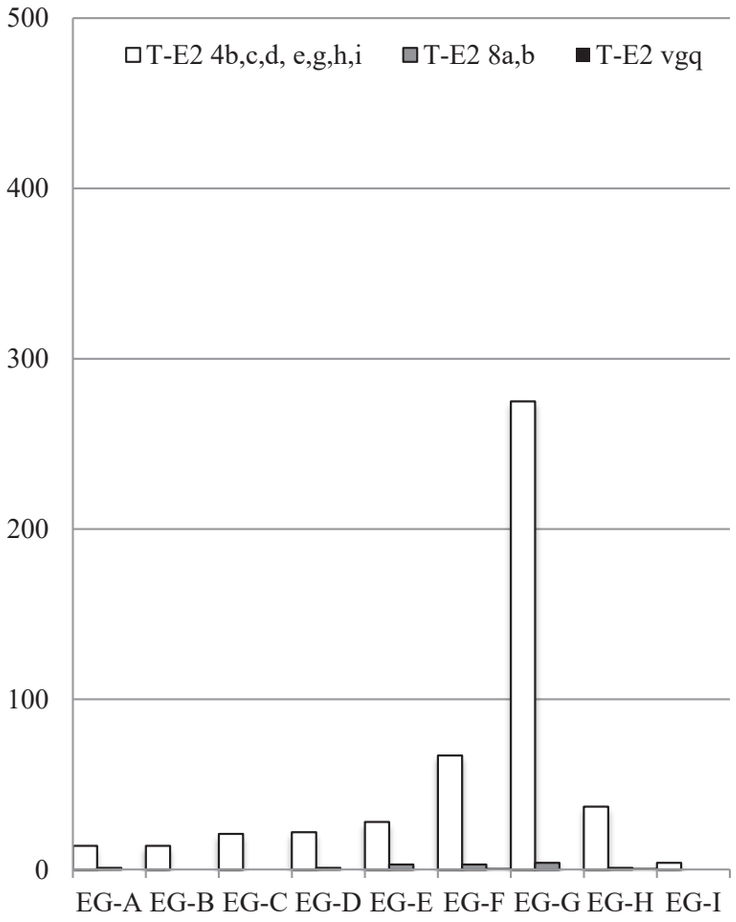


**Tabelle und Diagramm VS 25b.**

Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der regionalen Ressourcenzone - Osten 2 im Epigravettien nach Phasen.

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | m (g) |
| T-E2 | 4b,c,d, e,g,h,i | *32,0* | 23,5 | 38,7 | 51,1 | 58,3 | 155,3 | 623,0 | 74,8 | 8,5 | 1065,2 |
| | 8a,b | *1,4* | | | 4,2 | 6,1 | 8,8 | 13,9 | 0,4 | | 34,8 |
| | vgq | | | | | | 12,5 | | 0,8 | | 13,3 |

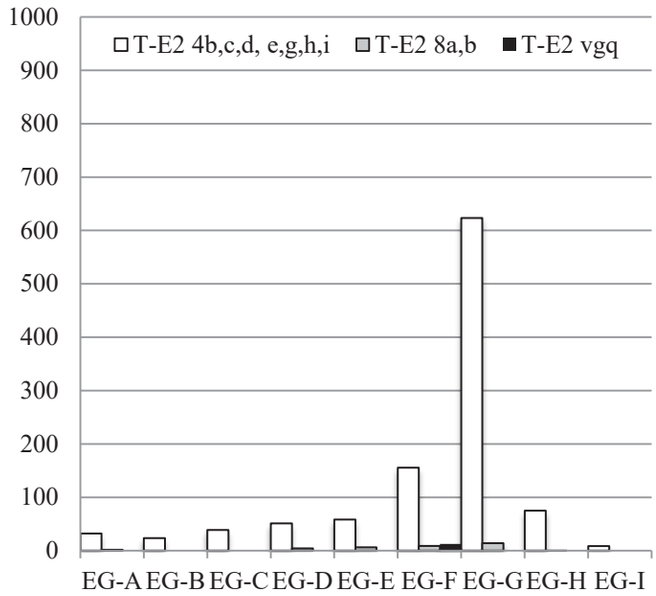


**Tabelle VS 26a**.
Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der unbekannten Ressourcenzone im Epigravettien und im Mesolithikum nach Phasen.

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *n* | M-A | M-B | M-C | M-D | *n* |
| Lu | 1x2 | 3 | 4 | 2 | 14 | 25 | 54 | 44 | 8 | 1 | 155 | | 1 | | 1 | 2 |
| | 1x3 | 3 | | 1 | 5 | 11 | 16 | 59 | 15 | 1 | 111 | | | | | |

**Tabelle VS 26b.**
Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der unbekannten Ressourcenzone im Epigravettien und im Mesolithikum nach Phasen.

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *m* (g) | M-A | M-B | M-C | M-D | *m* (g) |
| Lu | 1x2 | 3,8 | 18,8 | 0,8 | 22,6 | 38,4 | 107,6 | 81,7 | 4,9 | 0,9 | 279,5 | | 0,8 | | 0,2 | 1,0 |
| | 1x3 | 9,3 | | 3,4 | 21,7 | 23,5 | 67,6 | 46,3 | 1,8 | | 173,6 | | | | | |

**Tabelle und Diagramm VS 27a.**
Vela spila 2006: Anzahl der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1 im Epigravettien nach Phasen.

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *n* |
| T-W1 | 30d, e, 31a, 32b | | 2 | 35 | 9 | 3 | 5 | 9 | 1 | | 64 |
| | 38a, 39c | | | | 4 | 1 | 1 | 9 | 1 | | 16 |

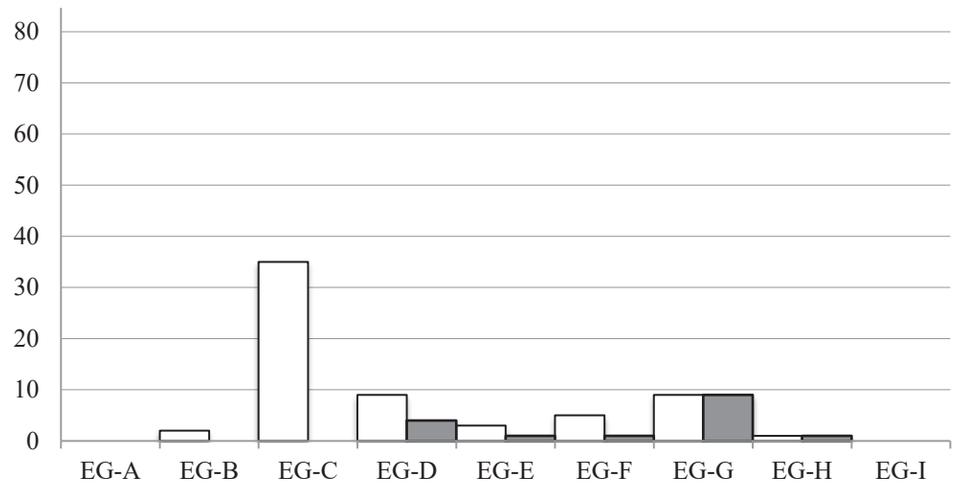


**Tabelle und Diagramm VS 27b.**

Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1 im Epigravettien nach Phasen.

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *m* (g) |
| T-W1 | 30d,e, 31a, 32b | | 16,0 | 67,3 | 24,1 | 5,9 | 16,8 | 18,8 | 0,8 | | 149,7 |
| | 38a, 39c | | | | 13,6 | 0,4 | 14,6 | 19,8 | 7,0 | | 55,4 |

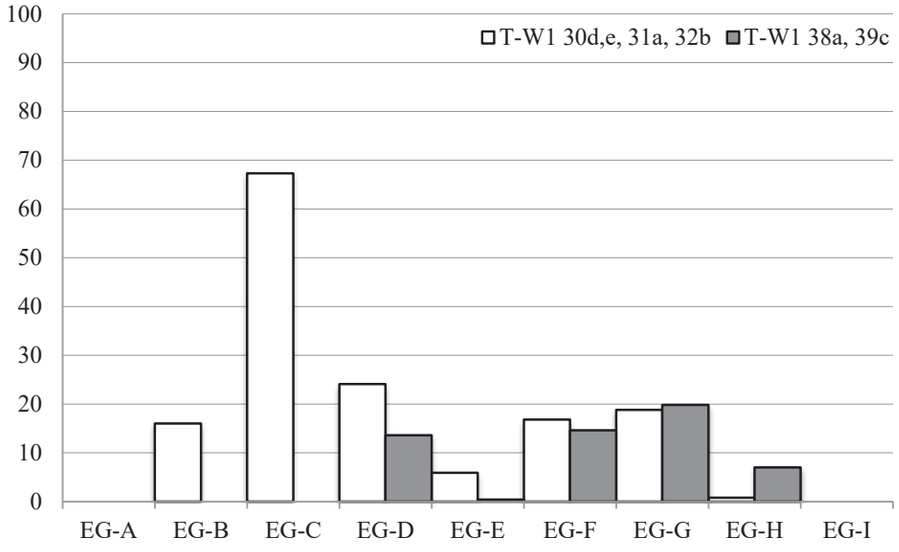


**Tabelle und Diagramm VS 28a.**

Vela spila 2006:Anzahl der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Südalpen im Epigravettien nach Phasen.

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *n* |
| T-A | 55c | | | | | 1 | 4 | | | | 5 |
| | 62a,c | 1 | | | 2 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 8 |

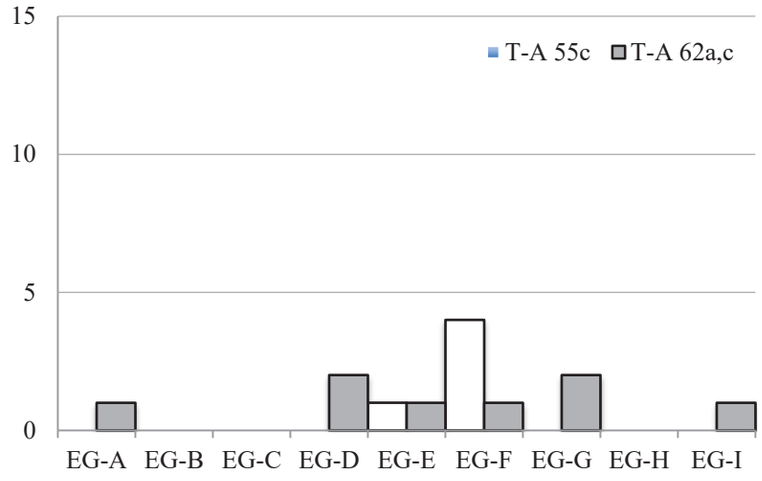



**Tabelle und Diagramm VS 28b.**

Vela spila 2006: Masse der Lithotypen aus der transregionalen Ressourcenzone - Südalpen im Epigravettien nach Phasen.

| Vela spila 2006 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | EG-A | EG-B | EG-C | EG-D | EG-E | EG-F | EG-G | EG-H | EG-I | *m* (g) |
| T-A | 55c | | | | | 2,6 | 11,6 | | | | 14,2 |
| | 62a,c | 4,9 | | | 8,3 | 3,5 | 3,2 | 5,5 | | 0,3 | 25,7 |

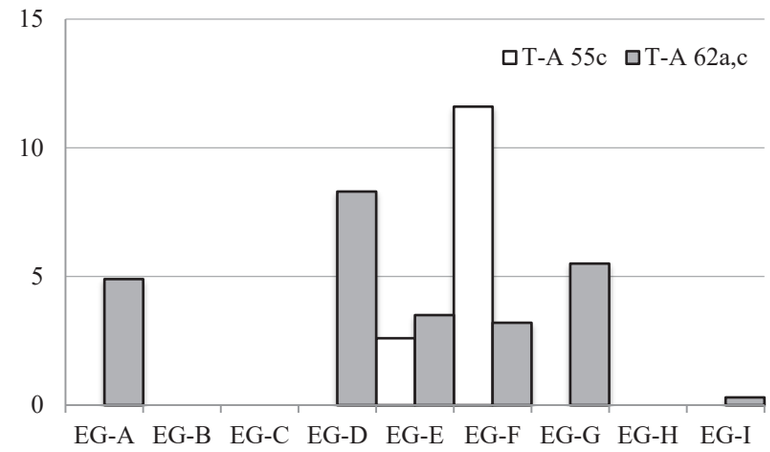


**Tabelle VS 29.**
Vela spila 2006 und 2010–2012: Umfang des mesolithischen und mesolithisch/neolithischen Pakets in der Materialanalyse.

| | VS 2006 | | | | | VS 2010-2012 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M-A | M-B | M-C | M-D | ges. | M | M/N | ges. |
| *n* | 66 | 85 | 20 | 48 | 219 | 178 | 78 | 256 |
| *m* (g) | 192,0 | 211,6 | 35,4 | 125,6 | 564,6 | 460,7 | 141,8 | 602,5 |

**Tabelle und Diagramm VS 30.**
Vela spila 2006: Anteil des lokalen und nichtlokalen Rohmaterials im Mesolithikum.

| Vela spila 2006 Mesolithikum A-D | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *n* | n % | *m* (g) | *m* % |
| L | 75 | 84,3 | 185,6 | 91,3 |
| nicht L | 11 | 12,4 | 17,7 | 8,7 |
| gesamt | 89 | 100,0 | 203,3 | 100,0 |

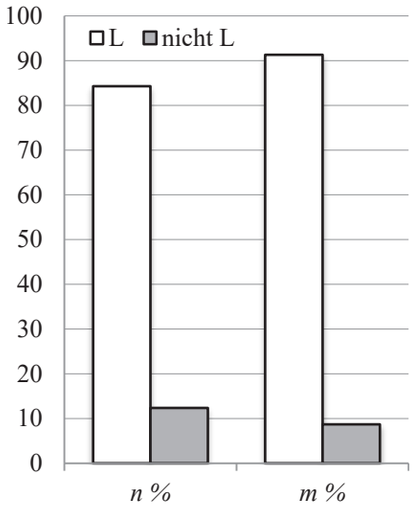


**Tabelle und Diagramm VS 31.**

Vela spila 2006: Anzahl und Masse mit Prozentanteil des Rohmaterials im Mesolithikum nach Ressourcenzonen (alle Zeitphasen des Mesolithikum).

| Vela spila 2006<br>Mesolithikum A-D | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % |
| Ru | 133 | 60,9 | 363,7 | 64,4 |
| L | 75 | 34,3 | 185,6 | 32,9 |
| R-Dal | 2 | 0,5 | 2,2 | 0,4 |
| T-Dal | | | | |
| T-Ve | | | | |
| T-E1 | | | | |
| T-E2 | 1 | 0,5 | 3,1 | 0,5 |
| T-W1 | 8 | 3,8 | 10,0 | 1,8 |
| T-W2 | | | | |
| T-A | | | | |
| gesamt | 219 | 100,0 | 564,6 | 100,0 |

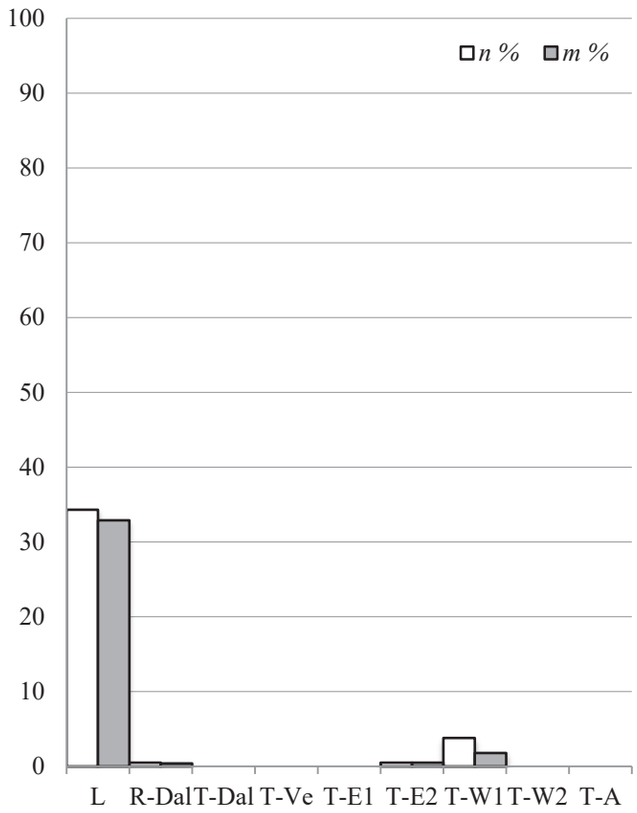


**Tabelle und Diagramme VS 32ab.**
Vela spila 2006, 2010–2012: Rohmaterial im Epigravettien, im Mesolithikum und in den mesolithisch/neolithischen Phasen aus der lokalen und westadriatischen Ressourcenzone (Anzahl und Masse in Prozent).

| | VS 2006 | | | | VS 2010-2012 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EG | | M | | M | | M/N | |
| | *n* % | *m* % | *n* % | *m* % | *n* % | *m* % | *n* % | *m* % |
| L | 25,4 | 33,9 | 34,3 | 32,9 | 45,5 | 65,5 | 48,7 | 62,3 |
| T-W1 | 1,4 | 2,0 | 3,8 | 1,8 | 14,6 | 8,6 | 20,5 | 25,8 |

Diagramm VS 32a (Anzahl in Prozent)

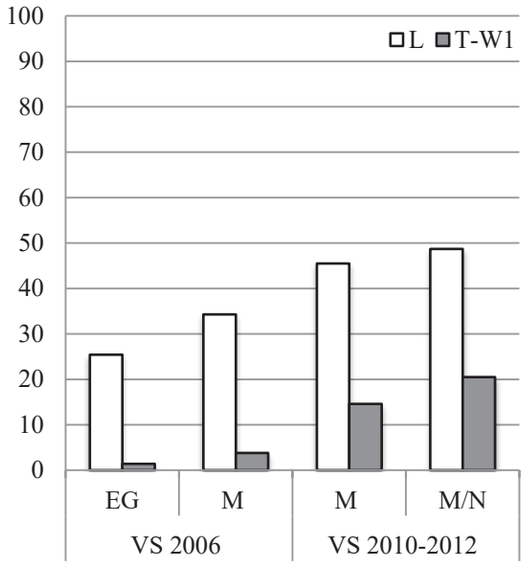



Diagramm VS 32b (Masse in Prozent).

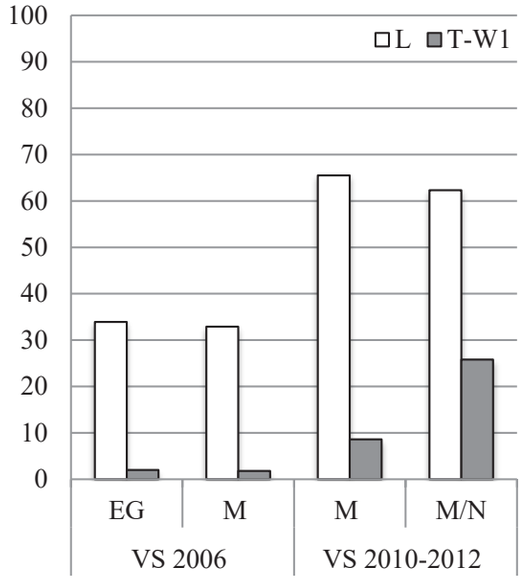


**Tabelle VS 33.**
Vela spila 2010–2012: Rohmaterial im Mesolithikum und in den mesolithisch/neolithischen Phasen nach den Ressourcenzone (Anzahl und Masse in Prozent).

| Vela spila 2010-2012 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | | | | | M/N | | | | |
| ReZo | *n* | *n* % | An.-Q. % | *m* (g) | *m* % | *n* | *n* % | An.-Q. % | *m* (g) | *m* % |
| Ru | 70 | 39,3 | 39,3 | 112,0 | 24,3 | 24 | 30,8 | 30,8 | 16,9 | 11,9 |
| L | 81 | 45,5 | | 301,8 | 65,5 | 38 | 48,7 | | 88,4 | 62,3 |
| R-Dal | 1 | 0,6 | | 7,4 | 1,6 | | | | | |
| T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | 60,7 | | | | | 69,2 | | |
| T-W1 | 26 | 14,6 | | 39,5 | 8,6 | 16 | 20,5 | | 36,5 | 25,8 |
| T-W2<br>T-A | | | | | | | | | | |
| gesamt | 178 | 100,0 | 100,0 | 460,7 | 100,0 | 78 | 100,0 | 100,0 | 141,8 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm VS 34a.**

Vela spila 2010–2012: Rohmaterial in den postmesolithischen Phasen nach den Ressourcenzone (Anzahl).

| Vela spila 2010-2012 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Nf | Nf % | An.-Q. % | Nm/s | Nm/s % | An.-Q. % | Ns/AEf | Ns/AEf % | An.-Q. % | AEf/Bf | AEf/Bf % | An.-Q. % | *n* ges. |
| Ru | | 20 | 30,3 | 30,3 | 54 | 25,5 | 25,5 | 66 | 41,0 | 41,0 | 14 | 39,0 | 39,0 | 154 |
| L | 42a,d | 4 | 6,1 | | 15 | 7,0 | | 4 | 2,5 | | 1 | 2,8 | | 43 |
| | 42i, ifp | 3 | 4,5 | | 4 | 1,9 | | 10 | 6,2 | | 2 | 5,4 | | |
| R-Dal | | | | | | | | | | | | | | |
| T-Dal | | | | | | | | | | | | | | |
| T-Ve | | | | | | | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | 69,7 | | | 74,5 | | | 59,0 | | | 61,0 | |
| T-W1 | 30c,d,e,j 31a, 32b | 37 | 56,1 | | 138 | 65,1 | | 79 | 49,1 | | 19 | 52,8 | | 278 |
| | 35a | 2 | 3,0 | | | | | 1 | 0,6 | | | | | |
| | 37 | | | | 1 | 0,5 | | 1 | 0,6 | | | | | |
| T-W2 | | | | | | | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | | | | | | | |
| *n* ges. | | 66 | 100,0 | 100,0 | 212 | 100,0 | 100,0 | 161 | 100,0 | 100,0 | 36 | 100,0 | 100,0 | 475 |

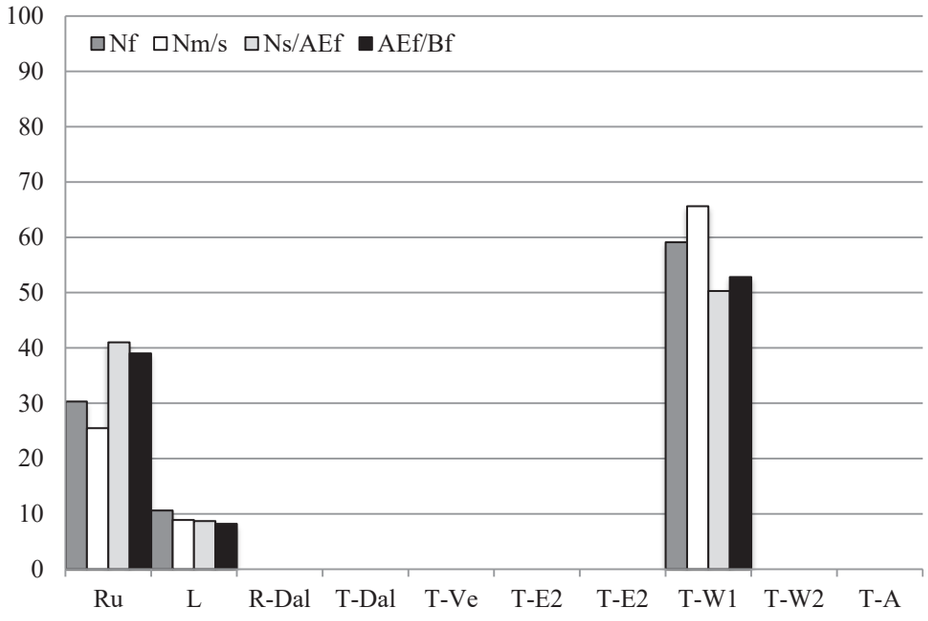


**Tabelle und Diagramm VS 34b.**

Vela spila 2010–2012: Rohmaterial in den postmesolithischen Phasen nach den Ressourcenzone (Masse).

| Vela spila 2010-2012 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Nf | Nf % | Nm/s | Nm/s % | Ns/AEf | Ns/AEf% | AEf/Bf | AEf/Bf % | *m* (g) |
| Ru | | 20,6 | 21,7 | 43,7 | 17,0 | 107,5 | 43,5 | 19,0 | 13,8 | 190,8 |
| L | 42a,d | 11,2 | 11,8 | 60,3 | 23,5 | 3,9 | 1,6 | 1,3 | 0,9 | 207,8 |
| | 42i, ifp | 6,4 | 6,7 | 5,6 | 2,2 | 40,0 | 16,2 | 79,1 | 57,4 | |
| R-Dal | | | | | | | | | | |
| T-Dal | | | | | | | | | | |
| T-Ve | | | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | | | |
| T-W1 | 30c,d,e,j 31a, 32b | 53,2 | 56,1 | 146,0 | 57,0 | 91,4 | 36,9 | 38,5 | 27,9 | 337,9 |
| | 35a | 3,5 | 3,7 | | | 2,3 | 0,9 | | | |
| | 37 | | | 0,8 | 0,3 | 2,2 | 0,9 | | | |
| T-W2 | | | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | | | |
| *m* ges. (g) | | 94,9 | | 256,4 | | 247,3 | | 137,9 | | 736,5 |

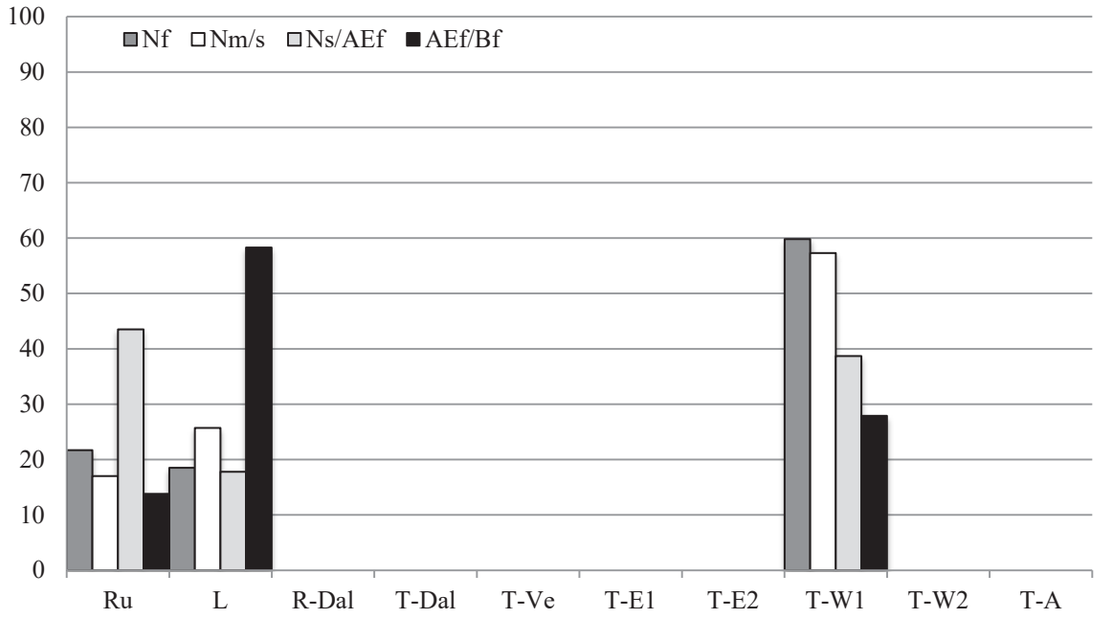


**Tabelle VS 35.**
Vela spila 2006, 2010–2012:
Rohmaterial im Epigravettien, im Mesolithikum, in den mesolithisch/neolithischen und postmesolithischen Phasen (Anzahl und Masse).

| Phasen | VS 2006 | | | | VS 2010-2012 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EG | | M-1 | | M-2 | | M/N | | post M | |
| | *n* | *m* (g) | *n* | *m* (g) | *n* | *m* (g) | *n* | *m* (g) | *n* | *m* (g) |
| ges. | 5565 | 10219,6 | 219 | 564,6 | 178 | 460,7 | 78 | 141,8 | 475 | 736,5 |
| T-W1 | 80 | 205,1 | 8 | 10,0 | 26 | 39,5 | 16 | 36,5 | 278 | 337,9 |
| T-W2 | | | | | | | | | | |
| T-A | 13 | 39,9 | | | | | | | | |

**Diagramm VS 35**
gehört zu Tabelle 35. Vela spila 2006, 2010–2012:
Rohmaterial aus der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1 im Epigravettien, im Mesolithikum, in den mesolithisch/neolithischen und postmesolithischen Phasen (Anzahl und Masse in Prozent).

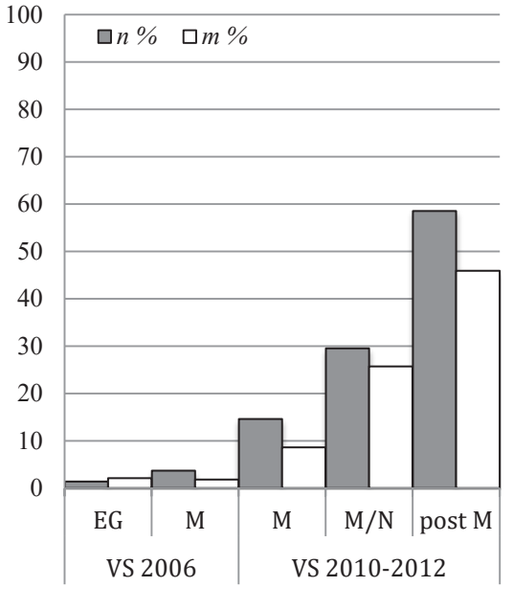


**Tabelle VS 36.**

Vela spila 2010–2012: Lithotypen der lokalen Ressourcenzone.

| Vela spila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| L | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolithe der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | N1, N21 | | VS 539.65 | Dasky reddish brown 10R 3/4 | | | H | OQ | WX | SM | | | | | | |
| | 42a | Chert-Typ Stračinčica: gelblich braun, homogen, semihomogen, gepunktet | Dalmatien: Stračinčica, Vela Luka, Insel Korčula | SR64, SR97 | T24.6 | VS4.2 | Moderate yellowish brown 10YR 5/4 | NC | SA | HO ZO | ST | WX | SM | | | | | | |
| | | | | | T24.7,8 | VS11 528.2 | | NC | WR | HO | ST | WX | SM | | | MQ | MU | RA BC | FI FX |
| | 42d | Chert-Typ Stračinčica: bräunlich grau, fleckig | | SR1, SR52 | T25.1 | VS11 150.1 | Brownish gray 5YR 4/1 | NC | | HO | OQ | WX | SM | | | MQ /CE | MU /WA | RA PF (OS) SS BC | FX |
| | | | | | T25.2,3 | VS11 151.1 | Dasky yellowish brown 10YR 2/2 | NC | | HO (MO) | ST | WX | SM | | | | | | |
| | | | | | T25.4 | VS11 143.4 | Brownish gray 5YR 4/1 | NC | WR | HO ZO | OQ | WX | SM | | | | | | |
| | | | | | T25.5 | VS11 146.28 | | NC | | HO (MO) | OQ | WX | SM | | | | | | |
| | | | | | T25.6 | VS11 528.8 | | NC | WR | HO | OQ | WX | SM | | | | | | |
| | 42i | Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun (Eisenoxid-Patina) | Dalmatien: Bradat, Vela Luka, Insel Korčula | B10, 13 | T25.7,8 | VS10 19.2 | Pale yellowish brown 10 YR 6/2 | NC | WR | MO | OQ | PO | FG | | | MQ /CE | MU /WA | RA PF (OS) BC | FX |
| | | | | | T26.1 | VS10 44.1 | | | | MO | OQ | PO | FG | | | | | | |
| | | | | | T26.2 | VS11 136.1 | Gray N8 - N5 | NC | WR | ZO | OQ | PO | | | | | | | |
| | 42ifp | | | B25 | | VS10 68.7 | Moderate yellowish brown 10YR 5/4 | | | SH | OQ | WX | SM | | FP | | | | |

## Tabelle VS 37a.

Vela spila 2010–2012: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1.

| | | | | | | | | Vela spila | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| T-W1 | 30c | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | Apulien: Gargano | TMA13 | T26.3,4 | VS11 507.2 | Brownish gray 5YR 4/1 | | | MO SP | ST | WX | SM | CP | | MQ /CE | MU | RA PF | |
| | | | | | T26.5 | VS11 507.1 | | NC | | MO SP | ST TL | WX | SM | CP | | | | | |
| | | | | | T26.6 | VS11 121.25 | | | | MO SP | ST TL | WX | SM | CP | | | | | |
| | 30d | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, bräunlich schwarz, grau gefleckt und gepunktet, detritisch | | TMA1 | T26.7,8 | VS10 61.2 | Moderate yellowish brown 10YR 5/4 | | | (SP) | TL | WX | SM | CP | | MQ /CE | MU | RA PF | MQ |
| | | | | | T27.1 | VS10 49.1 | | NC | WR | ZO (SP) | TL | WX | SM | CP | | | | | |
| | | | | | T27.2 | VS10 87.1 | | NC | | ZO MO (SP) | TL | WX | SM | CP | | | | | |
| | 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, bräunlich schwarz, grau gefleckt und gepunktet, zoniert | | VC18 | T27.3,4 | VS10 19.1 | Pale yellowish brown 10YR 6/2 | | | SP MO | ST | WX | SM | CP | | MQ | MU | RA PF | |
| | | | | | T27.5 | VS10 49.2 | | NC | | SP MO | ST | WX | SM | CP | | | | | |
| | | | | | T27.6 | VS11 136.3 | | | | SP MO | TL | WX | SM | CP | | | | | |

## Tabelle VS 37b.

Vela spila 2010–2012: Lithotypen der transregionalen Ressourcenzone - Westen 1.

| | | | | | | | | Vela spila | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | Geolog. Korrelat | Taf. Abb. | Archäo. Probe | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
| T-W1 | 30j | Chert-Typ Maiolica Gargano: glasig, blass gelblich braun | Apulien: Gargano | BDR4, MDE6 | T27.7,8 | VS1.3 | Pale yellowish brown 10YR 6/2 | | | HO | TL | GY | SM | CP | | MQ | MU | RA SS | |
| | | | | | T28.1 | VS11 104.1 | | | | HO /MO | TL | GY | SM | CP | | | | | |
| | | | | | T28.2 | VS11 130.26 | | | | HO (SP MO) | TL | WX | SM | CP | | | | | |
| | | | | | T28.3 | VS01 142.2 | | | | HO (SP) | TL /TP | WX | SM | CP | | | | | |
| | 31a | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, homogen | | TR40 | T28.4,5 | VS12 547.3 | Black N1 - Brownish black 5YR 2/1 | PN | WR | (SP) | TL | WX | SM | CP | | MQ | MU | RA PF | |
| | | | | | | VS10 57.6 | | | | (SP) | ST | WX | SM | CP | | | | | |
| | 32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: gräulich, gering gepunktet | | TMA10 | T28.6,7 | VS11 142.1 | Medium - Light gray N6 - 7 | | | HO | TL | WX | SM | CP | | MQ | MU | (RA) (PF) | |
| | | | | | T28.8 | VS10 1.4 | | | | HO | TL | WX | SM | CP | | | | | |
| | | | | | T29.1 | VS10 2.14 | | | | HO | OQ | WX | SM | CP | | | | | |
| | 35a | Chert-Typ Scaglia Gargano: rötlich gefleckt, gepunktet | | VC34 | T29.2,3 | VS11 528.1 | Pale reddish brown 10R 5/4 | | | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA | RA PF SS | FX LI |
| | | | | | T29.4 | VS11 144.8 | | | | SP MO | OQ | WX | SM | CP | | | | | |
| | 37 | Petrografischer Komposit Typ Gargano | | CO2, VC26 | T29.5,6 | VS10 53.3 | Pale yellowish brown 10YR 6/2 | | | HE | OQ /ST | WX | SM /FG | CP | | MQ | PA | | LI |

10.3. **Tafeln mit Abbildungen von Lithotypen der Artefakte aus Vela spila.**

Hinweise auf die Liste und die Abbildungen auf den Tafeln.

Die Abbildungen auf den Tafeln sind numerisch aufsteigend angeordnet: auf der Tafel zeilenweise, von links nach rechts, von oben nach unten. Nach der Abbildungsnummer folgt die Nummer des Lithotyps und die Signatur des Artefakts.

Alle Aufnahmen: Z. Perhoč.

| **Tafel Abb.** | **LMT** | **Artefakt** | **Abbildungstyp** |
|---|---|---|---|
| Tafel 1.1 | 1a | VS | Makrofotografie |
| Tafel 1.2 | 2a | VS10 | Makrofotografie |
| Tafel 1.3 | 2a | VS33 | Makrofotografie |
| Tafel 1.4 | 2a | VS39 | Makrofotografie |
| Tafel 1.5 | 2a | VS39 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 1.6 | 2a | VS108 | Makrofotografie |
| Tafel 1.7 | 2a | VS133 | Makrofotografie |
| Tafel 1.8 | 2a | VS133 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 2.1 | 4a | VS21 | Makrofotografie |
| Tafel 2.2 | 4a | VS21 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 2.3 | 4a | VS90 | Makrofotografie |
| Tafel 2.4 | 4a | VS90 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 2.5 | 4a | VS94 | Makrofotografie |
| Tafel 2.6 | 4a | VS94 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 2.7 | 4a | VS105 | Makrofotografie |
| Tafel 2.8 | 4a | VS105 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 3.1 | 4a | VS182 | Makrofotografie |
| Tafel 3.2 | 4a | VS182 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 3.3 | 4a | VS182 | Durchlicht-Mikrofoto mit gekreuzten Polarisatoren |
| Tafel 3.4 | 4a | VS182 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 3.5 | 4a | VS184 | Makrofotografie |
| Tafel 3.6 | 4a | VS184 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 3.7 | 4b | VS15 | Makrofotografie |
| Tafel 3.8 | 4b | VS15 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 4.1 | 4b | VS45 | Makrofotografie |
| Tafel 4.2 | 4b | VS135 | Makrofotografie |
| Tafel 4.3 | 4b | VS135 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 4.4 | 42a | VS128 | Makrofotografie |
| Tafel 4.5 | 42a | VS128 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 4.6 | 42a | VS128 | Durchlicht-Mikrofoto mit gekreuzten Polarisatoren |
| Tafel 4.7 | 42a | VS156 | Makrofotografie |
| Tafel 4.8 | 42a | VS156 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| | | | |
| Tafel 5.1 | 42d | VS85 | Makrofotografie |
| Tafel 5.2 | 42d | VS85 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 5.3 | 42d | VS162 | Makrofotografie |
| Tafel 5.4 | 42f | VS64 | Makrofotografie |
| Tafel 5.5 | 42i | VS29 | Makrofotografie |
| Tafel 5.6 | 42i | VS29 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 5.7 | 42i | VS51 | Makrofotografie |
| Tafel 5.8 | 42i | VS51 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 6.1 | 42i | VS76 | Makrofotografie |
| Tafel 6.2 | 42i | VS76 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 6.3 | 42i | VS76 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 6.4 | 42i | VS86 | Makrofotografie |
| Tafel 6.5 | 42i | VS96 | Makrofotografie |
| Tafel 6.6 | 42i | VS96 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 6.7 | 42ifp | VS26 | Makrofotografie |
| Tafel 6.8 | 42ifp | VS49 | Makrofotografie |
| | | | |
| Tafel 7.1 | 50a | VS16 | Makrofotografie |
| Tafel 7.2 | 50a | VS18 | Makrofotografie |
| Tafel 7.3 | 50a | VS18 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 7.4 | 50a | VS52 | Makrofotografie |
| Tafel 7.5 | 50a | VS52 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 7.6 | 50a | VS56 | Makrofotografie |
| Tafel 7.7 | 50dh | VS20 | Makrofotografie |
| Tafel 7.8 | 50dh | VS20 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| | | | |
| Tafel 8.1 | 50dh | VS23 | Makrofotografie |
| Tafel 8.2 | 51a | VS144 | Makrofotografie |
| Tafel 8.3 | 51a | VS144 | Durchlicht-Mikrofoto mit gekreuzten Polarisatoren |
| Tafel 8.4 | 51a | VS144 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 8.5 | 51a | VS146 | Makrofotografie |
| Tafel 8.6 | 51a | VS146 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 8.7 | 47d | VS50 | Makrofotografie |
| Tafel 8.8 | 47d | VS50 | Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 9.1 | 47d | VS83 | Makrofotografie |
| Tafel 9.2 | 47d | VS83 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 9.3 | 47d | VS140 | Makrofotografie |
| Tafel 9.4 | 48d | VS32 | Makrofotografie |
| Tafel 9.5 | 48d | VS32 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 9.6 | 14a | VS25 | Makrofotografie |
| Tafel 9.7 | 14a | VS25 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 9.8 | 15a | VS3 | Makrofotografie |
| | | | |
| Tafel 10.1 | 15a | VS30 | Makrofotografie |
| Tafel 10.2 | 15a | VS30 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 10.3 | 15a | VS189 | Makrofotografie |
| Tafel 10.4 | 4c | VS114 | Makrofotografie |
| Tafel 10.5 | 4c | VS123 | Makrofotografie |
| Tafel 10.6 | 4c | VS123 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 10.7 | 4d | VS35 | Makrofotografie |
| Tafel 10.8 | 4d | VS35 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 11.1 | 4d | VS93 | Makrofotografie |
| Tafel 11.2 | 4d | VS93 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 11.3 | 4d | VS104 | Makrofotografie |
| Tafel 11.4 | 4d | VS104 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 11.5 | 4d | VS34 | Makrofotografie |
| Tafel 11.6 | 4d | VS34 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 11.7 | 4e | VS174 | Makrofotografie |
| Tafel 11.8 | 4e | VS192 | Makrofotografie |
| | | | |
| Tafel 12.1 | 4g | VS92 | Makrofotografie |
| Tafel 12.2 | 4g | VS92 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 12.3 | 4g | VS193 | Makrofotografie |
| Tafel 12.4 | 4h | VS100 | Makrofotografie |
| Tafel 12.5 | 4h | VS100 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 12.6 | 4h | VS120 | Makrofotografie |
| Tafel 12.7 | 4h | VS120 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 12.8 | 4h | VS120 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 13.1 | 4h | VS124 | Makrofotografie |
| Tafel 13.2 | 4h | VS124 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 13.3 | 4h | VS158 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 13.4 | 4h | VS158 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 13.5 | 4h | VS168 | Makrofotografie |
| Tafel 13.6 | 4h | VS42 | Makrofotografie |
| Tafel 13.7 | 4i | VS165 | Makrofotografie |
| Tafel 13.8 | 4i | VS165 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |

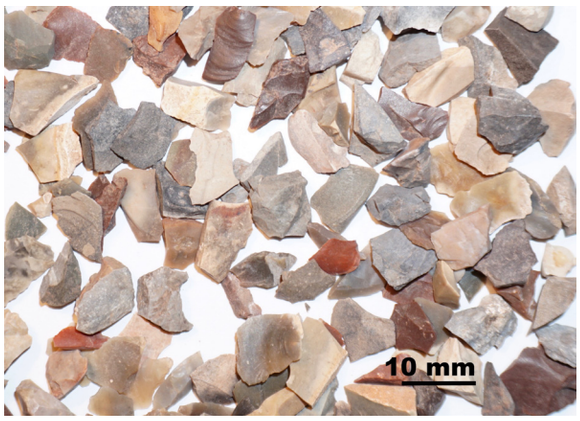
| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 14.1 | 4i | VS176 | Makrofotografie |
| Tafel 14.2 | 4i | VS176 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 14.3 | 4i | VS176 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 14.4 | 4i | VS46 | Makrofotografie |
| Tafel 14.5 | 4i | VS46 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 14.6 | 4i | VS43 | Makrofotografie |
| Tafel 14.7 | 4i | VS43 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 14.8 | 4i | VS43 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| | | | |
| Tafel 15.1 | 8a | VS47 | Makrofotografie |
| Tafel 15.2 | 8a | VS47 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 15.3 | 8a | VS47 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 15.4 | 8a | VS199 | Makrofotografie |
| Tafel 15.5 | 8a | VS199 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 15.6 | 8b | VS181 | Makrofotografie |
| Tafel 15.7 | 8b | VS36 | Makrofotografie |
| Tafel 15.8 | 8b | VS36 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| | | | |
| Tafel 16.1 | 8b | VS37 | Makrofotografie |
| Tafel 16.2 | 8b | VS37 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 16.3 | 8b | VS37 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 16.4 | 1x2 | VS81 | Makrofotografie |
| Tafel 16.5 | 1x2 | VS84 | Makrofotografie |
| Tafel 16.6 | 1x2 | VS84 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 16.7 | 1x2 | VS197 | Makrofotografie |
| Tafel 16.8 | 1x3 | VS88 | Makrofotografie |
| | | | |
| Tafel 17.1 | 1x3 | VS89 | Makrofotografie |
| Tafel 17.2 | 1x3 | VS143 | Makrofotografie |
| Tafel 17.3 | 1x10 | VS74 | Makrofotografie |
| Tafel 17.4 | 1x10 | VS106 | Makrofotografie |
| Tafel 17.5 | 1x10 | VS151 | Makrofotografie |
| Tafel 17.6 | 1x10 | VS151 | Durchlicht-Mikrofoto mit gekreuzten Polarisatoren |
| Tafel 17.7 | 1x11 | VS22 | Makrofotografie |
| Tafel 17.8 | 1x12 | VS59 | Makrofotografie |
| | | | |
| Tafel 18.1 | 1x12 | VS79 | Makrofotografie |
| Tafel 18.2 | 1x13 | VS121 | Makrofotografie |
| Tafel 18.3 | 1x14 | VS110 | Makrofotografie |
| Tafel 18.4 | 1x15 | VS124.1 | Makrofotografie |
| Tafel 18.5 | 1x15 | VS124.1 | Makrofotografie |
| Tafel 18.6 | 30d | VS11 | Makrofotografie |
| Tafel 18.7 | 30d | VS11 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 18.8 | 30e | VS41 | Makrofotografie |

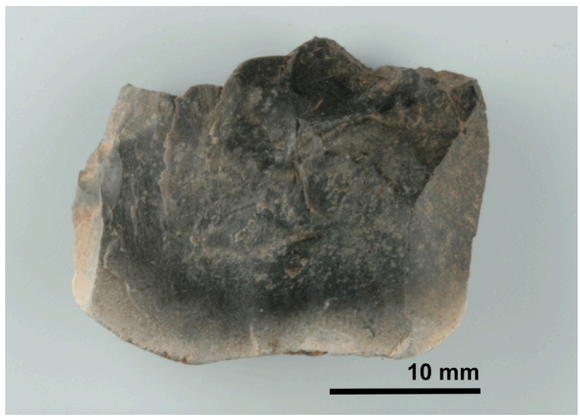
| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 19.1 | 30e | VS6 | Makrofotografie |
| Tafel 19.2 | 30e | VS6 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 19.3 | 30e | VS38 | Makrofotografie |
| Tafel 19.4 | 31a | VS7 | Makrofotografie |
| Tafel 19.5 | 31a | VS7 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 19.6 | 31a | VS112 | Makrofotografie |
| Tafel 19.7 | 32b | VS4 | Makrofotografie |
| Tafel 19.8 | 32b | VS4 | Durchlicht-Mikrofoto mit gekreuzten Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 20.1 | 32b | VS9 | Makrofotografie |
| Tafel 20.2 | 32b | VS9 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 20.3 | 32b | VS53 | Makrofotografie |
| Tafel 20.4 | 32b | VS53 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 20.5 | 38a | VS17 | Makrofotografie |
| Tafel 20.6 | 38a | VS17 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 20.7 | 38a | VS55 | Makrofotografie |
| Tafel 20.8 | 38a | VS55 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| | | | |
| Tafel 21.1 | 39c | VS117 | Makrofotografie |
| Tafel 21.2 | 39c | VS117 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 21.3 | 39c | VS117 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 21.4 | 39c | VS152 | Makrofotografie |
| Tafel 21.5 | 39c | VS152 | Durchlicht-Mikrofoto mit gekreuzten Polarisatoren |
| Tafel 21.6 | 39c | VS152 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 21.7 | 39c | VS70 | Makrofotografie |
| Tafel 21.8 | 39c | VS70 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 22.1 | 39c | VS66 | Makrofotografie |
| Tafel 22.2 | 39c | VS66 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 22.3 | 55c | VS12 | Makrofotografie |
| Tafel 22.4 | 55c | VS19 | Makrofotografie |
| Tafel 22.5 | 55c | VS19 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 22.6 | 55c | VS19 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 22.7 | 55c | VS82 | Makrofotografie |
| Tafel 22.8 | 55c | VS82 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| | | | |
| Tafel 23.1 | 62a | VS78 | Makrofotografie |
| Tafel 23.2 | 62a | VS78 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 23.3 | 62a | VS71 | Makrofotografie |
| Tafel 23.4 | 62a | VS71 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 23.5 | 62a | VS116.1 | Makrofotografie |
| Tafel 23.6 | 62a | VS141 | Makrofotografie |
| Tafel 23.7 | 62a | VS159 | Makrofotografie |
| Tafel 23.8 | 62a | VS159 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |

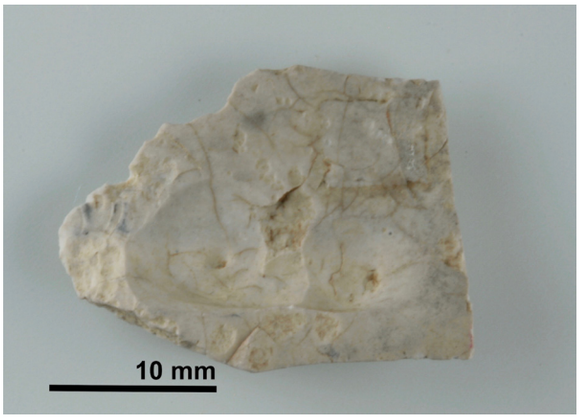
| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 24.1 | 62c | VS27 | Makrofotografie |
| Tafel 24.2 | 62c | VS95 | Makrofotografie |
| Tafel 24.3 | 62c | VS95 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 24.4 | 62c | VS95 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 24.5 | 62c | VS200 | Makrofotografie |
| Tafel 24.6 | 42a | VS4.2 | Makrofotografie |
| Tafel 24.7 | 42a | VS528.2 | Makrofotografie |
| Tafel 24.8 | 42a | VS528.2 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 25.1 | 42a | VS150.1 | Makrofotografie |
| Tafel 25.2 | 42d | VS151.1 | Makrofotografie |
| Tafel 25.3 | 42d | VS151.1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 25.4 | 42d | VS143.4 | Makrofotografie |
| Tafel 25.5 | 42d | VS146.28 | Makrofotografie |
| Tafel 25.6 | 42d | VS528.8 | Makrofotografie |
| Tafel 25.7 | 42i | VS19.2 | Makrofotografie |
| Tafel 25.8 | 42i | VS19.2 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 26.1 | 42i | VS44.1 | Makrofotografie |
| Tafel 26.2 | 42i | VS136.1 | Makrofotografie |
| Tafel 26.3 | 30c | VS507.2 | Makrofotografie |
| Tafel 26.4 | 30c | VS507.2 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 26.5 | 30c | VS507.1 | Foto |
| Tafel 26.6 | 30c | VS121.25 | Makrofotografie |
| Tafel 26.7 | 30d | VS61.2 | Makrofotografie |
| Tafel 26.8 | 30d | VS61.2 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 27.1 | 30d | VS49.1 | Makrofotografie |
| Tafel 27.2 | 30d | VS87.1 | Makrofotografie |
| Tafel 27.3 | 30e | VS19.1 | Makrofotografie |
| Tafel 27.4 | 30e | VS19.1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 27.5 | 30e | VS49.2 | Makrofotografie |
| Tafel 27.6 | 30e | VS136.3 | Makrofotografie |
| Tafel 27.7 | 30j | VS1.3 | Makrofotografie |
| Tafel 27.8 | 30j | VS1.3 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 28.1 | 30j | VS104.1 | Makrofotografie |
| Tafel 28.2 | 30j | VS130.26 | Makrofotografie |
| Tafel 28.3 | 30j | VS142.2 | Makrofotografie |
| Tafel 28.4 | 31a | VS547.3 | Makrofotografie |
| Tafel 28.5 | 31a | VS547.3 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 28.6 | 32b | VS142.1 | Makrofotografie |
| Tafel 28.7 | 32b | VS142.1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 28.8 | 32b | VS1.4 | Makrofotografie |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 29.1 | 32b | VS2.14 | Makrofotografie |
| Tafel 29.2 | 35a | VS528.1 | Makrofotografie |
| Tafel 29.3 | 35a | VS528.1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 29.4 | 35a | VS144.8 | Makrofotografie |
| Tafel 29.5 | 37 | VS53.3 | Makrofotografie |
| Tafel 29.6 | 37 | VS53.3 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |

Tafel 1.1-8.

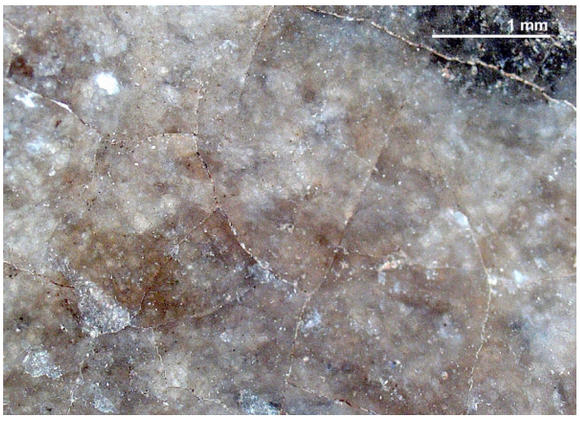


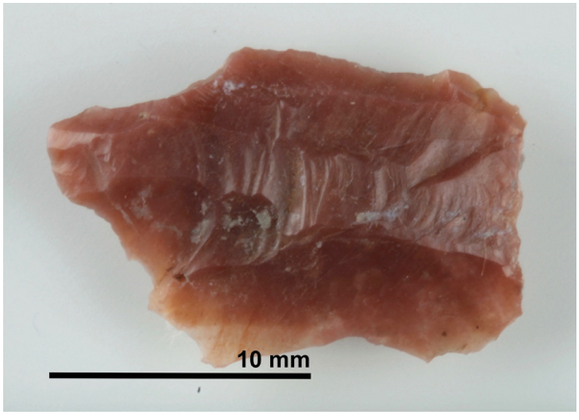


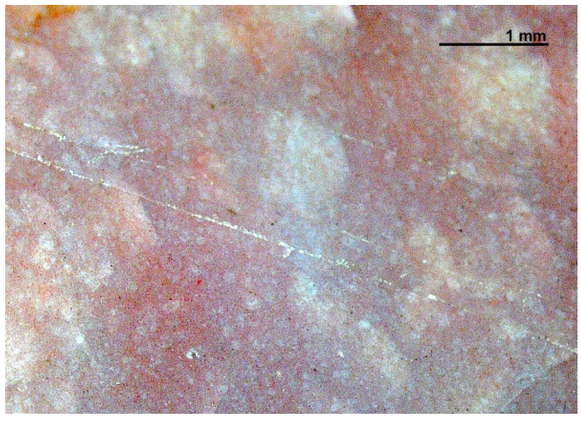






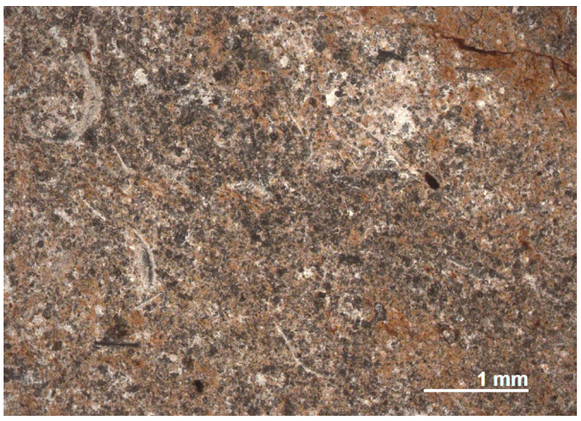


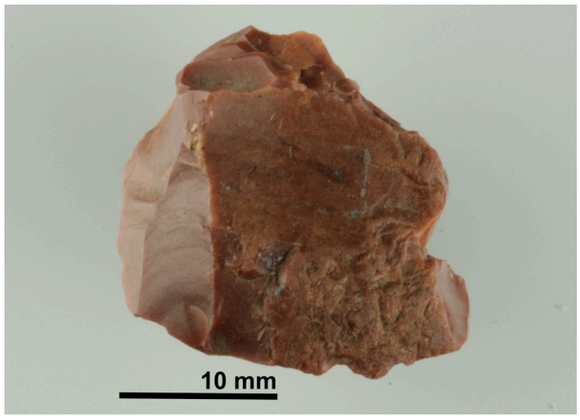


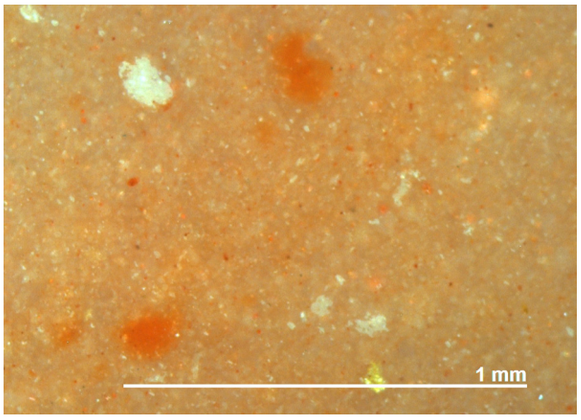



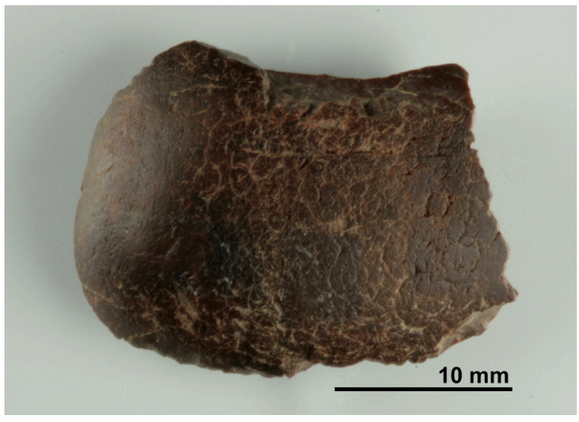
Tafel 2.1-8.

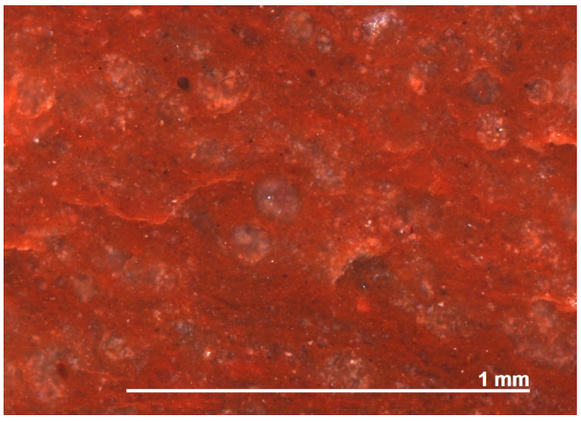


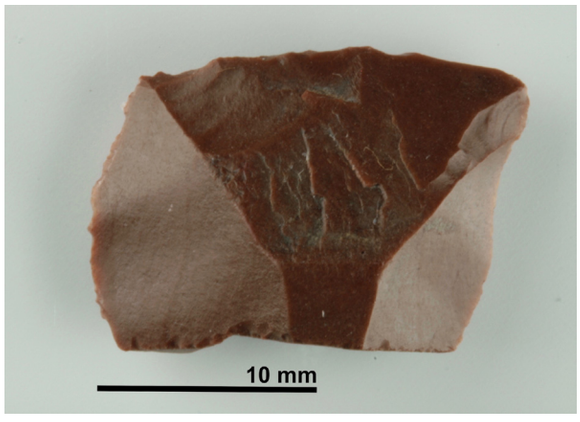



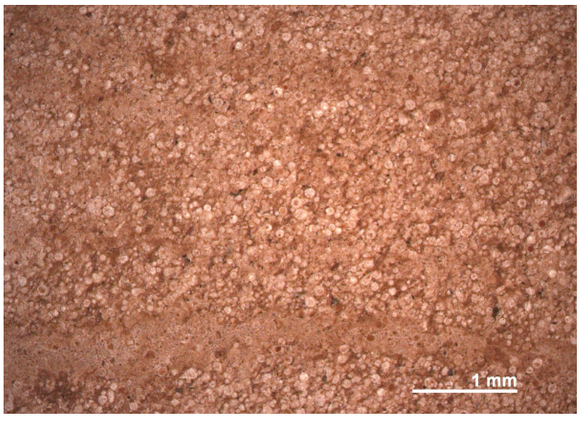



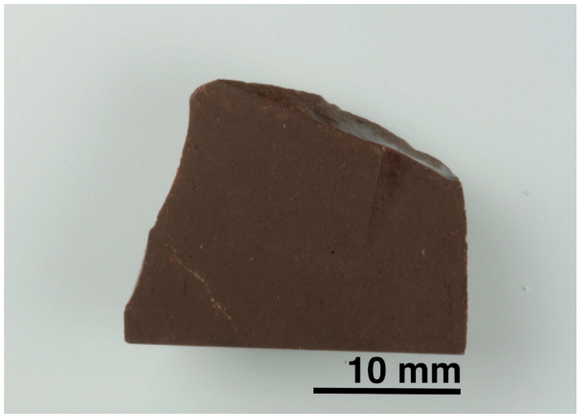



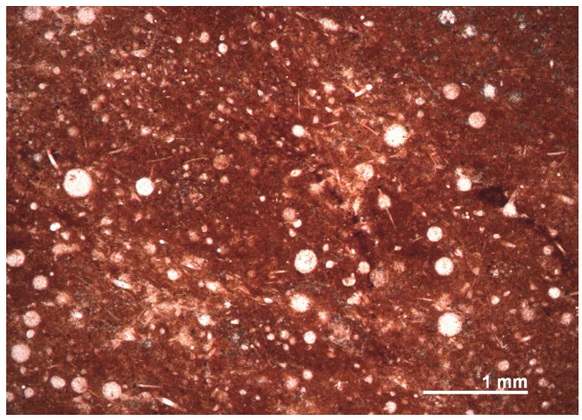



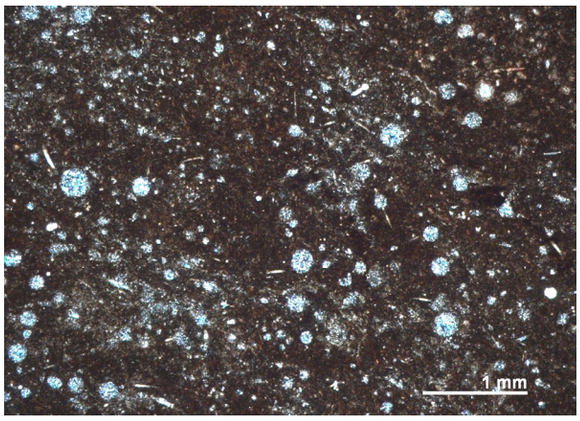



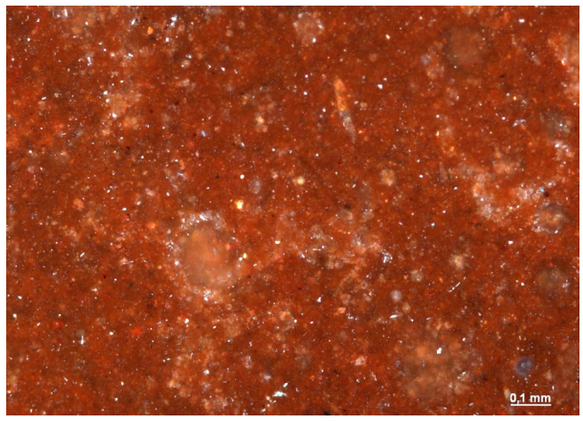



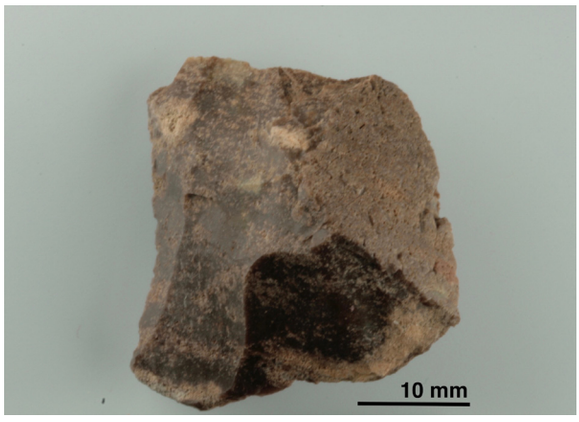
Tafel 3.1-8.

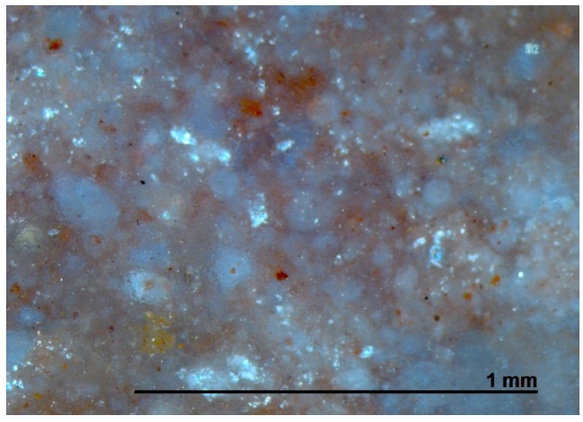


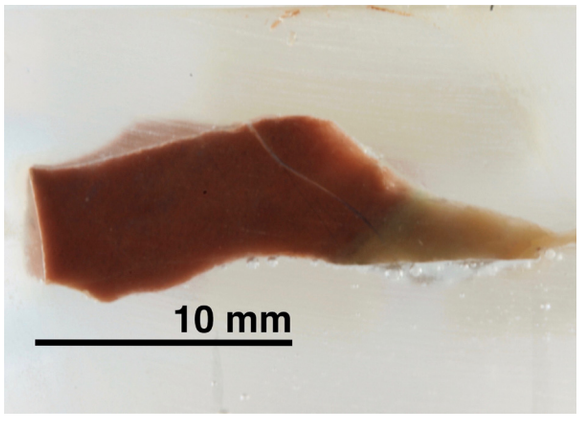



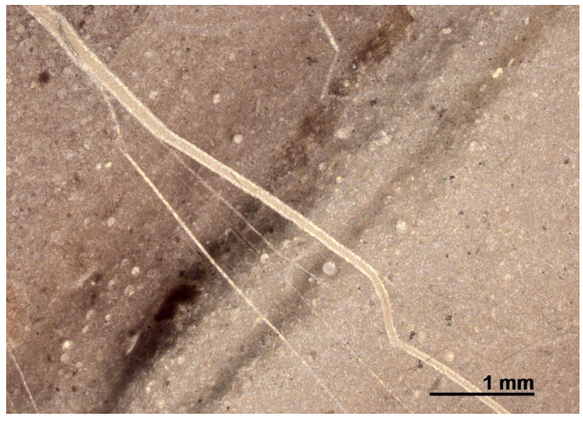



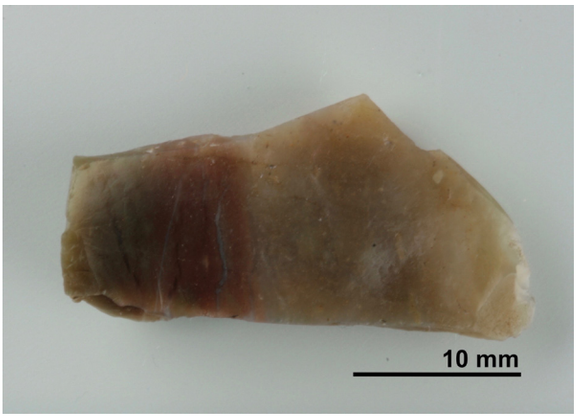



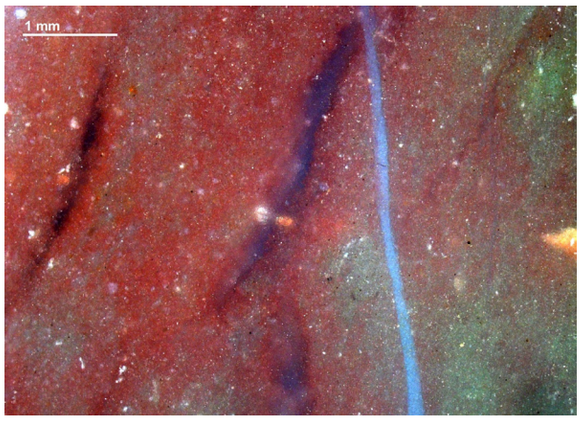



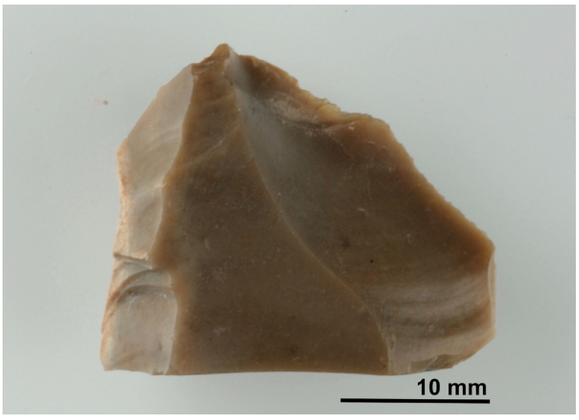



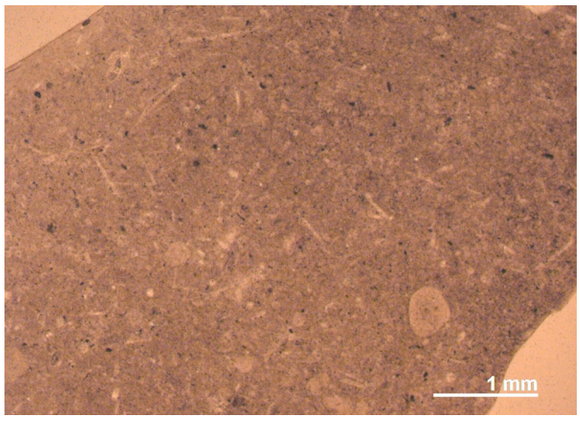
Tafel 4.1-8.

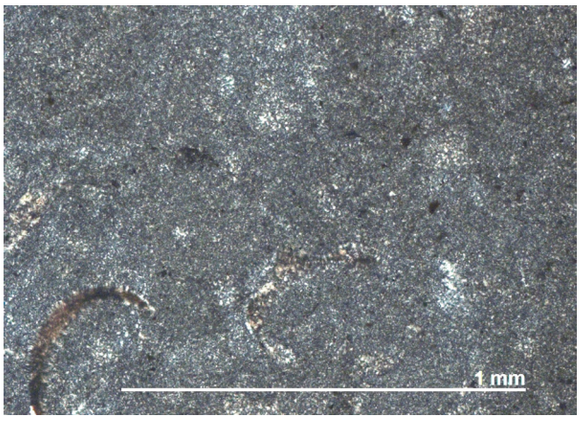


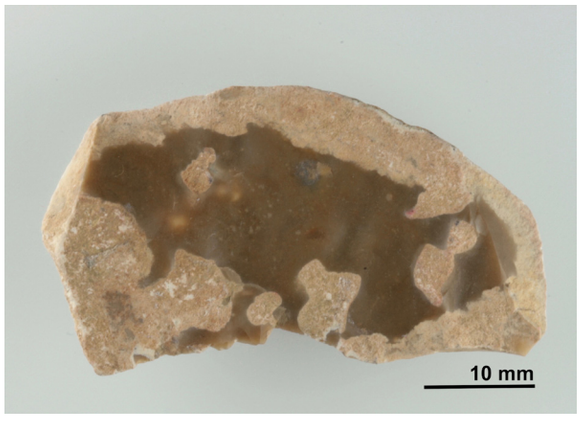



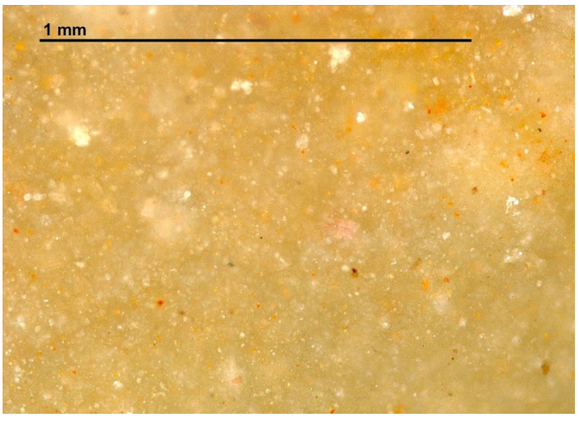



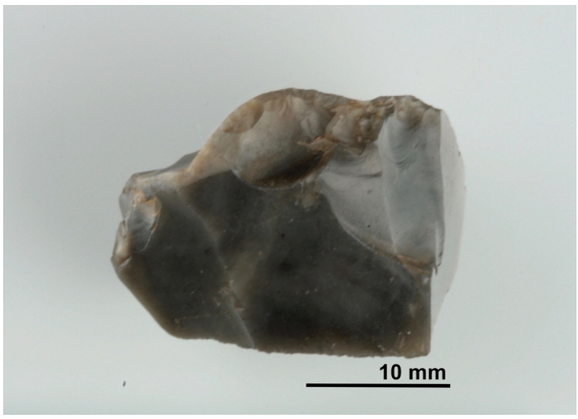



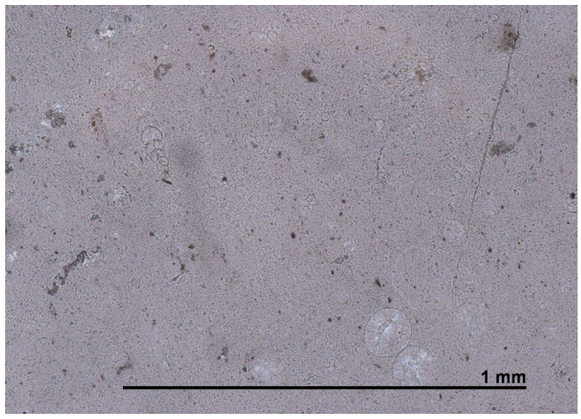



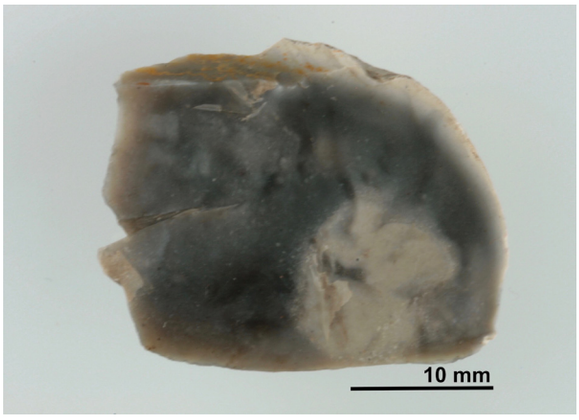



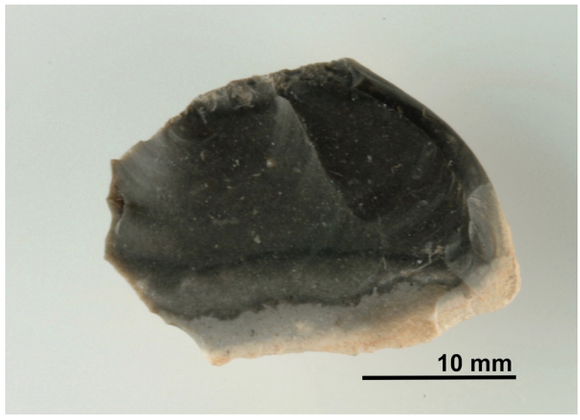



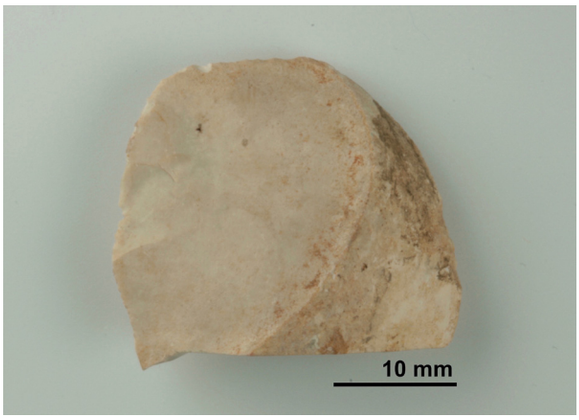
Tafel 5.1-8.

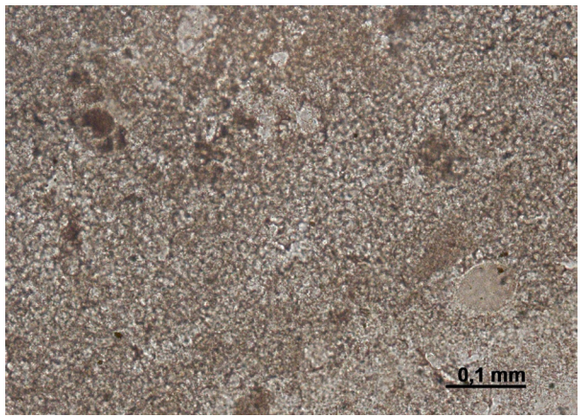


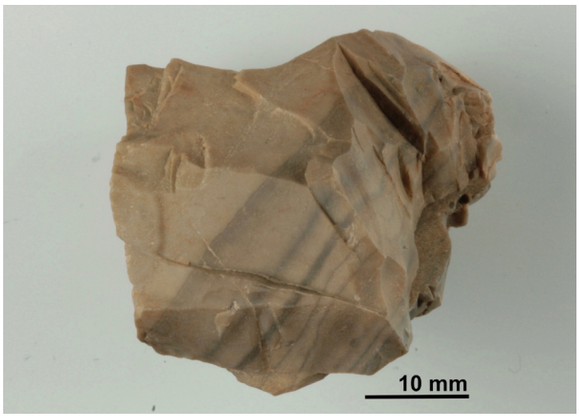



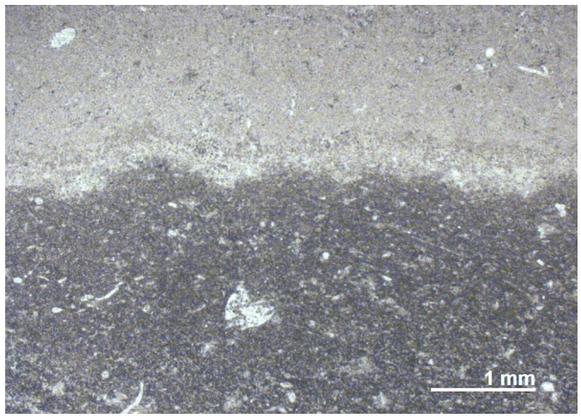



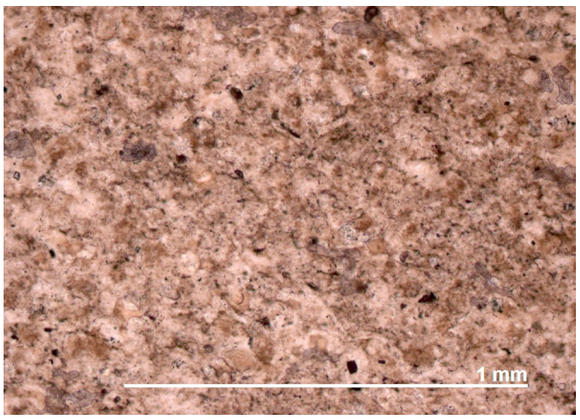



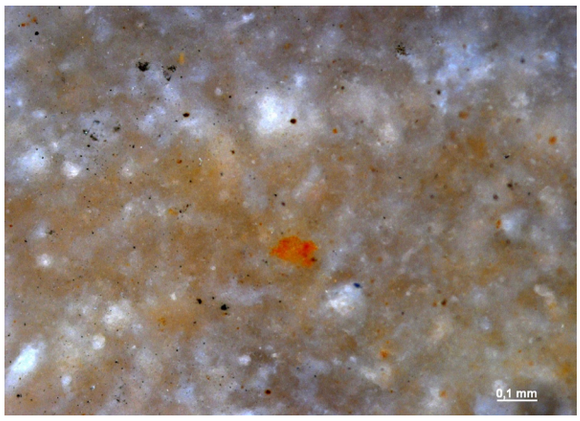



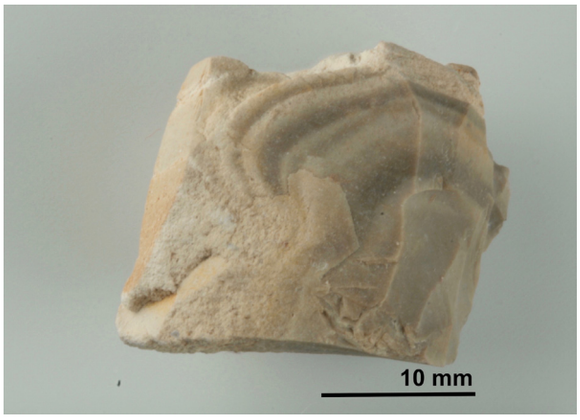



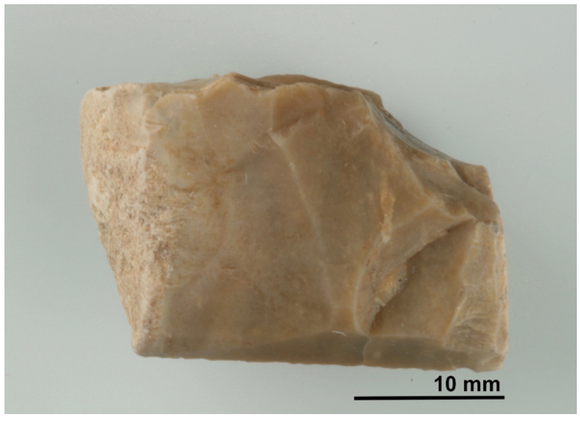
Tafel 6.1-8.

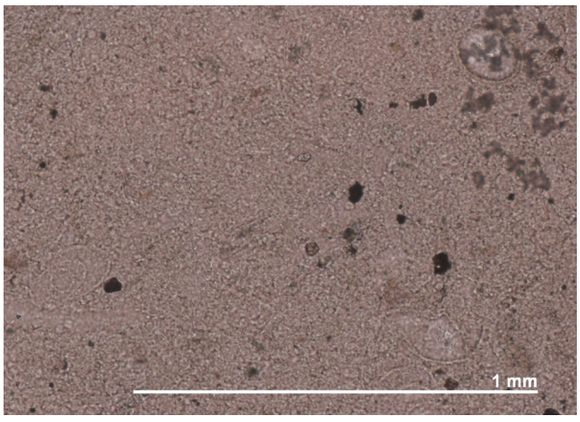


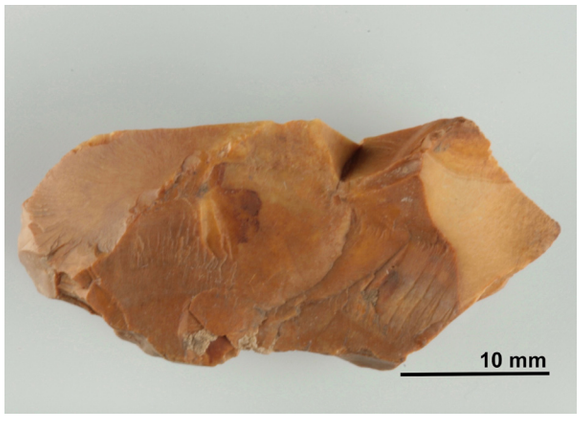



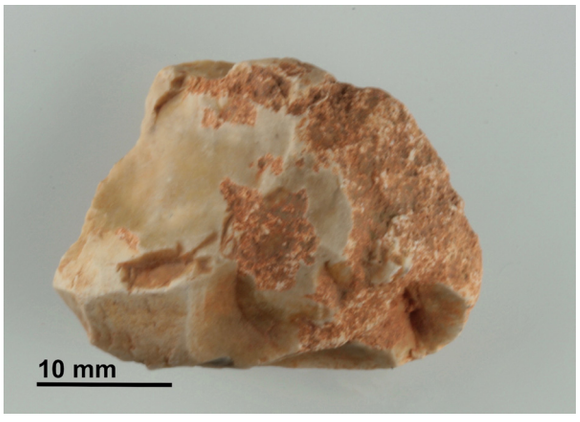



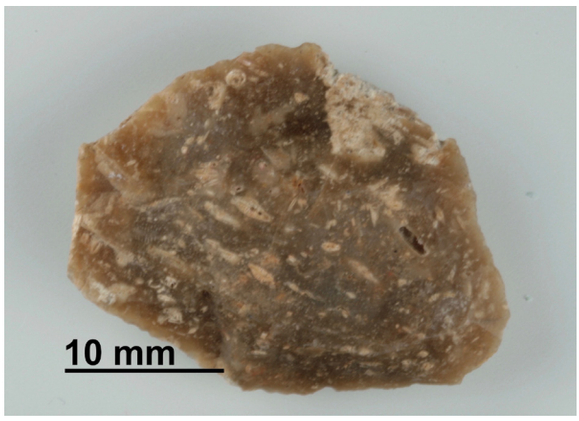



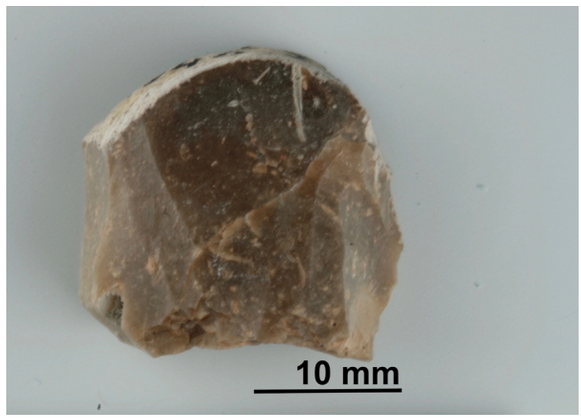



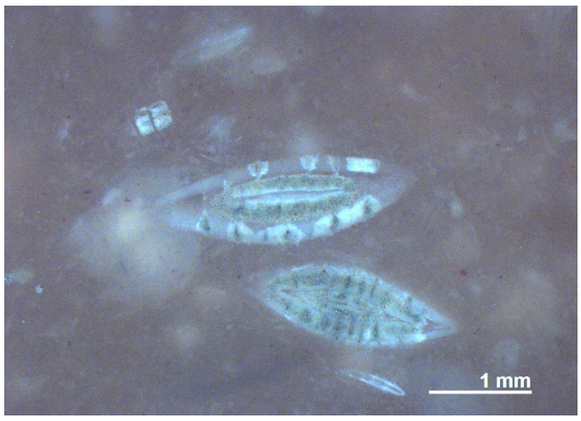



Tafel 7.1-8.

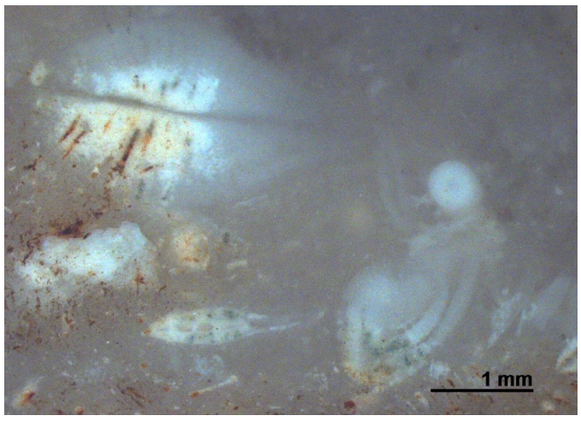


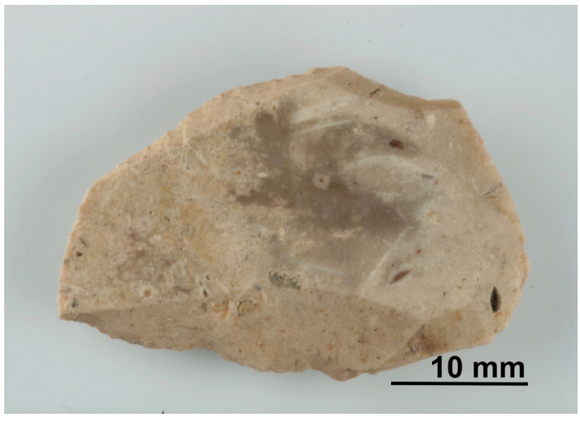








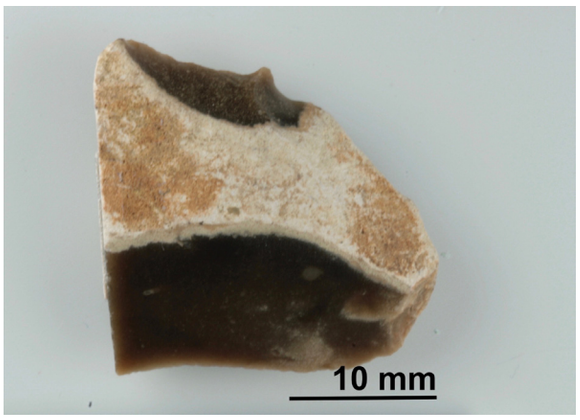




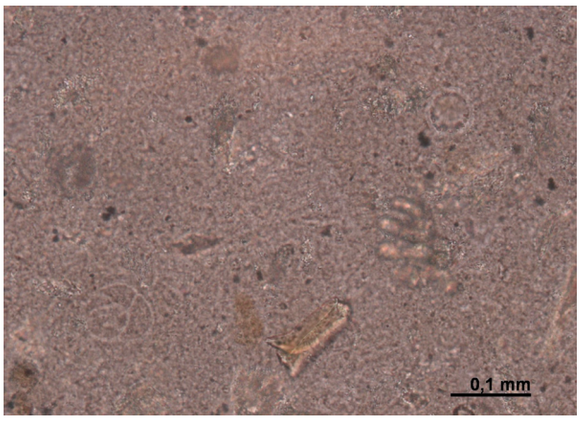


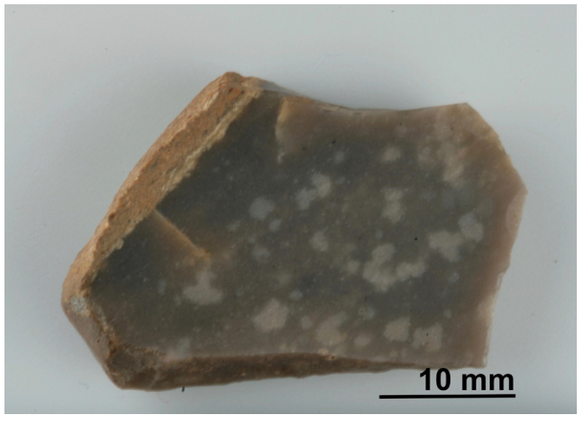

Tafel 8.1-8.

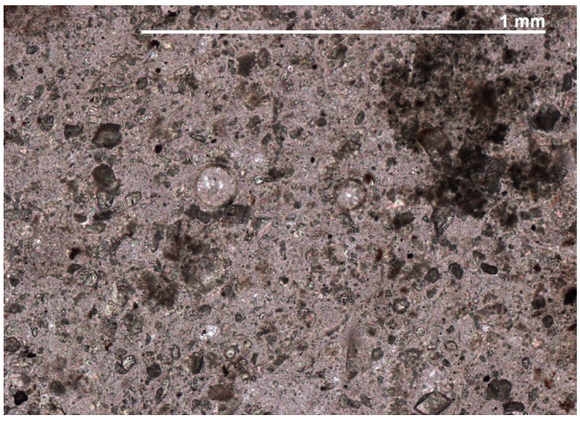

10 mm

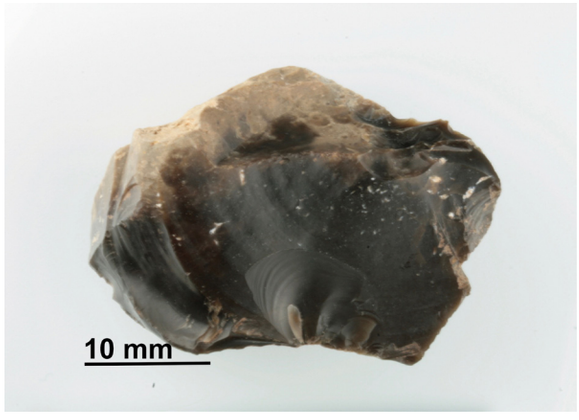

10 mm

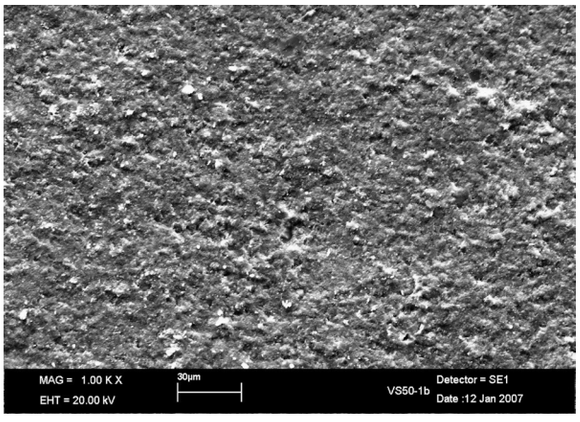

1 mm


0,1 mm

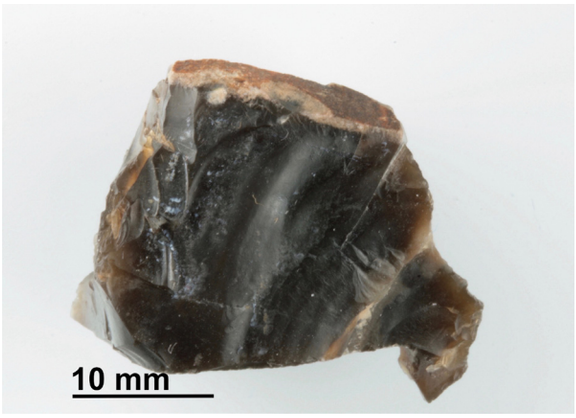

10 mm

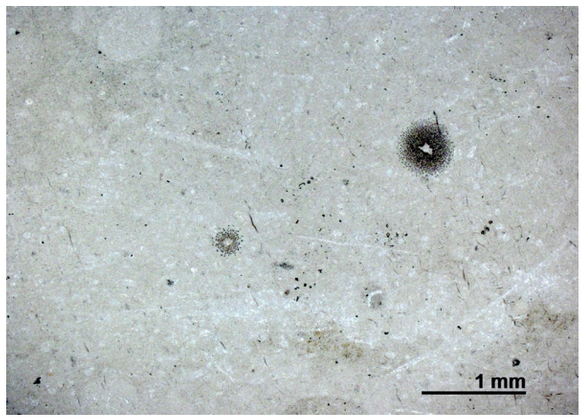

1 mm

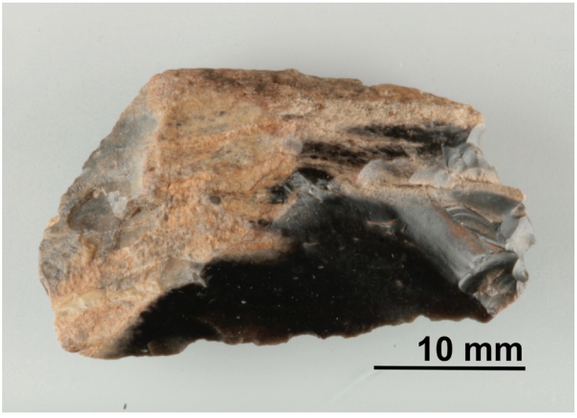

10 mm

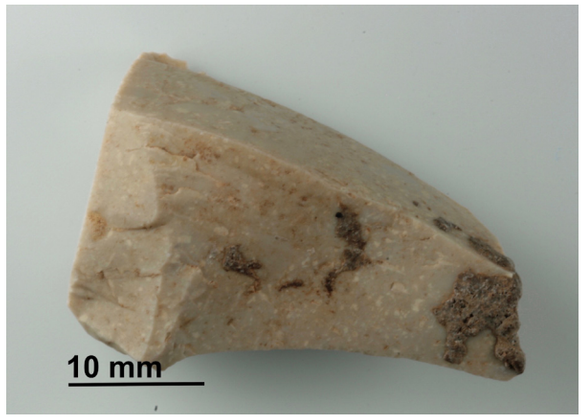

MAG = 1.00 K X
EHT = 20.00 kV
30µm
VS50-1b
Detector = SE1
Date :12 Jan 2007

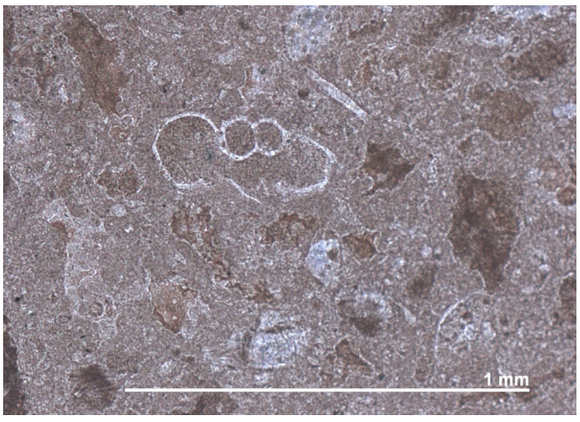
Tafel 9.1-8.

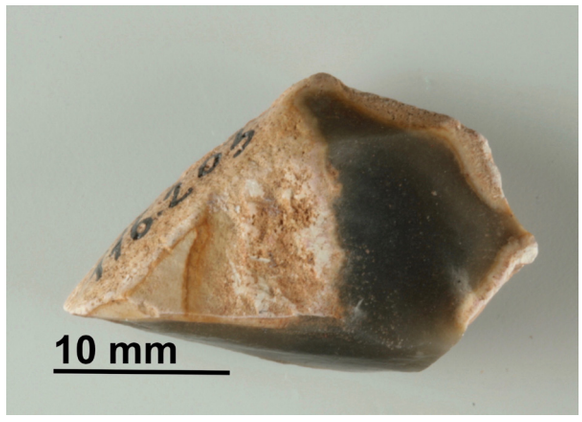


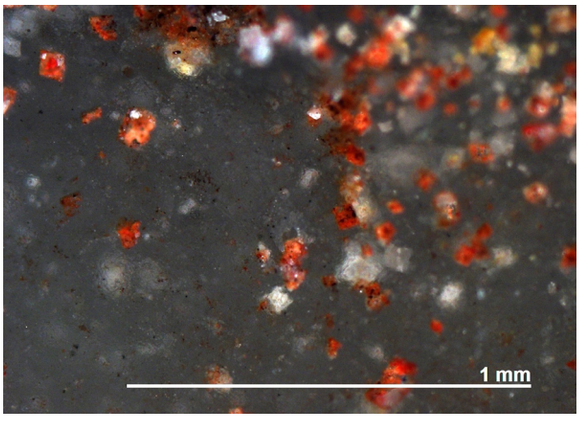



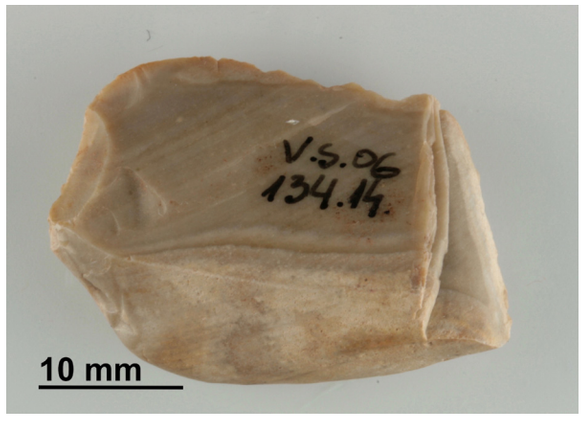



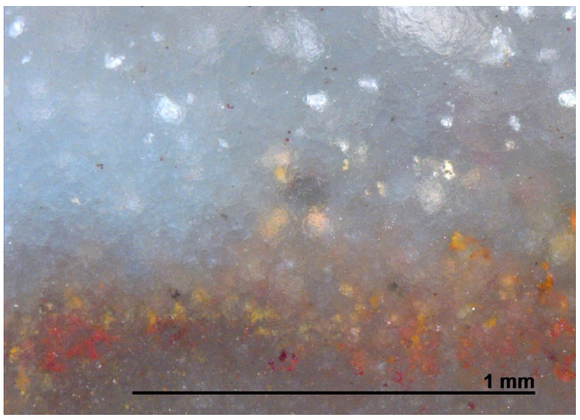



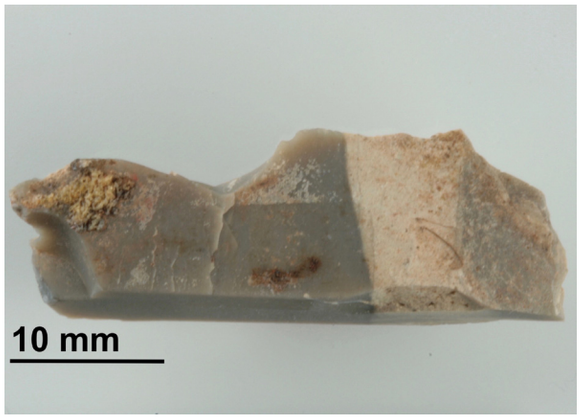



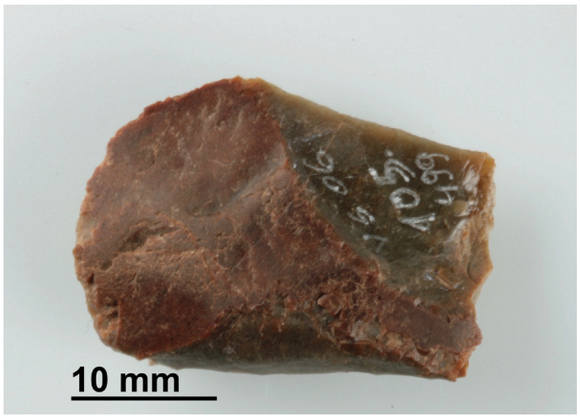



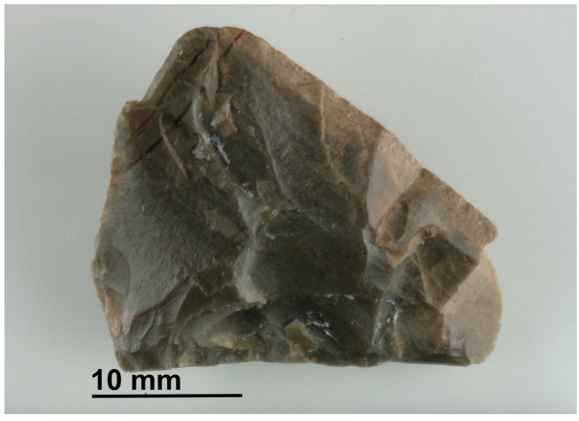
Tafel 10.1-8.

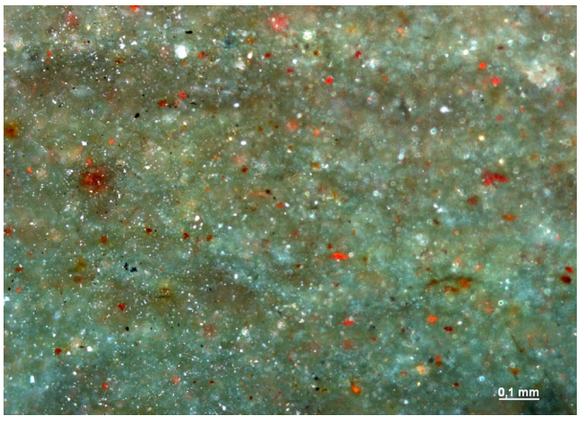


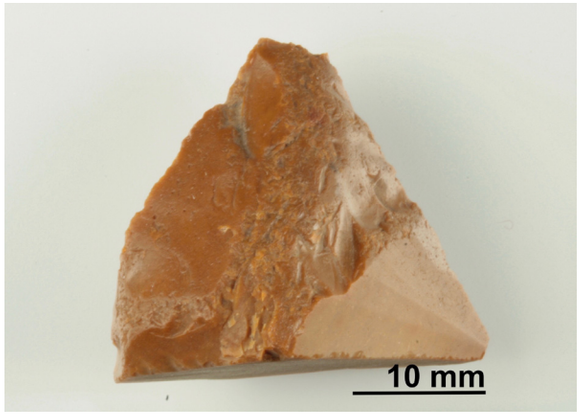



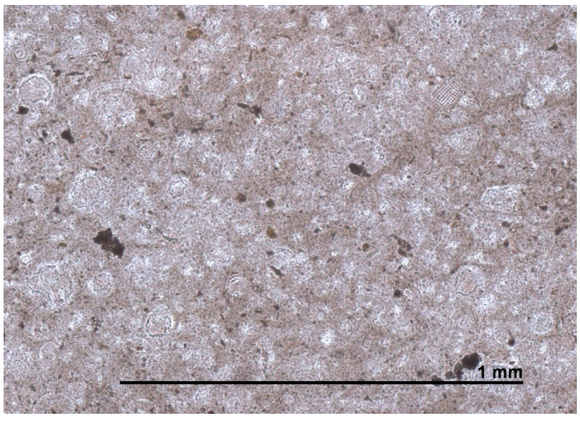



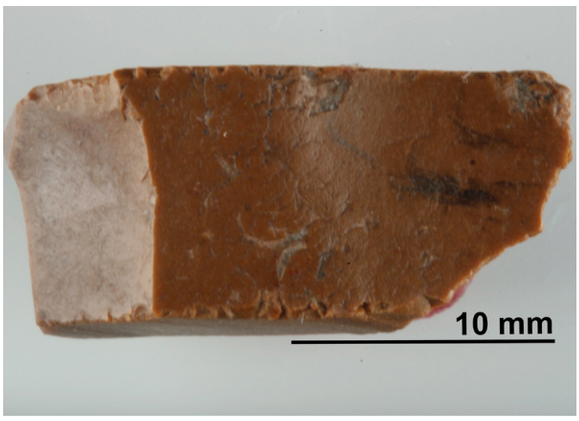



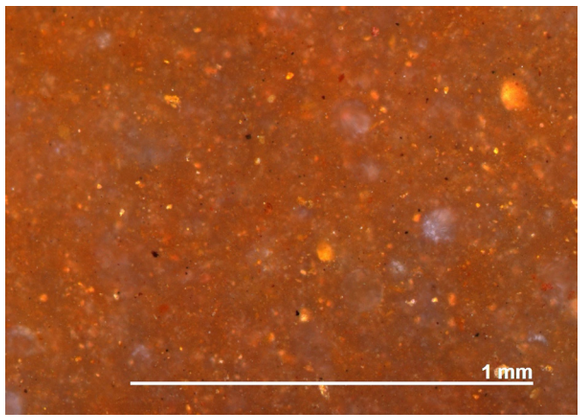



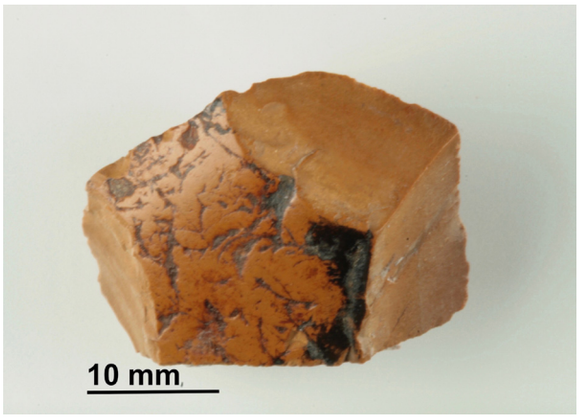



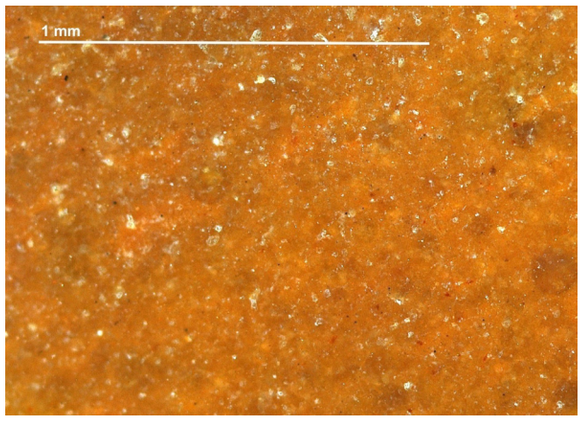



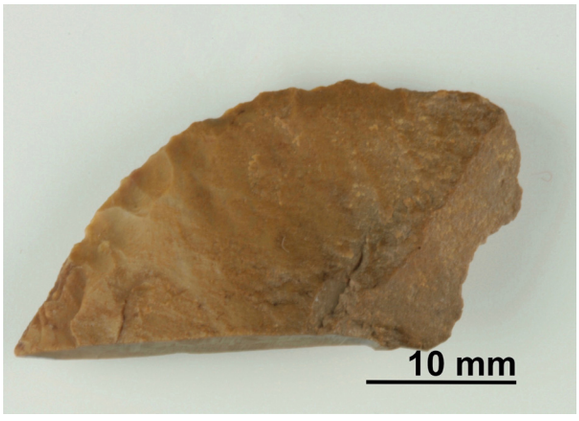
Tafel 11.1-8.

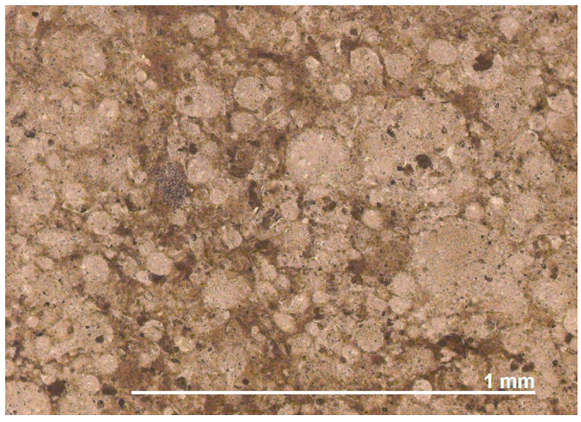


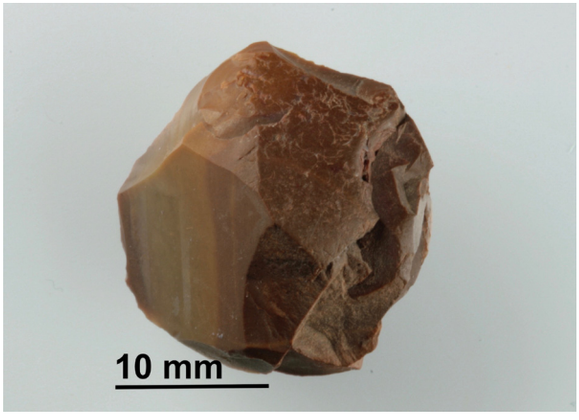



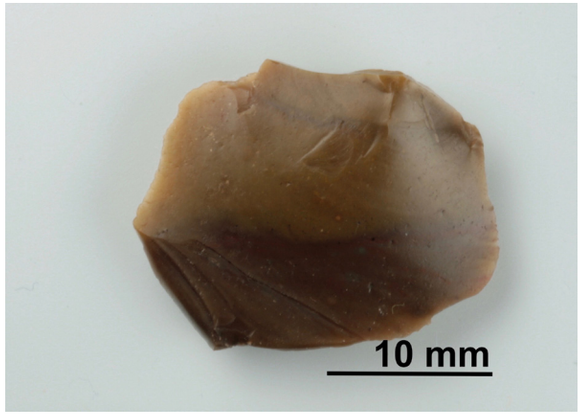



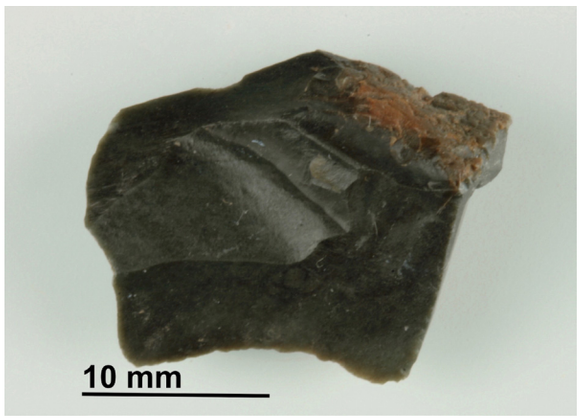



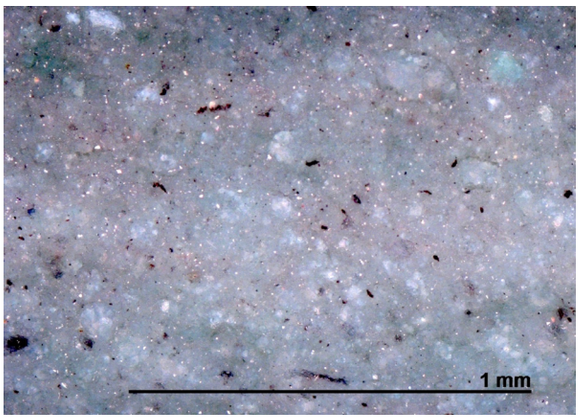



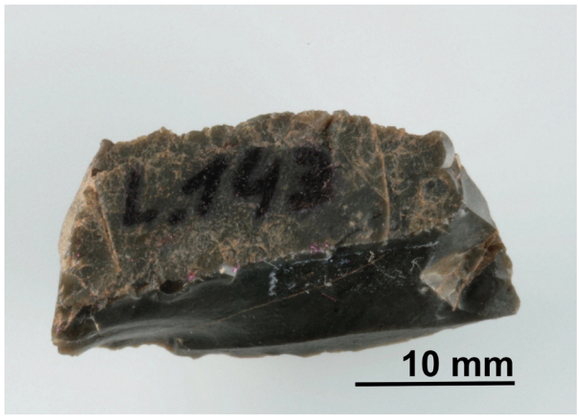



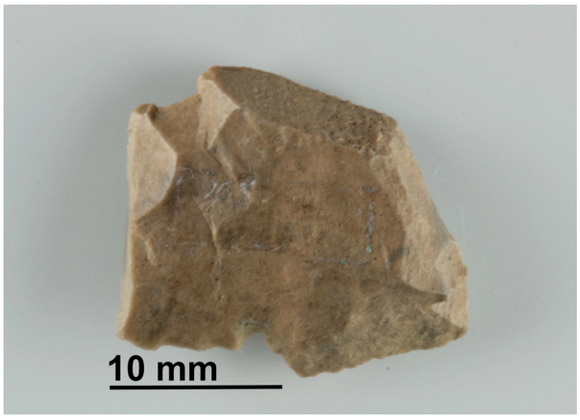



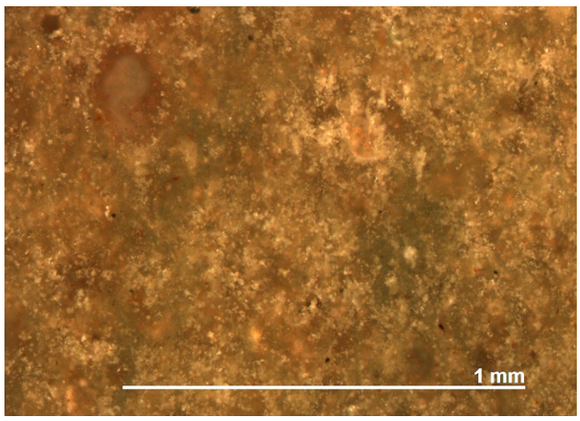
Tafel 12.1-8.

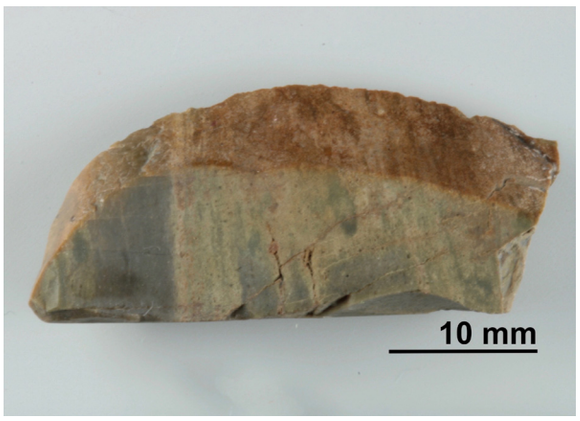


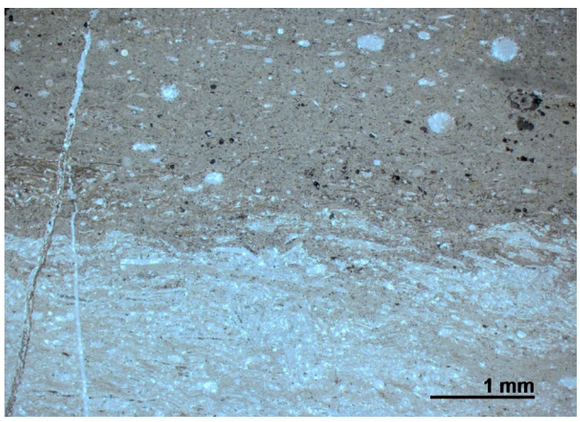



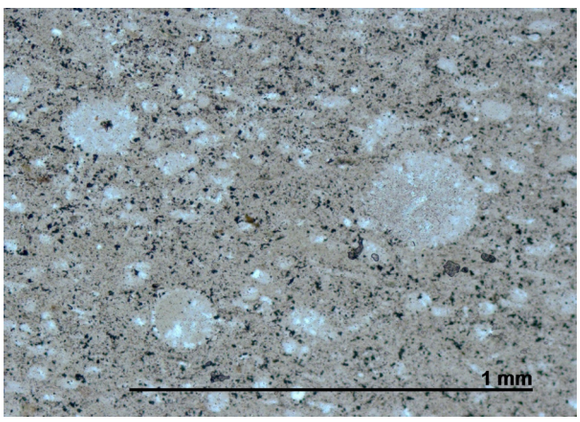



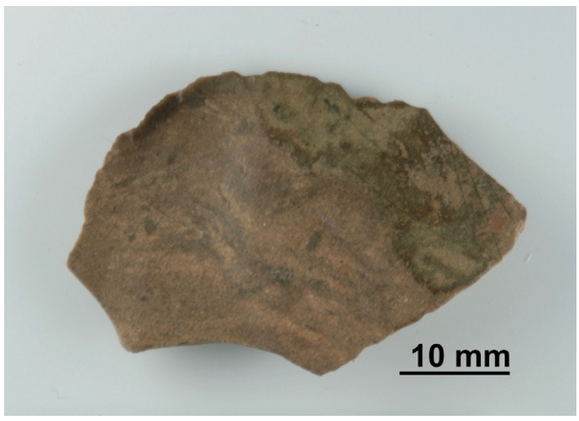



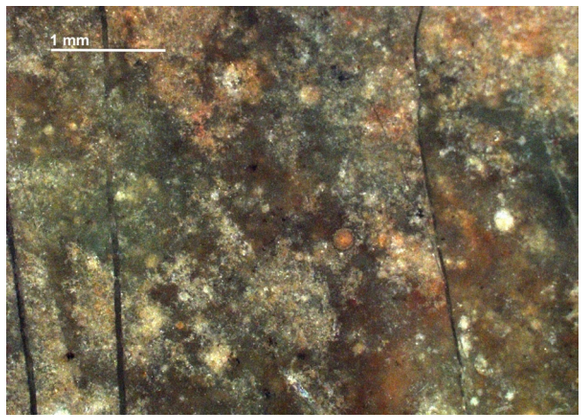



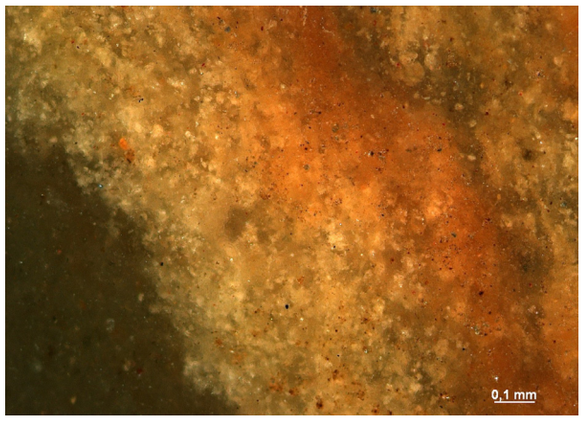



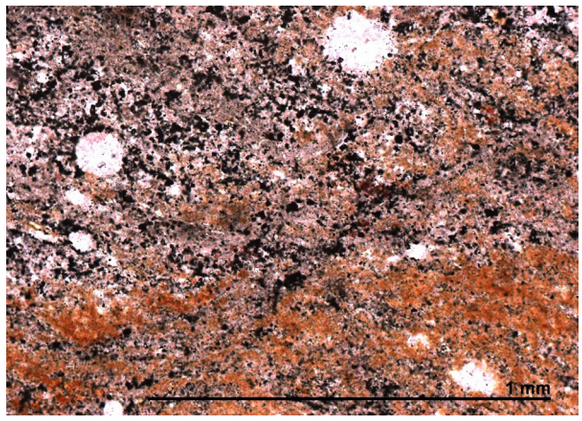



Tafel 13.1-8.



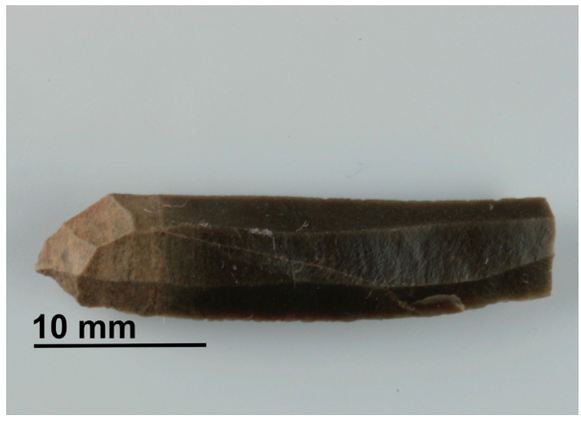



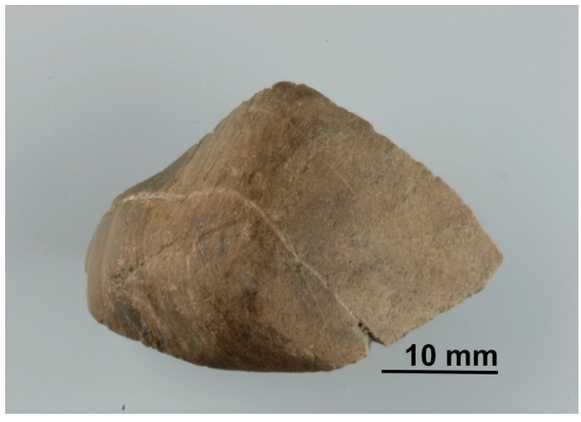



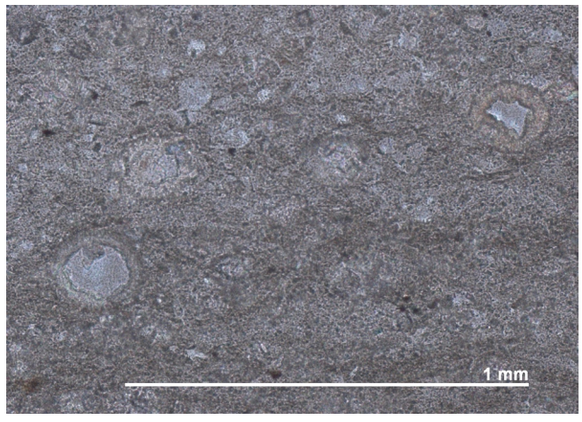





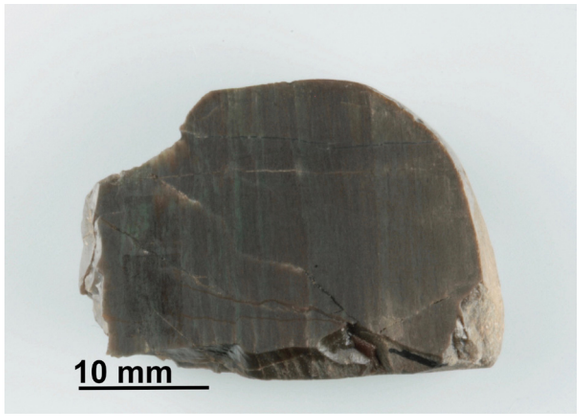


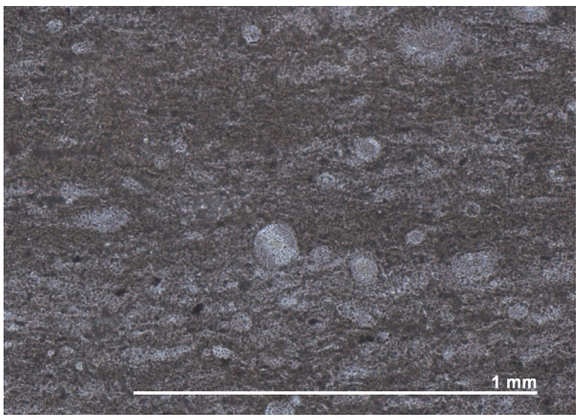


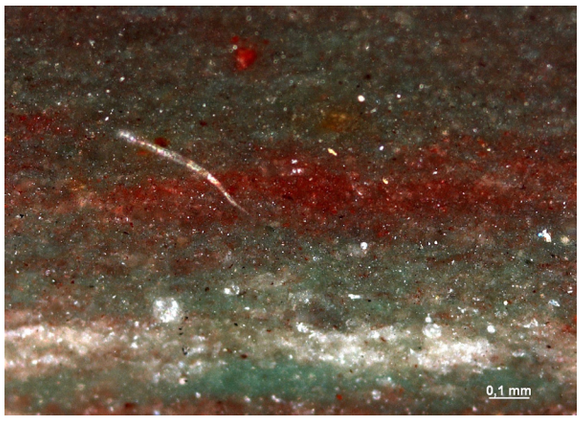



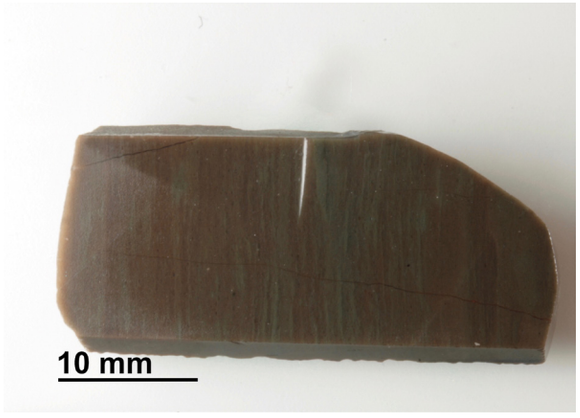



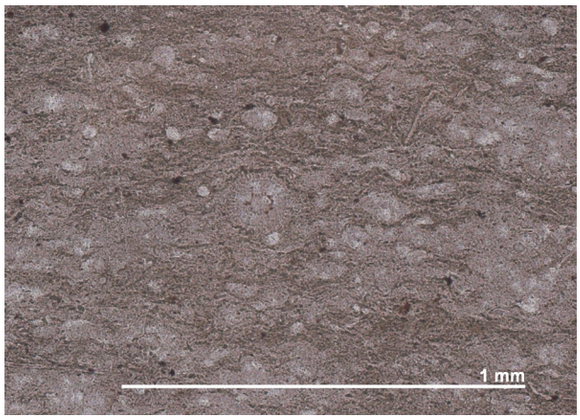
Tafel 14.1-8.

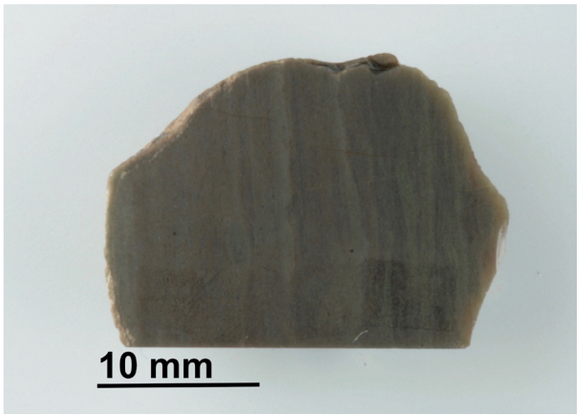


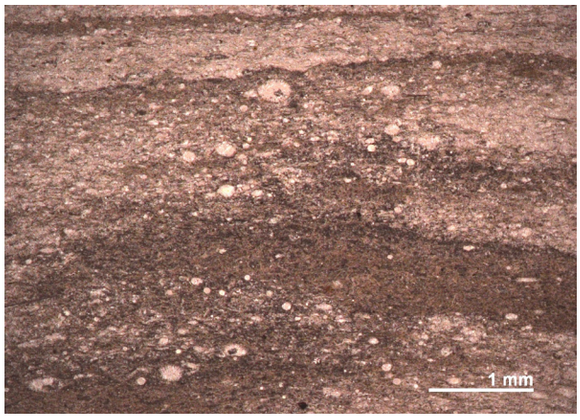



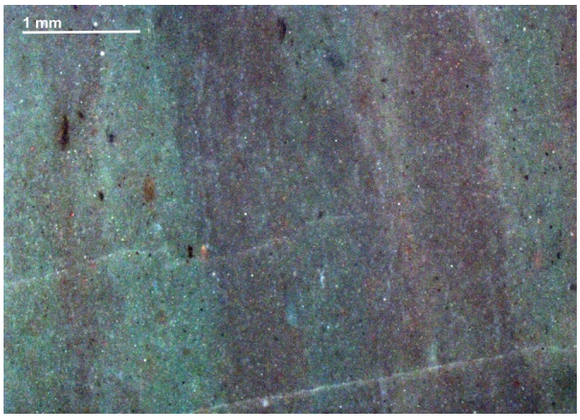



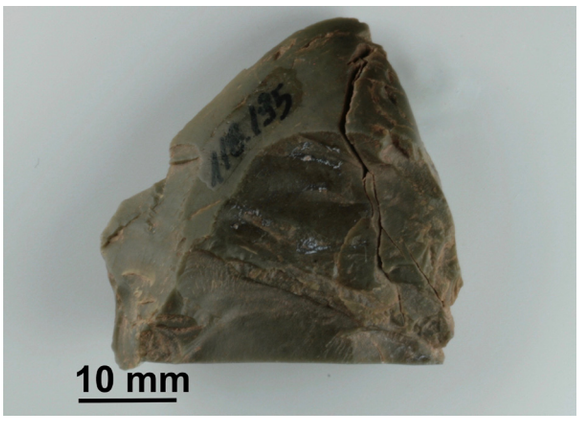



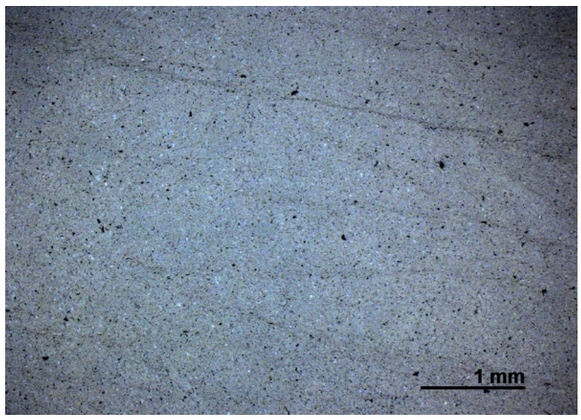



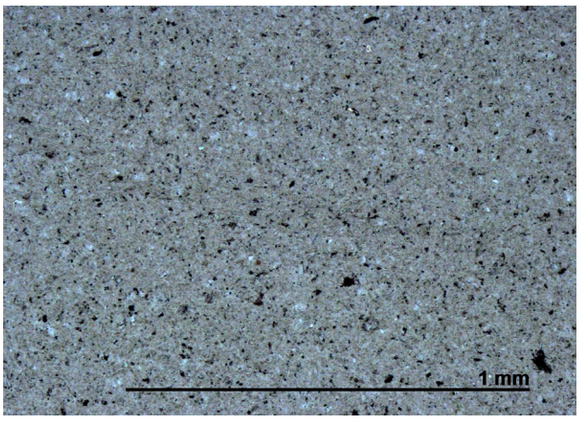



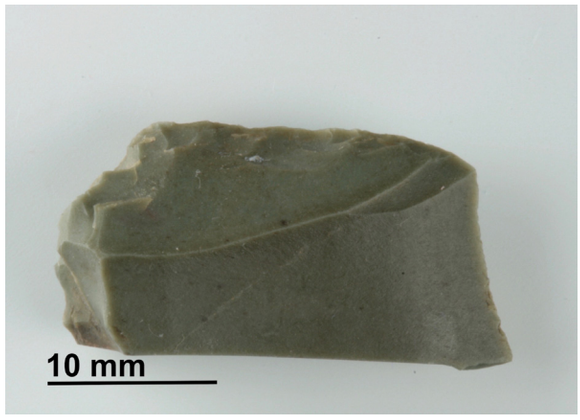



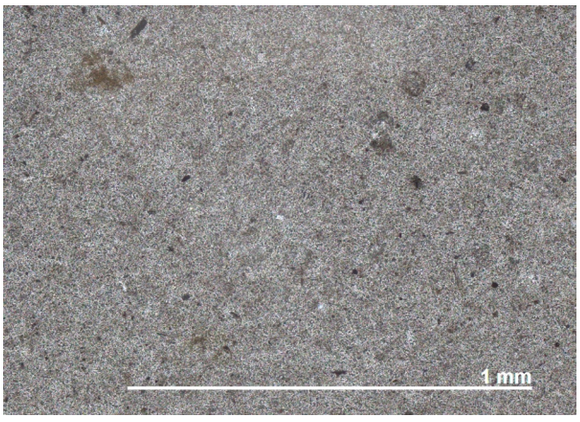
Tafel 15.1-8.



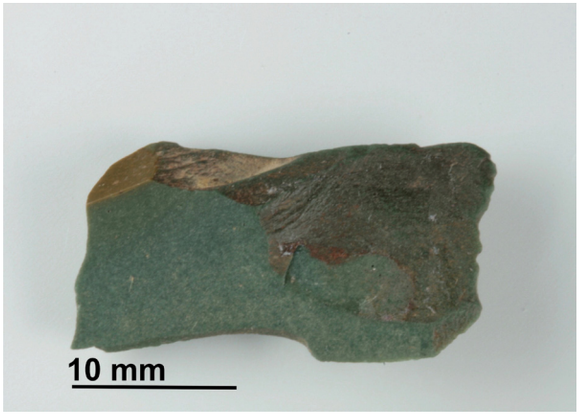



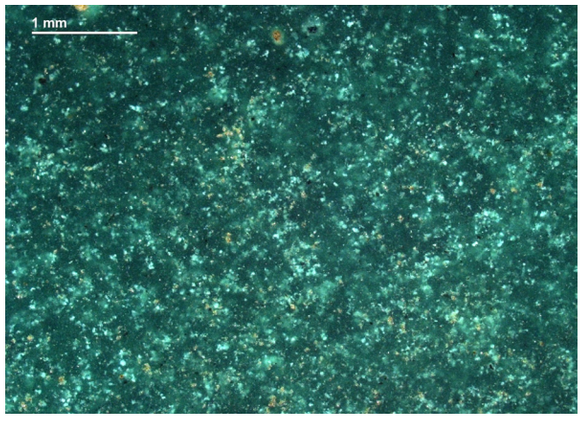



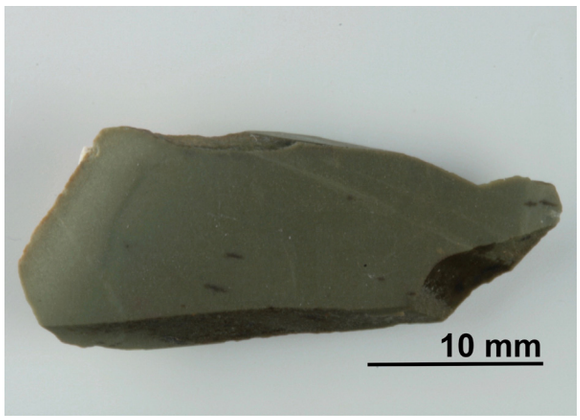


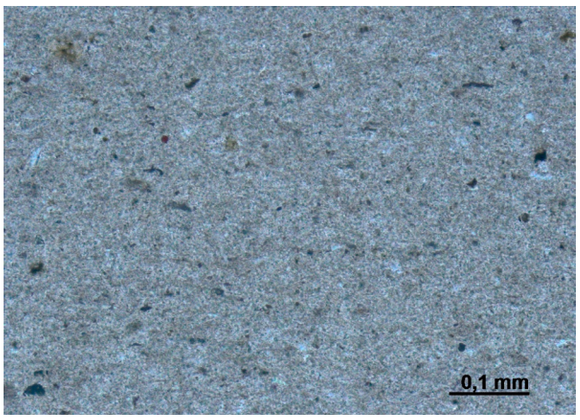


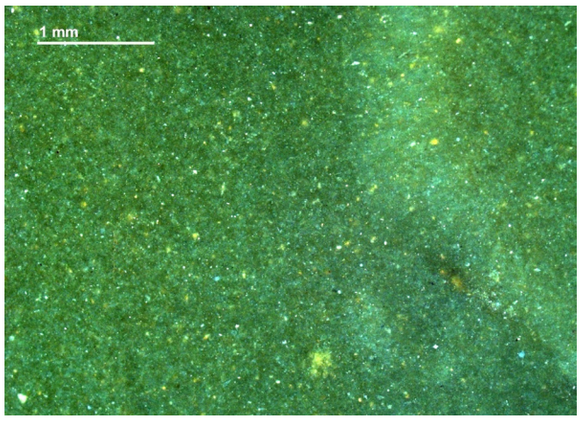


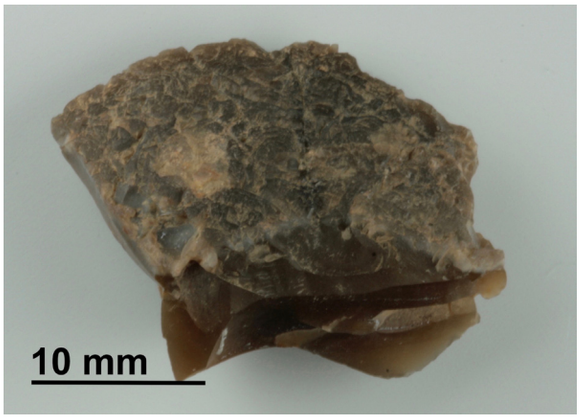



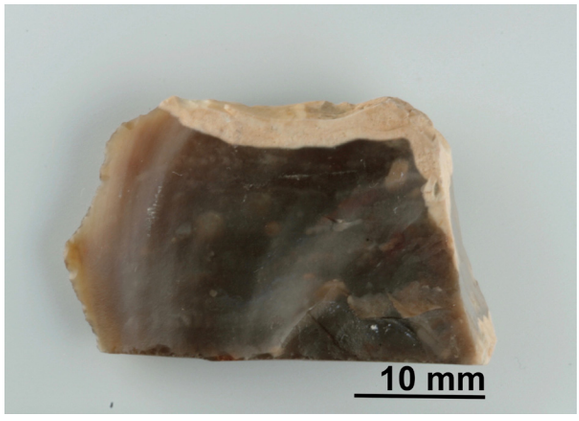
Tafel 16.1-8.

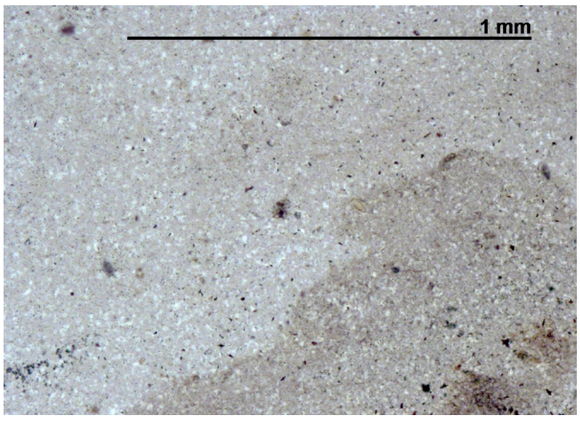


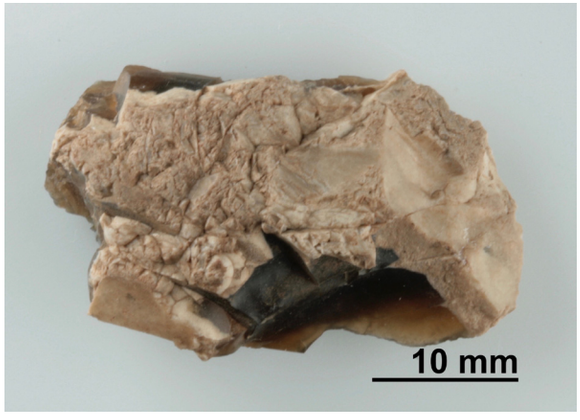



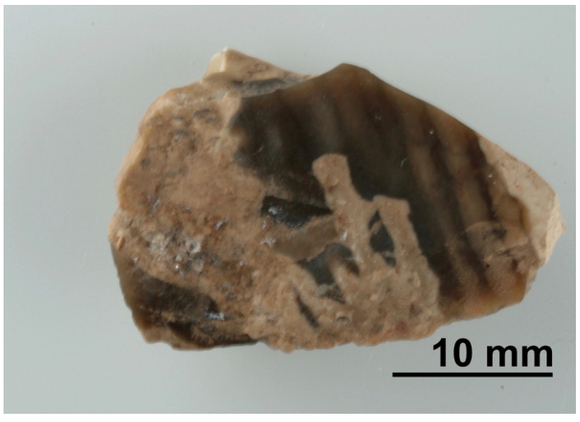



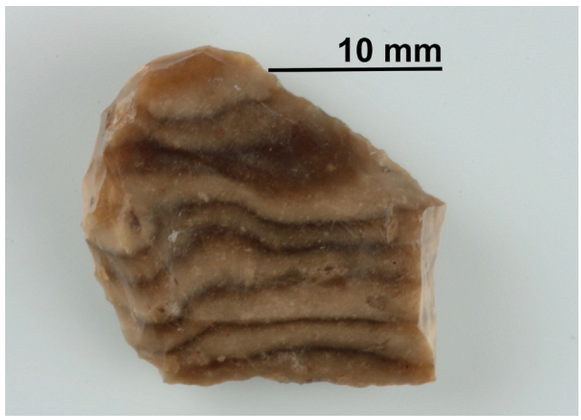



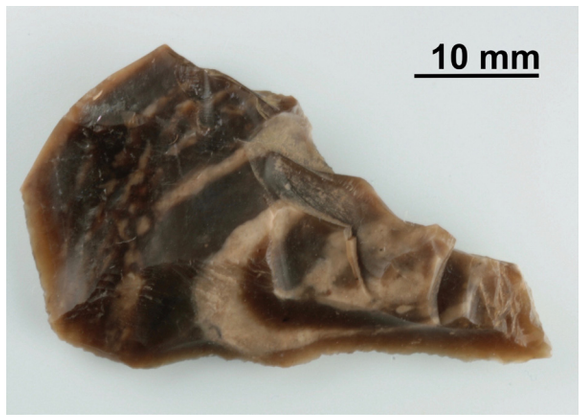



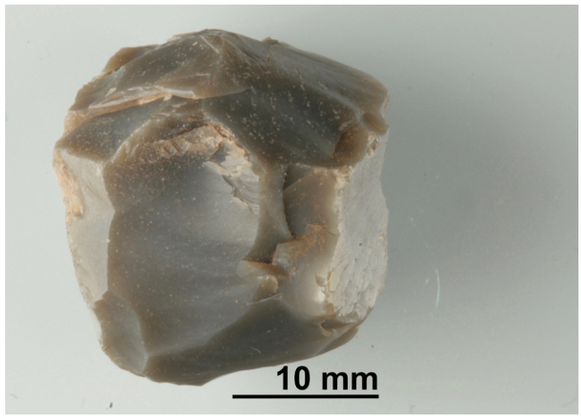



Tafel 17.1-8.

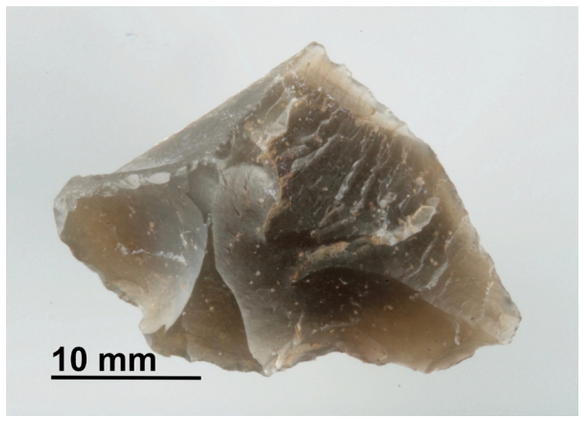


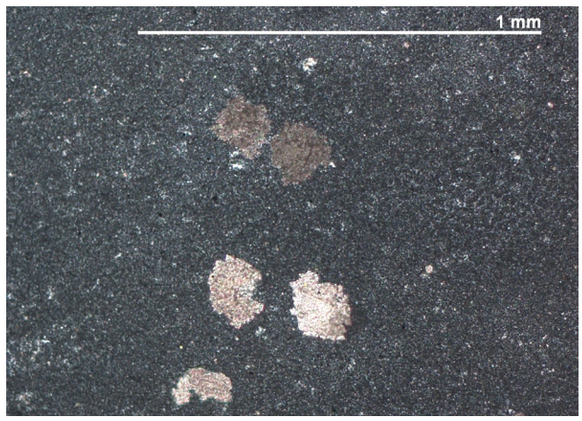



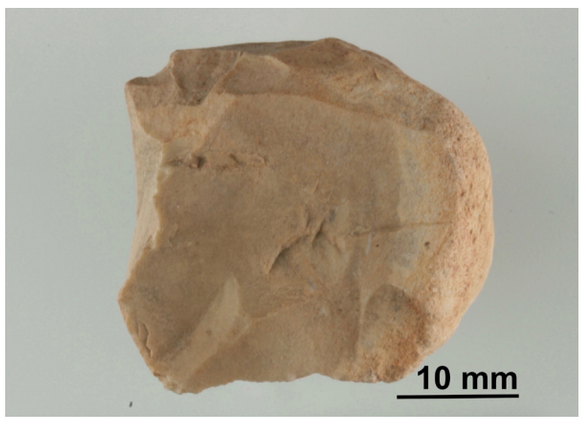



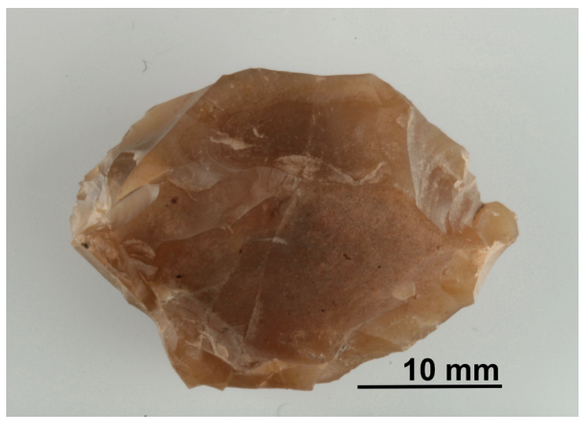




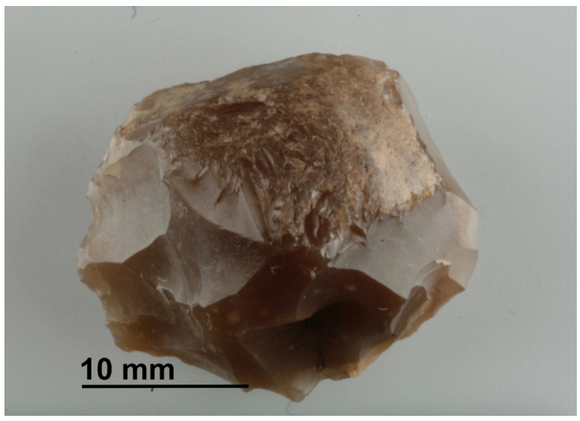


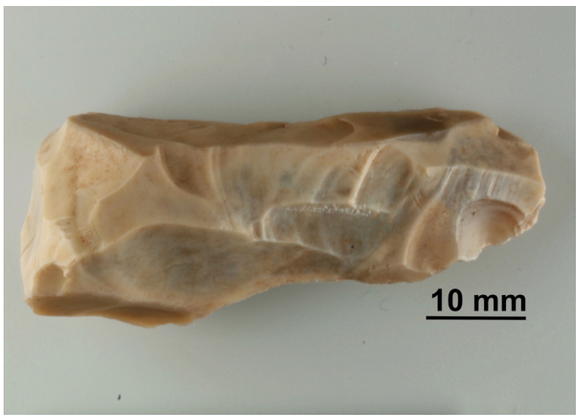



Tafel 18.1-8.



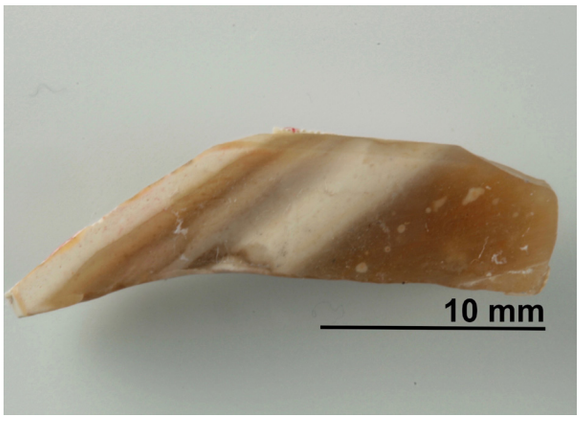


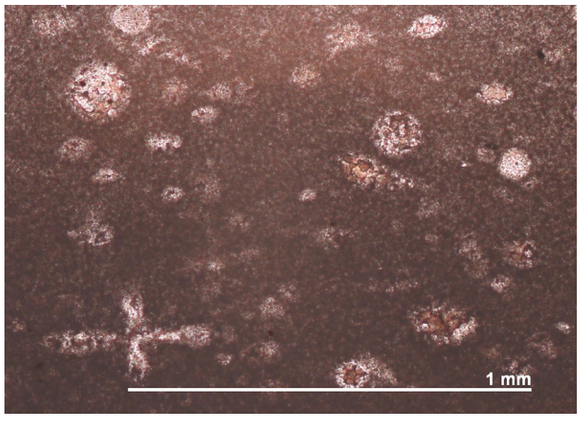


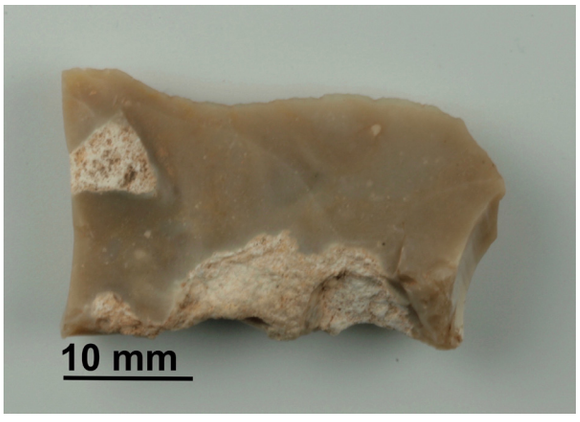




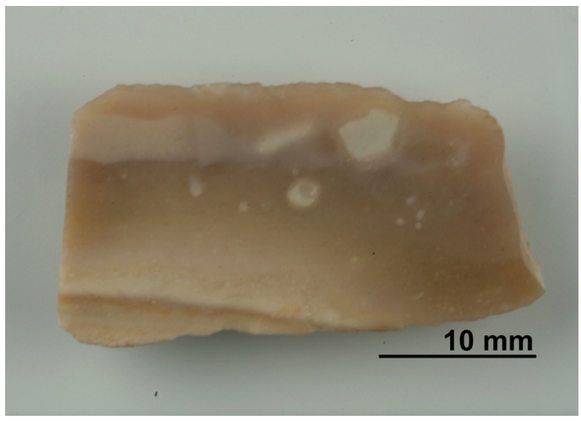


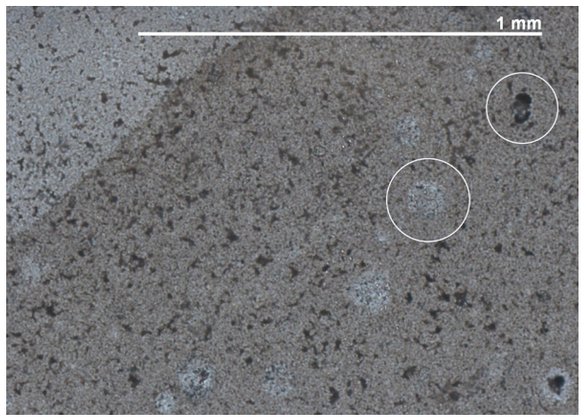


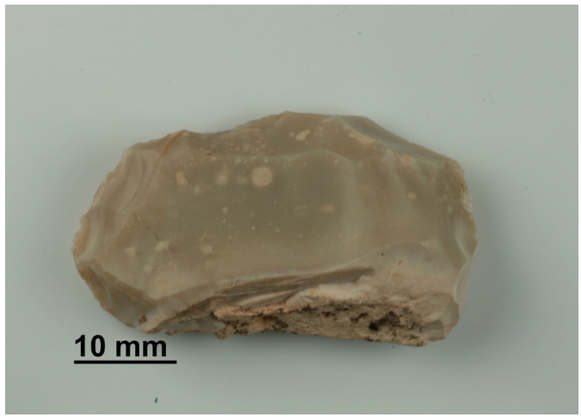



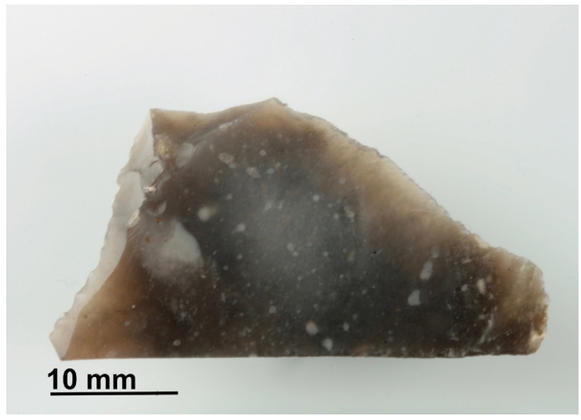



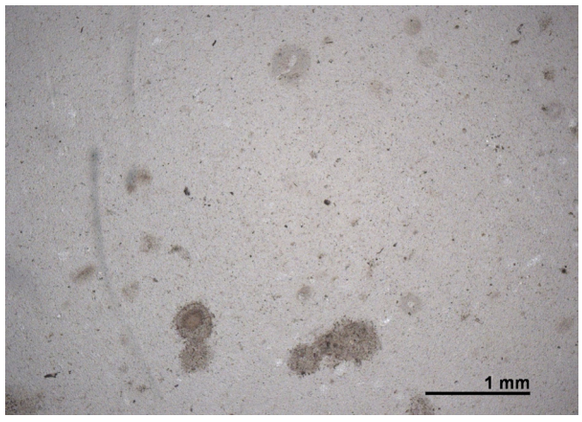
Tafel 19.1-8.



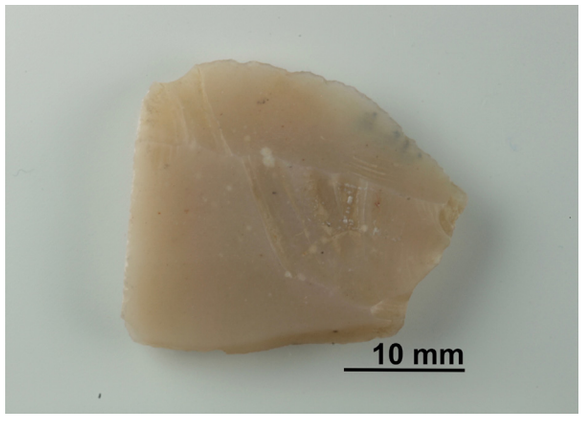



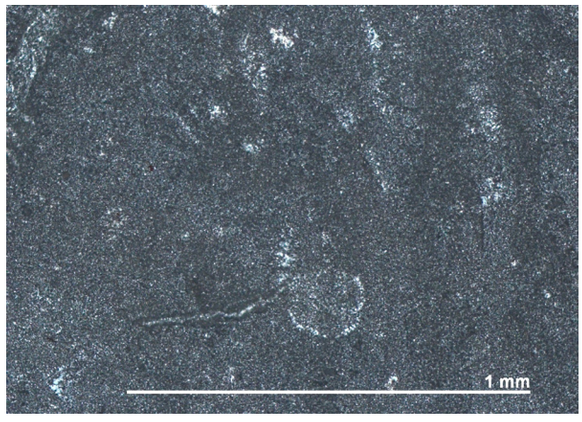



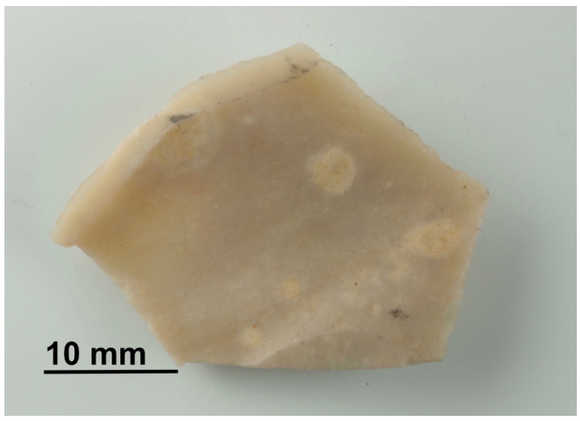


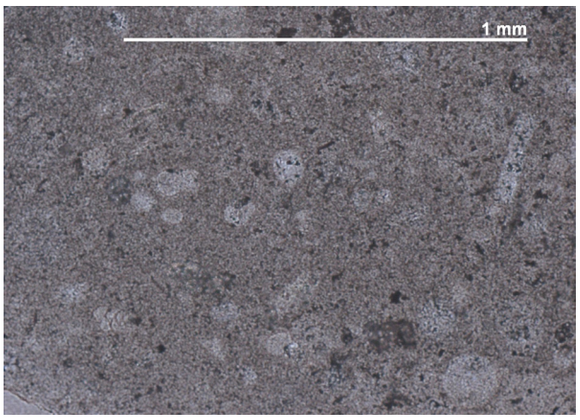


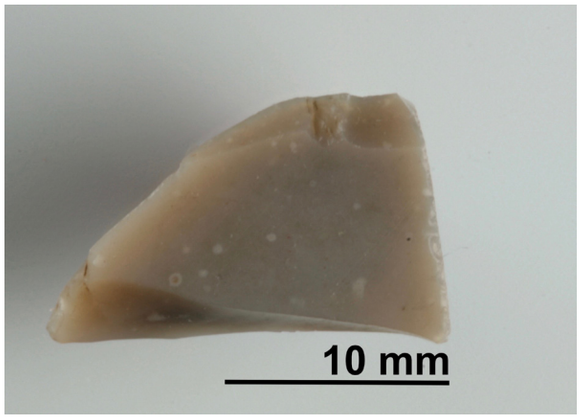


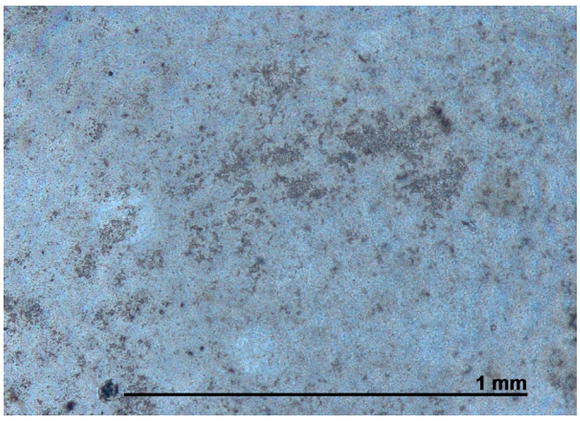



Tafel 20.1-8.



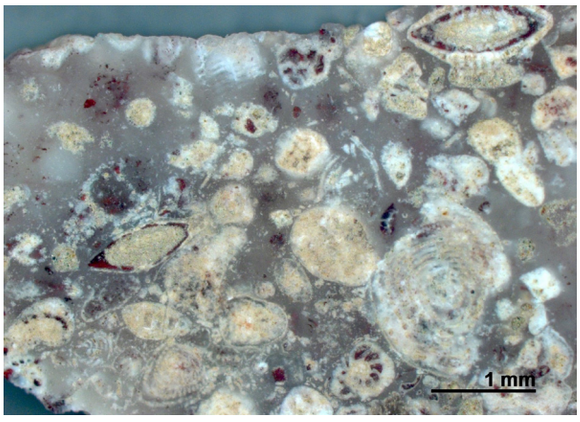



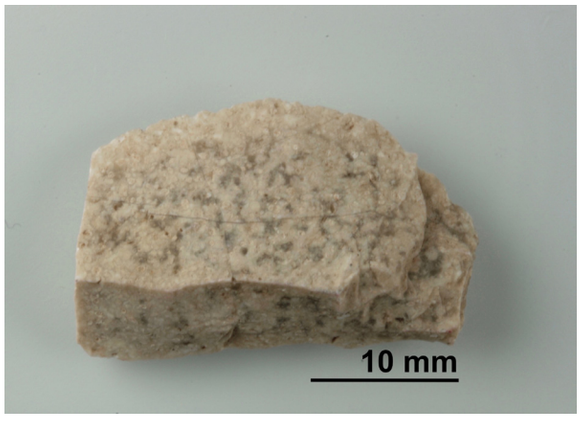



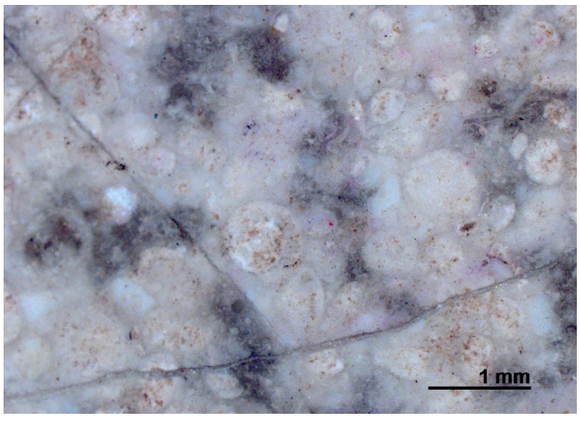





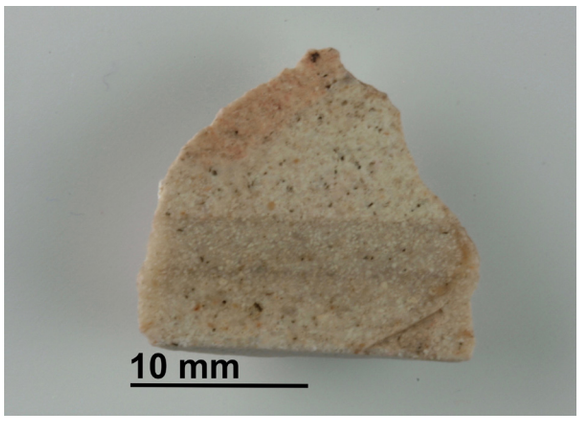


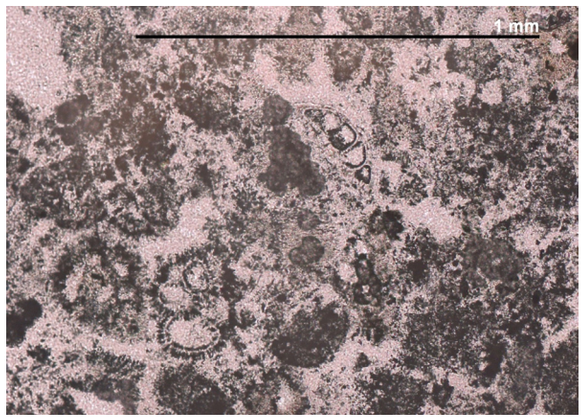


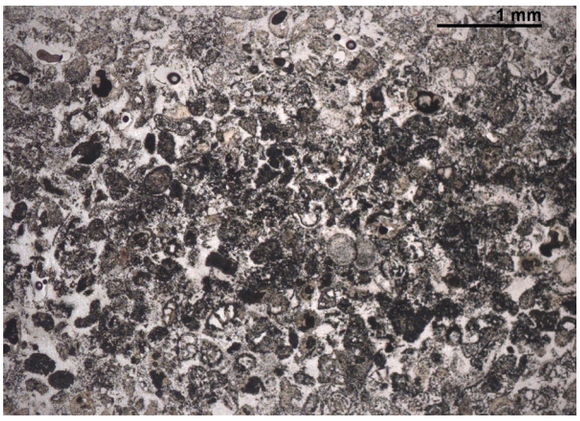



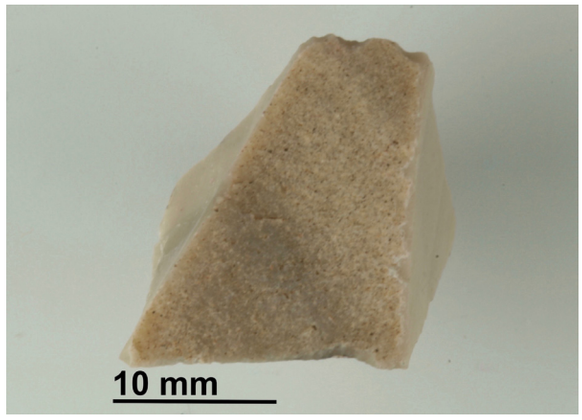



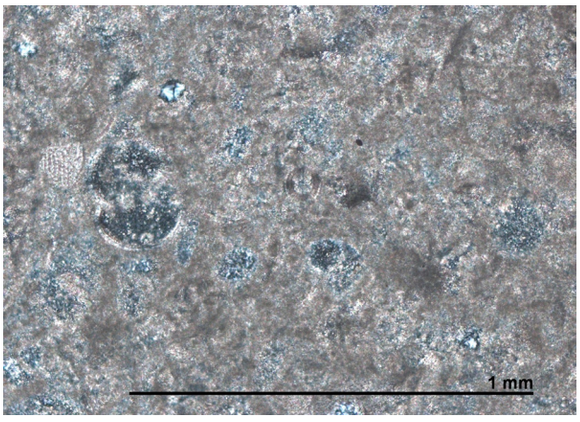
Tafel 21.1-8.

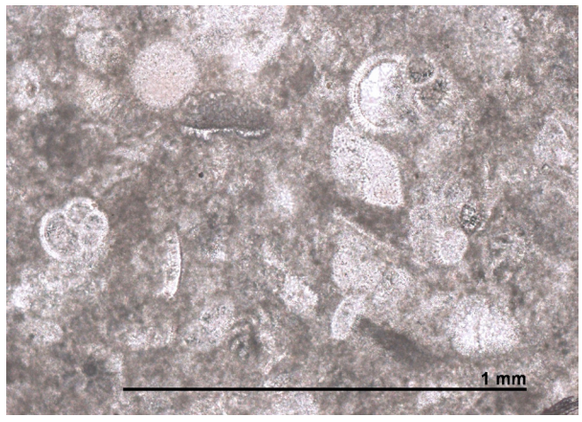


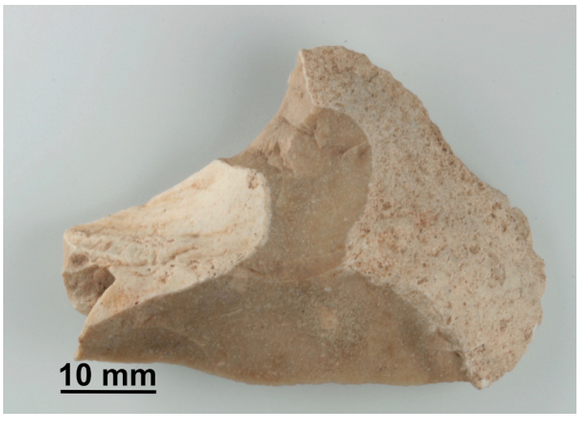



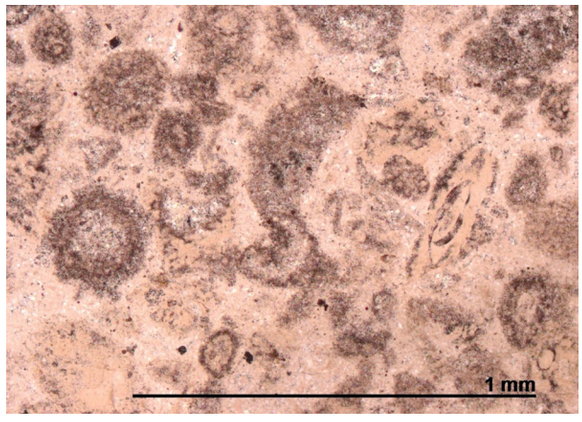



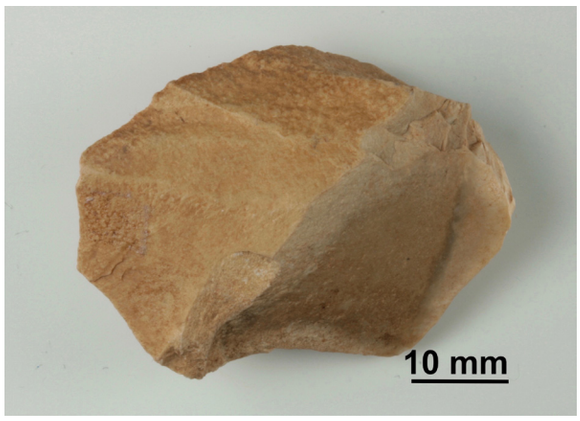



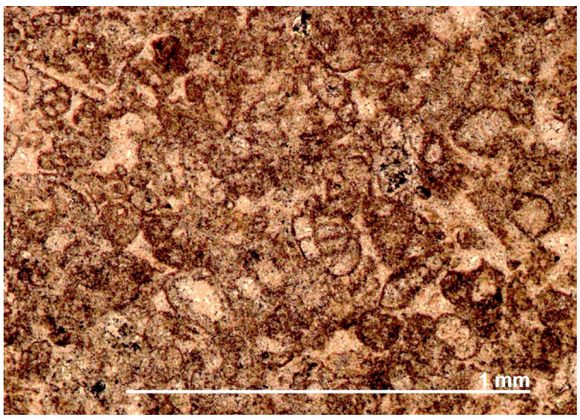



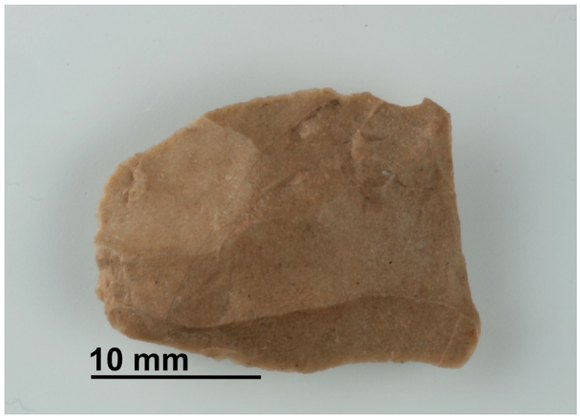



Tafel 22.1-8.

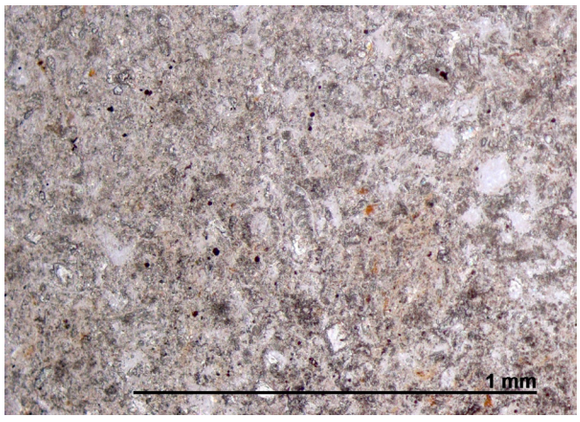


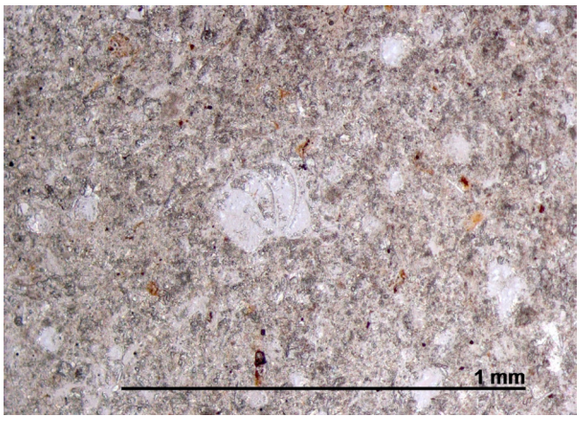





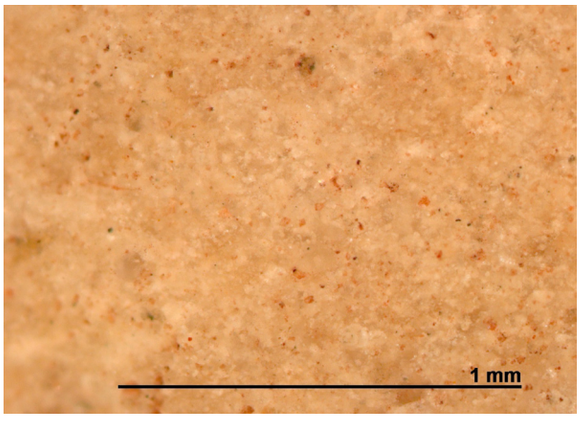




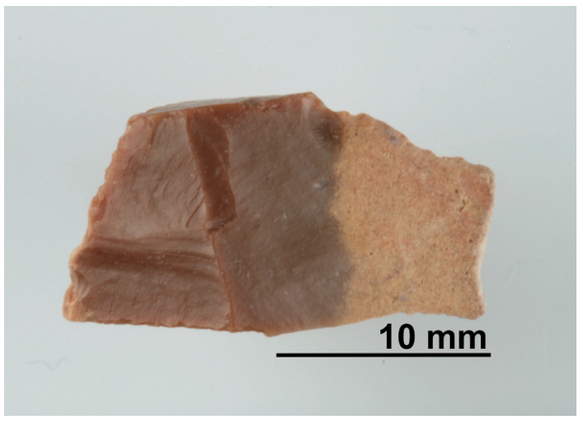



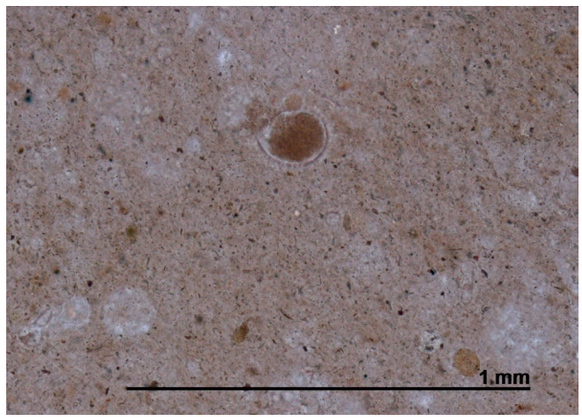


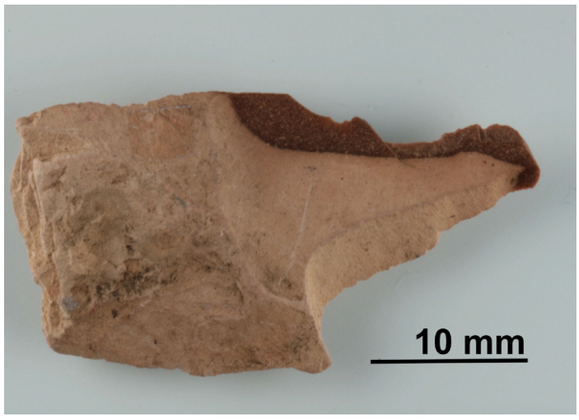


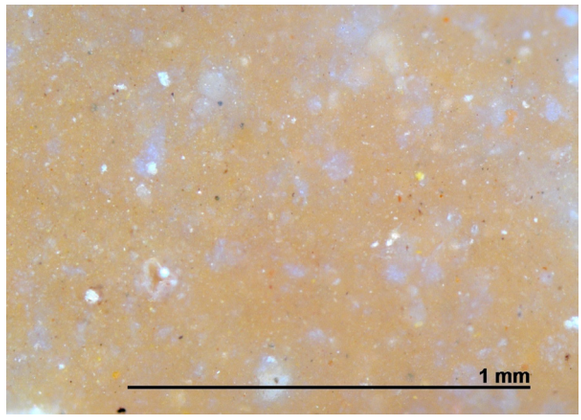


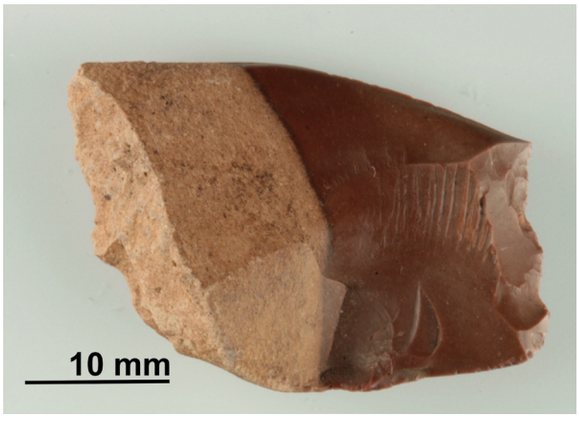
Tafel 23.1-8.

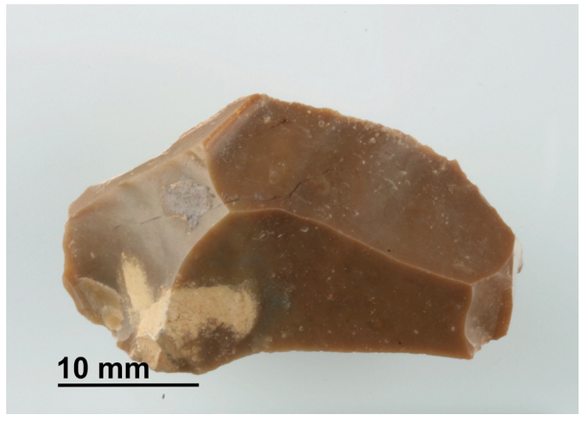


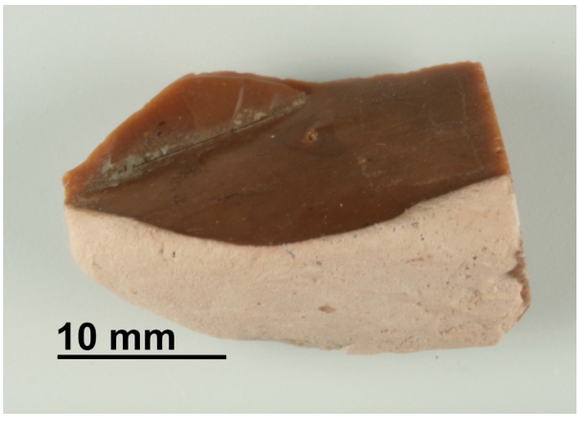



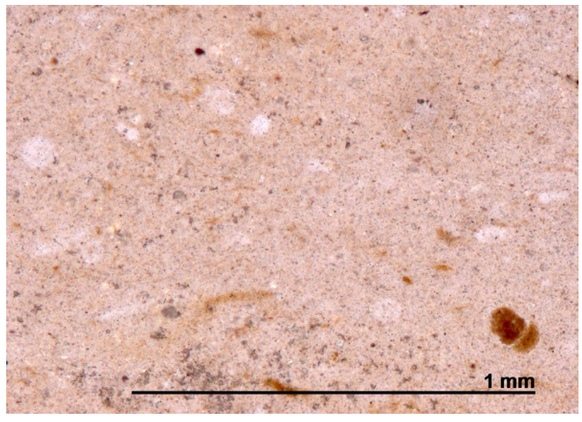



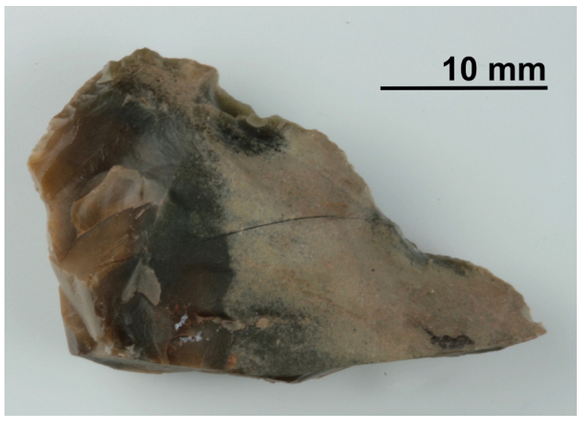



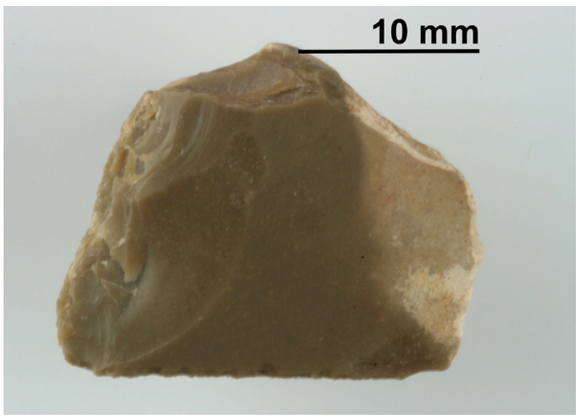



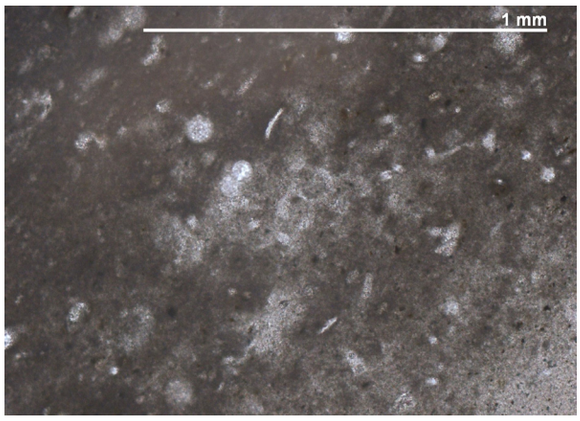



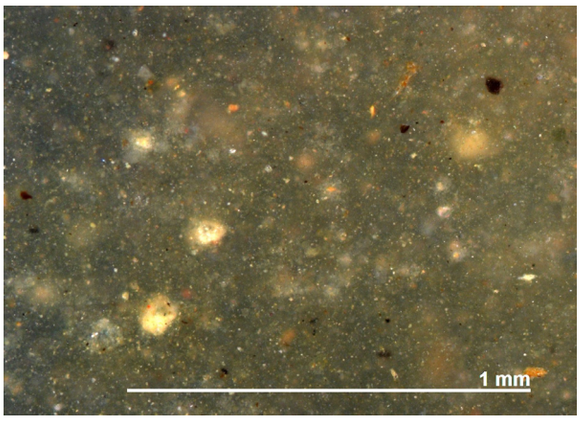



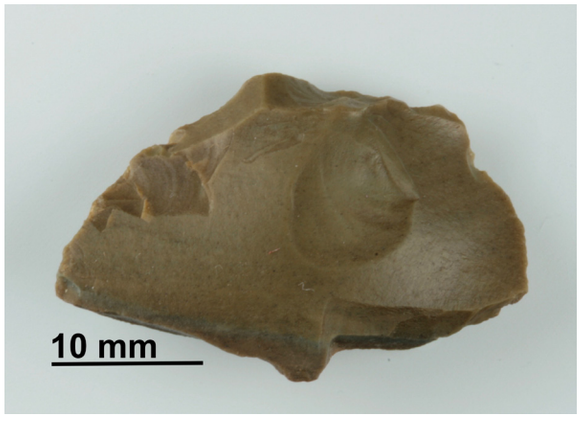
Tafel 24.1-8.

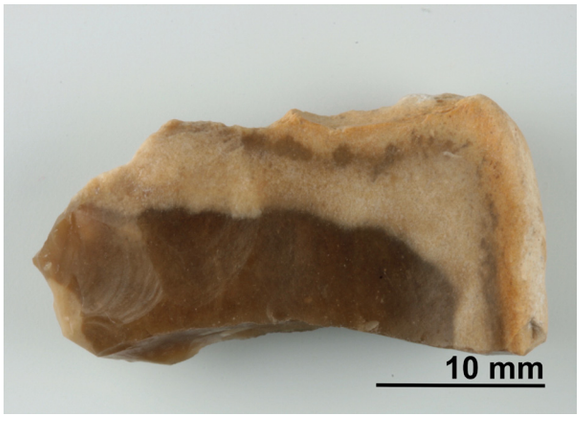


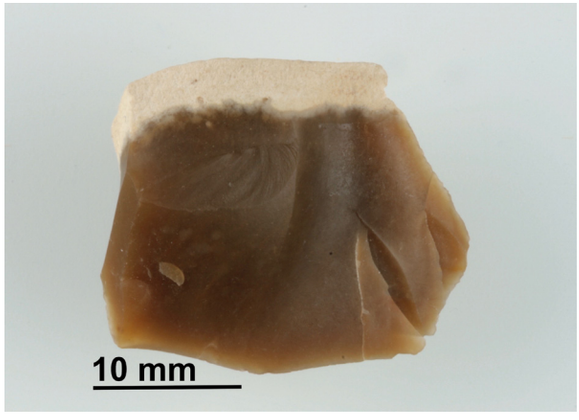



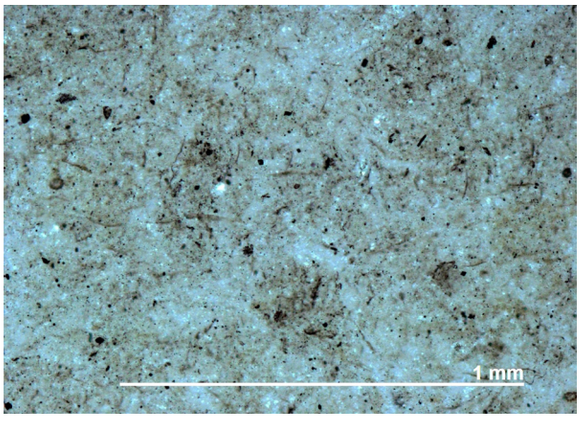



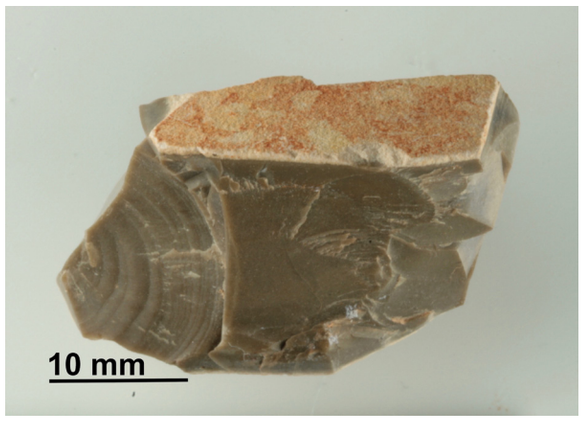



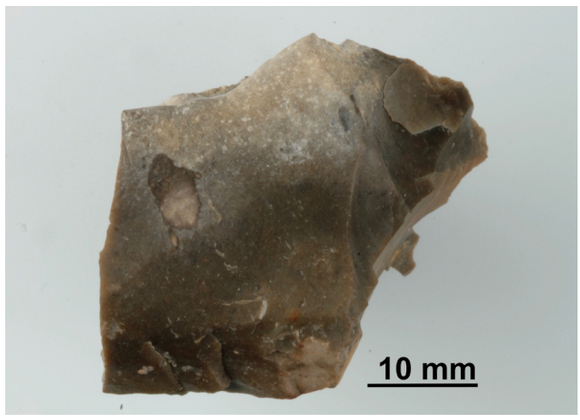



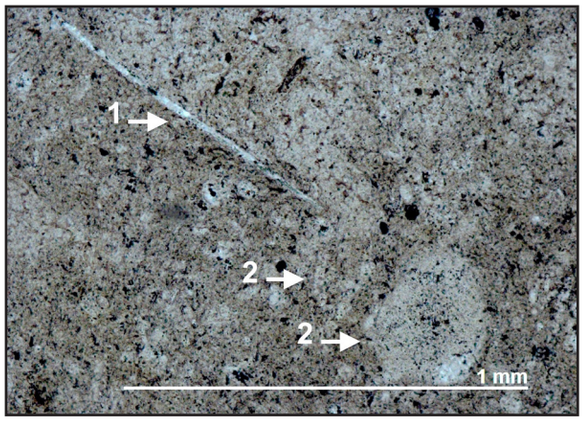



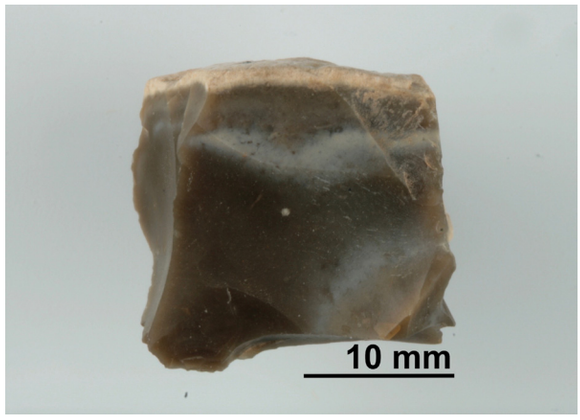



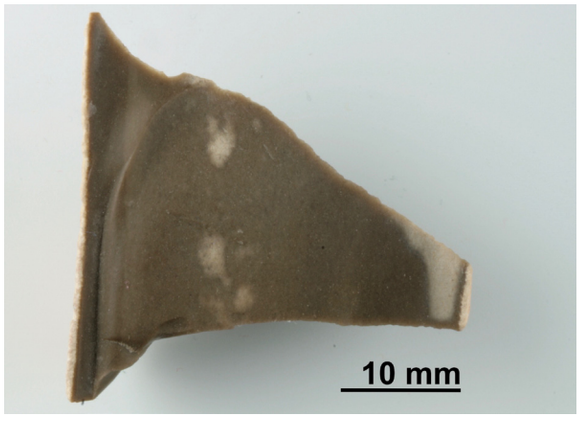
Tafel 25.1-8.

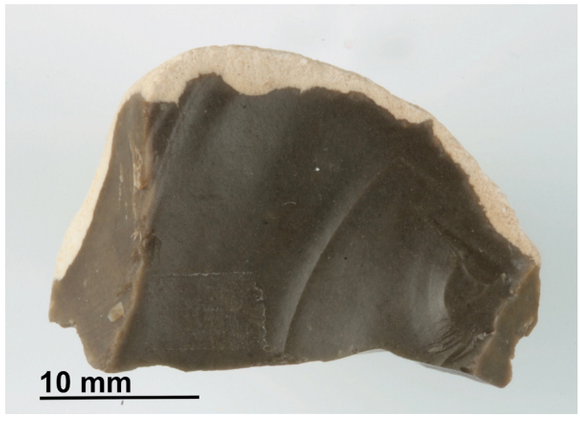


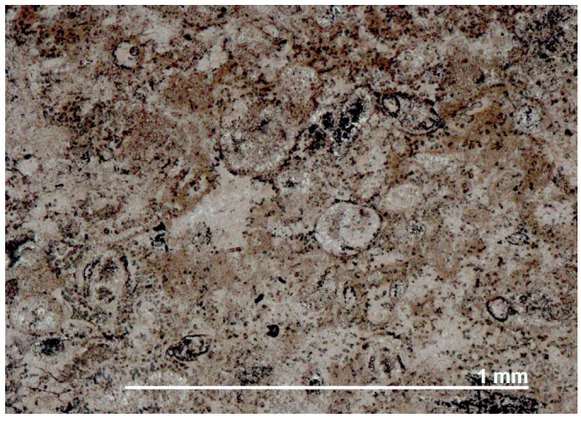



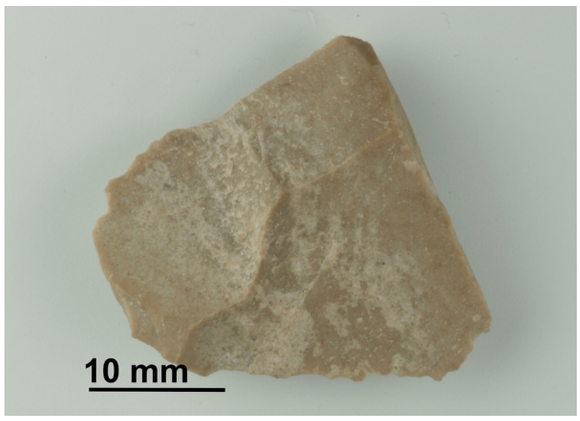







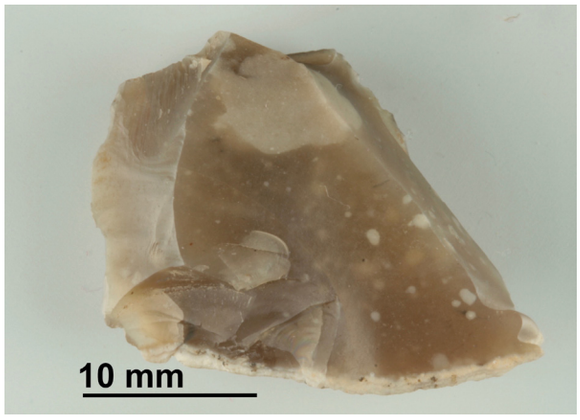


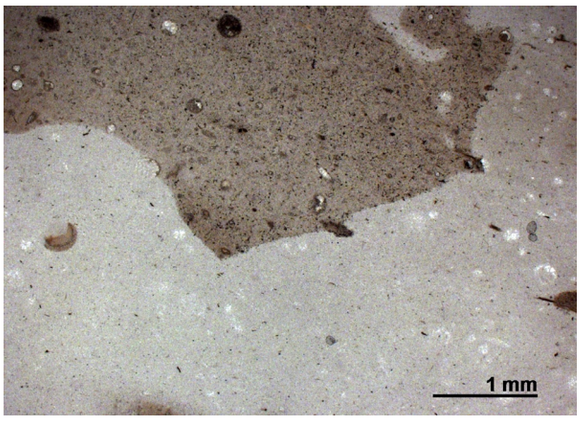
Tafel 26.1-8.

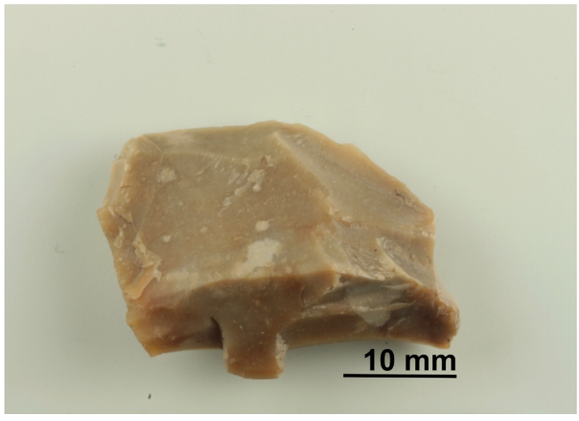


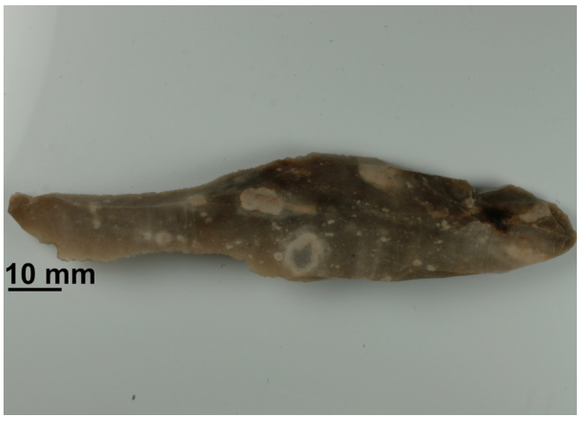


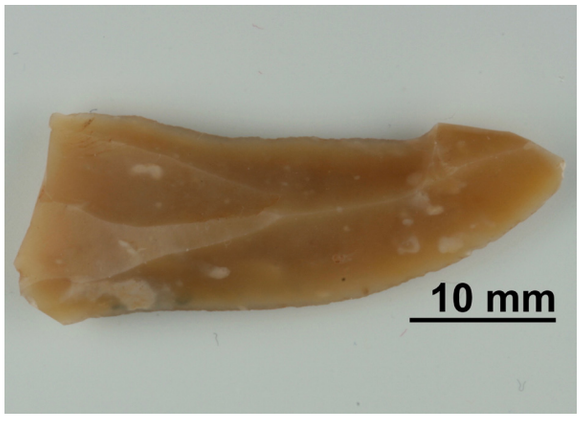


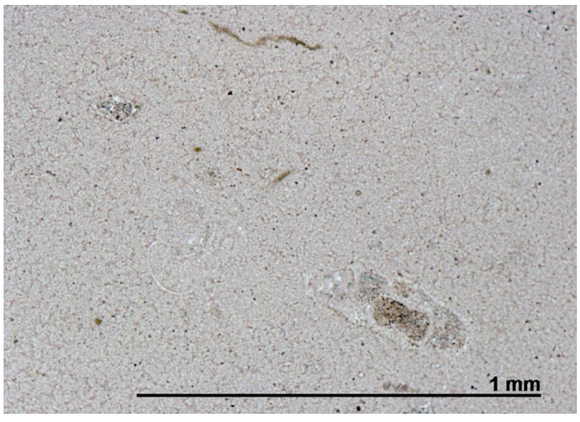


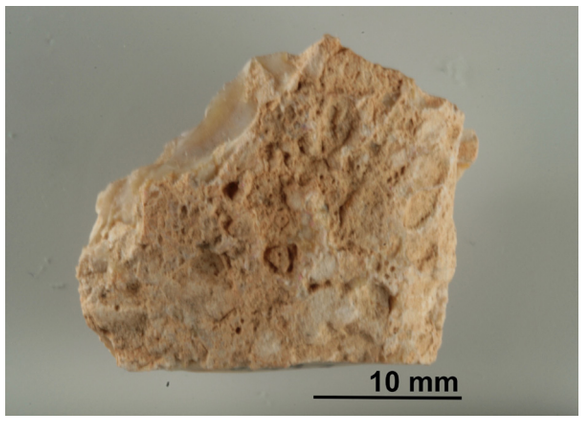



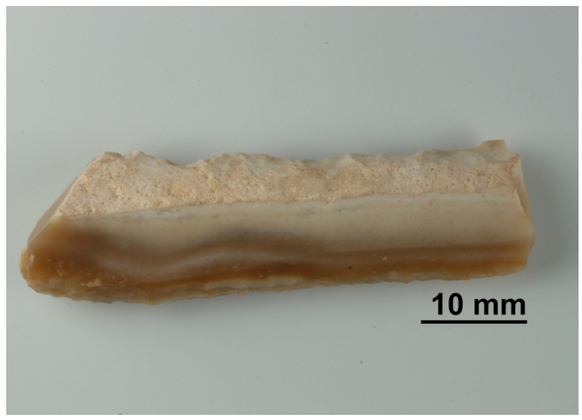



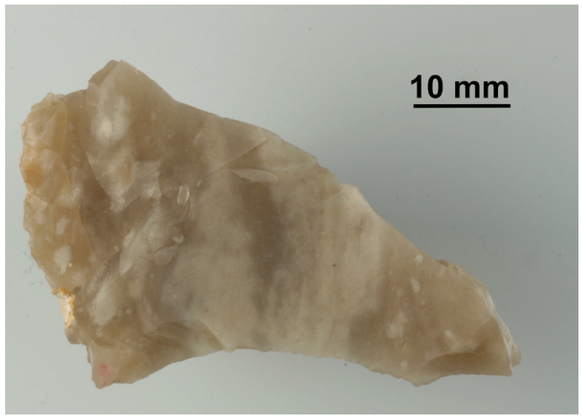



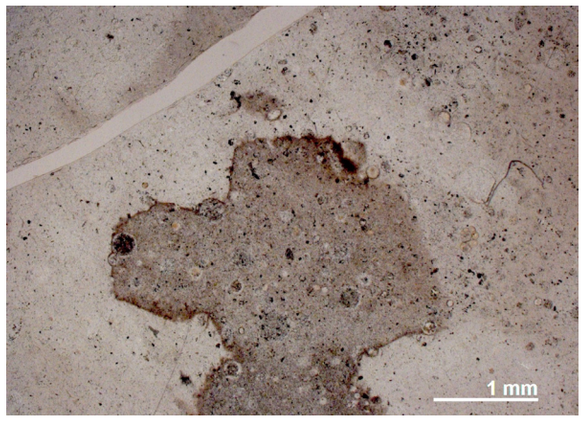



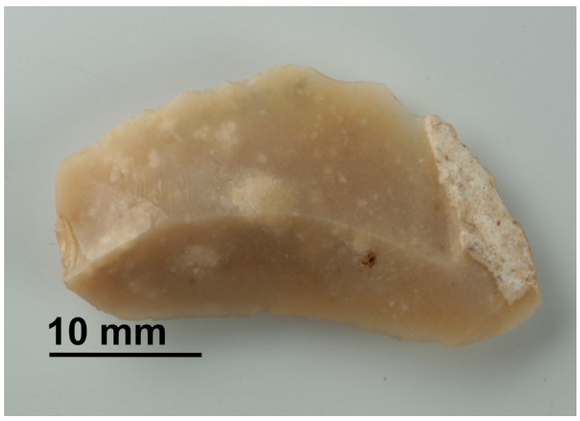
Tafel 27.1-8.

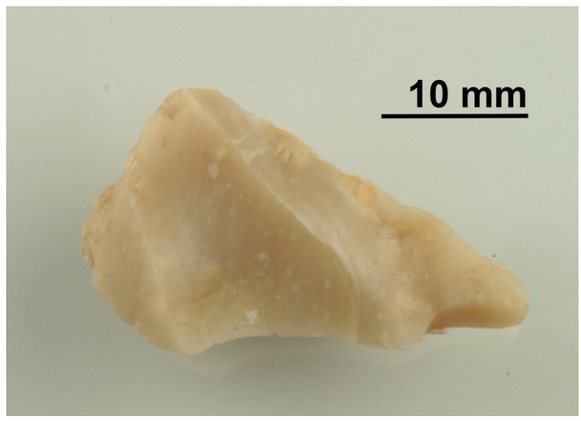


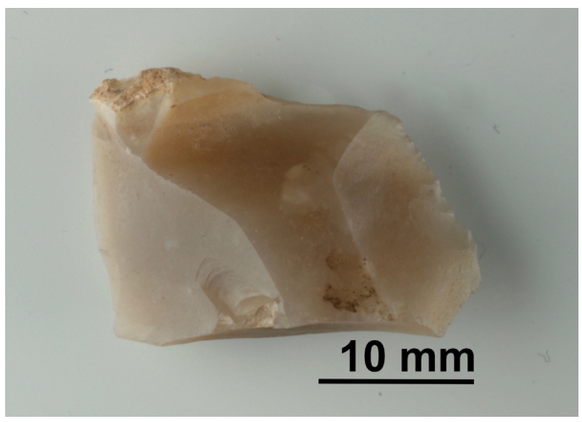



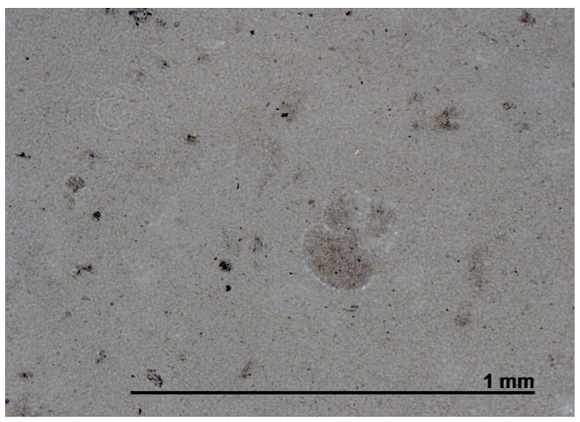



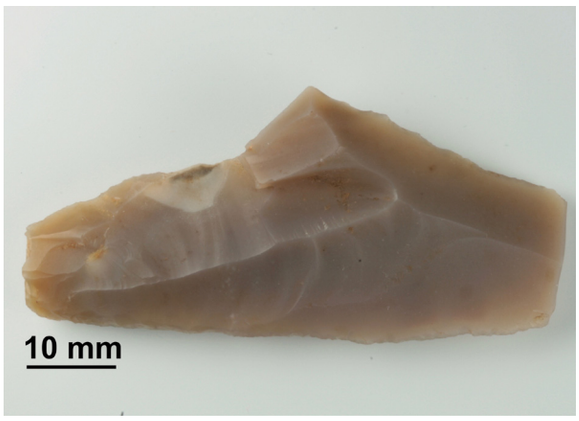



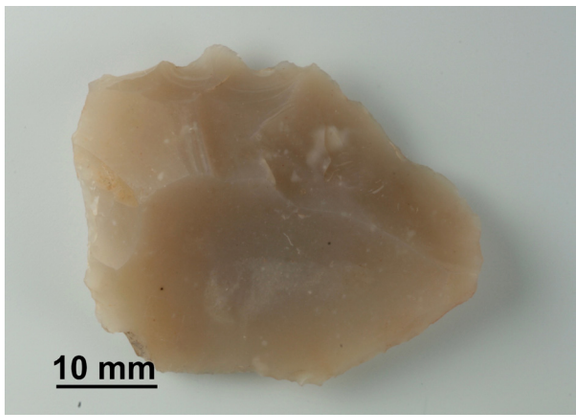



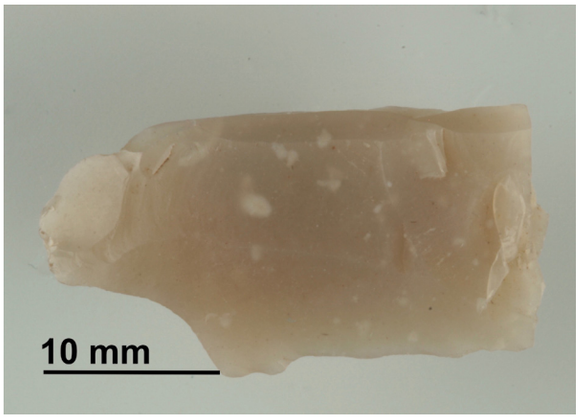



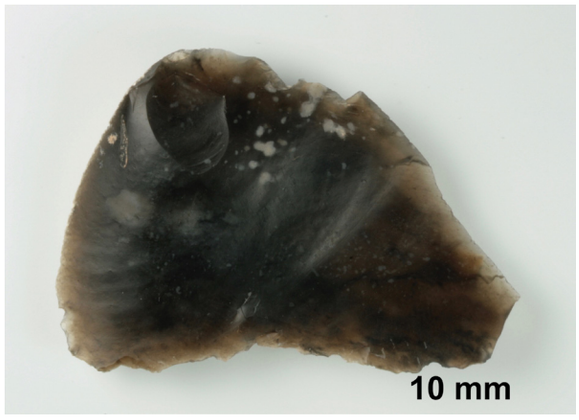



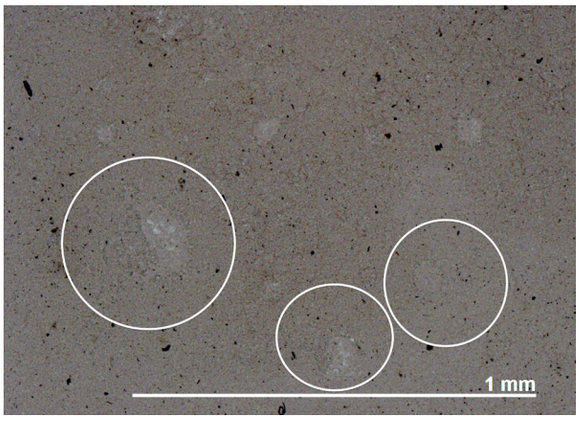
Tafel 28.1-8.

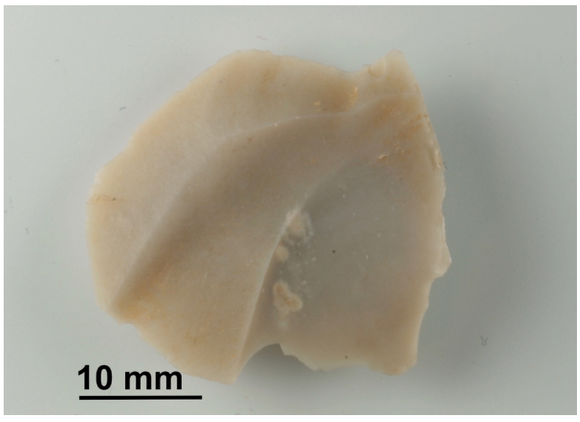


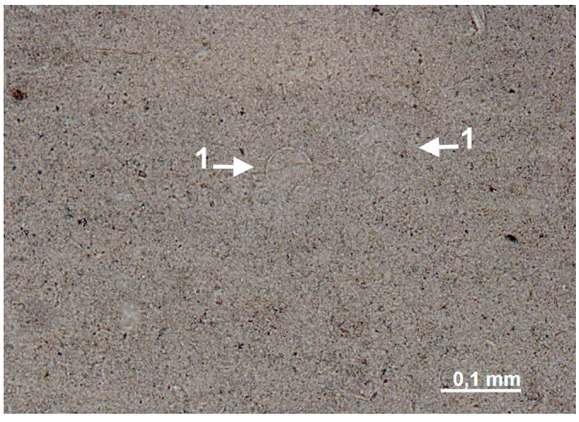



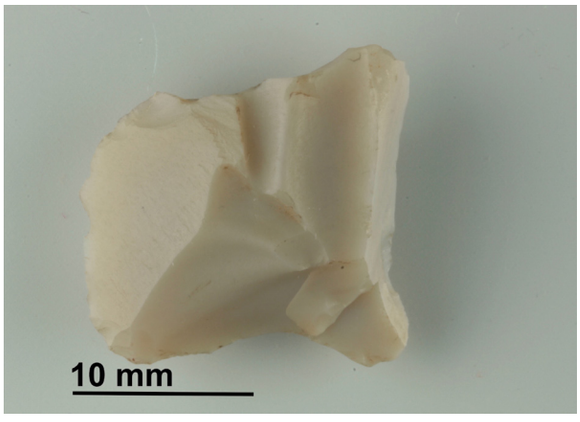



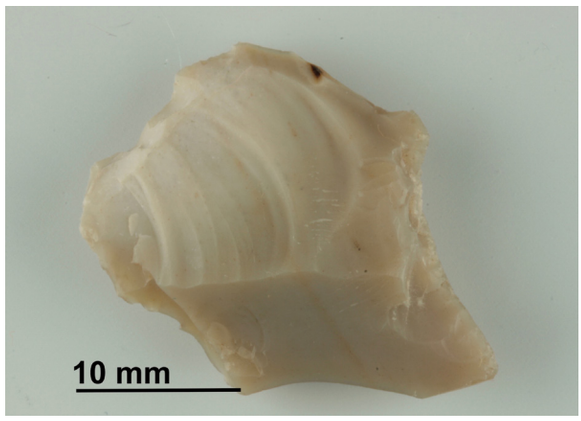



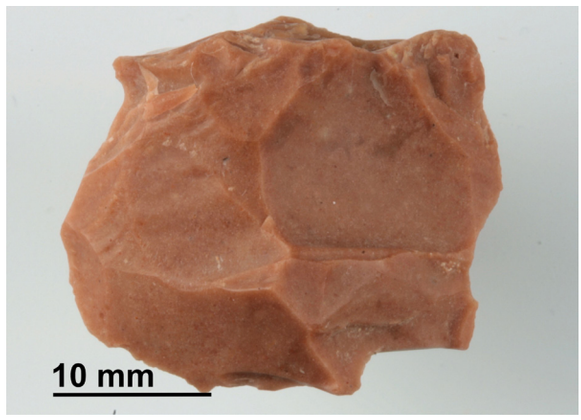



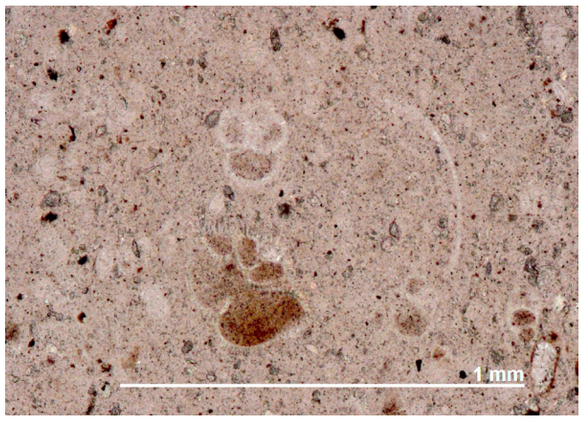



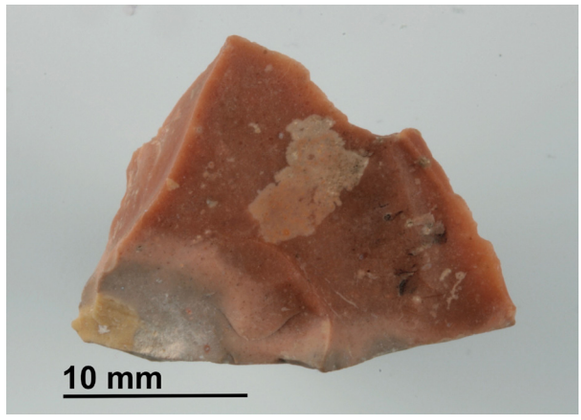



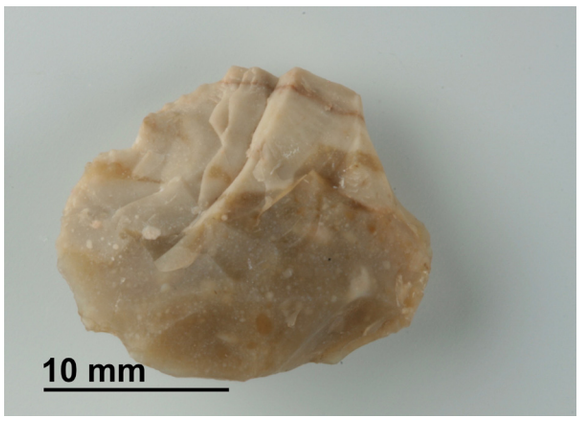
Tafel 29.1-8.

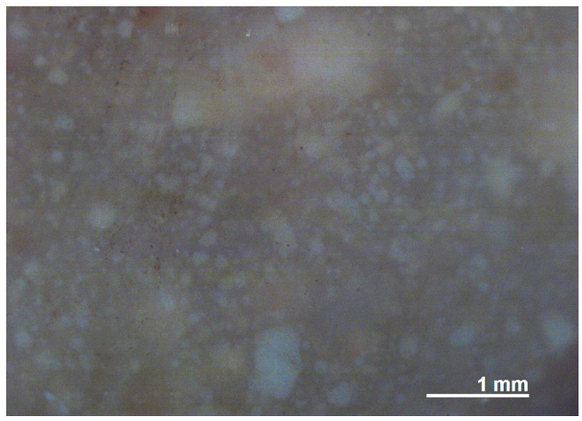


10.4. **Abbildungen der Fundstellen.**

Abbildung VS 1.
Vela spila, Höhle bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien (D. Radić 2015).

Abbildung VS 2.
Blick aus der Höhle Vela spila auf die Bucht Vela Luka, Insel Korčula (Z. Perhoč, 2007).

Abbildung VS 3.
Vela spila, Grundriss der Höhle und der Grabungsplan
(nach Farbstein et al. 2012, fig. 3):
1 Deckenöffnungen
2 Eingang
3 Ausgrabung im Jahr 2001
4 Ausgrabung im Jahr 2006
5 Ausgrabung vor 2000
6 Ausgrabung in den Jahren 2000–2006
7 Ausgrabung in den Jahren 2010–2011
8 Ausgrabungen in den Jahren 2015, 2016

Abbildung VP 4.
Velika pećina, Höhle, Kličevica-Schlucht bei Benkovac, Dalmatien (Z. Perhoč 2014).

Abbildung RN 5.
Debelo brdo, Freilandfundstelle bei Radovin, Gruppe Radovin, Dalmatien (Z. Perhoč 2010).

Abbildung KOP 6.
Kopačina, Höhle, Insel Brač, Dalmatien (Z. Perhoč 2006).

Abbildung VO 7.
Vlakno, Höhle, Insel Dugi otok, Dalmatien (Z. Perhoč 2010).

Abbildung Z 8.
Zala, Höhle, Gorski kotar (N. Vukosavljević 2007).

Abbildung ZE 9.
Zemunica, Höhle, Zagora, Dalmatien (Z. Perhoč 2011).

Abbildung ZU 10.
Žukovica, Höhle, Insel Korčula, Dalmatien
(Archiv des Kulturzentrums Vela Luka, Insel Korčula, 2012).

Abbildung KE 11.
Konjevrate, Freilandfundstelle, Dalmatien (Archiv des Stadtmuseums Šibenik 2018)

Abbildung NK 12.
Nakovana, Höhle, Halbinsel Pelješac, Dalmatien (S. Forenbaher 2008).

Abbildung PA 13.
Palagruža (Pfeil: Fundstelle Salamandria) (T. Bartulović 2008).

Abbildung CRV 14.
Crno vrilo, Freilandfundstelle, Dalmatien
(Archiv des Archäologischen Museums Zadar 2006).

Abbildung GS 15.
Grapčeva špilja, Höhle, Insel Hvar, Dalmatien (S. Forenbaher 2000).

Abbildung POKR 16.
Pokrovnik, Freilandfundstelle, Dalmatien (Archiv des Stadtmuseums Šibenik 2006).

Abbildung VRB 17.
Vrbica-Pirimatovci, Freilandfundstelle, Dalmatien (Z. Perhoč 2014).

Abbildung RAS 18.
Ždrapanj-Rašinovac, Freilandfundstelle, Dalmatien (E. Podrug 2013).

Abbildung KA 19.
Bribir-Krivače, Freilandfundstelle, Dalmatien (Archiv des Stadtmuseums Šibenik 2018).

Abbildung DAN 20.
Danilo-Bitinj, Freilandfundstelle, Dalmatien (Archiv des Stadtmuseums Šibenik 2012).

Abbildung LOK 21.
Lokvica, Freilandfundstelle, Insel Korčula, Dalmatien (D. Radić 2016).

Abbildung G 22.
Gudnja, Höhle, Halbinsel Pelješac, Dalmatien (D. Perkić 2013).

Abbildung VAS 23.
Vilina špilja, Höhle, Dalmatien (D. Perkić 2012)

Abbildung LIS 24.
Lisičić, Freilandfundstelle, Dalmatien (M. Grgurić 2018).

Abbildung CS 25.
Crvena stijena, Abri, Montenegro (Z. Perhoč 2015).

Abbildung MP 26.
Mujina pećina, Höhle, Dalmatien (Z. Perhoč 2006).

Abbildung BAD 27.
Badanj, Abri bei Stolac, Bosnien und Herzegowina (Z. Perhoč 2010).

Abbildung UMA 28.
Maslinica-Bucht, Freilandfundstelle, Insel Hvar, Dalmatien (Z. Perhoč 2012).

Abbildung SU 29.
Sušac, Freilandfundstelle, Insel Sušac, Dalmatien (Z. Perhoč 2007).

**Abbildung VS 1.**
Vela spila, Höhle bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien (D. Radić 2015).



**Abbildung VS 2.**
Blick aus der Höhle Vela spila auf die Bucht Vela Luka, Insel Korčula (Z. Perhoč, 2007).



**Abbildung VS 3.**
Vela spila, Grundriss der Höhle und der Grabungsplan (modifiziert nach Farbstein et al. 2012, fig. 3):

1 Deckenöffnungen
2 Eingang
3 Ausgrabung im Jahr 2001
4 Ausgrabung im Jahr 2006
5 Ausgrabung vor 2000
6 Ausgrabung in den Jahren 2000–2006
7 Ausgrabung in den Jahren 2010–2011
8 Ausgrabungen in den Jahren 2015, 2016

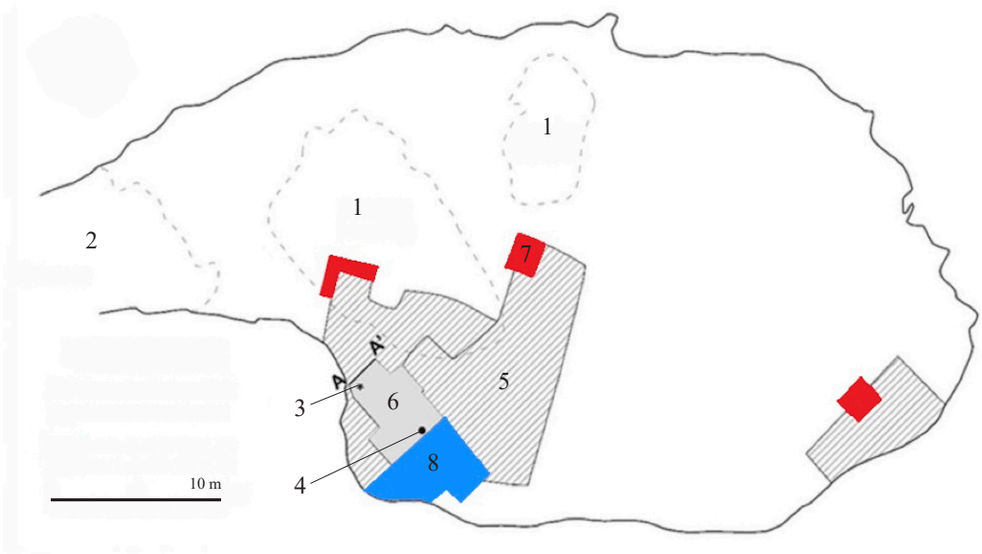


**Abbildung VP 4.**
Velika pećina, Höhle, Kličevica-Schlucht bei Benkovac, Dalmatien (Z. Perhoč 2014).



**Abbildung RN 5**.
Debelo brdo, Freilandfundstelle bei Radovin, Gruppe Radovin, Dalmatien (Z. Perhoč 2010).



**Abbildung KOP 6.**
Kopačina, Höhle, Insel Brač, Dalmatien (Z. Perhoč 2006).



**Abbildung VO 7.**
Vlakno, Höhle, Insel Dugi otok, Dalmatien (Z. Perhoč 2010).



**Abbildung Z 8.**
Zala, Höhle, Gorski kotar (N. Vukosavljević 2007).



**Abbildung ZE 9.**
Zemunica, Höhle, Zagora, Dalmatien (Z. Perhoč 2011).



**Abbildung ZU 10.**
Žukovica, Höhle, Insel Korčula, Dalmatien
(Archiv des Kulturzentrums Vela Luka, Insel Korčula, 2012).



**Abbildung KE 11.**
Konjevrate, Freilandfundstelle, Dalmatien (Archiv des Stadtmuseums Šibenik 2018)



**Abbildung NK 12.**
Nakovana, Höhle, Halbinsel Pelješac, Dalmatien (S. Forenbaher 2008).



**Abbildung PA 13.**
Palagruža (Pfeil: Fundstelle Salamandria) (T. Bartulović 2008).



**Abbildung CRV 14.**
Crno vrilo, Freilandfundstelle, Dalmatien (Archiv des Archäologischen Museums Zadar 2006).

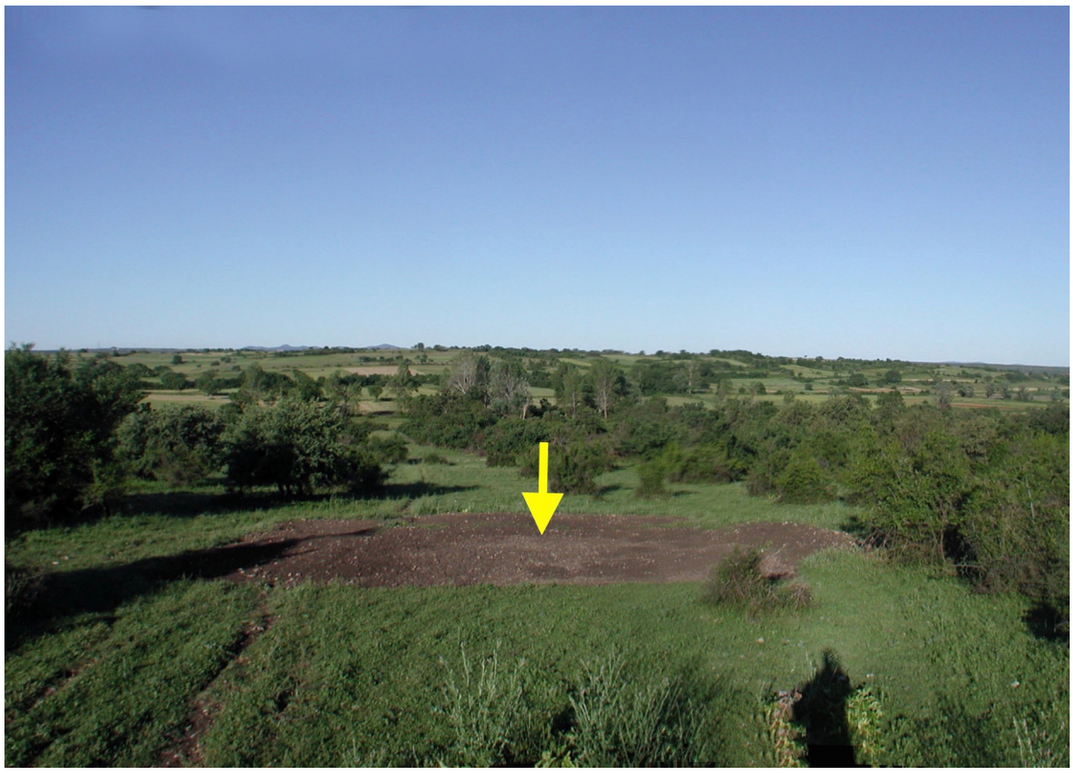


**Abbildung GS 15**.
Grapčeva špilja, Höhle, Insel Hvar, Dalmatien (S. Forenbaher 2000).



**Abbildung POKR 16.**
Pokrovnik, Freilandfundstelle, Dalmatien (Archiv des Stadtmuseums Šibenik 2006).

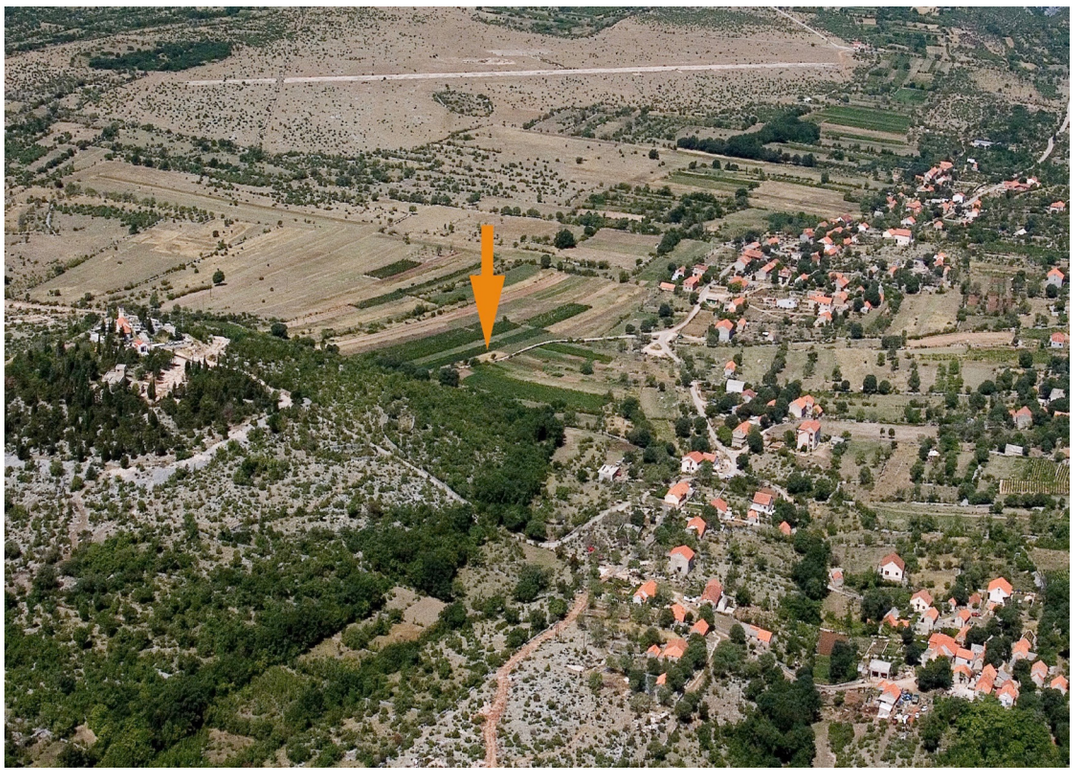


**Abbildung VRB 17.**
Vrbica-Pirimatovci, Freilandfundstelle, Dalmatien (Z. Perhoč 2014).



**Abbildung RAS 18.**
Ždrapanj-Rašinovac, Freilandfundstelle, Dalmatien (E. Podrug 2013).



**Abbildung KA 19.**
Bribir-Krivače, Freilandfundstelle, Dalmatien (Archiv des Stadtmuseums Šibenik 2018).



**Abbildung DAN 20.**
Danilo-Bitinj, Freilandfundstelle, Dalmatien (Archiv des Stadtmuseums Šibenik 2012).

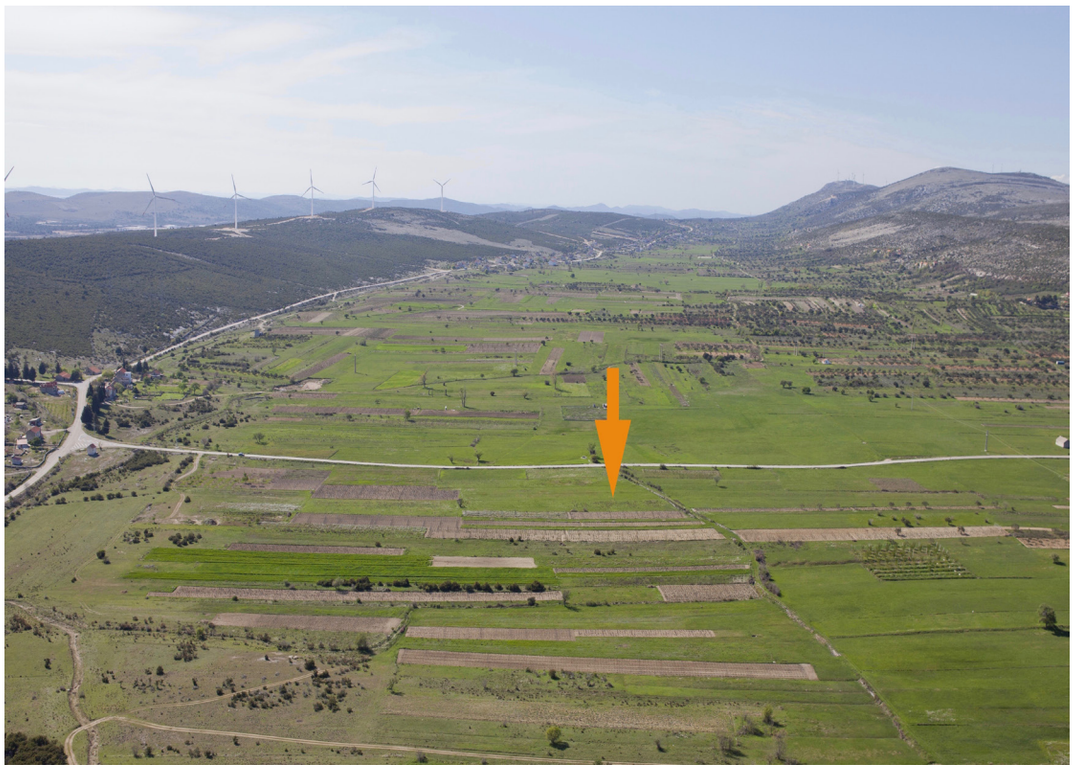


**Abbildung LOK 21.**
Lokvica, Freilandfundstelle, Insel Korčula, Dalmatien (D. Radić 2016).



**Abbildung G 22.**
Gudnja, Höhle, Halbinsel Pelješac, Dalmatien (D. Perkić 2013).



**Abbildung VAS 23.**
Vilina špilja, Höhle, Dalmatien (D. Perkić 2012).



**Abbildung LIS 24.**
Lisičić, Freilandfundstelle, Dalmatien (M. Grgurić 2018).



**Abbildung CS 25.**
Crvena stijena, Abri, Montenegro (Z. Perhoč 2015).



**Abbildung MP 26.**
Mujina pećina, Höhle, Dalmatien (Z. Perhoč 2006).



**Abbildung BAD 27.**
Badanj, Abri bei Stolac, Bosnien und Herzegowina (Z. Perhoč 2010).

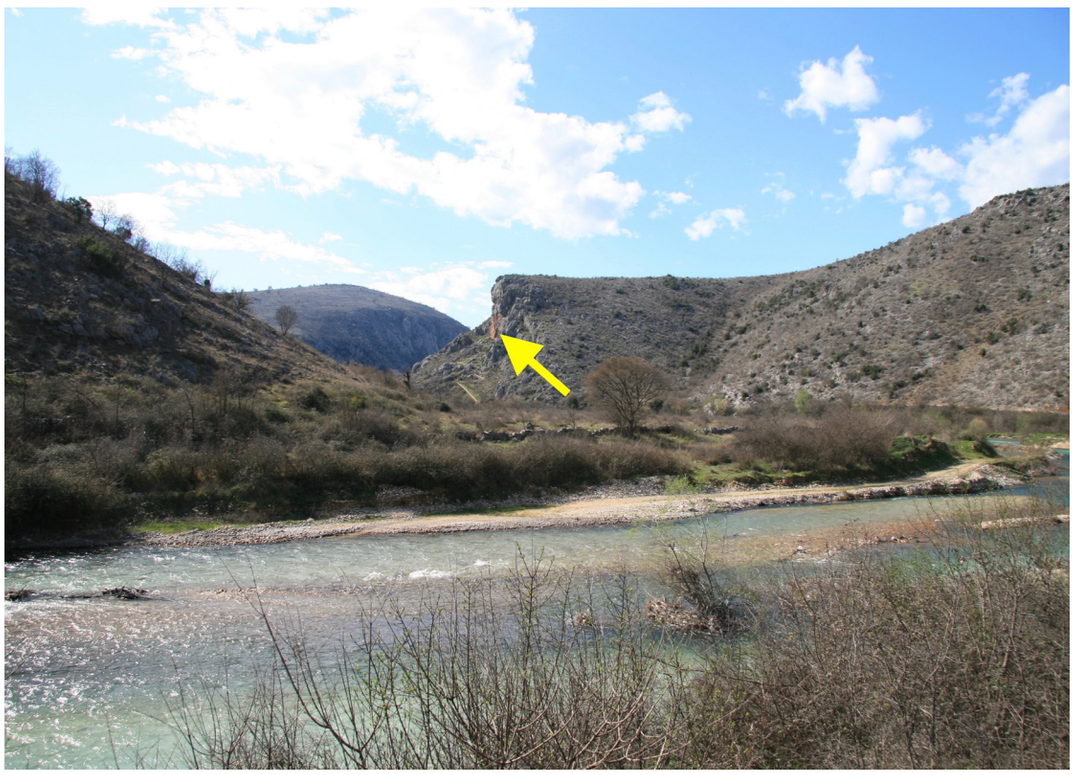


**Abbildung UMA 28.**
Maslinica-Bucht, Freilandfundstelle, Insel Hvar, Dalmatien (Z. Perhoč 2012).



**Abbildung SU 29.**
Sušac, Freilandfundstelle, Insel Sušac, Dalmatien (Z. Perhoč 2007).



10.5. **Tabellen und Diagramme der Fundstellen im Vergleich.**

Tabelle VP 1.
Velika pećina: Lithotypen im Mikromoustérien.
Tabelle VP 2.
Velika pećina: Gesamtblick über das Rohmaterial im Mikromoustérien (Anzahl und Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm VP 3.
Velika pećina: Rohmaterial im Mikromoustérien nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle RN 1.
Gruppe Radovin: Lithotypen im Mikromoustérien.
Tabelle RN 2.
Gruppe Radovin: Gesamtblick über das Rohmaterial im Mikromoustérien (Anzahl der Artefakte).
Tabelle und Diagramm RN 3.
Gruppe Radovin: Rohmaterial im Mikromoustérien nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

Tabelle KOP 1.
Kopačina: Lithotypen im Epigravettien.
Tabelle KOP 2.
Kopačina: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien (Anzahl der Artefakte).
Tabelle KOP 3.
Kopačina: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien (Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm KOP 4.
Kopačina: Rohmaterial im Epigravettien nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).
Tabelle und Diagramm KOP 5.
Kopačina: Rohmaterial im Epigravettien nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle VO 1 abcd.
Vlakno: Lithotypen im Epigravettiens.
Tabelle VO 2.
Vlakno: Rohmaterial im Epigravettien (Anzahl der Artefakte)
Tabelle VO 3.
Vlakno: Rohmaterial im Epigravettien (Masse der Artefakte).
Tabelle VO 4.
Vlakno: Rohmaterial im Mesolithikum (Anzahl der Artefakte).
Tabelle VO 5.
Vlakno: Rohmaterial im Mesolithikum (Masse der Artefakte).

Tabelle VO 6. Vlakno:
Gesamtblick über das Rohmaterial im Mesolithikum und im Epigravettien (Anzahl der Artefakte).
Tabelle VO 7.
Vlakno: Gesamtblick über das Rohmaterial im Mesolithikum und im Epigravettien (Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm VO 8.
Vlakno: Rohmaterial im Epigravettien und im Mesolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).
Tabelle und Diagramm VO 9.
Vlakno: Rohmaterial im Epigravettien und im Mesolithikum nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle Z 1.
Zala: Lithotypen im Epigravettien, im Mesolithikum und in der späten Bronzezeit.
Tabelle Z 2.
Zala: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien, im Mesolithikum und in der späten Bronzezeit (Anzahl der Artefakte).
Tabelle Z 3.
Zala: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien, im Mesolithikum und in der späten Bronzezeit (Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm Z 4.
Zala: Rohmaterial im Epigravettien, Mesolithikum und in der späten Bronzezeit nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).
Tabelle und Diagramm Z 5.
Zala: Rohmaterial im Epigravettien, im Mesolithikum und in der späten Bronzezeit nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent)

Tabelle ZE 1.
Zemunica: Lithotypen im Epigravettien, im frühen Mesolithikum und im frühen Neolithikum.
Tabelle ZE 2.
Zemunica: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien, im frühen Mesolithikum und im frühen Neolithikum (Anzahl der Artefakte).
Tabelle ZE 3.
Zemunica: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien, im frühem Mesolithikum und im frühem Neolithikum (Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm ZE 4.
Zemunica: Rohmaterial im Epigravettien, im frühem Mesolithikum und im frühem Neolithikum (Anzahl der Artefakte in Prozent).
Tabelle und Diagramm ZE 5.
Zemunica: Rohmaterial im Epigravettien, im frühem Mesolithikum und im frühem Neolithikum nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle ZU 1.

Žukovica: Lithotypen im Mesolithikum, in der Übergangsphase Mesolithikum/ frühes Neolithikum und im mittleren/späten Neolithikum.

Tabelle ZU 2.

Žukovica: Gesamtüberblick des Rohmaterials im Mesolithikum, in der Übergangsphase Mesolithikum/frühes Neolithikum und im mittleren/späten Neolithikum (Anzahl der Artefakte).

Tabelle ZU 3.

Žukovica: Gesamtblick über das Rohmaterial im Mesolithikum, in der Übergangsphase Mesolithikum/frühes Neolithikum und im mittleren/späten Neolithikum (Masse der Artefakte).

Tabelle und Diagramm ZU 4.

Žukovica: Rohmaterial im Mesolithikum, in der Übergangsphase Mesolithikum/frühes Neolithikum und im mittleren/späten Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

Tabelle und Diagramm ZU 5.

Žukovica: Rohmaterial im Mesolithikum, in der Übergangsphase Mesolithikum/frühes Neolithikum und im mittleren/späten Neolithikum nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle KE 1ab.

Konjevrate: Lithotypen im Epigravettien und im frühen Neolithikum.

Tabelle KE 2.

Konjevrate: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien und im frühen Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).

Tabelle und Diagramm KE 3.

Konjevrate: Rohmaterial der Lithotypen im Epigravettien und im frühen Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle NK 1.
Spila Nakovana: Lithotypen im frühen Neolithikum, im mittleren Neolithikum, im späten Neolithikum und im Äneolithikum.
Tabelle NK 2.
Spila Nakovana: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen Neolithikum, im mittleren Neolithikum, im späten Neolithikum und im Äneolithikum (Anzahl der Artefakte).
Tabelle NK 3.
Spila Nakovana: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen Neolithikum, im mittleren Neolithikum, im späten Neolithikum und im Äneolithikum (Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm NK 4.
Spila Nakovana: Rohmaterial im frühen Neolithikum, im mittleren Neolithikum, im späten Neolithikum und im Äneolithikum nach Ressourcenzonen
(Anzahl der Artefakte in Prozent).
Tabelle und Diagramm NK 5.
Spila Nakovana: Rohmaterial im frühen Neolithikum, mittleren Neolithikum, späten Neolithikum und Äneolithikum nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle PA 1ab.
Palagruža: Lithotypen in der Zeit des Impresso, Ljubljana-Jadran und Cetina Stiles.
Tabelle PA 2.
Palagruža: Gesamtüberblick des Rohmaterials in der Zeit des Impresso, Ljubljana-Jadran und Cetina Stiles (Anzahl und Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm PA 3.
Palagruža: Rohmaterial in der Zeit des Impresso, Ljubljana-Jadran und Cetina Stiles nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte).

Tabelle CRV 1.
Crno vrilo: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen Neolithikum
(Anzahl und Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm CRV 2.
Crno vrilo: Rohmaterial im frühen Neolithikum nach Ressourcenzonen
(Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle GS 1.
Grapčeva špilja: Lithotypen im frühen/späten Neolithikum, im frühen/späten Äneolithikum und in der frühen/mittleren Bronzezeit.
Tabelle GS 2.
Grapčeva špilja: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen/späten Neolithikum, im frühen/späten Äneolithikum und in der frühen/mittleren Bronzezeit
(Anzahl und Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm GS 3.
Grapčeva špilja: Rohmaterial im frühen-späten Neolithikum, im frühen/späten Äneolithikum und in der frühen/mittleren Bronzezeit nach Ressourcenzonen
(Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle POKR 1.
Pokrovnik: Lithotypen im frühen/mittleren Neolithikum.
Tabelle POKR 2.
Pokrovnik: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen/mittleren Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte ).
Tabelle und Diagramm POKR 3.
Pokrovnik: Rohmaterial im frühen/mittleren Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle VRB 1.
Vrbica-Pirimatovci: Lithotypen im frühen Neolithikum.
Tabelle VRB 2.
Vrbica-Pirimatovci: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm VRB 3.
Vrbica-Pirimatovci: Rohmaterial im frühen Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle RAS 1.
Ždrapanj-Rašinovac: Lithotypen im frühen Neolithikum.
Tabelle RAS 2.
Ždrapanj-Rašinovac: Gesamtüberblick des Rohmaterials im frühen Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm RAS 3.
Ždrapanj-Rašinovac: Rohmaterial im frühen Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle KA 1.
Bribir-Krivače: Lithotypen im mittleren Neolithikum.
Tabelle KA 2.
Bribir-Krivače: Gesamtüberblick des Rohmaterials im mittleren Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm KA 3.
Bribir-Krivače: Rohmaterial im mittleren Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle DAN 1ab.
Danilo-Bitinj: Lithotypen im mittleren Neolithikum.
Tabelle DAN 2.
Danilo-Bitinj: Gesamtüberblick des Rohmaterials im mittleren Neolithikum.
Tabelle und Diagramm DAN 3.
Danilo-Bitinj: Rohmaterial im mittleren Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle LOK 1.
Lokvica: Lithotypen im mittleren Neolithikum.
Tabelle LOK 2.
Lokvica: Gesamtblick über das Rohmaterial im mittleren Neolithikum
(Anzahl und Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm LOK 3.
Lokvica: Rohmaterial im mittleren Neolithikum nach Ressourcenzonen
(Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle G 1.
Gudnja: Lithotypen im Neolithikum und Äneolithikum.
Tabelle G 2.
Gudnja: Gesamtblick über das Rohmaterial im Neolithikum und im Äneolithikum
(Anzahl und Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm G 3.
Gudnja: Rohmaterial im Neolithikum und im Äneolithikum nach Ressourcenzonen
(Anzahl der Artefakte in Prozent).
Tabelle und Diagramm G 4.
Gudnja: Rohmaterial im Neolithikum und im Äneolithikum nach Ressourcenzonen
(Masse der Artefakte in Prozent).
Tabelle VAS 1ab.
Vilina špilja: Lithotypen im frühen Neolithikum.
Tabelle VAS 2.
Vilina špilja: Gesamtüberblick des Rohmaterials im frühen Neolithikum
(Anzahl und Masse der Artefakte).
Tabelle und Diagramm VAS 3.
Vilina špilja: Rohmaterial im frühen Neolithikum nach Ressourcenzonen
(Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

Tabelle BAD 1.
Badanj: Lithotypen im Epigravettien.

Tabelle BEN 1.
Gruppe Benkovac: Gesamtblick über das Rohmaterial im Neolithikum
(Anzahl der Artefakte).

Tabelle MP 1.
Mujina pećina: Lithotypen im Mousterién.

**Tabelle VP 1.**

Velika pećina: Lithotypen im Mikromoustérien.

| | | | **Velika pećina** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| L | 50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | Dalmatien, Ravni kotari | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 1, 2. |
| | 50th | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: thermisch modifiziert | | |
| | 14a | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich grau (grünlich braun, mäßig gelblich braun patiniert) | | Promina-Schichten, Konglomerate: Paläogen (Eozän bis Oligozän) - Bibl 1, 3. |
| | 15a | Chert-Geröll-Typ Promina | | |
| R-Dal<br>T-Dal | | | | |
| T-Ve | 12a | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: grau, grünlich grau, glatt | Lika: Donje Pazarište | Klastische und pyroklastische Ablagerungen: mittlere Trias - Bibl 4. |
| T-E1<br>T-E2<br>T-W1<br>T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Magaš and Borović 1971;
3. Velić and Vlahović 2009; 4. Sokač 2009.

**Tabelle VP 2.**
Velika pećina: Gesamtblick über das Rohmaterial im Mikromoustérien (Anzahl und Masse der Artefakte).

| **Velika pećina** Mikromoustérien | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | LMT | *n* | *m* (g) | An.-Q. % |
| Pu | 30 | 20,0 | 55,3 | 9,4 | 1a<br>2a<br>3a | 3<br>27 | 0,8<br>54,5 | 20,0 |
| Lu | | | | | | | | |
| L | 117 | 67,6<br>1,4<br>1,4<br>8,9 | 525,6 | 77,8<br>0,8<br>1,7<br>9,7 | 50dh<br>50th<br>14a<br>15a | 100<br>2<br>2<br>13 | 454,6<br>4,4<br>10,1<br>56,5 | 80,0 |
| R-Dal | | | | | | | | |
| T-Dal | | | | | | | | |
| T-Ve | 1 | 0,7 | 3,4 | 0,6 | 12d | 1 | 3,4 | |
| T-E1 | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | |
| T-W1 | | | | | | | | |
| T-W2 | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | |
| gesamt | 148 | 100,0 | 584,3 | 100,0 | | 148 | 584,3 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm VP 3.**
Velika pećina: Rohmaterial im Mikromoustérien nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

| **Velika pećina** Mikromousterién | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 20,0 | 9,4 |
| L | 79,3 | 90,0 |
| R-Dal | | |
| T-Dal | | |
| T-Ve | 0,7 | 0,6 |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | | |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

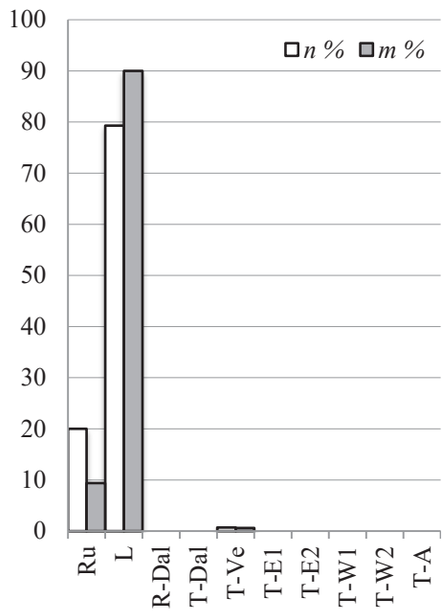


**Tabelle RN 1.**

Gruppe Radovin: Lithotypen im Mikromoustérien.

| Gruppe Radovin | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| L | 14a | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich grau (grünlich braun, mäßig gelblich braun patiniert) | Dalmatien, Ravni kotari | Promina-Schichten, Konglomerate: Paläogen (Eozän bis Oligozän) - Bibl 1, 2. |
| | 14b | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: rötlich braun-schwarz, schwarz | | |
| | 14c | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: rötlich braun | | |
| | 14d | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich grau, fleckig | | |
| | 14e | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich schwarz, grauschwarz, gestreift | | |
| | 14f | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: braun patiniert | | |
| | 15 | Chert-Geröll Typ Promina | | |
| | 16a | Sandstein-Geröll-Typ Promina: hell-, dunkelgrau | | |
| | 16b | Gangquarz-Geröll Typ Promina: milchweiß, rötlich, bräunlich, schwarz | | |
| | 16c | Chalzedon-Geröll-Typ Promina: blass gelblich braun | | |
| | 16d | Chert-Geröll brekzienartiges Typ Promina: grünlich grau, weiß-grau-bräunlich | | |
| | 16x | Geröll petrogr. div. Typen Promina | | |
| | 50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 3,4. |
| R-Dal<br>T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2<br>T-W1<br>T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2 Velić and Vlahović 2009; 3. Hrvatski geološki institut 2009; 4. Marinčić, Magaš and Borović 1971.

**Tabelle RN 2.**
Gruppe Radovin: Gesamtblick über das Rohmaterial im Mikromoustérien (Anzahl der Artefakte).

| **Gruppe Radovin** Mikromousté | | |
|---|---|---|
| ReZo | Lithotyp | |
| | LMT | *n* |
| Pu | 1a | |
| | 2a | |
| | 3a | |
| Lu | | |
| L | 14 | 44 |
| | 15 | 115 |
| | 16a | 9 |
| | 16b | 5 |
| | 16c | 1 |
| | 16d | 14 |
| | 16x | 107 |
| | 50dh | 170 |
| R-Dal | | |
| T-Dal | | |
| T-Ve | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | | |
| T-W2 | | |
| T-A | | |
| *n* ges. | | 465 |

**Tabelle und Diagramm RN 3.**

Gruppe Radovin: Rohmaterial im Mikromoustérien nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

| **Gruppe Radovin** Mikromoustérien | |
|---|---|
| ReZo | *n* % |
| Ru | |
| L | 100,0 |
| R-Dal | |
| T-Dal | |
| T-Ve | |
| T-E1 | |
| T-E2 | |
| T-W1 | |
| T-W2 | |
| T-A | |

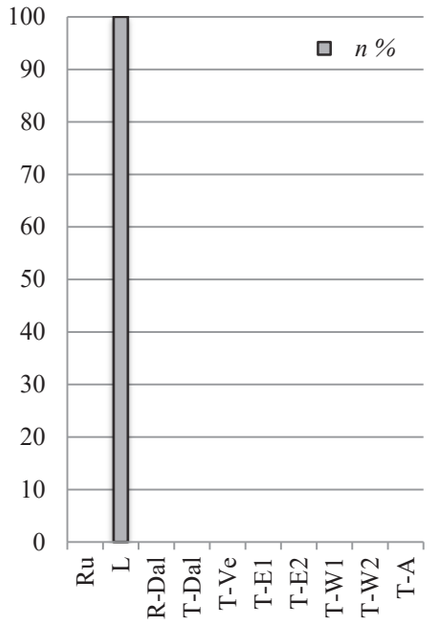


**Tabelle KOP 1.**

Kopačina: Lithotypen im Epigravettien.

| | | | **Kopačina** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| R-Dal | 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 1, 2. |
| | 50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | | |
| | 51a | Chert-Typ Flysch Dalmatien: gelblichbraun und braun, homogen | | Flysch (flyschartige, mergelige Kalke mit Zwischenlagen und Knollen des Cherts ): Paleogän (mittleres bis oberes Eozän) - Bibl. 1, 2. |
| | 51dh | Chert-Typ Flysch Dalmatien: dehydriert | | |
| | 46 | Chert-Typ Dol: hellgrau | Dalmatien: Pučišće, Insel Brač | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl. 1, 3, 4. |
| | 47d | Chert-Typ Kozjak: dunkelbraun, bräunlich schwarz, schwarz | Dalmatien: Provaluša, Deankovića torovi auf Kozjak | |
| T-Dal | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente (Neretva) | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 5. |
| | 4b | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: bräunlich und grünlich | | |
| T-Ve | | | | |
| T-E1 | | | | |
| T-E2 | | | | |
| T-W1 | | | | |
| T-W2 | | | | |
| T-A | | | | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Magaš and Borović 1971;
3. Marinčić, Korolija and Majcen 1977; 4. Korolija and Borović 1975; 5. Šegvić et al. 2014.

**Tabelle KOP 2.**

Kopačina: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien (Anzahl der Artefakte).

| **Kopačina** Epigravettien | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | KOP I | | An.-Q. % | KOP II | | An.-Q. % | KOP III | | An.-Q. % | KOP IV | | An.-Q. % |
| ReZo | LMT | *n* | *n* % | | *n* | *n* % | | *n* | *n* % | | *n* | *n* % | |
| Pu | 1a | 40 | 11,5 | 29,0 | 175 | 7,4 | 23,0 | 254 | 7,0 | 27,7 | 120 | 7,9 | 30,1 |
| | 2a | 61 | 17,5 | | 371 | 15,6 | | 748 | 20,7 | | 337 | 22,2 | |
| | 3a | | | | | | | | | | | | |
| Lu | | | | | | | | | | | | | |
| R-Dal | 46 | 118 | 33,9 | | 813 | 34,2 | | 1094 | 30,2 | | 463 | 30,6 | |
| | 50a, dh | 46 | 13,2 | | 437 | 18,4 | | 668 | 18,5 | | 283 | 18,7 | |
| | 51a, dh | 49 | 14,1 | | 360 | 15,1 | | 610 | 16,9 | | 209 | 13,8 | |
| | 47d | 14 | 4,0 | | 89 | 3,7 | | 79 | 2,2 | | 63 | 4,2 | |
| T-Dal | 4ab | 20 | 5,8 | | 134 | 5,6 | | 164 | 4,5 | | 40 | 2,6 | |
| T-Ve | | | | 71,0 | | | 77,0 | | | 72,3 | | | 69,9 |
| T-E1 | | | | | | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | | | | | | |
| T-W1 | | | | | | | | | | | | | |
| T-W2 | | | | | | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | | | | | | |
| *n* ges. | | 348 | 100,0 | 100,0 | 2379 | 100,0 | 100,0 | 3617 | 100,0 | 100,0 | 1515 | 100,0 | 100,0 |
| | | 7859 | | | | | | | | | | | |

**Tabelle KOP 3.**

Kopačina: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien (Masse der Artefakte).

| **Kopačina** Epigravettien | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | KOP I | | KOP II | | KOP III | | KOP IV | |
| ReZo | LMT | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % |
| Pu | 1a | 131,0 | 10,0 | 790,8 | 7,7 | 1096,0 | 5,7 | 670,7 | 7,6 |
| | 2a | 266,2 | 20,3 | 1287,4 | 12,4 | 3311,9 | 17,3 | 1501,7 | 17,0 |
| | 3a | | | | | | | | |
| Lu | 1x3 | | | | | | | | |
| | 1x7 | | | | | | | | |
| R-Dal | 46 | 430,0 | 32,8 | 3666,0 | 35,4 | 6466,9 | 33,8 | 2881,6 | 32,5 |
| | 50a | 178,9 | 13,7 | 2064,7 | 19,9 | 3856,4 | 20,2 | 1948,5 | 22,0 |
| | 51a | 143,7 | 11,0 | 1699,4 | 16,4 | 3453,5 | 18,1 | 1341,6 | 15,2 |
| | 47d | 72,5 | 5,5 | 388,2 | 3,8 | 423,7 | 2,2 | 387,2 | 4,4 |
| T-Dal | 4ab | 87,2 | 6,7 | 459,5 | 4,4 | 516,6 | 2,7 | 117,6 | 1,3 |
| T-Ve | | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | | |
| T-W1 | | | | | | | | | |
| T-W2 | | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | | |
| *m* ges. (g) | | 1309,4 | 100,0 | 10356,0 | 100,0 | 19125,0 | 100,0 | 8848,9 | 100,0 |
| | | 39639,3 | | | | | | | |

**Tabelle und Diagramm KOP 4.**

Kopačina: Rohmaterial im Epigravettien nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

| **Kopačina** Epigravettien | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *n* % | | | |
| ReZo | KOP I | KOP II | KOP III | KOP IV |
| Ru | 29,0 | 23,0 | 27,7 | 30,1 |
| R-Dal | 65,2 | 71,4 | 67,8 | 67,3 |
| T-Dal | 5,8 | 5,6 | 4,5 | 2,6 |
| T-Ve | | | | |
| T-E1 | | | | |
| T-E2 | | | | |
| T-W1 | | | | |
| T-W2 | | | | |
| T-A | | | | |

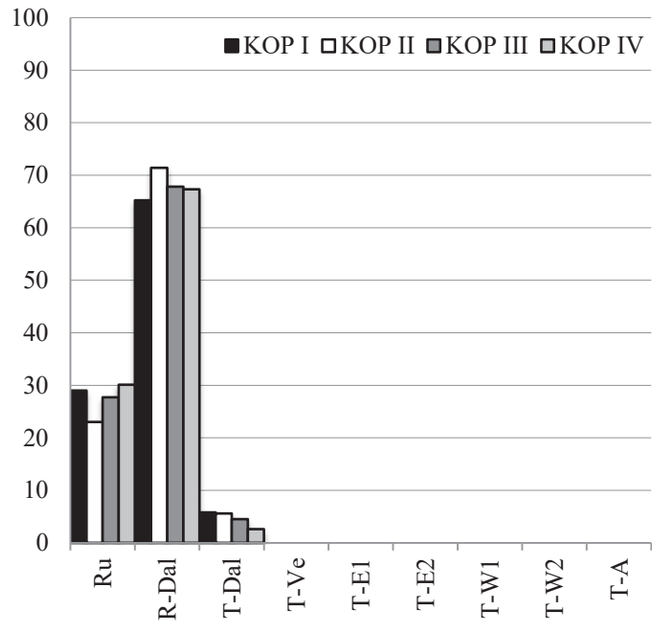


**Tabelle und Diagramm KOP 5.**

Kopačina: Rohmaterial im Epigravettien nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

| | **Kopačina** Epigravettien *m* % | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | KOP I | KOP II | KOP III | KOP IV |
| Ru | 30,3 | 20,1 | 23,0 | 24,6 |
| R-Dal | 63,0 | 75,5 | 74,3 | 74,1 |
| T-Dal | 6,7 | 4,4 | 2,7 | 1,3 |
| T-Ve | | | | |
| T-E1 | | | | |
| T-E2 | | | | |
| T-W1 | | | | |
| T-W2 | | | | |
| T-A | | | | |

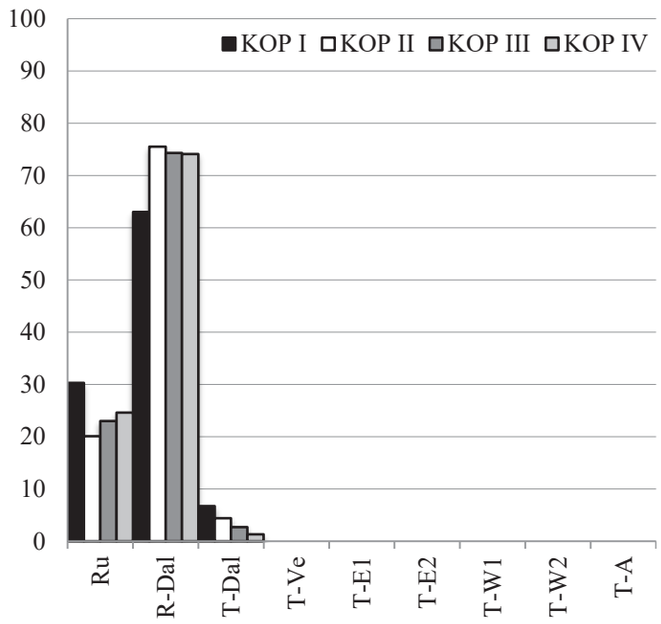


**Tabelle VO 1 a.**

Vlakno: Lithotypen im Epigravettiens.

| | | | **Vlakno** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | 1x1<br>1x2<br>1x6<br>1x8<br>1x10 | Lithotyp udefiniert | | |
| L | 43a | Chert-Typ Veli rat: grau, homogen | Dalmatien: Veli rat, Insel Dugi otok | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl. 1, 2, 3. |
| | 43b | Chert-Typ Veli rat: grau, gefleckt | | |
| | 43th | Chert-Typ Veli rat: thermisch modifiziert | | |
| R-Dal | 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl 1, 4. |
| | 50d | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: olivgrau und bräunlich grau | | |
| | 50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | | |
| | 50th | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: thermisch modifiziert | | |
| | 51a | Chert-Typ Flysch Dalmatien: gelblichbraun und braun, homogen | | Flysch (flyschartige, mergelige Kalke mit Zwischenlagen und Knollen des Cherts ): Paleogän (mittleres bis oberes Eozän) - Bibl. 1, 4. |
| | 14a | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich grau (grünlich braun, mäßig gelblich braun patiniert) | Dalmatien, Ravni kotari | Promina-Schichten, Konglomerate: Paläogen (Eozän bis Oligozän) - Bibl. 1, 5. |
| | 14b | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich grau (grünlich braun, mäßig gelblich braun patiniert) | | |
| | 15a | Chert-Geröll-Typ Promina | | |
| | 16a | Sandstein-Geröll-Typ Promina: hell-, dunkelgrau | | |
| | 16b | Gangquarz-Geröll-Typ Promina: milchweiß, rötlich, bräunlich, schwarz | | |
| | 16e | Chert-Geröll-Typ Foraminiferenkalk Promina: gelblich braun, dehydriert | | |

**Tabelle VO 1 b.**

Vlakno: Lithotypen im Epigravettiens.

| | | **Vlakno** | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| T-Dal | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 6. |
| | 47e | Chert-Typ Kozjak: mittelbraun, glasig | Dalmatien: Bijači, Deankovića torovi, Provaluša | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl 1, 2, 3. |
| | 47d | Chert-Typ Kozjak: dunkelbraun, bräunlich schwarz, schwarz | | |
| | 48d | Chert-Typ Vilaja: detritisch, grau | Dalmatien: Vilaja | Massive und bankige Kalken und mergelige Dolomiten: Kreide (Santonium bis Maastrichtium) - Bibl. 4. |
| T-Ve | 12 | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: Varietät unbestimmt | Lika: Donje Pazarište | Klastische i pyroklastische Ablagerungen: mittlere Trias - Bibl. 7. |
| | 12a | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: grau, grünlich grau, amorph | | |
| | 12ab | LMT Varietäten 12a und 12b | | |
| | 12b | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: grün, amorph | | |
| | 12d | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: grün, körnig | | |
| | 12e | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: grün und lila, glatt und körnig | | |
| T-E1<br>T-E2<br>T-W1 | | | | |

**Tabelle VO 1 c.**

Vlakno: Lithotypen im Epigravettiens.

| | | | Vlakno | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| T-W2 | 21 | Chert-Typ Scaglia Rossa Marken: Varietät unbestimmt | Marken: Ancona | Scaglia Rossa: Kreide (Turonium) bis Paläogen (Eozän: Lutetium) - Bibl. 8. |
| | 21a | Chert-Typ Scaglia Rossa Marken: rötlich, homogen | | |
| | 21b | Chert-Typ Scaglia Rossa Marken: rötlich, gefleckt, kalkige Einschlüsse | | |
| | 21d | Chert-Typ Scaglia Rossa Marken: bräunlich, gepunktet | | |
| | 21dh | Chert-Typ Scaglia Rossa Marken: rötlich, dehydriert | | |
| | 22b | Chert-Typ Scaglia Variegata Marken: schwarz; blass gelblich braun gefleckt | | Scaglia Variegata: Paläogen (Eozän: Lutetium bis Bartonium) - Bibl. 8. |
| | 22c | Chert-Typ Scaglia Variegata Marken: red, schwarz, gelblich braun, Einschlüsse, Detritus, gepunktet, gefleckt | | |
| | 22d | Chert-Typ Scaglia Variegata Marken: schwarz und braun, gepunktet | | |
| | 22e | Chert-Typ Scaglia Variegata Marken: rötlich und gelblich braun, homogen | | |
| | 25a | Chert-Typ Calcari Diaspigni Marken: blass, hell olivgrau, homogen | | Calcari Diaspigni: Jura (Baiocium bis Tithonium) - Bibl. 8. |
| | 25c | Chert-Typ Calcari Diaspigni Marken: grünlich und bräunlich | | |
| | 26a | Konglomerat-Geröll-Typ Marken: milchweiß, gräulich orange, homogen, glasig | | Marine siliziklastische Sedimente, Subformation Arenarie di Borello: unteres-mittleres Pliozän; Litofacies Arenitica di Rosora: mittleres-oberes Pliozän; Litofacies Arenitico-Conglomeratica di Montecarotto: mittleres bis oberes Pliozän - Bibl. 8. |
| | 26h | Konglomerat-Geröll-Typ Marken: bräunlich grau, braun, dicht weiß gepunktet, glasig | | |
| | 29a | Gestein mit atypische Struktur, Marken | | undefiniert |

**Tabelle VO 1 d.**

Vlakno: Lithotypen im Epigravettiens.

| | | | Vlakno | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| T-A | 60 | Chert-Typ Biancone (Maiolica) Südalpen: Varietät unbestimmt | Südalpen: italienisches Voralpenland (Folgaria, Nonstal (selten), Monte Finonchio) | Biancone: untere Kreide (Valangium bis Aptium) - Bibl. 9, 10. |
| | 60b | Chert-Typ Biancone (Maiolica) Südalpen: mittelgrau, bläulich | | |
| | 60e | Chert-Typ Biancone (Maiolica) Südalpen: hell/bräunlich grau, rötlich, rosa nuonce | Südalpen: italienisches Voralpenland (Folgaria, Monte Finonchio) | |
| | 60f | Chert-Typ Biancone (Maiolica) Südalpen: gräulich mit schwarzen Punkten | Südalpen: italienisches Voralpenland (Folgaria, Nonstal (selten), Monte Finonchio) | |
| | 62a | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: rötlich braun, grau gefleckt | Südalpen: italienisches Voralpenland | Scaglia Variegata Alpina: Kreide (Aptium bis Albium) - Bibl. 9, 10. |
| | 62b | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: blass hellbraun | | |
| | 62c | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: dunkelgrau und grünlich, dunkel grünlich grau | | |
| | 62f | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: schwarz dunkelgrau | | |
| | 62th | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: thermisch modifiziert | | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Korolija and Majcen 1977; 3. Korolija and Borović 1975; 4. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 5. Velić and Vlahović 2009; 6. Šegvić et al. 2014; 7. Sokač 2009; 8. Guerrera and Tramontana n. d.; 9. Bertola and Cusinato 2005; 10. Wierer and Bertola 2013.

**Tabelle VO 2.**

Vlakno: Rohmaterial im Epigravettien (Anzahl der Artefakte)

| | | **Vlakno** Epigravettien | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ausgrabung | | 2004, 2007 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ReZo | LMT | | | | *n* | | | | |
| | 1a | 145 | 44 | 16 | 9 | 56 | 27 | 14 | 122 |
| Pu | 2a | 583 | 169 | 18 | 100 | 227 | 112 | 111 | 196 |
| | 3a | | 7 | 1 | | | | 1 | 16 |
| | 1x1 | | 1 | | | | | | |
| | 1x2 | | | 1 | | | 2 | | 9 |
| Lu | 1x6 | 27 | | | | | | | |
| | 1x8 | | 1 | | | | | | |
| | 1x10 | | 1 | | | | 2 | 1 | 7 |
| | 43a | 1730 | 334 | 74 | 235 | 203 | 430 | 470 | 656 |
| L | 43b | 341 | 92 | 8 | 77 | 420 | | | |
| | 43th | 77 | | | | 251 | 8 | | |
| | 50a | 138 | 79 | 20 | | 1 | 43 | 38 | 129 |
| | 50d | 6 | 136 | 2 | | | 14 | 17 | 95 |
| | 50dh | | 4 | 3 | | | | | 6 |
| | 50th | | 1 | | | | 4 | | 10 |
| | 51a | | 4 | | | | | | |
| R-Dal | 14a | 4 | 5 | 4 | | | | | 7 |
| | 14b | 20 | 9 | 18 | | | | 4 | 7 |
| | 15a | | 1 | 1 | | | | | 10 |
| | 16a | | | | | | | | 2 |
| | 16b | | | | | | 1 | | |
| | 16e | | | | | | | | 1 |
| | 4a | 15 | 8 | 21 | | 2 | 6 | 7 | 20 |
| T-Dal | 47e | 295 | 166 | 4 | 36 | 211 | 10 | 6 | 54 |
| | 47d | | | | | 3 | 1 | | |
| | 48d | | 3 | 1 | 6 | 4 | 5 | 9 | 3 |
| | 12 | 17 | | | | | | | |
| | 12a | | 6 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 5 |
| T-Ve | 12ab | | 8 | 4 | | 3 | | | |
| | 12b | | 8 | 4 | | | 2 | | 8 |
| | 12d | | 2 | 1 | | | | | 2 |
| | 12e | 9 | 25 | 31 | | | | 1 | 19 |
| T-E1,E2,W1 | | | | | | | | | |
| | 21 | 179 | | | | | | | |
| | 21a | | 101 | 21 | | | 12 | 90 | 124 |
| | 21b | | 33 | 12 | 1 | 1 | 8 | 9 | 28 |
| | 21d | | 18 | 1 | | 1 | | | |
| | 21dh | | 17 | 6 | | | 14 | 35 | 56 |
| | 22b | | 1 | 1 | | | | | |
| | 22c | | | | | | | | 2 |
| T-W2 | 22d | 1 | | 1 | | | | | 2 |
| | 22e | | 1 | 1 | | | | | |
| | 25a | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| | 25c | 2 | | 2 | | | | 1 | 1 |
| | 26a | | | 1 | | | | | |
| | 26h | | | | | 1 | | | 2 |
| | 29a | | | | | | | 1 | |
| | 60 | 177 | | | | | | | |
| | 60b | | | 72 | | 1 | 7 | 7 | 74 |
| | 60e | 60 | 10 | 13 | | 1 | 1 | 8 | 5 |
| | 60f | | | | | | | 3 | 1 |
| T-A | 62a | | 26 | 1 | | 1 | | 7 | 10 |
| | 62b | | 4 | 6 | | | | | 2 |
| | 62c | | 14 | 21 | | | 1 | | 1 |
| | 62f | | 5 | | | | | | |
| | 62th | | 1 | | | | | | |
| *n* ges. | | 3827 | 1346 | 394 | 465 | 1388 | 710 | 841 | 1692 |
| | | 10663 | | | | | | | |

**Tabelle VO 3.**

Vlakno: Rohmaterial im Epigravettien (Masse der Artefakte).

| | | **Vlakno** Epigravettien | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ausgrabung | | 2004, 2007 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ReZo | LMT | *m* (g) | | | | | | | |
| Pu | 1a | 342,2 | 55,6 | 17,5 | 85,3 | 142,7 | 71,6 | 25,5 | 147,4 |
| | 2a | 850,2 | 244,8 | 31,0 | 237,8 | 535,5 | 252,7 | 215,1 | 440,5 |
| | 3a | | 8,0 | 12,9 | | | | 2,7 | 24,2 |
| Lu | 1x1 | | 4,6 | | | | | | |
| | 1x2 | | | 5,8 | | | 4,9 | | 37,3 |
| | 1x6 | 36,6 | | | | | | | |
| | 1x8 | | 15,0 | | | | | | |
| | 1x10 | | 1,0 | | | | 5,7 | 10,1 | 18,2 |
| L | 43a | 3946,3 | 1013,4 | 241,2 | 706,2 | 484,4 | 1308,2 | 1269,9 | 1758,8 |
| | 43b | 787,3 | 293,0 | 16,4 | 250,8 | 1106,7 | | | |
| | 43th | 118,1 | | | | 722,5 | 28,4 | | |
| R-Dal | 50a | 275,4 | 162,3 | 62,6 | | 1,7 | 127,8 | 149,2 | 332,6 |
| | 50d | 14,8 | 248,8 | 5,3 | | | 41,6 | 48,8 | 250,7 |
| | 50dh | | 13,7 | 15,9 | | | | | 20,1 |
| | 50th | | 5,6 | | | | 8,2 | | 26,7 |
| | 51a | | 3,8 | | | | | | |
| | 14a | 5,3 | 16,9 | 10,0 | | | | | 17,7 |
| | 14b | 19,3 | 13,4 | 34,9 | | | | 14,9 | 23,9 |
| | 15a | | 4,8 | 1,0 | | | | | 60,2 |
| | 16a | | | | | | | | 6,0 |
| | 16b | | | | | | 6,1 | | |
| | 16e | | | | | | | | 5,4 |
| T-Dal | 4a | 20,1 | 17,2 | 65,0 | | 3,4 | 16,1 | 20,3 | 40,8 |
| | 47e | 695,3 | 251,8 | 7,1 | 61,8 | 564,5 | 29,6 | 6,6 | 121,7 |
| | 47d | | | | | 11,7 | 4,6 | | |
| | 48d | | 6,2 | 16,6 | 13,8 | 16,5 | 23,9 | 31,0 | 5,9 |
| T-Ve | 12 | 28,3 | | | | | | | |
| | 12a | | 10,3 | 1,6 | 3,1 | 5,1 | | 0,5 | 11,1 |
| | 12ab | | 19,8 | 9,1 | | 4,7 | | | |
| | 12b | | 19,8 | 9,1 | | | 4,0 | | 49,3 |
| | 12d | | 6,0 | 6,7 | | | | | 8,3 |
| | 12e | 22,4 | 42,1 | 78,4 | | | | 1,3 | 80,7 |
| T-E1,E2,W1 | | | | | | | | | |
| T-W2 | 21 | 232,0 | | | | | | | |
| | 21a | | 129,1 | 48,1 | | | 13,9 | 170,7 | 215,7 |
| | 21b | | 73,1 | 16,1 | 0,7 | 2,0 | 27,8 | 20,1 | 60,2 |
| | 21d | | 28,0 | 6,5 | | 3,2 | | | |
| | 21dh | | 25,4 | 9,3 | | | 25,6 | 71,5 | 68,5 |
| | 22b | | 2,1 | 1,9 | | | | | |
| | 22c | | | | | | | | 4,3 |
| | 22d | 1,1 | | 3,0 | | | | | 4,3 |
| | 22e | | 4,9 | 9,2 | | | | | |
| | 25a | 2,6 | 4,9 | 4,5 | | | | | |
| | 25c | 4,3 | | 4,5 | | | | 3,9 | 1,0 |
| | 26a | | | 0,6 | | | | | |
| | 26h | | | | | 1,3 | | | 9,2 |
| | 29a | | | | | | | 3,7 | |
| T-A | 60 | 205,8 | | | | | | | |
| | 60b | | | 161,5 | | 3,4 | 25,4 | 13,2 | 167,6 |
| | 60e | 84,8 | 21,3 | 30,1 | | 1,4 | 1,3 | 27,4 | 10,1 |
| | 60f | | | | | | | 8,7 | 3,8 |
| | 62a | | 37,1 | 9,7 | | 1,9 | | 16,1 | 22,5 |
| | 62b | | 6,9 | 12,9 | | | | | 5,5 |
| | 62c | | 40,2 | 32,4 | | | 2,9 | | 1,3 |
| | 62f | | 11,9 | | | | | | |
| | 62th | | 2,9 | | | | | | |
| *m* ges. (g) | | 7692,2 | 2865,7 | 998,4 | 1359,5 | 3612,6 | 2030,3 | 2131,2 | 4061,5 |
| | | 24751,4 | | | | | | | |

**Tabelle VO 4**.

Vlakno: Rohmaterial im Mesolithikum (Anzahl der Artefakte).

| **Vlakno** Mesolithikum | | | |
|---|---|---|---|
| Ausgrabung | | 2004, 2007 | 2012 |
| ReZo | LMT | *n* | |
| Pu | 1a | 157 | 402 |
| | 2a | 888 | 1129 |
| | 3a | | |
| Lu | 1x1 | | |
| | 1x2 | | |
| | 1x6 | 4 | |
| | 1x8 | | |
| | 1x10 | | |
| L | 43a | 1859 | 458 |
| | 43b | 676 | 2559 |
| | 43th | 172 | 1220 |
| R-Dal | 50a | 17 | 9 |
| | 50d | 1 | 3 |
| | 50dh | | |
| | 50th | | |
| | 51a | | |
| | 14a | 3 | |
| | 14b | 24 | 1 |
| | 15a | 2 | |
| | 16a | | |
| | 16b | | 1 |
| | 16e | | |
| T-Dal | 4a | | 1 |
| | 47e | 626 | 1977 |
| | 47d | | |
| | 48d | | 17 |
| T-Ve | 12 | 8 | |
| | 12a | | 5 |
| | 12ab | | 10 |
| | 12b | | |
| | 12d | | |
| | 12e | 5 | 11 |
| T-E1,E2,W1 | | | |
| T-W2 | 21 | 41 | 1 |
| | 21a | | 2 |
| | 21b | | |
| | 21d | | |
| | 21dh | | |
| | 22b | | |
| | 22c | | |
| | 22d | | |
| | 22e | | |
| | 25a | | |
| | 25c | 1 | |
| | 26a | | |
| | 26h | | 1 |
| | 29a | | |
| T-A | 60 | 180 | 6 |
| | 60b | | 1 |
| | 60e | 67 | 3 |
| | 60f | | |
| | 62a | | |
| | 62b | | 1 |
| | 62c | | 3 |
| | 62f | | |
| | 62th | | |
| *n* ges. | | 4731 | 7821 |
| | | 12552 | |

**Tabelle VO 5.**

Vlakno: Rohmaterial im Mesolithikum (Masse der Artefakte).

| **Vlakno** Mesolithikum | | | |
|---|---|---|---|
| Ausgrabung | | 2004, 2007 | 2012 |
| ReZo | LMT | *m* (g) | |
| Pu | 1a | 356,6 | 875,6 |
| | 2a | 1549,4 | 2567,2 |
| | 3a | | |
| Lu | 1x1 | | |
| | 1x2 | | |
| | 1x6 | 5,6 | |
| | 1x8 | | |
| | 1x10 | | |
| L | 43a | 3879,9 | 1080,1 |
| | 43b | 1355,3 | 7862,1 |
| | 43th | 255,5 | 3718,1 |
| R-Dal | 50a | 35,2 | 39,2 |
| | 50d | 3,7 | 3,0 |
| | 50dh | | |
| | 50th | | |
| | 51a | | |
| | 14a | 15,8 | |
| | 14b | 49,4 | 3,9 |
| | 15a | 5,7 | |
| | 16a | | |
| | 16b | | 7,0 |
| | 16e | | |
| T-Dal | 4a | | 0,6 |
| | 47e | 1430,3 | 4953,5 |
| | 47d | | |
| | 48d | | 77,5 |
| T-Ve | 12 | 13,9 | |
| | 12a | | 16,1 |
| | 12ab | | 25,7 |
| | 12b | | |
| | 12d | | |
| | 12e | 8,6 | 19,6 |
| T-E1,E2,W1 | | | |
| T-W2 | 21 | 65,5 | 2,9 |
| | 21a | | 2,2 |
| | 21b | | |
| | 21d | | |
| | 21dh | | |
| | 22b | | |
| | 22c | | |
| | 22d | | |
| | 22e | | |
| | 25a | | |
| | 25c | 2,9 | |
| | 26a | | |
| | 26h | | 0,6 |
| | 29a | | |
| T-A | 60 | 223,4 | 14,3 |
| | 60b | | 0,7 |
| | 60e | 119,8 | 3,2 |
| | 60f | | |
| | 62a | | |
| | 62b | | 3,8 |
| | 62c | | 8,6 |
| | 62f | | |
| | 62th | | |
| *m* ges. (g) | | 9376,5 | 21285,5 |
| | | 30662,0 | |

**Tabelle VO 6.**

Vlakno: Gesamtblick über das Rohmaterial im Mesolithikum und im Epigravettien (Anzahl der Artefakte).

| | | **Vlakno** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Epigravettien | | An.-Q. % | Mesolithikum | | An.-Q. % |
| | | *n* | *n* % | | *n* | *n* % | |
| | 1a | 433 | | | 559 | | |
| Pu | 2a | 1516 | 18,4 | | 2017 | 20,4 | |
| | 3a | 25 | | | | | |
| | 1x1 | 1 | | 18,9 | | | 20,5 |
| | 1x2 | 12 | | | | | |
| Lu | 1x6 | 27 | 0,5 | | 4 | 0,1 | |
| | 1x8 | 1 | | | | | |
| | 1x10 | 11 | | | | | |
| | 43a | 4132 | | | 2317 | | |
| L | 43b | 938 | 50,8 | | 3235 | 55,3 | |
| | 43th | 336 | | | 1392 | | |
| | 50a | 448 | | | 26 | | |
| | 50d | 270 | | | 4 | | |
| | 50dh | 13 | | | | | |
| | 50th | 15 | | | | | |
| | 51a | 4 | | | | | |
| R-Dal | 14a | 20 | 7,9 | | 3 | 0,5 | |
| | 14b | 58 | | | 25 | | |
| | 15a | 12 | | | 2 | | |
| | 16a | 2 | | | | | |
| | 16b | 1 | | | 1 | | |
| | 16e | 1 | | | | | |
| | 4a | 79 | | | 1 | | |
| T-Dal | 47e | 782 | 8,4 | | 2603 | 20,9 | |
| | 47d | 4 | | | | | |
| | 48d | 31 | | | 17 | | |
| | 12b | 17 | | | 8 | | |
| | 12a | 16 | | | 5 | | |
| T-Ve | 12ab | 15 | 1,5 | | 10 | 0,3 | |
| | 12b | 22 | | | | | |
| | 12d | 5 | | | | | |
| | 12e | 85 | | | 16 | | |
| T-E1,E2,W1 | | | | 81,1 | | | 79,5 |
| | 21 | 179 | | | 42 | | |
| | 21a | 348 | | | 2 | | |
| | 21b | 92 | | | | | |
| | 21d | 20 | | | | | |
| | 21dh | 128 | | | | | |
| | 22b | 2 | | | | | |
| T-W2 | 22c | 2 | 7,4 | | | 0,4 | |
| | 22d | 4 | | | | | |
| | 22e | 2 | | | | | |
| | 25a | 3 | | | | | |
| | 25c | 6 | | | 1 | | |
| | 26a | 1 | | | | | |
| | 26h | 3 | | | 1 | | |
| | 29a | 1 | | | | | |
| | 60 | 177 | | | 186 | | |
| | 60b | 161 | | | 1 | | |
| | 60e | 98 | | | 70 | | |
| | 60f | 4 | | | | | |
| T-A | 62a | 45 | 5,1 | | | 2,1 | |
| | 62b | 12 | | | 1 | | |
| | 62c | 37 | | | 3 | | |
| | 62f | 5 | | | | | |
| | 62th | 1 | | | | | |
| *n* ges. | | 10633 | 100,0 | 100,0 | 12552 | 100,0 | 100,0 |
| | | 23185 | | | | | |

**Tabelle VO 7.**

Vlakno: Gesamtblick über das Rohmaterial im Mesolithikum und im Epigravettien (Masse der Artefakte).

| | | **Vlakno** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Epigravettien | | Mesolithikum | |
| | | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % |
| Pu | 1a | 887,8 | 14,9 | 1232,2 | 17,3 |
| | 2a | 2807,6 | | 4116,6 | |
| | 3a | 47,8 | | | |
| Lu | 1x1 | 4,6 | 0,8 | 5,6 | 0,1 |
| | 1x2 | 48,0 | | | |
| | 1x6 | 36,6 | | | |
| | 1x8 | 15,0 | | | |
| | 1x10 | 35,0 | | | |
| L | 43a | 10728,4 | 56,8 | 4960,0 | 59,2 |
| | 43b | 2454,2 | | 9217,4 | |
| | 43th | 869,0 | | 3973,6 | |
| R-Dal | 50a | 1111,6 | 8,3 | 74,4 | 0,5 |
| | 50d | 610,0 | | 6,7 | |
| | 50dh | 49,7 | | | |
| | 50th | 40,5 | | | |
| | 51_ | 3,8 | | | |
| | 14a | 49,9 | | 15,8 | |
| | 14b | 106,4 | | 53,3 | |
| | 15a | 66,0 | | 5,7 | |
| | 16a | 6,0 | | | |
| | 16b | 6,1 | | 7,0 | |
| | 16e | 5,4 | | | |
| T-Dal | 4a | 182,9 | 8,3 | 0,6 | 21,1 |
| | 47e | 1738,4 | | 6383,8 | |
| | 47d | 16,3 | | | |
| | 48d | 113,9 | | 77,5 | |
| T-Ve | 12 | 28,3 | 1,7 | 13,9 | 0,3 |
| | 12a | 31,7 | | 16,1 | |
| | 12ab | 33,6 | | 25,7 | |
| | 12b | 82,2 | | | |
| | 12d | 21,0 | | | |
| | 12e | 224,9 | | 28,2 | |
| T-E1,E2,W1 | | | | | |
| T-W2 | 21 | 232,0 | 5,3 | 68,4 | 0,2 |
| | 21a | 577,5 | | 2,2 | |
| | 21b | 200,0 | | | |
| | 21d | 37,7 | | | |
| | 21dh | 200,3 | | | |
| | 22b | 4,0 | | | |
| | 22c | 4,3 | | | |
| | 22d | 8,4 | | | |
| | 22e | 14,1 | | | |
| | 25a | 12,0 | | | |
| | 25c | 13,7 | | 2,9 | |
| | 26a | 0,6 | | | |
| | 26h | 10,5 | | 0,6 | |
| | 29a | 3,7 | | | |
| T-A | 60 | 205,8 | 3,9 | 237,7 | 1,3 |
| | 60b | 371,1 | | 0,7 | |
| | 60e | 176,4 | | 123,0 | |
| | 60f | 12,5 | | | |
| | 62a | 87,3 | | | |
| | 62b | 25,3 | | 3,8 | |
| | 62c | 76,8 | | 8,6 | |
| | 62f | 11,9 | | | |
| | 62th | 2,9 | | | |
| *m* ges. (g) | | 24751,4 | 100,0 | 30662,0 | 100,0 |
| | | 55413,4 | | | |

**Tabelle und Diagramm VO 8.**

Vlakno: Rohmaterial im Epigravettien und im Mesolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

| Vlakno *n* % | | |
|---|---|---|
| ReZo | EG | M |
| Ru | 18,9 | 20,5 |
| L | 50,8 | 55,3 |
| R-Dal | 7,9 | 0,5 |
| T-Dal | 8,4 | 20,9 |
| T-Ve | 1,5 | 0,3 |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | | |
| T-W2 | 7,4 | 0,4 |
| T-A | 5,1 | 2,1 |

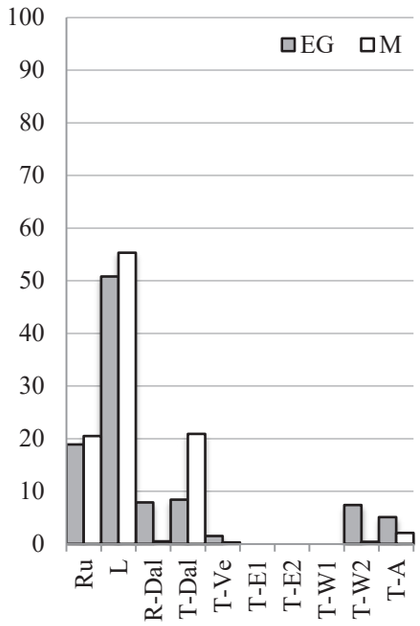


**Tabelle und Diagramm VO 9.**

Vlakno: Rohmaterial im Epigravettien und im Mesolithikum nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

| Vlakno *m* % | | |
|---|---|---|
| ReZo | EG | M |
| Ru | 15,7 | 17,4 |
| L | 56,8 | 59,2 |
| R-Dal | 8,3 | 0,5 |
| T-Dal | 8,3 | 21,1 |
| T-Ve | 1,7 | 0,3 |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | | |
| T-W2 | 5,3 | 0,2 |
| T-A | 3,9 | 1,3 |

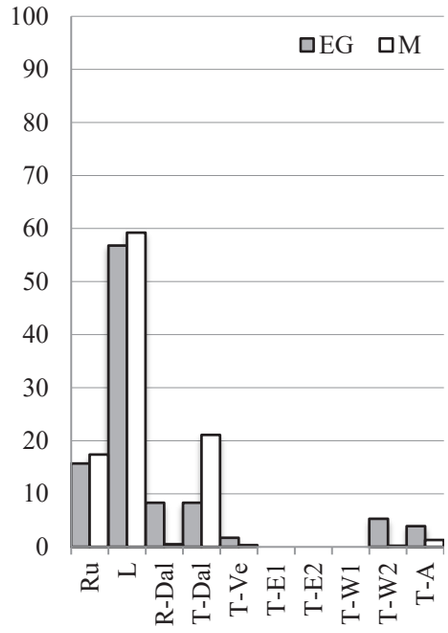


**Tabelle Z 1.**

Zala: Lithotypen im Epigravettien, im Mesolithikum und in der späten Bronzezeit.

| | | | Zala | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | 1x19<br>1x18 | | | |
| L | | | | |
| R-Ku | 19a | Radiolarit-Geröll-Typ Kupa: rötlich braun, bräunisch grau | Glazifluviale Sedimente des Flüsses Kupa | Glazifluviale Sedimente: Pleistozän - Bibl. 1, 2. |
| | 19b | Radiolarit-Geröll-Typ Kupa: braun | | |
| | 19c | Radiolarit-Geröll-Typ Kupa: grünlich grau | | |
| | 19f | Radiolarit-Geröll-Typ Kupa: schwarz | | |
| | 19g | Radiolarit-Geröll-Typ Kupa: grau | | |
| | 20a | Chert-Geröll-Typ Kupa: grau | | |
| T-Ve | 12d | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: grün, körnig | Lika: Donje Pazarište | Klastische und pyroklastische Ablagerungen: mittlere Trias - Bibl. 3. |
| | 12e | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: grün und lila, glatt und körnig | | |
| T-Dal | 14a | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich grau (grünlich braun, mäßig gelblich braun patiniert) | Dalmatien, Ravni kotari | Promina-Schichten, Konglomerate: Paläogen (Eozän bis Oligozän) - Bibl. 4, 5. |
| | 14d | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich grau, fleckig | | |
| T-E1<br>T-E2<br>T-W1<br>T-W2 | | | | |
| T-A | 60d | Chert Typ Biancone (Maiolica) Südalpen: mittelhellgrau- grünliche nuonce | Südalpen: italienisches Voralpenland (Folgaria, Monte Finonchio, Trento-Hochebene) | Biancone: Unterkreide (Valangium bis Aptium) - Bibl. 6, 7. |
| | 60e | Chert Typ Biancone (Maiolica) Südalpen: hell/bräunlich grau, rötlich, rosa nuonce | | |
| | 62b | Chert Typ Scaglia Variegata Alpina: blass hellbraun | Südalpen: italienisches Voralpenland | Scaglia Variegata Alpina: Kreide (Aptium bis Albium) - Bibl. 6, 7. |
| | 62f | chert Type Scaglia Variegata Alpina: schwarz dunkelgrau | | |
| | 63a | Chert Typ Scaglia Rossa Südalpen: blass rötlich braun, moderat rötlich braun | Südalpen: italienisches Voralpenland (Folgaria, Nonstal [selten], Monte Finonchio) | Scaglia Rossa: Oberkreide (Turonium, Maastrichtium bis Coniacium) - Bibl. 6, 7. |

Bibl. 1. Bukovac et al. 1984; 2. Meze 1979; 3. Sokač 2009; 4. Hrvatski geološki institut 2009; 5. Velić and Vlahović 2009; 6. Bertola and Cusinato 2005; 7. Wierer and Bertola 2013.

**Tabelle Z 2.**

Zala: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien, im Mesolithikum und in der späten Bronzezeit (Anzahl der Artefakte).

| Zala | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | EG | EG | An.- | M | M | An.- | Bs | Bs | An.- |
| ReZo | LMT | *n* | *n* % | Q. % | *n* | *n* % | Q. % | *n* | *n* % | Q. % |
| Pu | 1a | 9 | 3,0 | 8,0 | 64 | 13,3 | 24,7 | 1 | 9,1 | 10,0 |
| | 2a | 2 | 0,7 | | 51 | 10,6 | | | | |
| | 3a | 7 | 2,3 | | | | | | | |
| Lu | 1x18 | 3 | 1,0 | | 1 | 0,2 | | | | |
| | 1x19 | | | | 2 | 0,4 | | | | |
| | cha | 3 | 1,0 | | 1 | 0,2 | | | | |
| L | | | | 92,0 | | | 75,3 | | | 90,0 |
| R-Ku | 19a | 5 | 1,7 | | 146 | 30,4 | | 4 | 36,3 | |
| | 19b | | | | 18 | 3,7 | | 1 | 9,1 | |
| | 19c | | | | 9 | 1,9 | | | | |
| | 19f | 6 | 2,0 | | 14 | 2,9 | | 1 | 9,1 | |
| | 19g | 3 | 1,0 | | 3 | 0,6 | | | | |
| | 20a | 2 | 0,7 | | 11 | 2,3 | | | | |
| T-Ve | 12d | 8 | 2,7 | | 6 | 1,3 | | | | |
| | 12e | 72 | 24,1 | | 12 | 2,5 | | | | |
| T-Dal | 14a | 1 | 0,3 | | 37 | 7,7 | | 1 | 9,1 | |
| | 14d | 10 | 3,3 | | 80 | 16,6 | | 2 | 18,2 | |
| T-E1 | | | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | | | |
| T-W1 | | | | | | | | | | |
| T-W2 | | | | | | | | | | |
| T-A | 60d | 6 | 2,0 | | 1 | 0,2 | | | | |
| | 60e | 96 | 32,1 | | 4 | 0,8 | | | | |
| | 62b | 10 | 3,3 | | | | | | | |
| | 62f | 48 | 16,1 | | 21 | 4,4 | | 1 | 9,1 | |
| | 63a | 8 | 2,7 | | | | | | | |
| *n* ges. | | 299 | 100,0 | 100,0 | 481 | 100,0 | 100,0 | 11 | 100,0 | 100,0 |
| | | 791 | | | | | | | | |

**Tabelle Z 3.**

Zala: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien, im Mesolithikum und in der späten Bronzezeit (Masse der Artefakte).

| Zala | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | EG | EG | M | M | Bs | Bs |
| ReZo | LMT | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % |
| Pu | 1a | 37,9 | 5,9 | 81,0 | 9,3 | 0,6 | 1,6 |
| | 2a | 2,9 | 0,4 | 56,7 | 6,5 | | |
| | 3a | 29,5 | 4,6 | | | | |
| Lu | 1x18 | 12,3 | 1,9 | 0,9 | 0,1 | | |
| | 1x19 | | | 22,3 | 2,6 | | |
| | cha | 12,0 | 1,8 | 0,5 | 0,1 | | |
| L | | | | | | | |
| R-Ku | 19a | 15,0 | 2,4 | 260,3 | 30,1 | 4,8 | 13,2 |
| | 19b | | | 29,9 | 3,5 | 16,3 | 44,8 |
| | 19c | | | 17,1 | 2,0 | | |
| | 19f | 14,4 | 2,3 | 50,5 | 5,8 | 8,5 | 23,3 |
| | 19g | 14,7 | 2,3 | 3,3 | 0,4 | | |
| | 20a | 4,6 | 0,7 | 29,3 | 3,4 | | |
| T-Ve | 12d | 30,5 | 4,9 | 7,2 | 0,8 | | |
| | 12e | 201,4 | 31,5 | 30,2 | 3,5 | | |
| T-Dal | 14a | 0,8 | 0,1 | 103,2 | 11,9 | 2,5 | 6,9 |
| | 14d | 20,3 | 3,2 | 137,4 | 15,9 | 2,3 | 6,3 |
| T-E1 | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | |
| T-W1 | | | | | | | |
| T-W2 | | | | | | | |
| T-A | 60d | 14,0 | 2,2 | 2,7 | 0,3 | | |
| | 60e | 94,6 | 14,8 | 1,1 | 0,1 | | |
| | 62b | 15,4 | 2,4 | | | | |
| | 62f | 105,2 | 16,5 | 31,6 | 3,7 | 1,4 | 3,9 |
| | 63a | 13,1 | 2,1 | | | | |
| *m* ges. (g) | | 638,6 | 100,0 | 865,2 | 100,0 | 36,4 | 100,0 |
| | | 1540,2 | | | | | |

**Tabelle und Diagramm Z 4.**

Zala: Rohmaterial im Epigravettien, Mesolithikum und in der späten Bronzezeit nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

| Zala *n* % | | | |
|---|---|---|---|
| ReZo | EG | M | Bs |
| Ru | 8,0 | 24,7 | 9,1 |
| L | | | |
| R-Ku | 5,4 | 41,8 | 54,5 |
| T-Ve | 26,8 | 3,8 | |
| T-Dal | 3,6 | 24,3 | 27,3 |
| T-E1 | | | |
| T-E2 | | | |
| T-W1 | | | |
| T-W2 | | | |
| T-A | 56,2 | 5,4 | 9,1 |

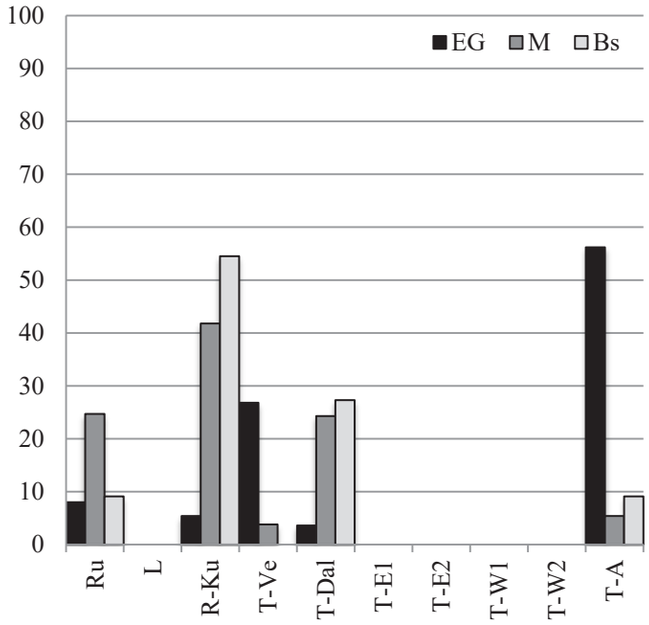



**Tabelle und Diagramm Z 5.**

Zala: Rohmaterial im Epigravettien, im Mesolithikum und in der späten Bronzezeit nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

| Zala *m* % | | | |
|---|---|---|---|
| ReZo | EG | M | Bs |
| Ru | 14,6 | 18,6 | 1,6 |
| L | | | |
| R-Ku | 7,7 | 45,2 | 81,3 |
| T-Ve | 36,4 | 4,3 | |
| T-Dal | 3,3 | 27,8 | 13,2 |
| T-E1 | | | |
| T-E2 | | | |
| T-W1 | | | |
| T-W2 | | | |
| T-A | 38,0 | 4,1 | 3,9 |

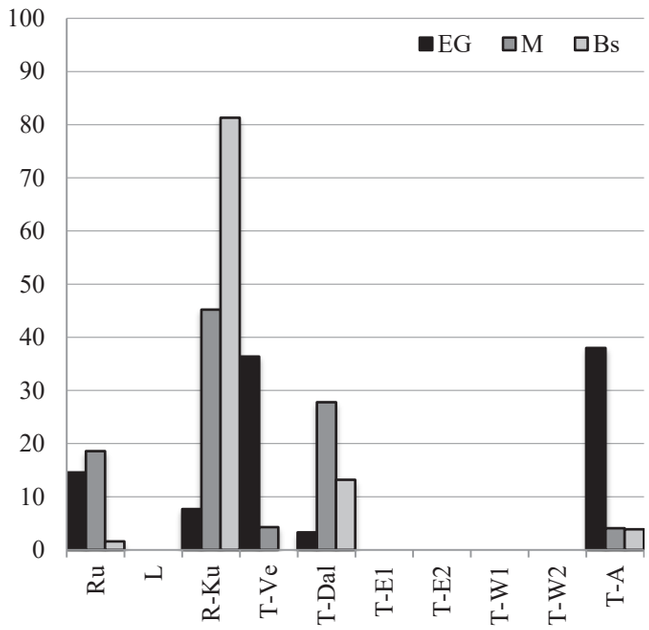


**Tabelle ZE 1.**

Zemunica: Lithotypen im Epigravettien, im frühen Mesolithikum und im frühen Neolithikum.

| Zemunica | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| L | 50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 1. |
| | 50c | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: hellgrau, glasig | | |
| | 51a | Chert-Typ Flysch Dalmatien: gelblichbraun und braun, homogen | | Flysch (flyschartige, mergelige Kalke mit Zwischenlagen und Knollen des Cherts ): Paleogän (mittleres bis oberes Eozän) - Bibl. 1. |
| | 51c | Chert-Typ Flysch Dalmatien: dunkelbraun, Pseudofossilien | | |
| | 51dh | Chert-Typ Flysch Dalmatien: dehydriert | | |
| | 40 | Chert div. Typen Dalmatien: allgemein | | Kreide |
| | 48d | Chert-Typ Vilaja: detritisch, grau | Dalmatien: Vilaja | Massive und bankige Kalken und mergelige Dolomiten: Kreide (Santonium bis Maastrichtium) - Bibl. 1. |
| R-Dal | | | | |
| T-Dal | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 2. |
| T-Ve | 12e | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: grün und lila, glatt und körnig | Lika: Donje Pazarište | Klastische und pyroklastische Ablagerungen: mittlere Trias - Bibl. 3. |
| T-E1<br>T-E2<br>T-W1<br>T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 2. Šegvić et al. 2014; 3. Sokač 2009.

**Tabelle ZE 2.**

Zemunica: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien, im frühen Mesolithikum und im frühen Neolithikum (Anzahl der Artefakte).

| Zemunica | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | Epigravettien | | An.- | fühes Mesolithikum | | An.- | frühes Neolithikum | | An.- |
| ReZo | LMT | *n* | *n* % | Q. % | *n* | *n* % | Q. % | *n* | *n* % | Q. % |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | 52 | 31,5 | 31,5 | 212 | 41,5 | 41,5 | 26 | 43,3 | 43,3 |
| Lu | | | | | | | | | | |
| L | 50dh | 4 | 2,4 | | 15 | 3,0 | | 1 | 1,7 | |
| | 50c | 1 | 0,6 | | 15 | 3,0 | | 4 | 6,7 | |
| | 51a | | | | 9 | 1,8 | | 3 | 5,0 | |
| | 51c | 4 | 2,4 | | 21 | 4,1 | | 2 | 3,3 | |
| | 51dh | 14 | 8,5 | | 34 | 6,7 | | 2 | 3,3 | |
| | 40 | 44 | 26,7 | | 63 | 12,4 | | 5 | 8,3 | |
| | 48d | 45 | 27,3 | | 137 | 26,9 | | 15 | 25,0 | |
| R-Dal | | | | 68,5 | | | 58,5 | | | 56,7 |
| T-Dal | 4a | | | | 2 | 0,4 | | 1 | 1,7 | |
| T-Ve | 12e | 1 | 0,6 | | 1 | 0,2 | | 1 | 1,7 | |
| T-E1 | | | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | | | |
| T-W1 | | | | | | | | | | |
| T-W2 | | | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | | | |
| *n* ges. | | 165 | 100,0 | 100,0 | 509 | 100,0 | 100,0 | 60 | 100,0 | 100,0 |
| | | 734 | | | | | | | | |

**Tabelle ZE 3.**

Zemunica: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien, im frühem Mesolithikum und im frühem Neolithikum (Masse der Artefakte).

| **Zemunica** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | Epigravettien | | fühes Mesolithikum | | frühes Neolithikum | |
| ReZo | LMT | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % |
| | 1a | 239,5 | 23,7 | 489,5 | 23,1 | 43,9 | 12,2 |
| Pu | 2a | 19,9 | 2,0 | 100,9 | 4,8 | 34,7 | 9,6 |
| | 3a | | | | | | |
| Lu | | | | | | | |
| | 50dh | 38,0 | 3,9 | 137,7 | 6,5 | 44,4 | 12,3 |
| | 50c | 2,0 | 0,2 | 106,6 | 5,0 | 17,5 | 4,9 |
| | 51a | | | 62,2 | 2,9 | 13,4 | 3,7 |
| L | 51c | 16,0 | 1,6 | 83,2 | 3,9 | 9,1 | 2,5 |
| | 51dh | 145,8 | 14,5 | 203,9 | 9,6 | 20,5 | 5,7 |
| | 40 | 72,6 | 7,2 | 245,5 | 11,6 | 40,1 | 11,1 |
| | 48d | 469,8 | 46,7 | 671,4 | 31,7 | 128,4 | 35,6 |
| R-Dal | | | | | | | |
| T-Dal | 4a | | | 9,0 | 0,4 | 1,7 | 0,5 |
| T-Ve | 12e | 2,3 | 0,2 | 9,5 | 0,5 | 7,0 | 1,9 |
| T-E1 | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | |
| T-W1 | | | | | | | |
| T-W2 | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | |
| *m* ges. (g) | | 1005,9 | 100,0 | 2119,4 | 100,0 | 360,7 | 100,0 |
| | | 3486,0 | | | | | |

**Tabelle und Diagramm ZE 4.**

Zemunica: Rohmaterial im Epigravettien, im frühem Mesolithikum und im frühem Neolithikum (Anzahl der Artefakte in Prozent).

| Zemunica *n* % | | | |
|---|---|---|---|
| ReZo | EG | Mf | Nf |
| Ru | 31,5 | 41,5 | 43,3 |
| L | 67,9 | 57,9 | 53,3 |
| R-Dal | | | |
| T-Dal | | 0,4 | 1,7 |
| T-Ve | 0,6 | 0,2 | 1,7 |
| T-E1 | | | |
| T-E2 | | | |
| T-W1 | | | |
| T-W2 | | | |
| T-A | | | |

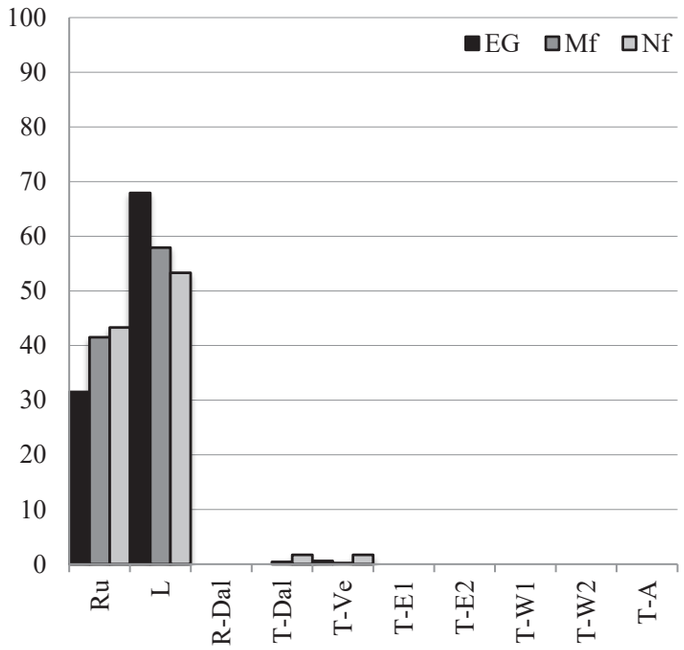



**Tabelle und Diagramm ZE 5.**

Zemunica: Rohmaterial im Epigravettien, im frühem Mesolithikum und im frühem Neolithikum nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

| Zemunica *m* % | | | |
|---|---|---|---|
| ReZo | EG | Mf | Nf |
| Ru | 25,7 | 27,9 | 21,8 |
| L | 74,1 | 71,2 | 75,8 |
| R-Dal | | | |
| T-Dal | | 0,4 | 0,5 |
| T-Ve | 0,2 | 0,5 | 1,9 |
| T-E1 | | | |
| T-E2 | | | |
| T-W1 | | | |
| T-W2 | | | |
| T-A | | | |

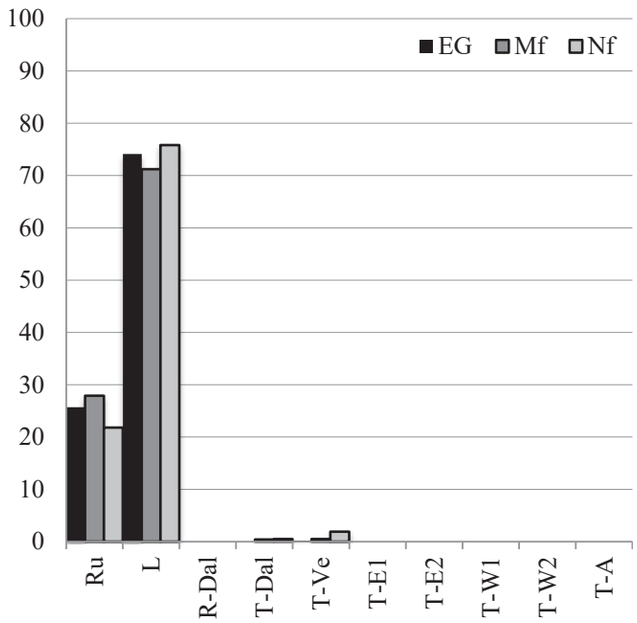


**Tabelle ZU 1.**
Žukovica: Lithotypen im Mesolithikum, in der Übergangsphase Mesolithikum/ frühes Neolithikum und im mittleren/späten Neolithikum.

| | | | **Žukovica** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| L | 42a | Chert-Typ Stračinčica: gelblich braun, semihomogen, gepunktet | Dalmatien: Stračinčica, Vela Luka, Insel Korčula | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl 1, 2, 3. |
| | 42f | Chert-Typ Stračinčica: schwarz, homogen | | |
| | 42i | Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun | | |
| | 42c | Chert-Typ Stračinčica: mittel und dunkelgrau, homogen | | |
| R-Dal<br>T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1 | | | | |
| T-E2 | 4c | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: gräulich grün, günlich schwarz | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl 4. |
| T-W1 | 30 | Chert div. Typen Gargano | Apulien: Gargano | Jura - Kreide |
| | 30a | Chert-Typ Maiolica Gargano: dunkelrot | | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl 5. |
| | 30c | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, grau gefleckt | | |
| | 30d | Chert-Typ Maiolica Gargano: moderat braun | | |
| | 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | | |
| | 30h | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunisch grau | | |
| | 30i | Chert-Typ Maiolica Gargano: (blass) gelblich braun, homogen | | |
| | 31a | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, homogen | | |
| | 35a | Chert-Typ Scaglia Gargano: orange | | Scaglia: untere bis obere Kreide (oberes Albium bis unteres Santonium) - Bibl. 6. |
| | 35b | Chert-Typ Scaglia Gargano: dunkelbraun | | |
| T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Korolija and Majcen 1977;
3. Korolija and Borović 1975; 4. Šegvić et al. 2014; 5. Morsilli 2011; 6. Minenna and Cavalcoli 2004–2006.

**Tabelle ZU 2.**

Žukovica: Gesamtüberblick des Rohmaterials im Mesolithikum, in der Übergangsphase Mesolithikum/frühes Neolithikum und im mittleren/späten Neolithikum (Anzahl der Artefakte).

| Žukovica | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | Mesolithikum | | An.-Q. % | Übergangsphase M/Nf | | An.-Q. % | mittleres Neolithikum | | An.-Q. % | spätes Neolithikum | | An.-Q. % |
| ReZo | LMT | *n* | *n* % | | *n* | *n* % | | *n* | *n* % | | *n* | *n* % | |
| PI | 1a | 21 | 21,9 | 52,1 | 57 | 32,2 | 60,4 | 12 | 42,8 | 53,5 | 7 | 28,0 | 60,0 |
| | 2a | 29 | 30,2 | | 50 | 28,2 | | 3 | 10,7 | | 8 | 32,0 | |
| | 3a | | | | | | | | | | | | |
| OI | | | | | | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | | | | | | |
| R-Dal | 42a | | | | 5 | 2,8 | | | | | | | |
| | 42c | 3 | 3,2 | | | | | | | | | | |
| | 42f | 1 | 1,0 | | 1 | 0,5 | | | | | | | |
| | 42i | 20 | 20,8 | | 6 | 3,4 | | | | | | | |
| T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1 | | | | | | | | | | | | | |
| T-E2 | 4c | 1 | 1,0 | | 1 | 0,6 | | | | | | | |
| T-W1 | 30 | 14 | 14,6 | 47,9 | 38 | 21,5 | 39,6 | 7 | 25,0 | 46,5 | 5 | 20,0 | 40,0 |
| | 30a | | | | | | | | | | 1 | 4,0 | |
| | 30c | | | | 4 | 2,3 | | 1 | 3,6 | | | | |
| | 30d | 4 | 4,2 | | 5 | 2,8 | | | | | 2 | 8,0 | |
| | 30e | | | | 1 | 0,6 | | 1 | 3,6 | | | | |
| | 30h | 1 | 1,0 | | 2 | 1,1 | | 3 | 10,7 | | 1 | 4,0 | |
| | 30i | | | | | | | | | | 1 | 4,0 | |
| | 31a | | | | 5 | 2,8 | | 1 | 3,6 | | | | |
| | 35a | 2 | 2,1 | | 1 | 0,6 | | | | | | | |
| | 35b | | | | 1 | 0,6 | | | | | | | |
| T-W2<br>T-A | | | | | | | | | | | | | |
| *n* ges. | | 96 | 100,0 | 100,0 | 177 | 100,0 | 100,0 | 28 | 100,0 | 100,0 | 25 | 100,0 | 100,0 |
| | | 326 | | | | | | | | | | | |

**Tabelle ZU 3.**

Žukovica: Gesamtblick über das Rohmaterial im Mesolithikum, in der Übergangsphase Mesolithikum/frühes Neolithikum und im mittleren/späten Neolithikum (Masse der Artefakte).

| Žukovica | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | Mesolithikum | | Übergangsphase M/Nf | | mittleres Neolithikum | | spätes Neolithikum | |
| ReZo | LMT | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % |
| Pu | 1a | 28,8 | 17,7 | 63,2 | 21,6 | 10,9 | 22,3 | 7,5 | 17,4 |
| | 2a | 60,9 | 37,6 | 87,3 | 29,7 | 17,0 | 34,8 | 16,5 | 38,2 |
| | 3a | | | | | | | | |
| Lu | | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | | |
| R-Dal | 42a | | | 39,8 | 13,6 | | | | |
| | 42c | 17,3 | 10,6 | | | | | | |
| | 42f | 3,1 | 1,9 | 0,5 | 0,2 | | | | |
| | 42i | 33,6 | 20,7 | 15,7 | 5,4 | | | | |
| T-Dal | | | | | | | | | |
| T-Ve | | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | | |
| T-E2 | 4c | 1,7 | 1,1 | 4,1 | 1,4 | | | | |
| T-W1 | 30 | 13,0 | 8,0 | 44,3 | 15,2 | 11,7 | 24,0 | 7,4 | 17,2 |
| | 30a | | | | | | | 3,1 | 7,2 |
| | 30c | | | 2,3 | 0,8 | 2,0 | 4,1 | | |
| | 30d | 2,3 | 1,4 | 5,0 | 1,7 | | | 3,0 | 7,0 |
| | 30e | | | 3,6 | 1,2 | 3,3 | 6,8 | | |
| | 30h | 0,6 | 0,4 | 1,1 | 0,4 | 2,7 | 5,5 | 3,9 | 9,1 |
| | 30i | | | | | | | 1,7 | 3,9 |
| | 31a | | | 4,6 | 1,6 | 1,2 | 2,5 | | |
| | 35a | 0,9 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | | | | |
| | 35b | | | 20,7 | 7,1 | | | | |
| T-W2 | | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | | |
| *m* ges.(g) | | 162,2 | 100,0 | 292,4 | 100,0 | 48,8 | 100,0 | 43,1 | 100,0 |
| | | 546,5 | | | | | | | |

**Tabelle und Diagramm ZU 4.**

Žukovica: Rohmaterial im Mesolithikum, in der Übergangsphase Mesolithikum/frühes Neolithikum und im mittleren/späten Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

| | Žukovica *n* % | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | M | M/Nf | Nf/m | Ns |
| Ru | 52,1 | 60,4 | 53,5 | 60,0 |
| L | | | | |
| R-Dal | 25,0 | 6,7 | | |
| T-Dal | | | | |
| T-Ve | | | | |
| T-E1 | | | | |
| T-E2 | 1,0 | 0,6 | | |
| T-W1 | 21,9 | 32,3 | 46,5 | 40,0 |
| T-W2 | | | | |
| T-A | | | | |

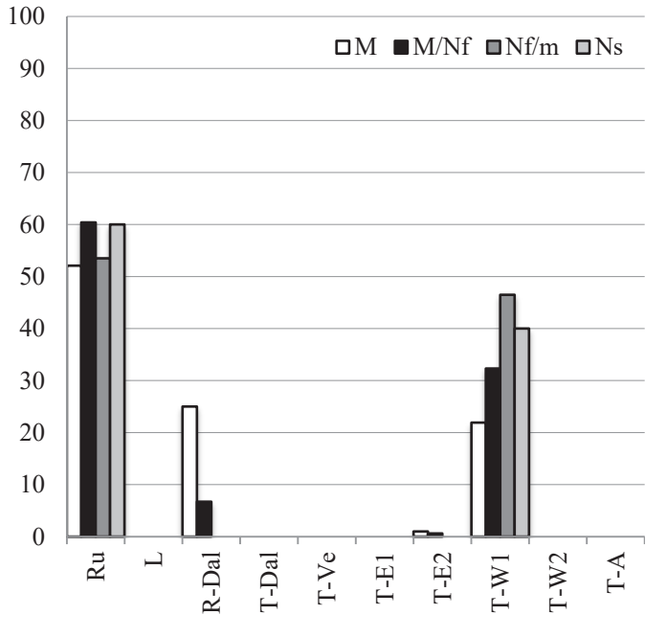


**Tabelle und Diagramm ZU 5.**

Žukovica: Rohmaterial im Mesolithikum, in der Übergangsphase Mesolithikum/frühes Neolithikum und im mittleren/späten Neolithikum nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

| | **Žukovica** *m* % | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | M | M/Nf | Nf/m | Ns |
| Ru | 55,3 | 51,3 | 57,1 | 55,6 |
| L | | | | |
| R-Dal | 33,2 | 19,2 | | |
| T-Ve | | | | |
| T-E1 | | | | |
| T-E2 | 1,1 | 1,4 | | |
| T-W1 | 10,4 | 28,1 | 42,9 | 44,4 |
| T-W2 | | | | |
| T-A | | | | |

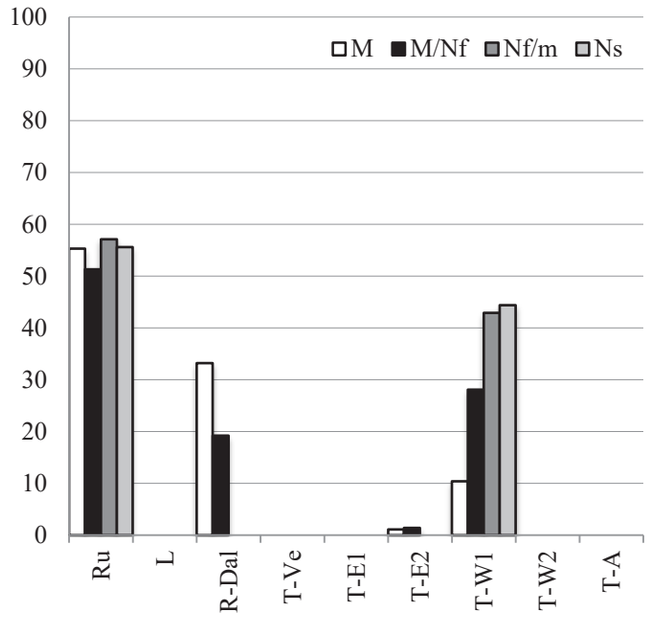


**Tabelle KE 1a.**

Konjevrate: Lithotypen im Epigravettien und im frühen Neolithikum.

| | | | **Konjevrate** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | 1x10<br>1x2 | | | |
| R-Dal | 11i | Achat-Typ Suvaja: mehrfarbig | Dalmatien, Zagora: Suvaja | Vulkanische Sedimente: mittlere Trias (Ladinium, Anisinium) - Bibl 1, 2. |
| | 47e | Chert-Typ Kozjak: mittelbraun, glasig | Dalmatien: Bijači, Deankovića torovi, Provaluša | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl 3, 4, 5. |
| | 48b | Chert-Typ Vilaja: hellgrau | Dalmatien: Siriščak, Vlaška, Labinščica auf Vilaja | |
| | 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl 3, 6. |
| | 50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | | |
| T-Dal | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl 7. |
| | 14a | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich grau (grünlich braun, mäßig gelblich braun patiniert) | Dalmatien, Ravni kotari | Promina-Schichten, Konglomerate: Paläogen (Eozän bis Oligozän) - Bibl 3, 8. |
| | 14b | Radiolarit-Geröll Typ Promina: rötlich braun-schwarz, schwarz | | |
| | 14e | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich schwarz, grauschwarz, gestreift | | |
| | 14f | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: braun patiniert | | |
| | 16d | Chert-Geröll brekzieartiges Typ Promina: grünlich grau, weiß-grau-bräunlich | | |
| T-Ve | 12c | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: grau, grünlich grau, körnig | Lika: Donje Pazarište | Klastische und pyroklastische Ablagerungen: mittlere Trias - Bibl 9. |
| | 12f | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: dunkel rötlich braun, körnig | | |
| T-E1, E2 | | | | |

**Tabelle KE 1b.**

Konjevrate: Lithotypen im Epigravettien und im frühen Neolithikum.

| | | | **Konjevrate** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| T-W1 | 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Untere Kreide (Aptium) - Bibl 10. |
| | 30ewp | Chert-Typ Maiolica Gargano: weiß patiniert | | |
| | 30h | Chert Typ Maiolica Gargano: bräunisch grau | | |
| | 31c | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, bräunlich schwarz, grau gefleckt und gepunktet | | |
| T-W2 | 21adh | Chert-Typ Scaglia Rossa Marken: rötlich, homogen (dehydriert) | Marken: Ancona | Scaglia Rossa: Kreide (Turonium) bis Paläogen (Eozän: Lutetium) - Bibl 11. |
| T-A | | | | |

Bibl. 1. Šćavničar, Šćavničar and Šušnjara 1984; 2. Halamić and Belak 2009; 3. Hrvatski geološki institut 2009; 4. Marinčić, Korolija and Majcen 1977; 5. Korolija and Borović 1975; 6. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 7. Šegvić et al. 2014; 8. Velić and Vlahović 2009; 9. Sokač 2009; 10. Morsilli 2011; 11. Guerrera and Tramontana n. d.

**Tabelle KE 2.**

Konjevrate: Gesamtblick über das Rohmaterial im Epigravettien und im frühen Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).

| Konjevrate | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Epigravettien und frühes Neolithikum | | | | | Lithotyp | | | |
| ReZo | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | LMT | *n* | *m* (g) | An.-Q. % |
| Pu | 95 | 11,9 | 390,7 | 6,1 | 1a | 44 | 172,0 | |
| | | | | | 2a | 42 | 190,6 | |
| | | | | | 3a | 9 | 28,1 | 12,5 |
| Lu | 5 | 0,6 | 36,5 | 0,6 | 1x10 | 3 | 22,1 | |
| | | | | | 1x2 | 2 | 14,4 | |
| R-Dal | 449 | 56,3 | 4908,7 | 77,1 | 11i | 1 | 1,4 | |
| | | | | | 47e | 10 | 131,0 | |
| | | | | | 48b | 197 | 2220,9 | |
| | | | | | 50a | 136 | 1603,3 | |
| | | | | | 50dh | 105 | 952,1 | |
| T-Dal | 200 | 25,1 | 825,0 | 13,0 | 04a | 64 | 240,7 | |
| | | | | | 14a | 23 | 93,2 | |
| | | | | | 14b | 25 | 168,6 | |
| | | | | | 14e | 76 | 224,9 | |
| | | | | | 14f | 11 | 77,9 | |
| | | | | | 16d | 1 | 19,7 | 87,5 |
| T-Ve | 6 | 0,8 | 37,4 | 0,6 | 12c | 4 | 21,4 | |
| | | | | | 12f | 2 | 16,0 | |
| T-E1 | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | |
| T-W1 | 30 | 3,8 | 91,3 | 1,4 | 30e | 8 | 21,8 | |
| | | | | | 30ewp | 11 | 34,3 | |
| | | | | | 30h | 5 | 18,0 | |
| | | | | | 31c | 6 | 17,2 | |
| T-W2 | 12 | 1,5 | 74,0 | 1,2 | 21adh | 12 | 74,0 | |
| T-A | | | | | | | | |
| gesamt | 797 | 100,0 | 6363,6 | 100,0 | | 797 | 6363,6 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm KE 3.**

Konjevrate: Rohmaterial der Lithotypen im Epigravettien und im frühen Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

**Konjevrate** EG (Nf)

| ReZo | *n* % | *m* % |
|---|---|---|
| Ru | 12,5 | 6,7 |
| R-Dal | 56,3 | 77,1 |
| T-Dal | 25,1 | 13,0 |
| T-Ve | 0,8 | 0,6 |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | 3,8 | 1,4 |
| T-W2 | 1,5 | 1,2 |
| T-A | | |

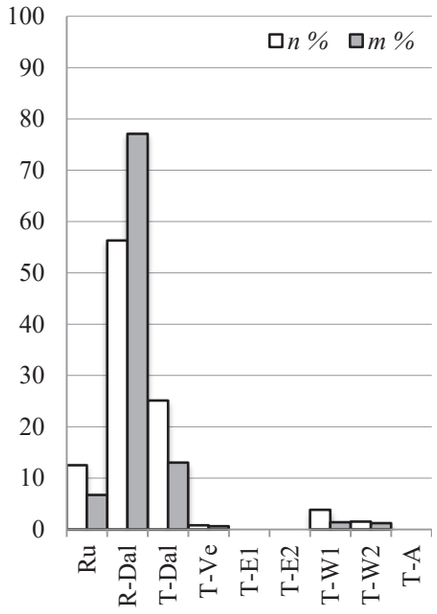


**Tabelle NK 1.**
Spila Nakovana: Lithotypen im frühen Neolithikum, im mittleren Neolithikum, im späten Neolithikum und im Äneolithikum.

| Spila Nakovana | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| L | | | | |
| R-Dal | 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 1, 2. |
| T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | |
| T-W1 | 30d, 30e, 30i, 30j, 32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: gelblich braun | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl. 3, 4. |
| | 30c, 31a, 31c | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, bräunlich schwarz | | |
| | 30a | Chert-Typ Maiolica Gargano: dunkelrot | | |
| | 39b | Silifizierter Kalkarenit-Typ Gargano | | detritische Kalke, div. Formationen: Jura (Malm), Unterkreide, Paleogän (Eozän) - Bibl. 5. |
| T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 3. Morsilli 2011;
4. Minenna and Cavalcoli 2004–2006;
5. Bosellini, Morsilli and Neri 1999; Cremonini, Elmi and Selli 1971; Martinis and Pavan 1967.

**Tabelle NK 2.**

Spila Nakovana: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen Neolithikum, im mittleren Neolithikum, im späten Neolithikum und im Äneolithikum (Anzahl der Artefakte).

| Spila Nakovana | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | frühes Neolithikum | | | mittleeres Neolithikum | | | spätes Neolithikum | | | Äneolithikum | | |
| ReZo | LMT | *n* | *n* % | An.-Q. % | *n* | *n* % | An.-Q. % | *n* | *n* % | An.-Q. % | *n* | *n* % | An.-Q. % |
| Pu | 1a | 1 | 1,6 | 26,6 | 5 | 2,1 | 17,2 | 8 | 4,6 | 19,8 | 5 | 9,8 | 27,4 |
| | 2a | 16 | 25,0 | | 36 | 15,1 | | 25 | 14,1 | | 5 | 9,8 | |
| | 3a | | | | | | | 2 | 1,1 | | 4 | 7,8 | |
| Lu | | | | | | | | | | | | | |
| L | | | | 73,4 | | | 82,8 | | | 80,2 | | | 72,6 |
| R-Dal | 50a | 1 | 1,6 | | | | | | | | | | |
| T-Dal | | | | | | | | | | | | | |
| T-Ve | | | | | | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | | | | | | |
| T-W1 | 30d, 30e, 30i, 30j, 32b | 29 | 45,3 | | 58 | 24,4 | | 85 | 48 | | 16 | 31,4 | |
| | 30c, 31a, 31c | 17 | 26,5 | | 138 | 58,0 | | 55 | 31 | | 21 | 41,2 | |
| | 30a | | | | | | | 1 | 0,6 | | | | |
| | 39b | | | | 1 | 0,4 | | 1 | 0,6 | | | | |
| T-W2 | | | | | | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | | | | | | |
| *n* ges. | | 64 | 100,0 | 100,0 | 238 | 100,00 | 100,0 | 177 | 100 | 100 | 51 | 100,0 | 100,0 |
| | | 530 | | | | | | | | | | | |

**Tabelle NK 3.**
Spila Nakovana: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen Neolithikum, im mittleren Neolithikum, im späten Neolithikum und im Äneolithikum (Masse der Artefakte).

| Spila Nakovana | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | frühes Neolithikum | | mittleeres Neolithikum | | spätes Neolithikum | | Äneolithikum | |
| ReZo | LMT | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % | *m* (g) | *m* % |
| Pu | 1a | 0,7 | 0,5 | 5,6 | 1,7 | 12,1 | 4,0 | 3,2 | 3,2 |
| | 2a | 25,8 | 19,8 | 43,3 | 13,1 | 21,8 | 7,2 | 6,8 | 6,9 |
| | 3a | | | | | 2,8 | 0,9 | 3,5 | 3,6 |
| Lu | | | | | | | | | |
| L<br>R-Dal | | | | | | | | | |
| T-Dal | 50a | 1,1 | 0,9 | | | | | | |
| T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | | | | | | |
| T-W1 | 30d, 30e, 30i, 30j, 32b | 71,7 | 55,2 | 113,4 | 34,5 | 163,5 | 53,9 | 47,9 | 48,5 |
| | 30c, 31a, 31c | 30,6 | 23,6 | 166,1 | 50,5 | 92,7 | 30,5 | 37,3 | 37,8 |
| | 30a | | | | | 1,2 | 0,4 | | |
| | 39b | | | 0,7 | 0,2 | 9,5 | 3,1 | | |
| T-W2<br>T-A | | | | | | | | | |
| *m* ges. (g) | | 129,9 | 100,0 | 329,1 | 100,0 | 303,6 | 100,0 | 98,7 | 100,0 |
| | | 861,3 | | | | | | | |

**Tabelle und Diagramm NK 4.**

Spila Nakovana: Rohmaterial im frühen Neolithikum, im mittleren Neolithikum, im späten Neolithikum und im Äneolithikum nach Ressourcenzonen
(Anzahl der Artefakte in Prozent).

| | **Spila Nakovana** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *n* % | | | |
| ReZo | Nf | Nm | Ns | AE |
| Ru | 26,6 | 17,20 | 19,8 | 27,4 |
| L | | | | |
| R-Dal | 1,6 | | | |
| T-Dal | | | | |
| T-Ve | | | | |
| T-E1 | | | | |
| T-E2 | | | | |
| T-W1 | 71,8 | 82,80 | 80,2 | 72,6 |
| T-W2 | | | | |
| T-A | | | | |

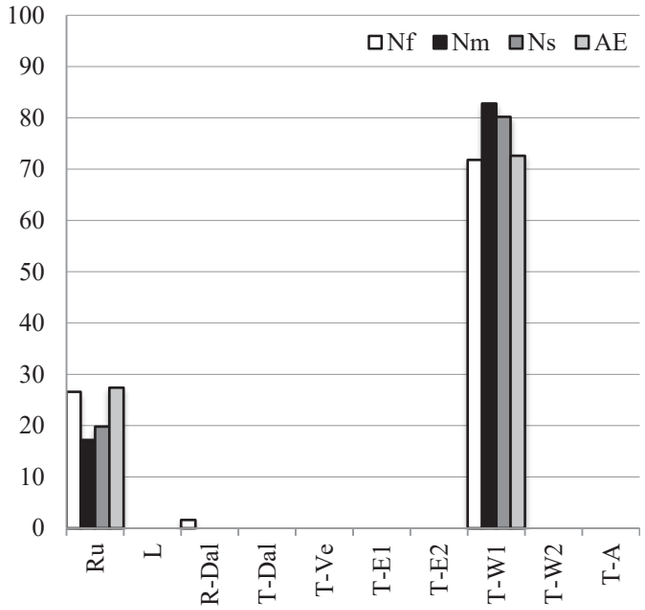


**Tabelle und Diagramm NK 5.**

Spila Nakovana: Rohmaterial im frühen Neolithikum, mittleren Neolithikum, späten Neolithikum und Äneolithikum nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

| | **Spila Nakovana** *m* % | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | Nf | Nm | Ns | AE |
| Ru | 20,3 | 14,8 | 12,1 | 13,7 |
| L | | | | |
| R-Dal | 0,9 | | | |
| T-Dal | | | | |
| T-Ve | | | | |
| T-E1 | | | | |
| T-E2 | | | | |
| T-W1 | 78,8 | 85,2 | 87,9 | 86,3 |
| T-W2 | | | | |
| T-A | | | | |

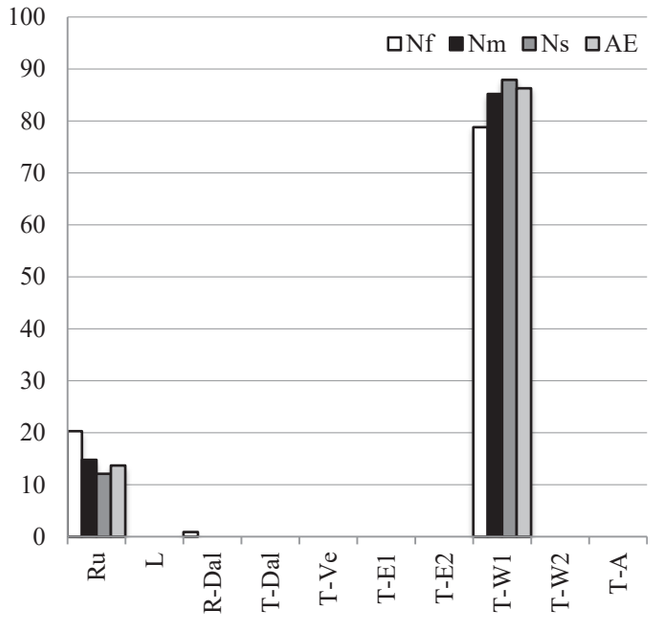


**Tabelle PA 1a.**

Palagruža: Lithotypen in der Zeit des Impresso, Ljubljana-Jadran und Cetina Stiles.

| | | | **Palagruža** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| L | 17b<br>17c | Chert-Typ Palagruža: grau, gelblich braun, zoniert und fleckig<br>Chert-Typ Palagruža: grau, körnig | Dalmatien: Palagruža | Dolomit und dolomitische Breccie mit Chert (Lanterna Einheit): späte Trias - Bibl 1. |
| R-Dal<br>T-Dal<br>T-E1 | | | | |
| T-E2 | 4a<br>4b<br>4c<br>4f | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun<br>Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: bräunlich und grünlich<br>Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: gräulich grün, günlich schwarz<br>Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: bräunlich grau | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl 2. |

**Tabelle PA 1b.**

Palagruža: Lithotypen in der Zeit des Impresso, Ljubljana-Jadran und Cetina Stiles.

| | | | Palagruža | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| T-W1 | 30a, 30awp | Chert-Typ Maiolica Gargano: dunkelrot (30awp weiß patiniert) | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl 3, 4. |
| | 30c, 30cwp | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, grau gefleckt (30cwp weiß patiniert) | | |
| | 30d | Chert-Typ Maiolica Gargano: moderat braun | | |
| | 30e, 30ewp | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt (30ewp weiß patiniert) | | |
| | 30h | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunisch grau | | |
| | 30i | Chert-Typ Maiolica Gargano: (blass) gelblich braun, homogen | | |
| | 31a | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, homogen | | |
| | 31c, 31cwp | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, bräunlich schwarz, grau gefleckt und gepunktet (3cwp weiß patiniert) | | |
| | 31dwp | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, bräunlich schwarz, grau gefleckt und gepunktet, detritisch, weiß patiniert | | |
| | 32a | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, dicht gepunktet, gefleckt | | |
| | 32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: gräulich, gering gepunktet | | |
| | 33awp | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, gefleckt, gepunktet, gerundeter Detritus (33awp weiß patiniert) | | |
| | 35a, 35awp | Chert-Typ Scaglia Gargano: orange (35awp weiß patiniert) | | Scaglia: Unter- bis Oberkreide (oberes Albium bis unteres Santonium) - Bibl. 4. |
| | 39adh | Silifizierter-Kalkarenit-Typ Gargano: dehydriert | | detritische Kalke, div. Formationen: Jura (Malm), Unterkreide, Paleogän (Eozän) - Bibl 5. |
| T-W2 T-A | | | | |

Bibl. 1. Korbar et al. 2009; 2. Šegvić et al. 2014; 3. Morsilli 2011; 4. Minenna and Cavalcoli 2004–2006; 5. Bosellini, Morsilli and Neri 1999; Cremonini, Elmi and Selli 1971; Martinis and Pavan 1967.

**Tabelle PA 2.**

Palagruža: Gesamtüberblick des Rohmaterials in der Zeit des Impresso, Ljubljana-Jadran und Cetina Stiles (Anzahl und Masse der Artefakte).

| **Palagruža** frühes Neolithikum, fruhe Bronzezeit | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | An.-Q. % |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | 110<br>1169 | 2,6<br>27,3 | 77,5<br>2294 | 0,7<br>21,8 | 29,9 |
| Lu | | | | | | |
| L | 17b, c | 12 | 0,3 | 157 | 1,5 | 70,1 |
| R-Dal<br>T-Dal<br>T-E1 | | | | | | |
| T-E2 | 4a, b, c, f | 5 | 0,1 | 5,5 | 0,1 | |
| T-W1 | 30a,<br>30c<br>30cwp<br>30d<br>30e<br>30ewp<br>30h<br>30i<br>31a<br>31c,<br>32a<br>32b<br>33awp<br>35a,<br>39adh | 48<br>119<br>81<br>18<br>205<br>1973<br>50<br>18<br>3<br>333<br>63<br>19<br>20<br>17<br>21 | 1,1<br>2,8<br>1,9<br>0,4<br>4,8<br>46,1<br>1,2<br>0,4<br>0,1<br>7,8<br>1,5<br>0,4<br>0,4<br>0,3<br>0,5 | 123,5<br>444,5<br>222,5<br>200<br>548,5<br>4337<br>53,5<br>61,5<br>18,5<br>1005<br>608,5<br>48<br>101,5<br>49<br>119,5 | 1,2<br>4,2<br>2,1<br>1,9<br>5,3<br>41,4<br>0,5<br>0,6<br>0,2<br>9,6<br>5,8<br>0,5<br>1,0<br>0,5<br>1,1 | |
| T-W2<br>T-A | | | | | | |
| gesamt | | 4284 | 100,0 | 10475 | 100,0 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm PA 3.**

Palagruža: Rohmaterial in der Zeit des Impresso, Ljubljana-Jadran und Cetina Stiles nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte).

| **Palagruža** frühes Neolithikum fruhe Bronzezeit | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 29,9 | 22,5 |
| L | 0,3 | 1,5 |
| R-Dal | | |
| T-Dal | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | 0,1 | 0,1 |
| T-W1 | 69,7 | 75,9 |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

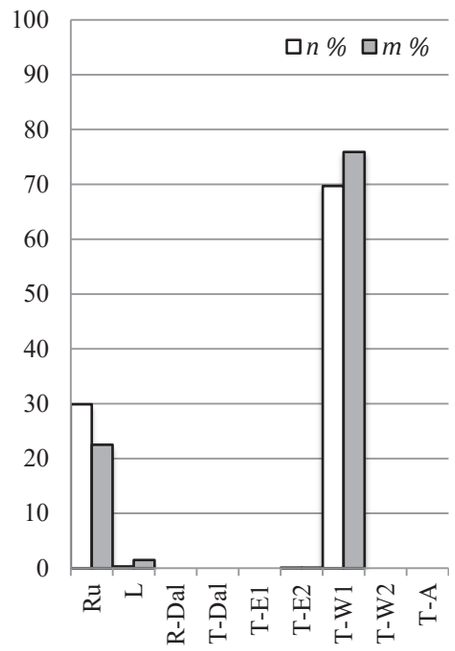


**Tabelle CRV 1.**

Crno vrilo: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).

| **Crno vrilo** frühes Neolithikum | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | An.-Q. % |
| Ru | 542 | 22,6 | 1790,0 | 21,1 | 22,6 |
| L1 | 202 | 18,9 | 1529,0 | 29,3 | |
| L2 | 252 | | 954,0 | | |
| R-Dal | 43 | 1,8 | 328,0 | 3,8 | |
| T-Dal | 6 | 0,2 | 53,0 | 0,6 | |
| T-Ve | | | | | 77,4 |
| T-E1 | | | | | |
| T-E2 | | | | | |
| T-W1 | 1355 | 56,5 | 3835,0 | 45,2 | |
| T-W2 | | | | | |
| T-A | | | | | |
| gesamt | 2400 | 100,0 | 8489,0 | 100,0 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm CRV 2.**

Crno vrilo: Rohmaterial im frühen Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

| **Crno vrilo** frühes Neolithikum | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 22,6 | 21,1 |
| L | 18,9 | 29,3 |
| R-Dal | 1,8 | 3,8 |
| T-Dal | 0,2 | 0,6 |
| T-Ve | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | 56,5 | 45,2 |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

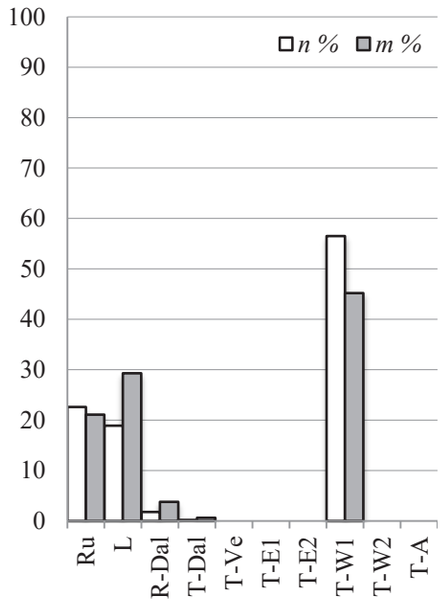


**Tabelle GS 1.**

Grapčeva špilja: Lithotypen im frühen/späten Neolithikum, im frühen/späten Äneolithikum und in der frühen/mittleren Bronzezeit.

| Grapčeva špilja | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| L<br>R-Dal<br>T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | |
| T-W1 | 30c | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, grau gefleckt | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Untere Kreide (Aptium) - Bibl 1. |
| | 30d | Chert-Typ Maiolica Gargano: moderat braun | | |
| | 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | | |
| | 32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: gräulich, gering gepunktet | | |
| | 35b | Chert-Typ Scaglia Gargano: dunkelbraun, gefleckt, gepunktet | | Scaglia: Unter- bis Oberkreide (oberes Albium bis unteres Santonium) - Bibl. 2. |
| T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Morsilli 2011; 2. Minenna and Cavalcoli 2004–2006.

**Tabelle GS 2.**

Grapčeva špilja: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen/späten Neolithikum, im frühen/späten Äneolithikum und in der frühen/mittleren Bronzezeit (Anzahl und Masse der Artefakte).

| **Grapčeva špilja** Nf/s - AEf/s - Bf/m | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | LMT | *n* | *m* (g) | An.-Q. % |
| Pu | 10 | 34,5 | 54,6 | 56,8 | 1a<br>2a<br>3a | 10 | 54,6 | 34,5 |
| Lu | | | | | | | | |
| L<br>R-Dal<br>T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | | | | | |
| T-W1 | 16 | 55,2 | 32,6 | 33,9 | 30c<br>30d<br>30e<br>32b | 1<br>5<br>7<br>3 | 1,4<br>11,1<br>7,3<br>12,8 | 65,5 |
| | 3 | 10,3 | 8,9 | 9,3 | 35b | 3 | 8,9 | |
| T-W2<br>T-A | | | | | | | | |
| gesamt | 29 | 100,0 | 96,1 | 100,00 | | 29 | 96,1 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm GS 3.**

Grapčeva špilja: Rohmaterial im frühen-späten Neolithikum, im frühen/späten Äneolithikum und in der frühen/mittleren Bronzezeit nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

| **Grapčeva špilja** Nf/s - AEf/s - Bf/m | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 34,5 | 56,8 |
| L | | |
| R-Dal | | |
| T-Dal | | |
| T-Ve | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | 65,5 | 43,2 |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

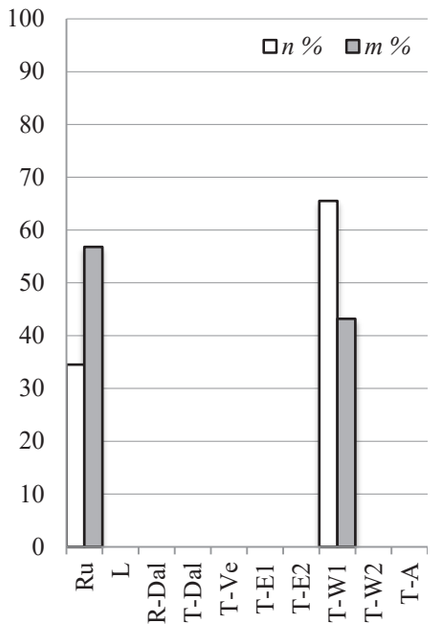


**Tabelle POKR 1.**

Pokrovnik: Lithotypen im frühen/mittleren Neolithikum.

| | | | **Pokrovnik** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | 1x28 | | | |
| L<br>R-Dal<br>T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | |
| T-W1 | 30c<br>30cwp | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, grau gefleckt (30cwp weiß patiniert) | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl 1, 2. |
| | 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | | |
| | 30h | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunisch grau | | |
| | 32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: gräulich, gering gepunktet | | |
| | 39c | Silifizierter Kalkarenit-Typ Gargano | | detritische Kalke, div. Formationen: Jura (Malm), Unterkreide, Paleogän (Eozän) - Bibl. 3. |
| T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Morsilli 2011; 2. Minenna and Cavalcoli 2004–2006;
3. Bosellini, Morsilli and Neri 1999; Cremonini, Elmi and Selli 1971; Martinis and Pavan 1967.

**Tabelle POKR 2.**

Pokrovnik: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen/mittleren Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte ).

| Pokrovnik | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | frühes/mittleres Neolithikum | | | | Lithotyp | | | |
| | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | LMT | *n* | *m* (g) | An.-Q. % |
| Pu | 1 | 5,3 | 20,7 | 18,6 | 1a<br>2a<br>3a | 1 | 20,7 | 10,6 |
| Lu | 1 | 5,3 | 11,6 | 10,4 | 1x28 | 1 | 11,6 | |
| R-Dal<br>T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | | | | | |
| T-W1 | 6 | 31,5 | 11,3 | 10,2 | 30c, 30cwp | 6 | 11,3 | 89,4 |
| | 1 | 5,3 | 2,3 | 2,1 | 30e | 1 | 2,3 | |
| | 5 | 26,3 | 28,5 | 25,6 | 30h | 5 | 28,5 | |
| | 4 | 21,0 | 10,1 | 9,1 | 32b | 4 | 10,1 | |
| | 1 | 5,3 | 26,7 | 24,0 | 39c | 1 | 26,7 | |
| T-W2<br>T-A | | | | | | | | |
| gesamt | 19 | 100,0 | 111,2 | 100,0 | | 19 | 111,2 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm POKR 3.**

Pokrovnik: Rohmaterial im frühen/mittleren Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

| **Pokrovnik** frühes/mittleres Neolithikum | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 10,6 | 29,0 |
| R-Dal | | |
| T-Dal | | |
| T-Ve | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | 89,4 | 71,0 |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

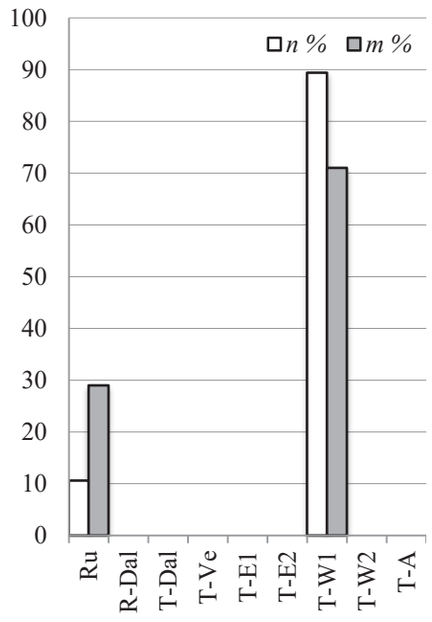


**Tabelle VRB 1.**

Vrbica-Pirimatovci: Lithotypen im frühen Neolithikum.

| Vrbica-Pirimatovci | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| | 3wp (30) | weiß patiniert (wahrscheinlich Chert div. Typen Gargano) | Apulien: Gargano (wahrscheinlich) | Jura bis Kreide (wahrscheinlich) |
| Lu | | | undefiniert | undefiniert |
| L | | | | |
| R-Dal | 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 1, 2. |
| T-Dal<br>T-Ve | | | | |
| T-E1 | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentralinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 3. |
| T-E2 | | | | |
| T-W1 | 30 | Chert div. Typen Gargano: Typ unbestimmt | Apulien: Gargano | Jura bis Kreide |
| | 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl. 4, 5. |
| | 31c | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, bräunlich schwarz, grau gefleckt und gepunktet | | |
| T-W2 | | | | |
| T-A | 62b | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: blass hellbraun | Südalpen: italienisches Voralpenland | Scaglia Variegata Alpina: Kreide (Aptium bis Albium) - Bibl. 6, 7. |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 3. Šegvić et al. 2014;
4. Morsilli 2011; 5. Minenna and Cavalcoli 2004–2006; 6. Bertola and Cusinato 2005;
7. Wierer and Bertola 2013.

**Tabelle VRB 2.**
Vrbica-Pirimatovci: Gesamtblick über das Rohmaterial im frühen Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).

| Vrbica-Pirimatovci | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | frühes Neolithikum | | | | Lithotyp | | | |
| ReZo | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | LMT | *n* | *m* (g) | An.-Q. % |
| Pu | 66,0 | 66,7 | 179,3 | 58,2 | 1a<br>2a<br>3wp (30) | 5<br>10<br>51 | 18,1<br>21,5<br>139,7 | 66,7 |
| Lu | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | |
| R-Dal | 4 | 4,0 | 36,5 | 11,8 | 50a | 4 | 36,5 | |
| T-Dal<br>T-Ve | | | | | | | | |
| T-E1 | 1 | 1,0 | 2,4 | 0,8 | 4a | 1 | 2,4 | |
| T-E2 | | | | | | | | 33,3 |
| T-W1 | 27 | 27,3 | 86,7 | 28,1 | 30<br>30e<br>31c | 18<br>7<br>2 | 64,4<br>19,0<br>3,3 | |
| T-W2 | | | | | | | | |
| T-A | 1 | 1,0 | 3,5 | 1,1 | 62b | 1 | 3,5 | |
| gesamt | 99 | 100,0 | 308,4 | 100,0 | | 99 | 308,4 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm VRB 3.**
Vrbica-Pirimatovci: Rohmaterial im frühen Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

| Vrbica-Pirimatovci<br>frühes Neolithikum | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 66,7 | 58,2 |
| L | | |
| R-Dal | 4,0 | 11,8 |
| T-Dal | | |
| T-Ve | | |
| T-E1 | 1,0 | 0,8 |
| T-E2 | | |
| T-W1 | 27,3 | 28,1 |
| T-W2 | | |
| T-A | 1,0 | 1,1 |

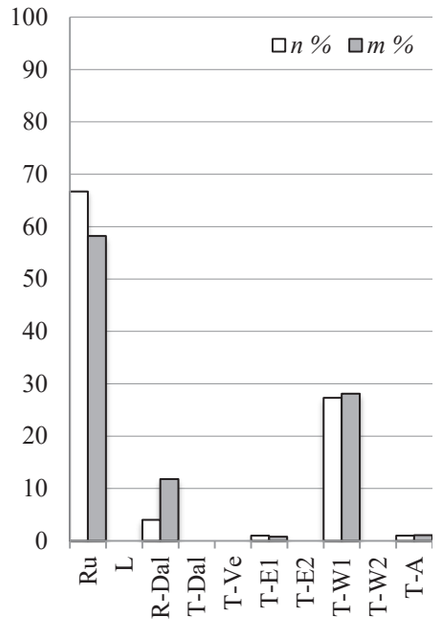


**Tabelle RAS 1.**

Ždrapanj-Rašinovac: Lithotypen im frühen Neolithikum.

| Ždrapanj-Rašinovac | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | 1x28 | Chert-Typ Maiolica Marken (wahrscheinlich) | Marken, Ancona (wahrscheinlich) | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) (wahrscheinlich) - Bibl. 1, 2. |
| L | | | | |
| R-Dal | 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 3, 4. |
| R-Dal | 50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | | |
| T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | |
| T-W1 | 30ewp | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl. 2, 5. |
| T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Morsilli 2011; 2. Minenna and Cavalcoli 2004–2006; 3. Hrvatski geološki institut 2009; 4. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 5. Morsilli 2011.

**Tabelle RAS 2.**

Ždrapanj-Rašinovac: Gesamtüberblick des Rohmaterials im frühen Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).

| Ždrapanj-Rašinovac | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | frühes Neolithikum | | | | Lithotyp | | | |
| ReZo | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | LMT | *n* | *m* (g) | An.-Q. % |
| Pu<br>Lu | 12 | 17,1 | 10,2 | 7,1 | 1a<br>2a<br>3a<br>1x28 | 4<br>7<br><br>1 | 2,0<br>6,8<br><br>1,4 | 17,1 |
| L | | | | | | | | |
| R-Dal | 27 | 38,6 | 85,8 | 60,2 | 50a<br>50dh | 26<br>1 | 82,8<br>3,0 | |
| T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | | | | | 82,9 |
| T-W1 | 31 | 44,3 | 46,6 | 32,7 | 30e(wp) | 31 | 46,6 | |
| T-W2<br>T-A | | | | | | | | |
| gesamt | 70 | 100,0 | 142,6 | 100,0 | | 70 | 142,6 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm RAS 3.**

Ždrapanj-Rašinovac: Rohmaterial im frühen Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

| Ždrapanj-Rašinovac<br>frühes Neolithikum | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 17,1 | 7,1 |
| L | | |
| R-Dal | 38,6 | 60,2 |
| T-Dal | | |
| T-Ve | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | 44,3 | 32,7 |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

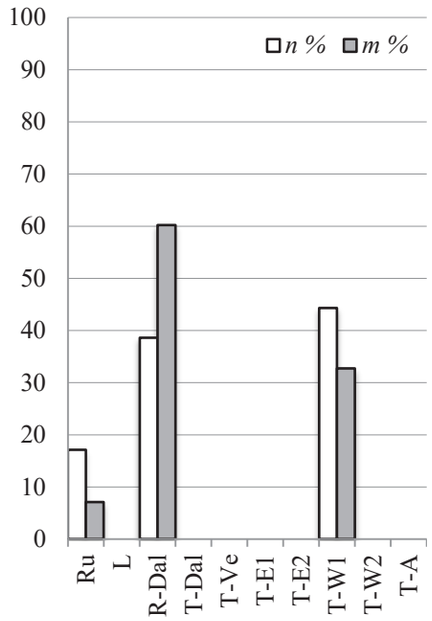


**Tabelle KA 1.**

Bribir-Krivače: Lithotypen im mittleren Neolithikum.

| | | | Bribir-Krivače | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | 1x28 | Chert-Typ Maiolica Marken (unsicher) | Marken (unsicher) | undefiniert |
| L | | | | |
| R-Dal | 40 | Chert kretazisch | Dalmatien (wahrscheinlich) | Kreide (wahrscheinlich) |
| | 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 1, 2. |
| T-Dal | 14 | Radiolarit-Geröll Typ Ravni kotari | Dalmatien: Ravni kotari | Promina-Schichten, Konglomerate: Paläogen (Eozän bis Oligozän) - Bibl. 1, 3. |
| T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | |
| T-W1 | 30c | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, grau gefleckt | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl 4, 5. |
| | 30dwp | Chert-Typ Maiolica Gargano: moderat braun, weiß patiniert | | |
| | 30wp | Chert-Typ generell Gargano weiß patiniert | | |
| | 31a | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, homogen | | |
| | 39bdh | Silifizierter Kalkarenit-Typ Gargano: dehydriert | | detritische Kalke, div. Formationen: Jura (Malm), Unterkreide, Paleogän (Eozän) - Bibl 6. |
| T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 3. Velić and Vlahović 2009; 4. Morsilli 2011; 5. Minenna and Cavalcoli 2004–2006; 6. Bosellini, Morsilli and Neri 1999; Cremonini, Elmi and Selli 1971; Martinis and Pavan 1967.

**Tabelle KA 2.**

Bribir-Krivače: Gesamtüberblick des Rohmaterials im mittleren Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).

| Bribir-Krivače | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | mittleres Neolithikum | | | | Lithotyp | | | |
| | *n* | *n* % | *m* g | *m* % | LMT | *n* | *m* g | An.-Q. % |
| Pu | 114 | 85,2 | 167,0 | 70,9 | 1a | 10 | 5,9 | 85,2 |
| | | | | | 2a | 13 | 20,4 | |
| | | | | | 3a | 91 | 113,7 | |
| Lu | 7 | | | | 1x28 | 7 | 27,0 | |
| L | | | | | | | | |
| R-Dal | 4 | 2,8 | 15,7 | 6,7 | 40 | 1 | 2,5 | |
| | | | | | 50a | 2 | 11,6 | |
| | | | | | 14 | 1 | 1,6 | |
| T-Dal | | | | | | | | 14,8 |
| T-Ve | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | |
| T-W1 | 17 | 12,0 | 52,9 | 22,4 | 30c | 1 | 0,8 | |
| | | | | | 30dwp | 2 | 17,2 | |
| | | | | | 30wp | 11 | 28,2 | |
| | | | | | 31a | 2 | 2,5 | |
| | | | | | 39bdh | 1 | 4,2 | |
| T-W2 | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | |
| gesamt | 142 | 100 | 235,6 | 100 | | 142 | 235,6 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm KA 3.**

Bribir-Krivače: Rohmaterial im mittleren Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

| **Bribir-Krivače** mittleres Neolithikum | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 85,2 | 70,9 |
| L | | |
| R-Dal | 2,8 | 6,7 |
| T-Dal | | |
| T-Ve | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | 12,0 | 22,4 |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

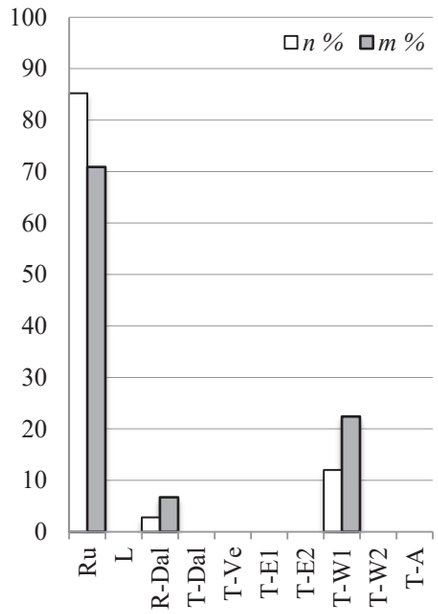


**Tabelle DAN 1a.**

Danilo-Bitinj: Lithotypen im mittleren Neolithikum.

| | | | **Danilo-Bitinj** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | 1x28 | Chert-Typ Maiolica Marken (unsicher) | Marken (unsicher) | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) (unsicher)<br>- Bibl. 1, 2, 3. |
| L | 50wp | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblichbraun und braun, weiß patiniert | Dalmatien, Ravni kotari | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän)<br>- Bibl. 4, 5. |
| R-Dal | 14 | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: Varietät unbestimmt | | Promina-Schichten, Konglomerate: Paläogen (Eozän bis Oligozän)<br>- Bibl. 6, 7. |
| T-Dal | 4a<br>4b | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun<br>Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: bräunlich und grünlich | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl 8. |
| T-Ve | 12d | Devitrifizierter Tuff (Pietra verde)-Typ Velebit: grün, körnig | Lika: Donje Pazarište | Klastische i pyroklastische Ablagerungen: mittlere Trias<br>- Bibl. 9. |

**Tabelle DAN 1b.**

Danilo-Bitinj: Lithotypen im mittleren Neolithikum.

| | | | Danilo-Bitinj | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| T-E1 | | | | |
| T-E2 | 4c | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: gräulich grün, günlich schwarz | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium - Bathonium) - Bibl. 8. |
| | 4d | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: braun, gelblich braun | | |
| | 4g | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: grünlich schwarz | | |
| T-W1 | 30c | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, grau gefleckt | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) - Unterkreide (Aptium) - Bibl. 1, 2, 3. |
| | 30c (3wp) | Chert-Typ Maiolica Gargano: weiß patiniert | | |
| | 30d | Chert-Typ Maiolica Gargano: moderat braun | | |
| | 30h | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunisch grau | | |
| | 31a | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, homogen | | |
| | 33a | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, gefleckt, gepunktet, gerundeter Detritus | | |
| | 38a (3wp) | Chert-Typ Peschici Gargano: detritisch, porös (weiß patiniert) | | Peschici-Formation: Paläogen (Eozän: Lutetium - Bartonium) - Bibl 1. |
| | 39b | Silifizierter-Kalksiltit-Typ Gargano | | detritische Kalke, div. Formationen: Jura (Malm), Unterkreide, Paleogän (Eozän) - Bibl. 10. |
| | 39e | Silifizierter-Kalkrudit-Typ Gargano | | |
| T-W2 T-A | | | | |

Bibl. 1. Morsilli 2011; 2. Minenna and Cavalcoli 2004–2006; 3. Guerrera and Tramontana n. d;
4. Hrvatski geološki institut 2009; 5. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 6. Mojičević and Laušević 1969;
7. Mojičević and Laušević 1973; 8. Šegvić et al. 2014; 9. Sokač 2009; 10. Bosellini, Morsilli and Neri 1999;
Cremonini, Elmi and Selli 1971; Martinis and Pavan 1967.

**Tabelle DAN 2.**

Danilo-Bitinj: Gesamtüberblick des Rohmaterials im mittleren Neolithikum.

| Danilo-Bitinj | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | mittleres Neolithikum | | | | Lithotyp | | | |
| | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | LMT | *n* | *m* (g) | An.-Q. % |
| Pu | 487 | 57,4 | 1822,1 | 41,70 | 1a | 25 | 148,0 | 57,4 |
| | | | | | 2a | 71 | 314,4 | |
| | | | | | 3wp | 289 | 1019,6 | |
| Lu | | | | | 1x28 | 102 | 340,1 | |
| L | 30 | 3,5 | 317,8 | 7,50 | 50wp | 30 | 317,8 | 42,6 |
| R-Dal | 2 | 0,2 | 44,0 | 1,00 | 14 | 2 | 44,0 | |
| T-Dal | 18 | 2,1 | 285,3 | 6,80 | 4a | 17 | 252,9 | |
| | | | | | 4b | 1 | 32,4 | |
| T-Ve | 1 | 0,1 | 7,7 | 0,20 | 12d | 1 | 7,7 | |
| T-E1 | | | | | | | | |
| T-E2 | 5 | 0,6 | 24,9 | 0,60 | 4c | 3 | 18,5 | |
| | | | | | 4d | 1 | 4,7 | |
| | | | | | 4g | 1 | 1,7 | |
| T-W1 | 305 | 36,0 | 1786,5 | 42,20 | 30c | 4 | 18,6 | |
| | | | | | 30c (3wp) | 206 | 1023,4 | |
| | | | | | 30d | 50 | 458,0 | |
| | | | | | 30h | 1 | 3,7 | |
| | | | | | 31a | 5 | 18,3 | |
| | | | | | 33a | 15 | 145,4 | |
| | | | | | 38a (3wp) | 2 | 16,1 | |
| | | | | | 39b | 11 | 43,3 | |
| | | | | | 39e | 11 | 59,7 | |
| T-W2 | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | |
| gesamt | 848 | 100,0 | 4288,3 | 100,0 | | 848 | 4288,3 | |

**Tabelle und Diagramm DAN 3.**

Danilo-Bitinj: Rohmaterial im mittleren Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

| **Danilo-Bitinj** mittleres Neolithikum | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 57,4 | 41,7 |
| L | 3,6 | 7,5 |
| R-Dal | 0,2 | 1,0 |
| T-Dal | 2,1 | 6,8 |
| T-Ve | 0,1 | 0,2 |
| T-E1 | | |
| T-E2 | 0,6 | 0,6 |
| T-W1 | 36,0 | 42,2 |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

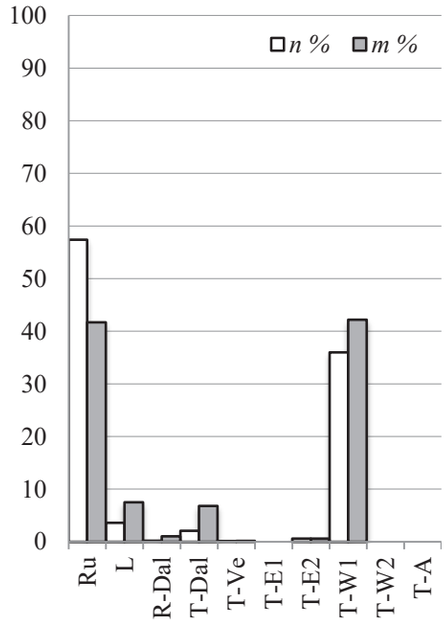


**Tabelle LOK 1.**

Lokvica: Lithotypen im mittleren Neolithikum.

| | | | **Lokvica** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a | Petrographie unbestimmt | undefiniert | undefiniert |
| | 2a | thermisch modifiziertes Gestein | | |
| | 3a | patiniertes Gestein | | |
| | 3cp | patiniertes Gestein: komplexe Patina | | |
| Lu | | | | |
| T-Dal | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 1. |
| | 4d | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: braun, gelblich braun | | |
| L<br>R-Dal<br>T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | |
| T-W1 | 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl. 2, 3, 4. |
| | 30h | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunisch grau | | |
| | 30i | Chert-Typ Maiolica Gargano: (blass) gelblich braun, homogen | | |
| | 30j | Chert-Typ Maiolica Gargano: glasig, blass gelblich braun | | |
| | 32a | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, gepunktet, gefleckt | | |
| TW-2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Šegvić et al. 2014; 2. Morsilli 2011; 3. Minenna and Cavalcoli 2004–2006;
4. Guerrera and Tramontana n. d.

**Tabelle LOK 2.**

Lokvica: Gesamtblick über das Rohmaterial im mittleren Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).

| Lokvica | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mittleres Neolithikum | | | | Lithotyp | | | |
| ReZo | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | LMT | *n* | *m* (g) | An.-Q. % |
| Pu | 204 | 79,6 | 927,6 | 89,8 | 1a<br>2a<br>3a<br>3cp | <br>2<br>3<br>199 | <br>6,8<br>14,2<br>906,6 | 79,6 |
| Lu | | | | | | | | |
| L<br>R-Dal | | | | | | | | |
| T-Dal | 26 | 10,2 | 59,8 | 5,8 | 4a<br>4d | 1<br>25 | 1,7<br>58,1 | |
| T-Ve<br>T-E1<br>T-E2 | | | | | | | | |
| T-W1 | 26 | 10,2 | 45,5 | 4,4 | 30e<br>30h<br>30i<br>30j<br>32a | 2<br>18<br>2<br>3<br>1 | 1,6<br>31,9<br>2,5<br>2,3<br>7,2 | 20,4 |
| T-W2<br>T-A | | | | | | | | |
| gesamt | 256 | 100,0 | 1032,9 | 100,0 | | 256 | 1032,9 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm LOK 3.**

Lokvica: Rohmaterial im mittleren Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

| Lokvica<br>mittleres Neolithikum | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 79,6 | 89,8 |
| R-Dal | | |
| T-Dal | 10,2 | 5,8 |
| T-Ve | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | 10,2 | 4,4 |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

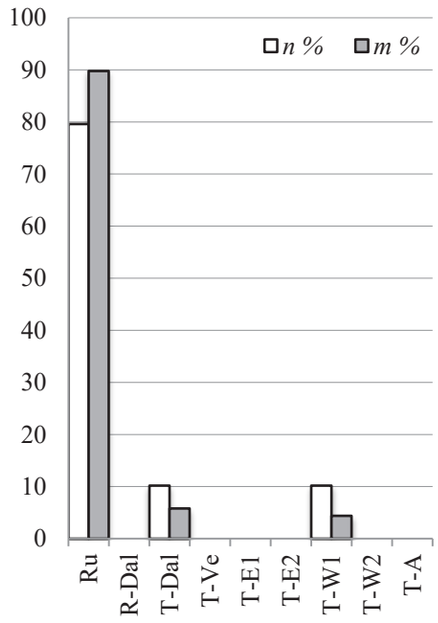


**Tabelle G 1.**

Gudnja: Lithotypen im Neolithikum und Äneolithikum.

| | | | **Gudnja** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifizierters Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| L<br>R-Dal<br>T-Dal<br>T-Ve<br>T-E1 | | | | |
| T-E2 | 4c | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: gräulich grün, günlich schwarz | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl 1. |
| T-W1 | 30a | Chert-Typ Maiolica Gargano: dunkelrot | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl. 2, 3, 4. |
| | 30c | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, grau gefleckt | | |
| | 30d | Chert-Typ Maiolica Gargano: moderat braun | | |
| | 31d | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, bräunlich schwarz, grau gefleckt und gepunktet, detritisch | | |
| | 32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: gräulich, gering gepunktet | | |
| T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Šegvić et al. 2014; 2. Morsilli 2011; 3. Minenna and Cavalcoli 2004–2006;
4. Guerrera and Tramontana n. d.

**Tabelle G 2.**

Gudnja: Gesamtblick über das Rohmaterial im Neolithikum und im Äneolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).

| Gudnja | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phasen | | Neolithikum | | | | | Äneolithikum | | | | |
| ReZo | LMT | *n* | *n* % | An.-Q. % | *m* (g) | *m* % | *n* | *n* % | An.-Q. % | *m* (g) | *m* % |
| Pu | 1a | 1 | 1,40 | 19,1 | 0,6 | 0,2 | 1 | 4,8 | 23,8 | 5,8 | 5,2 |
| | 2a | 8 | 11,00 | | 22,8 | 7,7 | 4 | 19,1 | | 8,6 | 7,7 |
| | 3wp | 5 | 6,70 | | 9,7 | 3,3 | | | | | |
| Lu | | | | | | | | | | | |
| L | | | | 80,9 | | | | | 76,2 | | |
| R-Dal | | | | | | | | | | | |
| T-Dal | | | | | | | | | | | |
| T-Ve | | | | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | | | | |
| T-E2 | 4c | 1 | 1,40 | | 5,9 | 2,0 | | | | | |
| T-W1 | 30a | 1 | 1,40 | | 2,4 | 0,8 | | | | | |
| | 30c | 7 | 9,60 | | 44,8 | 15,1 | 3 | 14,3 | | 17,7 | 15,9 |
| | 30d | 36 | 49,30 | | 136,1 | 46,0 | 7 | 33,3 | | 21,6 | 19,4 |
| | 31d | | | | 8,2 | 2,8 | | | | | |
| | 32b | 14 | 19,20 | | 65,6 | 22,2 | 6 | 28,6 | | 57,7 | 51,8 |
| T-W2 | | | | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | | | | |
| ges. | | 73 | 100,0 | 100,0 | 296,1 | 100,0 | 21 | 100,0 | 100,0 | 111,4 | 100,0 |
| *n* ges. | | 94 | | | | | | | | | |
| *m* ges. | | 407,5 | | | | | | | | | |

**Tabelle und Diagramm G 3.**

Gudnja: Rohmaterial im Neolithikum und im Äneolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl der Artefakte in Prozent).

| Gudnja *n* % | | |
|---|---|---|
| ReZo | N | AE |
| Ru | 19,1 | 23,8 |
| L | | |
| R-Dal | | |
| T-Dal | | |
| T-Ve | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | 1,4 | |
| T-W1 | 79,5 | 76,2 |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

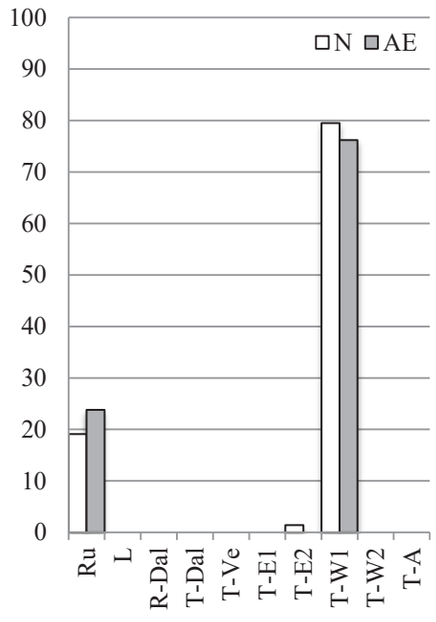


**Tabelle und Diagramm G 4.**

Gudnja: Rohmaterial im Neolithikum und im Äneolithikum nach Ressourcenzonen (Masse der Artefakte in Prozent).

| Gudnja *m* % | | |
|---|---|---|
| ReZo | N | AE |
| Ru | 11,2 | 12,9 |
| L | | |
| R-Dal | | |
| T-Dal | | |
| T-Ve | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | 2,0 | |
| T-W1 | 86,8 | 87,1 |
| T-W2 | | |
| T-A | | |

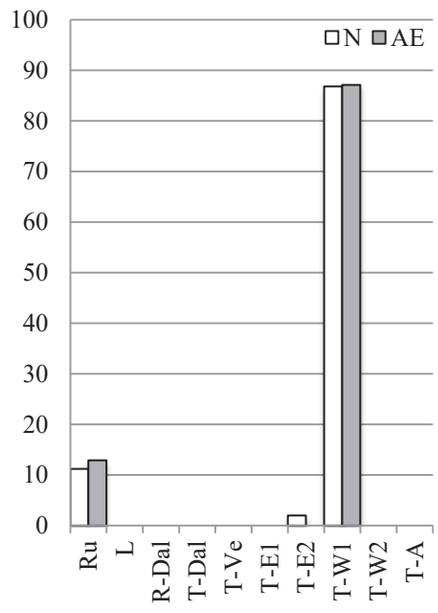


**Tabelle VAS 1a.**
Vilina špilja: Lithotypen im frühen Neolithikum.

| Vilina špilja | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Stein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | 1x25 | Petrographie definiert | | |
| L | 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 1, 2. |
| | 50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | | |
| R-Dal | | | | |
| T-Dal | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Dinaride ophiolite zone, Bosnian flysch, fluvial sediments | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 3. |
| T-Ve<br>T-E1 | | | | |
| T-E2 | 4c | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: gräulich grün, günlich schwarz | BIH: Dinaride ophiolite zone, Bosnian flysch, fluvial sediments | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 3. |

**Tabelle VAS 1b.**

Vilina špilja: Lithotypen im frühen Neolithikum.

| Vilina špilja | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| T-W1 | 30a | Chert-Typ Maiolica Gargano: dunkelrot | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl. 4, 5, 6. |
| | 30awp | Chert-Typ Maiolica Gargano: dunkelrot; weiß patiniert | | |
| | 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | | |
| | 30ewp | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt; weiß patiniert | | |
| | 31a | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, homogen | | |
| | 31d | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, bräunlich schwarz, grau gefleckt und gepunktet, detritisch | | |
| | 32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: gräulich, gering gepunktet | | |
| | 32bwp | Chert-Typ Maiolica Gargano: gräulich, gering gepunktet; weiß patiniert | | |
| | 33a | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, gefleckt, gepunktet, gerundeter Detritus | | |
| | 33awp | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, gefleckt, gepunktet, gerundeter Detritus; weiß patiniert | | |
| | 35c | Chert-Typ Scaglia Gargano | | Scaglia: Unter- bis Oberkreide (oberes Albium bis unteres Santonium) - Bibl. 7. |
| T-W2 | 21a | Chert-Typ Scaglia Rossa Marken: rötlich, homogen | Marken: Ancona | Scaglia Rossa: Cretaceous (Turonian) bis Paläogen (Eocene: Lutetium) - Bibl. 8. |
| T-A | | | | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 3. Šegvić et al. 2014;
4. Morsilli 2011; 5. Minenna and Cavalcoli 2004–2006; 6. Guerrera and Tramontana n. d.; 7. Morsilli 2011;
8. Guerrera and Tramontana n. d.

**Tabelle VAS 2.**

Vilina špilja: Gesamtüberblick des Rohmaterials im frühen Neolithikum (Anzahl und Masse der Artefakte).

| Vilina špilja | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | frühes Neolithikum | | | | Lithotyp | | | |
| ReZo | *n* | *n* % | *m* (g) | *m* % | LMT 2018 | *m* | *m* (g) | An.-Q. % |
| Pu | 7 | 16,2 | 39,5 | 20,2 | 1a | 2 | 3,4 | 16,2 |
| | | | | | 2a | 1 | 2,4 | |
| | | | | | 3wp | 3 | 9,6 | |
| Lu | | | | | 1x25 | 1 | 24,1 | |
| L | 2 | 4,7 | 15,9 | 8,1 | 50a | 1 | 2,8 | |
| | | | | | 50dh | 1 | 13,1 | |
| R-Dal | | | | | | | | |
| T-Dal | 1 | 2,3 | 5,5 | 2,8 | 4a | 1 | 5,5 | |
| T-Ve | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | |
| T-E2 | 2 | 4,65 | 16,9 | 8,6 | 4c | 2 | 16,9 | |
| T-W1 | 29 | 67,4 | 114,0 | 58,2 | 30a | 8 | 34,0 | 83,8 |
| | | | | | 30awp | 4 | 15,7 | |
| | | | | | 30e | 4 | 8,3 | |
| | | | | | 30ewp | 1 | 1,2 | |
| | | | | | 31a | 1 | 2,5 | |
| | | | | | 31d | 2 | 8,9 | |
| | | | | | 32b | 2 | 13,5 | |
| | | | | | 32bwp | 2 | 5,2 | |
| | | | | | 33a | 2 | 10,9 | |
| | | | | | 33awp | 1 | 6,7 | |
| | | | | | 35c | 2 | 7,1 | |
| T-W2 | 2 | 4,7 | 4,2 | 2,1 | 21a | 2 | 4,2 | |
| T-A | | | | | | | | |
| gesamt | 43 | 100,0 | 196,0 | 100,0 | | 43 | 196,0 | 100,0 |

**Tabelle und Diagramm VAS 3.**

Vilina špilja: Rohmaterial im frühen Neolithikum nach Ressourcenzonen (Anzahl und Masse der Artefakte in Prozent).

| Vilina špilja<br>frühes Neolithikum | | |
|---|---|---|
| ReZo | *n* % | *m* % |
| Ru | 16,2 | 20,2 |
| L | 4,7 | 8,1 |
| R-Dal | | |
| T-Dal | 7,0 | 11,4 |
| T-Ve | | |
| T-E1 | | |
| T-E2 | | |
| T-W1 | 67,4 | 58,2 |
| T-W2 | 4,7 | 2,1 |
| T-A | | |

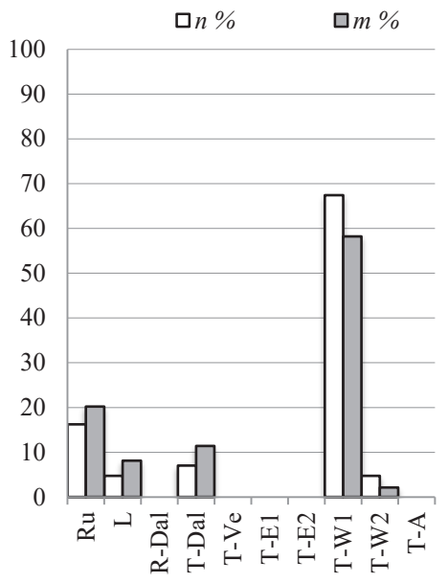


**Tabelle BAD 1.**

Badanj: Lithotypen im Epigravettien.

| Badanj | | | |
|---|---|---|---|
| LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| 1x2 | | | |
| 1x3 | Chert-Geröll-Typ Opačica, (wahrscheinlich) | Ostherzegowina: Opačica bei Berkovići, Dabar-Feld, (wahrscheinlich) | Konglomerate des Paläogens (Molase, Promina-Schichten): Eozän, Oligozän (wahrscheinlich) - Bibl. 1. |
| 1x10 | | | |
| 8a | Pietra-verde-Typ BIH: Geröll, grünlich, glatt | BIH: Neretva, Vrbas | unbestimmt |
| 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | | |
| 4b | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: bräunlich und grünlich | BIH: Dinaride ophiolite zone, Bosnian flysch, fluvial sediments | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 2. |
| 4c | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: gräulich grün, günlich schwarz | | |
| 4i | Toniger Radiolarit: bräunlich, grünlich, lamelliert | BIH: Ophiolite der Zentraldinariden, Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente oder Konglomerate der Promina-Schichten | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl 2. oder Konglomerate des Paläogens (Molase, Promina-Schichten): Eozän bis Oligozän - Bibl. 1. |
| 4h | Toniger Radiolarit: schwarz, grau-grün, lamelliert | | |

Bibl. 1. Mojičević and Laušević 1969; 1973; 2. Šegvić et al. 2014.

**Tabelle BEN 1.**

Gruppe Benkovac: Gesamtblick über das Rohmaterial im Neolithikum (Anzahl der Artefakte).

| | **Gruppe Benkovac** frühes/mittleres/spätes Neolithikum | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ReZo | Benkovac Barice | Brgud | Islam Grčki | Lisišić Pod jarugom | Smilčić | Tinj | Tinj Podlivade | Vrcelji |
| Pu | 3 | 1 | | 3 | 2 | | 2 | |
| Lu | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | |
| R-Dal | | | | | | | | |
| T-Dal | | | | | | | | |
| T-Ve | | | | | | | | |
| T-E1 | | | | | | | | |
| T-E2 | | | | | | | | |
| T-W1 | 22 | 5 | 5 | 8 | 5 | 5 | 5 | 8 |
| T-W2 | | | | | | | | |
| T-A | | | | | | | | |
| *n* ges. | 63 | | | | | | | |

**Tabelle MP 1.**

Mujina pećina: Lithotypen im Mousterién.

| | | | **Mujina pećina** | |
|---|---|---|---|---|
| ReZo | LMT | Lithotyp | Herkunft | geologischer Kontex |
| Pu | 1a<br>2a<br>3a | Petrographie undefiniert<br>thermisch modifiziertes Gestein<br>patiniertes Gestein | undefiniert | undefiniert |
| Lu | | | | |
| L | 47d | Chert-Typ Kozjak: dunkelbraun bräunlich schwarz, schwarz | Dalmatien: Provaluša, Deankovića torovi auf Kozjak | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl. 1, 2, 3. |
| | 48c | Chert-Typ Vilaja: braun | Dalmatien: Siriščak, Vlaška, Labinščica auf Vilaja | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl. 1, 2, 3. Massive und bankige Kalken und mergelige Dolomiten: Kreide (Santonium bis Maastrichtium) - Bibl. 4. |
| | 50 | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien | Dalmatien | Foraminiferenkalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl. 5, 6. |
| | 51 | Chert-Typ Flysch Dalmatien: gelblichbraun und braun, homogen | | Flysch (flyschartige, mergelige Kalke mit Zwischenlagen und Knollen des Cherts ): Paleogän (mittleres bis oberes Eozän) - Bibl. 5, 6. |
| R-Dal | | | | |
| T-Dal | 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Dinaride ophiolite zone, Bosnian flysch, fluvial sediments | Ophiolitische Mélange der Zentraldinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 7. |
| T-Ve<br>T-E1<br>T-E2<br>T-W1<br>T-W2<br>T-A | | | | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Korolija and Majcen 1977;
3. Korolija and Borović 1975; 4. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 5. Hrvatski geološki institut 2009;
6. Marinčić, Magaš and Borović 1971; 7. Šegvić et al. 2014.

10.6. **Abbildungen der Aufschlüsse.**

Alle Aufnahmen: Z. Perhoč.

Abbildung A1.
Jazinka, Zagora, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A2.
Jazinka, Zagora, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A3.
Kupa, Fluss bei Selce, Pokuplje, Kroatien, 2008.
Abbildung A4.
Kupa, Fluss bei Selce, Pokuplje, Kroatien, 2008.
Abbildung A5.
Neretva, Fluss bei Počitelj, Bosnien und Herzegowina, 2010.
Abbildung A6.
Neretva, Fluss bei Počitelj, Bosnien und Herzegowina, 2008.
Abbildung A7.
Vrbas, Fluss bei Laktaši, Bosnien und Herzegowina, 2017.
Abbildung A8.
Vrbas, Fluss bei Laktaši Bosnien und Herzegowina, 2017.
Abbildung A9.
Tisovac, Sturzbach bei Donje Pazarište, Lika, Kroatien, 2011.
Abbildung A10.
Popovača, Sturzbach bei Donje Pazarište, Lika, Kroatien, 2011.
Abbildung A11.
Palagruža, Insel in Dalmatien, Kroatien, 2006.
Abbildung A12.
Palagruža, Insel in Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A13.
Palagruža, Insel in Dalmatien, Kroatien, 2006.
Abbildung A14.
Lemeš-Pass auf dem Berg Svilaja, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A15.
Lemeš-Pass auf dem Berg Svilaja, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A16.
Mrčara, Insel in Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A17.
Lozice, Olivenhain bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A18.
Bradat, Olivenhain bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A19.
Stračinčica, Olivenhain bei Vela Luka, Ins. Korčula, Dalmatien, Kroatien, 2008.

Abbildung A20.
Močni laz, Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien, Kroatien, 2005.
Abbildung A21.
Kremenjača, Bucht bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien, Kroatien, 2009.
Abbildung A22.
Dol, Insel Brač, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A23.
Dol, Insel Brač, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A24.
Bračuta, Hügel in Pučišća, Insel Brač, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A25.
Prijače, Feld bei Žedno, Insel Čiovo, Dalmatien, Kroatien, 2011.
Abbildung A26.
Veli rat, Kap auf Insel Dugi otok, Dalmatien, Kroatien, 2012.
Abbildung A27.
Veli rat, Kap auf Insel Dugi otok, Dalmatien, Kroatien, 2011.
Abbildung A28.
Barjaška, Bucht bei Komiža, Insel Vis, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A29.
Barjaška, Bucht bei Komiža, Insel Vis, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A30.
Rudine, Olivenhain auf der Insel Šolta, Dalmatien, Kroatien, 2011
Abbildung A31.
Siriščak, Hügel auf dem Berg Vilaja, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A32.
Provaluša, Berghang auf Opor bei Plano, Dalmatien, Kroatien, 2013.
Abbildung A33.
Vlaška, Berg bei Trogir, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A34.
Vlaška, Berg bei Trogir, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A35.
Dugobabe, Zagora, Dalmatien, Kroatien, 2009.
Abbildung A36.
Rt Čiovo, Kap auf der Insel Čiovo, Dalmatien, Kroatien, 2013.
Abbildung A37.
Saldun auf der Insel Čiovo, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A38.
Saldun auf der Insel Čiovo, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A39.
Seget Donji, Dalmatien, Kroatien, 2009.
Abbildung A40.
Seget Donji, Dalmatien, Kroatien, 2009.

Abbildung A41.
Marjan, Halbinsel in Split, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A42.
Marjan, Halbinsel in Split, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A43.
Krug, Wald bei Paići, Ravni kotari, Dalmatien, Kroatien, 2011.
Abbildung A44.
Krug, Wald bei Paići, Ravni kotari, Dalmatien, Kroatien, 2011.
Abbildung A45.
Kremik, Halbinsel bei Primošten, Dalmatien, Kroatien, 2007.
Abbildung A46.
Baška Voda, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A47.
Baška Voda, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A48.
Starosevski gaj, Berghang auf Kozjak, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A49.
Starosevski gaj, Berghang auf Kozjak, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A50.
Matetina peć, Berghang auf Kozjak, Dalmatien, Kroatien, 2008.
Abbildung A51.
Debelo brdo, Hügel bei Radovin, Ravni kotari, Dalmatien, Kroatien, 2010.
Abbildung A52.
Debelo brdo, Hügel bei Radovin, Ravni kotari, Dalmatien, Kroatien, 2010.
Abbildung A53.
Ozalj, Pokuplje, Kroatien, 2009.
Abbildung A54.
Ozalj, Pokuplje, Kroatien, 2009.
Abbildung A55.
Potkom, Opačica, Sturzbach bei Berkići, Bosnien und Herzegowina, 2016.
Abbildung A56.
Potkom, Opačica, Sturzbach bei Berkići, Bosnien und Herzegowina, 2016.
Abbildung A57.
Opačica, Sturzbach bei Berkići, Bosnien und Herzegowina, 2016.
Abbildung A58.
Podbila bei Posušje, Bosnien und Herzegowina, 2016.
Abbildung A59.
Podbila, bei Posušje, Bosnien und Herzegowina, 2016.
Abbildung A60.
Drežanka, Nebenfluss der Neretva, Bosnien und Herzegowina, 2010.
Abbildung A61.
Drežanka, Nebenfluss der Neretva, Bosnien und Herzegowina, 2010.

Abbildung A62.
Bosna, Fluss bei Vranduk, Bosnien und Herzegowina, 2011.
Abbildung A63.
Bosna, Fluss bei Vranduk, Bosnien und Herzegowina, 2011.
Abbildung A64.
Papratnica, Nebenfluss der Bosna, Bosnien und Herzegowina, 2017.
Abbildung A65.
Una, Fluss bei Kuljani, Kroatien, 2012.
Abbildung A66.
Ukrina, Nebenfluss der Sava, bei Kulaš, Bosnien und Herzegowina, 2017.
Abbildung A67.
Ukrina, Nebenfluss der Sava, bei Kulaš, Bosnien und Herzegowina, 2017.
Abbildung A68.
Bistričak, Berg bei Zenica, Bosnien und Herzegowina, 2011.
Abbildung A69.
Bistričak, Berg bei Zenica, Bosnien und Herzegowina, 2011.
Abbildung A70.
Sv. Stevan, Montenegro, 2009.
Abbildung A71.
Sv. Stevan, Montenegro, 2009.
Abbildung A72.
Podličak, Montenegro, 2009.
Abbildung A73.
Podličak, Montenegro, 2009.
Abbildung A74.
Morača, Fluss bei Vukovci, Montenegro, 2015.
Abbildung A75.
Morača, Fluss bei Vukovci, Montenegro, 2015.
Abbildung A76.
Fani, Fluss, Mirdita, Albanien, 2016.
Abbildung A77.
Fani, Fluss, Mirdita, Albanien, 2016.
Abbildung A78.
Mati, Fluss, Kurbini, Albanien, 2016.
Abbildung A79.
Mati, Fluss, Kurbini, Albanien, 2016.
Abbildung A80.
Vjosa, Fluss, Vlora, Albanien, 2016.
Abbildung A81.
Vjosa Fluss, Vlora, Albanien, 2016.
Abbildung A82.
Dukati Sturzbach, Vlora, Albanien, 2016.

Abbildung A83.
Dukati Sturzbach, Vlora, Albanien, 2016.
Abbildung A84.
Nosho‘s pass, Mallakastra, Albanien, 2016.
Abbildung A85.
Nosho‘s pass, Mallakastra, Albanien, 2016.
Abbildung A86.
Tavoliere, Tiefebene, Blick von Stignano auf Gargano, Italien, 2014.
Abbildung A87.
Lido di Portonuovo, Gargano, Italien, 2012.
Abbildung A88.
Pizzomunno in Vieste, Gargano, Italien, 2012.
Abbildung A89.
Defensola, Gargano, Italien, 2013.
Abbildung A90.
Peschici, Gargano, Italien, 2013.
Abbildung A91.
Mattinata, Strand, Gargano, Italien, 2015.
Abbildung A92.
Correntino, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2014.
Abbildung A93.
Correntino, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2014.
Abbildung A94.
Romandato, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2014.
Abbildung A95.
Romandato, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2014.
Abbildung A96.
Macchio, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2012.
Abbildung A97.
Macchio, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2012.
Abbildung A98.
Romandato, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2014.
Abbildung A99.
Romandato, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2013.
Abbildung A100.
Fragment der Chert-Knolle, Sturzbach Romandato auf Gargano, Italien, 2013.
Abbildung A101.
Arcevia, Ancona, Italien, 2014.
Abbildung A102.
Esino, Fluss bei der Zona Ind. Serrata, Ancona, Italien, 2014.
Abbildung A103.
Esino, Fluss bei der Zona Ind. Serrata, Ancona, Italien, 2014.

Abbildung A104.
Misa, Fluss bei Borgo Passera, Ancona, Italien, 2014.
Abbildung A105.
Misa, Fluss bei Borgo Passera, Ancona, Italien, 2014.
Abbildung A106.
Numana, Ancona, Italien, 2013.
Abbildung A107.
Numana, Ancona, Italien, 2013.
Abbildung A108.
Sassoferrato, Ancona, Italien, 2016.
Abbildung A109.
Serra San Quirico, Ancona, Italien, 2014.
Abbildung A110.
Serra San Quirico, Ancona, Italien, 2014.
Abbildung A111.
Arcevia, Ancona, Italien, 2014.
Abbildung A112.
Arcevia, Ancona, Italien, 2014.
Abbildung A113.
Ponte di Veja, Monti Lessini, Verona, Italien, 2015.
Abbildung A114.
Cansiglio, Pordenone, Italien, 2016.
Abbildung A115.
Cansiglio, Pordenone, Italien, 2016.
Abbildung A116.
Ardo, Sturzbach bei Belluno, Belluno, Italien, 2015.
Abbildung A117.
Ardo, Sturzbach bei Belluno, Belluno, Italien, 2015.
Abbildung A118.
Folgaria, Trento, Italien, 2017.
Abbildung A119.
Folgaria, Trento, Italien, 2017.
Abbildung A120.
Canove, Vicenza, Italien, 2016.
Abbildung A121.
Canove, Vicenza, Italien, 2016.
Abbildung A122.
Cero Veronese, Monti Lessini, Verona, Italien, 2012.
Abbildung A123.
Cero Veronese, Monti Lessini, Verona, Italien, 2012.
Abbildung A124.
Mt. Gaina, bei Gaina, Brescia, Italien, 2013.

Abbildung A125.
Sqaranto, Sturzbach bei Mizzola, Verona, Italien, 2013.
Abbildung A126.
Piave Fluss bei Lentiai, Belluno, Italien, 2015.
Abbildung A127.
Piave, Fluss bei Lentiai, Belluno, Italien,2015.
Abbildung A128.
Tagliamento, Sturzbach bei Codroipo, Udine, Italien, 2016.
Abbildung A129.
Tagliamento, Sturzbach bei Codroipo, Udine, Italien, 2016.
Abbildung A130.
Stizon, Fluss bei Feltre, Belluno, Italien, 2015.
Abbildung A131.
Stizon, Fluss bei Feltre, Belluno, Italien, 2015.
Abbildung A132.
Adige, Fluss bei Zevio, Italien, 2012.
Abbildung A133.
Adige, Fluss bei Zevio, Italien, 2012.
Abbildung A134.
Prio, bei Tres, Trento, Italien, 2017.
Abbildung A135.
Prio, bei Tres, Trento, Italien, 2017.

**Abbildung A1.**
Jazinka, Zagora, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A2.**
Jazinka, Zagora, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A3.**
Kupa, Fluss bei Selce, Pokuplje, Kroatien, 2008.



**Abbildung A4.**
Kupa, Fluss bei Selce, Pokuplje, Kroatien, 2008.



**Abbildung A5.**
Neretva, Fluss bei Počitelj, Bosnien und Herzegowina, 2010.



**Abbildung A6.**
Neretva, Fluss bei Počitelj, Bosnien und Herzegowina, 2008.



**Abbildung A7.**
Vrbas, Fluss bei Laktaši, Bosnien und Herzegowina, 2017.



**Abbildung A8.**
Vrbas, Fluss bei Laktaši Bosnien und Herzegowina, 2017.



**Abbildung A9.**
Tisovac, Sturzbach bei Donje Pazarište, Lika, Kroatien, 2011.



**Abbildung A10.**
Popovača, Sturzbach bei Donje Pazarište, Lika, Kroatien, 2011.



**Abbildung A11.**
Palagruža, Insel in Dalmatien, Kroatien, 2006.



**Abbildung A12.**
Palagruža, Insel in Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A13.**
Palagruža, Insel in Dalmatien, Kroatien, 2006.

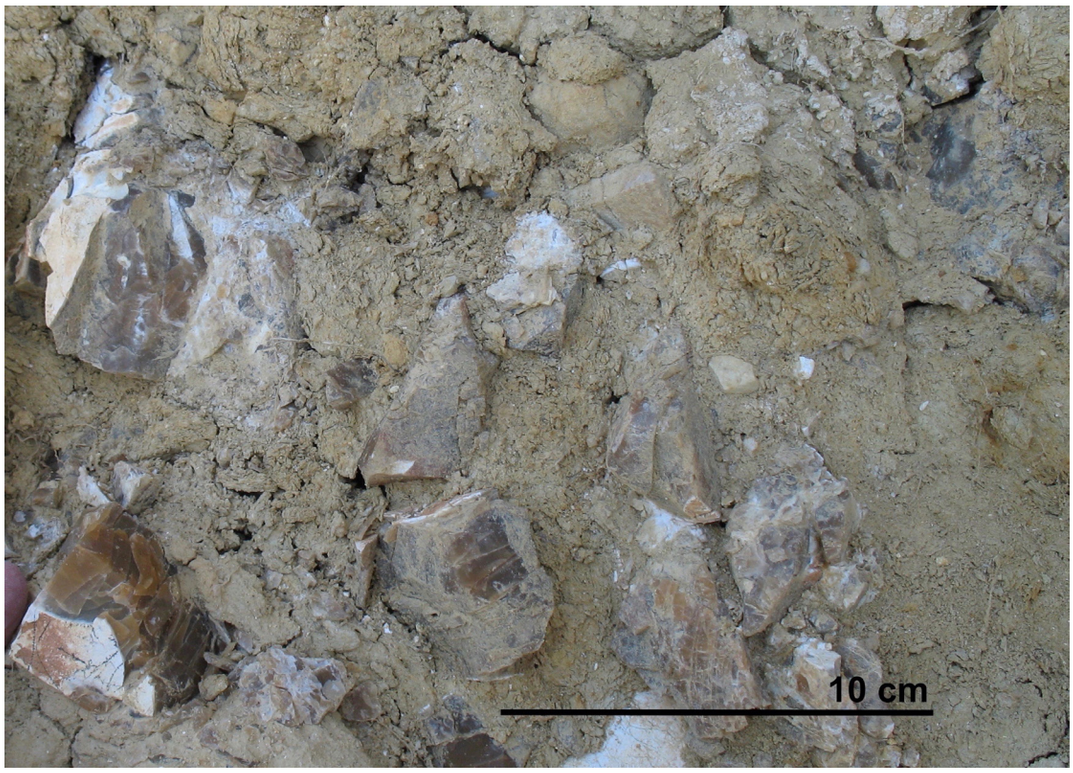



**Abbildung A14.**
Lemeš-Pass auf dem Berg Svilaja, Dalmatien, Kroatien, 2007.



**Abbildung A15.**
Lemeš-Pass auf dem Berg Svilaja, Dalmatien, Kroatien, 2007.




**Abbildung A16.**
Mrčara, Insel in Dalmatien, Kroatien, 2007.



**Abbildung A17.**
Lozice, Olivenhain bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien, Kroatien, 2007.




**Abbildung A18.**
Bradat, Olivenhain bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien, Kroatien, 2007.

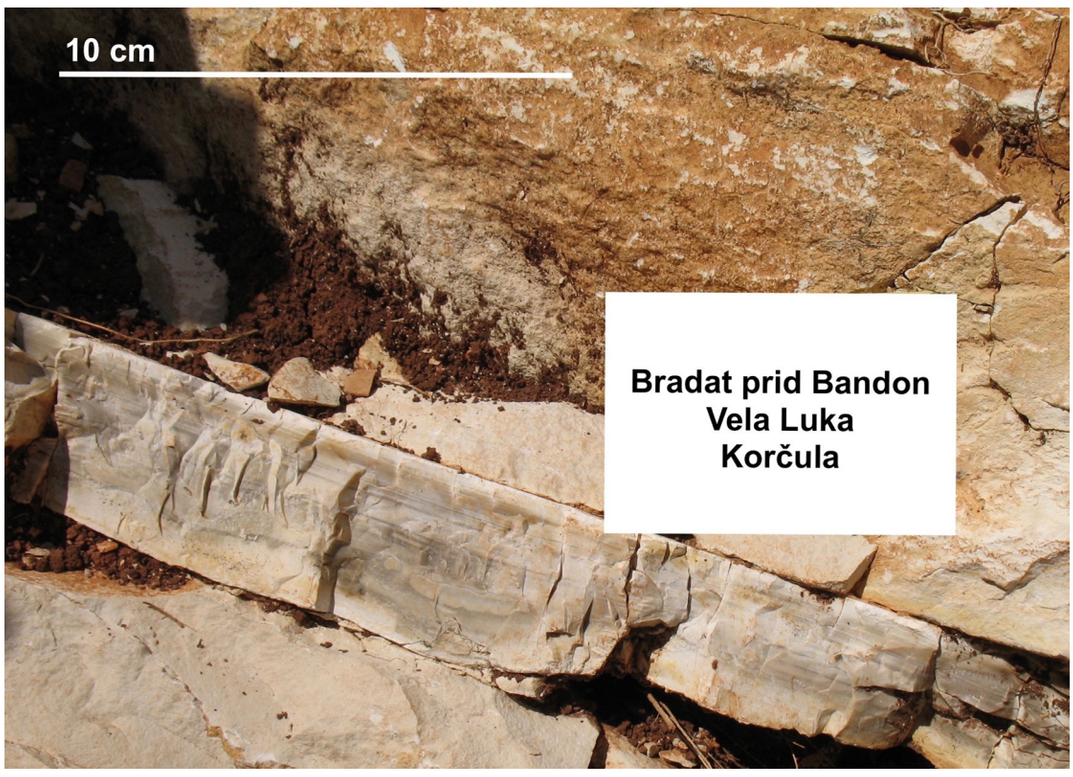


**Abbildung A19.**
Stračinčica, Olivenhain bei Vela Luka, Ins. Korčula, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A20.**
Močni laz, Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien, Kroatien, 2005.



**Abbildung A21.**
Kremenjača, Bucht bei Vela Luka, Insel Korčula, Dalmatien, Kroatien, 2009.




**Abbildung A22.**
Dol, Insel Brač, Dalmatien, Kroatien, 2007.



**Abbildung A23.**
Dol, Insel Brač, Dalmatien, Kroatien, 2007.

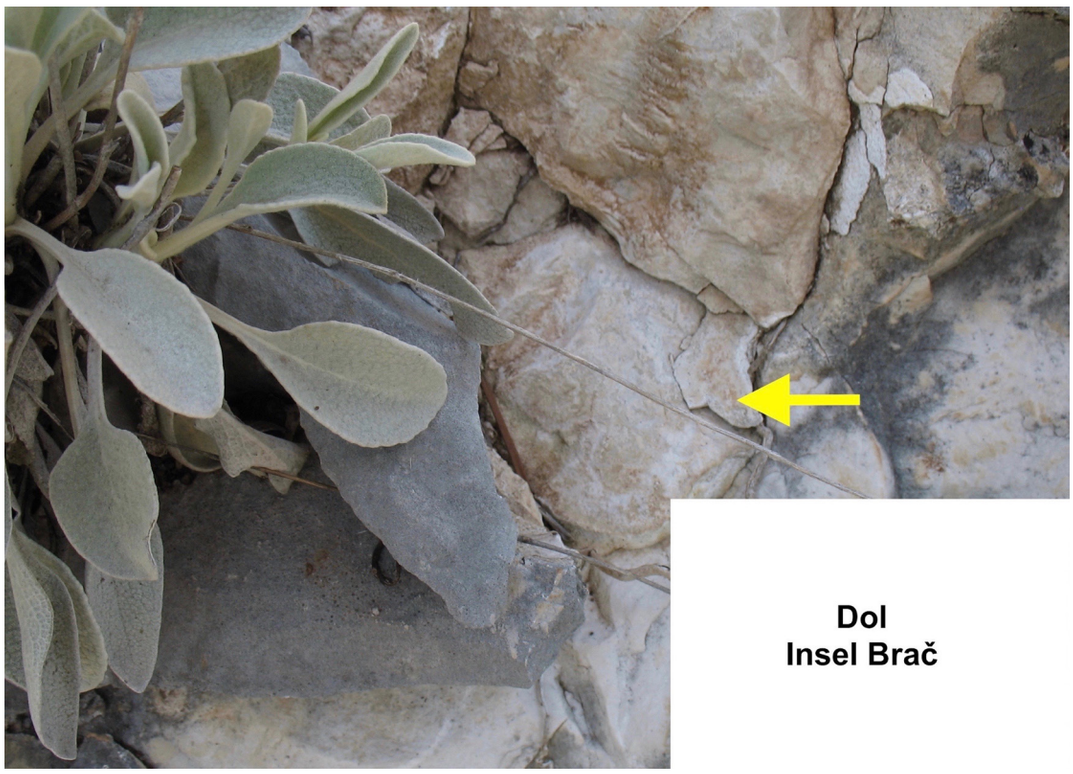



**Abbildung A24.**
Bračuta, Hügel in Pučišća, Insel Brač, Dalmatien, Kroatien, 2007.

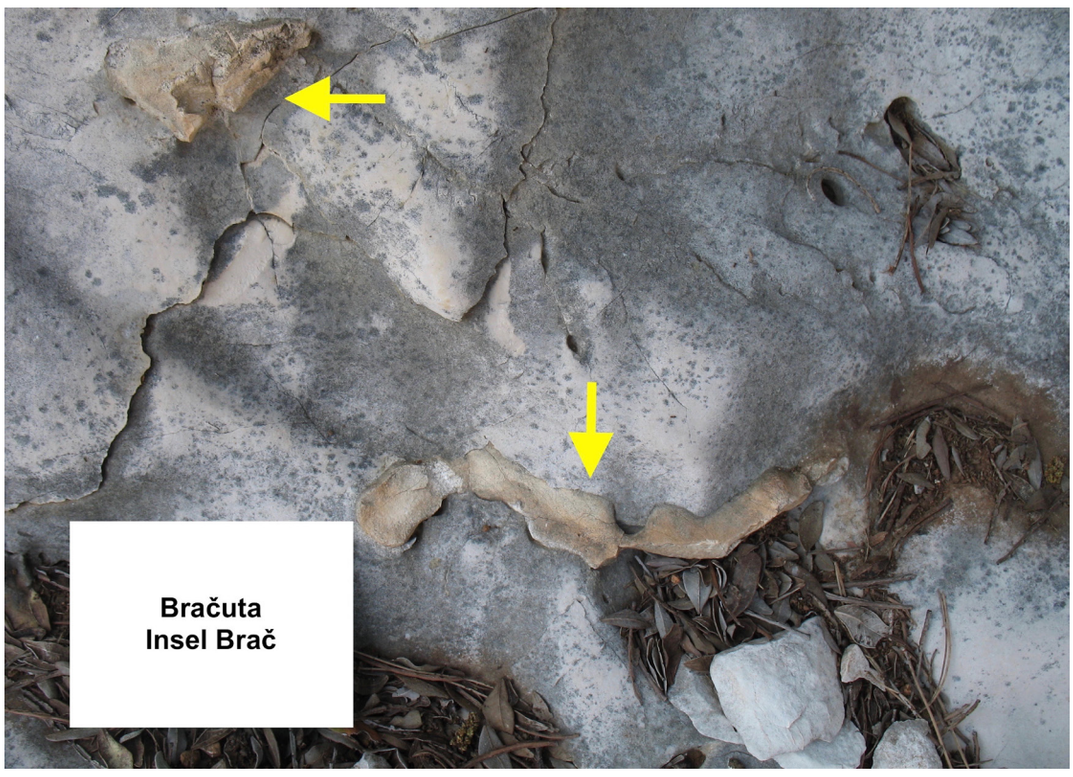


**Abbildung A25.**
Prijače, Feld bei Žedno, Insel Čiovo, Dalmatien, Kroatien, 2011.



**Abbildung A26.**
Veli rat, Kap auf Insel Dugi otok, Dalmatien, Kroatien, 2012.



**Abbildung A27.**
Veli rat, Kap auf Insel Dugi otok, Dalmatien, Kroatien, 2011.



**Abbildung A28.**
Barjaška, Bucht bei Komiža, Insel Vis, Dalmatien, Kroatien, 2007.



**Abbildung A29.**
Barjaška, Bucht bei Komiža, Insel Vis, Dalmatien, Kroatien, 2007.




**Abbildung A30.**
Rudine, Olivenhain auf der Insel Šolta, Dalmatien, Kroatien, 2011



**Abbildung A31.**
Siriščak, Hügel auf dem Berg Vilaja, Dalmatien, Kroatien, 2007.




**Abbildung A32.**
Provaluša, Berghang auf Opor bei Plano, Dalmatien, Kroatien, 2013.



**Abbildung A33.**
Vlaška, Berg bei Trogir, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A34.**
Vlaška, Berg bei Trogir, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A35.**
Dugobabe, Zagora, Dalmatien, Kroatien, 2009.



**Abbildung A36.**
Rt Čiovo, Kap auf der Insel Čiovo, Dalmatien, Kroatien, 2013.

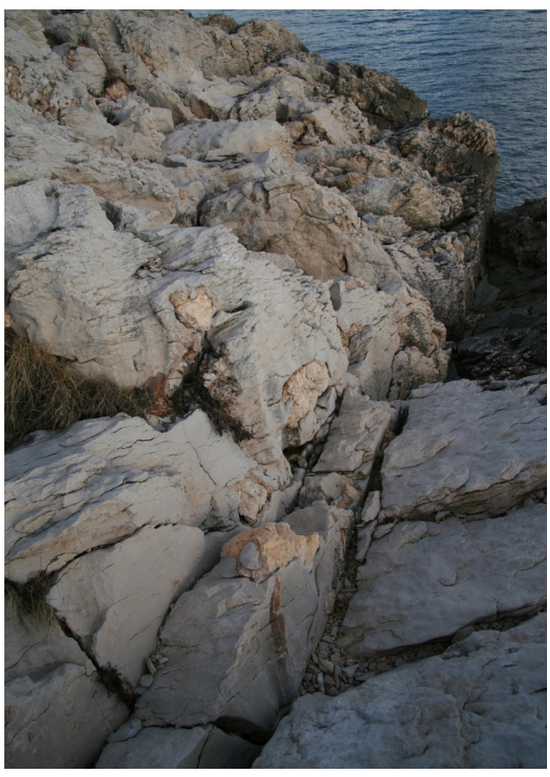


**Abbildung A37.**
Saldun auf der Insel Čiovo, Dalmatien, Kroatien, 2007.



**Abbildung A38.**
Saldun auf der Insel Čiovo, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A39.**
Seget Donji, Dalmatien, Kroatien, 2009.



**Abbildung A40.**
Seget Donji, Dalmatien, Kroatien, 2009.



**Abbildung A41.**
Marjan, Halbinsel in Split, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A42.**
Marjan, Halbinsel in Split, Dalmatien, Kroatien, 2008.

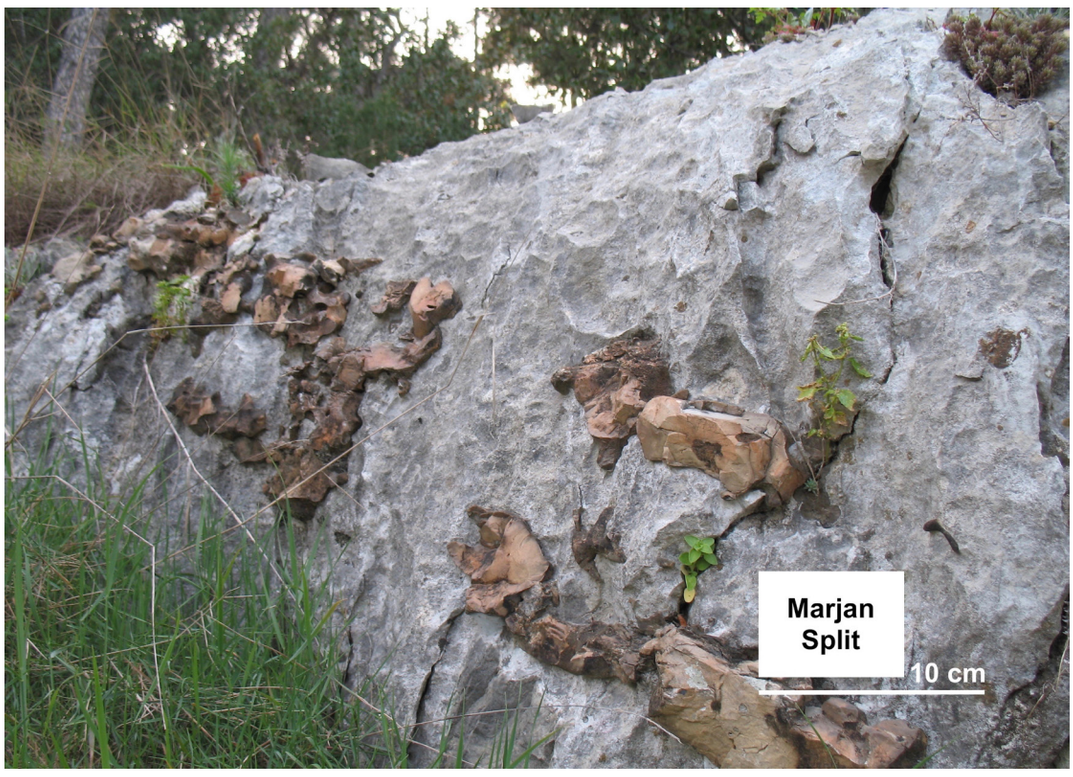


**Abbildung A43.**
Krug, Wald bei Paići, Ravni kotari, Dalmatien, Kroatien, 2011.



**Abbildung A44.**
Krug, Wald bei Paići, Ravni kotari, Dalmatien, Kroatien, 2011.



**Abbildung A45.**
Kremik, Halbinsel bei Primošten, Dalmatien, Kroatien, 2007.




**Abbildung A46.**
Baška Voda, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A47.**
Baška Voda, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A48.**
Starosevski gaj, Berghang auf Kozjak, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A49.**
Starosevski gaj, Berghang auf Kozjak, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A50.**
Matetina peć, Berghang auf Kozjak, Dalmatien, Kroatien, 2008.



**Abbildung A51.**
Debelo brdo, Hügel bei Radovin, Ravni kotari, Dalmatien, Kroatien, 2010.



**Abbildung A52.**
Debelo brdo, Hügel bei Radovin, Ravni kotari, Dalmatien, Kroatien, 2010.



**Abbildung A53.**
Ozalj, Pokuplje, Kroatien, 2009.



**Abbildung A54.**
Ozalj, Pokuplje, Kroatien, 2009.



**Abbildung A55.**
Potkom, Opačica, Sturzbach bei Berkići, Bosnien und Herzegowina, 2016.



**Abbildung A56.**
Potkom, Opačica, Sturzbach bei Berkići, Bosnien und Herzegowina, 2016.



**Abbildung A57.**
Opačica, Sturzbach bei Berkići, Bosnien und Herzegowina, 2016.




**Abbildung A58.**
Podbila bei Posušje, Bosnien und Herzegowina, 2016.

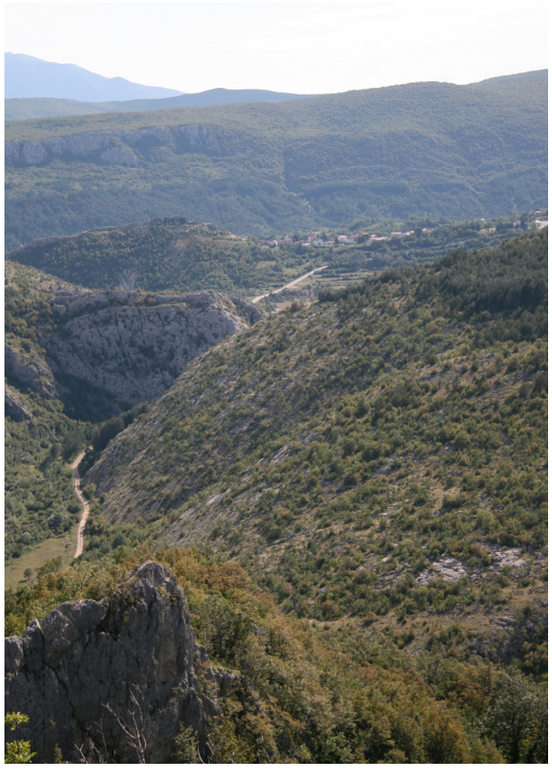


**Abbildung A59.**
Podbila, bei Posušje, Bosnien und Herzegowina, 2016.




**Abbildung A60.**
Dreżanka, Nebenfluss der Neretva, Bosnien und Herzegowina, 2010.



**Abbildung A61.**
Drežanka, Nebenfluss der Neretva, Bosnien und Herzegowina, 2010.



**Abbildung A62.**
Bosna, Fluss bei Vranduk, Bosnien und Herzegowina, 2011.



**Abbildung A63.**
Bosna, Fluss bei Vranduk, Bosnien und Herzegowina, 2011.




**Abbildung A64.**
Papratnica, Nebenfluss der Bosna, Bosnien und Herzegowina, 2017.



**Abbildung A65**.
Una, Fluss bei Kuljani, Kroatien, 2012.



**Abbildung A66.**
Ukrina, Nebenfluss der Sava, bei Kulaš, Bosnien und Herzegowina, 2017.



**Abbildung A67.**
Ukrina, Nebenfluss der Sava, bei Kulaš, Bosnien und Herzegowina, 2017.




**Abbildung A68.**
Bistričak, Berg bei Zenica, Bosnien und Herzegowina, 2011.



**Abbildung A69.**
Bistričak, Berg bei Zenica, Bosnien und Herzegowina, 2011.



**Abbildung A70.**
Sv. Stevan, Montenegro, 2009.



**Abbildung A71.**
Sv. Stevan, Montenegro, 2009.



**Abbildung A72.**
Podličak, Montenegro, 2009.



**Abbildung A73.**
Podličak, Montenegro, 2009.

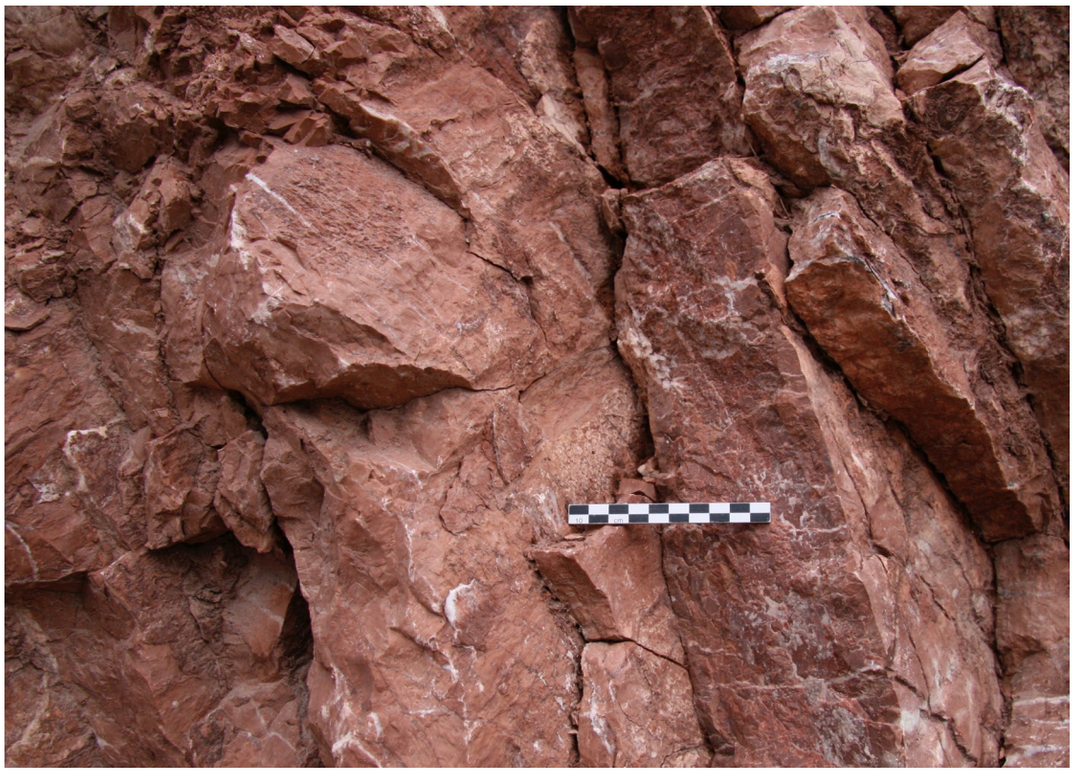


**Abbildung A74.**
Morača, Fluss bei Vukovci, Montenegro, 2015.



**Abbildung A75.**
Morača, Fluss bei Vukovci, Montenegro, 2015.



**Abbildung A76.**
Fani, Fluss, Mirdita, Albanien, 2016.



**Abbildung A77.**
Fani, Fluss, Mirdita, Albanien, 2016.



**Abbildung A78.**
Mati, Fluss, Kurbini, Albanien, 2016.



**Abbildung A79.**
Mati, Fluss, Kurbini, Albanien, 2016.




**Abbildung A80.**
Vjosa, Fluss, Vlora, Albanien, 2016.



**Abbildung A81.**
Vjosa Fluss, Vlora, Albanien, 2016.



**Abbildung A82.**
Dukati Sturzbach, Vlora, Albanien, 2016.



**Abbildung A83.**
Dukati Sturzbach, Vlora, Albanien, 2016.




**Abbildung A84.**
Nosho‘s pass, Mallakastra, Albanien, 2016.



**Abbildung A85.**
Nosho‘s pass, Mallakastra, Albanien, 2016.



**Abbildung A86.**
Tavoliere, Tiefebene, Blick von Stignano auf Gargano, Italien, 2014.



**Abbildung A87**.
Lido di Portonuovo, Gargano, Italien, 2012.



**Abbildung A88.**
Pizzomunno in Vieste, Gargano, Italien, 2012.



**Abbildung A89.**
Defensola, Gargano, Italien,  2013.



**Abbildung A90.**
Peschici, Gargano, Italien, 2013.



**Abbildung A91.**
Mattinata, Strand, Gargano, Italien, 2015.

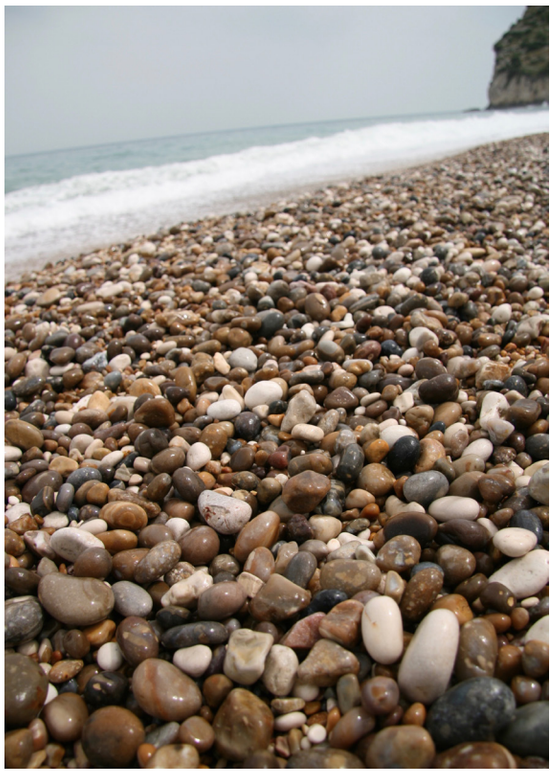


**Abbildung A92.**
Correntino, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2014.



**Abbildung A93.**
Correntino, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2014.



**Abbildung A94.**
Romandato, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2014.

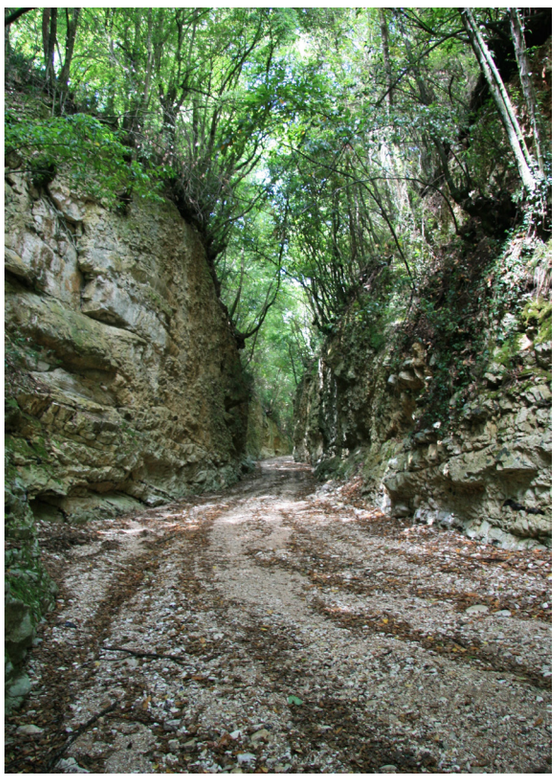


**Abbildung A95.**
Romandato, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2014.



**Abbildung A96.**
Macchio, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2012.



**Abbildung A97.**
Macchio, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2012.




**Abbildung A98.**
Romandato, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2014.



**Abbildung A99.**
Romandato, Sturzbach auf Gargano, Italien, 2013.

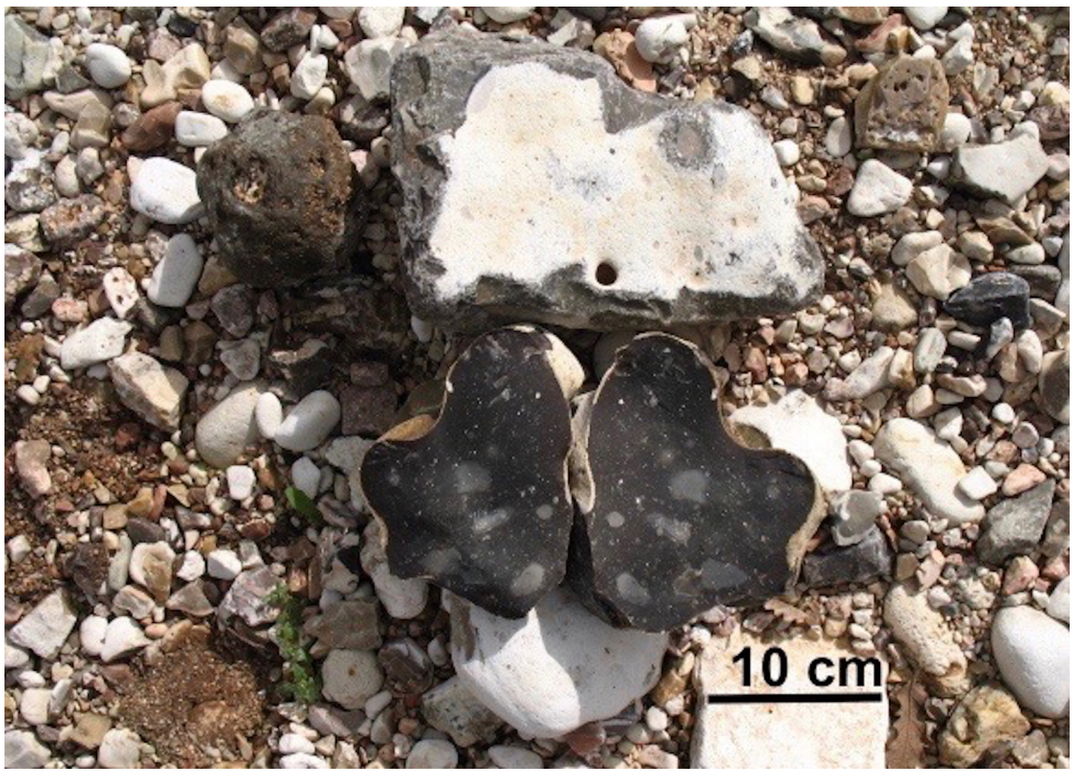



**Abbildung A100.**
Fragment der Chert-Knolle, Sturzbach Romandato auf Gargano, Italien, 2013.

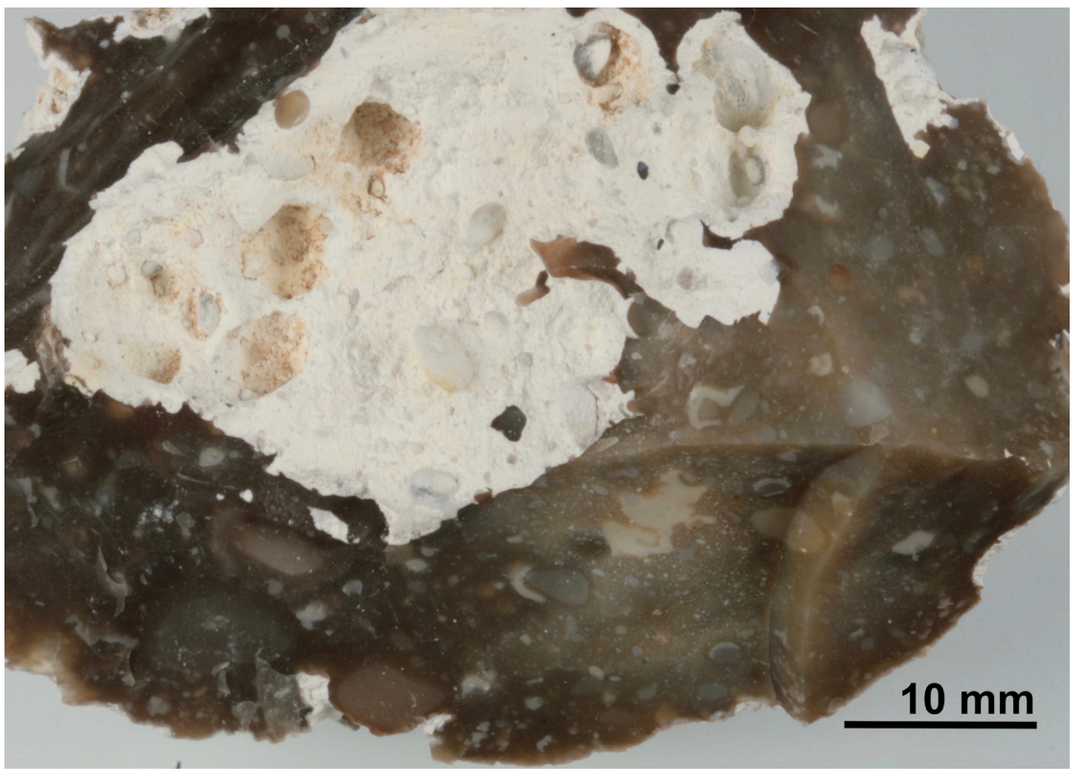


**Abbildung A101**.
Arcevia, Ancona, Italien, 2014.



**Abbildung A102.**
Esino, Fluss bei der Zona Ind. Serrata, Ancona, Italien, 2014.



**Abbildung A103.**
Esino, Fluss bei der Zona Ind. Serrata, Ancona, Italien, 2014.



**Abbildung A104.**
Misa, Fluss bei Borgo Passera, Ancona, Italien, 2014.



**Abbildung A105.**
Misa, Fluss bei Borgo Passera, Ancona, Italien, 2014.




**Abbildung A106.**
Numana, Ancona, Italien, 2013.



**Abbildung A107.**
Numana, Ancona, Italien, 2013.




**Abbildung A108.**
Sassoferrato, Ancona, Italien, 2016.



**Abbildung A109.**
Serra San Quirico, Ancona, Italien, 2014.



**Abbildung A110.**
Serra San Quirico, Ancona, Italien, 2014.



**Abbildung A111.**
Arcevia, Ancona, Italien, 2014.



**Abbildung A112.**
Arcevia, Ancona, Italien, 2014.



**Abbildung A113.**
Ponte di Veja, Monti Lessini, Verona, Italien,  2015.



**Abbildung A114.**
Cansiglio, Pordenone, Italien, 2016.



**Abbildung A115.**
Cansiglio, Pordenone, Italien, 2016.




**Abbildung A116.**
Ardo, Sturzbach bei Belluno, Belluno, Italien, 2015.



**Abbildung A117.**
Ardo, Sturzbach bei Belluno, Belluno, Italien, 2015.




**Abbildung A118.**
Folgaria, Trento, Italien, 2017.



**Abbildung A119.**
Folgaria, Trento, Italien, 2017.




**Abbildung A120.**
Canove, Vicenza, Italien, 2016.



**Abbildung A121.**
Canove, Vicenza, Italien, 2016.




**Abbildung A122.**
Cero Veronese, Monti Lessini, Verona, Italien, 2012.



**Abbildung A123.**
Cero Veronese, Monti Lessini, Verona, Italien, 2012.



**Abbildung A124.**
Mt. Gaina, bei Gaina, Brescia, Italien, 2013.



**Abbildung A125.**
Sqaranto, Sturzbach bei Mizzola, Verona, Italien, 2013.



**Abbildung A126.**
Piave Fluss bei Lentiai, Belluno, Italien, 2015.



**Abbildung A127.**
Piave, Fluss bei Lentiai, Belluno, Italien,2015.




**Abbildung A128.**
Tagliamento, Sturzbach bei Codroipo, Udine, Italien, 2016.



**Abbildung A129.**
Tagliamento, Sturzbach bei Codroipo, Udine, Italien, 2016.




**Abbildung A130.**
Stizon, Fluss bei Feltre, Belluno, Italien, 2015.



**Abbildung A131.**
Stizon, Fluss bei Feltre, Belluno, Italien, 2015.




**Abbildung A132.**
Adige, Fluss bei Zevio, Italien, 2012.



**Abbildung A133.**
Adige, Fluss bei Zevio, Italien, 2012.




**Abbildung A134.**
Prio, bei Tres, Trento, Italien, 2017.



**Abbildung A135.**
Prio, bei Tres, Trento, Italien, 2017.



10.7. **Tabellen von** Lithotypen der **geologischen Proben.**

Tabelle RM 1.
Lithotypen der Kieselgesteine der Trias in Zagora und Flussschotter der Kupa in Kroatien sowie Flussschotter der Neretva und des Vrbas in Bosnien und Herzegowina.

Tabelle RM 2.
Lithotypen der Kieselgesteine der Trias im Norden von Velebit und Zagora in Kroatien.

Tabelle RM 3.
Lithotypen von triasischen und jurassischen Cherts in Dalmatien, Kroatien.

Tabelle RM 4.
Lithotypen von kretazischen Cherts in Dalmatien, Kroatien.

Tabelle RM 5.
Lithotypen von kretazischen Cherts in Dalmatien, Kroatien.

Tabelle RM 6.
Lithotypen von eozänen Cherts in Dalmatien, Kroatien.

Tabelle RM 7.
Lithotypen der Konglomerate von Promina-Schichten in Kroatien sowie in Bosnien und Herzegowina.

Tabelle RM 8ab.
Lithotypen der Radiolariten in Kroatien sowie in Bosnien und Herzegowina.

Tabelle RM 9.
Lithotypen des Konglomerat-Gerölls aus der Kupa in Kroatien.

Tabelle RM 10.
Lithotypen des Cherts auf der Halbinsel Gargano in Italien.

Tabelle RM 11.
Lithotypen des Cherts auf der Halbinsel Gargano in Italien.

Tabelle RM 12.
Lithotypen des Cherts in den Marken in Italien.

Tabelle RM 13.
Lithotypen des Cherts in dem Voralpenland der Südalpen in Italien.

**Tabelle RM1**.

Lithotypen der Kieselgesteine der Trias in Zagora und Flussschotter der Kupa in Kroatien sowie Flussschotter der Neretva und des Vrbas in Bosnien und Herzegowina.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfäche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11a | Devitrifizierter Tuff/Tuffit-Typ Suvaja | Dalmatien, Zagora: Suvaja | Vulkanische Sedimente: mittlere Trias (Ladinium, Anisinium) - Bibl. 1, 2. | T30.1,2 | JA3 | Very dusky red 10R 2/6 - Light oliv gray 5Y 5/2 | | | HO HE | OQ | PO | SM | | DH | MQ | WA | RA SS FI | FX |
| 11b | | | | T30.3,4 | SUV22 | Greenish gray 10G 4/2 | | | HO HE | OQ | PO | SM | | FP DH | MQ | MU | | LI |
| 18a | Devitrifizierter Tuff/Tuffit (Pietra verde)-Geröll-Typ Kupa: grün | Glazifluviale Sedimente des Flusses Kupa | Glazifluviale Sedimente: Pleistozän - Bibl. 3, 4. | T30.5,6 | JE10 | Greenish gray 10G 4/2 | PC | SA SR | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | MU | | GS |
| 8a | Devitrifizierter Tuff/Tuffit (Pietra verde)-Geröll-Typ BIH: grünlich, glatt | BIH: Sedimente der Füsse Neretva, Vrbas | | T30.7,8 | VBS14 | Dark grayish green 5GY 4/1 | PC | SR | HO | OQ | MA | SM | CP | | MQ | MU | | CE |
| 8b | Devitrifizierter Tuff/Tuffit (Pietra verde)-Geröll-Typ BIH: grünlich, feinkörnig | | | T31.1,2 | N39 | | PC | SR | HO | OQ | MA | FG | CP | | MQ | | | |

Bibl. 1. Šćavničar, Šćavničar and Šušnjara 1984; 2. Halamić and Belak 2009; 3. Bukovac et al. 1984; 4. Meze 1979.

**Tabelle RM2.**

Lithotypen der Kieselgesteine der Trias im Norden von Velebit und Zagora in Kroatien.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfäche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12a | Devitrifizierter Tuff/Tuffit (Pietra verde)-Typ Velebit: grau, grünlich grau, glatt | Lika: Donje Pazarište | Klastische und pyroklastische Ablagerungen: mittlere Trias - Bibl. 1. | T31.3,4 | POP43 | Light greenish gray 5GY 8/1 | PC | SA SR | HO | OQ | PO | SM | CP | DH | MQ | MU | RA | GS |
| 12b | Devitrifizierter Tuff/Tuffit (Pietra verde)-Typ Velebit: grün, glatt | | | T31.5,6 | POP6 | Greenish gray 5G 6/1 | PC | SA SR | HO | OQ | WX | SM | CP | DH | MQ | MU | | GS CY CE |
| 12c | Devitrifizierter Tuff/Tuffit (Pietra verde)-Typ Velebit: grau, grünlich grau, körnig | | | T31.7,8 | POP9 | Grayish green 5GY 6/1 | PC | SA SR | HO | OQ | PO | FG | CP | DH | MQ | MU | | GS CY |
| 12d | Devitrifizierter Tuff/Tuffit (Pietra verde)-Typ Velebit: grün, körnig | | | T32.1,2 | POP16 | Greenish gray 10G 4/2 | PC | SA SR | HO | OQ | PO | FG | CP | DH | MQ | MU | | GS CY CE |
| 12e | Devitrifizierter Tuff/Tuffit (Pietra verde)-Typ Velebit: grün und lila, glatt und körnig | | | T32.3,4 | POP15 | Very dusky purple 5RP 2/2 - Grayish green 5G5 5/2, Pale green 10G 6/2 | PC | SA SR | HE | OQ | PO | FG SM | CP | DH | MQ | MU | | GS CY CE FX |
| 12f | Chert oder devitrifizierter Tuff/Tuffit (Pietra verde) Typ Velebit: lila, körnig | | | T32.5,6 | POP24 | Very dusky red 10R 2/6 | PC | SA SR | HO | OQ | PO | FG | CP | | MQ | MU | RA | FX CE |

Bibl. 1. Sokač 2009.

**Tabelle RM3.**

Lithotypen von jurassischen und kretazischen Cherts in Dalmatien, Kroatien.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17a | Chert-Typ Palagruža: grau, zoniert | Dalmatien: Palagruža | Dolomit und dolomitische Brekzie mit Chert (Lanterna Einheit): späte Trias - Bibl. 1. | T32.7,8 | MPA10 | Mediu- light gray N6-Light gray N7 (Flecken gelblich braun) | PC | WR | ZO | OQ | PO | SM | CP | | MQ | PA | FI RA PF | |
| 17b | Chert-Typ Palagruža: grau, gelblich braun, zoniert und fleckig | | | T33.1,2 | VPA6 | | | AG | ZO MO | OQ | PO | FG | CP | WP | MQ | PA | FI PF | LI |
| 17c | Chert-Typ Palagruža: grau, körnig | | | T33.3,4 | VPA46 | Light gray N7 | | AG | GR | OQ | MA | FG | CP | | MQ | PA | RA PF | |
| 17d | Chert-Typ Palagruža: gelblich braun, weißliche, krümelige Flecken | | | T33.5 | MPA11 | Medium light gray N6 | | AG | SP MO | OQ | PO | FG | CP | | MQ | MU /WA | RA CS? | GR |
| 17e | Chert-Typ Palagruža: gelblich braun, weißliche Flecken | | | T33.6 | MPA12 | Moderat yellowish brown (Flecken weißlich) | | AG | MO | ST | WX | SM | CP | | | | | |
| 49a | Chert-Type Lemeš: grau, bräunlich grau | Dinara: Lemeš auf Svilaja | Lemeš - Schichten: Jura - Bibl. 2, 3. | T33.7,8 | LE1 | Brownish gray 5YR 4/1 | | AG | HO | OQ | PO | SM | | | MQ | MA | RA | |
| 52a | Chert-Type Lastovo: grau | Dalmatien: Mrčara, Archipel Lastovo | Dolomit mit Chert: Jura - Bibl. 4 | T34.1,2 | MR1 | Very light - Medium gray N8-N5 | PC | RO | LA | OQ | MA | FG | | | MQ /CE | WA /PA | PF BC | LP |

Bibl. 1. Korbar et al. 2009; 2. Hrvatski geološki institut 2009; 3. Velić and Vlahović 2009; 4. Korolija 1977.

**Tabelle RM4.**

Lithotypen von kretazischen Cherts in Dalmatien, Kroatien.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 42a | Chert-Typ Stračinčica: gelblich braun, semihomogen, gepunktet | Dalmatien: Stračinčica, Vela Luka, Insel Korčula | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl. 1, 2, 3. | T34.3,4 | SR64 | Dark yellowish brown 10YR 4/2 - Moderate yellowish brown 10YR 5/4 - Pale brown 5YR 5/2 | NC | WR | SH /SP | ST | WX | SM | CP | | MQ | MU /WA | SS RA PF BV | |
| | | | | T34.5,6 | SR97 | | | | | | | | | | | | | |
| 42d | Chert-Typ Stračinčica: bräunlich grau, fleckig | | | T34.7,8 | SR1 | Brownish gray 5YR 4/1 - Dasky yellowish brown 10YR 2/2 | NC | WR | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ /CE | MU /WA | RA PF (OS) SS BC | FX |
| | | | | T35.1,2 | SR52 | | | | | | | | | | | | | |
| 42f | Chert-Typ Stračinčica: schwarz, homogen | | | T35.3,4 | SR40 | Dark gray N3 - Black N1 | NC | WR | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | | | |
| 42i | Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun | Dalmatien: Bradat, Vela Luka, Insel Korčula | | T35.5,6 | B10 | Pale yellowish brown 10 YR 6/2 - Pale brown 5YR 5/2 - Very light -Medium gray N8-5 | NC | WR | SH ZO | OQ | PO | SM | CP | | MQ | WA | PF RA SS BC | |
| | | | | T35.7,8 | B11 | | NC | WR | HO ZO | OQ | PO | SM | CP | | MQ | WA /MA | PF RA SS BC TT | |
| | | | | T36.1,2 | B12 | Very light - Medium gray N8-5 | NC | | LA | OQ | PO | SM | CP | | MQ | MA | PF CS FI | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Korolija and Majcen 1977; 3. Korolija and Borović 1975.

**Tabelle RM5.**

Lithotypen von kretazischen Cherts in Dalmatien, Kroatien.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 42i | Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun | Dalmatien: Bradat, Vela Luka, Insel Korčula | Rudistenkalke: Oberkreide (Cenomanium bis Maastrichtium) - Bibl. 1, 2, 3. | T36.3,4 | B13 | Pale yellowish brown 10 YR 6/2 - Pale brown | NC | WR | HO /ZO | OQ | PO | SM | CP | | MQ | MA | SS TT CS | |
| | | | | T36.5,6 | L16 | 5YR 5/2 - Gray N8-N5 | NC | | HO /ZO | OQ | PO | SM | CP | | MQ | MA | TT CS | FX |
| | | | | T36.7 | UPP1 | Very light - Medium gray N8-5 | PC | RO | ZO | OQ | PO | SM | CP | | | | | |
| 42ifp | Chert-Typ Bradat: blass gelblich braun (Eisenoxid-Patina) | | | T36.8 | B9 | Pale yellowish brown 10 YR 6/2 - Patina Light brown 5YR 5/6 | NC | WR | HE | OQ | WX | SM | CP | FP | | | | |
| | | | | T37.1 | B25 | | NC | | HE ZO | OQ | PO | SM | CP | FP | | | | |
| | | | | T37.2 | L12 | | NC | WR | HE | OQ | PO | SM | CP | FP | | | | |
| | | | | T37.3 | L13 | | NC | | HE | OQ | PO | SM | CP | FP | | | | |
| 43a | Chert-Typ Veli rat: grau, homogen | Dalmatien: Veli rat, Insel Dugi otok | | T37.4,5 | VRA21 | Very light - Medium gray N8-5 | PC | RO | HO | OQ | PO | SM | CP | | MQ | MU | PF RA | |
| 43b | Chert-Typ Veli rat: grau, gefleckt | | | T37.6,7 | VRA17 | | PC | RO | HO HE | OQ | PO | SM | CP | | MQ | MU | PF RA | |
| 47d | Chert-Typ Kozjak: dunkelbraun, bräunlich schwarz, schwarz | Dalmatien: Provaluša, Deankovića torovi auf | | T37.8 | DT3 | Brownish black 5YR 2/1 | NC | WR | HO | ST TL | WX GY | SM | CP | | | MU | | |
| | | | | T38.1,2 | MAL1 | | | | | | | | | | | | | |
| 48d | Chert-Typ Vilaja: detritisch, grau | Dalmatien: Vilaja | | T38.3,4 | SI3 | Very light gray N7-8 | NC | WR | HE | OQ | PO | MG | CP | | MQ CE | WA /PA | PF BV | LI |
| | | | | T38.5,6 | SI7 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | T38.7,8 | VLA2 | | | | | | | | | | | | | |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Korolija and Majcen 1977; 3. Korolija and Borović 1975.

**Tabelle RM6.**

Lithotypen von eozänen Cherts in Dalmatien, Kroatien.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50a | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: gelblich braun und braun | Dalmatien | Foraminiferen-kalk: Paleogän (unteres bis mittleres Eozän) - Bibl 1, 2. | T39.1 | BV4 | Pale yellowish brown 10 YR 6/2 - Pale brown 5YR 5/2 | NC | WR | HE | ST | WX | FG | MP | | MQ | WA /PA | NM DC BC | |
| | | | | T39.2,3 | CI5 | | | WR | HE | ST | WX | FG | CP | | MQ | PA | NM DC BC | |
| 50dh | Chert-Typ Foraminiferenkalk Dalmatien: dehydriert | | | T39.4 | BV8 | Very pale orange 10YR 8/2 - Pale brown 5YR 5/2 | NC | WR | HE | OQ | PO | FG | MP | DH | MQ | WA /PA | NM DC BC | |
| 51a | Chert-Typ Flysch Dalmatia: yellowish brown and brown, homogenous | | Flysch (flyschartige, mergelige Kalke mit Zwischenlagen und Knollen des Cherts): Paleogän (mittleres bis oberes Eozän) - Bibl 1, 2. | T39.5,6 | BV2 | Dusky yellowish brown 10YR 2/2 | NC | WR | SP | ST | WX | SM | CP | | MQ | WA /PA | RA PF BC | FX DM |
| | | | | T39.7,8 | KO1 | | | WR | SP | ST | PO /WX | FG | CP | | MQ | PA | RA PF BC | LI |

Bibl. 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Marinčić, Magaš and Borović 1971.

**Tabelle RM7.**

Lithotypen der Konglomerate von Promina-Schichten in Kroatien sowie in Bosnien und Herzegowina.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14a | Radiolarit-Geröll-Typ Promina: grünlich grau (grünlich braun, mäßig gelblich braun patiniert) | Dalmatien, Ravni kotari | Promina-Schichten, Konglomerate: Paläogen (Eozän bis Oligozän) - Bibl 1, 2. | T41.4,5 | DB5 | Moderate olive brown 5Y 4/4 | PC IM | WR | HO | ST | WX | SM | CP | FP | | | | |
| 15a | Chert-Geröll-Typ Promina | | | T41.6 | KNE5 | Light brownish gray 5YR 6/1 | PC IM | WR | SH | ST | WX | SM | CP | | | | | |
| 16a | Sandstein-Geröll-Typ Promina: braun | | | T41.7,8 | DB3 | Light brownish gray 5YR 6/1 | PC | WR | SH | OQ | PO | FG | CP | | | PA | | LI |
| 10a | Radiolarit-Geröll-Typ Opačica: grünlich oliv | Ost-Herzegowina: Opačica bei Berkovići, Dabar-Feld | Konglomerate des Paläogens (Molase, Promina-Schichten): Eozän, Oligozän - Bibl. 3, 4. | T43.1,2 | OPA3 | Grayish olive 10Y 4/2 | PC IM | WR | HO | OQ | WX | SM | CP | | | | RA | |
| 10b | Radiolarit-Geröll-Typ Opačica: bräunlich bis grünlich schwarz | | | T43.3 | OPA1 | Brownish black 5YR 2/1- Greenish black 5GY 2/1 | PC IM | WR | HO | OQ | WX | SM | CP | | | | | |
| 10i | Chert-Geröll-Typ Opačica: dunkel grau | | | T43.4,5 | OPA23 | Medium dark gray - Dark gray N3-4 | PC IM | WR | HO | ST | WX | SM | CP | | | | | |
| 10j | Chert-Geröll-Typ Opačica: gelblich braun, lichtdurchlässig | | | T43.6 | OPA21 | Moderate yellowish brown 10YR 5/4 | PC IM | WR | HO | TL | GY | SM | CP | | | | | |

Bibl 1. Hrvatski geološki institut 2009; 2. Velić and Vlahović 2009; 3. Mojičević and Laušević 1969; 4. Mojičević and Laušević 1973.

**Tabelle RM8a.**

Lithotypen der Radiolariten in Kroatien sowie in Bosnien und Herzegowina.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13a | Radiolarit-Typ Banovina: schwarz | Banovina: Kremešnica bei Lasinja | Ophiolith-Komplex von Banovina: mittlerer bis oberer Jura - Bibl. 1. | T45.1,2 | LAS1 | Black N1 | | AG | HO | OQ | WX | SM | | | MQ | PA | RA SS | |
| 13b | Radiolarit-Typ Banovina: grau | | | T45.3,4 | LAS2 | Medium gray N5 | | AG | SH | OQ | WX | SM | | | MQ | PA | RA | |
| 13c | Radiolarit-Typ Banovina: grün | | | T45.5,6 | LAS3 | Greenish gray 5GY 6/1 | PC IM | AG | HO | ST | WX | SM | | | MQ | PA | RA | |
| 13d | Radiolarit-Typ Banovina: grün und lila | | | T45.7 | KRA1 | Dark greenish gray 5G 4/1 | | AG | HO | OQ | WX | SM | | | | | | |
| 13e | Radiolarit-Typ Banovina: rot | | | T45.8 | KRA2 | Very dusky red 10R 2/2 | | AG | SH | OQ | WX | SM | | | | | | |

Bibl. 1. Šikić, Halamić and Belak 2009.

**Tabelle RM8b.**

Lithotypen der Radiolariten in Kroatien sowie in Bosnien und Herzegowina.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4a | Radiolarit-Typ Ophiolite der Zentraldinariden: rötlich braun | BIH: Ophiolithe der Zentraldinarid., Bosnisches Flysch, fluviale Sedimente | Ophiolitische Mélange der Zentralinariden: Jura (Dogger: Bajocium bis Bathonium) - Bibl. 1. | T46.1,2 | N1 | Dark reddish brown 10R 3/4 | PC IM | RO | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA | RA | FX |
| | | | | T46.3,4 | N21 | | | | | | | | | | | | | |
| 4b | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: bräunlich und grünlich | | | T46.5,6 | BO17 | Very dusky red 10R 2/6 - Light oliv gray 5Y 5/2 | PC IM | RO | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA | RA (SS) | FX |
| | | | | T46.7,8 | N23 | | | | | | | | | | | | | |
| 4c | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: gräulich grün, günlich schwarz | | | T47.1,2 | BIS2 | Gray. olive 10Y 4/2 - Gray. olive green 5GY 3/2 - Ol. gray 5Y 3/2 | PC IM | RO | HO | OQ | WX | SM | CP | | | | RA | |
| | | | | T47.3,4 | BO24 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | T47.5,6 | VBS19 | | | | | | | | | | | | | |
| 4d | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: braun, gelblich braun | | | T47.7,8 | BO26 | Light brown 5YR 5/6 - Moderate brown 5YR 4/4 | PC IM | RO | HO | OQ | WX | SM | CP | FP | MQ | WA | RA | FX |
| | | | | T48.1,2 | VBS17 | | | | | | | | | | | | | |
| 4g | Radiolarit-Typ Ophiolithe der Zentraldinariden: grünlich schwarz | | | T48.3,4 | SSA13 | Greenish black 5G 2/1 | PC IM | RO | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA /PA | RA | CY |
| | | | | T48.5,6 | VBS22 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | T48.7,8 | VBS24 | | | | | | | | | | | | | |

Bibl. 1. Šegvić et al. 2014.

**Tabelle RM 9.**

Lithotypen des Konglomerat-Gerölls aus der Kupa in Kroatien.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19a | Radiolarit-Geröll-Typ Kupa: rötlich braun, bräunlich grau | Glazifluviale Sedimente des Flusses Kupa | Glazifluviale Sedimente: Pleistozän - Bibl. 1, 2. | T44.1,2 | KUR16 | Dark reddish brown 10R 3/4 | PC IM | WR | HO | OQ | WX | SM | CP | FP | MQ | WA PA | RA | FX |
| 19b | Radiolarit-Geröll-Typ Kupa: braun | | | T44.3,4 | KU55 | Light brown 5YR 5/6 - Moderate brown 5YR 4/4 | PC IM | WR | HO | OQ | WX | SM | VE | FP | MQ | WA PA | RA SS | FX |
| | | | | T44.5,6 | KUR27 | | PC IM | WR | HO | OQ | WX | SM | MP | FP | MQ | WA PA | RA SS | FX |
| 19d | Radiolarit-Geröll-Typ Kupa: dunkelgrau, rötlich braun, braune Patina | | | T44.7 | KUR39 | Moderate brown 5YR 4/4-Dark reddish brown 10R 3/4-Dark gray N3 | PC IM | WR | HE ZO | OQ | WX | SM | CP | FP | MQ | WA PA | RA | FX |
| – | | | | T44.8 | OZ2 | Light brown 5YR 5/6 | PC IM | WR | HO | OQ | WX | SM | CP | FP | | WA PA | | |

Bibl. 1. Bukovac et al. 1984; 2. Meze 1979.

**Tabelle RM10.**

Lithotypen des Cherts auf der Halbinsel Gargano in Italien.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30c | Chert-Typ Maiolica Gargano: bräunlich grau, grau gefleckt | Apulien: Gargano | Maiolica: Jura (Malm: Tithonium) bis Unterkreide (Aptium) - Bibl. 1. | T49.1,2 | TMA13 | Moderate brown 5YR 5/6 and Pale yellowish brown 10YR 6/2 (mottles grayish) | NC | WR | SP MO | ST | WX | SM | CP | | | | | |
| 30d | Chert-Typ Maiolica Gargano: moderat braun | | | T49.3,4 | TMA1 | | NC | | SP MO ZO | ST | WX | SM | CP | | MQ (CE) | MU /WA | RA | |
| 30e | Chert-Typ Maiolica Gargano: blass gelblich braun, grau gefleckt | | | T49.5,6 | VC18 | | NC | WR | SP ZO | ST | WX | SM | CP | | MQ (CE) | MU | RA | |
| 30j | Chert-Typ Maiolica Gargano: glasig, blass gelblich braun | | | T49.7,8 | BDR4 | Pale yellowish brown 10YR 6/2 | NC | WR | HO | TL | GY | SM | CP | | MQ | MU | RA SS PF | |
| | | | | T50.1,2 | MDE6 | | | | HO | TL | GY | SM | CP | | MQ | MU | RA SS PF | |
| 31a | Chert-Typ Maiolica Gargano: schwarz, homogen | | | T50.3,4 | TR40 | Black N1 - Brownish black 5YR 2/1 | PN | WR | (SP) | ST | WX | SM | CP | | MQ | MU | RA PF | |
| 32b | Chert-Typ Maiolica Gargano: gräulich, gering gepunktet | | | T50.5,6 | TMA10 | | PC | SA | (SP) | ST | WX | SM | CP | | MQ (CE) | MU | RA SS PF | |

Bibl. 1. Morsilli 2011.

**Tabelle RM11**.

Lithotypen des Cherts auf der Halbinsel Gargano in Italien.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfäche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35a | Chert-Typ Scaglia Gargano: orange, gefleckt, gepunktet | Apulien: Gargano | Scaglia: Unter- bis Oberkreide (oberes Albium bis unteres Santonium) - Bibl. 1. | T50.7,8 | VC34 | Pale reddish brown 10R 5/4 | PC | RO | SP | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA | RA PF SS | FX LI |
| 37 | Petrografischer Komposit Typ Gargano | | unbestimmt | T51.1,2 | CO2 | Pale yellowish brown 10YR 6/2 | PC | SA | HE | OQ /ST | WX | SM /CG | CP | | MQ | PA | | LI |
| | | | | T51.3 | VC26 | | NC | | HE | OQ /ST | WX | SM /FG | CP | | MQ | PA | | LI |
| 38a | Chert-Typ Peschici Gargano: detritisch, porös | | Peschici-Formation: Paläogen (Eozän: Lutetium bis Bartonium) - Bibl. 1. | T51.4,5 | ARC8 | Very - Light gray N7 - 8, Brownish gray 5YR 4/1 | | | HE | OQ | MA | CG | MP | LG | MQ (CE) | WA /PA | BV NM AV | LI FX |
| | | | | T51.6–8 | DEF2 | Light gray N7, Brownish gray 5YR 4/1 | NC | | HE | OQ | MA | CG | MP | | MQ (CE) | WA /PA | | LI FX |
| 39c | Chert-Typ Peschici Gargano: glasig | | | T52.1,2 | CO1 | Pale brown 5YR 5/2, Pale yellowish brown | NC /PC | WR | ZO | OQ | PO | FG | MP | | MQ (CE) | PA | PF RA | LI |
| | | | | T52.3,4 | TMA3 | 10YR 6/2 - Moderate yellowish brown 10YR 6/6 | NC /PC | WR | ZO | OQ | PO | FG | MP | | MQ (CE) | PA | PF RA | LI |

Bibl. 1. Morsilli 2011.

**Tabelle RM12.**

Lithotypen des Cherts in den Marken in Italien.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfäche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23a | Chert-Typ Scaglia Bianca Marken: schwarz | Marken: Ancona, Macerata | Scaglia Bianca: Kreide (Albium bis Turonium) - Bibl. 1 | T53.1,2 | MSA29 | Black N1 | PN | AG | SP | OQ | WX | SM | FE | | MQ | WA | PF RA | |
| 21d | Chert-Typ Scaglia Rossa Marken: bräunlich, gepunktet | | Scaglia Rossa: Kreide (Turonium) bis Paläogen (Eozän: Lutetium) - Bibl. 1 | T53.3,4 | TIO4 | Light brown 5YR 5/6_Punkte hellbraun | NC | WR | SP | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA | PF RA | CE |
| 21a | Chert Typ Scaglia Rossa Marken: rötlich, homogen | | | T53.5,6 | MSA8 | Dark reddish brown 10R 3/4_Moderate reddish brown 10R 4/6 | | AG | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA | PF RA | CE |
| 22a | Chert-Typ Scaglia Variegata Marken: schwarz, weiß gefleckt, gepunktet | | Scaglia Variegata: Paläogen (Eozän: Lutetium bis Bartonium) - Bibl. 1 | T53.7,8 | TRI1 | Black N1 | NC | WR | SP | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA | PF RA | CE |

Bibl. 1. Guerrera and Tramontana n. d; Guerrera, Tramontana and Principi n. d.

**Tabelle RM13.**

Lithotypen des Cherts in dem Voralpenland der Südalpen in Italien.

| LMT | Lithotyp | Herkunft | Geodaten | Taf. Abb. | geologisches Korrelat | Farbe | Kortex | Rundung | Oberflächenstr. | Transparenz | Glanz | Oberfläche | Poren | Patina | Matrix | Textur | Fossilien | Komponenten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 55c | Chert-Typ San Vigilio oolite Südalpen: dunkel gelblich braun | Südalpen: italienisches Voralpenland | Calcari di San Vigilio Oolithe: unterer bis mittlerer Jura (Toaricium bis unteres Aalenium) - Bibl. 1, 2. | T54.5,6 | SQ46 | Moderate yellowish brown 10YR 5/4 | NC | | HO | OQ | PO | FG | MY | | MQ | PA | PF RA BV BC | LI |
| 62a | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: rötlich braun, grau gefleckt | | Scaglia Variegata Alpina: Kreide (Aptium bis Albium) - Bibl. 3, 4. | T54.7,8 | VDT1 | Moderate brown 5YR 3/4 (cortex Light brown 5YR 6/4) | NC | | HO | OQ | WX | SM | MP | | MQ | WA /PA | PF RA | FX |
| 62c | Chert-Typ Scaglia Variegata Alpina: dunkelgrau und grünlich, dunkel grünlich grau | | | T55.1,2 | PRI3 | Olive gray 5Y 3/2_Greenish black 5GY 2/1 | PN | | HO | OQ | WX | SM | CP | | MQ | WA | PF RA | FX |
| | | | | T55.3,4 | RTA10 | | | | | | | | | | | | | |

Bibl. 1. Cita, M.B. et al. 2005; 2. Castellarin et al. n. d.; 3. Bertola and Cusinato 2005; 4. Wierer and Bertola 2013.

10.8. **Tafeln mit Abbildungen von Lithotypen der geologischen Proben.**

Hinweise auf die Liste und die Abbildungen auf den Tafeln.

Die Abbildungen auf den Tafeln sind numerisch aufsteigend angeordnet: auf der Tafel zeilenweise, von links nach rechts, von oben nach unten. Nach der Abbildungsnummer folgt die Nummer des Lithotyps und die Signatur der geologischen Probe.

Alle Aufnahmen: Z. Perhoč.

| **Tafel Abb.** | **LMT** | **geol. Probe** | **Abbildungstyp** |
|---|---|---|---|
| Tafel 30.1 | 11a | JA3 | Makrofotografie |
| Tafel 30.2 | 11a | JA3 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 30.3 | 11b | SUV22 | Makrofotografie |
| Tafel 30.4 | 11b | SUV22 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 30.5 | 18a | JE10 | Makrofotografie |
| Tafel 30.6 | 18a | JE10 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 30.7 | 8a | VBS14 | Makrofotografie |
| Tafel 30.8 | 8a | VBS14 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 31.1 | 8b | N39 | Makrofotografie |
| Tafel 31.2 | 8b | N39 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 31.3 | 12a | POP43 | Makrofotografie |
| Tafel 31.4 | 12a | POP43 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 31.5 | 12b | POP6 | Makrofotografie |
| Tafel 31.6 | 12b | POP6 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 31.7 | 12c | POP9 | Makrofotografie |
| Tafel 31.8 | 12c | POP9 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 32.1 | 12d | POP16 | Makrofotografie |
| Tafel 32.2 | 12d | POP16 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 32.3 | 12e | POP15 | Makrofotografie |
| Tafel 32.4 | 12e | POP15 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 32.5 | 12f | POP24 | Makrofotografie |
| Tafel 32.6 | 12f | POP24 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 32.7 | 17a | MPA10 | Makrofotografie |
| Tafel 32.8 | 17a | MPA10 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 33.1 | 17b | VPA6 | Makrofotografie |
| Tafel 33.2 | 17b | VPA6 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 33.3 | 17c | VPA46 | Makrofotografie |
| Tafel 33.4 | 17c | VPA46 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 33.5 | 17d | MPA11 | Makrofotografie |
| Tafel 33.6 | 17e | MPA12 | Makrofotografie |
| Tafel 33.7 | 49a | LE1 | Makrofotografie |
| Tafel 33.8 | 49a | LE1 | Durchlicht-Mikrofoto mit gekreuzten Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 34.1 | 52a | MR1 | Makrofotografie |
| Tafel 34.2 | 52a | MR1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 34.3 | 42a | SR64 | Makrofotografie |
| Tafel 34.4 | 42a | SR64 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 34.5 | 42a | SR97 | Makrofotografie |
| Tafel 34.6 | 42a | SR97 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 34.7 | 42d | SR1 | Makrofotografie |
| Tafel 34.8 | 42d | SR1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 35.1 | 42d | SR52 | Makrofotografie |
| Tafel 35.2 | 42d | SR52 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 35.3 | 42f | SR40 | Makrofotografie |
| Tafel 35.4 | 42f | SR40 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 35.5 | 42i | B10 | Makrofotografie |
| Tafel 35.6 | 42i | B10 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 35.7 | 42i | B11 | Makrofotografie |
| Tafel 35.8 | 42i | B11 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 36.1 | 42i | B12 | Makrofotografie |
| Tafel 36.2 | 42i | B12 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 36.3 | 42i | B13 | Makrofotografie |
| Tafel 36.4 | 42i | B13 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 36.5 | 42i | L16 | Makrofotografie |
| Tafel 36.6 | 42i | L16 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 36.7 | 42i | UPP1 | Makrofotografie |
| Tafel 36.8 | 42ifp | B9 | Makrofotografie |
| | | | |
| Tafel 37.1 | 42ifp | B25 | Makrofotografie |
| Tafel 37.2 | 42ifp | L12 | Makrofotografie |
| Tafel 37.3 | 42ifp | L13 | Makrofotografie |
| Tafel 37.4 | 43a | VRA21 | Makrofotografie |
| Tafel 37.5 | 43a | VRA21 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 37.6 | 43b | VRA17 | Makrofotografie |
| Tafel 37.7 | 43b | VRA17 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 37.8 | 47d | DT3 | Makrofotografie |

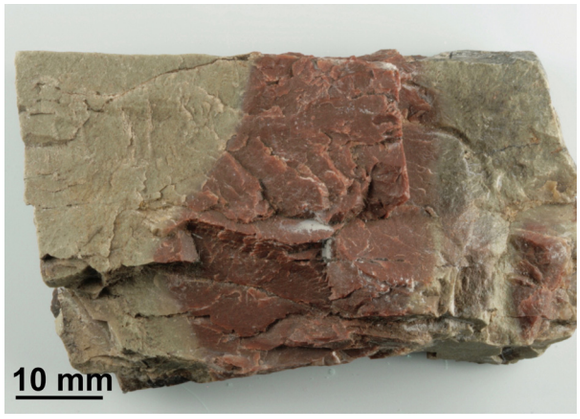
| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 38.1 | 47d | MAL1 | Makrofotografie |
| Tafel 38.2 | 47d | MAL1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 38.3 | 48d | SI3 | Makrofotografie |
| Tafel 38.4 | 48d | SI3 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 38.5 | 48d | SI7 | Makrofotografie |
| Tafel 38.6 | 48d | SI7 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 38.7 | 48d | VLA2 | Makrofotografie |
| Tafel 38.8 | 48d | VLA2 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 39.1 | 50a | BV4 | Makrofotografie |
| Tafel 39.2 | 50a | CI5 | Makrofotografie |
| Tafel 39.3 | 50a | CI5 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 39.4 | 50dh | BV8 | Makrofotografie |
| Tafel 39.5 | 51a | BV2 | Makrofotografie |
| Tafel 39.6 | 51a | BV2 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 39.7 | 51a | KO1 | Makrofotografie |
| Tafel 39.8 | 51a | KO1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 40.1 | - | Geröll | Makrofotografie |
| Tafel 40.2 | - | Debelo brdo | Makrofotografie |
| Tafel 40.3 | - | Mataci | Makrofotografie |
| Tafel 40.4 | - | DB132 KNE5 | Makrofotografie |
| Tafel 40.5 | - | DB133 DB45 | Makrofotografie |
| Tafel 40.6 | - | DB119 DB7 | Makrofotografie |
| Tafel 40.7 | 15a | VES4 | Makrofotografie |
| Tafel 40.8 | 15a | VES4 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| | | | |
| Tafel 41.1 | 14b | VES3 | Makrofotografie |
| Tafel 41.2 | 14e | DB64 | Makrofotografie |
| Tafel 41.3 | 14e | DB64 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 41.4 | 14a | DB5 | Makrofotografie |
| Tafel 41.5 | 14a | DB5 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 41.6 | 15a | KNE5 | (und DB87) Makrofotografie |
| Tafel 41.7 | 16a | DB3 | Makrofotografie |
| Tafel 41.8 | 16b | DB3 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| | | | |
| Tafel 42.1 | 16b | DB52 | Makrofotografie |
| Tafel 42.2 | 16b | DB52 | Durchlicht-Mikrofoto mit gekreutzten Polarisatoren |
| Tafel 42.3 | 16d | KNE2, 7 | Makrofotografie |
| Tafel 42.4 | 16d | KNE2 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 42.5 | 15a | KNE6 | Makrofotografie |
| Tafel 42.6 | 15a | KNE6 | Durchlicht-Mikrofoto mit gekreuzten Polarisatoren |
| Tafel 42.7 | 16c | DB40 | Makrofotografie |
| Tafel 42.8 | 16c | DB40 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |

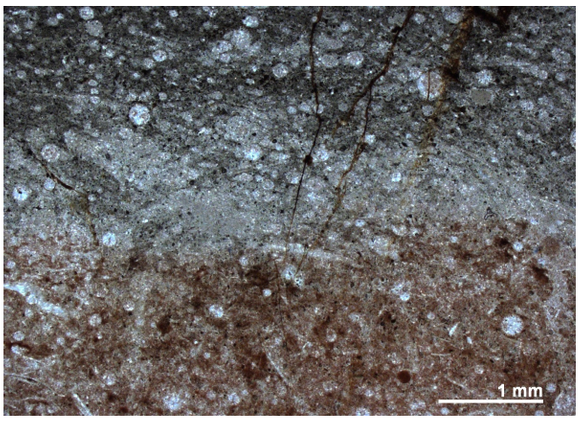
| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 43.1 | 10a | OPA3 | Makrofotografie |
| Tafel 43.2 | 10a | OPA3 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 43.3 | 10b | OPA1 | Makrofotografie |
| Tafel 43.4 | 10i | OPA23 | Makrofotografie |
| Tafel 43.5 | 10i | OPA23 | Makrofotografie |
| Tafel 43.6 | 10j | OPA21 | Makrofotografie |
| Tafel 43.7 | 65b | REK2 | Makrofotografie |
| Tafel 43.8 | 65b | REK2 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 44.1 | 19a | KUR16 | Makrofotografie |
| Tafel 44.2 | 19a | KUR16 | Durchlicht-Mikrofoto mit gekreuzten Polarisatoren |
| Tafel 44.3 | 19b | KU55 | Makrofotografie |
| Tafel 44.4 | 19b | KU55 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 44.5 | 19b | KUR27 | Makrofotografie |
| Tafel 44.6 | 19b | KUR27 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 44.7 | 19d | KUR39 | Makrofotografie |
| Tafel 44.8 | - | OZ2 | Makrofotografie |
| | | | |
| Tafel 45.1 | 13a | LAS1 | Makrofotografie |
| Tafel 45.2 | 13a | LAS1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 45.3 | 13b | LAS2 | Makrofotografie |
| Tafel 45.4 | 13b | LAS2 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 45.5 | 13c | LAS3 | Makrofotografie |
| Tafel 45.6 | 13c | LAS3 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 45.7 | 13d | KRA1 | Makrofotografie |
| Tafel 45.8 | 13e | KRA2 | Makrofotografie |
| | | | |
| Tafel 46.1 | 4a | N1 | Makrofotografie |
| Tafel 46.2 | 4a | N1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 46.3 | 4a | N21 | Makrofotografie |
| Tafel 46.4 | 4a | N21 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 46.5 | 4b | BO17 | Makrofotografie |
| Tafel 46.6 | 4b | BO17 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 46.7 | 4b | N23 | Makrofotografie |
| Tafel 46.8 | 4b | N23 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 47.1 | 4c | BIS2 | Makrofotografie |
| Tafel 47.2 | 4c | BIS2 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 47.3 | 4c | BO24 | Makrofotografie |
| Tafel 47.4 | 4c | BO24 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 47.5 | 4c | VBS19 | Makrofotografie |
| Tafel 47.6 | 4c | VBS19 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 47.7 | 4d | BO26 | Makrofotografie |
| Tafel 47.8 | 4d | BO26 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 48.1 | 4d | VBS17 | Makrofotografie |
| Tafel 48.2 | 4d | VBS17 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 48.3 | 4g | SSA13 | Makrofotografie |
| Tafel 48.4 | 4g | SSA13 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 48.5 | 4g | VBS22 | Makrofotografie |
| Tafel 48.6 | 4g | VBS22 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 48.7 | 4g | VBS24 | Makrofotografie |
| Tafel 48.8 | 4g | VBS24 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 49.1 | 30c | TMA13 | Makrofotografie |
| Tafel 49.2 | 30c | TMA13 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 49.3 | 30d | TMA1 | Makrofotografie |
| Tafel 49.4 | 30d | TMA1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 49.5 | 30e | VC18 | Makrofotografie |
| Tafel 49.6 | 30e | VC18 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 49.7 | 30j | BDR4 | Makrofotografie |
| Tafel 49.8 | 30j | BDR4 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 50.1 | 35c | MDE6 | Makrofotografie |
| Tafel 50.2 | 35c | MDE6 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 50.3 | 31a | TR40 | Makrofotografie |
| Tafel 50.4 | 31a | TR40 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 50.5 | 32b | TMA10 | Makrofotografie |
| Tafel 50.6 | 32b | TMA10 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 50.7 | 35a | VC34 | Makrofotografie |
| Tafel 50.8 | 35a | VC34 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 51.1 | 37 | CO2 | Makrofotografie |
| Tafel 51.2 | 37 | CO2 | Auflicht-Mikrofoto des Anschliffs |
| Tafel 51.3 | 37 | VC26 | Makrofotografie |
| Tafel 51.4 | 38a | ARC8 | Makrofotografie |
| Tafel 51.5 | 38a | ARC8 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 51.7 | 38a | DEF2 | Makrofotografie |
| Tafel 51.8 | 38a | DEF2 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 52.1 | 39c | CO1 | Makrofotografie |
| Tafel 52.2 | 39c | CO1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 52.3 | 39c | TMA3 | Makrofotografie |
| Tafel 52.4 | 39c | TMA3 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 52.5 | 25c | SSF1 | Makrofotografie |
| Tafel 52.6 | 25c | SSF1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 52.7 | 24a | MMU2 | Makrofotografie |
| Tafel 52.8 | 24a | MMU2 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tafel 53.1 | 23a | MSA29 | Makrofotografie |
| Tafel 53.2 | 23a | MSA29 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 53.3 | 21d | TIO4 | Makrofotografie |
| Tafel 53.4 | 21d | TIO4 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 53.5 | 21a | MSA8 | Makrofotografie |
| Tafel 53.6 | 21a | MSA8 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 53.7 | 22a | TRI1 | Makrofotografie |
| Tafel 53.8 | 22a | TRI1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 54.1 | 22d | MSA24 | Makrofotografie |
| Tafel 54.2 | 22d | MSA24 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 54.3 | 26h | MCH5 | Makrofotografie |
| Tafel 54.4 | 26h | MCH5 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 53.5 | 55c | SSQ46 | Makrofotografie |
| Tafel 53.6 | 55c | SSQ46 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 54.7 | 62a | VDT1 | Makrofotografie |
| Tafel 54.8 | 62a | VDT1 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| | | | |
| Tafel 55.1 | 62c | PRI3 | Makrofotografie |
| Tafel 55.2 | 62c | PRI3 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 55.3 | 62c | RTA10 | Makrofotografie |
| Tafel 55.4 | 62c | RTA10 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 55.5 | 33ap | PES4 | Makrofotografie |
| Tafel 55.6 | 33ap | PES4 | Durchlicht-Mikrofoto mit parallelen Polarisatoren |
| Tafel 55.7 | - | VPA70 | Makrofotografie |
| Tafel 55.8 | 32a | TR8a | Makrofotografie |

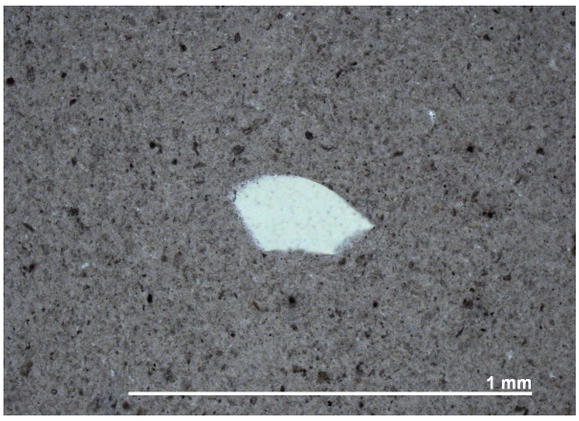
Tafel 30.1-8.

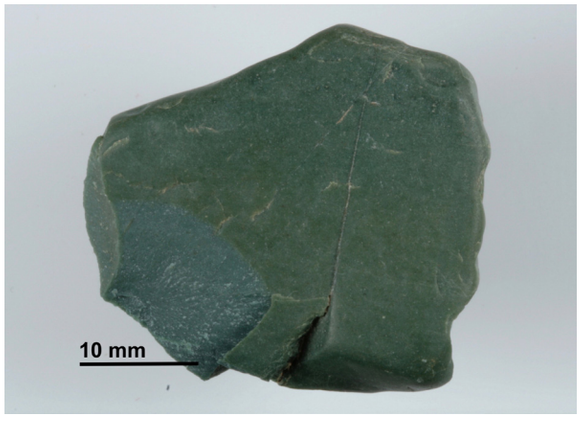


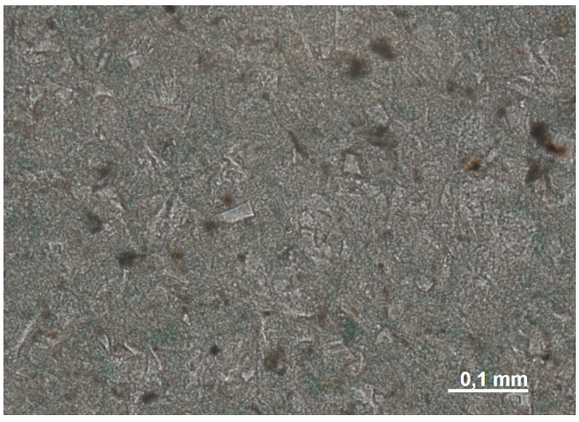



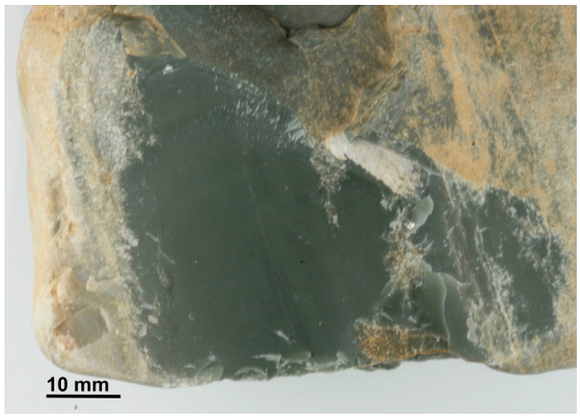


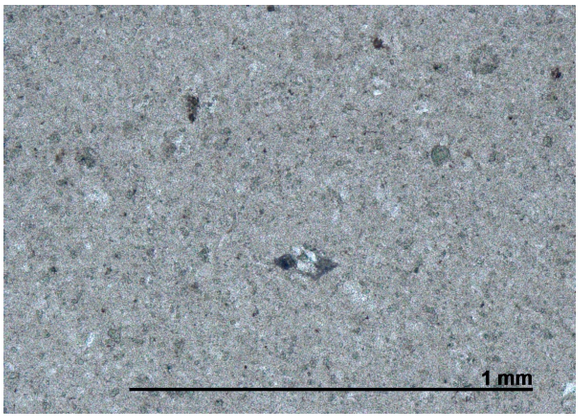




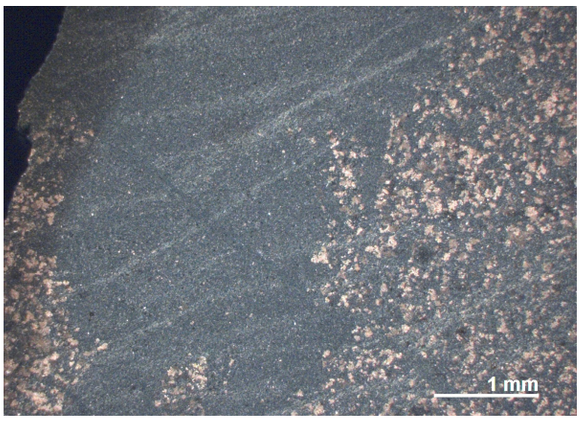



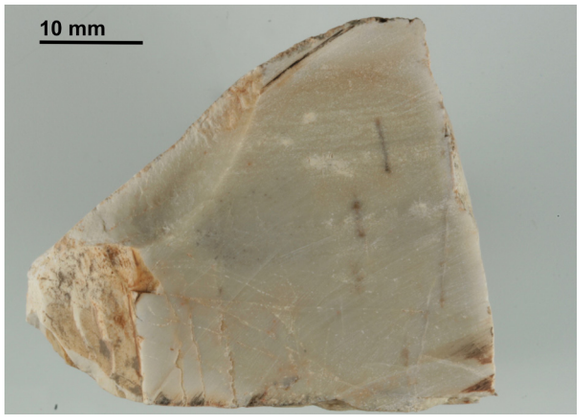



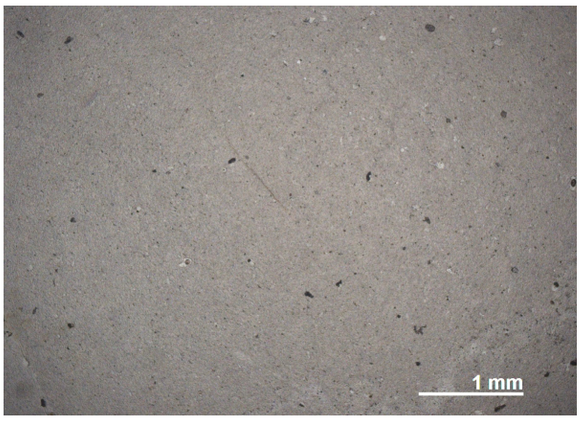



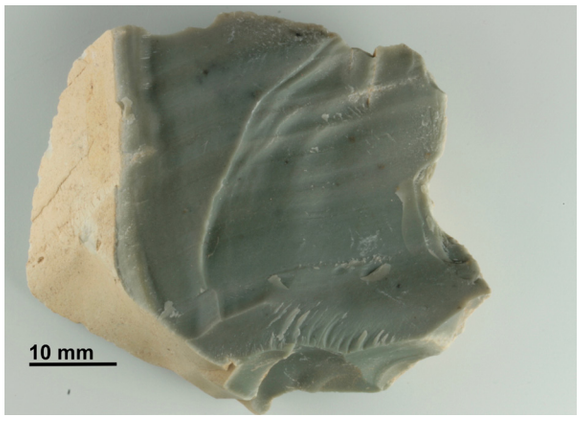
Tafel 31.1-8.

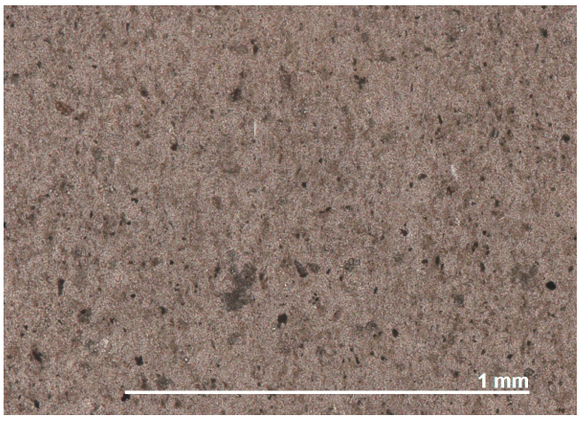


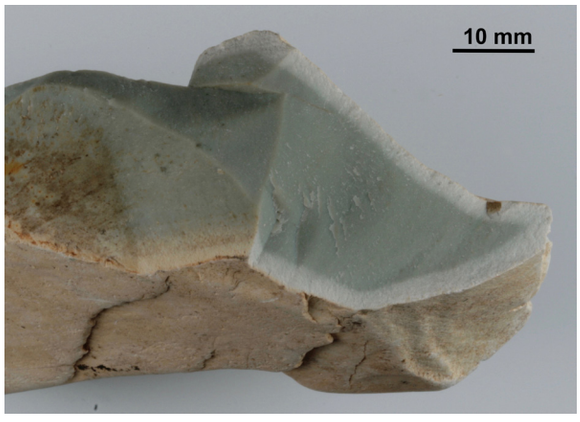



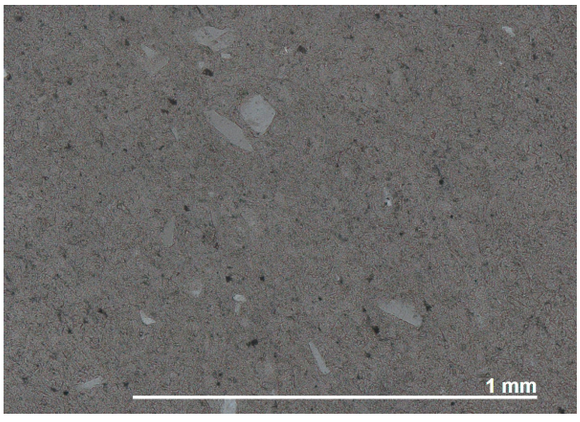



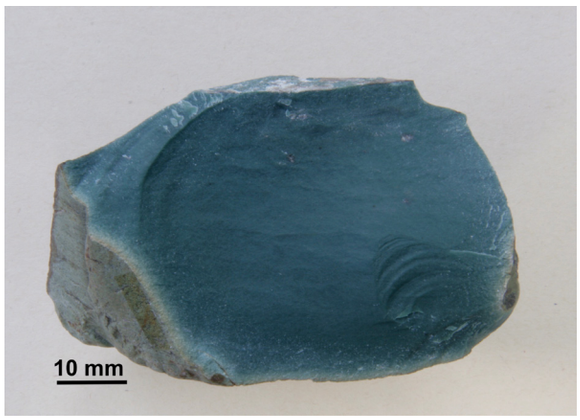



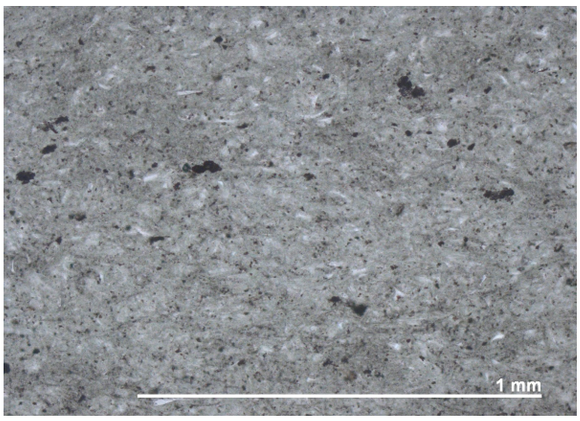



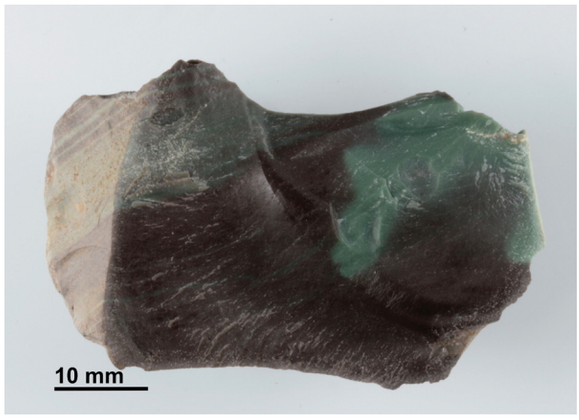



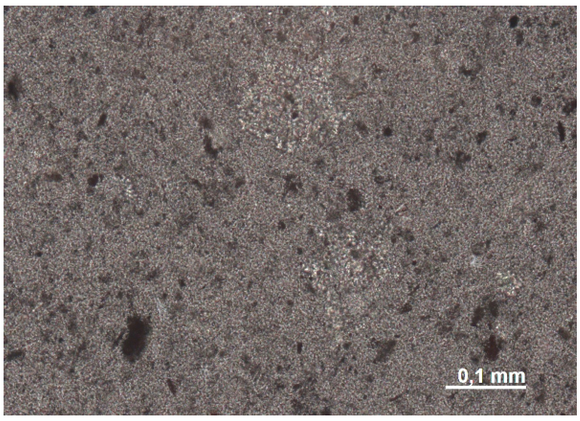



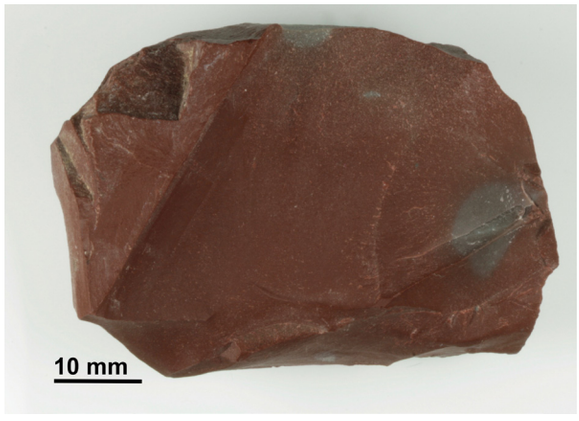
Tafel 32.1-8.

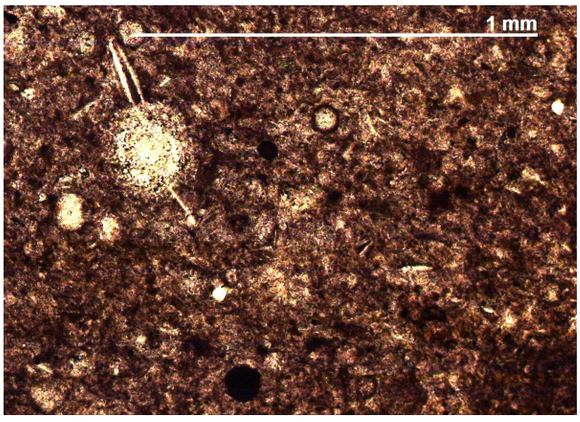


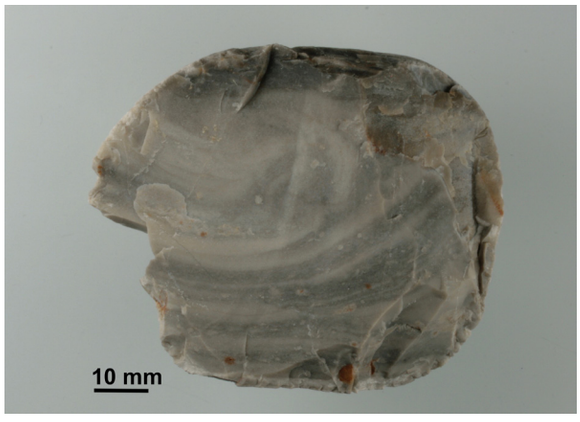



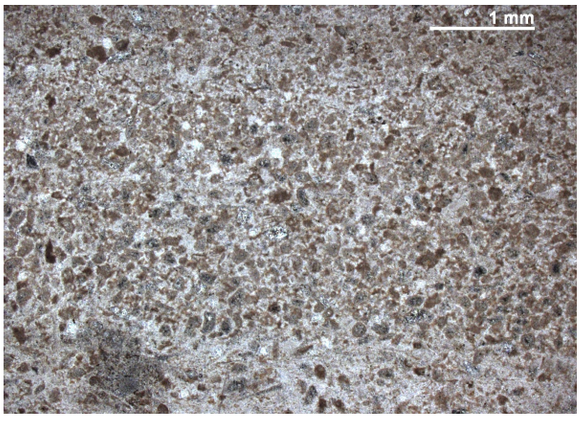



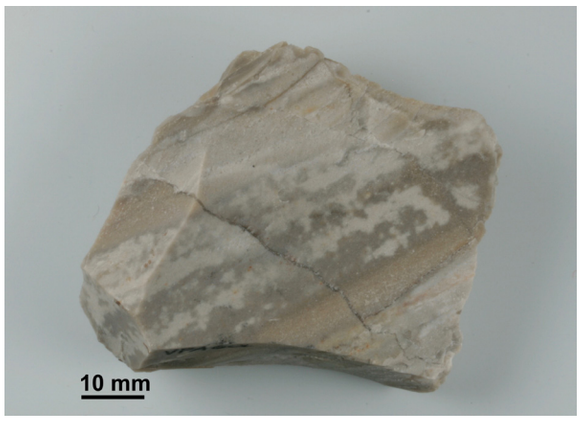



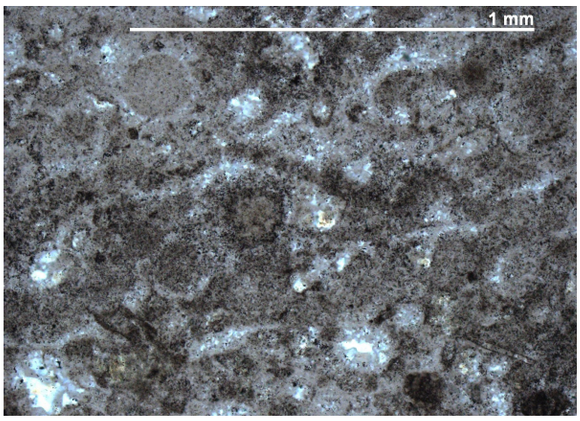



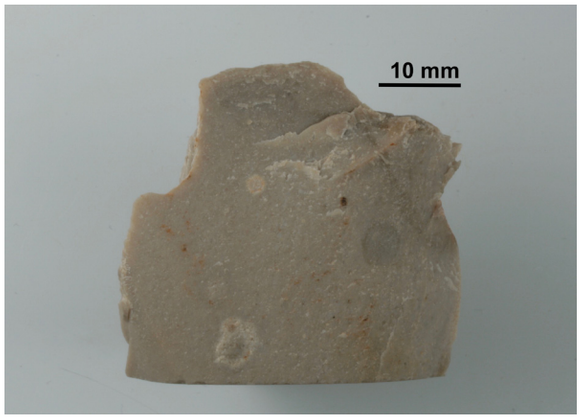



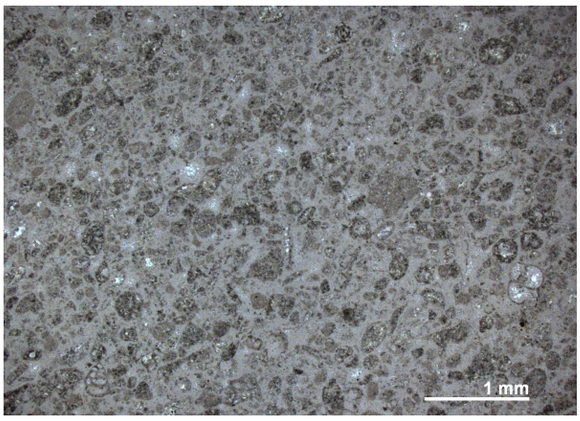



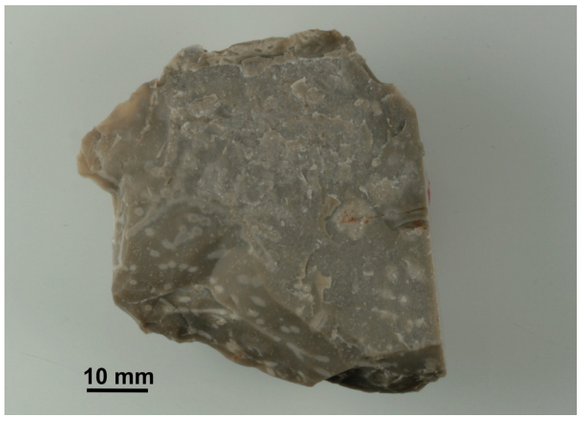
Tafel 33.1-8.

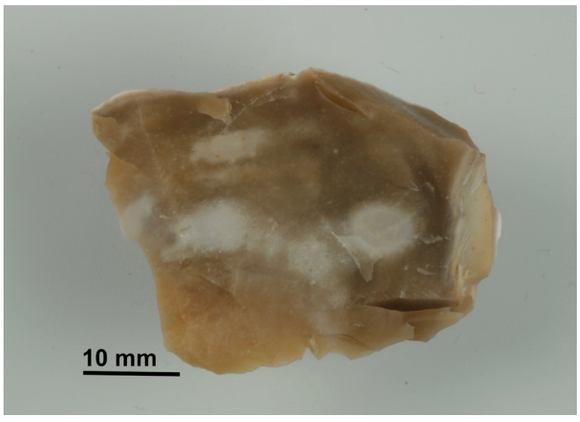


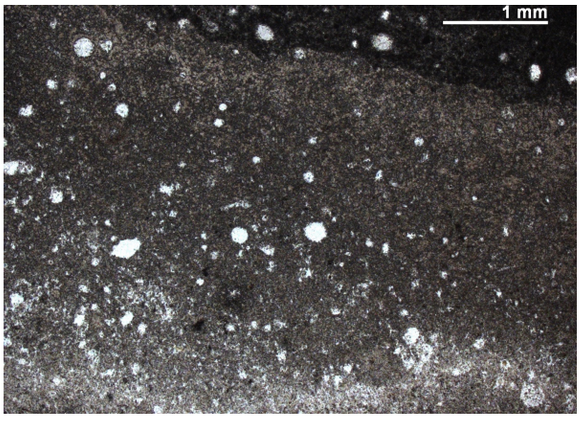



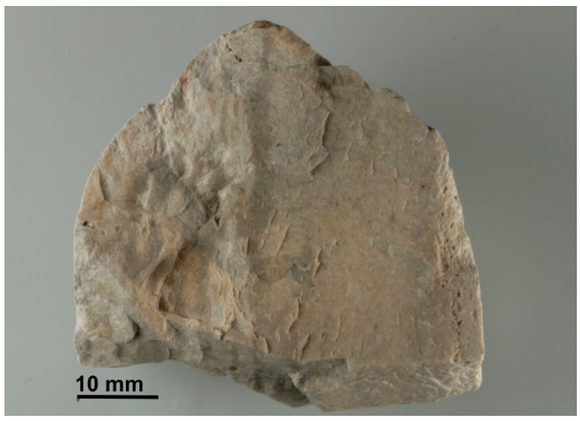



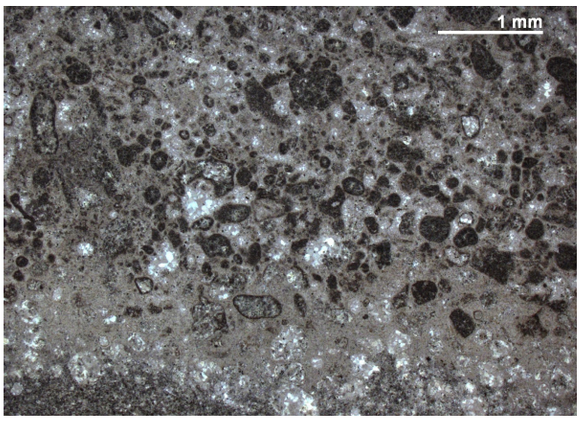






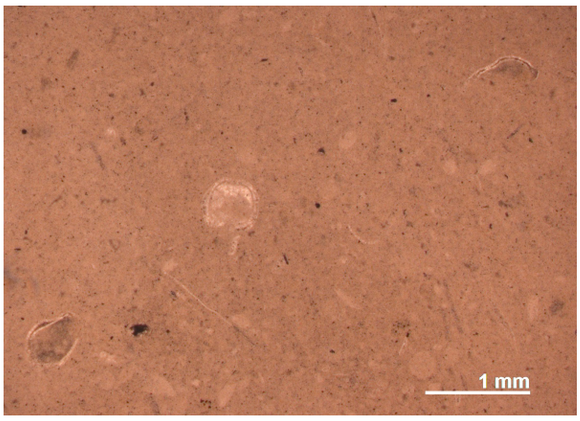
Tafel 34.1-8.

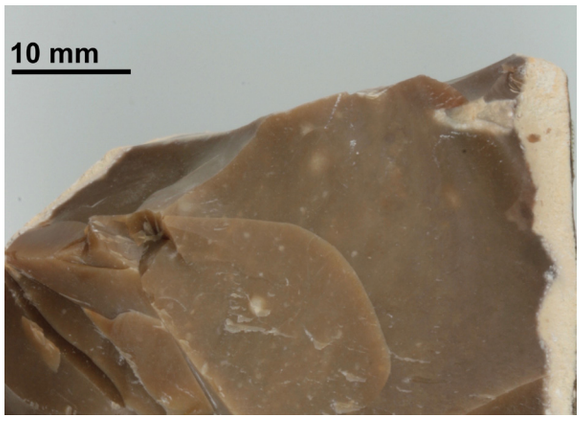


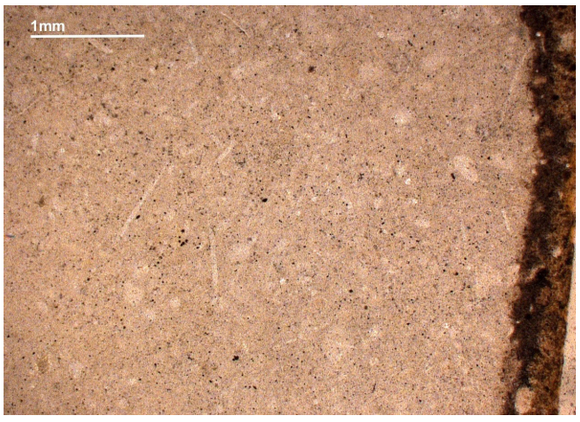



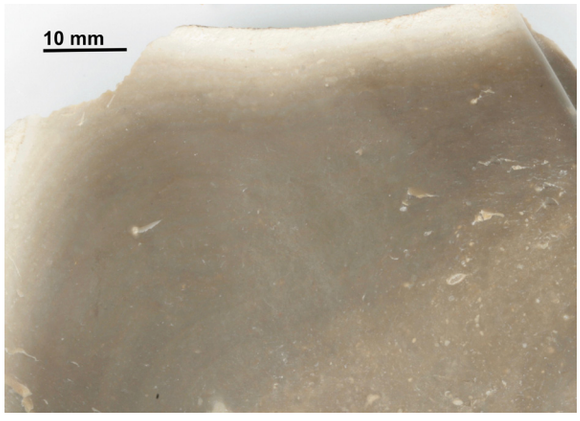


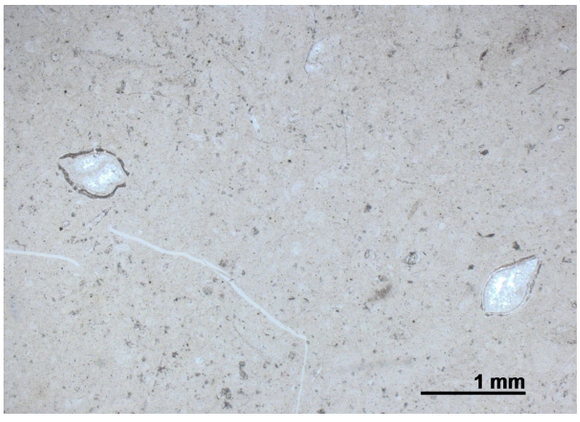




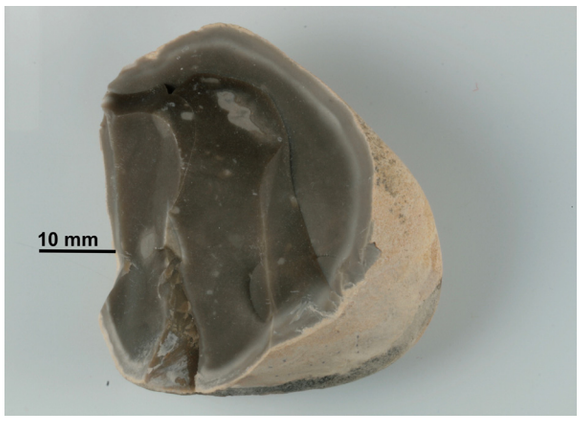



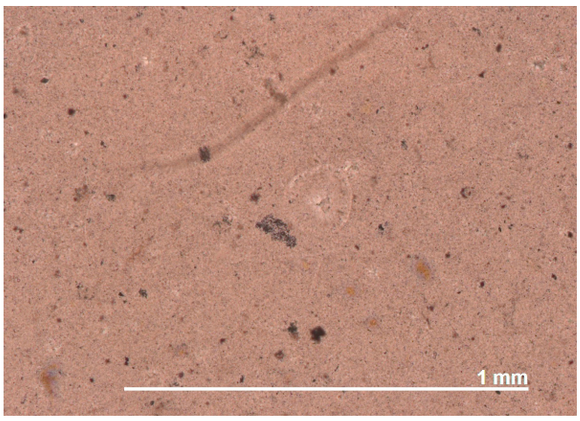



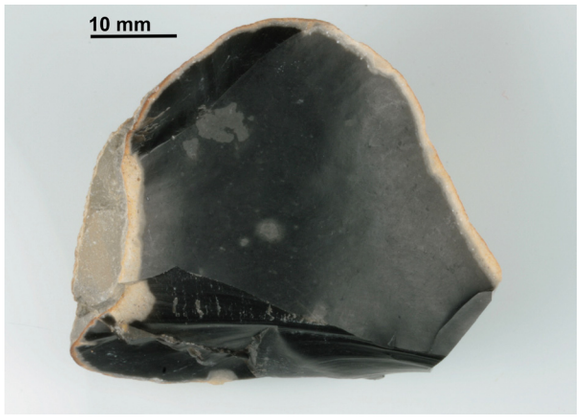



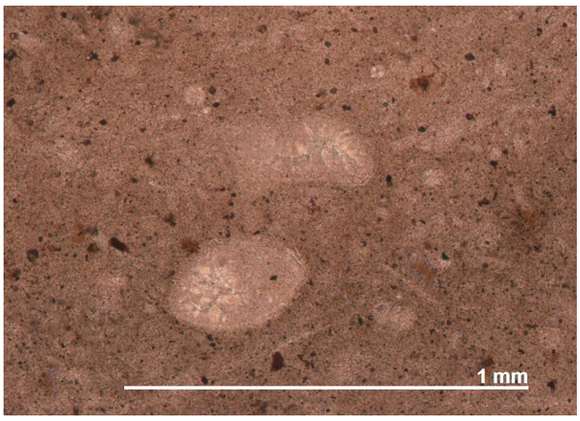



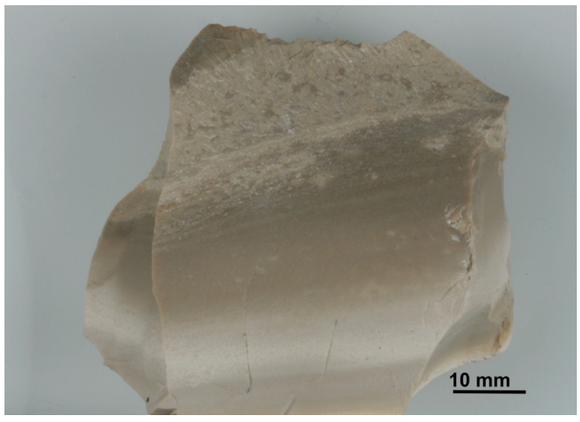
Tafel 35.1-8.

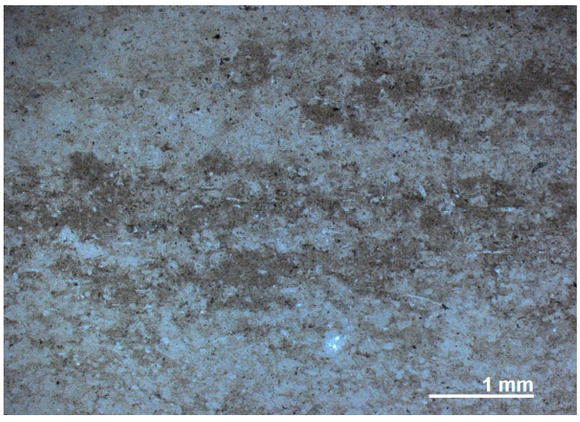


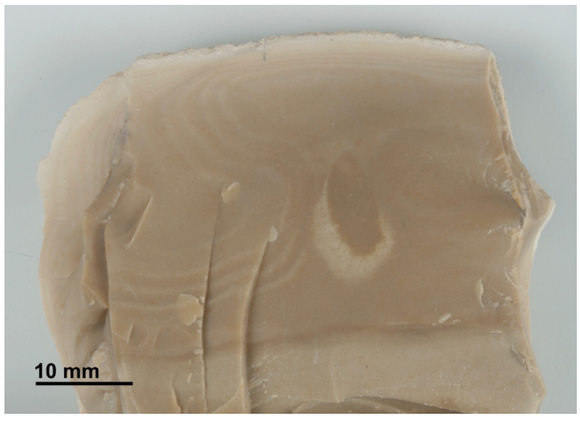



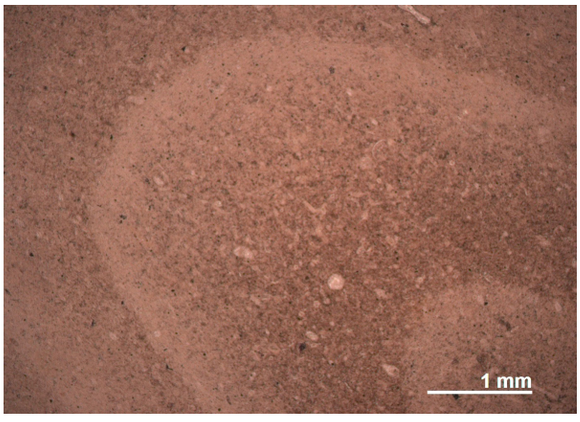



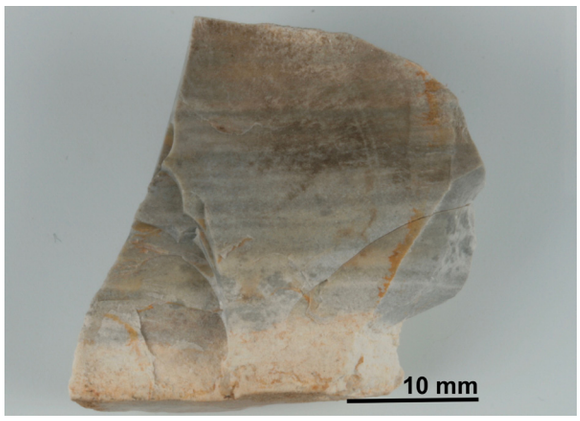



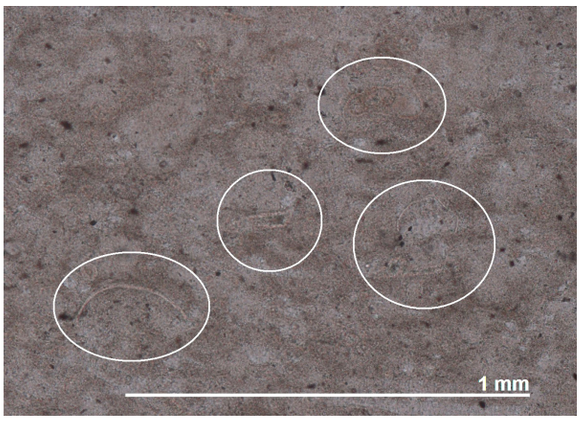



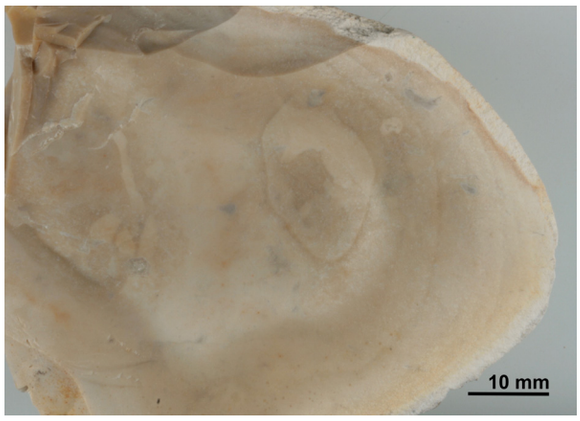



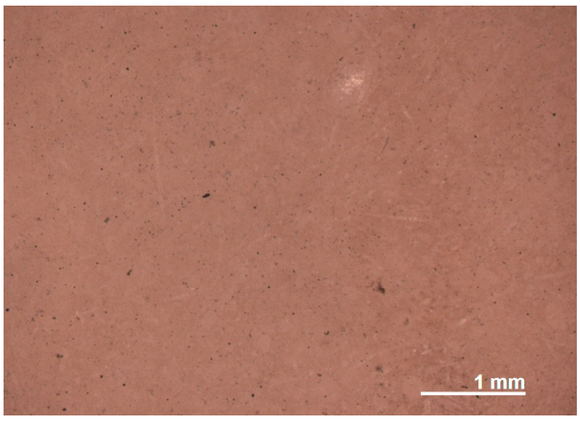



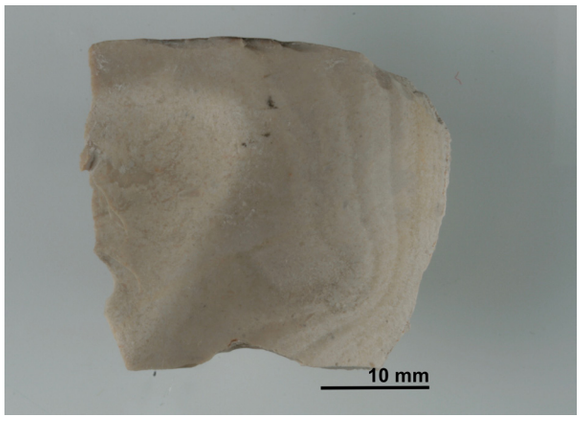
Tafel 36.1-8.

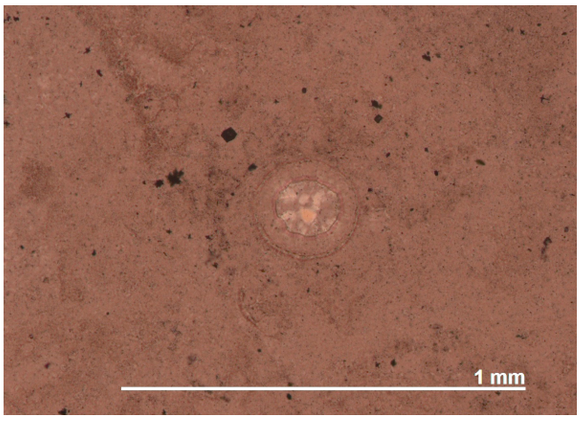


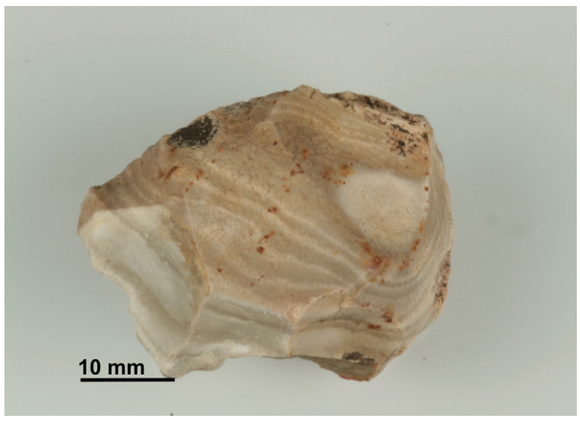



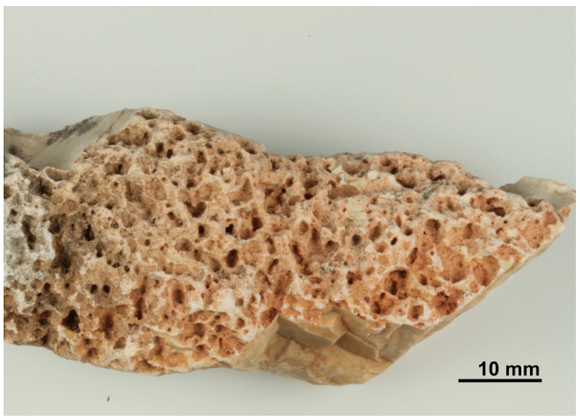


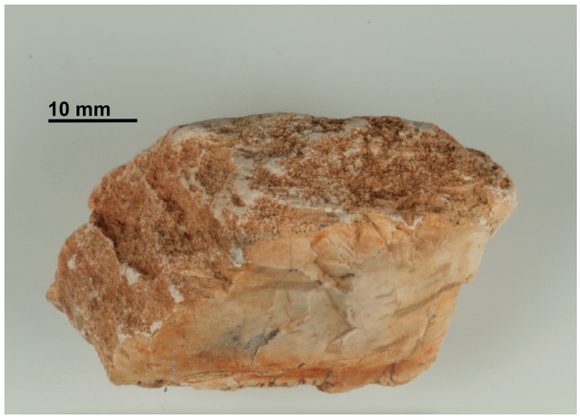


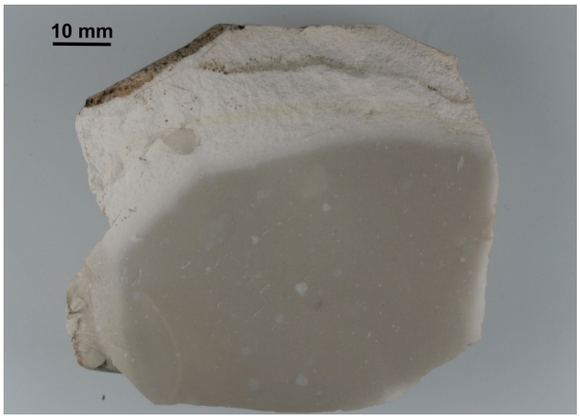


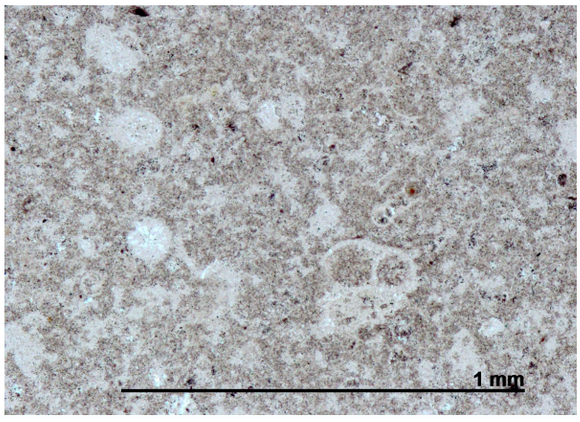
Tafel 37.1-8.

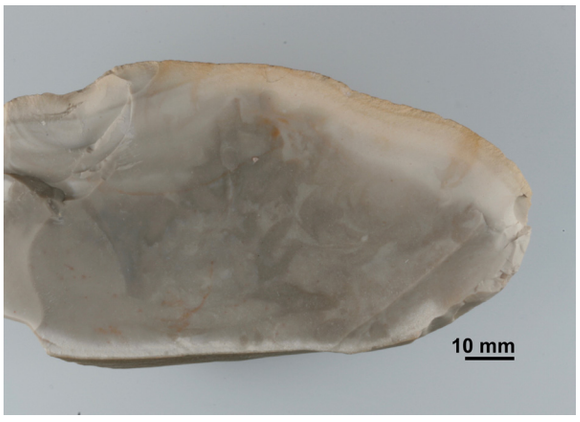


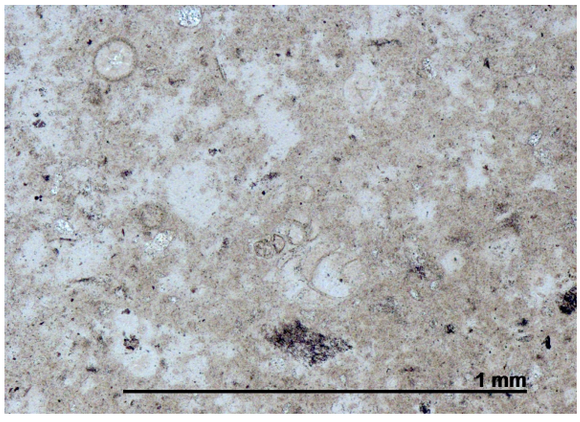



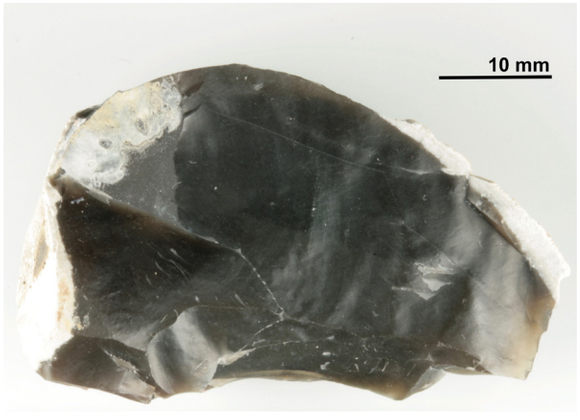



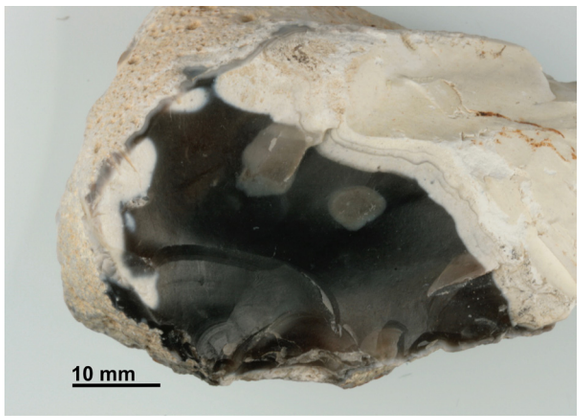



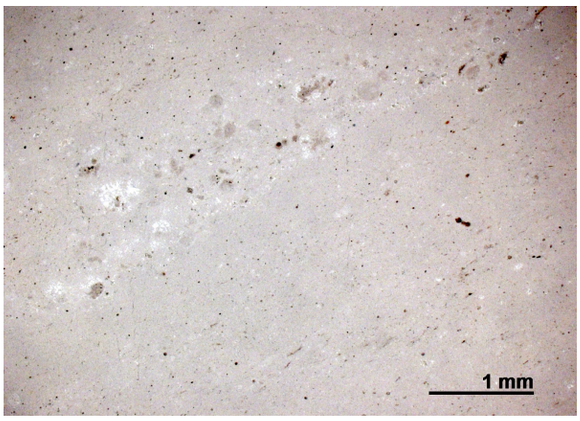



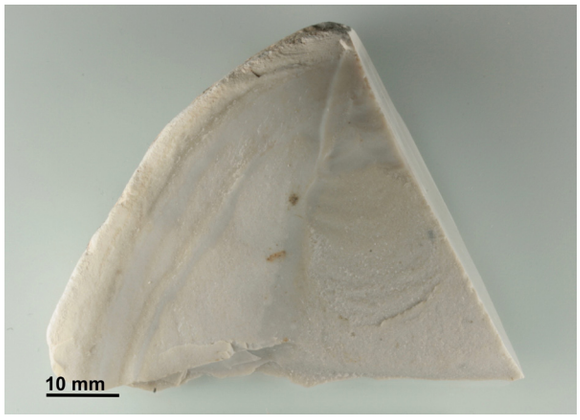



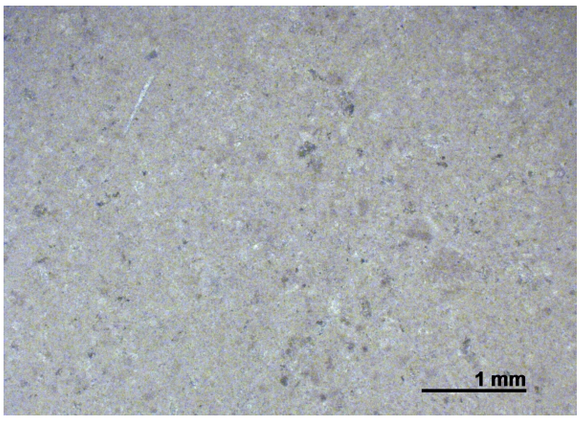



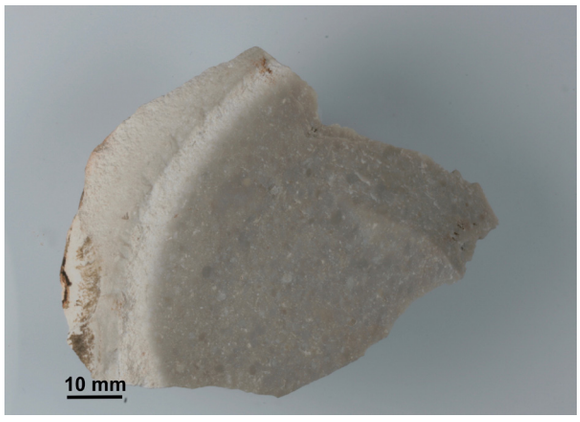
Tafel 38.1-8.

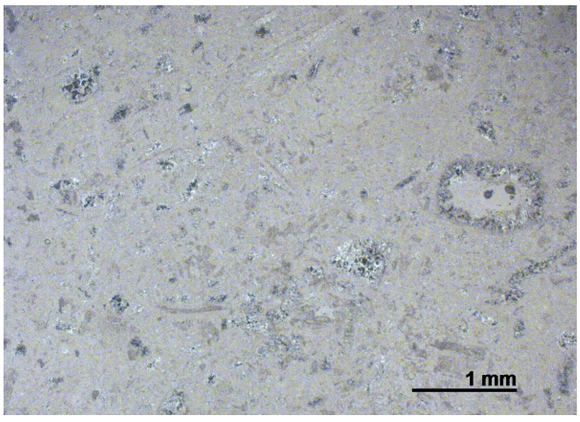


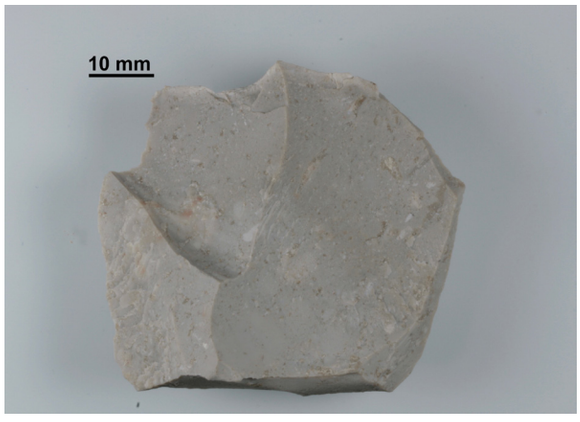



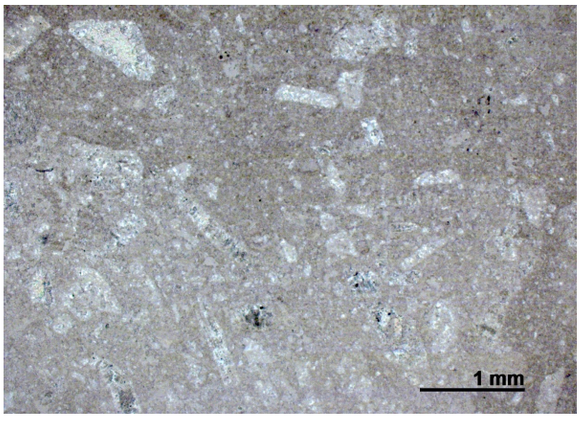



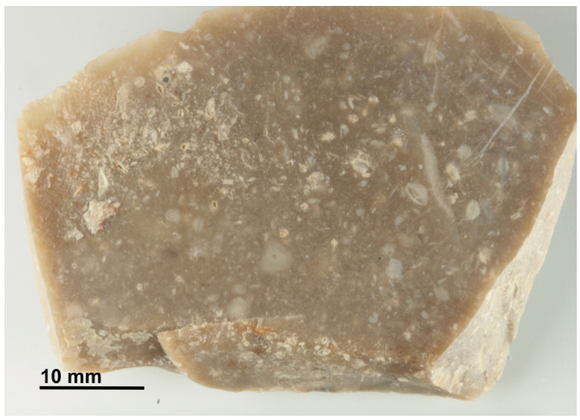



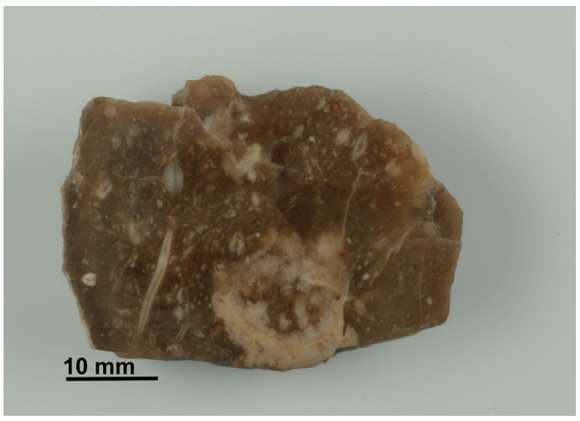



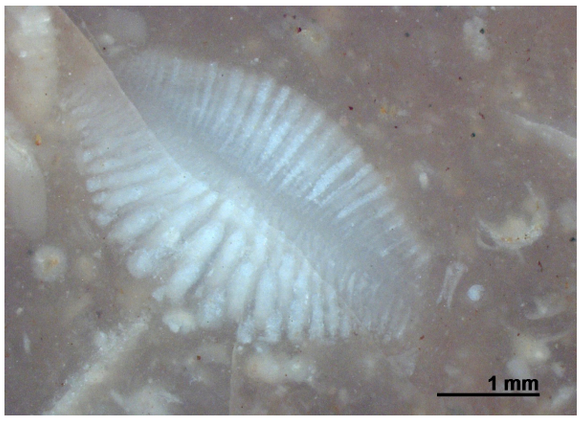



Tafel 39.1-8.



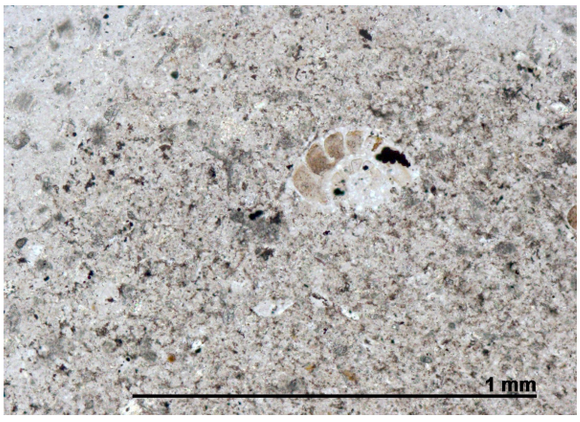



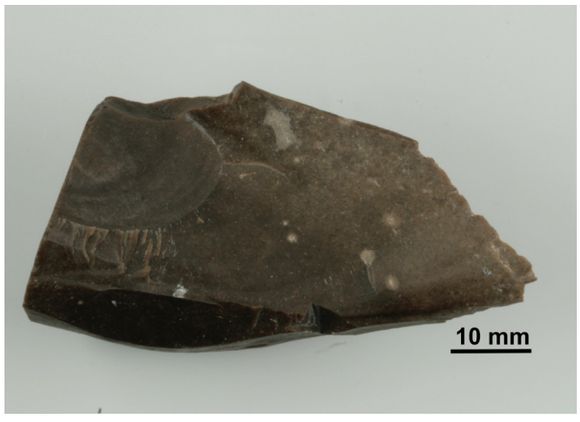



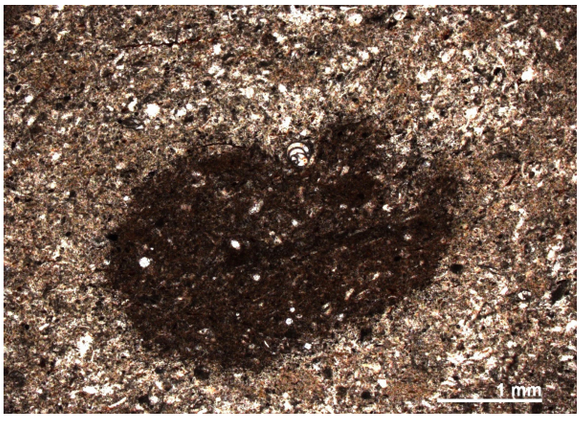






Tafel 40.1-8.







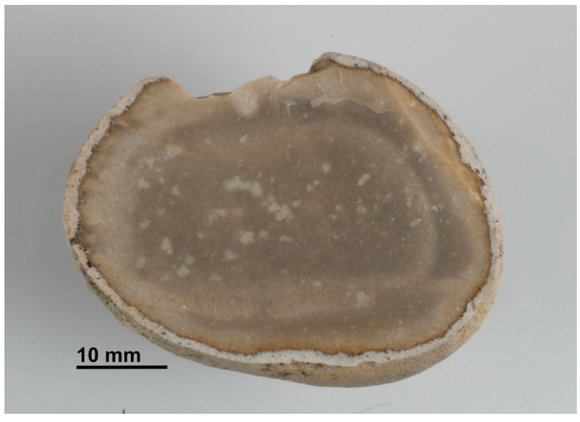


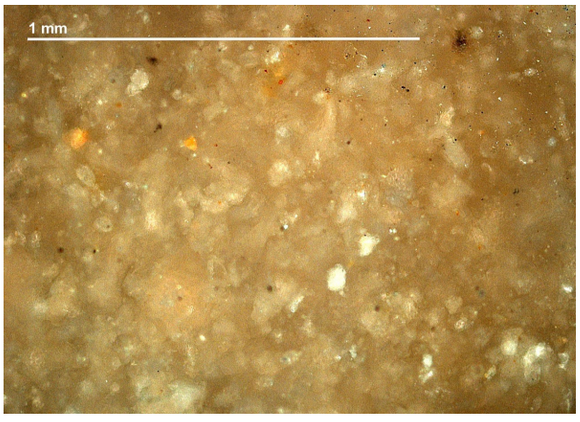




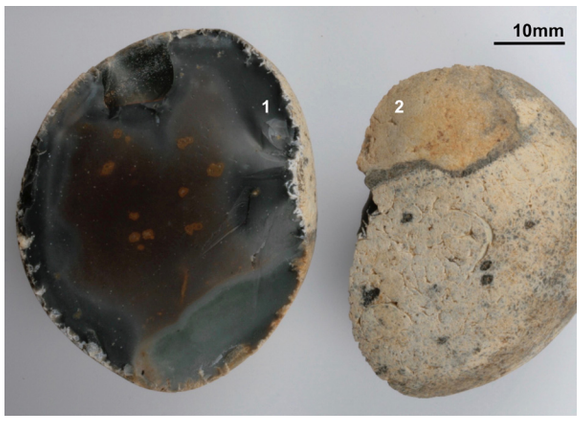




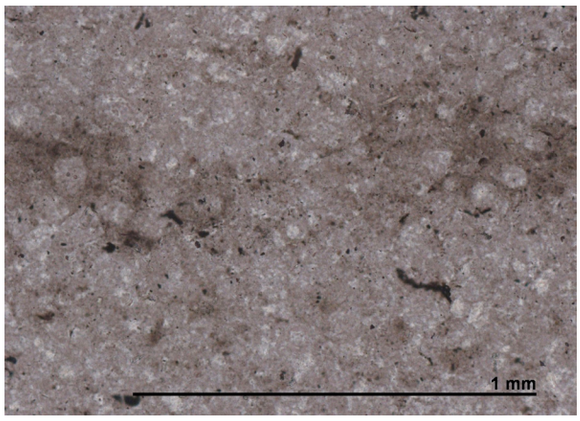



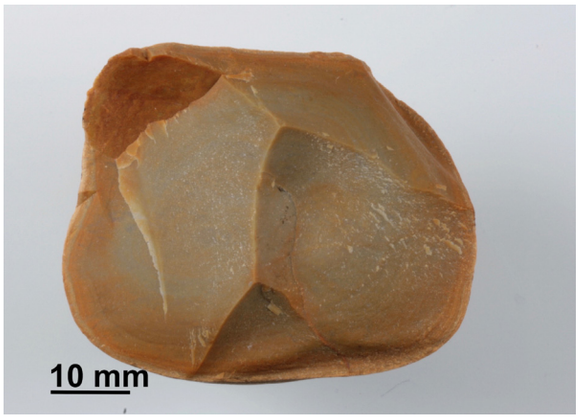
Tafel 41.1-8.

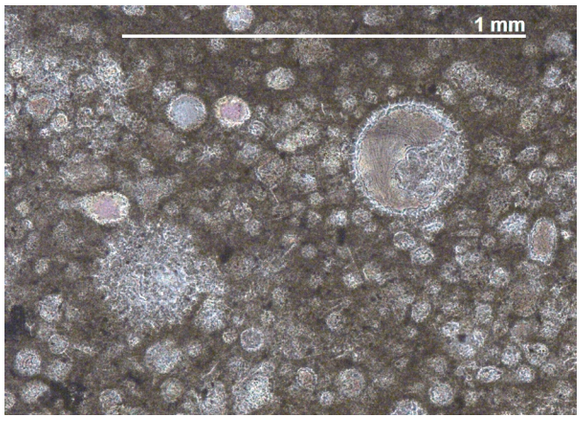






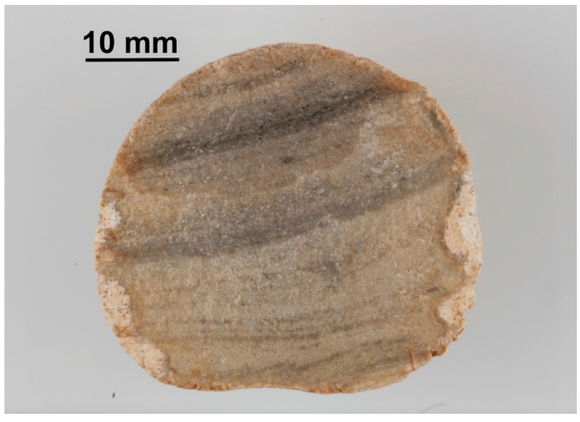


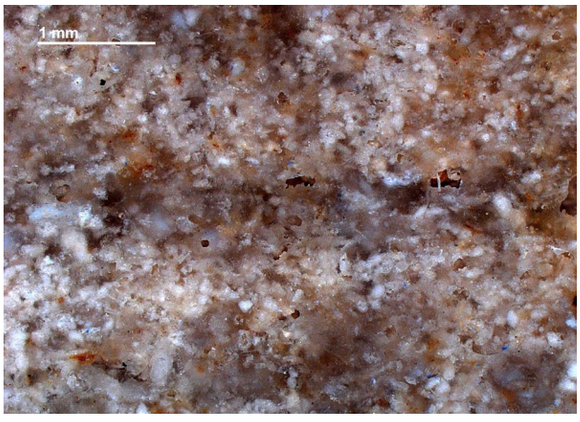





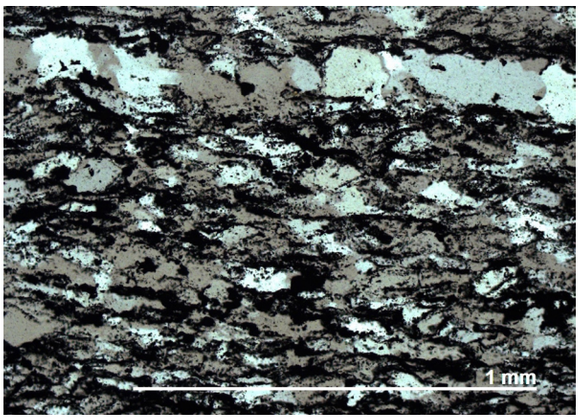


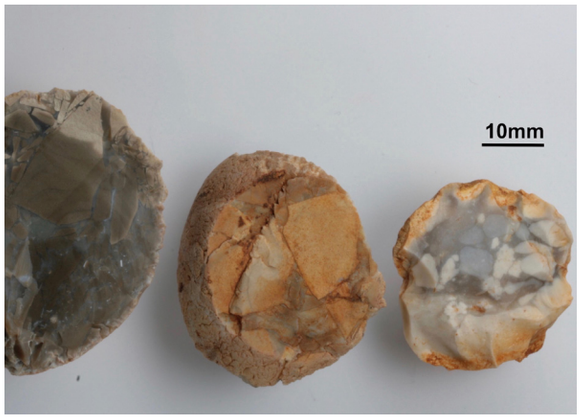


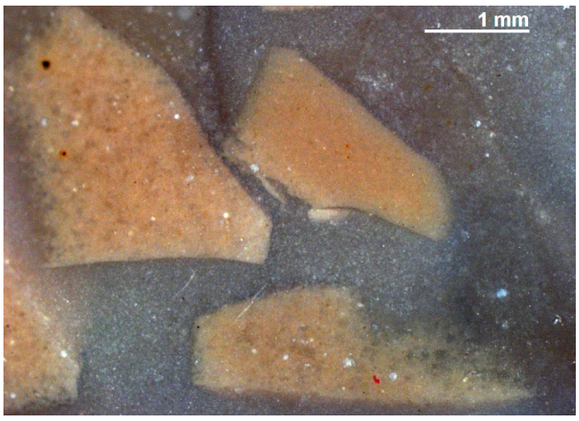



Tafel 42.1-8.



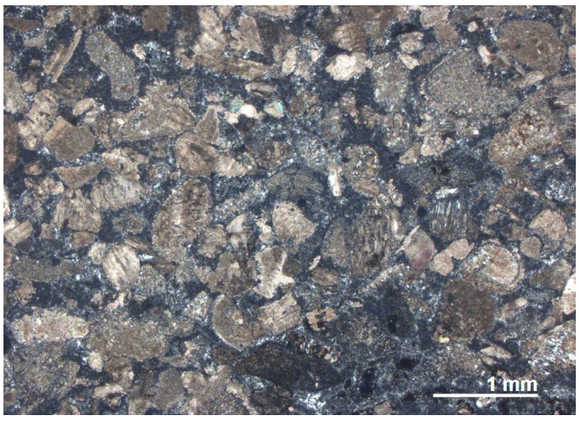



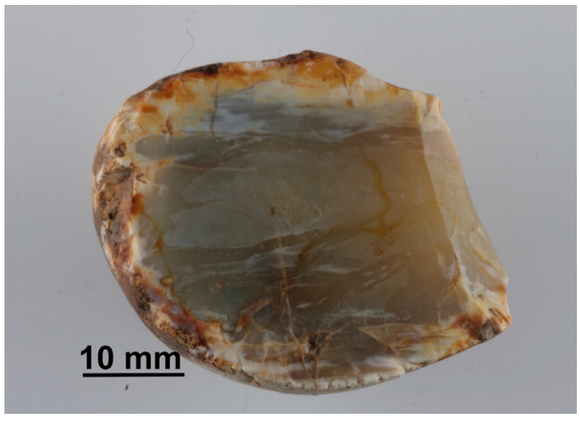



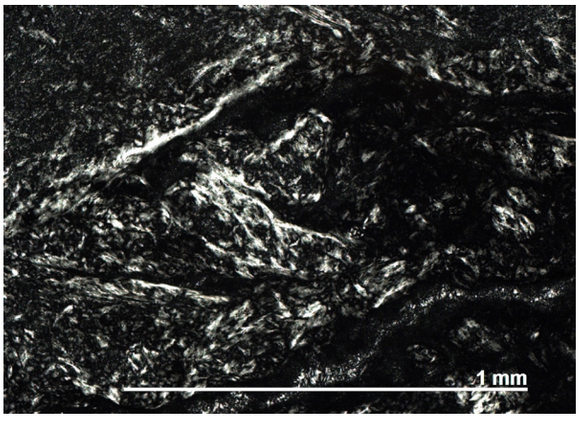







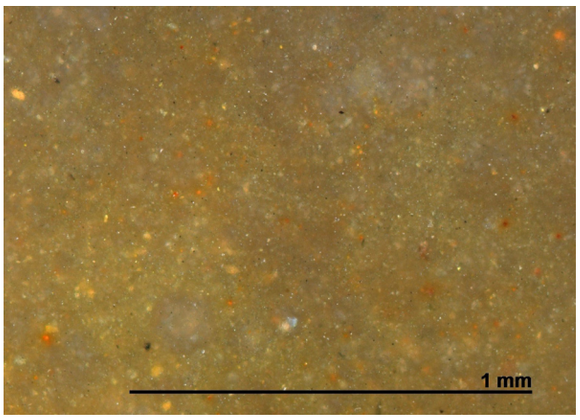


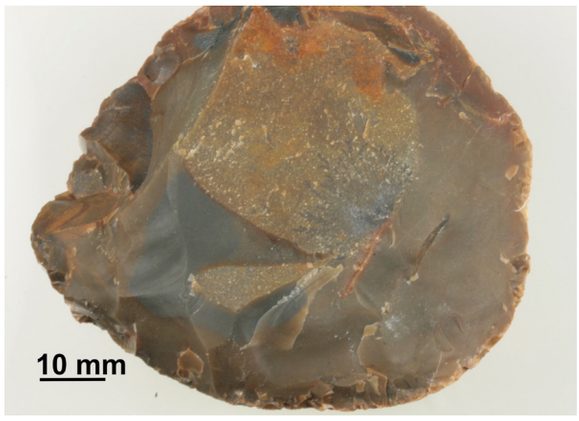



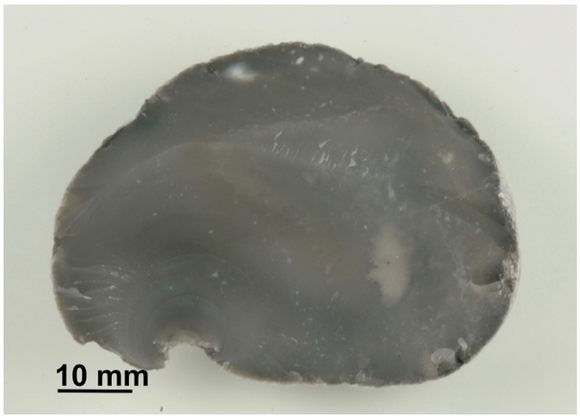



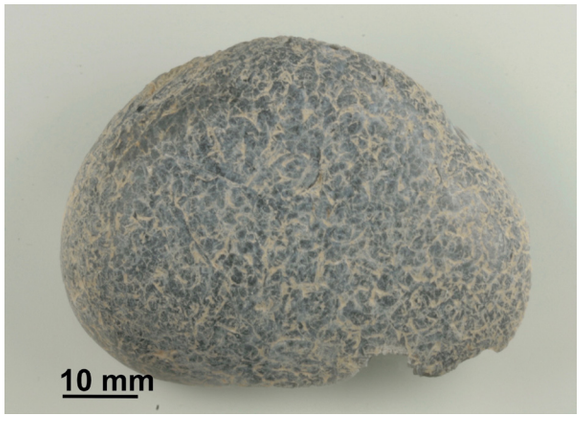
Tafel 43.1-8.

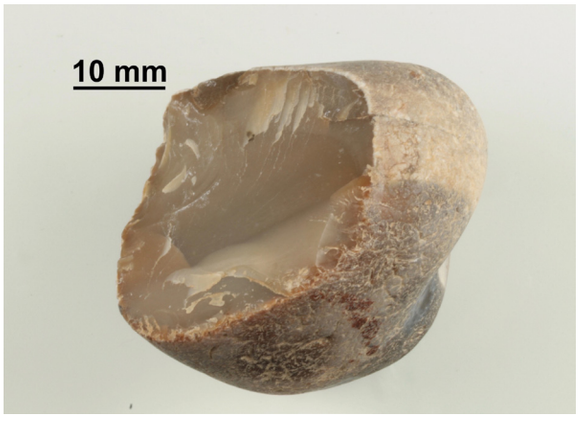


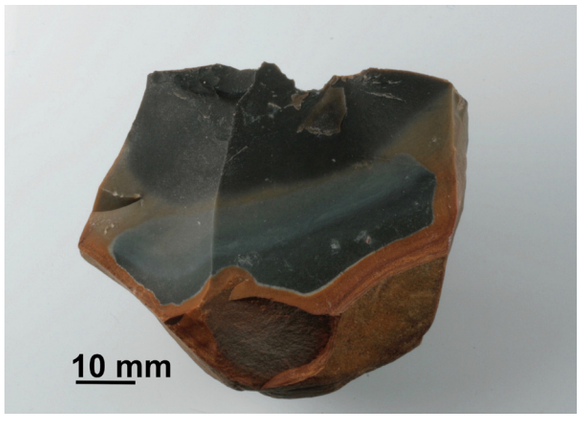



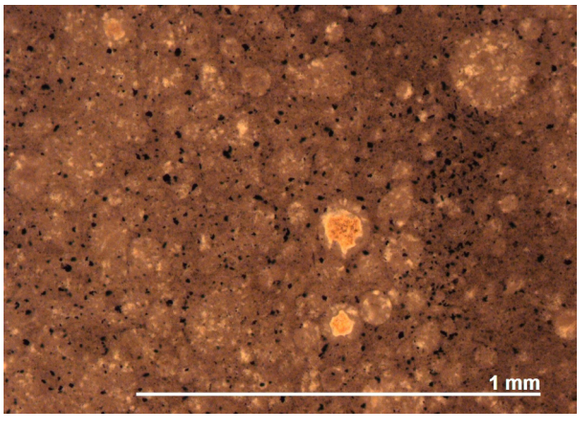



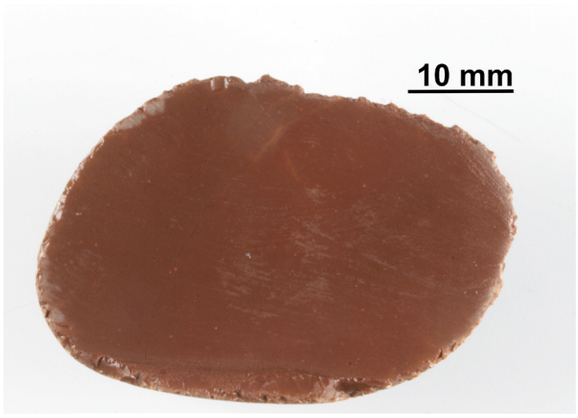



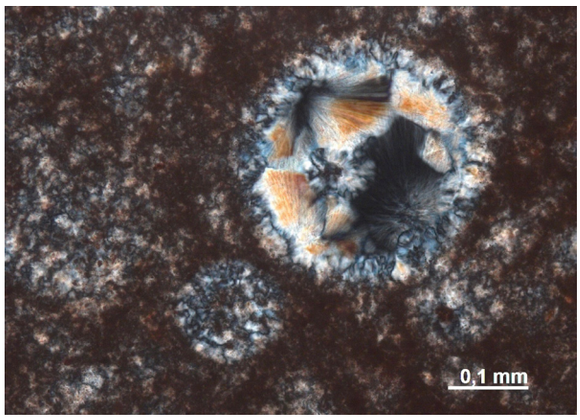



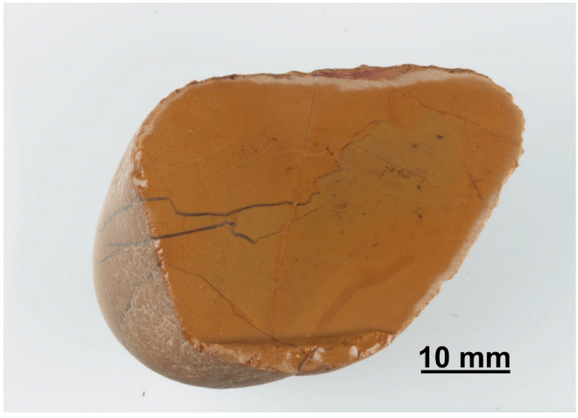



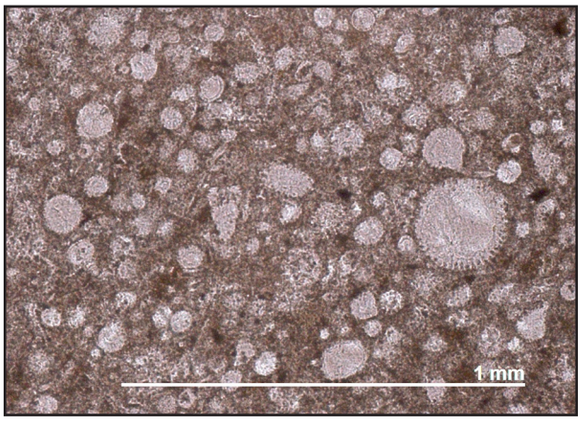



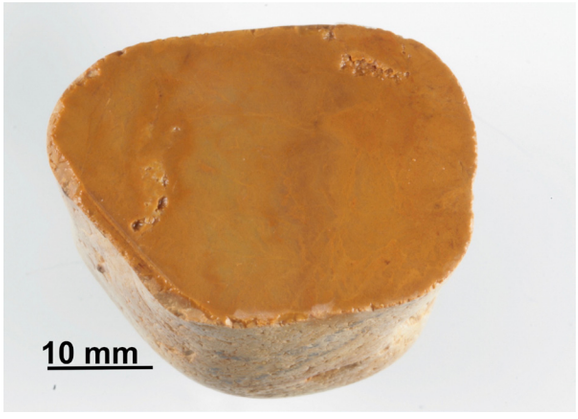
Tafel 44.1-8.

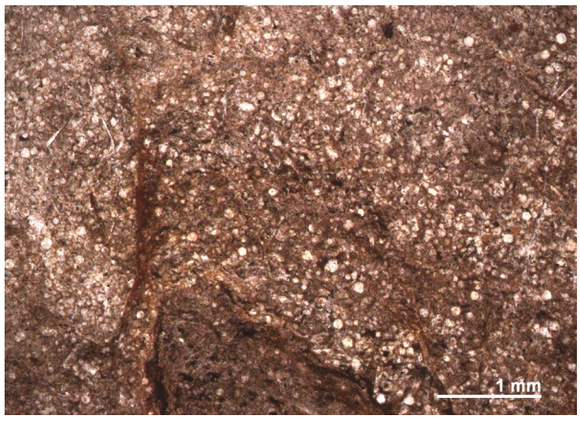


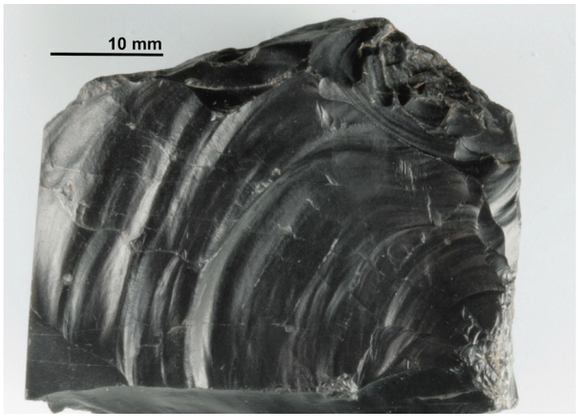



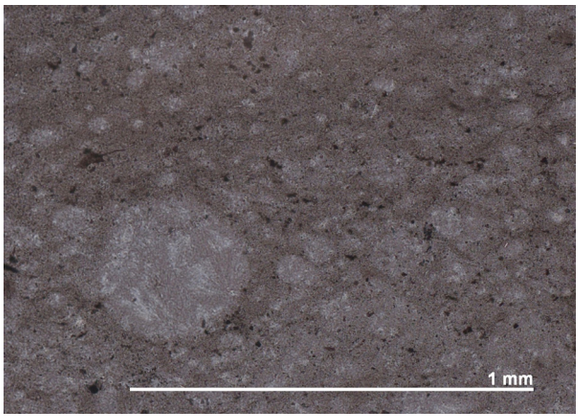


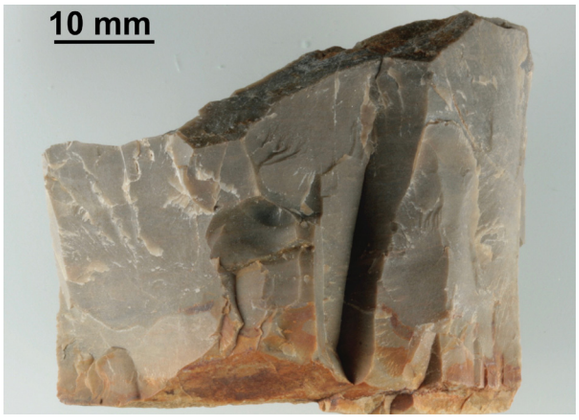


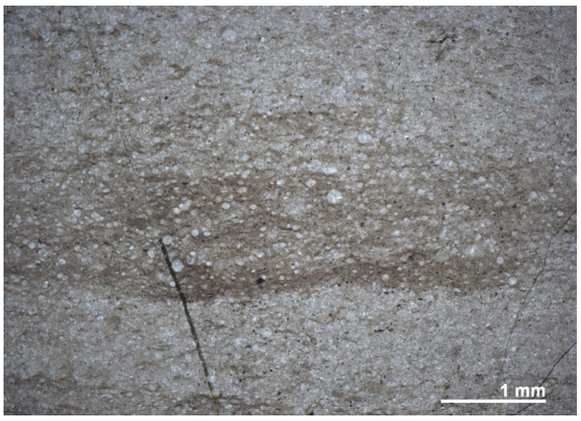


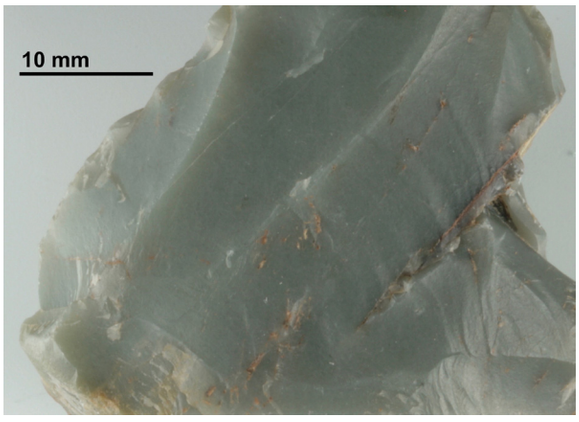
Tafel 45.1-8.

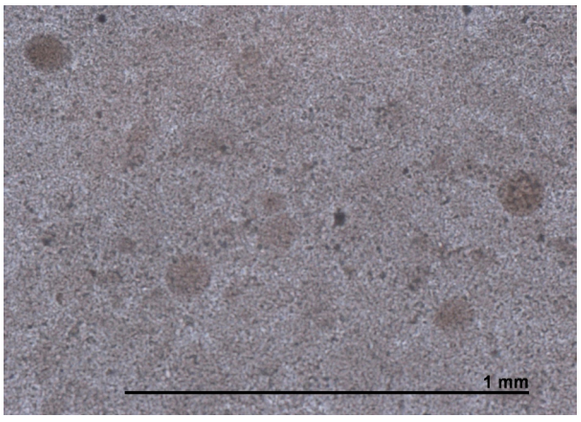


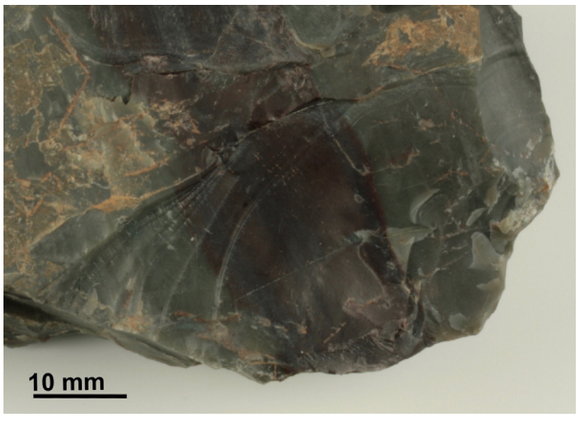



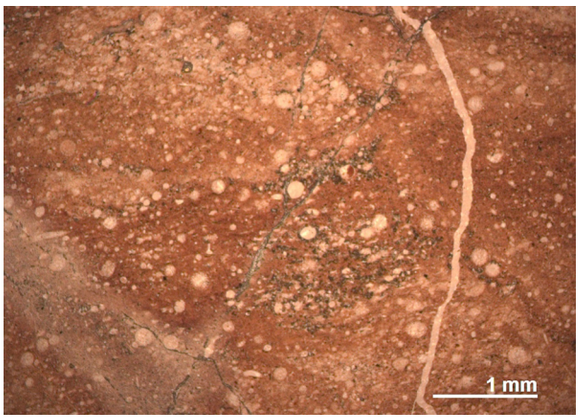





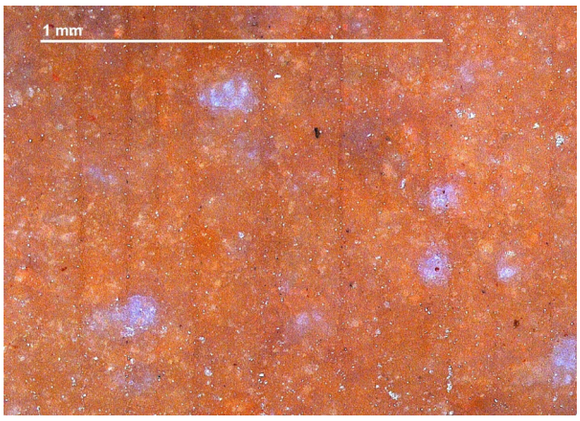

Tafel 46.1-8.



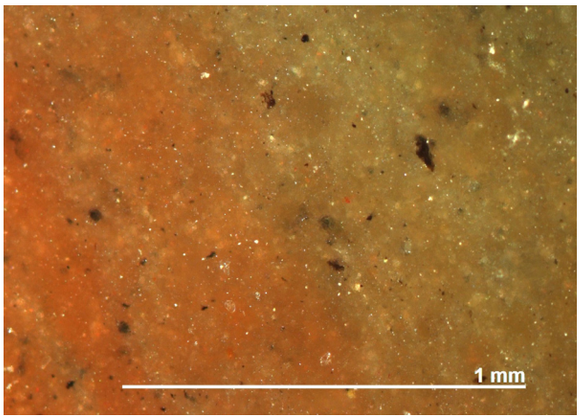






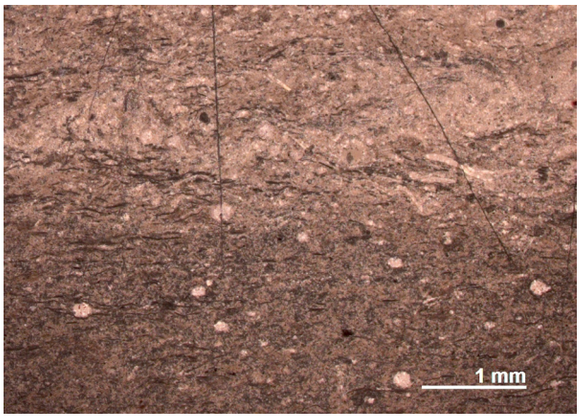




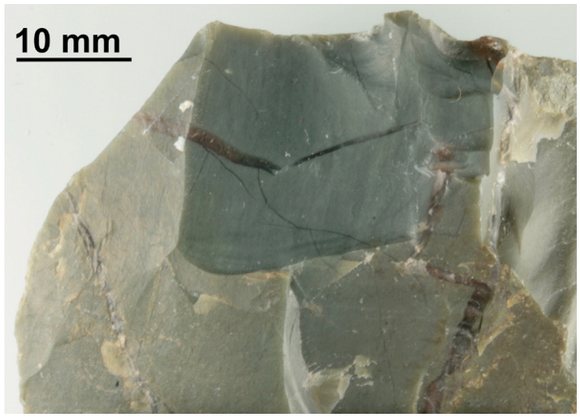


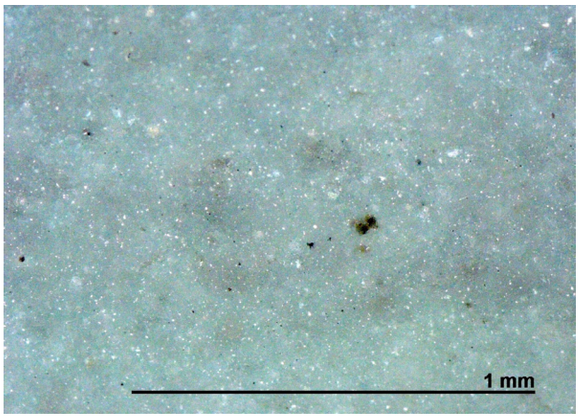






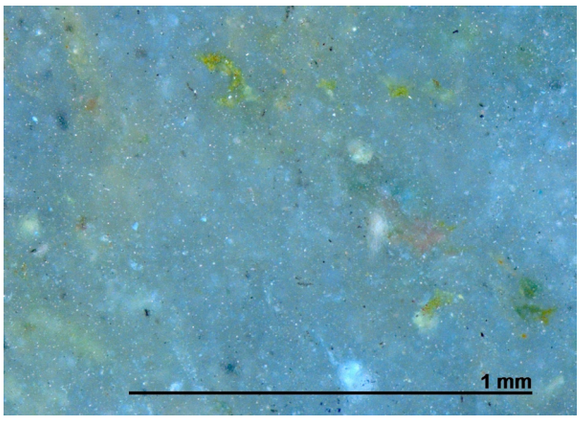
Tafel 47.1-8.

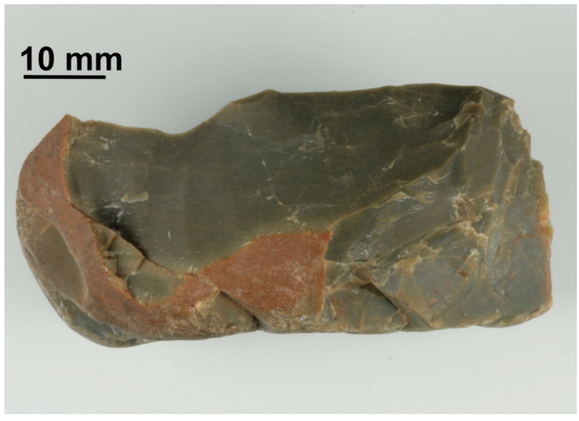


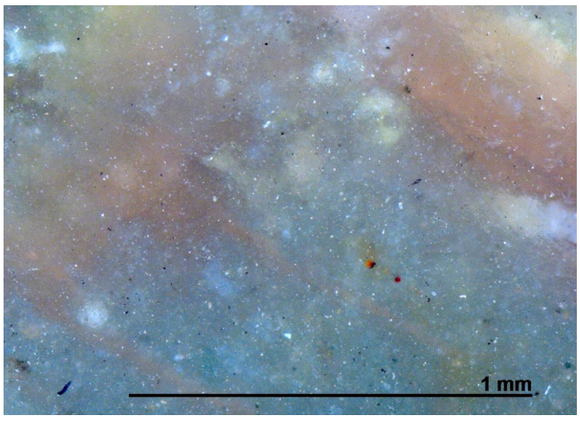



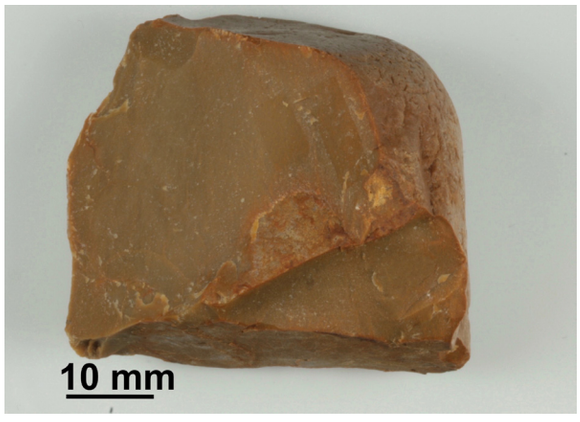


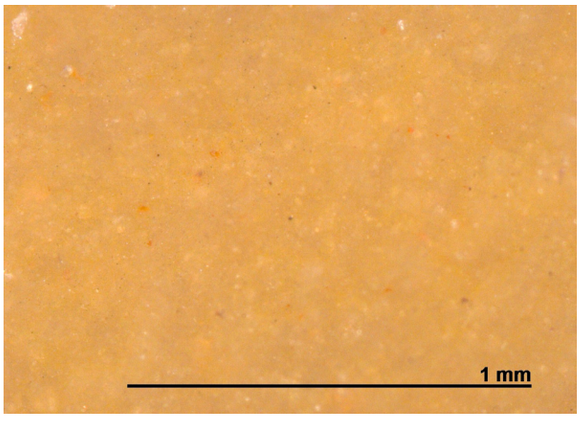




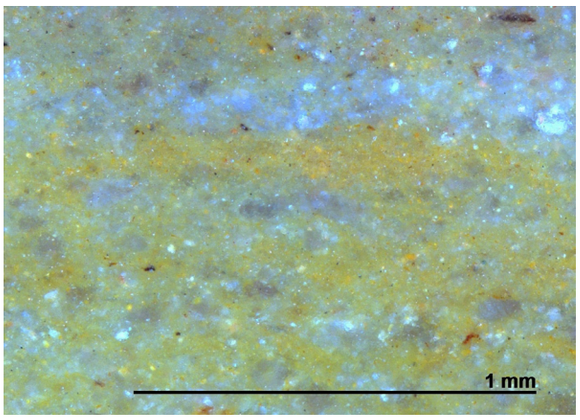



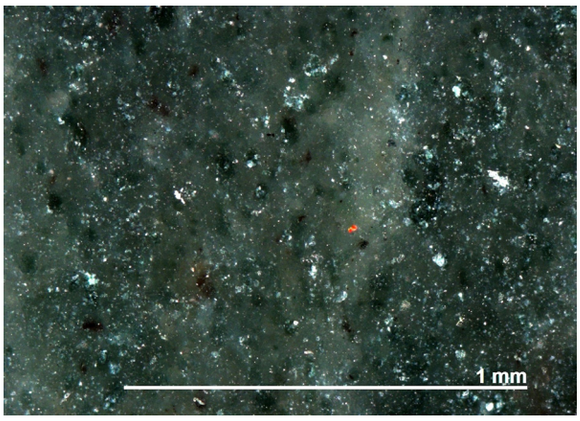
Tafel 48.1-8.



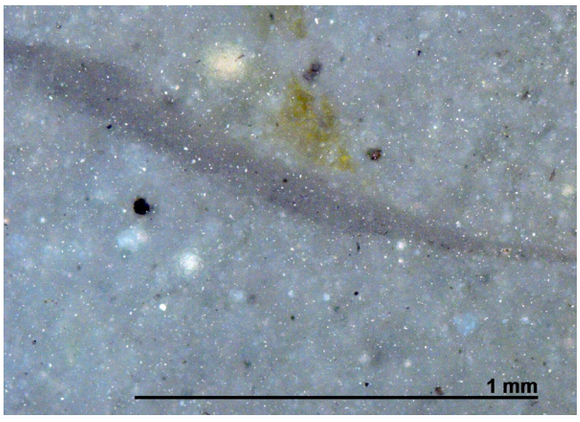






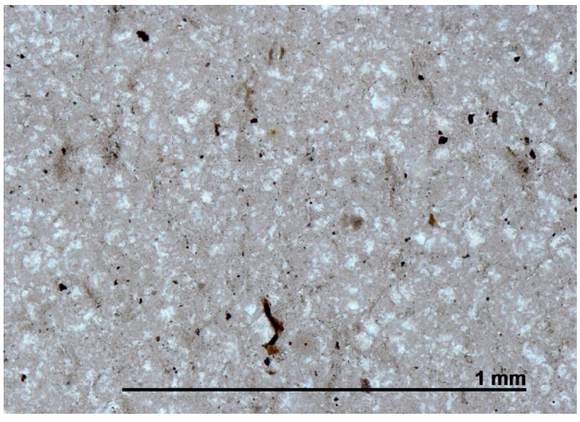




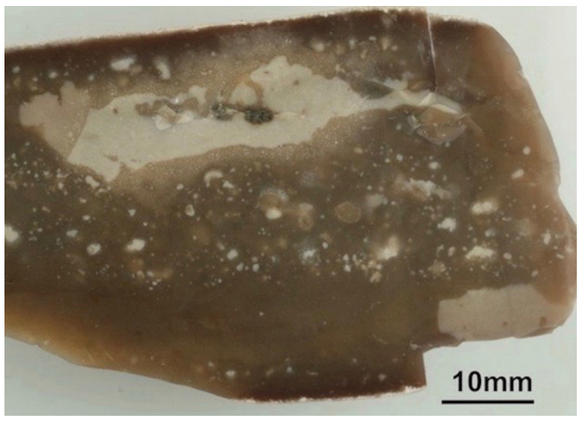


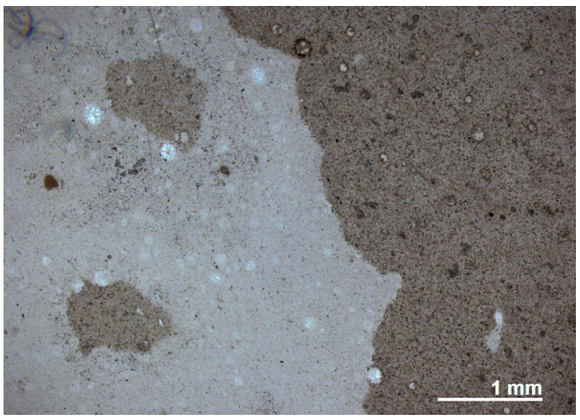


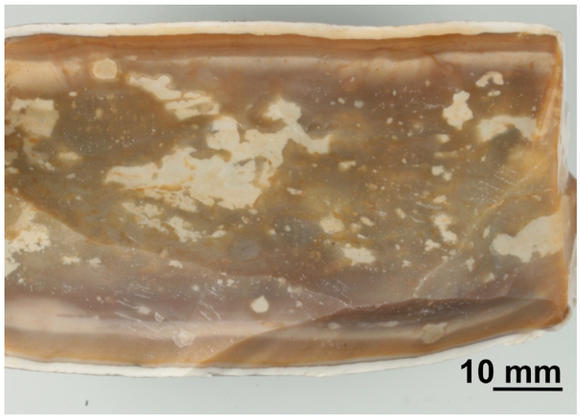


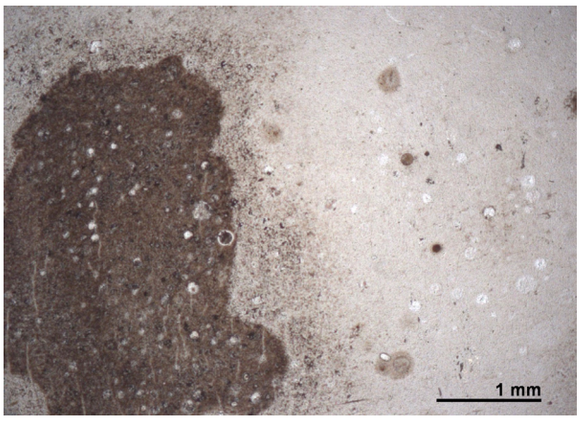


Tafel 49.1-8.



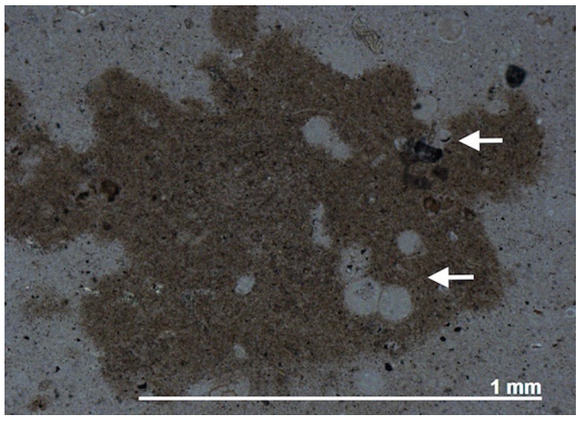



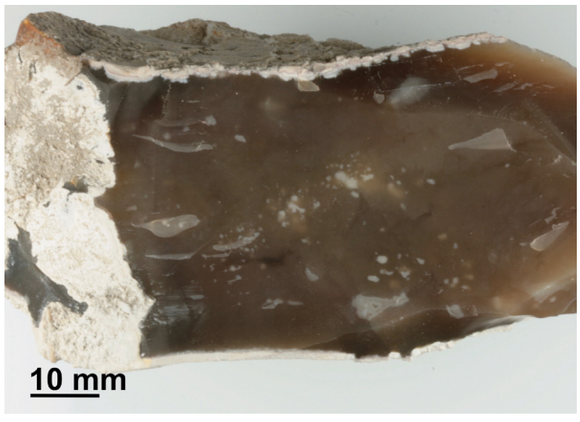



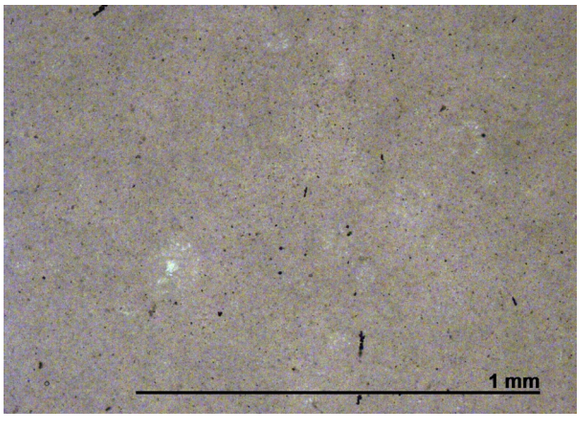





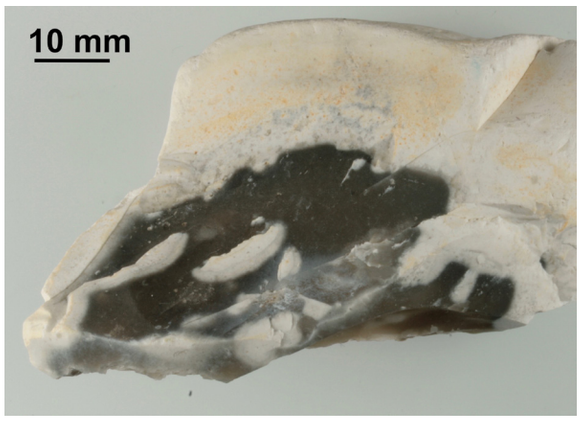


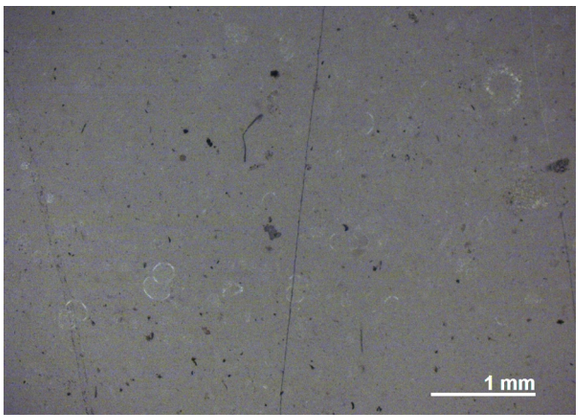


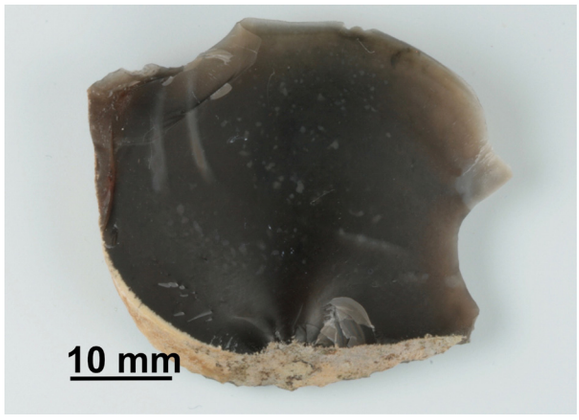



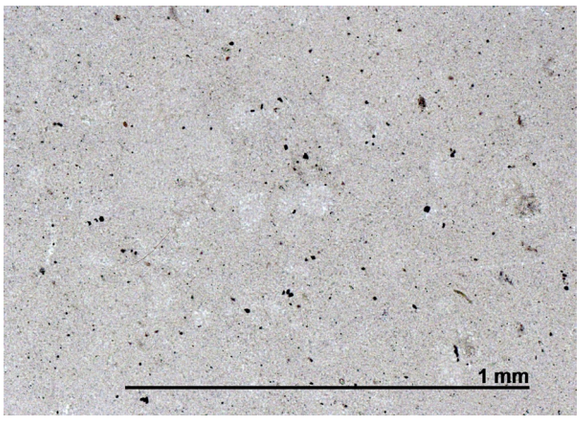



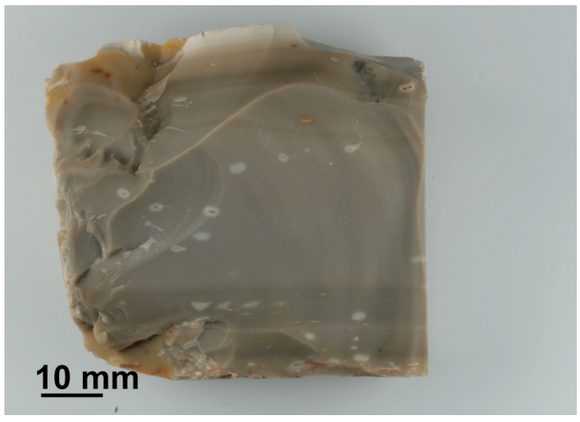
Tafel 50.1-8.

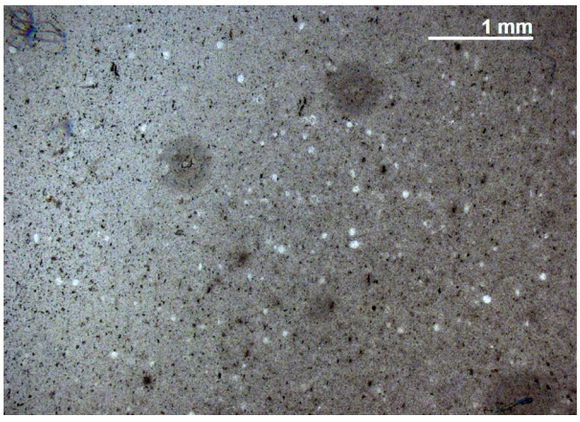


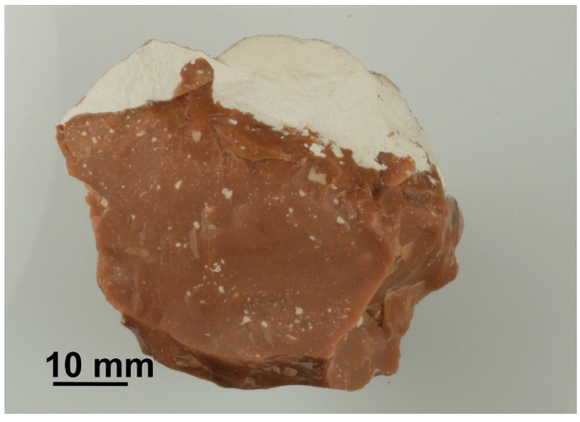



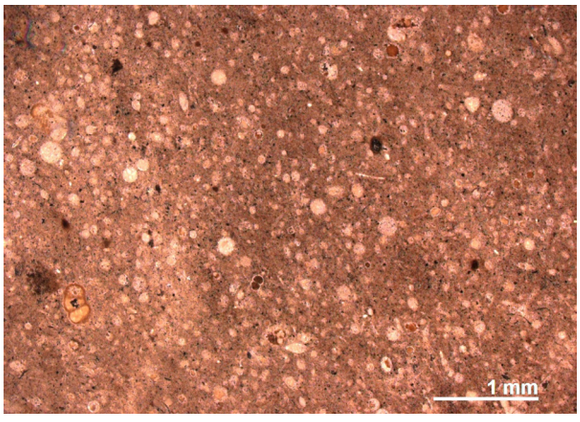



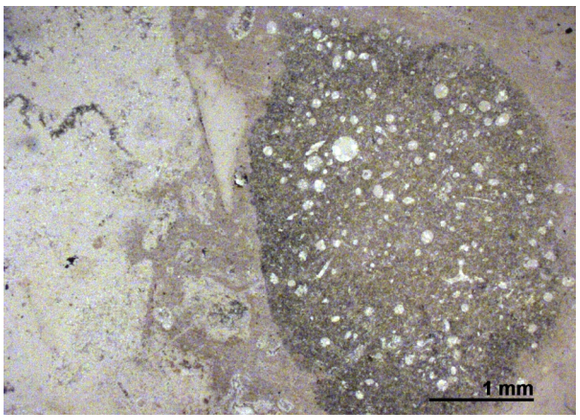



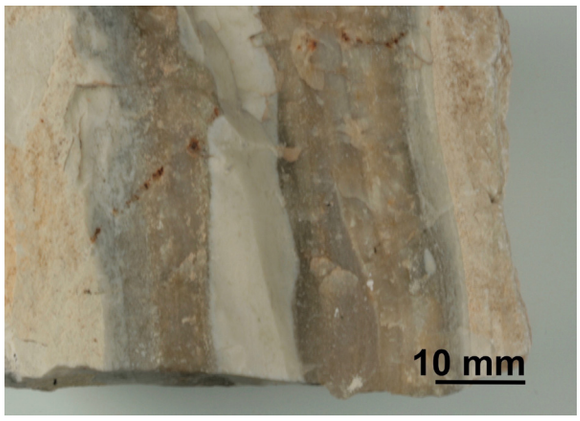



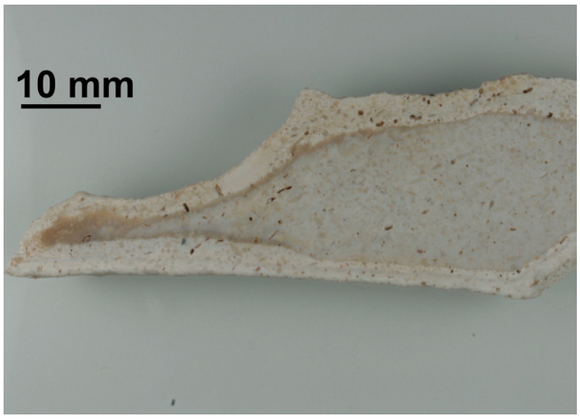



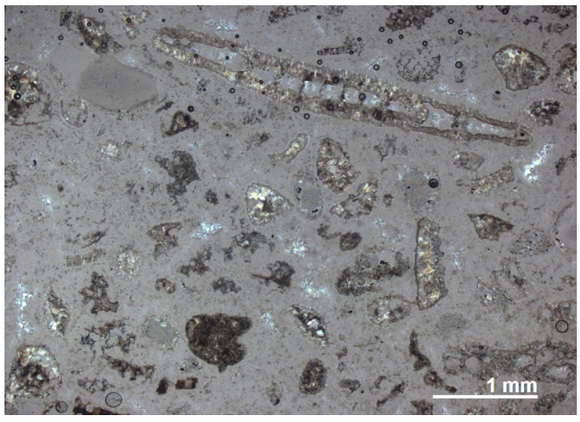
Tafel 51.1-8.

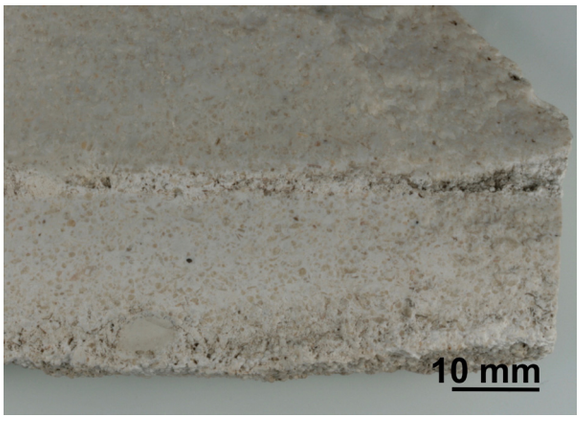


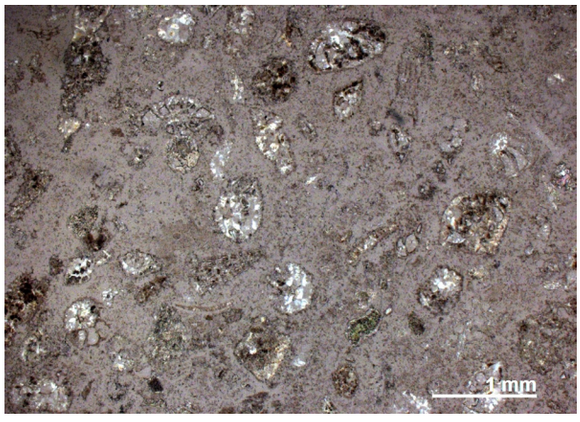



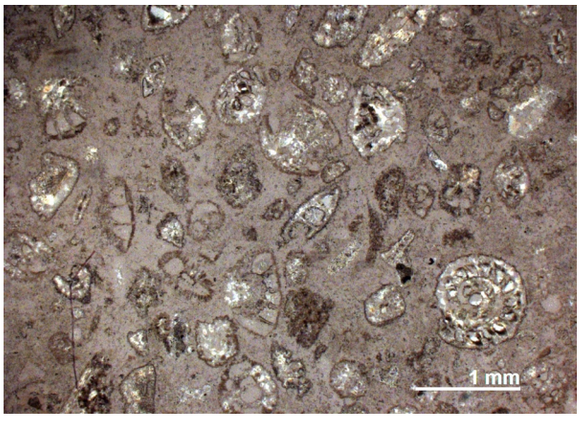



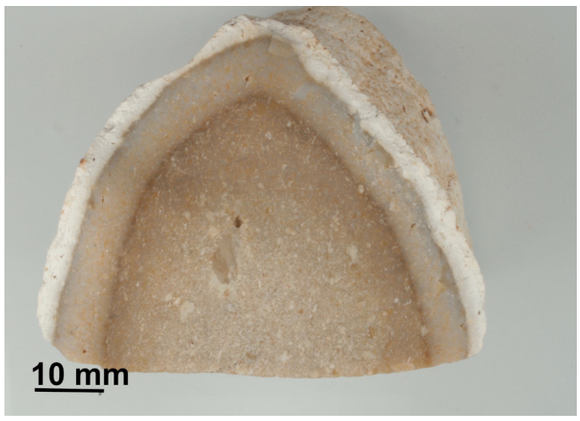



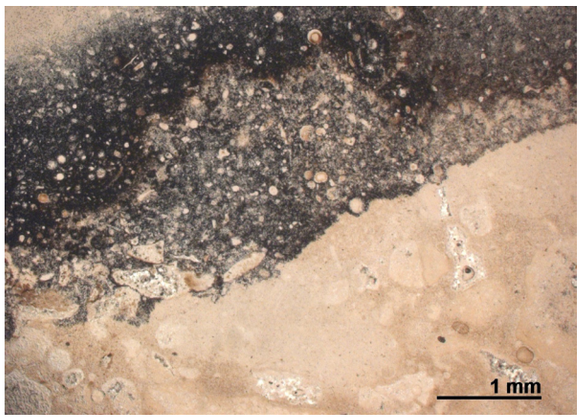



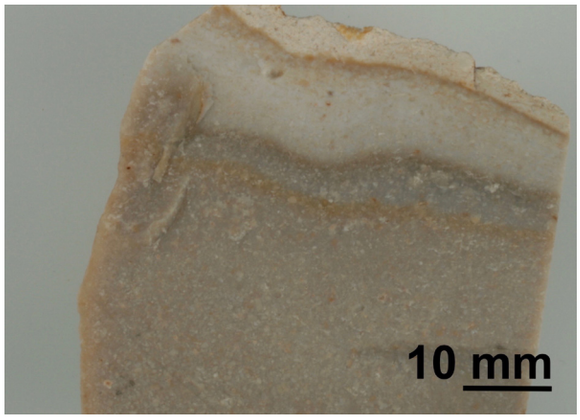



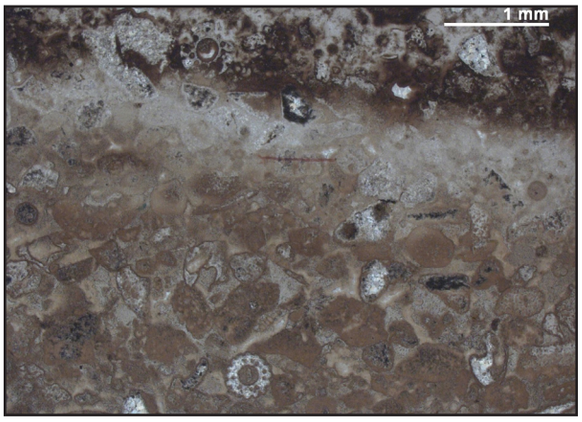



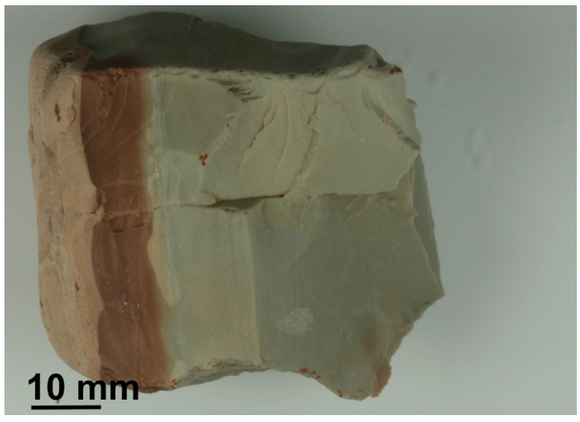
Tafel 52.1-8.

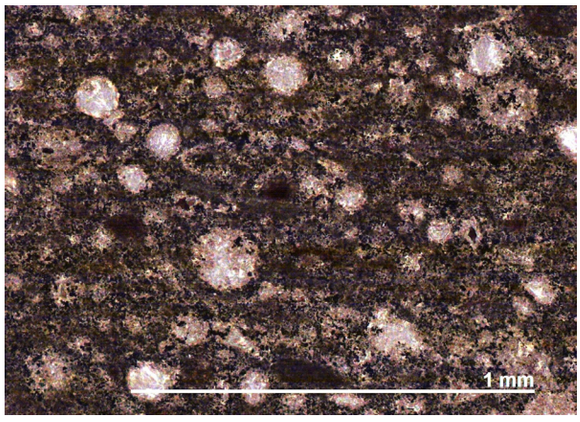


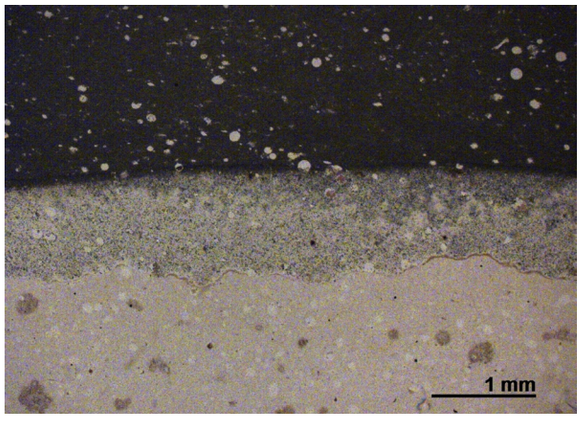



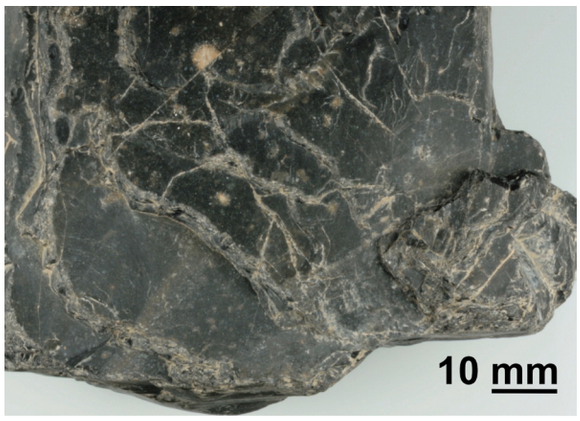



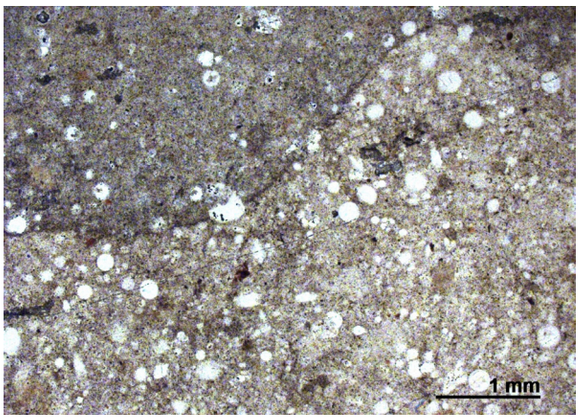


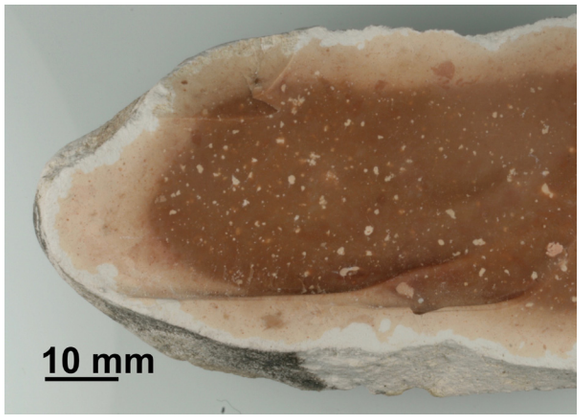


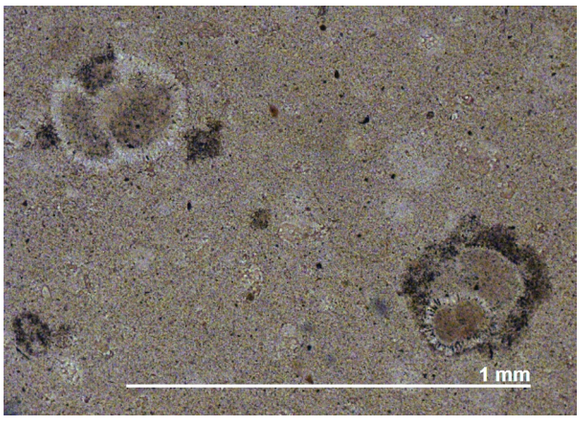


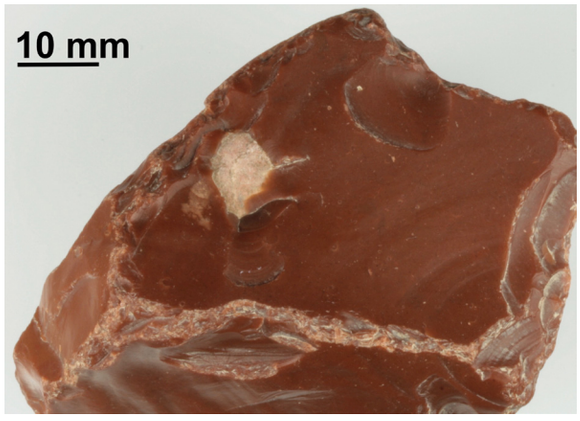
Tafel 53.1-8.

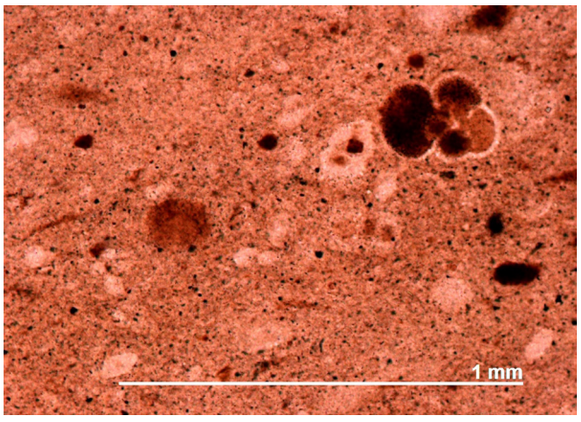


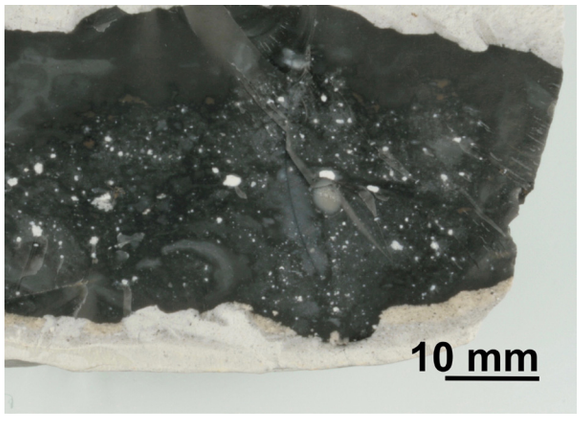



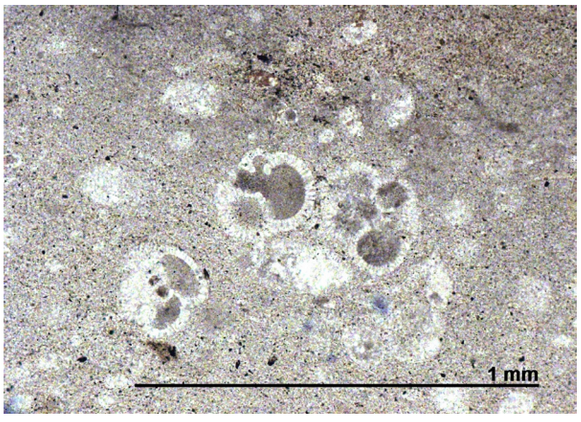



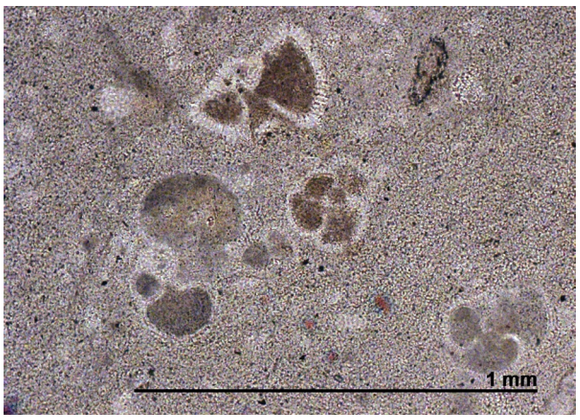



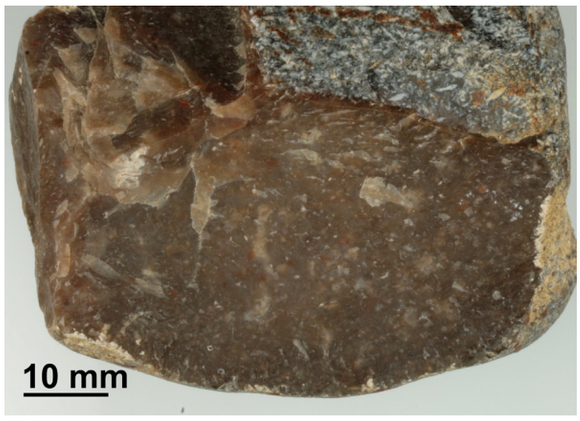



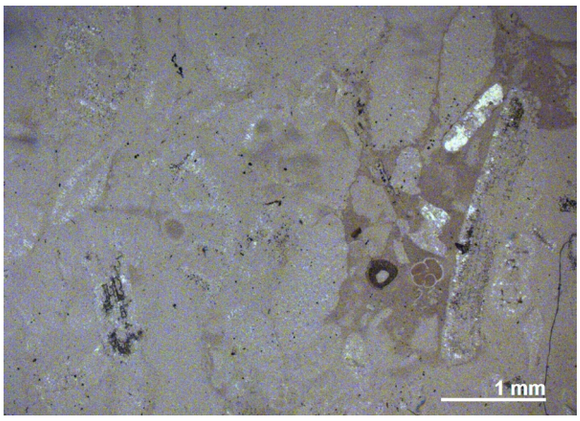



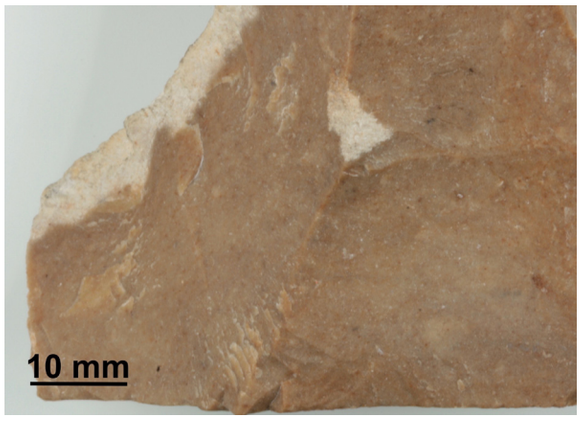
Tafel 54.1-8.

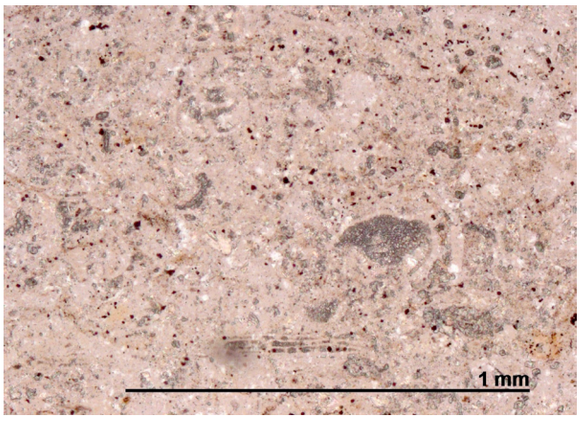


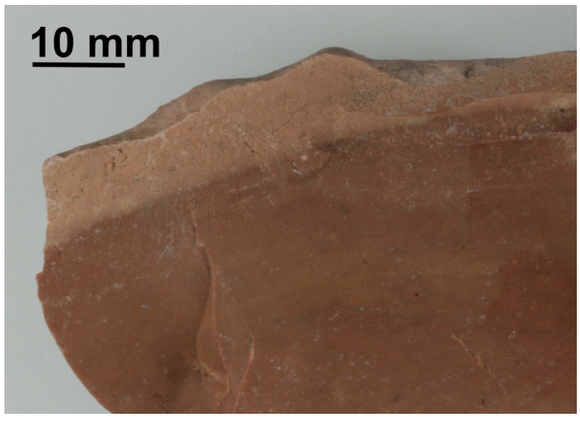



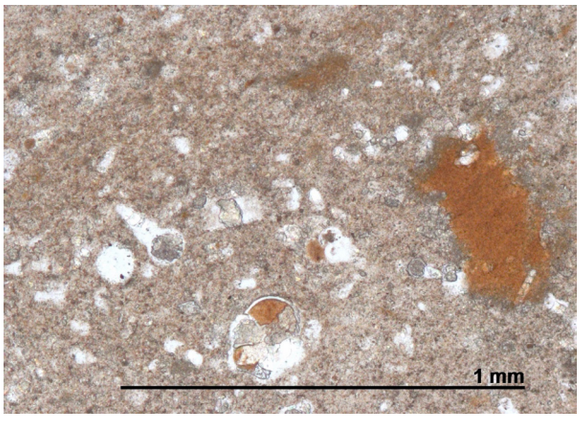



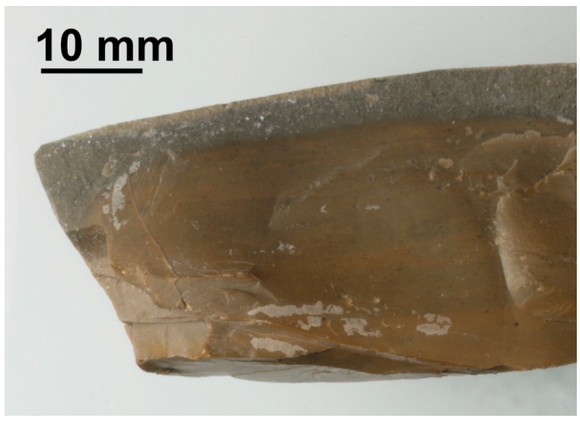



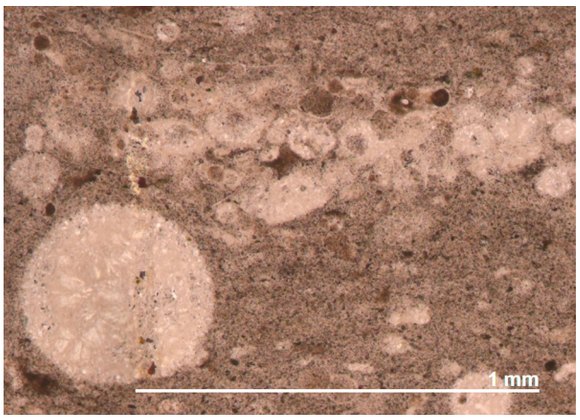



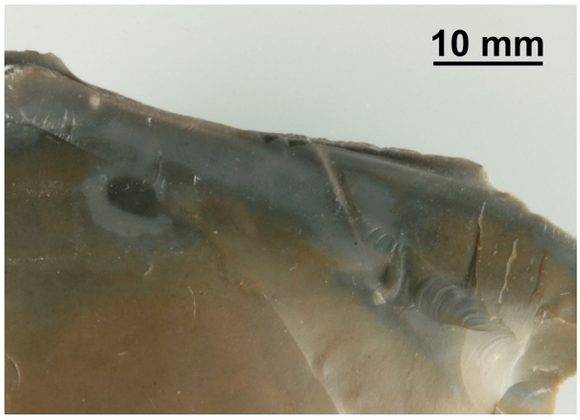



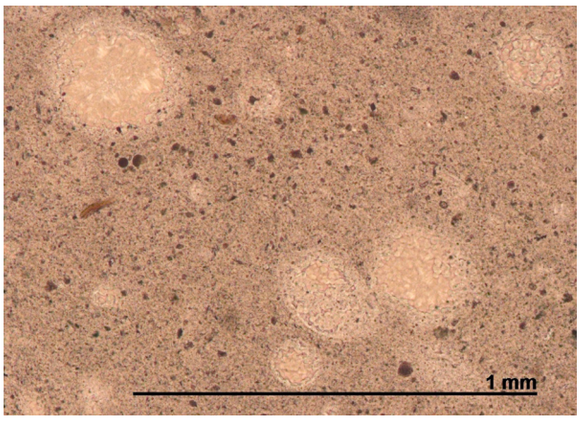



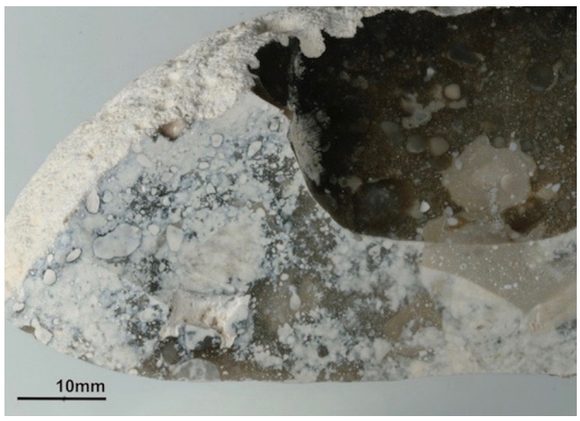
Tafel 55.1-8.

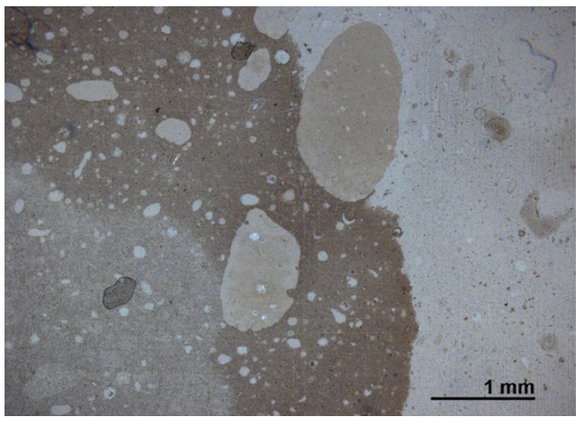


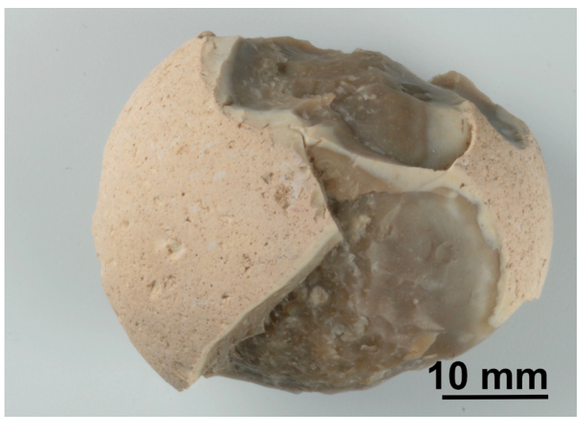



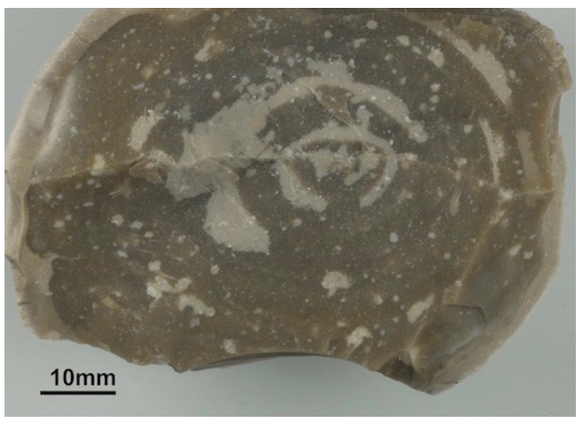



10.9. **Karten mit der Paläoadria, mit archäologischen Fundstellen, mit geoarchäologischen Forschungsgebieten, mit Ressourcenzonen des Rohmaterials und mit Verzeichnissen der Aufschlüsse mit prähistorischem, lithischem Rohmaterial.**

Hinweise auf die Verzeichnisse: Geologische Aufschlusstypen und archäologische Fundstellen sind numerisch codiert:

1 Höhle, Abri;
2 Freilandfundstelle;
3 Streufunde;
4 Unterwasserfundstelle;
5 Anstehendes;
6 Fluss, Bach, Sturzbach;
7 Meeresstrand, Seestrand;
8 Schutthalde (Talus), fluvioglaziales Sediment, Waldboden, Wiese, Feld, Doline, Poljen, Weingarten, Obstgarten, Olivenhain.

Das Zusatzzeichen „q“ bedeutet, dass die Quelle für den prähistorischen lithischen Rohstoff nicht mit Sicherheit bestimmt werden kann, da das Kieselgestein sehr selten vorkommt oder für die Steinproduktion qualitativ ungeeignet war. Das Zusatzzeichen „x“ bedeutet, dass das Kieselgestein nicht vorkommt.

Karte 1.
Archäologische Fundstellen.

Karte 2.
Transgression der Adria im späten Pleistozän und im frühen Holozän.

Karte 3.
Entstehung der Inseln Mitteldalmatiens während der Transgression der Adria im späten Pleistozän und frühen Holozän.

Karte 4.
Rekonstruktion der Paläoflussverläufe von Neretva und Cetina sowie Rekonstruktion der Paläoküstenlinie während des letzteiszeitlichen Maximums in der zentralöstlichen Adria.

Karte 5.
Geoarchäologische Forschungsgebiete.

Karte 6.
Ressourcenzonen im Gebiet der Adria.

Karte 7.
Geologische Skizzenkarte der Regionen Gorski kotar, Pokuplje, Kordun und Banovina in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Tabelle AS 7 gehört zur Karte 7.

Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Gorski kotar, Pokuplje, Kordun und Banovina, Kroatien.

Karte 8.

Geologische Skizzenkarte der Region Lika in Kroatien mit untersuchten geologischen Fundstellen.

Tabelle AS 8 gehört zu Karte 8.

Verzeichnis der Aufschlüsse in Lika, Kroatien.

Karte 9.

Geologische Skizzenkarte der Region Norddalmatien in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Tabelle AS 9 gehört zu Karte 9.

Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Norddalmatien, Kroatien.

Karte 10.

Geologische Skizzenkarte der Region Nord- und Mitteldalmatien in Kroatien mit unter suchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Tabelle AS 10 gehört zu Karte 10.

Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Nord- und Mitteldalmatien, Kroatien.

Karte 11.

Geologische Skizzenkarte der Region Mitteldalmatien in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Tabelle AS 11 gehört zu Karte 11.

Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Mitteldalmatien, Kroatien.

Karte 12.

Geologische Skizzenkarte der Region Mittel- und Süddalmatien in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Tabelle AS 12 gehört zur Karte 12.

Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Mittel- und Süddalmatien, Kroatien.

Karte 13.

Geologische Skizzenkarte der Region Süddalmatien, Küstenland von Dubrovnik in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Tabelle AS 13 gehört zur Karte 13.

Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Süddalmatien, Küstenland von Dubrovnik, Kroatien.

Karte 14.

Geologische Skizzenkarte von Bosnien und Herzegowina mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Tabelle AS 14 gehört zur Karte 14.

Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Bosnien und Herzegowina.

Karte 15.

Geologische Skizzenkarte von Gargano und Tavoliere, Italien mit untersuchten geologischen Fundstellen.

Tabelle AS 15 gehört zur Karte 15.

Verzeichnis der Aufschlüsse auf Gargano und in Tavoliere, Apulien und Foggia, Italien.

Karte 16.

Geologische Skizzenkarte des Apennins, von Umbrien-Marken mit untersuchten geologischen Fundstellen.

Tabelle AS 16 gehört zur Karte 16.

Verzeichnis der Aufschlüsse in Marken und Abruzzen, Italien.

Karte 17.

Geologische Skizzenkarte mit den verschiedenen Gesteinsschichten im italienischen Voralpenland der Südalpen mit untersuchten geologischen Fundstellen.

Tabelle AS 17 gehört zur Karte 17.

Verzeichnis der Aufschlüsse im Voralpenland der Südalpen in Italien.

Tabelle AS 18.

Verzeichnis der untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen in Montenegro.

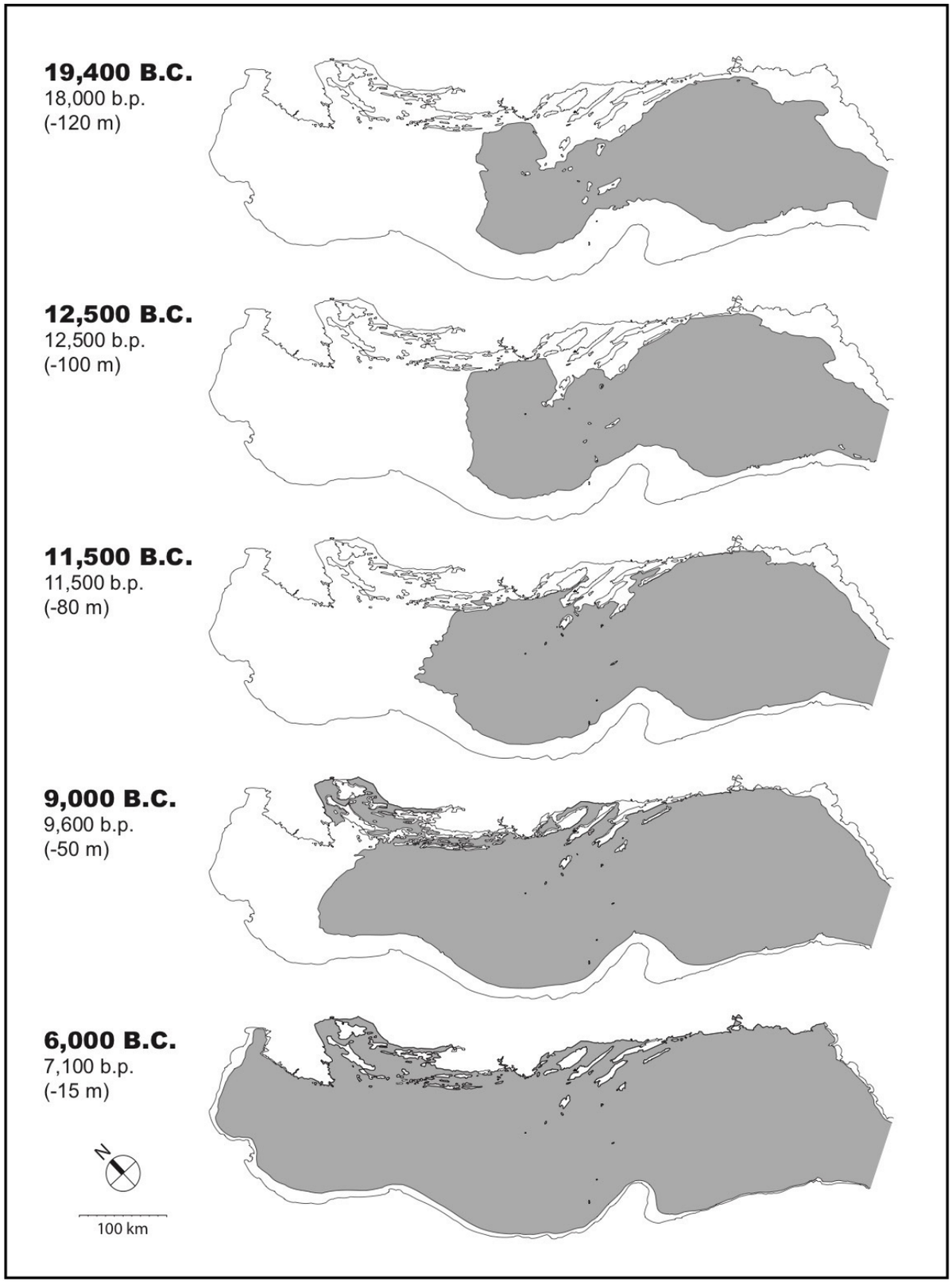
Tabelle AS 19.

Verzeichnis der untersuchten geologischen Fundstellen in Albanien.

**Karte 1.**
Archäologische Fundstellen.
Karte T. Kaniški, Beschriftung P. A. Čubelić and Z. Perhoč.



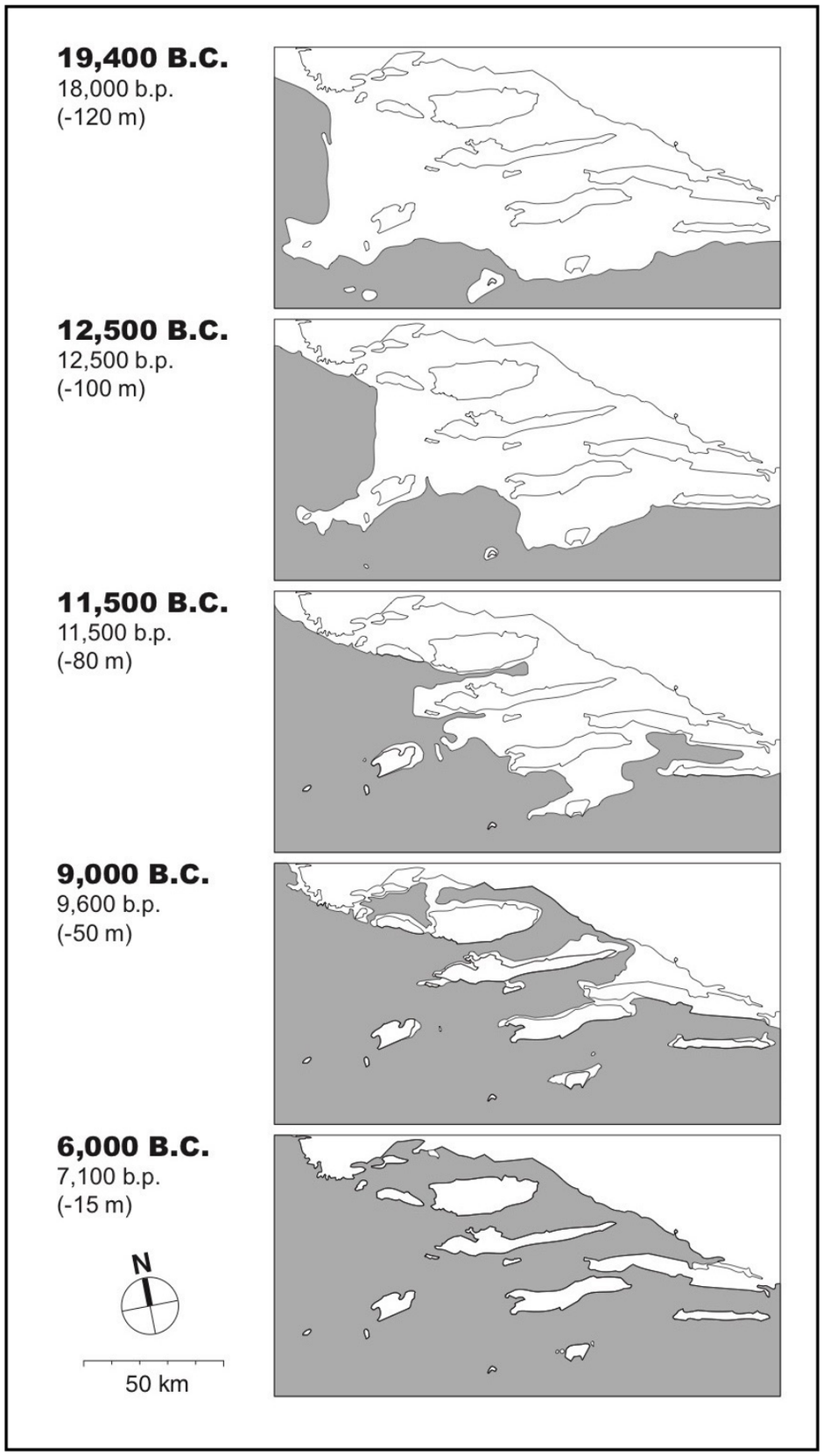
**Karte 2.**
Transgression der Adria im späten Pleistozän und im frühen Holozän.
Karte Forenbaher 2002: 363, Abb. 1.



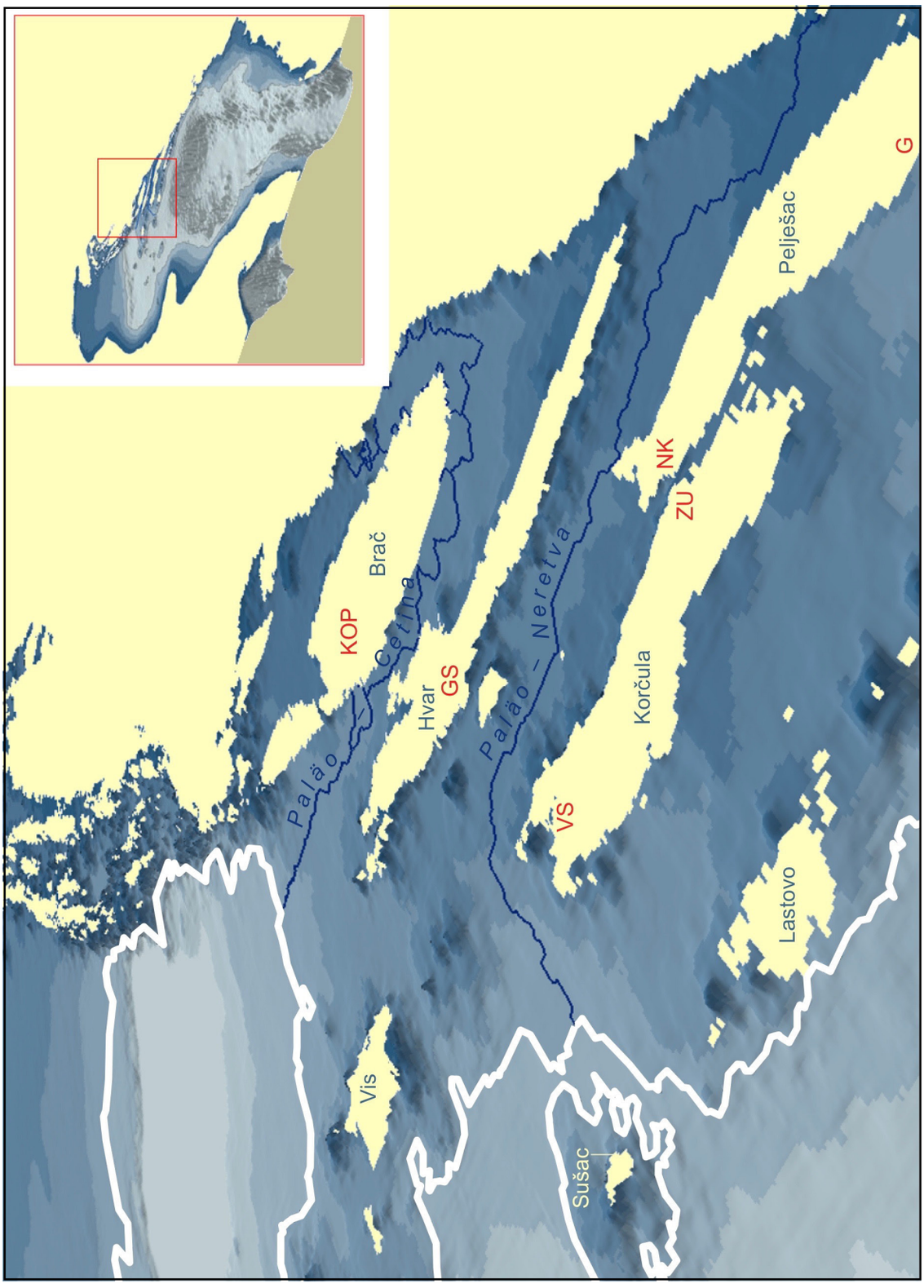
**Karte 3.**

Entstehung der Inseln Mitteldalmatiens während der Transgression der Adria im späten Pleistozän und frühen Holozän.

Karte Forenbaher 2002: 365, Abb. 2.



**Karte 4.**
Rekonstruktion der Paläoflussverläufe der Neretva und Cetina sowie Rekonstruktion der Paläoküstenlinie (weiße Linie) während des letzteiszeitlichen Maximums in der zentralöstlichen Adria. Höhlen KOP Kopačina, GS Grapčeva špilja, VS Vela spila, ZU Žukovica, G Gudnja, NK Spila Nakovana. Modifiziert nach Sikora, Mihanović and Vilibić 2014: 12, Abb. 7, Beschriftung P. A. Čubelić.

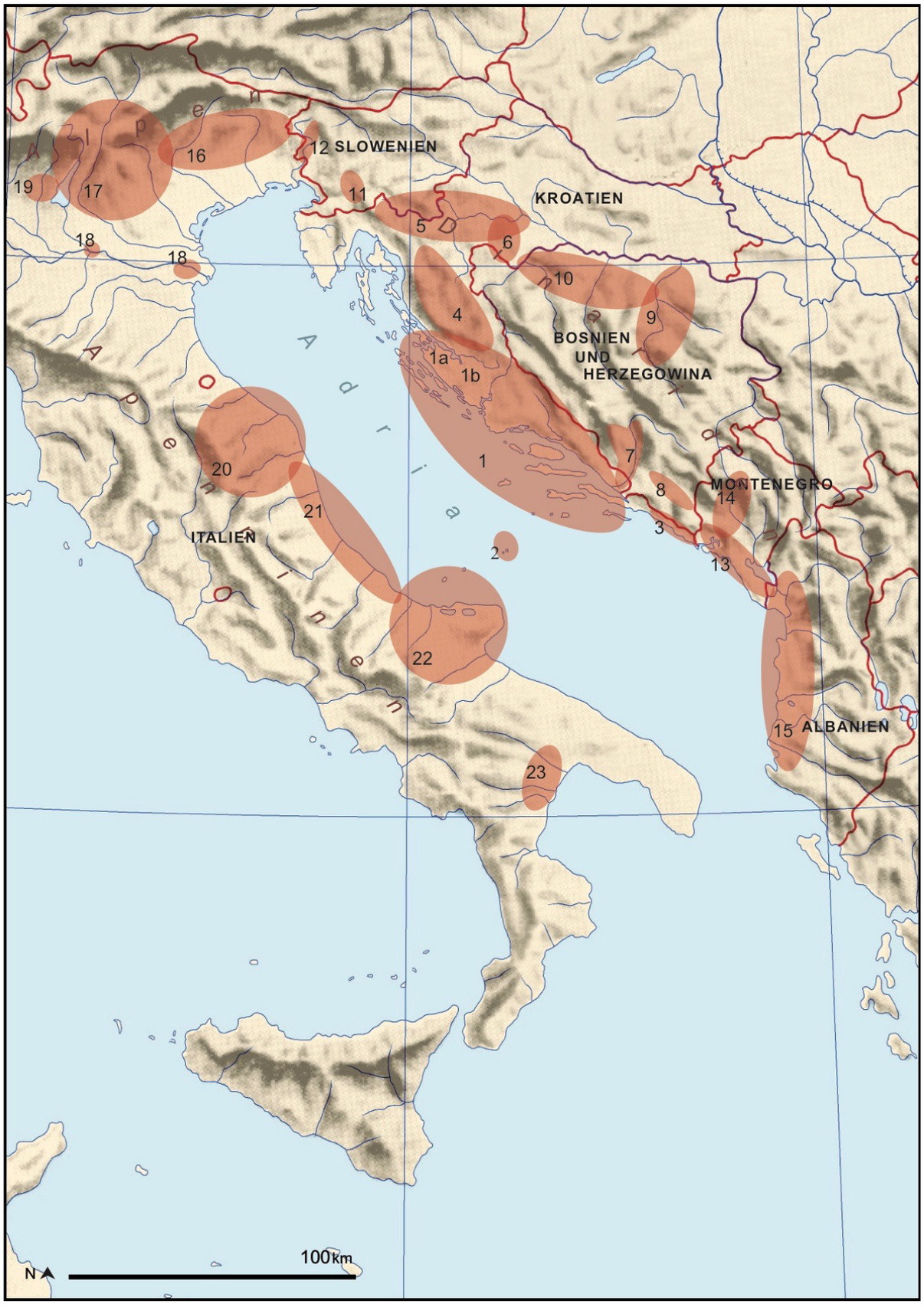


**Karte 5.**
Geoarchäologische Forschungsgebiete.
Karte T. Kaniški, Beschriftung P. A. Čubelić and Z. Perhoč.

1. Ostadriatische Einheit:
    1 Nord- und Mitteldalmatien, Zagora;
    1a Ravni kotari (Dalmatien);
    1b Bukovica (Dalmatien);
    2 Palagruža (Dalmatien);
    3 Küstenland Dubrovnik;
    4 Lika, Velebit, Gorski kotar;
    5 Fluss Kupa (Pokuplje);
    6 Kremešnica (Banovina);
    7 Fluss Neretva (Herzegowina);
    8 Feld Dabarsko polje, Bregava-Tal (Herzegowina);
    9 Flüsse Bosna, Save;
    10 Nordwestliches Bosnien;
    11 Fluss Reka (Notranjska);
    12 Flüsse Soča und Idrijca (Primorska);
    13 Montenegrinische Küste;
    14 Nordwestliches Montenegro;
    15 Albanien, westliches Tiefland.

2. Südalpine Einheit:
    16 Asiago, Grappa, Becken von Belluno (Venetien) und Friaul;
    17 Nonstal, Baldo-Bondone, Trentino Hochebene, Folgaria (Trentino-Südtirol), Lessinia (Venetien);
    18 Fluss Po (Lombardei);
    19 Franciacorta (Brescia), Bergamo.

3. Westadriatische Einheit:
    20 Ancona, Macerata (Marken);
    21 Marken, Abruzzen, Molise (Küstengebiete);
    22 Gargano, Tavoliere (Apulien);
    23 Flüsse Basento und Bradano (Basilikata).

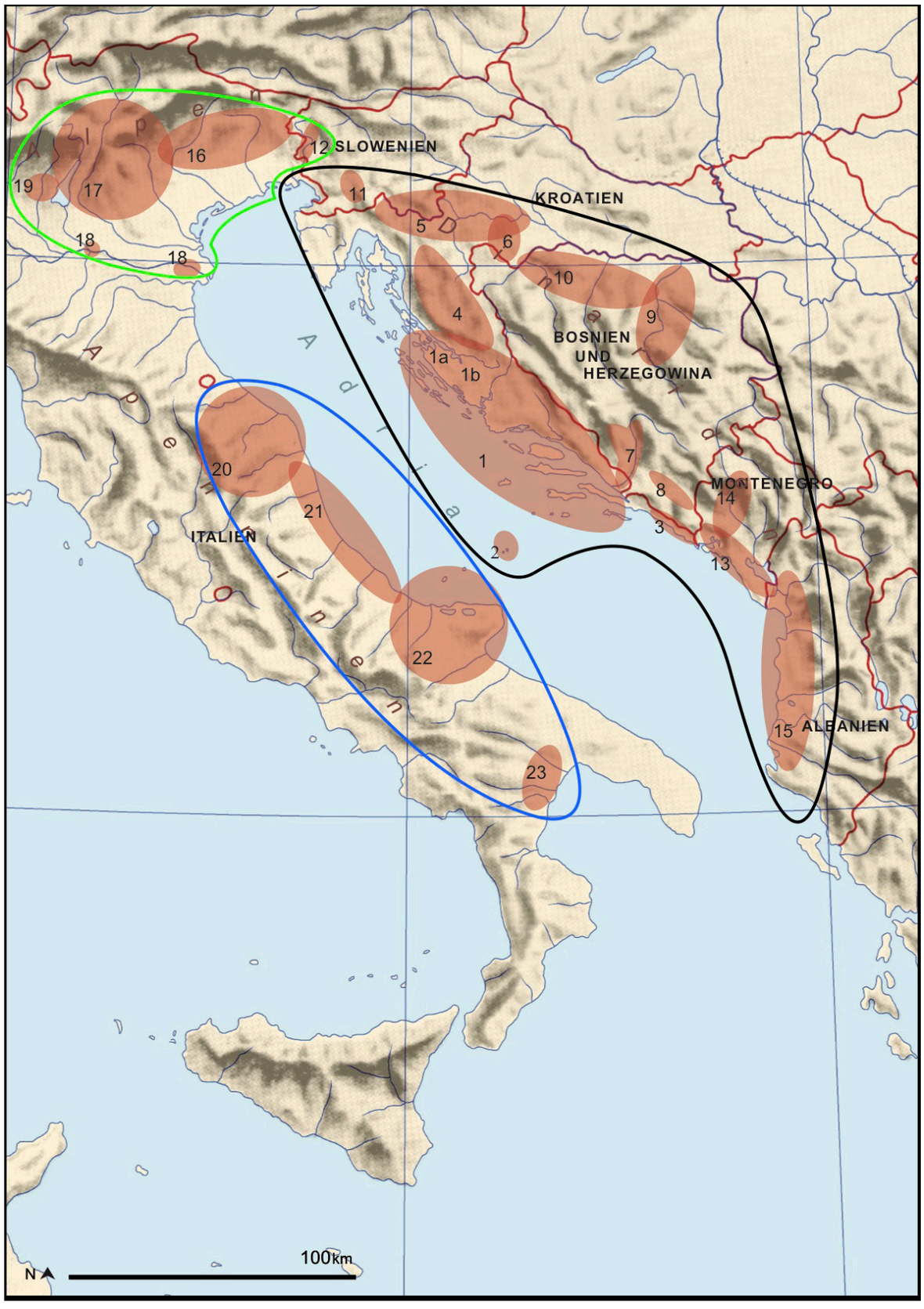


Alpen
12 SLOWENIEN
16
19
17
11
KROATIEN
5
6
18
18
10
9
4
BOSNIEN
UND
HERZEGOWINA
1a
1b
Adria
Apenninen
20
1
7
8
MONTENEGRO
14
21
ITALIEN
3
2
13
22
15 ALBANIEN
23
100 km
N

**Karte 6.**

Ressourcenzonen im Gebiet der Adria: ostadriatische Zone (schwarz markiert), westadriatische Zone (blau markiert) und südalpine Zone (grün markiert).

Karte T. Kaniški, Beschriftung P. A. Čubelić and Z. Perhoč.



**Karten 7-13**

Geologische Karte Kroatien 1: 300 000.
Hrvatski geološki institut, 2009. Geološka karta Republike Hrvatske 1: 300 000.
Zagreb: Hrvatski geološki institut.

Legende:

| | |
|---|---|
| 1 PK | Metamorpher Gesteinkomplex (Präkambrium). |
| 2 O, S, D | Progressive metamorphe Serie (Ordovizium, Silur, Devon). |
| 3 O, S, D | Metamorpher Gesteinkomplex (Ordovizium, Silur, Devon). |
| 4 O, S, D | Granitgesteine (Ordovizium, Silur, Devon). |
| 5 Pz, ?T | Orthometamorphe Gesteine (Paläozoikum, Trias). |
| 6 Pz, ?T | Parametamorphe Gesteine (Paläozoikum, Trias). |
| 7 D, C | Klastische Ablagerungen und Karbonatablagerungen (Devon, Karbon). |
| 8 D, C, P | Herzinischer semimetamorpher Komplex (Devon, Karbon, Perm). |
| 9 C, P | Klastische Ablagerungen und Karbonatablagerungen (Karbon, Perm). |
| 10 C, P | Meist klastische Ablagerungen (Karbon, Perm). |
| 11 P | Granitgesteine (Perm). |
| 12 xP | Magmatite (? Perm): Quarzdiorite, Grandiorite, Keratophyre. |
| 13 P3 | Evaporitische und klastische Ablagerungen (Oberperm): a - Evaporite, b-Klastite. |
| 14 T1 | Ablagerungen des Unter- und Oberskythium (Untertrias). |
| 15 T2 | Karbonatablagerungen (Obertrias). |
| 16 T2 | Klastische und pyroklastische Ablagerungen (Mitteltrias). |
| 17 T2-3 | Magmatische Gesteine (Mittel- bis Obertrias): a - Andesite, b -Basalte, bb -Spilite und Diabase, bbab -spilitisierte Diabase und Andesit-Basalte. |
| 18 T22, T31 | Evaporitisch-klastisch-vulkanischer Komplex (oberes Ladinium, Karnium). |
| 19 T2-3 | Klastische Ablagerungen (? oberes Ladinium bis unteres Norium). |
| 20 T32,3 | Dolomit (oberes Narium, Rhaetium). |
| 21 J1 | Kalke und Dolomit (Unterjura). |
| 22 J2 | Bankige Kalke und Dolomit (Mitteljura). |
| 23 J3 | Kalke und Dolomit (Oberjura). |
| 24 J31-3 | Kalke mit Chert: a - geschichtet mit Dolomit, b - plattige und geschichtet Lemeš-Ablagerungen (oberes Oxfordium bis unteres Tithonium). |
| 25 J32,3 | Vorriff- und Riffkalke sowie Dolomit (Kimmeridgium, Tithonium). |
| 26 J33, K11,2 | Geschichteter und massiver Dolomit (Tithonium, Valanginium). |
| 27 J | Plattige Kalke (Jura allgemein). |
| 28 J33, K11 | Kalke mit Chert und Calpionellen (Tithonium, Barremium). |
| 29 J2 | Orthometamorphe Gesteine (Mitteljura). |
| 30 J2 | Parametamorphe Gesteine (Mitteljura) . |
| 31 J2,3 | Ophiolithe (Mittel- bis Oberjura): a - Ultramafite, b - Magmatite, c-Sedimentgesteine. |
| 32 K1 | Kalke und Dolomit (Unterkreide). |
| 33 K16, K12 | Dolomit und postsedimentäre diagenetische Brekzien (Oberalbium, Untercenomanium). |

| | |
|---|---|
| 34 K21-6 | Rudistenkalke (Cenomanium bis Maastrichtium). |
| 35 K1 | Hemipelagische Ablagerungen und Turbidite (Unterkreide). |
| 36 K2 | Karbonatklasten (meist Flysch) und Scaglia-Kalke (Oberkreide). |
| 37 K2, Pg | Vulkanite (Oberkreide, Paläogen): b - Basalte, c - Rhyolite, G - Granite. |
| 38 Pc, E | Karbonatisches Flysch, Klastite (Paläozän, Eozän). |
| 39 ?Pc, E1,2 | Liburnia-Schichten, Foraminiferenkalke und Übergangsablagerungen (? Oberpaläozän, Unter- und Mitteleozän). |
| 40 E2,3 | Flysch (Mittel- und Obereozän). |
| 41 E, Ol | Promina-Schichten (Eozän, Oligozän). |
| 42 Pg, Hg | Kalkbrekzie (Paläogen, Neogen). |
| 43 Ol, M1 | Klasten mit Vulkaniten (Egerium, Eggenburgium). |
| 44 M2,3 | Klastite und Karbonate mit Klastiten (Ottnangium, Karpatium). |
| 45 M3,4 | Magmatische Gesteine (Karpatium, Badenium): a - Andesit und Rhyolithe, b - Basalte. |
| 46 M4 | Leithakalk und klastische Ablagerungen mit Vulkanen (Sarmatium, Pannonium). |
| 47 M5,6 | Kalkige und klastische Ablagerungen (Sarmatium, Pannonium). |
| 48 M7 | Klastite und Kohle (Pontium). |
| 49 M, Pl | Sande und Tone (Miozän, Pliozän). |
| 50 Pl | Paludinen Ablagerungen (Dacium, Rumanium). |
| 51 M3-M5 | Miozäne Ablagerungen der Dinariden. |
| 52 Pl, Q | Klastische Ablagerungen (Plioquartär). |
| 53 aQ1 jblQ1 | Fluviale (a - aQ1) und fluvioglaziale (b - fgQ1) Ablagerungen (Pleistozän). |
| 54 IQ1 jblQ1 | Terrestrischer (a - aQ1) und palustriner (b - jblQ1) Löss (Pleistozän). |
| 55 tsQ2 | Terra rossa (Holozän). |
| 56 pQ2 | Äolische Sande (Holozän). |
| 57 jQ2 bQ2 | Lukustrine (a - Q2) und palustrine (b - bQ2) Ablagerungen (Holozän). |
| 58 dprQ2 | Deluvial-proluviale (a - dprQ2) und alluviale (b - aQ2) Ablagerungen (Holozän). |

**Karte 7.**

Geologische Skizzenkarte der Regionen Gorski kotar, Pokuplje, Kordun und Banovina in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen. Modifiziert nach Geološka karta Hrvatske 1: 300 000, Hrvatski geološki institut, 2009, Beschriftung Z. Perhoč.

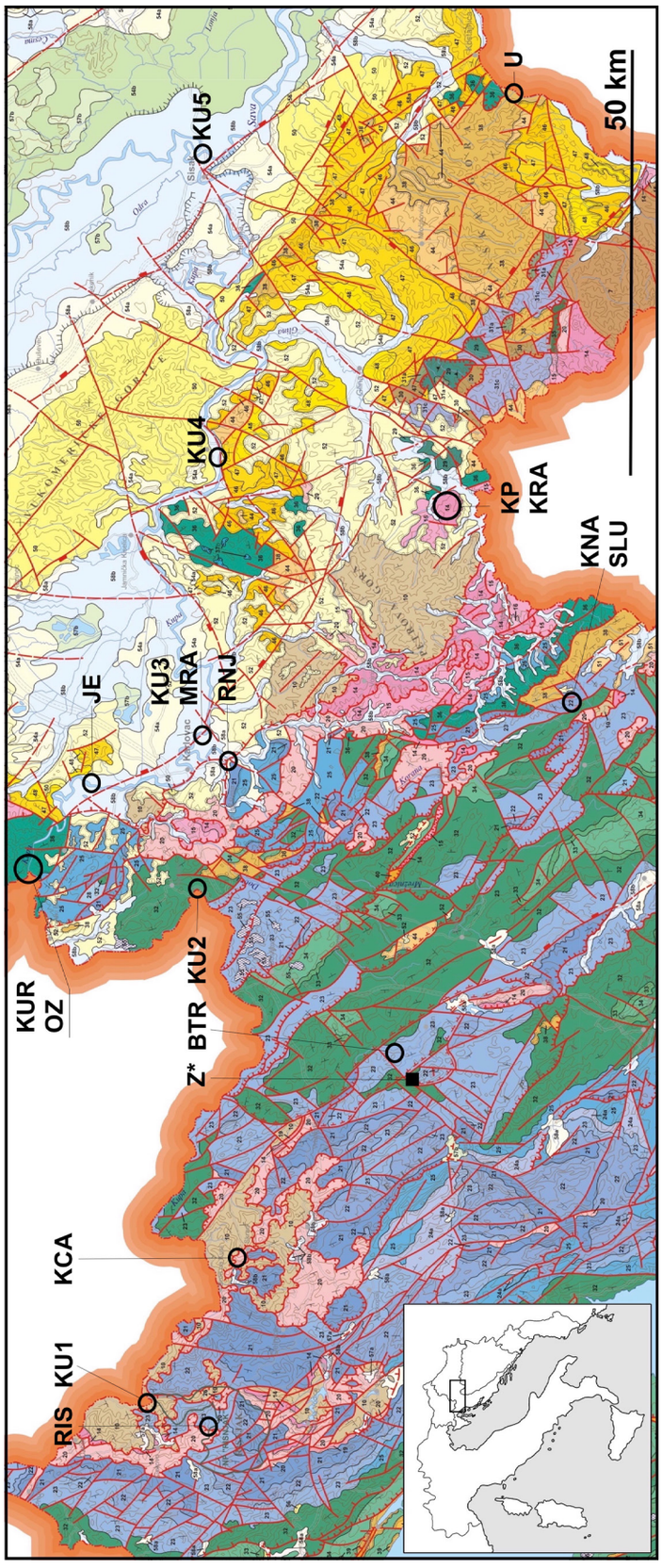


**Tabelle AS 7** gehört zur Karte 7.
Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Gorski kotar, Pokuplje, Kordun und Banovina, Kroatien.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|
| BTR | 6x | Bistra, Bach | N45 16 27.6 E15 17 28.1 | 225 |
| DOB | 6x | Dobra, Fluss | N45 16 06.9 E15 11 54.6 | 326 |
| JE | 6 | Jezera, Kupa, Fluss | N45 35 45.9 E15 30 45.7 | 122 |
| KCA | 6x | Kupica, Fluss | N45 26 19.9 E14 51 07.4 | 245 |
| KP | 6 | Kremešnica, Bach | N45 27 41.2 E15 50 22.2 | 207 |
| KRA | 5 | Kremešnica, Anstehendes | N45 27 26.2 E15 50 09.7 | 23 |
| KU1 | 6x | Kupa, Razlogi, Fluss | N45 30 18.9 E14 42 02.0 | 293 |
| KU2 | 6x | Kupa, Srednje Prlišće, Fluss | N45 28 17.8 E15 21 22.9 | 168 |
| KU3 | 6 | Kupa, Selce, Fluss | N45 30 28.4 E15 33 08.4 | 115 |
| KU4 | 6 | Kupa, Desno Sredičko, Fluss | N45 31 36.6 E15 52 46.8 | 111 |
| KU5 | 6 | Kupa, Sisak, Zibel, Fluss | N45 28 34.4 E16 21 34.5 | 94 |
| KUR | 8 | Kurilovac, Klastite | N45 36 50.4 E15 27 56.6 | 179 |
| MRA | 5x | Mrežnica, Fluss | N45 27 58.0 E15 33 54.4 | 122 |
| OZ | 8 | Ozalj, glacifluviale Ablagerung | N45 36 55.5 E15 28 36.4 | 127 |
| RIS | 5x | Risnjak, Anstehendes | N45 27 04.0 E14 36 06.0 | 1065 |
| RNJ | 6x | Radonja, Fluss | N45 23 50.0 E15 36 37.6 | 114 |
| SLU | 6x | Slunjčica, Fluss | N45 07 14.5 E15 35 10.3 | 224 |
| KNA | 6x | Korana, Fluss | N45 07 37.1 E15 34 24.0 | 224 |
| U | 6 | Una Kuljani, Fluss | N45 10 03.0 E16 28 25.0 | 118 |
| Z* | 1 | Zala, Höhle | N45 17 02.4 E15 17 07.7 | 208 |

*archäologische Fundstelle

**Karte 8.**

Geologische Skizzenkarte der Region Lika in Kroatien mit untersuchten geologischen Fundstellen. Modifiziert nach Geološka karta Hrvatske 1: 300 000, Hrvatski geološki institut, 2009, Beschriftung Z. Perhoč.

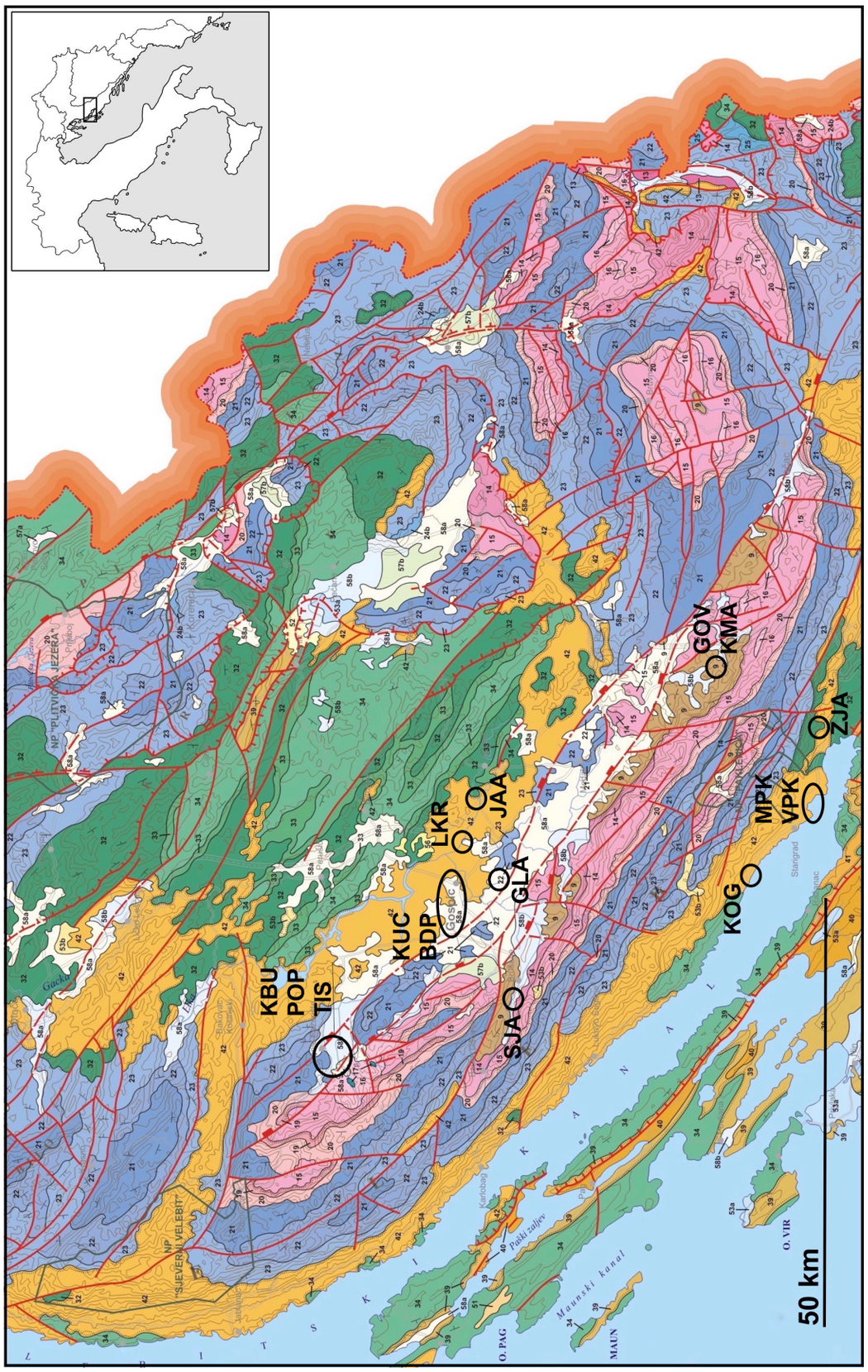


**Tabelle AS 8** gehört zu Karte 8.
Verzeichnis der Aufschlüsse in Lika, Kroatien.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|
| BDP | 6x | Bogdanica, Bach | N44 32 35.5 E15 21 14.9 | 573 |
| GLA | 6x | Glamočica, Fluss | N44 27 21.4 E15 30 27.1 | 608 |
| JAA | 6x | Jadova, Lika, Fluss | N44 31 57.0 E15 28 08.8 | 577 |
| KBU | 5x | Kosica Bukova, Velebit, Anstehendes | N44 37 13.1 E15 08 26.4 | 797 |
| KUC | 6x | Kruščica, Fluss | N44 32 37.2 E15 22 25.1 | 566 |
| LKR | 6x | Lika, Fluss | N44 30 50.6 E15 25 23.6 | 579 |
| POP | 6 | Popovača, Pazarište, Bach | N44 38 51.5 E15 12 05.2 | 542 |
| TIS | 6 | Tisovac, Wildbach | N44 39 03.5 E15 09 50.0 | 606 |
| SJA | 6x | Suvaja, Brušane, Sturzbach | N44 30 13.0 E15 15 25.6 | 606 |
| GOV | 6x | Guteško vrelo, Bach | N44 23 03.4 E15 53 08.6 | 686 |
| KMA | 5x | Kremena, Anstehendes | N44 23 50.4 E15 54 52.4 | 744 |
| KOG | 6x | Kogača, Meerenge Velebit, Sturzbach | N44 19 54.4 E15 21 40.2 | 4 |
| MPK | 6x | Mala Paklenica, Sturzbach | N44 16 28.6 E15 29 02.5 | 3 |
| VPK | 6x | Velika Paklenica, Sturzbach | N44 17 07.1 E15 27 20.4 | 24 |
| ZJA | 6x | Zrmanja, Fluss | N44 12 22.0 E15 43 47.0 | 15 |

**Karte 9.**

Geologische Skizzenkarte der Region Norddalmatien in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Modifiziert nach Geološka karta Hrvatske 1: 300 000, Hrvatski geološki institut, 2009, Beschriftung Z. Perhoč.

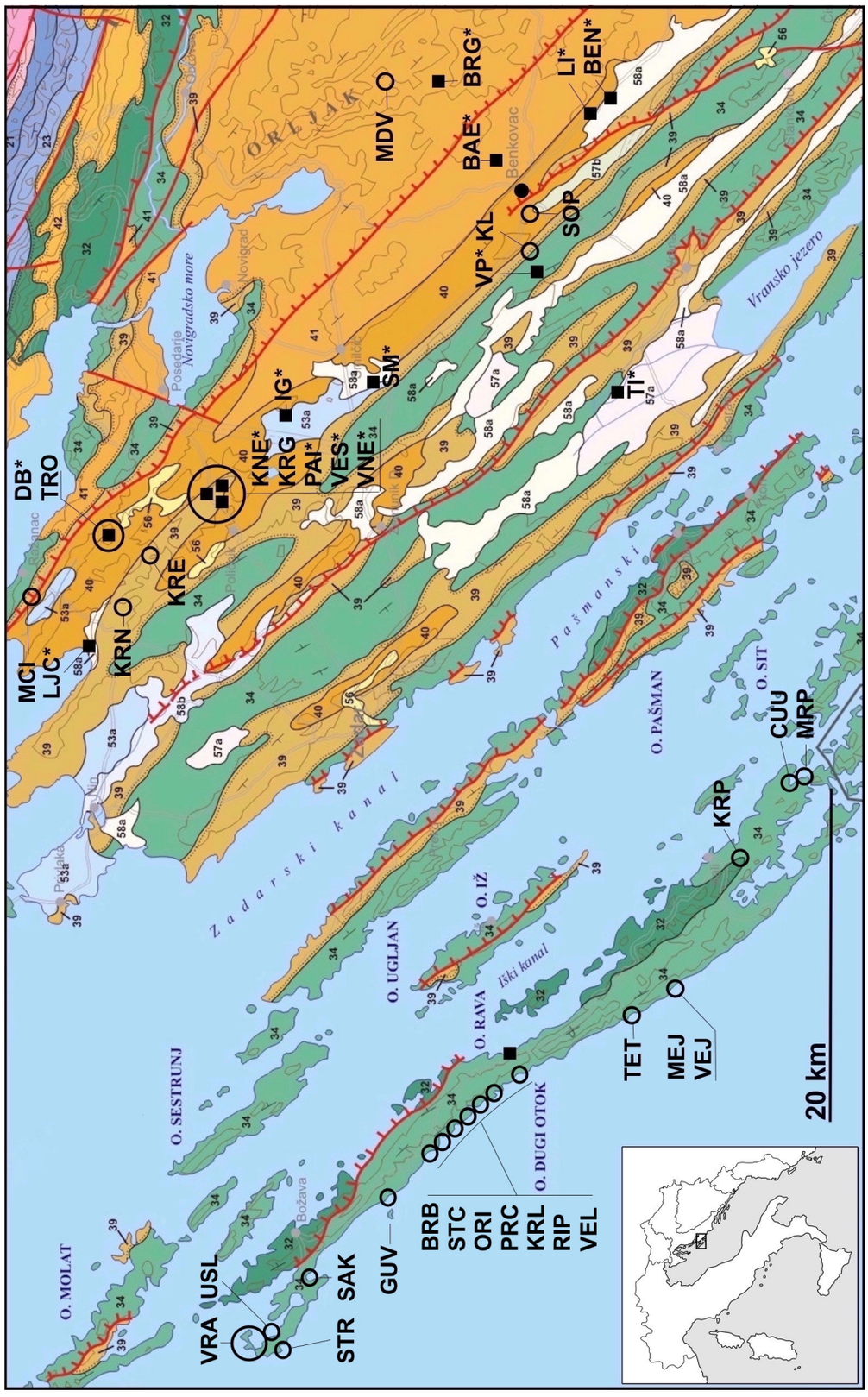


**Tabelle AS 9** gehört zu Karte 9.
Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Norddalmatien, Kroatien.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|
| BAE* | 2 | Barice, Benkovac, Freilandfundstelle | N44 01 45.4 E15 36 59.5 | 171 |
| BEN* | 2 | Benkovac, Pod jarugom, Freilandfundstelle | N44 00 21.0 E15 38 58.3 | 158 |
| BRB | 7q | Brbiščica-Bucht, Dugi otok, Meeresstrand | N44 03 23.6 E14 59 31.4 | 1 |
| BRG* | 2 | Brgud, Freilandfundstelle | N44 02 13.5 E15 43 57.8 | 285 |
| CRV* | 2 | Crno vrilo, Freilandfundstelle | N44 11 13.4 E15 18 18.6 | 54 |
| CUU | 7x | Čušćica-Bucht, Dugi otok, Meeresstrand | N43 53 56.8 E15 12 50.3 | 1 |
| DB | 2–8 | Debelo brdo, Klastite | N44 14 17.4 E15 22 05.7 | 145 |
| GUV | 7x | Guvnine-Bucht, Dugi otok, Meeresstrand | N44 05 35.9 E14 55 56.3 | 2 |
| IG* | 2 | Islam Grčki, Freilandfundstelle | N44 09 32.2 E15 27 16.0 | 141 |
| KL | 5x | Kličevica, Anstehendes | N44 01 59.0 E15 33 48.0 | 134 |
| KNE* | 2–8 | Knežević, Radovin, Feld | N44 13 10.0 E15 23 45.0 | 123 |
| KRE | 5q | Kremenjača, Anstehendes | N44 13 36.9 E15 21 01.8 | 122 |
| KRG | 5 | Krug, Paići, Radovin, Anstehendes | N44 13 09.9 E15 22 15.7 | 119 |
| KRL | 7x | Komorovška lučica-Bucht, Dugi otok, Meeresstrand | N44 02 18.3 E15 00 27.0 | 3 |
| KRN* | 3–8 | Strana, Krneza, Streufunde | N44 14 26.7 E15 18 57.5 | 88 |
| KRP | 3–8 | Kruševo polje, Dugi otok, Streufunde, Feld | N43 55 02.4 E15 10 04.5 | 37 |
| LI* | 2 | Lisičić, Freilandfundstelle | N44 00 08.3 E15 39 11.1 | 51 |
| LJC* | 2 | Ljubač, Freilandfundstelle | N44 14 53.0 E15 18 38.0 | 27 |
| MCI | 8 | Mataci, Radovin, Klastite | N44 15 35.0 E15 19 30.0 | 157 |
| MDV | 5q | Medviđe, Anstehendes | N44 06 36.5 E15 45 09.9 | 521 |
| MJE | 8x | Malo jezero, Dugi otok, Feld | N43 56 49.3 E15 06 08.3 | 4 |
| MPR | 6x | Mala Proversa, Dugi otok, Meeresstrand | N43 53 22.3 E15 13 01.9 | 3 |
| ORI | 7q | Orihovica-Bucht, Dugi otok, Meeresstrand | N44 02 31.2 E15 00 15.7 | 3 |
| PAI* | 3–8 | Paići, Radovin, Streufunde | N44 13 09.7 E15 22 23.9 | 11 |
| PRC | 7q | Postrč-Bucht, Meeresstrand | N44 02 24.3 E15 00 20.6 | 6 |
| RIP | 7q | Ripišće-Bucht, Meeresstrand | N44 02 03.9 E15 00 45.9 | 3 |
| SAK | 7q | Sakarun, Meeresstrand | N44 08 02.0 E14 52 19.6 | 0 |
| SM* | 2 | Smilčić, Freilandfundstelle | N44 06 58.6 E15 28 52.7 | 186 |
| SOP | 5q | Šopot, Anstehendes | N44 01 32.2 E15 36 01.3 | 196 |
| STC | 7x | Samotvorac, Meeresstrand | N44 02 38.4 E15 00 08.2 | 3 |
| STR | 5 | Straža, Veli rat, Dugi otok, Anstehendes | N44 08 22.8 E14 50 11.9 | 18 |
| TET | 7 | Tetoviščica-Bucht, Dugi otok, Meeresstrand | N43 58 24.7 E15 03 47.6 | 1 |
| TI* | 2 | Tinj, Podlivade, Freilandfundstelle | N44 00 42.1 E15 28 20.0 | 44 |
| TRO | 3–8 | Trodrage, Radovin, Streufunde | N44 14 33.0 E15 21 44.1 | 141 |
| USL | 7 | Slatine-Bucht, Dugi otok, Meeresstrand | N44 08 50.9 E14 49 59.1 | 1 |
| VEJ | 8x | Veliko jezero, Dugi otok, Feld | N43 56 30.4 E15 06 08.5 | 2 |
| VEL | 7q | Vela luka, Dugi otok, Meeresstrand | N44 01 00.5 E15 01 36.5 | 1 |
| VES* | 2–8 | Veršić, Radovin, Feld-Freilandfundstelle | N44 13 25.4 E15 23 41.2 | 97 |
| VNE* | 3–8 | Vlačine, Radovin, Streufunde | N44 12 50.0 E15 21 31.1 | 96 |
| VO* | 1 | Vlakno, Höhle | N44 01 34.7 E15 02 05.7 | 24 |
| VP* | 1 | Kličevica Velika Mala pećina, Höhle | N44 02 01.0 E15 33 54.0 | 141 |
| VRA | 7 | Veli rat, Dugi otok, Meeresstrand | N44 09 05.0 E14 49 16.8 | 1 |
| VRC* | 3 | Vrcelji, Streufunde | N44 00 58.0 E15 39 06.0 | 196 |

*archäologische Fundstelle

**Karte 10.**

Geologische Skizzenkarte der Region Nord- und Mitteldalmatien in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Modifiziert nach Geološka karta Hrvatske

1: 300 000, Hrvatski geološki institut, 2009, Beschriftung Z. Perhoč.

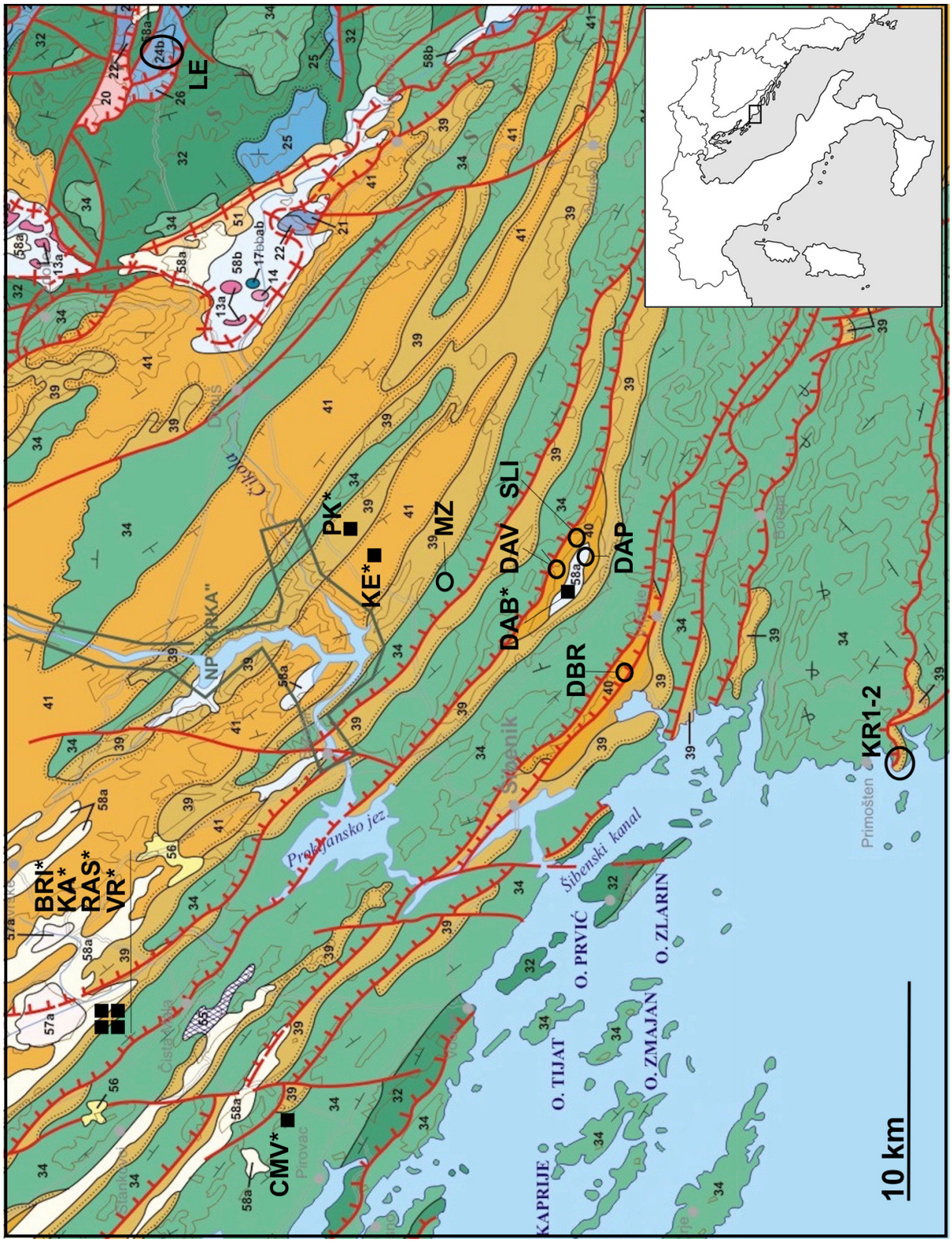


**Tabelle AS 10** gehört zu Karte 10.
Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Nord- und Mitteldalmatien, Kroatien.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|
| BRI* | 2 | Bribir, Freilandfundstelle | N43 55 28.2 E15 50 32.0 | 284 |
| CMV* | 2 | Čista mala, Velištak, Freilandfundstelle | N43 52 06.3 E15 44 45.1 | 98 |
| DAP | 5 | Danilsko polje, Feld, Anstehendes | N43 42 12.7 E16 01 53.8 | 144 |
| DAV | 5 | Vrljaci, Danilsko polje, Feld, Anstehendes | N43 42 52.5 E16 02 27.8 | 206 |
| DBR | 6x | Dabar, Bach | N43 40 28.3 E16 01 35.9 | 6 |
| KA* | 2 | Krivača, Freilandfundstelle | N43 55 41.0 E15 49 26.9 | 128 |
| KE* | 2 | Konjevrate, Freilandfundstelle | N43 46 53.6 E16 01 09.7 | 21 |
| KR1 | 5 | Kremik, Primošten, Anstehendes | N43 34 12.0 E15 55 44.7 | 83 |
| KR2 | 7 | Kremik, Gačinov bok, Meeresstrand | N43 33 59.6 E15 55 49.1 | 13 |
| LE | 5 | Lemeš, Anstehendes | N43 53 31.0 E16 18 40.0 | 658 |
| MZ | 5x | Mirlović, Zagora, Anstehendes | N43 45 34.8 E16 05 38.5 | 263 |
| PK* | 2 | Pokrovnik, Freilandfundstelle | N43 48 12.0 E16 04 08.6 | 271 |
| RAS* | 2 | Rašinovac, Ždrapanj, Freilandfundstelle | N43 53 34.8 E15 50 40.8 | 16 |
| SLI | 5 | Slivno, Anstehendes | N43 41 42.6 E16 05 21.8 | 265 |
| VR* | 2 | Vrbica, Freilandfundstelle | N43 54 58.8 E15 48 35.0 | 124 |
| DAB* | 2 | Danilo-Bitinj, Freilandfundstelle | N43 42 26.5 E16 01 49.3 | 145 |

*archäologische Fundstelle

**Karte 11.**

Geologische Skizzenkarte der Region Mitteldalmatien in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Modifiziert nach Geološka karta Hrvatske

1: 300 000, Hrvatski geološki institut, 2009, Beschriftung Z. Perhoč.

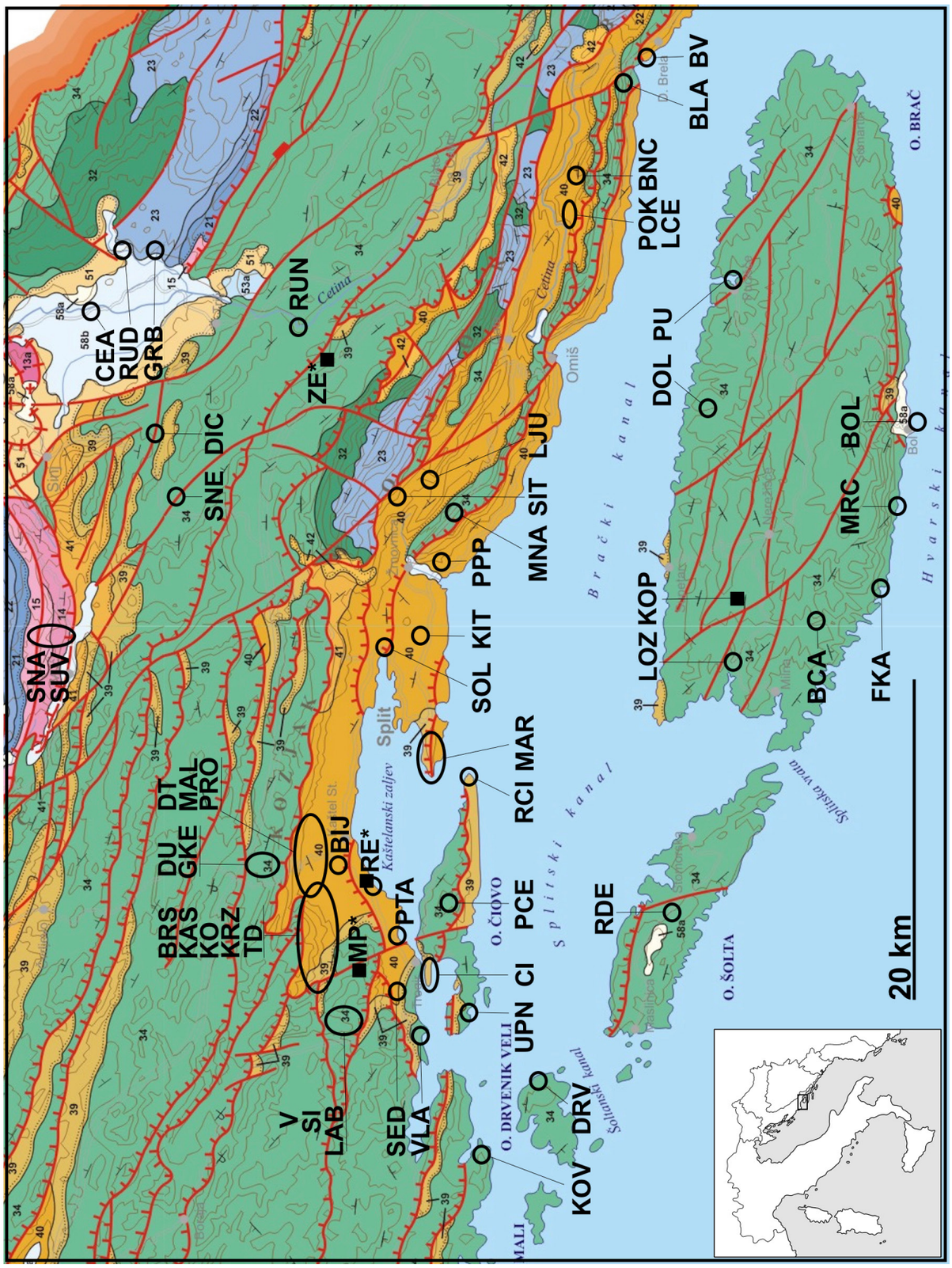


**Tabelle AS 11** gehört zu Karte 11.
Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Mitteldalmatien, Kroatien.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|
| BCA | 5x | Blaca, Anstehendes | N43 17 35.5 E16 31 46.6 | 227 |
| BIJ | 5 | Bijači, Anstehendes | N43 33 31.6 E16 18 09.9 | 116 |
| BLA | 5 | Brela, Anstehendes | N43 22 25.0 E16 55 42.7 | 129 |
| BNC | 6x | Blato na Cetini, Fluss | N43 28 54.4 E16 50 24.9 | 202 |
| BOL | 7q | Bol, Brač, Meeresstrand | N43 15 23.2 E16 38 01.8 | 0 |
| BRS | 5 | Bristivica, Anstehendes | N43 34 37.1 E16 13 53.1 | 396 |
| BV | 5 | Baška voda, Anstehendes | N43 21 43.8 E16 56 46.0 | 66 |
| CEA | 6 | Cetina, Fluss | N43 38 36.9 E16 43 14.0 | 293 |
| CI | 5 | HR Čiovo, Saldun, Anstehendes | N43 30 36.1 E16 15 18.6 | 3 |
| DIC | 5x | Dicmo, Anstehendes | N43 39 58.7 E16 38 56.0 | 387 |
| DOL | 5 | Dol, Brač, Anstehendes | N43 20 40.0 E16 37 07.0 | 152 |
| DRV | 5x | Drvenik Veli, Anstehendes | N43 26 24.2 E16 09 38.9 | 63 |
| DT | 5 | Deankovića torovi, Opor, Anstehendes | N43 33 38.3 E16 16 33.8 | 189 |
| DU | 5 | Dugobabe, Anstehendes | N43 37 08.9 E16 24 51.1 | 449 |
| FKA | 7x | Farska, Meeresstrand | N43 16 11.4 E16 32 19.0 | 0 |
| GKE | 5q | Gornji Kelami, Zagora, Anstehendes | N43 37 34.6 E16 20 40.0 | 516 |
| GRB | 6x | Grab, Fluss | N43 38 43.8 E16 45 46.2 | 304 |
| KAS | 5 | Kaštelica, Anstehendes | N43 34 22.2 E16 14 39.3 | 376 |
| KIT | 5q | Kitožer, Split, Anstehendes | N43 30 29.4 E16 30 18.2 | 29 |
| KO | 5 | Starosevski gaj, Kozjak, Anstehendes | N43 34 39.0 E16 20 16.8 | 364 |
| KOP* | 1 | Kopačina, Höhle | N43 21 06.0 E16 32 13.0 | 334 |
| KOV | 5x | Kovačišće, Anstehendes | N43 28 35.9 E16 06 51.1 | 19 |
| KRZ | 5 | Križić, Opor, Anstehendes | N43 34 54.3 E16 18 35.0 | 508 |
| LAB | 5 | Labinštica, Anstehendes | N43 34 34.5 E16 13 33.0 | 440 |
| LCE | 5x | Lašice, Cetina, Anstehendes | N43 26 58.6 E16 52 27.6 | 251 |
| LJU | 5 | Ljubiš, Anstehendes | N43 29 34.1 E16 37 35.5 | 512 |
| LOZ | 5x | Ložišća, Anstehendes | N43 21 03.0 E16 28 16.0 | 40 |
| MAL | 5q | Malačka, Kozjak, Anstehendes | N43 34 48.5 E16 19 15.1 | 504 |
| MAR | 5 | Marjan, Anstehendes | N43 30 31.5 E16 25 19.6 | 133 |
| MNA | 5 | Makirina, Anstehendes | N43 29 37.2 E16 37 20.1 | 576 |
| MP* | 1 | Mujina pećina, Höhle | N43 33 41.6 E16 14 41.0 | 252 |
| MRC | 5x | Murvica, Brač, Anstehendes | N43 15 56.8 E16 35 40.4 | 5 |
| PCE | 5 | Prijače, Čiovo, Anstehendes | N43 30 13.4 E16 16 56.1 | 106 |
| POK | 5q | Podgrađe, Kremenice, Anstehendes | N43 26 59.9 E16 51 32.9 | 234 |
| PPP | 5 | Praošak, Poljica, Perun, Anstehendes | N43 30 04.4 E16 34 44.1 | 103 |
| PRO | 1–5 | Provaluša, Opor, Höhle - Anstehendes | N43 33 58.4 E16 15 35.0 | 317 |
| PTA | 6x | Patana, Kaštela, Bach | N43 31 46.6 E16 16 37.2 | 9 |
| PU | 5q | Pučišća, Brač, Anstehendes | N43 21 03.7 E16 44 09.0 | 58 |
| RCI | 5 | Kap Čiovo, Anstehendes | N43 29 18.1 E16 23 31.3 | 4 |
| RDE | 5q | Rudine, Šolta, Anstehendes | N43 22 14.0 E16 18 49.6 | 98 |
| RE1 | 8 | Resnik, Talus | N43 32 28.7 E16 19 04.0 | 21 |
| RE2 | 7 | Resnik punta Drača, Meeresstrand | N43 32 31.5 E16 19 17.2 | 5 |
| RE3 | 6x | Resnik, Unterwasserfundstelle | N43 32 23.4 E16 18 46.5 | –3 |
| RUD | 6x | Ruda, Fluss | N43 40 08.2 E16 47 28.5 | 316 |
| RUN | 5q | Runjik, Anstehendes | N43 34 19.5 E16 42 23.2 | 319 |
| SED | 5 | Seget Donji, Anstehendes | N43 30 59.7 E16 12 54.1 | 3 |
| SI | 5 | Sirištak, Anstehendes | N43 34 51.4 E16 11 26.0 | 361 |
| SIT | 5 | Sitno Donje, Anstehendes | N43 30 12.7 E16 36 19.4 | 431 |
| SNA | 5x | Sutina, Anstehendes | N43 42 09.0 E16 32 47.0 | 643 |
| SNE | 5x | Sićane, Anstehendes | N43 38 55.2 E16 33 06.6 | 436 |
| SOL | 8 | Solin, Talus | N43 31 52.6 E16 29 18.0 | 22 |
| SUV | 5–6 | Suvaja, Wildbach - Anstehendes | N43 42 29.5 E16 28 13.4 | 556 |
| TD | 5 | Tomina draga, Opor, Anstehendes | N43 33 48.7 E16 16 42.5 | 217 |
| UPN | 5q | Pirčina-Bucht, Čiovo, Anstehendes | N43 29 18.6 E16 13 15.6 | 1 |
| V | 5 | Vilaja, Gradac, Anstehendes | N43 35 29.0 E16 11 06.8 | 412 |
| VLA | 5 | Vlaška, Anstehendes | N43 31 23.4 E16 12 38.3 | 304 |
| ZE* | 1 | Zemunica, Bisko, Höhle | N43 34 01.2 E16 41 02.2 | 358 |

*archäologische Fundstelle

**Karte 12.**

Geologische Skizzenkarte der Region Mittel- und Süddalmatien in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Modifiziert nach Geološka karta Hrvatske 1: 300 000, Hrvatski geološki institut, 2009, Beschriftung Z. Perhoč.

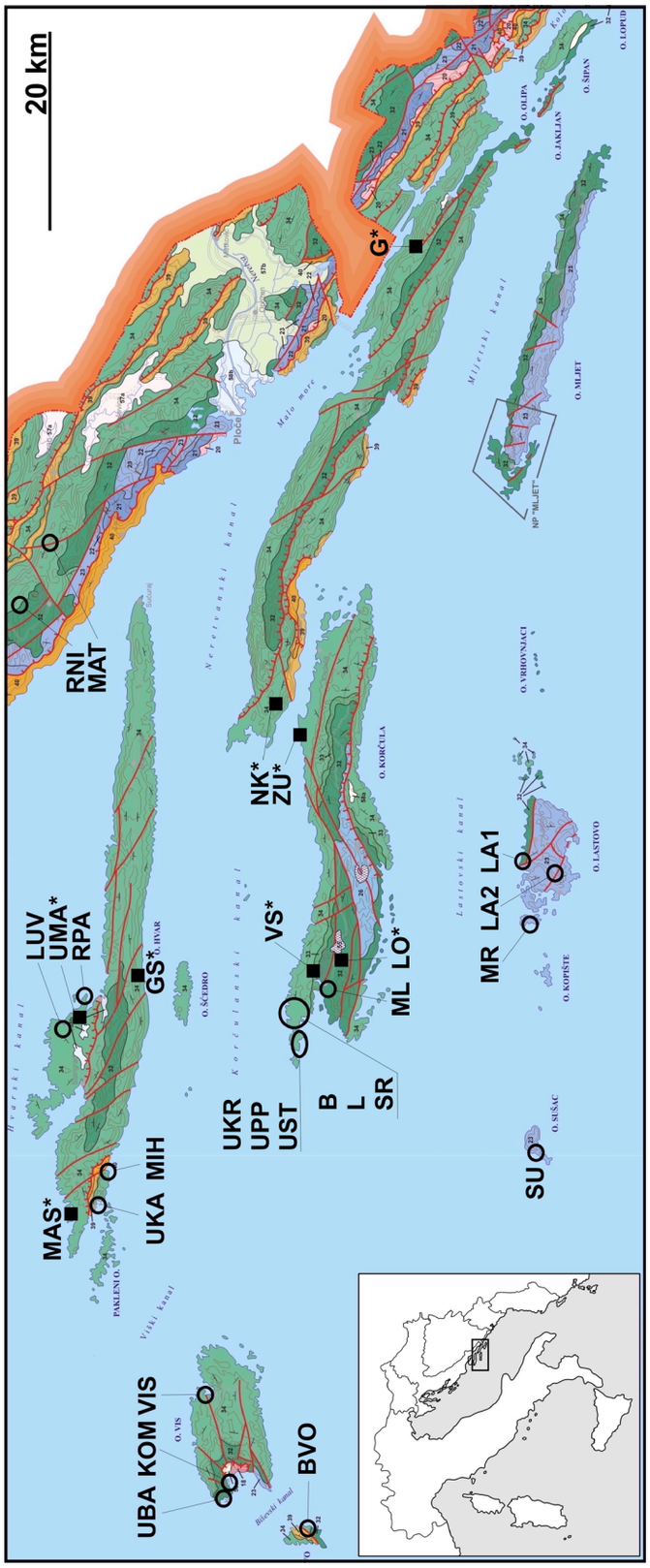


**Tabelle AS 12** gehört zur Karte 12.
Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Mittel- und Süddalmatien, Kroatien.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|
| B | 5 | Bradat, Vela Luka, Anstehendes und Residuum | N42 58 51.5 E16 41 33.2 | 76 |
| BVO | 5x | Biševo, Anstehendes | N42 58 35.0 E16 00 53.8 | 73 |
| G* | 1 | Gudnja, Höhle | N42 50 36.0 E17 38 53.4 | 400 |
| GS* | 1 | Grapčeva spilja, Höhle | N43 07 57.0 E16 45 07.0 | 153 |
| L | 8 | Lozica, Vela Luka, Olivenhein | N42 58 41.0 E16 41 44.0 | 154 |
| LA1 | 7 | Lastovo, Mihovil-Bucht, Meeresstrand | N42 46 17.2 E16 53 43.9 | 9 |
| LA2 | 5x | Lastovo, Anstehendes | N42 45 02.0 E16 52 31.0 | 102 |
| LO* | 2 | Lokvica, Freilandfundstelle | N42 56 40.0 E16 45 13.0 | 5 |
| LUV | 7x | Lučina vala-Bucht, Hvar, Meeresstrand | N43 11 47.2 E16 40 02.7 | 13 |
| MAS* | 1 | Markova spilja, Höhle | N43 11 36.0 E16 23 24.0 | 104 |
| ML | 5q | Močni laz, Vela Luka, Anstehendes | N42 57 17.0 E16 42 47.0 | 9 |
| MR | 5q | Mrčara, Anstehendes | N42 46 04.3 E16 47 07.7 | 17 |
| NK* | 1 | Nakovana Spila, Höhle | N43 00 17.0 E17 05 28.0 | 385 |
| RPA | 5x | Rapa-Bucht, Hvar, Meeresstrand | N43 11 09.2 E16 40 56.8 | 1 |
| SU* | 2–8 | Sušac, Feld - Freilandfundstelle | N42 45 42.9 E16 29 58.0 | 36 |
| UBA | 5 | Barjaška-Bucht, Anstehendes | N43 03 03.1 E16 03 19.2 | 5 |
| UKA | 5q | Katolić-Bucht, Anstehendes | N43 09 28.7 E16 28 07.4 | 9 |
| UKR | 7 | Kremenjača-Bucht, Vela Luka, Meeresstrand | N42 58 56.5 E16 38 03.7 | 0 |
| UMA* | 2 | Maslinica-Bucht, Vrboska, Freilandfundstelle | N43 11 39.0 E16 40 30.6 | 17 |
| UPP | 7x | Perna privale-Bucht, Meeresstrand | N42 59 00.6 E16 38 23.3 | 4 |
| VIS | 8q | Vis, Garten Radić | N43 03 52.1 E16 11 04.4 | 18 |
| VS* | 1 | Vela spila, Höhle | N42 58 10.5 E16 43 05.6 | 123 |
| KOM | 5x | Komiža, Anstehendes | N43 02 53.0 E16 05 00.0 | 16 |
| MAT | 5 | Matokit, Anstehendes | N43 13 02.6 E17 22 02.5 | 159 |
| MIH | 5x | Milna, Hvar, Anstehendes | N43 09 52.9 E16 28 52.3 | 66 |
| RNI | 5x | Rašćani, Anstehendes | N43 17 52.0 E17 11 03.0 | 358 |
| SR | 5 | Stračinčica, Vela Luka, Anstehendes | N42 58 50.8 E16 40 14.6 | 48 |
| UST | 7x | Stračinčica-Bucht, Meeresstrand | N42 58 45.8 E16 40 14.9 | 7 |
| ZU* | 1 | Žukovica, Höhle | N42 58 36.4 E17 00 34.4 | 48 |
| (VPA1) | 2 | Vela Palagruža, Freilandfundstelle | N42 23 32.7 E16 15 33.9 | 101 |
| (VPA3) | 5 | Vela Palagruža, Podforani, Anstehendes | N42 23 30.0 E16 15 46.0 | 1 |

*archäologische Fundstelle; In Klammern sind Aufschlusse die nicht auf der Karte dargestellt sind.

**Karte 13.**

Geologische Skizzenkarte der Region Süddalmatien, Küstenland von Dubrovnik in Kroatien mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.

Modifiziert nach Geološka karta Hrvatske 1: 300 000, Hrvatski geološki institut, 2009, Beschriftung Z. Perhoč.

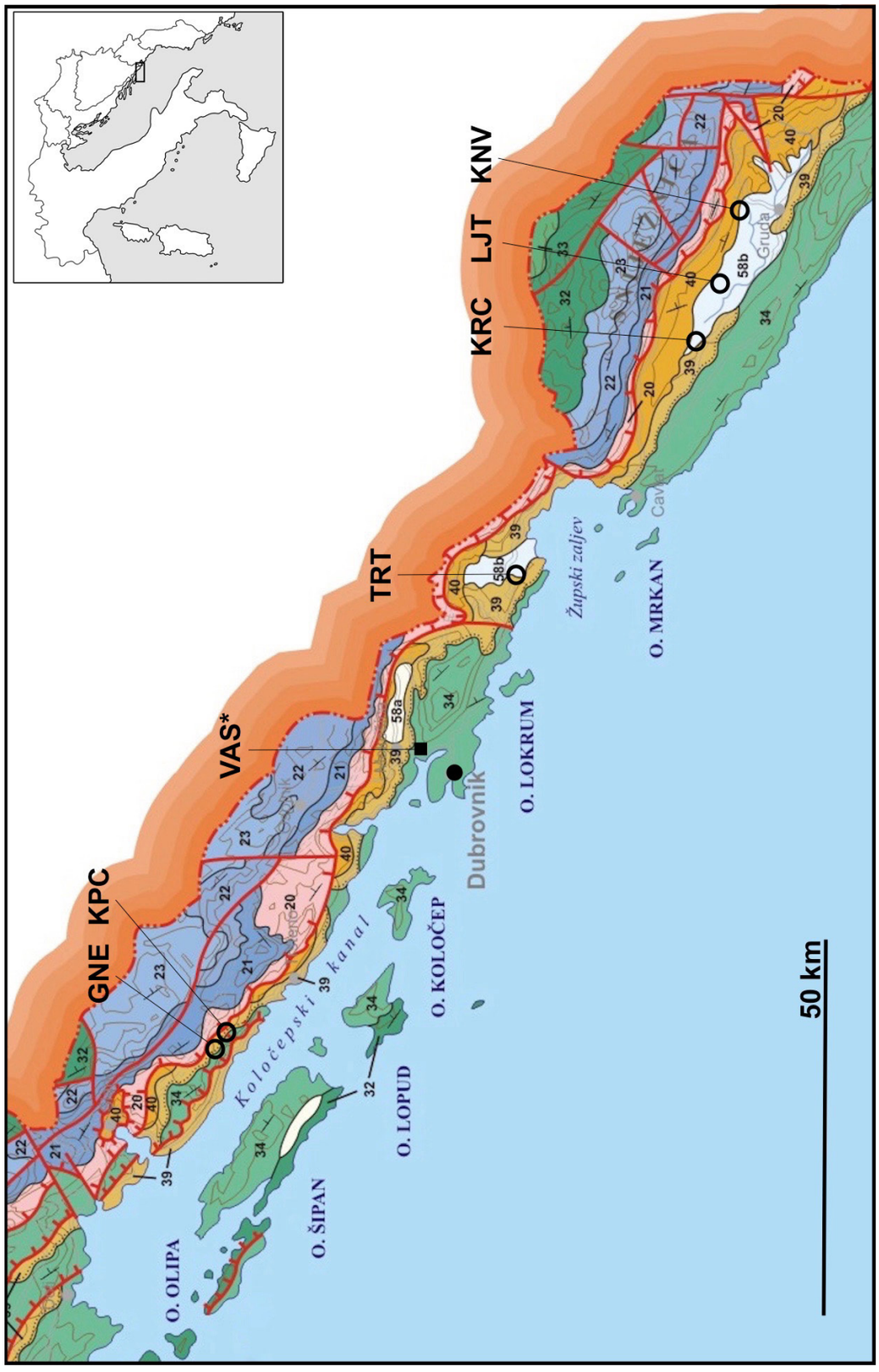


**Tabelle AS 13** gehört zur Karte 13.
Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Süddalmatien, Küstenland von Dubrovnik, Kroatien.

| Sign. | Typ | Staat, Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|
| GNE | 5 | Gajine, Anstehendes | N42 44 58.5 E17 55 31.1 | 420 |
| KPC | 6x | Kopačica, Sturzbach | N42 33 35.1 E18 17 28.3 | 71 |
| KRC | 5 | Krstac, Anstehendes | N42 46 17.7 E17 54 07.0 | 350 |
| LJT | 6x | Ljuta, Sturzbach | N42 31 48.6 E18 20 01.9 | 55 |
| TRT | 6x | Taranta, Sturzbach | N42 37 23.7 E18 11 05.4 | 5 |
| VAS* | 1 | Vilina, Höhle | N42 40 37.9 E18 08 10.2 | 142 |
| KNV | 6x | Konavačica, Bach | N42 31 17.3 E18 22 36.8 | 60 |

*archäologische Fundstelle

**Karte 14.**
Geologische Skizzenkarte von Bosnien und Herzegowina mit untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen.
Karte T. Kaniški and Z. Perhoč, modifiziert nach Hrvatović 2006: 5.

Allochthone Komplexe des Paläozikum und der Trias

| | | |
|---|---|---|
| | Metamorphe Gesteine: | 1 Silur |
| | Sedimentäre Gesteine: | 2 Devon |
| | | 3 Karbon |
| | | 4 Oberperm |
| | | 5 Untertrias |
| | | 6 Mitteltrias |
| | | 7 Obertrias |
| | Vulkanische Gesteine: | Variszische Orogenese = 25 Rhyolit-Gruppe |
| | | Mitteltrias = 23 Basalt-Gruppe |
| | Plutonische Gesteine: | Mitteltrias = 19 Alkalifeldspat Syenit |
| | | 20 Gabbro-Gruppe |
| | | 21 Granodiorit-Diorit-Gruppe |

Adriatische Karbonatplattform (externe Dinaride)

8 Jura,
11 Kreide
13 Paläozen
14 Eozän

Passiver Kontinentalrand (Bosnische Flysch)

10 Jura bis Kreide

Ophiolith-Zone

9 Oberjura Oberkreide (Mélange)
18 Mittel- bis Oberjura (Ophiolith-Formation)

Aktiver Kontinentalrand (Vardar-Zone)

| | |
|---|---|
| Sedimentäre Gesteine: | 12 Late Cretaceous |
| | 13a Paleocene |
| | 14a Eocene |
| Plutonische Gesteine: | 22 Eozän (Granit-Gruppe) |
| Vulkanische Gesteine: | 24 Miozän (Trachyt-Gruppe) |

Postorogenetische Sedimente des Oligozäns, des Neogens and des Quarters

15 Eozän-Oligozän (Promina)

16 Miozäne gebirgsumgeschlossene Frischwassersedimente

16a Miozänes südpannonisches Becken

17 Pliozän

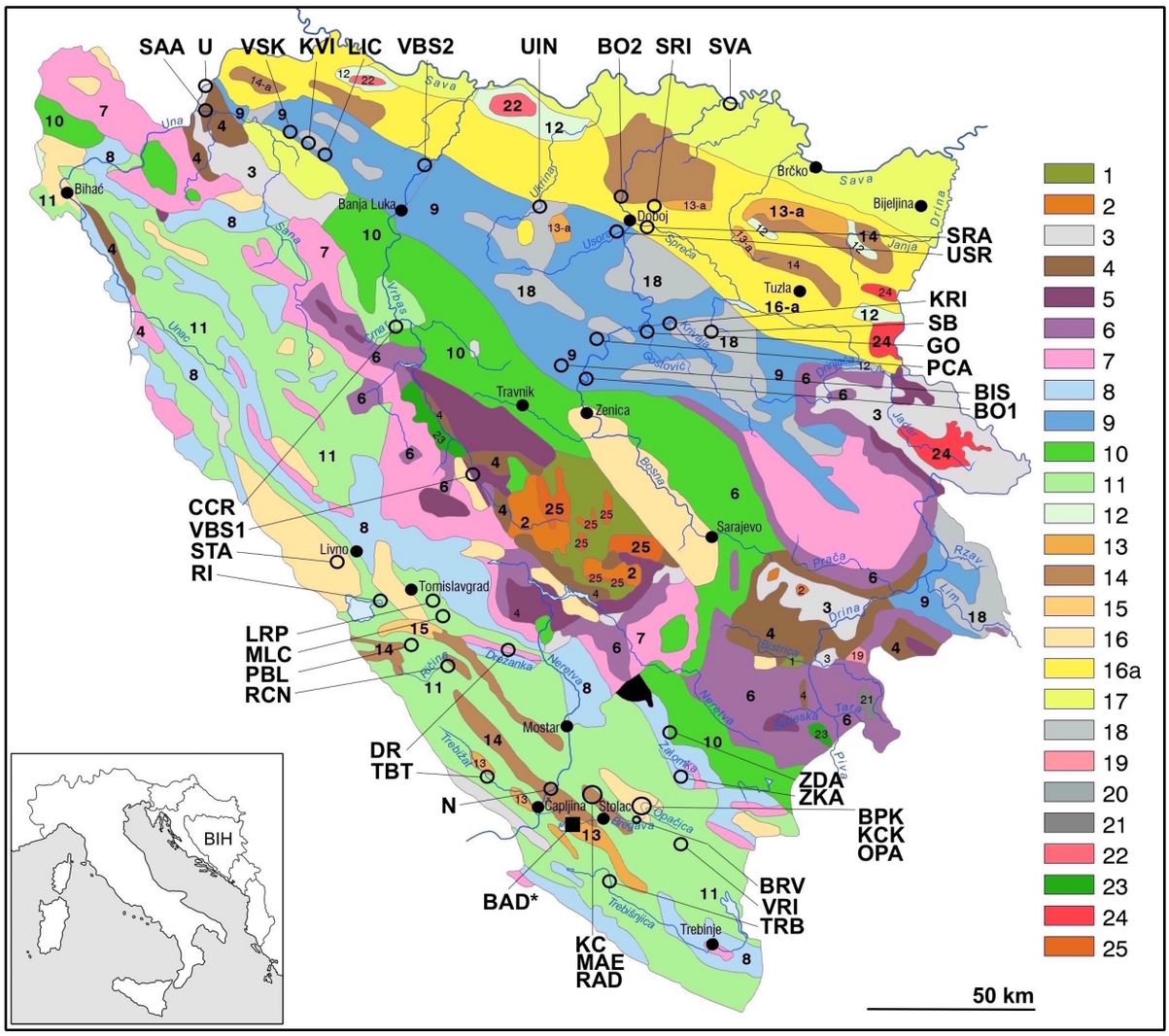


**Tabelle AS 14** gehört zur Karte 14.
Verzeichnis der Aufschlüsse und archäologischen Fundstellen in Bosnien und Herzegowina.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|
| BAD* | 1 | Badanj, Höhle | N43 04 52.5 E17 53 07.9 | 73 |
| BIS | 5 | Bistričak, Anstehendes | N44 21 18.0 E17 50 35.4 | 501 |
| BO1 | 6 | Bosna, Vranduk, Fluss | N44 17 32.3 E17 54 32.1 | 296 |
| BO2 | 6 | Bosna, Rudanka, Fluss | N44 45 26.3 E18 03 45.4 | 152 |
| BPK | 6x | Bijeli potok, Đombete, Bach | N43 07 12.2 E18 05 18.0 | 568 |
| BRV | 6x | Bregava, Stolac, Fluss | N43 05 28.5 E17 59 46.9 | 103 |
| CRR | 6x | Crna rijeka, Fluss | N44 28 07.1 E17 10 10.8 | 286 |
| DR | 6q | Dražanka, Fluss | N43 32 43.5 E17 33 13.9 | 39 |
| GO | 6 | Gostović, Fluss | N44 25 37.1 E18 07 54.4 | 227 |
| KC | 5 | Kremenac, Anstehendes | N43 06 14.6 E17 53 52.4 | 210 |
| KCK | 6q | Klečak, Sturzbach | N43 06 04.2 E18 08 40.2 | 553 |
| KRI | 6 | Krivaja, Fluss | N44 26 18.2 E18 10 02.8 | 21 |
| KVI | 6 | Krivaja, Sturzbach | N44 55 08.3 E16 56 20.6 | 211 |
| LIC | 6 | Lušica, Fluss | N44 54 47.0 E16 58 08.4 | 223 |
| LRP | 5q | Lopuv, Roško polje, Anstehendes | N43 34 14.8 E17 10 34.5 | 943 |
| MAE | 8q | Masline, Feld | N43 06 36.6 E17 54 18.4 | 188 |
| MLC | 5q | Malenica, Grabova kosa, Anstehendes | N43 33 47.0 E17 13 05.4 | 1034 |
| N | 6 | Neretva, Čeljevo, Fluss | N43 05 03.0 E17 42 09.2 | 2 |
| OPA | 5–8 | Opačica, Potkom, Anstehendes - Sturzbach | N43 07 52.3 E18 05 21.3 | 665 |
| PBL | 3–5 | Podbila, Berg Kula, Streufunde - Anstehendes | N43 31 27.8 E17 08 20.9 | 598 |
| PCA | 6 | Papratnica, Sturzbach | N44 25 47.0 E17 59 01.4 | 287 |
| RAD | 6x | Radimljak, Sturzbach | N43 05 34.7 E17 55 23.0 | 60 |
| RCN | 6x | Ričina, Fluss | N43 31 19.7 E17 10 44.8 | 528 |
| RI* | 1 | Ričina, Höhle | N43 41 01.2 E17 07 23.2 | 716 |
| SAA | 6 | Sana, Fluss | N45 02 07.1 E16 30 07.6 | 141 |
| SB | 5 | Smailbašići, Anstehendes | N44 26 35.1 E18 16 22.3 | 37 |
| SRA | 6q | Spreča, Fluss | N44 43 21.2 E18 07 21.6 | 149 |
| SRI | 5 | Stanić Rijeka, Anstehendes | N44 43 58.1 E18 08 16.7 | 268 |
| SVA | 6 | Sava, Slavonski Šamac (HR), Fluss | N45 04 03.4 E18 28 16.8 | 98 |
| TBT | 6x | Trebižat, Fluss | N43 09 22.7 E17 36 31.6 | 46 |
| TRB | 6x | Trebišnjica, Fluss | N42 51 07.8 E17 59 47.8 | 243 |
| U | 6 | Una, Kuljani (HR), Fluss | N45 10 03.0 E16 28 25.0 | 118 |
| UIN | 6 | Ukrina, Fluss | N44 47 11.2 E17 44 24.9 | 141 |
| USR | 6 | Usora, Fluss | N44 40 36.6 E18 01 01.0 | 140 |
| VBS2 | 6 | Vrbas, Fluss | N44 54 26.8 E17 20 24.8 | 108 |
| VBS1 | 6x | Vrbas, Fluss | N44 03 25.9 E17 27 31.7 | 564 |
| VRI | 6 | Vrijeka, Fluss | N43 04 26.2 E18 14 18.6 | 478 |
| VSK | 6 | Vrijeska, Sturzbach | N44 56 27.5 E16 52 53.3 | 223 |
| ZDA | 6q | Zovidovka, Sturzbach | N43 09 28.0 E18 10 27.1 | 865 |
| ZKA | 6q | Zalomka, Sturzbach | N43 17 07.9 E18 14 27.3 | 786 |

*archäologische Fundstelle

**Karte 15.**
Geologische Skizzenkarte von Gargano und Tavoliere, Italien mit untersuchten geologischen Fundstellen.
Karte T. Kaniški, T. und Perhoč, Z., modifiziert nach Tarantini et al. 2010: 162, Abb. 1 sowie Fiore and Valletta, S. 2010: 43, Abb. 3.2, geologische Daten nach Bosellini, Morsilli and Neri 1999, Morsilli 2011.

Legende:

1 Quartär
2 Miozän bis Pliozän
3 M. Saraceno-Sequenz
4 Scaglia
5 Schiefer mit Fukoiden
6 Mt. Acuto- und Mt. S. Angelo-Formationen
7 Breccien von Cagnano
8 Maiolica
9 Mt. Sacro-Sequenz
10 Gebiet des Bradano-Zyklus (oberes Pliozän bis unteres Pleistozän)
11 Terrassen von Meeresablagerungen (mittleres und oberes Pleistozän)
12 Ältere Alluvien mit fluvialen Terrassen (oberes Pleistozän)
13 Alluviale Tali am Rande der Erhöhungen (oberes Pleistozän)
14 Rezente Flussablagerungen (oberes Pleistozän bis Holozän)
15 Aktuelle Küstenablagerungen (Strände und Windablagerungen)

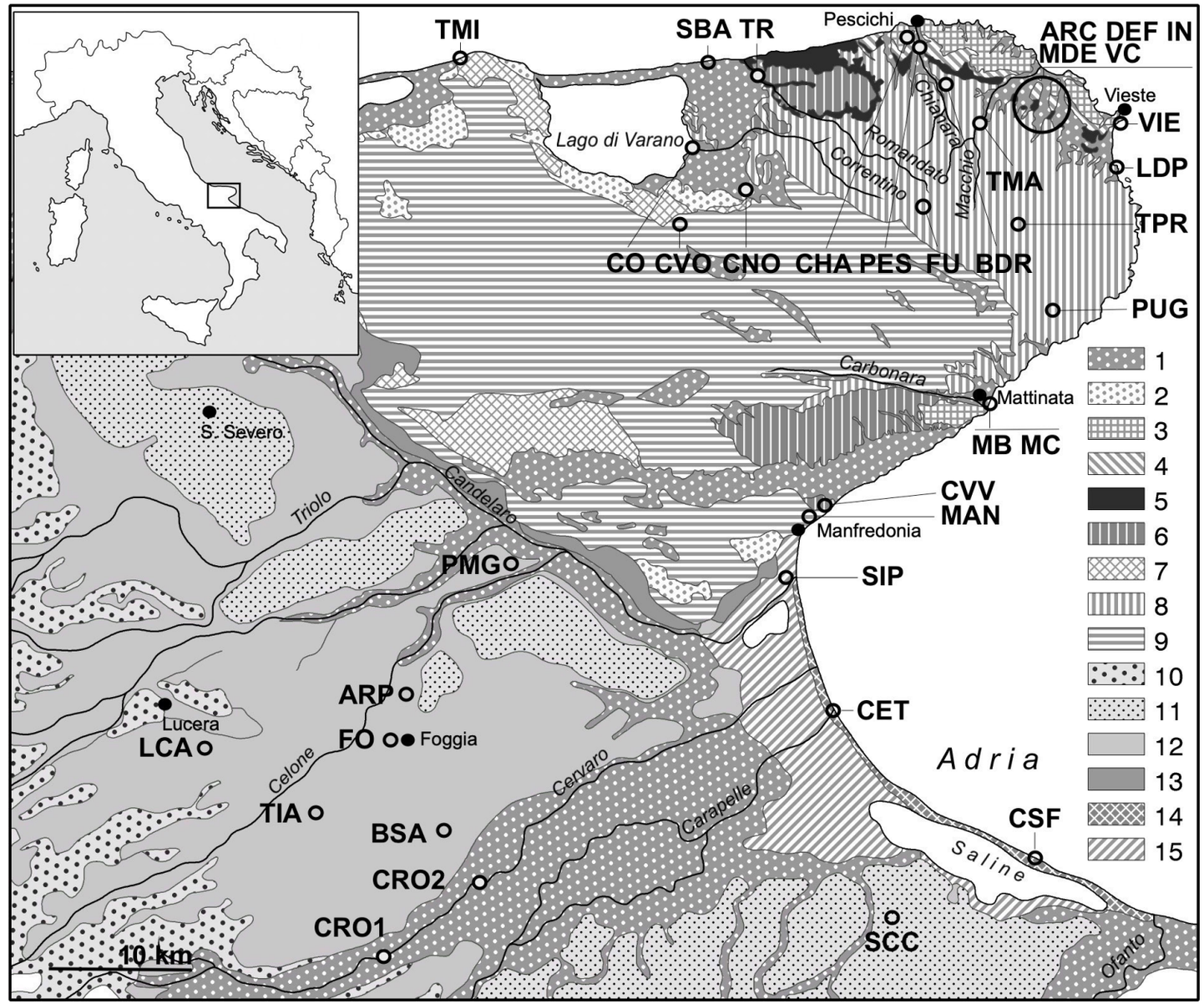

TMI
SBA TR
Pescichi
ARC DEF IN
MDE VC
Vieste
VIE
LDP
TMA
TPR
PUG
Lago di Varano
Chiarara
Romandato
Correntino
Macchie
CO CVO CNO CHA PES FU BDR
Carbonara
Mattinata
MB MC
S. Severo
Triolo
Candelaro
CVV
MAN
Manfredonia
PMG
SIP
ARP
CET
Lucera
LCA
FO
Foggia
Celone
Cervaro
Carapelle
Adria
TIA
BSA
CRO2
CRO1
CSF
Saline
SCC
Otranto
10 km
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

**Tabelle AS 15** gehört zur Karte 15.
Verzeichnis der Aufschlüsse auf Gargano und in Tavoliere, Apulien und Foggia, Italien.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|
| ARC | 5 | Arciprete, Anstehendes | N41 53 55.0 E16 08 47.7 | 3 |
| ARP | 8x | Arpinova, Feld | N41 31 47.4 E15 35 27.2 | 47 |
| BDR | 5 | Bosco della Risega, Anstehendes | N41 54 27.0 E16 02 28.8 | 184 |
| BSA | 8x | Borgo Segézia, Feld | N41 23 08.0 E15 29 28.5 | 95 |
| CET | 6q | Carapelle, Sturzbach | N41 29 30.4 E15 55 27.8 | 7 |
| CHA | 6q | Chianara, Sturzbach | N41 56 51.2 E16 00 34.1 | 23 |
| CNO | 5x | Carpino, Anstehendes | N41 50 18.3 E15 51 38.0 | 107 |
| CO | 6 | Correntino, Sturzbach | N41 51 55.8 E15 50 06.0 | 75 |
| CRO1 | 6x | Cervaro, Ponte di Bovino, Fluss | N41 16 29.2 E15 21 53.5 | 28 |
| CRO2 | 6x | Cervaro, Masseria la Querca, Fluss | N41 21 14.8 E15 33 34.7 | 112 |
| CSF | 6x | Carmosina,* Foce saline, Sturzbach | N41 24 31.5 E16 04 00.3 | 5 |
| CVO | 5x | Canano Varano, Anstehendes | N41 48 31.1 E15 47 51.2 | 241 |
| CVV | 8q | Contr. M. Varcaro, Manfredonia - Vieste, | N41 39 58.8 E16 00 02.2 | 22 |
| DEF | 2–5 | Defensola, Bergwerk - Anstehendes | N41 54 00.0 E16 08 28.0 | 49 |
| FO | 8q | SS16 Foggia, Feld | N41 28 55.0 E15 31 02.2 | 98 |
| FU | 8 | Foresta Umbra, Waldboden | N41 51 45.7 E15 59 40.0 | 574 |
| IN | 5 | Intreseglio, Anstehendes | N41 54 07.2 E16 08 29.9 | 63 |
| LCA | 8x | Lucera, Foggia, Feld | N41 27 31.7 E15 19 59.4 | 181 |
| LDP | 5 | Lido di Portanuovo, Anstehendes | N41 51 06.1 E16 10 41.2 | 42 |
| MAN | 7 | Manfredonia, Meeresstrand | N41 38 16.5 E15 56 16.5 | 26 |
| MB | 7 | Mattinata, Meeresstrand | N41 41 56.3 E16 03 58.3 | 7 |
| MC | 5 | Mattinata, Carmine, Anstehendes | N41 43 01.5 E16 04 28.7 | 162 |
| MDE | 8 | Mandrione, Olivenhein | N41 53 11.7 E16 07 56.6 | 27 |
| PES | 2–5 | Peschici, Bergwerk - Anstehendes | N41 55 33.0 E16 00 52.9 | 42 |
| PMG | 8x | Poste Montegranata, Feld | N41 37 19.8 E15 38 20.4 | 31 |
| PUG | 5 | Pugnochiuso, Anstehendes | N41 47 21.5 E16 09 33.8 | 296 |
| SBA | 7x | Santa Barbara baia, Meeresstrand | N41 55 38.4 E15 51 57.0 | 76 |
| SCC | 8q | Stanza di Cerignola, Olivenhein | N41 20 16.0 E15 54 06.1 | 8 |
| SIP | 8 | Siponto, Olivenhein | N41 36 32.0 E15 53 14.0 | 11 |
| TIA | 8x | Troia, Feld | N41 20 20.8 E15 22 47.2 | 242 |
| TMA | 6 | Macchio, Sturzbach | N41 54 15.7 E16 04 31.5 | 65 |
| TMI | 7x | Torre Mileto, Meeresstrand | N41 55 37.9 E15 36 42.5 | 114 |
| TPR | 6 | Torrente da Pilarotonda, Sturzbach | N41 49 10.1 E16 06 23.5 | 329 |
| TR | 6 | Romandato, Sturzbach | N41 54 37.4 E15 51 33.5 | 12 |
| VC | 5 | Valle della Corte, Anstehendes | N41 53 13.7 E16 07 22.0 | 50 |
| VIE | 5 | Vieste, Anstehendes | N41 52 45.7 E16 10 37.2 | 1 |

*Apulien: BT Barletta-Andria-Trani

**Karte 16.**
Geologische Skizzenkarte des Apennins, von Umbrien-Marken mit untersuchten geologischen Fundstellen.
Karte T. Kaniški and Z. Perhoč 2019, modifiziert nach Mazzoli et al. 2002: 197, Abb. 1; 199, Abb. 2; geologische Daten nach Guerrera and Tramontana o. J., Guerrera, Tramontana and Principi o. J., Jacobaci and Centamore o. J., Petti 2005: 193.

Legende:

1. Einheit Monte Falterona-Trasimeno

2. Umbria-Marche-Sedimentabfolge von Kalk, Mergelkalk und Mergel
   Chertführende Formationen:
   - Corniola (Sinemurium bis Pliensbachium)
   - Rosso ammonitico (Toarcium bis Aalenium)
   - laterale äquivalente Calcari a Posidonia und Salinello (Aalenium bis Bathonium)
   - Calcari Diasprigni (Callovium bis unteres Tithonium)
   - Knollenkalksteine (Bugarone bis Formation)
   - Maiolica - Kalke und Mergel (oberes Tithonium bis Aptium)
   - Fukoidenmergel (Aptium bis Cenomanium)
   - Scaglia bianca (mittleres Cenomanium bis mittleres Turonium)
   - Scaglia rossa (oberes Turonium bis unteres Eozän)
   - Scaglia variegata (Obereozän)
   - Bisciaro (Aquitanium - Burdigalium)
   - laterale äquivalente Schlier (Burdigalium bis unteres Messinium)
   - Marne con cerrogna - Marne a Pteropodi (Eozän bis unteres Messinium)

Siliziklastische Turbiditenabfolge von Umbrien-Marken:
   3a Internale (Preapennin) (Burdigalium bis Tortonium)
   3b Intra-Apennin-Becken (Tortonium bis Messinium)
   3c Vorgebirge (Messinium)

4. Plio-pleistozäne periadriatische Abfolge

5. Ligurid - und Subligurideneinheiten

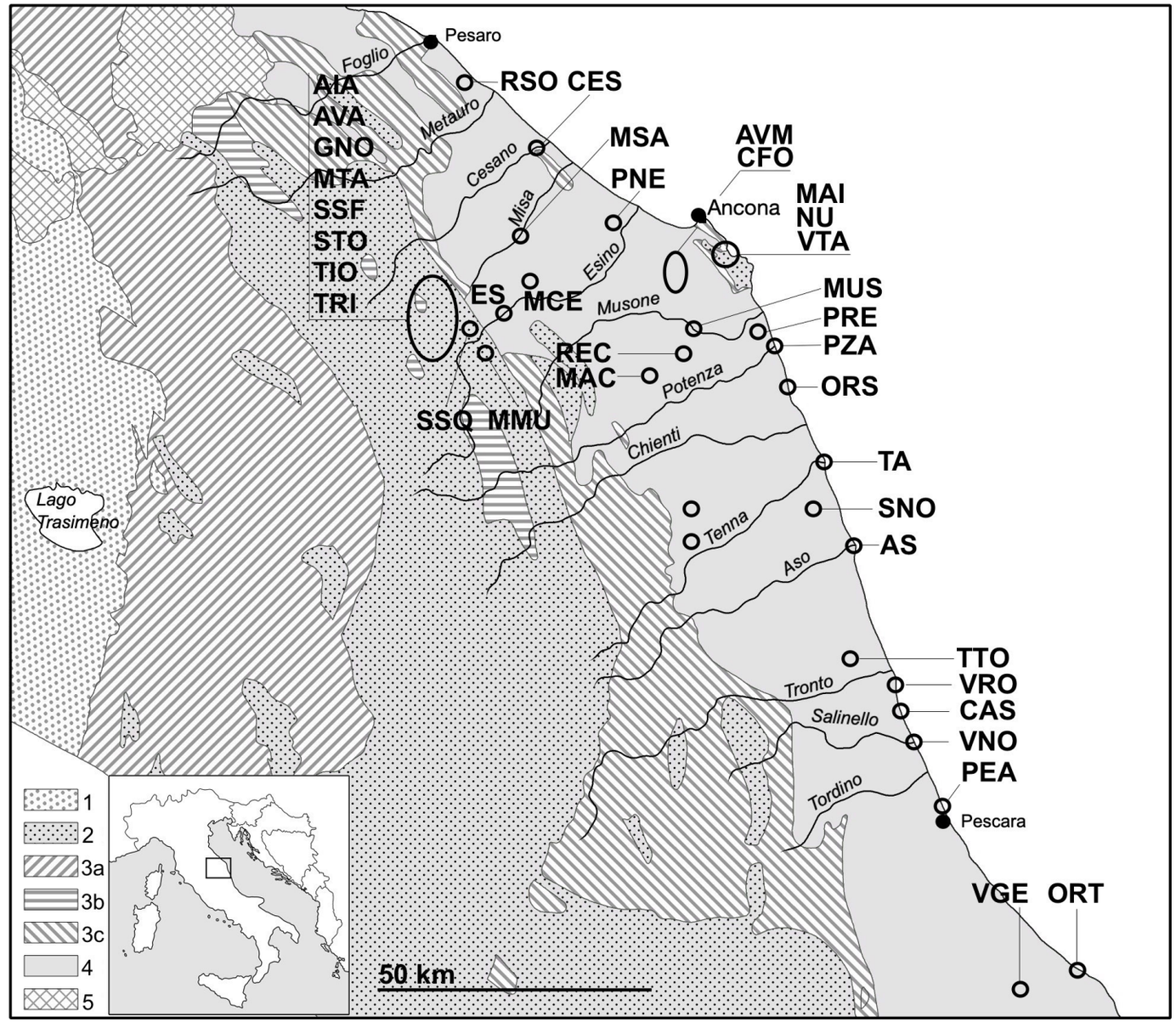

Pesaro
Foglio
AIA
AVA
GNO
MTA
SSF
STO
TIO
TRI
RSO
CES
Metauro
Cesano
MSA
Misa
PNE
AVM
CFO
Ancona
MAI
NU
VTA
Esino
ES
MCE
Musone
MUS
PRE
PZA
REC
MAC
Potenza
ORS
SSQ
MMU
Chienti
TA
Lago
Trasimeno
Tenna
SNO
AS
Aso
TTO
Tronto
VRO
Salinello
CAS
VNO
PEA
Tordino
Pescara
VGE
ORT
1
2
3a
3b
3c
4
5
50 km

**Tabelle AS 16** gehört zur Karte 16.
Verzeichnis der Aufschlüsse in Marken und Abruzzen, Italien.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Prov. | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|---|
| AIA | 5 | Arcévia, Anstehendes | AN | N43 28 45.7 E12 56 30.2 | 339 |
| AS | 6x | Aso, Fluss | FM | N43 06 08.6 E13 50 12.2 | 6 |
| AVA | 5 | Avacelli, Anstehendes | AN | N43 27 40.5 E12 58 07.1 | 551 |
| AVM | 8 | Acquaviva, Villa Musone, Feld | AN | N43 27 50.3 E13 35 57.5 | 26 |
| CAS | 8x | Cologna Spiaggia, Feld | TE | N42 42 40.2 E13 59 12.1 | 9 |
| CES | 6 | Cesano, Fluss | AN | N43 44 41.2 E13 09 42.8 | 18 |
| CFO | 8 | Castelfidardo, Feld | AN | N43 28 08.4 E13 35 41.2 | 19 |
| ES | 6 | Esino, Fluss | AN | N43 28 01.6 E13 03 47.2 | 132 |
| GNO | 6q | Giano, Sturzbach | AN | N43 21 09.2 E12 54 31.5 | 296 |
| MAC | 8q | Macerata, Feld | MC | N43 20 20.7 E13 28 41.7 | 166 |
| MAI | 8 | Marcelli, Feld | AN | N43 29 24.4 E13 36 44.6 | 28 |
| MCE | 8q | Macine, Klastite | AN | N43 29 01.7 E13 04 52.8 | 155 |
| MGG | 8q | Montegiorgio, Feld | FM | N43 08 38.8 E13 31 56.3 | 298 |
| MMU | 5 | Monte Murano, Anstehendes | AN | N43 25 18.5 E13 01 14.4 | 241 |
| MSA | 6 | Misa, Fluss | AN | N43 41 57.8 E13 12 02.0 | 28 |
| MTA | 5 | Maestà, Anstehendes | AN | N43 28 27.4 E12 59 24.4 | 351 |
| MUS | 6 | Musone, Fluss | NA | N43 26 37.6 E13 35 41.0 | 23 |
| NU | 7 | Numana, Meeresstrand | AN | N43 29 51.2 E13 37 32.6 | 13 |
| ORS | 8q | Orso, Feld | MC | N43 20 46.1 E13 42 10.5 | 7 |
| ORT | 8q | Ortona, Klastite | CH | N42 20 39.3 E14 23 50.5 | 62 |
| PEA | 7x | Pescara, Meeresstrand | PE | N42 29 40.6 E14 11 04.0 | 3 |
| PNE | 8q | Piane, Feld | AN | N43 34 33.9 E13 19 37.1 | 42 |
| PRE | 7 | Porto Recanati, Meeresstrand | MC | N43 26 20.0 E13 39 44.9 | 11 |
| PZA | 6 | Potenza, Fluss | MC | N43 25 26.3 E13 40 11.5 | 4 |
| RAP | 8q | Rapagnano, Feld | FM | N43 08 26.0 E13 36 52.6 | 114 |
| REC | 8q | Recanati, Feld | MC | N43 24 00.0 E13 32 11.5 | 184 |
| RSO | 8x | Rosciano, Feld | PU | N43 48 49.6 E13 01 24.3 | 33 |
| SNO | 8q | Salvano, Feld | FM | N43 09 44.5 E13 46 39.2 | 6 |
| SSF | 8 | Sassoferrato, Feld | AN | N43 26 25.4 E12 53 16.9 | 275 |
| SSQ | 5 | Sera San Quirico, Anstehendes | AN | N43 26 31.1 E13 02 15.8 | 195 |
| STO | 6 | Sentino, Fluss | AN | N43 24 19.7 E12 56 38.5 | 223 |
| TA | 6 | Tenna, Fluss | FM | N43 13 55.6 E13 46 19.9 | 6 |
| TIO | 5 | Tribbio, Anstehendes | AN | N43 27 31.6 E12 57 35.4 | 57 |
| TRI | 5 | Trívio, Anstehendes | AN | N43 27 57.6 E12 59 54.7 | 444 |
| TTO | 8 | Tronto, Feld | TE | N42 52 46.7 E13 49 25.7 | 14 |
| VGE | 8x | Villa Grande, Weingarten | CH | N42 19 30.0 E14 22 13.7 | 113 |
| VNO | 6q | Vamano, Fluss | TE | N42 39 10.1 E14 01 48.2 | 6 |
| VRO | 6q | Villa Rosa, Sturzbach Vibrata | TE | N42 50 34.6 E13 55 49.9 | 1 |
| VTA | 8 | Villagio Taunus, Feld | AN | N43 30 13.5 E13 36 17.3 | 129 |

Marken: AN Ancona, FM Fermo, MC Macerata, PU Pesaro-Urbino; Abruzzen: CH Chieti, PE Pesacara, TE Teramo

**Karte 17.**
Geologische Skizzenkarte mit den verschiedenen Gesteinsschichten im italienischen Voralpenland der Südalpen mit untersuchten geologischen Fundstellen.
Karte T. Kaniški and Z. Perhoč, modifiziert nach Peresani and Bertola 2009: 4, Karte. 1.

Legende:

1 Neritische Kalksteine aus der Tiefsee und klastische Gesteine (Dolomit).
2 Pelagische Kalksteine mit Chert (Voralpenregion).
3 Plutonische Gesteine.
4 Austroalpines System.
5 Vulkangesteine.
6 Metamorphe Gesteine.

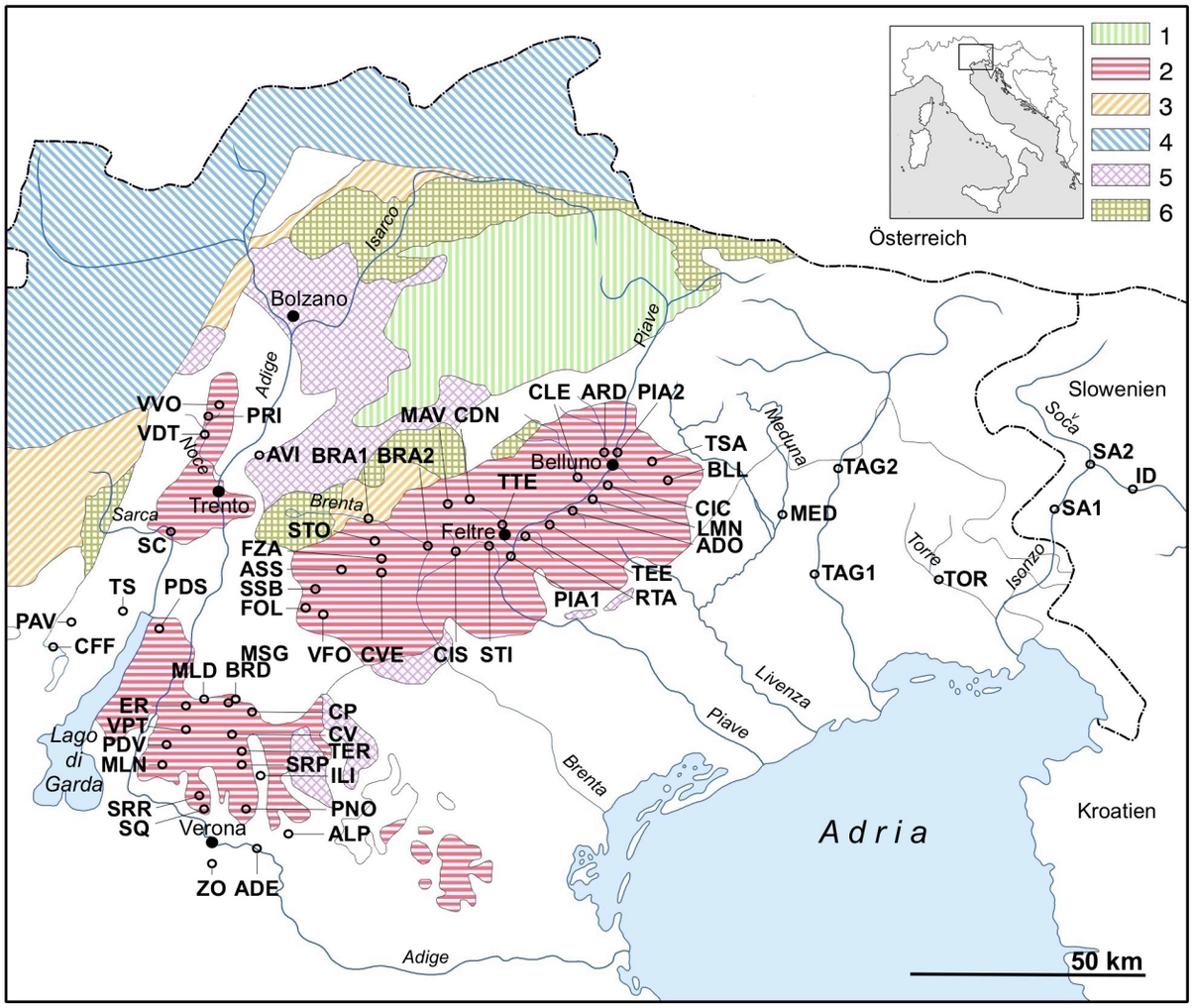


**Tabelle AS 17** gehört zur Karte 17.
Verzeichnis der Aufschlüsse im Voralpenland der Südalpen in Italien.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Prov. | Koordinaten WGS 84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Italien** | | | |
| (ADD) | 6q | Adda, Fluss | L | N45 18 54.0 E9 31 20.9 | 64 |
| ADE | 6 | Adige, Zevio, Fluss | VR | N45 22 47.5 E11 08 05.6 | 33 |
| ADO | 6 | Ardo, Sturzbach | BL | N46 04 10.9 E12 06 58.7 | 365 |
| ALP | 6 | Alpone, Monteforte d' Alpone, Fluss | VR | N45 24 24.9 E11 16 40.1 | 4 |
| ARD | 6 | Ardo, Belluno, Sturzbach | BL | N46 08 13.9 E12 13 22.5 | 343 |
| ASS | 6x | Assa, Sturzbach | TN | N45 57 04.3 E11 23 01.6 | 1311 |
| AVI | 6x | Avisio, Fluss | TN | N46 08 08.1 E11 06 34.8 | 233 |
| BLL | 5 | Bus da la Lum, Anstehendes | BL | N46 03 37.3 E12 24 39.1 | 996 |
| BRA | 6 | Brenta, Fluss | VI | N45 51 29.6 E11 39 33.1 | 228 |
| BRO | 5 | Branchetto, Monti Lessini, Anstehendes | VR | N45 40 53.3 E11 04 14.6 | 1575 |
| CDM | 5 | Coll de Melon, Anstehendes | BL | N46 02 51.8 E11 51 26.9 | 686 |
| CFF | 6x | Caffaro, Fluss | BS | N45 49 31.3 E10 31 51.4 | 375 |
| CIC | 6q | Cicogna, Sturzbach | BL | N46 06 26.8 E12 11 49.0 | 354 |
| CIS | 6 | Cismon, Fluss | BL | N45 59 04.0 E11 47 05.5 | 282 |
| CLE | 6x | Cordevale, Sturzbach | BL | N46 05 47.7 E12 04 47.7 | 286 |
| CP | 5 | Conca dei Parpari, Anstehendes | VR | N45 38 45.6 E11 05 37.5 | 1397 |
| CV | 5 | Cerro Veronese, Anstehendes | VR | N45 35 08.2 E11 02 12.7 | 762 |
| CVE | 5 | Canove, Anstehendes | VI | N45 51 09.5 E11 27 22.1 | 915 |
| ER | 5 | Erbezzo, Anstehendes | VR | N45 38 38.0 E11 00 01.5 | 1116 |
| FOL | 5 | Folgaria, Anstehendes | TN | N45 54 59.8 E11 09 00.2 | 949 |
| FZA | 5 | Foza, Anstehendes | VI | N45 53 42.5 E11 36 02.0 | 1008 |
| (GAI) | 5 | Gaina, Anstehendes | BS | N45 38 50.1 E10 05 49.5 | 404 |
| ILI | 6x | Illasi, Sturzbach | VR | N45 31 14.0 E11 09 30.6 | 346 |
| LMN | 6q | Limana, Sturzbach | BL | N46 05 01.4 E12 09 09.6 | 328 |
| MAV | 5 | Monte Avena, Anstehendes | BL | N46 02 39.2 E11 49 34.2 | 1273 |
| MED | 6q | Meduna, Sturzbach | PN | N46 02 23.3 E12 48 00.6 | 111 |
| (MGO) | 5q | Monte Gognolo, Anstehendes | BS | N45 38 04.2 E10 03 28.7 | 309 |
| MLD | 5 | Malga Derocon, di Erbezzo, Anstehendes | VR | N45 39 51.8 E11 00 25.5 | 1219 |
| MLN | 5 | Molina, Anstehendes | VR | N45 35 50.6 E10 54 35.5 | 541 |
| MSG | 5 | Malga San Giorgio, Anstehendes | VR | N45 41 11.3 E11 04 46.9 | 1531 |
| (OME) | 8 | Ome, Feld | BS | N45 37 21.4 E10 06 32.0 | 224 |
| PAV | 6x | Pavico, Sturzbach | BS | N45 50 29.9 E10 35 07.8 | 395 |
| PDS | 5 | Pra da Stua, Anstehendes | TN | N45 46 21.1 E10 54 22.2 | 1024 |
| PDV | 5 | Ponte di Veja, Anstehendes | VR | N45 36 29.4 E10 58 12.7 | 614 |
| PIA | 6 | Piave, Fluss | BL | N46 08 05.5 E12 13 36.8 | 338 |
| PNO | 6 | Progno dal Mezane di Sotto, Sturzbach | VR | N45 29 34.8 E11 07 40.7 | 136 |
| (PO1) | 6q | Po, Piacenza, Fluss | PC | N45 03 49.7 E9 42 15.1 | 48 |
| (PO2) | 6x | Po, Taglio di Po, Fluss | RO | N45 01 07.6 E12 06 20.1 | 9 |
| PRI | 5 | Priò, Anstehendes | TN | N46 17 34.0 E11 05 48.0 | 696 |
| (PZE) | 8 | Provezze, Feld | BS | N45 37 56.4 E10 04 47.9 | 309 |
| RTA | 6 | Rimonta, Sturzbach | BL | N46 02 47.5 E12 01 35.2 | 277 |
| SC | 6 | Sarca di Campigia, Sarche, Fluss | TN | N46 01 59.6 E10 56 48.1 | 248 |
| (SIO) | 6x | Serio, Fluss | BG | N45 35 18.0 E9 44 30.8 | 163 |
| SQ | 6 | Sqaranto, Sturzbach | VR | N45 28 30.4 E11 03 37.6 | 92 |
| SRP | 5 | San Rocco di Piegara, Anstehendes | VR | N45 33 19.7 E11 05 03.9 | 624 |
| SRR | 5 | Strada di San Rocco, Anstehendes | VR | N45 29 23.5 E11 04 29.5 | 209 |
| SSB | 5 | San Sebastiano di Folgaria, Anstehendes | TN | N45 55 30.4 E11 13 00.9 | 1365 |
| STI | 6 | Stizzón, Fluss | BL | N46 00 08.4 E11 50 42.3 | 329 |
| STN | 5 | Stoner, Anstehendes | VI | N45 55 29.8 E11 40 34.5 | 1105 |
| TAG | 6q | Tagliamento, Ragogna, Sturzbach | PN | N46 10 39.6 E12 57 29.5 | 47 |
| TEE | 6 | Terche, Sturzbach | BL | N46 02 57.1 E12 03 59.8 | 295 |
| TER | 5 | Termine, Anstehendes | VR | N45 35 24.4 E11 02 06.1 | 782 |
| TOR | 6q | Torre, Sturzbach | UD | N45 55 29.7 E13 22 40.2 | 39 |
| TS | 5 | Tiarno di Sotto, Anstehendes | BS | N45 53 32.2 E10 41 42.2 | 694 |
| TSA | 6x | Tesa, Sturzbach | BL | N46 07 31.5 E12 21 14.3 | 391 |
| TTE | 6 | Tegorzo, Sturzbach | BL | N46 02 07.2 E11 53 02.5 | 337 |
| VDT | 5 | Vigo di Ton, Anstehendes | TN | N46 15 43.7 E11 05 16.0 | 379 |

**Tabelle AS 18.**
Verzeichnis der untersuchten geologischen und archäologischen Fundstellen in Montenegro.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS84 | m ü. NHN |
|---|---|---|---|---|
| BAR | 7 | Bar, Meeresstrand | N42 05 59.6 E19 05 24.2 | 3 |
| BCI | 7 | Bečići, Meeresstrand | N42 16 52.0 E18 52 20.3 | 3 |
| BIA | 6x | Bijela, Fluss | N42 56 59.4 E19 05 58.1 | 865 |
| BOJ | 6x | Bojana, Fluss | N41 57 12.1 E19 21 00.9 | 9 |
| BUD | 7 | Budva, Meeresstrand | N42 16 40.5 E18 50 12.1 | 6 |
| KI1 | 5 | Kamenari, Anstehendes | N42 27 53.2 E18 40 23.7 | 18 |
| KI2 | 5 | Kamenari, Anstehendes | N42 28 06.6 E18 39 47.0 | 174 |
| KRS | 5 | Krstac, Anstehendes | N42 13 13.7 E18 54 43.7 | 1118 |
| LOV | 5 | Lovćen, Anstehendes | N42 23 14.5 E18 53 19.0 | 891 |
| MOR1 | 6 | Morača, Fluss | N42 19 55.8 E19 12 24.1 | 14 |
| MOR2 | 6q | Morača, Podgorica, Fluss | N42 25 55.6 E19 13 28.4 | 8 |
| OBD | 6x | Obod, Fluss | N42 21 18.2 E19 01 44.2 | 591 |
| POD | 5 | Podličak, Anstehendes | N42 16 11.6 E18 53 41.9 | 25 |
| SCA | 6 | Sitnica, Fluss | N42 26 37.4 E19 12 14.7 | 30 |
| SS | 5 | Sveti Stefan, Anstehendes | N42 15 22.1 E18 53 39.1 | 4 |
| TAR | 6q | Tara, Fluss | N43 08 41.0 E19 17 52.3 | 635 |
| TIV | 5 | Tivat, Anstehendes | N42 27 44.5 E18 40 56.2 | 2 |
| ULC | 7x | Uljcinj, Meeresstrand | N41 55 32.0 E19 11 58.8 | 22 |
| ZAB | 7q | Žabljak, Seeufer | N43 08 46.4 E19 05 47.5 | 1427 |
| ZET | 6x | Zeta, Fluss | N42 47 36.6 E18 56 07.0 | 621 |

**Tabelle AS 19.**
Verzeichnis der untersuchten geologischen Fundstellen in Albanien.

| Sign. | Typ | Aufschlussstelle, Aufschlusstyp | Koordinaten WGS84 | m NHN |
|---|---|---|---|---|
| BRN | 5 | Barani, Anstehendes | N42 03 07.6 E19 33 37.2 | 19 |
| BRT | 6q | Bëzhitë, Flussterrasse | N41 15 13.5 E19 53 37.8 | 17 |
| DEV | 6 | Devolli, Fluss | N40 52 43.6 E20 10 51.1 | 183 |
| DRI | 6 | Drini, Fluss | N42 00 21.4 E19 35 47.2 | 16 |
| DRO | 6q | Droja, Fluss | N41 33 38.8 E19 41 38.6 | 36 |
| DRZ | 5 | Drizari, Anstehendes | N40 30 36.4 E19 45 10.3 | 74 |
| DUK | 6 | Dukati, Fluss | N40 18 50.4 E19 29 11.0 | 21 |
| ERZ | 6 | Erzeni, Fluss | N41 15 45.0 E19 52 14.4 | 153 |
| FNI | 6 | Fani, Fluss | N41 45 46.5 E19 46 55.8 | 36 |
| GJI | 6 | Gjimara, Wildbach | N40 17 06.0 E19 28 58.3 | 36 |
| IZV | 6 | Izvori, Bach | N40 19 56.8 E19 28 36.5 | 5 |
| KII | 6 | Kiri, Fluss | N42 09 50.0 E19 41 37.0 | 175 |
| KSR | 6q | Kusha, Fluss | N41 09 07.9 E20 00 22.9 | 18 |
| KST | 6q | Kusha, Wildbach | N42 21 05.0 E19 26 27.5 | 5 |
| MTI | 6 | Mat, Fluss | N41 42 06.0 E19 47 08.2 | 36 |
| NOP | 8 | Nasho´s pass, Konglomerat | N40 33 51.7 E19 38 50.4 | 38 |
| ORM | 7 | Oricum, Meeresstrand | N40 19 52.0 E19 27 46.0 | 0 |
| PEI | 5 | Prekali, Anstehendes | N42 10 41.2 E19 43 12.8 | 204 |
| PLR | 8q | Palvar, Feld | N42 11 55.6 E19 27 21.4 | 57 |
| POR | 7 | Porto Romano, Meeresstrand | N41 22 26.2 E19 25 16.0 | 0 |
| RRJ | 6 | Rjolli, Wildbach | N42 10 19.1 E19 27 54.3 | 22 |
| SHK | 6 | Shkumbini, Fluss | N41 09 03.8 E20 09 54.4 | 149 |
| THA | 6x | Thatë, Wildbach | N42 14 47.6 E19 29 16.5 | 252 |
| TIR | 6 | Tirana, Fluss | N41 23 23.5 E19 52 14.7 | 177 |
| TRK | 6 | Tërkuza, Fluss | N41 24 53.8 E19 44 35.1 | 34 |
| UJB | 6q | Uji i Bardhë, Bach | N41 35 58.3 E19 42 57.6 | 24 |
| VJO | 6 | Vjosa, Fluss | N40 31 55.9 E19 42 08.2 | 29 |
| ZEZ | 6 | Zeza, Fluss | N41 27 28.6 E19 44 15.3 | 33 |
| ZGO | 6 | Zalli i Gostimës, Fluss | N40 59 57.0 E20 01 16.2 | 104 |
| ZHL | 6q | Zhllima, Fluss | N41 14 33.8 E19 48 18.6 | 129 |

NATURWISSENSCHAFTLICH-MATHEMATISCHE GESAMTFAKULTÄT

COMBINED FACULTY OF NATURAL SCIENCES AND MATHEMATICS

RUPRECHT-KARLS-
UNIVERSITÄT
HEIDELBERG



**Eidesstattliche Versicherung gemäß § 8 der Promotionsordnung für die Naturwissenschaftlich-Mathematische Gesamtfakultät der Universität Heidelberg / Sworn Affidavit according to § 8 of the doctoral degree regulations of the Combined Faculty of Natural Sciences and Mathematics**

1. Bei der eingereichten Dissertation zu dem Thema / The thesis I have submitted entitled

   ……

   ……

   handelt es sich um meine eigenständig erbrachte Leistung / is my own work.

2. Ich habe nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und mich keiner unzulässigen Hilfe Dritter bedient. Insbesondere habe ich wörtlich oder sinngemäß aus anderen Werken übernommene Inhalte als solche kenntlich gemacht. / I have only used the sources indicated and have not made unauthorised use of services of a third party. Where the work of others has been quoted or reproduced, the source is always given.

3. Die Arbeit oder Teile davon habe ich wie folgt/bislang nicht[1)] an einer Hochschule des In- oder Auslands als Bestandteil einer Prüfungs- oder Qualifikationsleistung vorgelegt. / I have not yet/have already[1)] presented this thesis or parts thereof to a university as part of an examination or degree.

   Titel der Arbeit / Title of the thesis: ……

   Hochschule und Jahr / University and year: ……..……..

   Art der Prüfungs- oder Qualifikationsleistung / Type of examination or degree: ……

4. Die Richtigkeit der vorstehenden Erklärungen bestätige ich. / I confirm that the declarations made above are correct.

5. Die Bedeutung der eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unrichtigen oder unvollständigen eidesstattlichen Versicherung sind mir bekannt. / I am aware of the importance of a sworn affidavit and the criminal prosecution in case of a false or incomplete affidavit.

Ich versichere an Eides statt, dass ich nach bestem Wissen die reine Wahrheit erklärt und nichts verschwiegen habe. / I affirm that the above is the absolute truth to the best of my knowledge and that I have not concealed anything.

…….. ……..……..

Ort und Datum / Place and date — Unterschrift / Signature

[1)] Nicht Zutreffendes streichen. Bei Bejahung sind anzugeben: der Titel der andernorts vorgelegten Arbeit, die Hochschule, das Jahr der Vorlage und die Art der Prüfungs- oder Qualifikationsleistung. / Please cross out what is not applicable. If applicable, please provide: the title of the thesis that was presented elsewhere, the name of the university, the year of presentation and the type of examination or degree.

The German text is legally binding.