

Brigitte Haas und Roland Schewe

Byzantinische Gürtelbeschläge im Germanischen Nationalmuseum

Zusammenfassung

Im Jahre 1990 erwarb das Germanische Nationalmuseum das Modell einer Gürtelschnalle, das in Caesarea gefunden worden sein soll. Im Museumsbesitz waren bereits 10 Gürtelschnallen, deren Fundorte in Ägypten, im Libanon und in Italien liegen. Zwei dieser Schnallen sind dem Typus Syrakus zuzuordnen und lassen sich damit als byzantinisch bestimmen und in die Zeit um 600 datieren. Ein weiteres Exemplar stellt eine Variante des Typs Balgota dar, während die anderen Gürtelschnallen nicht eindeutig bestimmten Typen zuzuordnen sind. Sie sind aufgrund des Vergleichsmaterials jedoch im byzantinischen Bereich anzusiedeln. Von diesen Schnallentypen hebt sich das jüngst erworbene Modell ab, das aufgrund von Vergleichsbeispielen als byzantinisch anzusprechen ist und das bislang bekannte zweite Belegstück für ein Modell einer byzantinischen Gürtelschnalle darstellt.

R. Schewe untersuchte die Materialzusammensetzung der von B. Haas besprochenen byzantinischen Gürtelschnallen. Dabei lassen die Anteile von Metall- und Spurenelementen bei den untersuchten Schnallen Zusammenhänge erkennen. Untersucht wurde auch die Herstellungs- sowie die Bearbeitungstechnik, die auf die Anwendung bestimmter Werkzeuge beim frühmittelalterlichen Handwerker schließen lassen, wie z. B. den Bohrer. Zum Abschluß wird die Patinabildung auf metallenen Fundstücken besprochen.

I. Kunstgeschichtliche Einordnung

Im März 1990 konnte die Abteilung für Vor- und Frühgeschichte des Germanischen Nationalmuseums von einem Privatsammler das Bronzmodell einer Gürtelschnalle mit festem Beschlag erwerben, das in der Nähe von Caesarea Paralius (Kaisarajje) in Israel gefunden worden sein soll. Dieses Objekt gab Anlaß dazu, verwandte Fundstücke aus dem Bestand der Vor- und Frühgeschichtlichen Abteilung zu veröffentlichen. Es handelt sich dabei um Gürtelschnallen aus dem Libanon (Byblos oder Tyros), die 1974 im Regensburger Kunsthandel erworben wurden bzw. schon 1904 aus der Sammlung Forrer (Straßburg) mit der Fundortangabe »Akhmim« (Oberägypten) in das Germanische Nationalmuseum gelangten. Ein weite-

Abstract

In 1990, a model for a belt buckle said to have been found in Caesarea was purchased by the museum. 10 belt buckles, from findspots in Egypt, Lebanon and Italy, were already in the museum's possession. Two of these buckles are of Syracuse type and can therefore be identified as Byzantine and dated ca. 600; a third is a variant of the Balgota type. The other belt buckles cannot be classified with certainty; judging by comparanda, however, they are to be attributed to the Byzantine sphere. Although the newly acquired bronze model corresponds to none of the types discussed, comparisons indicate that it too is to be regarded as Byzantine; it is, moreover, the second known specimen of a Byzantine belt-buckle model.

R. Schewe analyzed the material composition of the Byzantine belt buckles discussed by B. Haas. The proportions of metals and trace elements in the buckles examined permit the establishment of correlations. The technique of production and treatment were also studied, whereby conclusions could be drawn about the use of particular tools, such as a drill, by craftsmen of the early medieval period. The patination of metal finds is also discussed.

res Fundstück aus der Sammlung Naue mit der Fundortangabe »Neapel« vervollständigt diese Gruppe.

Nahezu identisch sind die beiden bronzenen Gürtelschnallen Kat.Nr. 1 (Neapel) und 2 (Libanon), die als Typ Syrakus in der Literatur seit langem bekannt sind (Abb. 1)¹. Das Stück aus Neapel ist fragmentiert, der Schnallenbügel fehlt zur Hälfte, ist aber aller Wahrscheinlichkeit nach analog zu Kat.Nr. 2 mit einem an der Schnallendornrast sich verbreiternden und dort gesattelten Schnallenbügel zu ergänzen. An beiden Seiten der Dornrast befinden sich bei Kat.Nr. 2 eingravierte Kreisäugen, ein ähnlicher schmaler und gesattelter Höckerdorn ist wohl auch bei Kat.Nr. 1 zu ergänzen. Das Schnallenbeschlag, das auf dem Gürtleder befestigt war, ist in beiden Fällen fest mit dem

Schnallenbügel verbunden, weist einen nahezu runden Umriss mit einem kleinen rechteckigen Fortsatz auf und besitzt am Rande ein kreisförmiges Loch, das zur Einhängung des Schnallendornes diente. Auf der planen Rückseite der Beschläge befinden sich je zwei senkrechte Stiftösen, die zur Befestigung auf dem Gürtel dienten². Diese Ösen wurden durch das Leder gesteckt und auf der Innenseite des Gürtelriemens sodann mit ein oder zwei Stiften aus Holz oder Metall, die parallel zum Riemen liefen, fixiert. Das Beschlag war somit jederzeit, z. B. für Reinigungszwecke, durch Herausziehen der Stifte relativ unkompliziert vom Gürtel zu entfernen, was bei einem fest angenieteten Beschlag nicht der Fall ist. Nach Joachim Werner ist dies eine Befestigungsweise, die im 6. Jahrhundert im Mittelmeerraum und sassanidischen Persien aufkam, für byzantinische Gürtelgarnituren allgemein verbindlich wurde und seit dem frühen 6. Jahrhundert auch schon nördlich der Alpen anzutreffen ist³.

Die Breite des Ledergürtels kann nach der lichten Breite des Schnallenbügels mit maximal 2,6 cm angegeben werden und war somit nicht wesentlich breiter als das Beschlag selbst, geht man nicht von einem sich verjüngenden Lederriemen aus. Die Verzierung der beiden Beschläge ist mitgegossen und bis auf kleinere Abweichungen identisch; sie zeigt zwei sich symmetrisch gegenüberstehende, nach innen eingeschlagene dreiblättrige Halbpalmetten (Abb. 2a, b). Auf dem Beschlag der Schnalle Kat.Nr. 1 läuft eine weitere Palmettenranke in zwei Strängen zwischen den beiden Halbpalmetten hindurch und endet ebenfalls wieder in einem kleinen Palmettenblatt. Auf dem Beschlag der Schnalle Kat.Nr. 2 ist die Komposition des Ornaments sehr ähnlich, die Ausführung aber etwas weniger prägnant.

Das Motiv der meist dreiblättrigen Halbpalmette⁴ ist im frühbyzantinischen Formenschatz recht geläufig und findet sich sowohl auf Metall- als auch auf Stein- und Elfenbeinarbeiten⁵. Nils Åberg konnte diese Palmettenornamentik nahezu lückenlos auf syrische Vorbilder zurückführen⁶. Von dort wirkte diese Rankenornamentik auf Byzanz, prägte auch die Kunst Italiens und gelangte in bescheidenem Maße über die Alpen, wo sie vor allem im damals burgundisch besiedelten Teil der Schweiz rezipiert wurde⁷. Das Goldblattkreuz von Stabio (Abb. 2c) stammt zwar, ebenso wie die Dolchscheidenbeschläge aus Castel Trosino Grab F, aus langobardischen Zusammenhängen, wurde aber sicherlich von einem byzantinischen Kunsthandwerker hergestellt. Das Warnebertus-Reliquiar aus dem Stifftsschatz von Beromünster⁸, hergestellt in der 2.

Hälfte des 7. Jahrhunderts, vereint diese byzantinische Ornamentik (Abb. 2d) mit Darstellungen im germanischen Tierstil, ein bislang einzigartiges Zeichen dafür, daß der Handwerker sowohl in mediterraner wie in germanischer Ornamentik gleichermaßen Meister war⁹. Das Goldblattkreuz von Sontheim (Abb. 2e) zeigt dagegen eine Umsetzung der byzantinischen Ornamentik durch einen germanischen Feinschmied, der die Ranken-, Palmetten- und Blattornamentik in seine eigene Formensprache auflöste¹⁰.

Die Ornamentik der Schnallen vom Typ Syrakus deutet somit, wie auch die Befestigungstechnik, auf die Herkunft dieses Schnallentyps aus dem byzantinischen Bereich. Aus Byzanz selbst sind drei Exemplare dieses Schnallentyps bekannt geworden, die sich allerdings einer genauen chronologischen Einordnung entziehen¹¹. Für die Datierung dieses Schnallentyps ist ihr Vorkommen in Gräbern der germanischen und awarischen Bevölkerung am Rande des byzantinischen Einflußgebietes wichtig. Im awarischen Grabfund von Szeged-Feherto A Grab 34 wurde eine Schnalle vom Typ Syrakus gefunden, die durch ihre Vergesellschaftung mit einem Ohrring mit kugelförmigem Anhänger recht exakt zu datieren ist¹². Ähnliche Ohrringe wurden nämlich in Szentendre, Kiszombor O Grab 2 und Jutas Grab 16 zusammen mit Goldmünzen des Phokas gefunden, der zwischen 602 und 610 das byzantinische Reich regierte¹³. Auch das Vorkommen einer solchen Schnalle im Grab eines langobardischen Kriegers in Nocera Umbra Grab 156 legt nach den Befunden eine Datierung in die Zeit um 600 nahe¹⁴. Aus Gräbern vom kringgotischen Fundplatz Suuk-Su liegen mehrere Schnallen dieses Typs vor, die zusammen mit Münzen der byzantinischen Kaiser Justinian I. (528–565) und Maurikios (582–602) gefunden worden sein sollen¹⁵. Auch das Vorkommen im awarischen Grabfund von Szelevény bestätigt eine Datierung in die Jahrzehnte um 600¹⁶.

Als Einzelfunde liegen ähnliche Schnallen außerhalb des bereits angesprochenen Verbreitungsgebietes aus Rheinhessen¹⁷, Belgien¹⁸, Sussex und Kent¹⁹ sowie aus Bayern vor²⁰; auch auf Sizilien gelangten diese Schnallen in die Gräber²¹.

Streufunde aus byzantinischen Städten zeigen, daß der Typ Syrakus in erstaunlicher Einheitlichkeit in Material, Form, Verzierung und technischer Ausfertigung in breiter Streuung rund um das ganze Mittelmeer verbreitet war, wobei die Iberische Halbinsel bislang ausgespart bleibt²². Die Sitte der Grabbeigabe bei den barbarischen Völkern am Rande der byzantinischen Welt erlaubt es, diesen Schnallentyp recht ge-

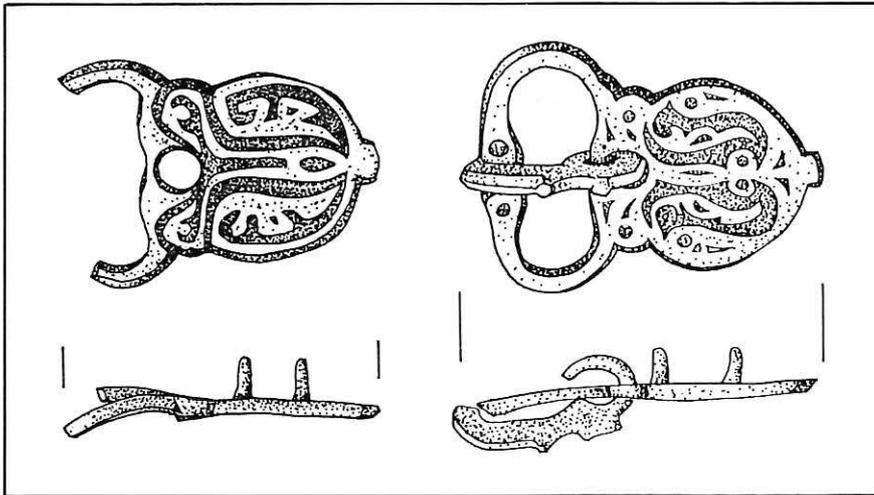


Abb. 1 Byzantinische Bronzeschnallen, um 600 (Kat.Nr. 1 und 2). Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum. M. 1:1

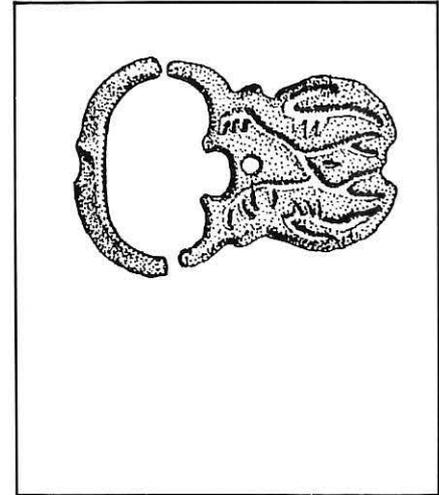


Abb. 3 Gürtelschnalle aus München-Aubing, um 600. München, Prähistorische Staatssammlung. M. 1:1

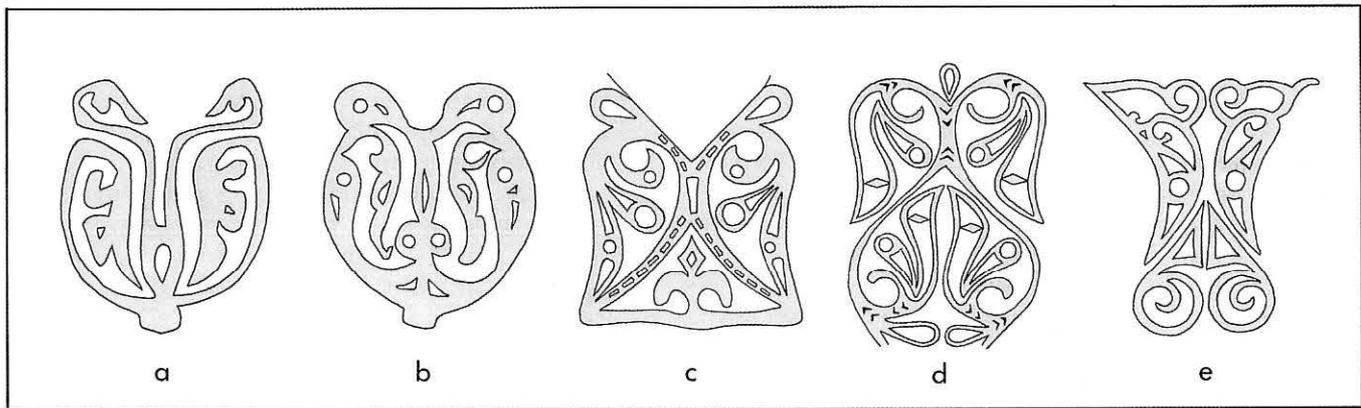


Abb. 2 Byzantinische Ornamente des 7. Jahrhunderts
a Kat.Nr. 1. – b Kat.Nr. 2. – c Goldblattkreuz von Stabio. – d Warnebertusreliquiar von Beromünster. – e Goldblattkreuz von Sontheim

nau in die Jahre zwischen 580 und 620 zu datieren. Sicherlich hat man nicht nur mit einer einzigen Werkstatt zu rechnen, die diesen Schnallentyp herstellte. Relativ einfach zu produzieren, wurde dieser Typ auch von nichtbyzantinischen Feinschmiedern originalgetreu übernommen und teilweise auch variiert²³, wie die Schnallen aus München–Aubing (Abb. 3), Verona, Via Monte Suello Grab 4²⁴, in der Sammlung Stibbert²⁵ und in Castel Trosino zeigen²⁶. Eine eiserne Schnalle im thüringischen Gräberfeld von Sömmerda könnte eine germanische Umsetzung des Typs Syrakus darstellen²⁷, die als Verschluss einer vierteiligen Gürtelgar-

natur des Typs Christlein A diente, die in die 1. Hälfte des 7. Jahrhunderts datiert werden kann²⁸.

Von der Umrißführung ähnelt dem Schnallentyp Syrakus eine weitere Gruppe von Schnallen, die als Typ Balgota in der Literatur bezeichnet werden²⁹. Von diesem Typ existieren zwei Varianten, von denen die eine, wie der Typ Syrakus, ein unbewegliches Beschlag besitzt. Diese Variante ist im Germanischen Nationalmuseum mit keinem Exemplar vorhanden, weswegen hier ein Beispiel aus der Sammlung des Instituts für Ur- und Frühgeschichte der Universität Münster abgebildet sein soll (Abb. 4a)³⁰. Das nahezu runde Beschlag

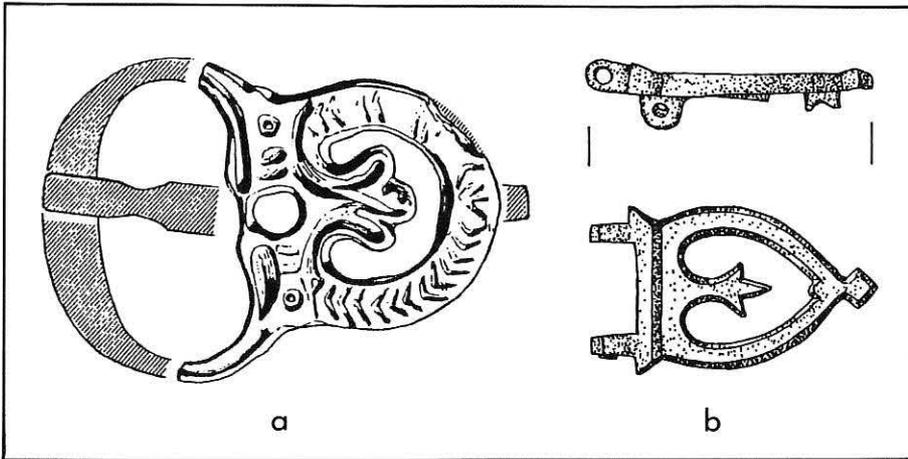


Abb. 4 a Byzantinische Bronzeschnalle, 600–650. Münster, Universität, Sammlung des Instituts für Ur- und Frühgeschichte. – b Bronzenes Schnallenbeschlag, 600–650 (Kat.Nr. 3). Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum. M. 1:1



Abb. 5 Detail einer byzantinischen Goldkette, um 600. Mainz, Römisch-Germanisches Zentralmuseum

besitzt ebenfalls einen kleinen, rechteckigen Fortsatz und ist herzförmig durchbrochen. Auf dem Beschlag dargestellt ist wieder eine Palmettenform, nämlich eine kleine dreiblättrige Palmette oder Blüte, die vom Schnallenbügel peltaförmig umschrieben wird. Am Schnallenbeschlag finden sich bei dieser Variante häufig geometrische Verzierungen wie Zickzack- oder Tannenzweigmuster. Die Befestigung auf dem Gürtel wird hier ebenfalls wieder durch Stiftösen erreicht, die sich bei diesem Typ allerdings in der Dreizahl, zwei waagrecht, eine senkrecht, finden.

Auch diese Verzierung kann unschwer aus dem byzantinischen Formenschatz abgeleitet werden. Sie findet sich angedeutet am oben schon erwähnten Reliquiar von Beromünster (Abb. 2d) sowie, ebenfalls à jour gearbeitet, an einer frühbyzantinischen Goldkette der Zeit um 600, die sich jetzt im Römisch-Germanischen Zentralmuseum in Mainz befindet (Abb. 5)³¹.

Neben dieser Variante mit unbeweglichem Beschlag existiert eine Variante 2 des Typs Balgota, die im Germanischen Nationalmuseum mit einem Bronze-Exemplar aus Achmim in Oberägypten (Kat.Nr. 3, Abb. 4b) vertreten ist. Auch diese Variante zeigt die herzförmige Durchbrechung des Beschlags, das aber im Gegensatz zur Variante 1 langgestreckt ist und einen tropfenförmigen Umriß aufweist. Der größte Unterschied zur Variante 1 besteht darin, daß hier das Beschlag nicht unbeweglich mit dem Schnallenbügel verbunden war. Mittels zweier Ösen am Beschlag war dort eine Achse festgenietet, in die der Schnallenbügel und der Schnallendorn eingehängt wurden. Auch dies ist eine Befestigungsweise, die sich häufig an byzanti-

nischen Gürtelschnallen findet³². Der kleine Fortsatz am Beschlag kann bei dieser Variante rund oder raufenförmig gestaltet sein. Die Verzierung auf dem Schnallenbeschlag fällt spärlicher aus als bei der Variante 1, zu finden sind keine Tannenzweig- oder Strichmuster, dagegen häufiger Kreisäugen und auch christliche Monogramme³³. Schnallen des Typs Balgota finden sich, genau wie des Typs Syrakus, einerseits in byzantinischen Städten, andererseits in barbarischen Gräbern³⁴. Das Vorkommen der Variante 1 in Grab 90 und 109 von Castel Trosino legt eine ähnliche Datierung wie die des Typs Syrakus nahe³⁵. Der chronologische Ansatz der Variante 2 ist nicht ganz gesichert, wenn auch das Vorkommen einer solchen Schnalle in Cividale³⁶, allerdings in silberner Ausführung, eine ähnliche Datierung nahelegt³⁷.

Die Verbreitung dieses Schnallentyps ist ähnlich wie die des Typs Syrakus, rund um das Mittelmeer, wobei die Variante 2 jetzt auch auf der Südspitze der Iberischen Halbinsel und den Balearen belegt ist³⁸. Allerdings gelangte dieser Schnallentyp mit seinen zwei Varianten nicht in die germanischen Gräber nördlich der Alpen und offensichtlich nur ganz selten in awarische Gräber³⁹. Dagegen gibt es aus awarischen Gräbern durchbrochen gearbeitete Riemenzungen, die die Umrißführung der Gürtelschnallen vom Typ Balgota, Variante 2, direkt aufnehmen⁴⁰. Von der germanischen Bevölkerung scheint dagegen eine Umsetzung der Variante 1 (mit unbeweglichem Beschlag) in anderem Material besonders gern aufgenommen worden zu sein. In Silber und Messing tauscht taucht das Motiv der dreiblättrigen Blüte oder Palmette auf

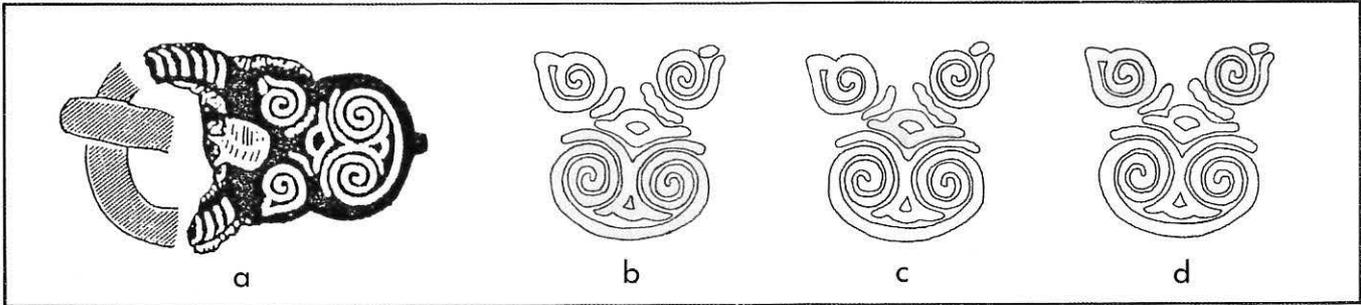


Abb. 6 a Eiserne, tauschierte Gürtelschnalle aus Offanengo, langobardisch, 600–650. – b–d Umzeichnung des Ornamentes: Maul, Nüstern und Augen bzw. Ohren eines stilisierten Tierkopfes. Crema, Museo Civico. M. 1:1

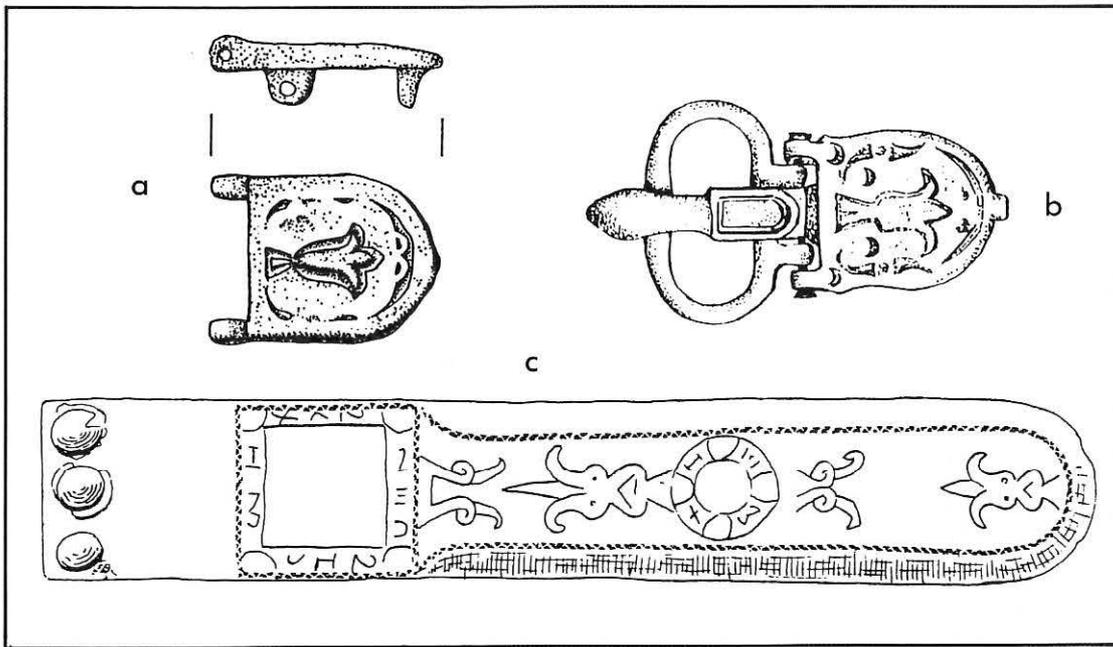


Abb. 7 a Byzantinisches Schnallenbeschlag, 650–700 (Kat.Nr. 4). Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum

b Awarische Gürtelschnalle aus Boly, 650–700

c Bronzene Riemenzunge aus Ditzingen. M. 1:1

kleinen eisernen Gürtelschnallen mit nicht durchbrochenem Beschlag in der 1. Hälfte des 7. Jahrhunderts bei den Langobarden in Italien sowie bei den Alamannen und Bajuwaren nördlich der Alpen auf. Der umschreibende, peltaförmige Rahmen, der wohl letztendlich auf einen Volutenkelch zurückgeht, aus dem die Palmette erwächst, wird deutlich in eng gewickelte Volutenspiralen umgewandelt, die das Ornament dominieren. Die Umwandlung des Durchbruchdekors in Spiraltauschierung bei Beibehaltung der Umrißführung zeigt sehr deutlich die Schnalle aus dem langobardischen Grabfund von Offanengo (Abb. 6a)⁴¹. Das Motiv der Spiraltauschierung wird von den Germanen sehr schnell nicht nur auf Gürtelschnallen, son-

dern auch auf anderen Gürtelbeschlägen und am Zaumzeug verwendet, wobei es mannigfaltig variiert und auch in die originär germanischen Tierdarstellungen umgesetzt wird. Deutlich läßt sich diese Umwandlung der Ornamentik schon an der Schnalle von Offanengo aufzeigen, wo das byzantinische Palmettenvorbild noch deutlich zu sehen ist, während sich von anderen Betrachtungsvoraussetzungen aus ein Tierkopf mit Maul, Nüstern, Augen und Ohren erkennen läßt (Abb. 6b–d). Datieren lassen sich diese spiraltauschierten Arbeiten in die 1. Hälfte des 7. Jahrhunderts, was eine schnelle Übermittlung und Umsetzung der byzantinischen Schnallenform nahelegt. Eine ähnliche Umsetzung der byzantinischen Komma-Ornamentik in

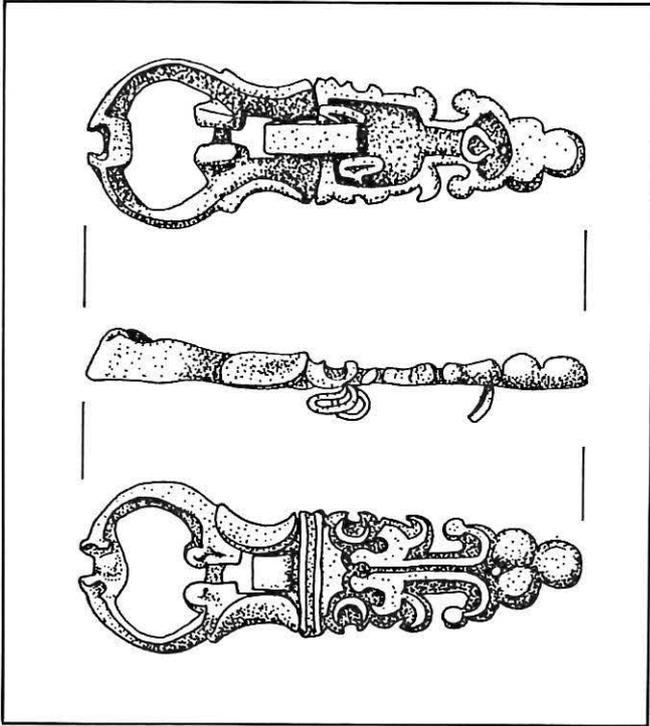


Abb. 8 Byzantinische Messingschnalle, um 600 (Kat.Nr. 5).
Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum. M. 1:1

germanische Spiraltauschierung konnte Rainer Christlein an den Riemenzungen von Mühlthal und Castel Trosino aufzeigen⁴².

Das Motiv der dreiblättrigen Blüte oder Palmette wird auch auf dem Gürtelbeschlag Kat.Nr. 4 (Abb. 7a) wieder aufgenommen, wo sie sich in gestreckter Form ohne Voluten in vertieftem Relief mitgegossen wiederfindet; sie ist umgeben von einem mehrfach unterbrochenen, ebenfalls vertieften Rahmen, der parallel zum Umriß des Beschlags verläuft. Auch dieses Schnallenbeschlag weist eine ganz ähnliche Befestigungsweise auf wie der Typ Balgota, Variante 2, mit drei rückwärtigen Stiftösen und zwei Ösen zur Befestigung der Dornachse. Ein nahezu identisches Schnallenbeschlag wurde in dem awarischen Grab 21 von Boly (Abb. 7b) geborgen, das allerdings vollständig, d.h. mit Schnallenbügel und Schnallendorn erhalten war⁴³. Die Beifunde des Grabes 21 von Boly weisen den ehemaligen Besitzer dieser Schnalle als einen mit Langschwert, Lanzenspitze, Pfeil und Reflexbogen bewaffneten Reiter aus, der zwischen 630 und 680 verstarb. Eine ähnliche, allerdings etwas degeneriertere Darstellung der dreiblättrigen Palmette in dieser Form

ist auf einem Beschlag aus Istanbul selbst zu finden, das als Einzelfund allerdings nicht exakt zu datieren ist⁴⁴. Entfernt vergleichbar sind weitere Schnallenbeschläge aus dem Schatzfund von Akalan (münzdatiert 582–641 n. Chr.)⁴⁵, Salona⁴⁶ und Carigrad⁴⁷, womit auch hier wieder das oben schon mehrfach skizzierte Verbreitungsbild angedeutet wird. Die exakteste Datierung dieses Schnallentyps wird jedoch durch das Grab von Boly gegeben. Selten wird diese dreiblättrige Blüte in die gleichzeitige germanische Ornamentik übernommen; auf der Spathagarnitur aus Ditzingen erscheint sie in Zusammenhängen der 2. Hälfte des 7. Jahrhunderts (Abb. 7c)⁴⁸.

Eine exotische Schnallenform stellt Kat.Nr. 5 aus dem Libanon dar (Abb. 8). Die Befestigung mit 3 Nietösen (2 waagrecht, 1 senkrecht) auf der Rückseite des Beschlags ist ebenfalls wieder gegeben, doch sind die Stiftösen hier nicht massiv, sondern lediglich drahtförmig ausgebildet. Auch die Befestigung des Beschlags am Schnallenbügel ist anders gestaltet. Das Beschlag ist nämlich mit einer Lasche an einem, am Schnallenbügel festangebrachten Rahmen befestigt, woraus der Name »Laschenbeschlag« resultiert. Der Rahmen am Bügel diente zugleich zur Aufnahme des an unserem Exemplar fehlenden Schnallendorns. Der Bügel der Schnalle ist abgeschrägt und weist ebenfalls wieder eine stark profilierte Dornrast auf. Das Beschlag ist teilweise hohl gegossen und stark profiliert. Die genaue Interpretation der Verzierung ist bislang nicht möglich, doch scheint ein Großteil der Verzierung ebenfalls aus Versatzstücken des Palmetten-, Voluten- und Kommadekors abgeleitet zu sein. Den Abschluß des ansonsten hohl gegossenen Beschlags bilden drei massive, im Dreieck angeordnete Halbkugeln, die als Abschluß ebenfalls häufiger an Schnallenbeschlägen aus dem awarischen Bereich auftauchen⁴⁹. Identische Vergleichsstücke zu der Schnalle Kat.Nr. 5 sind in der Literatur bislang nicht bekannt, vergleichbar anhand der eingeschwungenen Form des am Schnallenbügel befestigten Rahmens ist eine Schnalle aus Keszthely-Dobogo⁵⁰, sowie aufgrund der allgemeinen Formgebung die Schnallen bzw. Beschläge aus Pecs⁵¹ und Kiskörös Grab 9⁵². Das Verbreitungsbild ähnlicher Schnallen wie Kat.Nr. 5 ist anders als das der oben skizzierten Schnallen, sie finden sich in keinem Fall in byzantinischen Städten oder in germanischen Gräbern, sondern in erster Linie in Gräbern aus reiternomadischen Zusammenhängen. Ob dieses Verbreitungsbild richtig ist, oder ob sich in den Depots anderer Museen noch weitere derartige Schnallen aus byzantinischen Zusammenhängen verbergen, kann

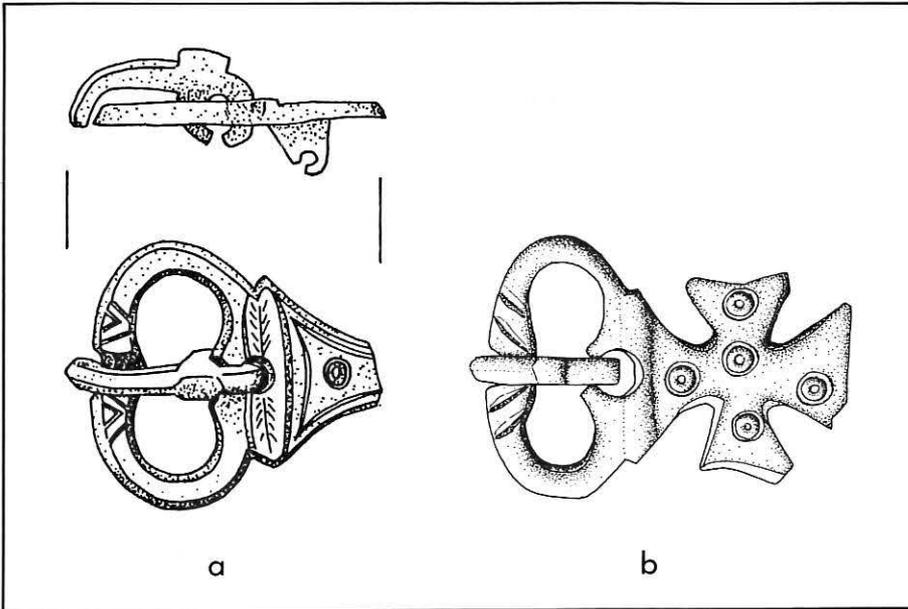


Abb. 9 a Byzantinische Bronzeschnalle, 6. Jahrhundert (Kat.Nr. 6). Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum. – b Bronzene Gürtelschnalle aus Kleinasien, 6. Jahrhundert. München, Prähistorische Staatssammlung. M. 1:1

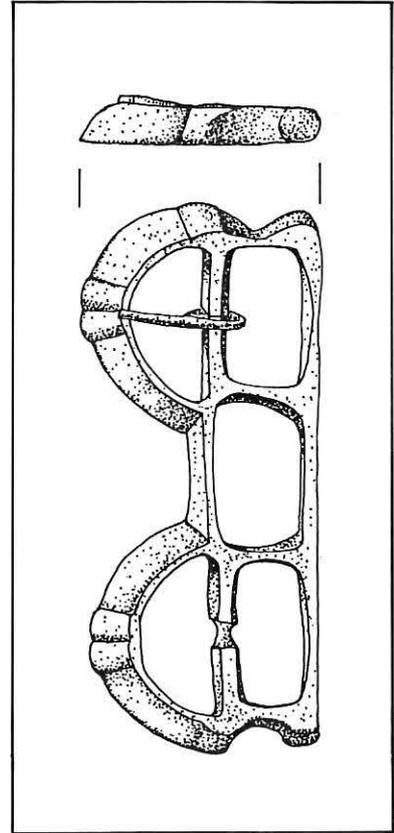


Abb. 10 Bronzene Doppelschnalle, 7.–11. Jahrhundert (Kat.Nr. 7). Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum. M. 1:1

noch nicht entschieden werden. Das Vorkommen im Libanon deutet zumindest an, daß auch diese Schnallenform byzantinischen Ursprungs sein könnte. Nach den bekannten Grabfunden wird eine Datierung dieser und ähnlicher Schnallen an das Ende des 6. und in die 1. Hälfte des 7. Jahrhunderts vorgegeben.

Die Schnalle Kat.Nr. 6 (Abb. 9a) ist fragmentiert, erhalten ist der Schnallenbügel und der Dorn sowie ein Teil des festen Beschlägs mit Tannenzweigmuster, randbegleitenden Linien und Kreisauge. Auf der Rückseite des Beschlägs ist noch der Teil einer der schon bekannten Stiflösen, waagrecht zum Gürtelleder erhalten. Die Form des Schnallenbügels mit profilierter Dornrast und Zickzackverzierung läßt sich recht gut mit den Schnallenbügeln des Typs Syrakus vergleichen. Auch der Schnallendorn mit Höcker kommt denen des Typs Syrakus sehr nahe, auch wenn er an beiden Seiten den Schnallenbügel umgreift. Das fest mit dem Bügel verbundene Beschläg ist leider fragmentiert und ließe eigentlich nur auf ein in etwa dreieckiges Beschläg mit eingeschwungenen Seiten

schließen. Vergleichsfunde zeigen jedoch, daß das Schnallenbeschläg möglicherweise ehemals kreuzförmig gestaltet war (Abb. 9b)⁵³: Beide Beschläge sind fest mit dem Bügel verbunden und sind kreuzförmig gestaltet. Es handelt sich dabei um die »cruz ansata«, ein Kreuz mit gleichlangen und eingeschwungenen bzw. sich nach außen verbreiternden Balken. Auf jedem Balken sowie am Kreuzungspunkt findet sich ein Kreisauge. Randbegleitende Linien und ein Tannenzweigmuster zieren vergleichsweise auch eine Schnalle mit kreuzförmigem, aber beweglichem Beschläg aus Gufara⁵⁴. Einen Datierungsanhalt für diesen Schnallentyp in das 6. Jahrhundert bietet das Vorkommen im spätantiken Gräberfeld von Teurnia (St. Peter im Holz)⁵⁵.

Bislang ein Unikat stellt die Schnalle Kat.Nr. 7 dar (Abb. 10). Es handelt sich bei ihr um eine Doppelschnalle, die eventuell zum Verschluss eines sehr breiten Gürtels diente, der an beiden Seiten in zwei schmalen Riemen endete. Während auf der einen Seite diese beiden schmalen Riemenenden durch die bei-

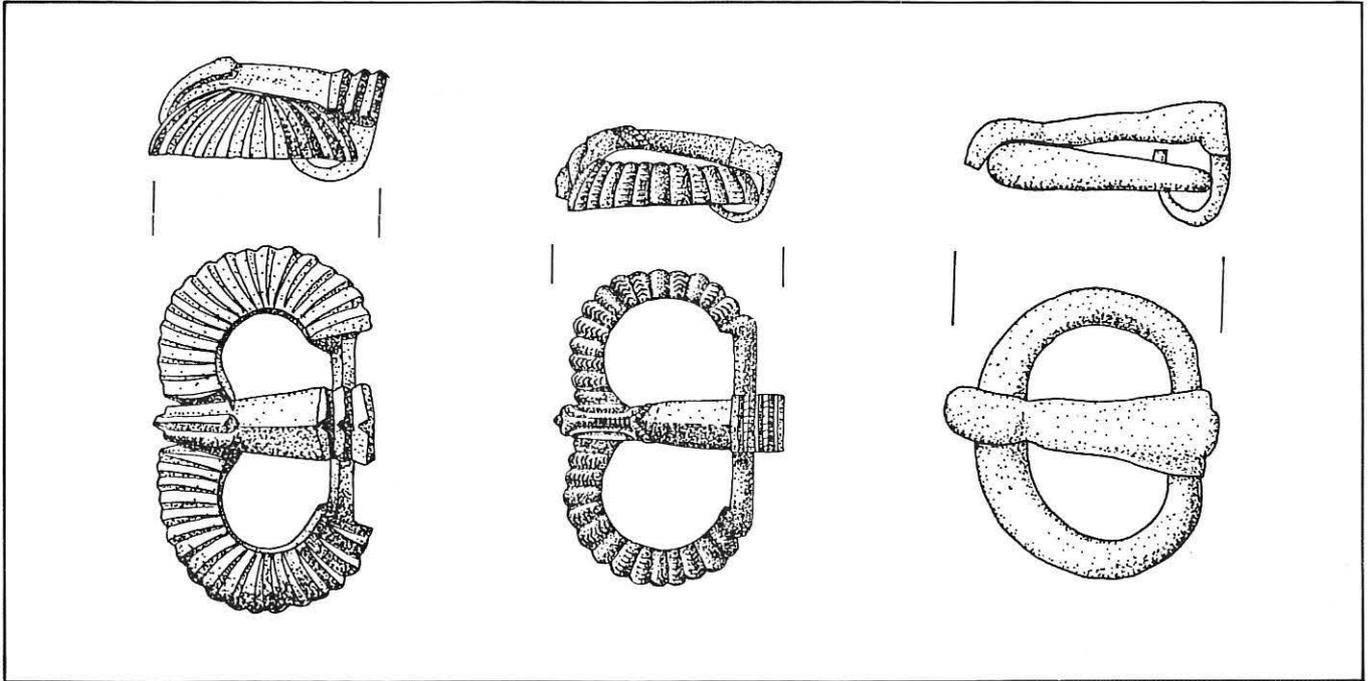


Abb. 11 Merowingerzeitliche Bronzeschnallen, 5.–6. Jahrhundert (Kat.Nr. 8–10).
Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum. M. 1:1

den äußeren Öffnungen des an den Schnallen festangegossenen Rahmens gezogen, umgeschlagen und vernietet wurden, konnten auf der anderen Seite die beiden Riemen mit zwei Schnallen verschlossen werden. Diese Art der Befestigungsweise eines Riemens an der Schnalle ist die bislang jüngste, an byzantinischen Schnallen mit rechteckigem Beschlag, festgestellte Befestigungsmöglichkeit⁵⁶. Da jedoch Vergleichsfunde zu dieser Schnalle fehlen, muß ihre Datierung letztendlich offenbleiben. Eine hochmittelalterliche Zeitstellung steht bei ihr ebenfalls noch im Rahmen des Möglichen.

Besonderes Augenmerk ziehen die Schnallen Kat. Nr. 8, 9 und 10 auf sich (Abb. 11a–c), da nahezu identische Formen im Beigabengut merowingerzeitlicher Gräberfelder des 5. und 6. Jahrhunderts sehr geläufig sind. Bei allen drei Schnallen muß man sich folgende Befestigungsvorrichtung am Gürtelleder vorstellen: Das eine Ende des Gürtelleders teilte sich, die beiden Riemenenden wurden beidseits des Dorns um den Schnallenbügel geschlagen und dann wieder mit dem Gürtel vernietet. Möglich wäre aber auch, daß sich an den Schnallenbügeln Kat.Nr. 8 und 9 ehemals ein jetzt verlorenes Laschenbeschlag befunden hat.

Bei den Kat.Nr. 8 und 9 handelt es sich um zwei sehr ähnliche Bronzeschnallen, deren sonst ovaler Umriss in der Mitte der vorderen Längsseite, wo der Schnallendorn aufliegt, eine Einsattelung aufweist. Dieser nierenförmige Schnallenbügel besitzt eine mitgegossene, zentrierte Buckelung, die bei Kat.Nr. 8 recht scharfgratig ausfällt. Bei Kat.Nr. 9 befinden sich auf jedem zweiten Buckel mitgegossene Querkerben. Die Achse, die zur Befestigung des Dorns am Schnallenbügel dient, ist gegenüber dem Bügel verschmälert, einfach rundstabig und ohne Verzierung. Der Dorn selbst ist nur mit einem schmalen Haken an dieser Achse befestigt und ist nur so lang, daß er mit seiner Spitze kaum oder nur sehr wenig über den Gesamtumriß der Schnalle herausragt. Beide Schnallendorne weisen das gleiche Gestaltungsprinzip auf: Der vordere Teil, soweit er auf dem Schnallenbügel aufliegt, ist analog zu dem Schnallenbügel mit waagrechten Kerben verziert, dann folgt ein unverzierter Mittelteil, während die Dornbasis, bei Kat.Nr. 8 leicht trapezförmig, bei Kat.Nr. 9 quadratisch, senkrechte Kerben aufweist. Bei beiden Stücken handelt es sich handwerklich um Meisterstücke, wie die schon beim Guss angebrachten Kerben auf der Schnalle Kat.Nr. 9 zeigen. Die

Form der gebuckelten, nierenförmigen Schnalle ist im frühmerowingerzeitlichen Fundgut so geläufig, daß man zunächst an der Richtigkeit der Fundorte zweifeln könnte, würden nicht beide Schnallen aus völlig unterschiedlichen, noch dazu weit voneinander entfernten Fundkomplexen stammen.

Leicht nierenförmige, bzw. ovale Schnallen mit Buckelung und Laschenbeschlag aus Edelmetall sind aus drei hunnischen Fundkomplexen der Attilazeit bekannt geworden, die in die 1. Hälfte des 5. Jahrhunderts zu datieren sind⁵⁷. Eine ähnliche Schnalle ohne Grabzusammenhang vom germanischen Gräberfeld Glowitz ist wohl ebenfalls zeitlich ähnlich anzusetzen⁵⁸. Auch aus Mainz-Greiffenklaustraße, Eprave, Ben-Ahin, Basel-Kleinhüningen Grab 24 und Krefeld-Gellep Grab 979 sind ähnliche Schnallen, allerdings mit festem, durchbrochenem Beschlag aus der 1. Hälfte des 5. Jahrhunderts bekannt geworden⁵⁹. Diese Schnallenform wird im Merowingerreich in der Folgezeit, d. h. im späten 5. und in der 1. Hälfte des 6. Jahrhunderts recht beliebt, wobei die Buckelung auch in Eisen übertragen wird, bzw. durch Streifentauschierung imitiert wird⁶⁰.

Da die eng gebuckelten Bronzeschnallen der 1. Hälfte des 5. Jahrhunderts ohne direkte Vorform im germanischen Inventar auftreten, wurde in der Forschung bislang die Meinung vertreten, sie wären östlicher Herkunft und erst im Zuge der Westausdehnung des Attilareiches nach Mitteleuropa gelangt⁶¹. Den hunnischen »Vorbildern« stehen mit den beiden Exemplaren im Germanischen Nationalmuseum jetzt zwei »Vorbilder« aus dem byzantinischen Bereich gegenüber⁶². Da die beiden Schnallen aus dem Libanon und Achmim als Einzelfunde nicht datiert werden können, muß jedoch noch offenbleiben, ob sie in der Tat auch in chronologischer Hinsicht Vorbilder für die westlichen und hunnischen Schnallenformen sind. Mit Sicherheit sind sie die in handwerklicher Qualität bislang am höchsten stehenden Produkte dieser Formen-Gruppe. Sie weisen zudem als einzige dieser Gruppe einen gegliederten Schnallendorn auf, der als geradezu typisch für massiv gegossene byzantinische Gürtelschnallen bezeichnet wurde⁶³. Man kann wohl ausschließen, daß diese Gürtelschnallen hunnische oder germanische Importe darstellen. Sie sind Zeugnisse des byzantinischen Kunsthandwerkes. Obwohl ihre Datierung nicht gesichert ist, muß man damit rechnen, daß diese und ähnliche Stücke die Vorbilder für die hunnischen und germanischen Schnallen dieses Typs abgaben. In dem gegliederten Schilddorn, der an seiner Spitze nur die Ornamentierung des Schnallenbü-

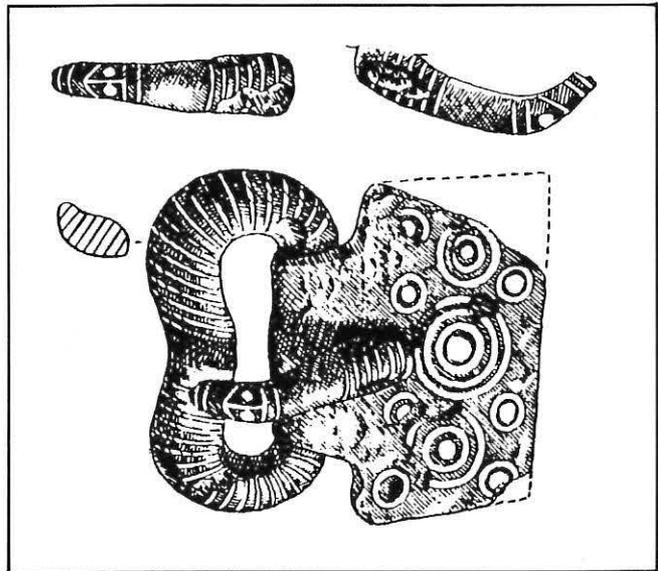


Abb. 12 Eiserne, tauschierte Gürtelschnalle aus Herten, Ende des 5. Jahrhunderts. M. 1:1

gels aufnimmt, kann man mit »germanischen« Augen schon einen stilisierten Tierkopf sehen, wie er tauschiert auf dem Schnallendorn aus Herten Grab 57 auftritt (Abb. 12)⁶⁴.

In einen zeitlich ähnlichen Zusammenhang gehört die Bronzeschnalle Kat.Nr. 10 (Abb. 11c). Vergleichbare beschlaglose Schnallen mit nahezu rundem Bügel und zur Basis hin verbreitertem »Kolbendorn« sind u. a. aus attilazeitlichen Vorkommen bekannt, wobei die spätesten Vorkommen in die Mitte und an das Ende des 5. Jahrhunderts zu datieren sind. Da diese Schnalle einen recht einfachen Typ darstellt und handwerklich keine spezifischen Besonderheiten aufweist, muß offenbleiben, ob auch die Schnallen mit Kolbendorn, die im ganzen Mittelmeerraum verbreitet sind, eine originär byzantinische Form des Gürtelverschlusses darstellen⁶⁵. Das Fundstück aus dem Libanon zeigt jedoch, daß diese Schnallenform auch im byzantinischen Bereich bekannt war.

Zu untersuchen bleibt, wie sich das neuerworbene Gürtelschnallenmodell aus Caesarea in das eben skizzierte Spektrum der byzantinischen Gürtelverschlüsse einfügt (Kat.Nr. 11, Abb. 13). Es diente eventuell zur Herstellung einer Gürtelschnalle mit festem Beschlag, eine Schnallenform, die man zwar nicht unbedingt als typisch byzantinischen, aber immerhin als in diesem Ambiente geläufigen Schnallentyp bezeich-

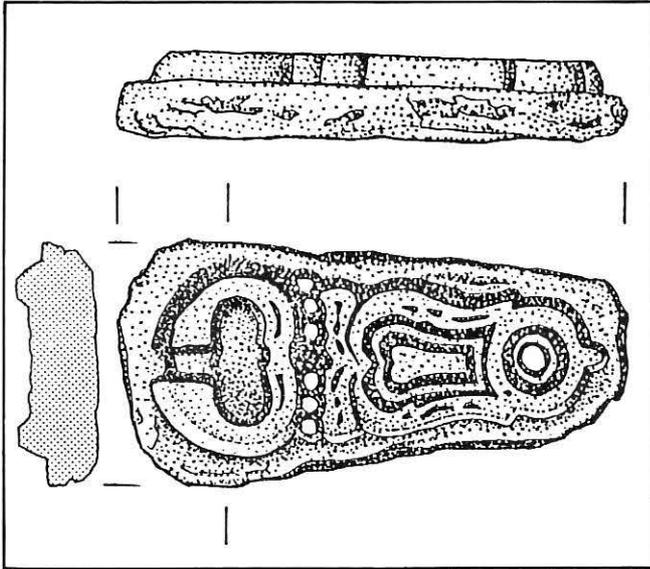


Abb. 13 Byzantinisches Schnallenmodell,
6. Jahrhundert (Kat.Nr. 11).
Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum. M. 1:1

nen kann. Da am Modell keine Nietlöcher für die Befestigung des Beschlägs auf dem Gürtel vorgesehen sind, kann man davon ausgehen, daß die auf dieses Modell zurückgehenden Gürtelschnallen auf ihrer Rückseite die oben schon öfters erwähnten Stiftösen besaßen, die als typisch für byzantinische Gürtelverschlüsse erkannt wurden. Der Formtyp der Schnalle Kat.Nr. 11 entspricht keinem der oben erörterten Schnallentypen, doch ist es nicht schwer, vergleichbare Schnallen in der Literatur zu finden⁶⁶. Charakterisiert ist die Verzierung des Beschlägs durch ein Abschlußrundel mit kleinem Fortsatz, ein im Umriß geschwungenes Mittelstück sowie durch eine Reihe von sechs halbkugeligen Punkten, die in zwei Dreierreihen kurz vor dem Ansatz des Bügels angeordnet sind. Zwischen den beiden Dreierreihen befindet sich eine Leerfläche, wo das Loch für die Aufnahme des Schnallendorns eingebracht wurde. An dem geschwungenen Mittelteil lassen sich, allerdings in sehr reduzierter Form, wieder zwei sich symmetrisch gegenüberstehende, dreiblättrige Halbpalmetten erkennen, wie sie oben schon öfters erwähnt wurden. Die Perlpunktreihe läßt sich bei einer Gegenüberstellung mit vollständig erhaltenen Schnallen unschwer als eine ornamentale Umsetzung der Befestigungsvorrichtung von Schnallen mit beweglichem Beschlag erkennen. Deutlich zeigt sich dies bei einer Gegenüberstellung mit der

großen Goldschnalle aus Malaĵa Perešćepina, an der Schnallenring, Dorn und Beschlag mit 8 kugeligen Führungsrings auf einem Achsenstift miteinander beweglich verbunden waren⁶⁷. Diese kugeligen Führungsrings sind auf dem Modell aus Caesarea rein ornamental aufgefaßt, da sie technisch an einer Schnalle mit festem Beschlag gar nicht nötig sind.

Das Modell könnte zur Herstellung einer Gußform gedient haben, will man es nicht aufgrund der Unregelmäßigkeit des Schnallenbügels als Fehlguß bezeichnen. Man kann sich jedoch sehr gut vorstellen, daß mit diesem Modell serienmäßig Abdrücke in Sepia, Sand oder Ton gemacht wurden, die dann, nach der Anlage von Gußkanälen als Gußformen dienten. Die so hergestellten Gürtelschnallen bedurften dann natürlich noch einer feineren Überarbeitung und es mußten weiterhin die Stiftösen, die für die Befestigung des Beschläges am Gürtelleder nötig sind, angelötet werden⁶⁸.

Mit dem Fundstück aus Caesarea liegt erst das zweite bislang bekannte Modell für byzantinische Gürtelschnallen vor⁶⁹. Die anhand anderer Gürtelschnallen skizzierte, für die frühmittelalterliche Welt quasi »weltweite« Verbreitung derartiger Stücke ist wahrscheinlich auf ihre serienmäßige Herstellung, wie es mit dem Modell aus Caesarea möglich ist, und einen gut organisierten Handel, eventuell sogar mit den Modellen zurückzuführen.

Katalog:

- 1 Bleibronzeschnalle mit festem Beschlag und vegetabilem Dekor. Der Dorn verloren und der Bügel abgebrochen. Rückseite mit 2 Ösenstiften. L. 4,2 cm, Br. 3,0 cm. Aus der Sammlung Naue. Inv.Nr. FG 1843, »Neapel«, Abb. 1a.
- 2 Bronzeschnalle mit festem ovalem Beschlag. Schmäler, eingesattelter Hakendorn, Bügel mit Dornlager. Das Beschlag mit pflanzlichem Dekor, die Rückseite glatt mit 2 querstehenden Ösenstiften. L. 4,7 cm, Br. 3,3 cm. Inv.Nr. FG 2183, Byblos oder Tyros, Abb. 1b.
- 3 Herzförmig durchbrochenes Bronze-Schnallenbeschlag mit 3 waagrechten Stiftösen auf der Rückseite; Schnallenbügel verloren, lediglich 2 Ösen zu dessen Befestigung erhalten. L. 3,1 cm, Br. 2,1 cm. Aus der Sammlung Forrer. Inv.Nr. FG 1802, Achmim, Abb. 4b.
- 4 Rechteckiges, halbrund auslaufendes Bronze-Schnallenbeschlag mit eingraviertem, vegetabilem Ornament auf der Schauseite; auf der Rückseite 3

Stiftösen, 2 waagrecht, 1 senkrecht; der Schnallenbügel verloren, lediglich 2 Ösen zu dessen Befestigung erhalten. L. 2,5 cm, Br. 2,3 cm. Aus der Sammlung Forrer. Inv.Nr. FG 1801, Achmim, Abb. 7a.

5 Messingschnalle mit beweglichem Laschenbeschlag. Schnallenbügel stark abgeschrägt mit Dornrast, Dorn verloren. Stark profiliertes Beschlag mit vegetabilem Ornament, als Abschluß im Dreieck angeordnete Halbkugeln, 3 Ösenstifte auf der Rückseite. L. 6,5 cm, Br. 2,2 cm, L. des Beschlags 4,4 cm. Inv.Nr. FG 2182, Byblos oder Tyros, Abb. 8.

6 Bronzeschnalle mit fragmentiertem dreieckigem Beschlag. Massiver, gebogener Dorn, Bügel mit Dornlager und winkelliger Strichgruppenzier. Beschlag mit »Tannenzweig«-Leiste und Würfelauge, glatte Rückseite mit einem Ösenstift. L. 4,0 cm, Br. 3,6 cm. Inv.Nr. FG 2184, Byblos oder Tyros, Abb. 9a.

7 Bronze-Doppelschnalle, verbunden durch einen rechteckigen, dreifach rechteckig durchbrochenen Rahmen. Die beiden Schnallenbügel leicht abgeschrägt mit Dornrast; 1 Dorn fehlt, der andere an der Spitze abgebrochen, leicht gesattelt. L. 3,0 cm, Br. 7,3 cm. Aus der Sammlung Forrer. Inv.Nr. FG 1803, Achmim, Abb. 10.

8 Bronzeschnalle mit abgeschrägtem, senkrecht gerieftem Bügel. Dorn mit dreieckigem Querschnitt und dreifach gerieftem, verdicktem Ansatz; die Dornspitze gebogen und längs profiliert. L. 3,3 cm, Br. 5,3 cm. Inv.Nr. FG 2185, Byblos oder Tyros, Abb. 11a.

9 Bronzeschnalle mit nierenförmigem, senkrecht gerieftem Bügel und Dornrast. Von den Riefen des Bügels sind alternierend zwei waagrecht gekerbt und einer glatt. Quadratische Dornbasis ebenfalls mit gekerbten und glatten Riefen verziert, die Dornspitze in Form eines Tierkopfes profiliert. Aus der Sammlung Forrer. L. 2,45 cm, Br. 4,15 cm. Inv.Nr. FG 1804, Achmim, Abb. 11b.

10 Bronzeschnalle mit rundstabigem, steigbügelförmigem Bügel. Der Dorn mit kolbenförmig verdicktem Ende und abgesetzter, gekrümmter Spitze. L. 3,9 cm, Br. 3,8 cm. Inv.Nr. FG 2186, Byblos oder Tyros, Abb. 11c.

11 Messingmodell einer Gürtelschnalle mit festem, leierförmigem Beschlag mit Abschlußrundel. Bügel mit Dornrast. Gesamte L. 5,9 cm, Br. 2,5 cm. Um die Gürtelschnalle ein maximal 0,6 cm breiter Überstand. Schnallendicke 0,4 cm; Dicke des gesamten Objektes 1,1 cm. Inv.Nr. FG 2461, Caesarea, Abb. 13. und 15.

Brigitte Haas

II. Befundsicherung

Im Bereich der Konservierung und Restaurierung ermöglicht die gemeinschaftliche Zusammenarbeit von Kunsthistorikern/Archäologen, Restauratoren und Naturwissenschaftlern eine weitergehende Rekonstruktion der historischen Identität eines Kunstwerkes, als es in der Regel ein am Prozeß der Befund- bzw. Gegenstandsicherung Beteiligten allein zu bewältigen vermag. Gezielte Fragestellungen und Analyseverfahren bieten die Möglichkeit, Einblicke in die verwendeten Werkstoffe, in technologische Kriterien, Herstellungsverfahren, in Schadens- und Zerfallsursachen zu gewinnen, die somit zu detaillierten Aussagen über den Entstehungskontext von Artefakten führen. Jedoch muß einschränkend vorweggenommen werden, daß die methodisch konsequente Werkanamnese an Kunstobjekten noch lange nicht selbstverständlich ist. Sie ist ebenso abhängig von restaurierungsethischen Kriterien, z. B. Fragen der Zulässigkeit von Eingriffen an der originalen bzw. historisch überlieferten Substanz, wie von Personal- und Kostenfaktoren analytischer Möglichkeiten. Eine Entscheidung zugunsten des geschichtlich überlieferten Zustandes und der sich heute anbietenden Patinen der Objekte schränken eine umfassende Untersuchung und materielle Bestandsaufnahme der byzantinischen Gürtelschnallen im Besitz des Germanischen Nationalmuseums ein.

Angewandte Untersuchungen

Zur untersuchungstechnischen Anwendung kamen »zerstörungsfreie« optische Verfahren sowie bei drei Gürtelschnallen eine »nicht zerstörungsfreie« chemische Analyse, bedingt durch Probeentnahme im Bereich von 1–20 mg. Bei der durchgeführten Atomabsorptionsspektralanalyse läßt sich eine sehr exakte und genaue quantitative und qualitative Bestimmung fast aller Elemente durchführen⁷⁰. Grundlage dieses Untersuchungsverfahrens bildet das Gesetz, daß ein durch ein angeregtes Atom emittiertes Lichtquant von einem nicht angeregten Atom des gleichen Elements absorbiert werden kann. Für die Atomabsorptionsspektralanalyse wird hierbei die zur Untersuchung benötigte Probemenge in Lösung gebracht. Eine definierte Menge dieser Lösung wird in einer heißen Flamme, gewöhnlich eine Mischung aus Luft und Acetylen, Lachgas, verbrannt und durch thermische Dissoziation in den Atomzustand überführt. Durch die aus einem schlitzförmigen Brenner austretende Flamme läßt man das Licht einer Hohlkathodenlampe fallen. Die Kathode dieser Lampe besteht aus dem jeweiligen Element,

das analysiert werden soll. Die in der Probelösung enthaltene Menge des Elements läßt sich dann aus der Absorption des Lichts in der Flamme bestimmen⁷¹. Das Ergebnis dieser Analyse korrigiert den bisher auf drei Schnallen verwendeten Werkstoffsammelbegriff »Bronze« dahingehend, daß zwei Schnallen (Kat.Nr. 5 und 11) eindeutig als Messinge mit geringen Zinn- und Bleigehalten charakterisiert sind⁷², während die dritte Schnalle (Kat.Nr. 1) aus einer Bleibronze mit einem niederen Zinngehalt besteht⁷³. Der Nutzen solcher Analysen liegt auf der Hand.

Die Analyse der Schnallen Kat.Nr. 1, 5 und 11 ergab folgende Werte für die Zusammensetzung:

	Kat.Nr. 1	Kat.Nr. 5 (Oberteil)	Kat.Nr. 5 (Unterteil)	Kat.Nr. 11
Kupfer	74,01	83,81	81,74	84,69
Zinn	2,13	1,52	0,92	4,01
Blei	23,00	3,99	2,28	6,51
Zink	0,07	9,84	14,29	4,19
Eisen	0,01	0,16	0,14	0,12
Nickel	0,09	0,09	0,09	0,07
Silber	0,12	0,16	0,14	0,07
Antimon	0,09	0,05	0,04	0,04
Arsen	0,05	0,37	0,35	0,29
Wismut	0,03	<0,025	<0,025	<0,025
Kobalt	0,008	0,007	0,010	0,005
Gold	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Kadmium	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Danach besteht die Schnalle Kat.Nr. 1 aus einer Bleibronze mit geringem Zinn-, aber hohem Bleigehalt.

Bei Schnalle Kat.Nr. 5 mit beweglichem Laschenbeschlag sind Ober- und Unterteile aus einer sehr ähnlichen Legierung hergestellt, nämlich Messing mit geringen Blei- und Zinngehalten und mittleren bis hohen Zinngehalten. Die Daten der beiden Teile belegen, daß die verwendeten Messinge zwar eine gemeinsame Herkunft haben, daß sie aber aus zwei unterschiedlichen Stücken gefertigt sind. Die gemeinsame Herkunft ergibt sich aus den übereinstimmenden Gehalten an Spurenelementen, während die Unterschiede beim Zinn, Blei und Zink erkennen lassen, daß die beiden Teile nicht aus einem Stück Metall hergestellt sind.

Das Modell Kat.Nr. 11 besteht ebenfalls aus Messing mit Blei- und Zinnanteilen, das sich jedoch von der Legierung der Schnalle Kat.Nr. 5 durch den gerin-

gen Zinngehalt deutlich unterscheidet. Hierbei handelt es sich also um Messing mit geringen Blei-, Zinn- und Zinngehalten. Das Spurenelementmuster ist dem der Schnalle Kat.Nr. 5 recht ähnlich, so daß eine gemeinsame Materialherkunft des Messings denkbar ist.

Bei der optischen Bestandsaufnahme standen mikroskopische Untersuchungen im Auflicht im Vordergrund. Sie dienen dem Sichtbarmachen von Materialstrukturen, die mit dem bloßen Auge nicht mehr erkennbar sind. Neben der Untersuchung im Auflicht (das Licht wird von der Präparatoberfläche reflektiert) und Streiflicht (das Licht wirft auf der Präparatoberfläche harte Konturen) wurden die Objekte polarisiertem Licht (Licht einer einzigen Schwingungsebene, welches Reflexe und Streueffekte ausschaltet) und ultraviolettem Licht (Licht mit einer Wellenlänge von 200–400 nm) ausgesetzt. Hierbei nützt man den Effekt, daß Störungen der an sich homogenen Fluoreszenz eines Materials infolge nachträglicher Veränderungen sichtbar werden, wodurch etwa Reparaturen oder künstlich erzeugte Alterungsspuren erkannt werden können⁷⁴.

Durch diese Untersuchungsmethoden ließen sich bei allen Schnallen mehr oder weniger deutliche Feil- oder Schleifspuren ausmachen, die auf eine Überarbeitung nach dem Guß hinweisen. Als Beispiele hierfür seien vier Schnallen gezeigt (Kat.Nr. 1, 6, 7, 9; Abb. 14). Vermutlich legte man auf eine abschließend geglättete, polierte Oberfläche keinen besonderen Wert, da sonst die letzten Werkspuren durch Schleifen und Polieren beseitigt worden wären.

Herstellungstechnik der Schnallen

Alle Schnallen sind überwiegend im Wachsaus-schmelzverfahren, auch »cire perdue« (Guß in verlorener Form), gegossen worden. Das Modell wird entweder direkt aus einem Formblock aus Wachs, vermutlich Bienenwachs mit Zusätzen, modelliert oder entsteht als Wachsausguß aus einer Vorform, in welcher die Gestalt schon im wesentlichen angelegt ist. Feinarbeiten, wie Punzierung und Gravuren, können ebenso wie die Montage der Stiftösen direkt am Modell vorbereitet werden. Nach dem Anbringen der Luft- und Gußkanäle wird das Modell mit einer Schicht aus feingeschlammtem Lehm überzogen. Gröberer Lehm, mit organischen Beimengungen, wie Spreu, Wolle, Pflanzenfasern oder Dung, bringt die Form auf die notwendige Stärke. Diese Beimengungen verringern während des Trocknens den Schwund der Form und sollen sie porös und reißfest machen sowie die Gasdurchlässigkeit beim Eingießen des flüssigen Me-



Abb. 14 Feil- und Schleifspuren an byzantinischen Gürtelschnallen (Kat.Nr. 1, 6, 7, 9)

talls gewährleisten. Nach dem Trocknen und Brennen der Form geht das Modell durch das Ausschmelzen bzw. Verbrennen des Wachses verloren, so daß der so entstandene Hohlraum mit Metall ausgegossen werden kann⁷⁵.

Die Schnalle Kat.Nr. 10 könnte dagegen wegen ihres offenen Bügels und ihrer einfachen Form durchaus geschmiedet sein. Eine Probe zur Untersuchung des Metallgefüges könnte hierüber Klarheit verschaffen.

In einem Arbeitsgang sind auch die Stiftösen zur Befestigung des Gürtelleders am Modell angelegt und mitgegossen worden, so daß sie für die Aufnahme der Stifte nur noch gebohrt werden mußten. Bei dem Laschenbeschlag Kat.Nr. 5 deuten die bisherigen, eingeschränkten Untersuchungen jedoch darauf hin, daß die drei Stiftösen separat hergestellt und auf die mit Lasche gegossene Schnalle gelötet wurden.

Untersuchungen vorhandener Lotreste sowie eine Analyse des Gefüges könnten diese Vermutung konkretisieren. Eine Besonderheit stellen die beiden Stiftösen von Schnalle Kat.Nr. 1 dar. Der Bohrllochdurchmesser verjüngt sich nämlich konisch von außen nach innen. So weist die vordere, zum Schnallenbügel orientierte Stiftöse außen einen Dm. von 2,8 mm zu 1,8 mm auf und die hintere Öse, ebenfalls von außen nach innen einen Dm. von 2,9 mm zu 2,0 mm. Auch bei Schnalle Kat.Nr. 3 ließen sich bei den erhaltenen vorderen Stiftösen konische Bohrllochdurchmesser nachweisen. Die in der Aufsicht der Vorderseite linke Öse weist demnach von außen nach innen einen Dm. von 2,1 mm zu 1,3 mm auf, während für die rechte Öse ein Dm. von 2,4 mm zu 1,4 mm ermittelt wurde. Dies belegt eindeutig die Verwendung von Spitzbohrern⁷⁶.

Rekonstruktion nach dem Modell Kat.Nr. 11

Nach dem Ausbohren des Loches für den Dorn wurde die Schnalle, allerdings nicht im Gußverfahren aus der verlorenen Form, sondern aus der Herd- bzw. Tiegelform, nachgegossen (Abb. 15)⁷⁷. Da es für die Position der Stiftösen am Modell keine Hinweise gibt, wurden diese bei der Rekonstruktion vernachlässigt. Anzunehmen sind jedoch zwei senkrechte, aufgelötete Stiftösen, die für die Befestigung der Schnalle mit dem Gürtelleder nötig sind. Da das Lot hierfür unter dem Schmelzpunkt des Gusses liegen muß, wird es zur Erniedrigung des Schmelzpunktes legiert. Beispiele für verschiedene mit Zink legierte Kupferlote und ihre Schmelzpunkte gibt die nachfolgende Tabelle⁷⁸:

Schmelzpunkt	Kupfer	Zink
ca. 880° C	54	46
ca. 875° C	50	50
ca. 820° C	34	66
ca. 920° C	66	34

Ver- und Bearbeitungstechniken der Schnallen

Als weiteres Kriterium der materiellen Befundsicherung gilt es, die Ver- bzw. Bearbeitungstechniken des Dekors zu erschließen. Auch hier ließ sich beim Guß im Wachsaußschmelzverfahren erkennen, daß Motive und Verzierungen vermutlich mit eisernen oder bronzenen Sticheln und Punzen bereits im Modell angelegt, eingedrückt, gezogen und, wie die Schnalle Kat.Nr. 1 zeigt, z.T. spanabhebend nachgearbeitet wurden⁷⁹. Für das Formen und Bearbeiten der Wachsmodelle gilt wegen der leichten Bruchgefahr, daß das Wachs durch Zusätze von Talg, Fett oder ein wenig Öl in ein Modellierwachs größerer Plastizität optimiert werden mußte. Man kann annehmen, daß die Werkzeuge zur Überarbeitung des fertigen Gusses auch bei der Anlage des Dekors am Wachsmodell Verwendung fanden.

Am Beispiel des Tannenzweigmusters der Schnalle Kat.Nr. 6 wird die Wirkungsweise des Stichels beim Gravieren deutlich. Durch den spanabhebenden Keil des Stichels, der durch den Druck der Hand gegen das Metall geschoben wird, gräbt sich die Schneide in das Metall und soll einen gleichmäßigen Span herauslösen. Kat.Nr. 6 zeigt ein Detail des direkt gesto-



Abb. 15 Im Herdgußverfahren nachgegossene Schnalle aus dem Modell Kat.Nr. 11

chenen Tannenzweigmusters, das vorher nicht am Wachsmodell angelegt war (Abb. 14)⁸⁰.

Bei den Schnallen Kat.Nr. 2 und 6 kann man eher davon ausgehen, daß die Kreisäugen wegen des dünnen und schmalen Schnallenbügels und Beschlagendes bereits in das Wachsmodell gedrückt wurden. Charakteristische Hinweise für eine Anlage der Punzierung am Modell oder am Gußstück ließen sich nicht eindeutig ausmachen.

Wie die Untersuchung unserer Gürtelschnallen zeigt, benötigte der frühmittelalterliche Handwerker neben einer ausreichenden Wärmequelle, Hammer und Amboß eine Reihe von Werkzeugen, mit denen er die Schnallen nach dem Gießen überarbeitete und entsprechend vorbereitete Ornamente und Verzierungen nacharbeiten konnte⁸¹. Die beim Gießen im Wachsaußschmelzverfahren stehengebliebenen Gußkegel und Luftkanäle mußten mit Zangen⁸² weggebrochen oder mit Hammer⁸³ und Meißel abgeschlagen bzw. mit der Säge entfernt werden. Die Bruchkanten wurden anschließend mit Feilen⁸⁴ überarbeitet und konnten durch Schleifen mit verschiedenen Schleifmitteln weiter geglättet werden⁸⁵. Die Verzierungen erfolgten mit feinen Meißeln, Sticheln und Punzen. Für die Bohrungen der Stiftösen und der Löcher für die Schnallendorne kann man die Verwendung eines Drill- und Fidelbohrers oder einer Rennspindel annehmen⁸⁶. Entscheidend war die Materialstärke, ob man die Löcher mit dem Bohrer ausführte (etwa bei kleineren Nietlöchern) oder bereits am Modell vorbereitete. Bei der Verwendung eines Wachsmodells eignet sich dafür schon ein Holzstift, der durch die heiße Bronze zwar beschädigt wird, aber dennoch genügend Raum für das Loch der Stiftösen schafft, das dann nur noch mit der Rundfeile nachgearbeitet werden muß.

Die Patinen der Gürtelschnallen und deren Bildungsprozeß

Nachdem Aussagen über die verwendeten Werkstoffe, Be- und Verarbeitungsspuren sowie über charakteristische Werkspuren gemacht werden konnten, soll die folgende Darstellung die materielle Wandlung der Objekte durch Korrosion und Patinierung skizzieren, um Korrosions- und Patinierungsvorgänge verständlich zu machen⁸⁷. Da alle hier betrachteten Schnallen und das Modell als Bodenfunde überliefert sind, erscheint es sinnvoll, dieses Milieu als Schauplatz der materiellen Wandlung darzustellen, da hier die Ursachen für Korrosion, Patinierung und Zerfall der Objekte zu suchen sind.

Jeder Bestandteil des Erdbodens aus biologischen Zerfallsprodukten und den dabei entstehenden Schwefelwasserstoffen, aus verwittertem Muttergestein, aus abgestorbenen Substanzen, Wasser, Luft und Bodenorganismen kann in unterschiedlichen Mengen das Bodenvolumen diktieren und zu einem bestimmten Einfluß auf die im Boden befindlichen Objekte führen⁸⁸. So korrodieren Metalle in grobsandigen Böden wegen der guten Wasser- und Luftzirkulation in der Regel schnell und tief. In Mergelböden hingegen werden Metallgegenstände infolge der geringen Wasser- und Luftzirkulation sowie wegen der langsamen korrosiven Reaktionen im alkalischen Milieu nicht wesentlich geschädigt⁸⁹. Neutrale oder schwach alkalische Bedingungen in reduzierter Atmosphäre begünstigen organischen Zerfall und fügen dem Korrosionsprozeß biologische Faktoren hinzu. Biologischer Zerfall führt zur Entwicklung von Schwefelwasserstoff, der Blei, Silber und Kupfer angreift und schwärzt.

Unter der Prämisse, daß die Bodenzusammensetzung für den Bildungs- und Stabilitätsprozeß von Metallkorrosionsprodukten verantwortlich ist und Form und Farbe der Patina als Korrosionserscheinung prägt, können unter bestimmten Bedingungen aus der Zusammensetzung der Korrosionsprodukte und Patinabestandteile Rückschlüsse gezogen werden, wie und unter welchen Umweltbedingungen sie entstanden sind. Die folgende Beschreibung der Patinazusammensetzungen, ihre form- und farblichen Charakteristika, sollen jedoch nicht zu voreiligen Schlüssen über den jeweiligen Patinatyp verleiten, da diese rein optisch, ohne naturwissenschaftliche Analyse, fast nicht möglich ist; sie soll lediglich verschiedene Formen aufzeigen.

Unterschiedliche Faktoren beeinflussen einen Kupfer- bzw. kupferlegierten Gegenstand im Boden: die

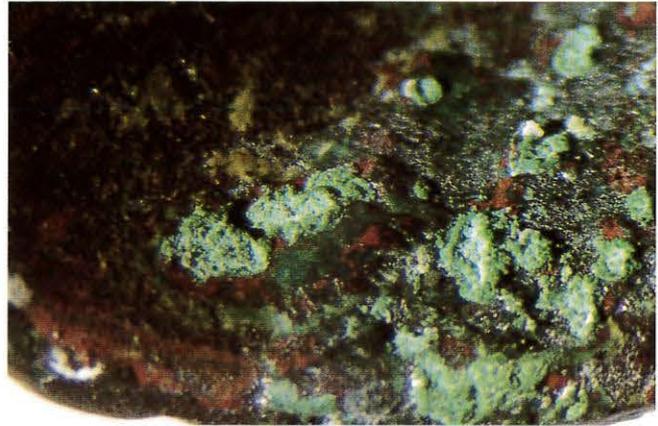


Abb. 16 Patinaausprägungen und Korrosionsspuren an den Schnallen Kat.Nr. 8 und 10

Zusammensetzung bzw. die Legierungsbestandteile des Metalls, der Säure- und Alkaligehalt des Bodens, das Oxidations- oder Reoxidationsvermögen der Umgebung, z. B. sandiger, sauerstoffreicher, durchlüfteter oder humusreicher, sauerstoffarmer Boden.

Sumpfige und torfige Böden führen zu olivfarbenen Tönungen der Patina. Wenn im näheren Milieu Eisen vorhanden ist, führt dies zu einer rostfarbenen Färbung⁹⁰. In nichtverunreinigter Luft oder in geschlossenen Räumen, wie etwa Gräbern, schreitet die Patinierung nur langsam fort. Die Patina zeigt sich dann als dünne, glatte, dunkelgrüne Schicht, welche die Originalform der Objekte nicht verfälscht. Schwefelwasserstoff, etwa durch die im Humus vorhandene Mikrofauna freigesetzt, färbt die Patina dunkel-schwarz, vorausgesetzt daß dieses Gas in ausreichender Konzentration auftritt. Im Gegensatz zu diesen sauren Böden (Humus) sind kalkhaltige Böden (Mergel) kaum korrosiv. Des Weiteren kann Frosteinwirkung zum Abblättern der Patina führen, indem die mit Wasser gefüllten Mikroporen bersten. Die Folge ist eine einsetzende Korrosion beim Tauen, die nicht nur die Glätte der Patina schädigt, sondern auch eine Auflösung der originalen Oberfläche bedingt (Abb. 16). Hier können nur die wichtigsten verschiedenen Korrosionsmechanismen skizziert werden. Details müssen der einschlägigen Fachliteratur vorbehalten bleiben⁹¹.

Erste Informationen über die den Objekten anhaftende Patina und deren Korrosionsprodukte liefert die mikroskopische Betrachtung, wobei Form, Farbe, Konsistenz und Kristallinität untersucht werden. Zu genaueren optischen Differenzierungen neigt man zum Einsatz eines Elektronenmikroskopes. Leider war es uns aus Zeit- und Kostengründen nicht möglich, weitere naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden wie Röntgenfluoreszenzanalyse, Emissionsspektalanalyse, die qualitative und quantitative Elementanalytik durch die Elektronenstrahl-Mikrosonde und die Infrarotspektalanalyse zum Einsatz zu bringen. Lediglich die eingangs bereits genannte Atomabsorptionspektalanalyse stand uns zur Verfügung.

Außer den Möglichkeiten zur Identifizierung der Korrosionsprodukte könnten in Ergänzung auch metallographische Untersuchungen vorgenommen werden, die die materialbedingten Voraussetzungen für den Korrosionsprozeß erkennen lassen⁹². Die Bedeutung dieser Untersuchungen liegen zum einen im Verständnis des Bildungsmechanismus von Korrosionsprodukten, die einerseits historisch materialbedingte Informationen für die Identifizierung und Bestandsaufnahme des Objektes liefern und andererseits dem Restaurator wichtige Hinweise geben, wie er einen Korrosionsvorgang stabilisieren kann. Darüberhinaus besteht die Möglichkeit, aus spezifischen Charakteristika einzelner Komponenten der Patina Hinweise auf ihre Echtheit zu bekommen, da sie als Langzeitprodukt Besonderheiten aufweist, die künstlich nicht imitiert werden können.

Es bleibt festzuhalten, daß naturwissenschaftliche Untersuchungen für die materielle Bestandsaufnahme eines noch nicht gesicherten Artefaktes nützlich und aufschlußreich sind. Der ursprüngliche Vereinheitlichungsbegriff Bronze konnte für die Werkstoffe der Gürtelschnallen genauer definiert, in zwei Fällen sogar korrigiert werden: statt Bronze lagen Messinge vor. Die Daten solcher Analysen können ursächlich für die Erklärung der Korrosionsvorgänge und deren Behandlung genutzt und somit substanzerhaltend für die Objekte eingesetzt werden. Der Wert einer gewissenhaften, materiellen Bestandsaufnahme liegt nicht nur in einer erweiterten Interpretation und Deutung der Objekte selbst, sondern in einer materiellen Gegenstandssicherung immer dann, wenn aus den vorliegenden Daten Rückschlüsse zur Freilegung der Objekte oder zur Passivierung von Korrosionsprodukten, kurz zur Konservierung und Erhaltung von Kunstwerken gezogen werden. Es bleibt zu hoffen, daß weitere Untersuchungen, wie sie hier nur kurz angedeutet werden konnten, in Zukunft möglich sind, um unser Wissen hinsichtlich der metallurgischen Qualität archäologischer Hinterlassenschaften zu bereichern.

Roland Schewe

Anmerkungen

- 1 Joachim Werner: Byzantinische Gürtelschnallen des 6. und 7. Jahrhunderts aus der Sammlung Diergardt. In: Kölner Jahrbuch zur Vor- und Frühgeschichte 1, 1955, S. 36–48; zu dem Stück aus Neapel vgl. Wilfried Menghin: Gotische und langobardische Funde aus Italien im Germanischen Nationalmuseum Nürnberg (Die vor- und frühgeschichtlichen Altertümer im Germanischen Nationalmuseum, Heft 2). Nürnberg 1983, S. 68f., Taf. 14, Nr. 45, und S. 68–72.
- 2 Die Bezeichnungen »senkrecht« und »waagrecht« beziehen sich hier wie im folgenden auf die Position in Relation zum Verlauf des Gürtelriemens.
- 3 Joachim Werner: Der Grabfund von Malaja Pereščepina und Kuvrat, Kagan der Bulgaren (Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, phil.–hist. Klasse, N.F. Heft 91). München 1984, S. 21, Anm. 80.
- 4 In der »Halbpalmette« kann man ebenso ein Akanthusblatt sehen.
- 5 J. Werner (Anm. 3), Taf. 19. – Joachim Werner: Der Schatzfund von Vrap in Albanien (Österreichische Akademie der Wissenschaften, phil.–hist. Klasse, Denkschriften Bd. 148. = Studien zur Archäologie der Awaren, Bd. 2). Wien 1986, S. 39f.
- 6 Nils Åberg: The Orient and the Occident in the Art of the Seventh Century II: Lombard Italy. Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akad. Handlingar, Bd. 6,2. Stockholm 1943.
- 7 Günter Haseloff: Das Warnebertus-Reliquiar im Stifftsschatz von Beromünster. In: Helvetia Archaeologica 15, 1984, S. 214f.
- 8 G. Haseloff (Anm. 7). – Joachim Werner: Zur ornamentgeschichtlichen Einordnung des Reliquiars von Beromünster. In: Frühmittelalterliche Kunst (Akten zum 3. Internationalen Kongreß für Frühmittelalterforschung). Olten–Lausanne 1954, S. 107–110.
- 9 Eventuell aus der gleichen Werkstatt stammt ein weiteres Reliquiar aus der Umgebung von Tiel, Betuwe (Niederlande), heute verwahrt im Catharine Convent Utrecht. G. Haseloff (Anm. 7). – Helmut Roth: Kunst und Handwerk im Frühen Mittelalter. Stuttgart 1986, S. 261f.
- 10 Günter Haseloff: Zu den Goldblattkreuzen aus dem Raum nördlich der Alpen. In: Die Goldblattkreuze des Frühen Mittelalters, hrsg. von Wolfgang Hübener. (Veröffentlichungen des Alemannischen Instituts Freiburg i. Br., Nr. 37). Buhl 1975, S. 37–70.
- 11 Dezső Csallany: Les monuments de l'Industrie byzantine des métaux I. In: Acta Antiqua Academiae Scientiarum Hungaricae 2, 1954, S. 319, Taf. 3, Nr. 1–2.
- 12 D. Csallany (Anm. 11), S. 319, Taf. 3,3 und S. 327, Taf. 7,1.
- 13 Zlata Čilinská: Frauenschmuck aus dem 7./8. Jahrhundert im Karpatenbecken. In: Slovenská Archeológia 23, 1975, 65–68.
- 14 A. Pasqui und R. Paribeni: Necropoli barbarica di Nocera Umbra. In: Monumenti antichi della Reale Accademia dei Lincei 15, 1918, S. 137–362, bes. S. 339f., Abb. 192.
- 15 D. Csallany (Anm. 11), S. 344. – Frau Anne-Cathrin Schreck ist für ihre Übersetzungen aus dem Russischen zu danken.
- 16 Nándor Fettich: Trouvailles des tombes avars de Dunapentele (Archaeologia Hungarica, Bd. 18). Budapest 1936, S. 69, Abb. 27,4.
- 17 Gudula Zeller: Das fränkische Gräberfeld von Hahnheim. In: Mainzer Zeitschrift 67–68, 1972–1973, S. 364, Abb. 12, 76.
- 18 J. Werner (Anm. 1), S. 47.
- 19 J. Werner (Anm. 1) S. 37, Abb. 2,3. – Nils Åberg: The Anglo-Saxons in England during the early Centuries after the Invasion. Uppsala 1926, S. 102, Abb. 186.
- 20 Salzburghofen Grab 68. Prähistorische Staatssammlung, München, Inv. Nr. 1966, 472 a.
- 21 Aus Canicattini, s. Paolo Orsi: Sicilia Byzantina o. O. 1942, S. 183–189.
- 22 Antinoë: J. Werner (Anm. 1), Taf. 8,14. – Athen: Zdenko Vinski: Kasnonanticki starosjedoci u salontinanskoj regiji prema arheološkim ostavskini. In: Vjesnik za Arheologiju i Historiju Dalamtinsku (Split) 68, 1966, Taf. 16,1. – Istanbul: s. Anm. 11. – Salona: Z. Vinski (diese Anm.), Taf. 16,5. – Korinth: Gladys R. Davidson: Corinth 12, The Minor Objects. Princeton 1952, Taf. 114, Nr. 2185.
- 23 G. Zeller (Anm. 17), S. 341.
- 24 Otto von Hessen: I ritrovamenti barbarici nelle collezioni civiche Veronesi del museo di Castelvecchio. Verona 1968, Taf. 6,2.
- 25 Otto von Hessen: Il materiale altomedievale nelle collezioni Stibbert di Firenze. (Ricerca di Archeologia altomedievale e medievale, Bd. 7). Florenz 1984, Taf. 14, 10 und 11.
- 26 Grab 9, 89, 90, 115, 134, 137; R. Mengarelli und G. Sergi: Necropoli barbarica di Castel Trosino. In: Monumenti Antichi della Reale Accademia dei Lincei 12, 1902, S. 145–380.
- 27 Berthold Schmidt: Die späte Völkerwanderungszeit in Mitteldeutschland (Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle, Bd. 25). Halle 1970, Taf. 70.
- 28 Rainer Christlein: Das alamannische Reihengräberfeld von Marktoberdorf im Allgäu (Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte, Heft 21). München 1966, S. 40–60.
- 29 J. Werner (Anm. 1), S. 40.
- 30 Hayo Vierck: Zwei byzantinische Gürtelschnallen und ihre südgermanischen Spielformen. In: Karl J. Narr (Hrsg.): Aus der Sammlung des Seminars für Ur- und Frühgeschichte der Universität Münster (Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte, Bd. 9). Münster 1976, S. 115–135.
- 31 Katharine R. Brown: The Gold Breast Chain from the Early Byzantine Period in the Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz (Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz, Bd. 4). Mainz 1984, Taf. 2, rechts oben und links unten.
- 32 J. Werner (Anm. 3).
- 33 z. B. auf der Schnalle aus Bolgota: J. Werner (Anm. 1), S. 40, Abb. 5,2.
- 34 Pergamon: J. Werner (Anm. 1), Taf. 8, 1–4. – Athen: Z. Vinski (Anm. 22), Taf. 20,4.
- 35 R. Mengarelli u. G. Sergi (Anm. 26), Abb. 124 und 151.
- 36 Nils Åberg: Die Goten und Langobarden in Italien. Uppsala–Leipzig 1923, S. 116, Abb. 221.
- 37 Grabfund Szeged–Kundomb, Begleitfunde nicht bekannt, vgl. D. Csallany (Anm. 11), S. 399, Taf. 7,5. – Koman Grab 34 (H. Spahiu, in: Studime Historike 18 (3), 1964, S. 86–88, Taf. 5, 12).
- 38 San Pedro di Alcantara: Hans Zeiß: Die Grabfunde aus dem spanischen Westgotenreich. Berlin–Leipzig 1934, Taf. 21,9. – Ibiza: Archivo Español de Arqueología 23, 1950, Abb. 47.
- 39 Der freundliche Hinweis wird Herrn Peter Stadler, Wien, verdankt.
- 40 Zlata Čilinská: Slawisch-awarisches Gräberfeld von Nove Zamky (Archaeologica Slovaca – Fontes, Bd. 7), Taf. 56, 10 und 11.
- 41 Otto von Hessen: I rinvenimenti di Offanengo e la loro esegesi. In: Insula Fulcheria. Rivista del museo civico di Crema 4, 1965, S. 27–77.

- 42 Rainer Christlein: Das alamannische Gräberfeld von Dirlwang bei Mindelheim (Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte, Heft 25). München 1971. S. 27f., Abb. 10.
- 43 Z. Vinski (Anm. 22), Taf. 23,6.
- 44 D. Csallany (Anm. 11), Taf. 4,1.
- 45 Z. Vinski (Anm. 22), Taf. 22, 12 und 13.
- 46 Z. Vinski (Anm. 22), Taf. 21, 1 und 2.
- 47 Z. Vinski (Anm. 22), Taf. 21, 3 und 4.
- 48 Joachim Werner: Bronzener Gürtelbesatz des späten 7. Jahrhunderts von Pfahlheim (Kr. Aalen). Fund von 1893. In: Fundberichte aus Schwaben N.F. 14, 1957, S. 116, Taf. 39, 3 und 4.
- 49 Veli Mlun Grab 31; Győr Grab 608; Salona; Keszthely-Dobogo: Z. Vinski (Anm. 22), Taf. 27,4,9,10 und Taf. 28,3.
- 50 Z. Vinski (Anm. 22), Taf. 27,10.
- 51 Deszö Csallany: Les monuments de l'industrie Byzantine des Metaux II. In: Acta Antiqua Academiae Scientiarum Hungaricae 4, 1956, S. 269, Abb. 4,1.
- 52 Nándor Fettich: Die Metallkunst der landnehmenden Ungarn (Archaeologia Hungarica, Bd. 21). Budapest 1937, Taf. 76, 11–18.
- 53 Prähistorische Staatssammlung, München, Inv. Nr. 1980, 3895. Fundort: Kleinasien. Weitere, ähnliche Stücke bei Z. Vinski (Anm. 22), Taf. 19, 5.6.8.9.
- 54 Z. Vinski (Anm. 22), Taf. 19,5.
- 55 Gernot Piccotini: Das spätantike Gräberfeld von Teurnia–St. Peter in Holz. Klagenfurt 1976.
- 56 J. Werner (Anm. 1), S. 41f.
- 57 Gyöngösapáti, Drslavice und Borovoje: Joachim Werner: Beiträge zur Archäologie des Attila–Reiches (Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, phil.–hist. Klasse N.F. Heft 38). München 1956, Taf. 41, 7–10, Taf. 43, 10–17 und Taf. 51,4.
- 58 Wolfgang La Baume: Urgeschichte der Ostgermanen. In: Ostlandforschungen 5, 1934, S. 146, Abb. 71 g.
- 59 Joachim Werner: Kriegergräber aus der 1. Hälfte des 5. Jahrhunderts zwischen Schelde und Weser. In: Bonner Jahrbücher 158, 1958, S. 372–414. – Renate Pirling: Das römisch-fränkische Gräberfeld von Krefeld-Gellep (Germanische Denkmäler der Völkerwanderungszeit, Serie B, Bd. 2). Berlin 1966, Taf. 79, 3 und 4.
- 60 Friedrich Garscha: Fränkische Tauschierarbeiten aus frühen Reihengräbern am Oberrhein. In: Badische Fundberichte 22, 1962, S. 133–163. – Vera J. Evison: Early Anglo-Saxon Inlaid Metalwork. In: The Antiquaries Journal 35, 1955, S. 20–45.
- 61 F. Garscha (Anm. 60), S. 160.
- 62 Vgl. auch eine weitere, nierenförmige Schnalle aus dem Iran im Römisch–Germanischen Zentralmuseum Mainz. In: Jahrbuch des Römisch–Germanischen Zentralmuseums Mainz 32, 1985, S. 741, Abb. 56.
- 63 Joachim Werner: Eine goldene byzantinische Gürtelschnalle in der Prähistorischen Staatssammlung München. In: Bayerische Vorgeschichtsblätter 53, 1988, S. 301.
- 64 F. Garscha (Anm. 60), S. 136, Abb. 2, 1–4.
- 65 Max Martin: Bemerkungen zur chronologischen Gliederung der Frühen Merowingerzeit. In: Germania 67, 1989, S. 133.
- 66 Charakterisiert durch ein geschwungenes Mittelteil sind die Schnallen vom Typ »Trapezunt«: H. Vierck (Anm. 30), S. 116–120. – J. Werner (Anm. 1), S. 36–37.
- 67 J. Werner (Anm. 3), Taf. 26.
- 68 Beobachtungen an den anderen byzantinischen Gürtelschnallen zeigten, daß diese Stiftösen nie mitgegossen, sondern nachträglich angebracht waren.
- 69 Giulia Bermond Montanari (Hrsg.): Ravenna ed il porto di Classe. Bologna 1983, S. 186, Nr. 16.15.
- 70 Die Atomabsorptionsspektalanalyse wurde von Prof. Dr. Josef Riederer vom Rathgen–Forschungslabor der Staatlichen Museen Preußischer Kulturbesitz in Berlin durchgeführt.
- 71 Aus der Vielzahl an weiterführender Literatur über diese Untersuchungsmethode seien genannt: Josef Riederer: Archäologie und Chemie. Einblicke in die Vergangenheit. Ausst.–Kat. des Rathgen–Forschungslabors. Berlin 1987, S. 42f. – William T. Chase: Comparative analysis of archaeological bronzes. In: Archaeological Chemistry 138, 1974, S. 148–185, und Mauro Matteini und Arcangelo Moles: Naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden in der Restaurierung. München 1990, S. 136–138.
- 72 Eine Kupferlegierung, deren hauptsächlichster Zusatz Zink ist, bezeichnet man – auch aus historischen Gründen – als Messing. DIN-Norm 17 660 über die Benennung der Kupfer–Zinn–Legierungen definiert Messing als Kupfer–Zinn–Legierung, wobei das Basismetall an erster, das Hauptlegierungselement an zweiter Stelle steht. Wenn im folgenden öfters von Messing mit Blei- und Zinngehalten gesprochen wird, so ist der Hauptlegierungsbestandteil, wie bei Messing üblich, Zink; Blei und Zinn stellen jedoch deutlich wahrnehmbare Nebenlegierungsbestandteile des Messings dar.
- 73 Verstand man ursprünglich unter Bronzen ausschließlich Kupfer–Zinn–Legierungen, bezeichnet man heute alle Legierungen als Bronze, die mindestens 60% Kupfer und einen oder mehrere Hauptlegierungszusätze enthalten, jedoch nicht überwiegend Zinn. Die Bronzen werden nach einem Hauptlegierungsbestandteil (z. B. Bleibronze) oder nach zwei Hauptlegierungsbestandteilen (z. B. Zinn–Blei–Bronze) benannt. Ist der Hauptlegierungszusatz in einer Kupferlegierung Zink, spricht man von Messing.
- 74 Zu den optischen Untersuchungsmethoden s. J. Riederer (Anm. 71), S. 22–27 sowie M. Matteini u. A. Moles (Anm. 71), S. 74–88, und Franz Mairinger und M. Schreiner: New methods of chemical analysis. In: Norman S. Brommelle und Garry Thompson (Hrsg.): Science and Technology in the Service of Conservation, Preprints of the contributions to the Washington Congress, 3.–9.9.1982. London 1982, S. 5–15.
- 75 Für die Herstellung von Gürtelschließen mit dem byzantinischen Modell sind neben dem Wachsaußschmelzverfahren noch weitere Gußtechniken vorstellbar, die nachfolgend als Denkmodell aufgeführt werden.
- 76 Dieser vermutlich in der Bronzezeit entwickelte Bohrertypus war neben dem Zentrumsbohrer der bis ins 19. Jahrhundert meistverwendete Bohrertyp.
- 77 Den Vorteil einer höheren Abformgenauigkeit infolge eines höheren Flüssigkeitsdrucks erreicht man beim Guß in verdeckter Form, der aber nicht angewandt wurde. Hierbei wird auf die normale Herd- oder Tiegförmigkeit eine trockene Lehmplatte oder ein glattgeschliffener Stein gelegt. Der zum Eingießen des Metalls benötigte Eingußkanal wird entweder durch eine Aussparung der Abdeckplatte geschaffen oder durch Modellierung eines Eingußkanals am eigentlichen Formstück. Das Eingießen des flüssigen Metalls kann auf zwei Arten erfolgen. Durch einfaches Ankippen der Form oder durch Aufstellen. Das Aufstellen der Form macht aber das Anbringen von Luftkanälen zum Entweichen der vom einfließenden Metall verdrängten Luft erforderlich. Auch dieses Gußverfahren erfordert wiederum die nachträgliche Lötung der Stiftösen.

78 Vgl. dazu den Schmelzpunkt des reinen Kupfers bei 1083°C.

79 Die Frage, welche Werkzeuge letztendlich für die Bearbeitung von Bronze benutzt wurden, bleibt hier unbeantwortet. Der Feststellung, daß Bronze ausschließlich mit Eisen- bzw. Stahlwerkzeugen bearbeitet werden kann, weil das Werkzeug stets die größere Härte aufweisen muß, wird man entgegenhalten können, daß für einige wenige Arbeitsgänge auch sicherlich Bronzewerkzeuge Verwendung fanden. Erst bei längerer Benutzung und längeren Arbeitsvorgängen muß das Werkzeug aus einem härteren Material als der zu bearbeitende Werkstoff sein. Zwangsweise ergibt sich daraus die Verwendung von Eisen- bzw. Stahlwerkzeugen, die durch entsprechende Verarbeitung (Härten, Anlassen) ihre gewünschte Härte erhalten.

80 Im Gegensatz zur spanabhebenden Bearbeitung mit dem Stichel werden dagegen bei der spanlosen Bearbeitung mit Hammer und Punze Muster und Ornamente, wie auch Kreis- und Würfelungen, in die Metalloberfläche geschlagen oder bereits in das Wachmodell gedrückt. Der auf die senkrecht angesetzte Punze wirkende Hammerschlag ist hierbei durch eine harte, jedoch nachgebende elastische Unterlage abzufangen. Denkbar wäre dabei z. B. ein Stück Hartholz, eine Bleiplatte oder eine Treibkittunterlage. Voraussetzung für das Punzieren der gegossenen Bronze war jedoch eine ausreichende Materialstärke und daß der Hammerschlag mit dem notwendigen Gefühl und der erforderlichen Vorsicht ausgeführt wurde, damit es nicht bei zu geringer Materialstärke oder zu hartem Schläge zu Beschädigungen der Schnalle kam.

81 Robert James Forbes: *Studies in ancient Technology*, Bd. 8. Leiden 1964, S. 132ff. zum frühen Gebrauch von Werkzeugen, wie des Amboß.

82 R.J. Forbes (Anm. 81), S. 133.

83 R.J. Forbes (Anm. 81), S. 132ff., sowie Hugo Blümner: *Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern*, Bd. 4. Leipzig 1887, S. 256.

84 Zum Gebrauch der Feile, die bereits den Kelten bekannt war, s. Otto Dick: *Die Feile und ihre Entwicklungsgeschichte*. Berlin 1925, Abb. 32–43.

85 Denkbar wäre z. B. Bimsmehl, -stein, Schiefer, Schmirgel, Schachtelhalme, Lindenholz, Eisenoxid, Schlammkreide u. a. m.

86 Schon für die römische Zeit nimmt H. Blümner (Anm. 83), Bd. 2. Leipzig 1879, Abb. 43, die Verwendung von Drillbohrern an. – Seit vorgeschichtlicher Zeit schon ist das Prinzip des Fiedelantriebs beim Bohren bekannt, während die Rennspindel auf eine Entwicklung der Römer zurückgeht. – Einen Überblick über die Entwicklung von Werkzeugen und Maschinen bietet Karl Heinz Mommertz: *Bohren, Drehen und Fräsen. Geschichte der Werkzeugmaschinen*. Hamburg 1987.

87 Die Oberfläche von Cu (Kupfer) und Cu-Legierungen, insbesondere der Bronze, wandelt sich durch den langen Einfluß des Bodenmilieus in sekundäre Kupferverbindungen um, die man gewöhnlich als Patina bezeichnet. Direkt nach der Fertigstellung der Bronzen bildet sich eine dünne Schicht aus rotbraunem Kupferoxid Cu_2O , die sich in normaler Atmosphäre kaum merklich verstärkt. Durch die Lagerung im Boden jedoch wird unter den genannten Bedingungen eine Verstärkung der Kupferoxidschicht bewirkt. Über

der dünnen Kupferoxidschicht bildet sich gelegentlich eine smaragden bis dunkelgrüne Patina aus Kupferkarbonaten. Das grüne Kupfermineral Malachit $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ist ein basisches Kupferkarbonat, das sich häufig als glatte, dunkelgrüne, kompakte Schicht auf Bodenfunden bildet. Nach J. Riederer (Anm. 71), S. 129, bildet der Malachit nierige oder traubige Schalen mit deutlichen Anwachszonen, die unter dem Mikroskop deutlich zu erkennen sind. Zur Oberfläche hin zeigt der Malachit stets gut ausgebildete Kristallflächen. Andere Erscheinungsbilder der Kupferoxid-Patina können sich zeigen, wenn sich darunter- oder dazwischenliegende Kupferchloridschichten ausbilden, die oftmals recht instabil sind.

88 Todor Stambolov, Rolf-Dieter Bleck und Norbert Eichelmann: *Korrosion und Konservierung von Kunst- und Kulturgut aus Metall*, Bd. 1. Weimar 1987, S. 14–17.

89 Von Mergel spricht man, wenn Ton als Gemengeteil Calciumcarbonat enthält. Ist Ton sandhaltig und infolge Eisenoxide gelb bis braun gefärbt, spricht man von Lehm.

90 T. Stambolov u. a. (Anm. 88), S. 14–17.

91 Einen Überblick über die Quellenlage bis ca. 1982 gibt Josef Riederer: *Bibliographie zu Material und Technologie kulturgeschichtlicher Objekte aus Kupfer- und Kupferlegierungen*. In: *Berliner Beiträge zur Archäometrie* 7, 1982, S. 287–342. – Auch über die Art der Patinaverbindungen liegt eine umfangreiche Literatur vor. Vgl. Rutherford J. Gettens: *The corrosion products of metal antiquities*. In: *Smithsonian Annual Report* 1964, S. 547–568, und Hermann Born (Hrsg.): *Archäologische Bronzen. Antike Kunst. Moderne Technik*. Berlin 1985.

92 Aufbauend auf die Erkenntnis, daß metallische Werkstoffe und Legierungen kristalline Strukturen (Gefüge) bilden, die durch einen Querschnitt eines Metallpartikels mittels Ätzen unter dem Mikroskop sichtbar werden, können Rückschlüsse auf frühere Wärmebehandlungen und mechanische Bearbeitungen gezogen werden. Konkret bedeutet dies, daß all jene Bearbeitungsschritte, denen das Metallobjekt im Laufe seiner Geschichte unterworfen wurde, aus den Gefügeuntersuchungen abgeleitet werden können, wie z. B. ob ein Objekt gegossen oder geschmiedet wurde, oder ob nach einer Wärmebehandlung (Glühen, Härten, Anlassen usw.) noch eine mechanische Bearbeitung erfolgte. – Vgl. zu diesen Untersuchungsmethoden C.S. Smith: *The interpretation of microstructures of metallic artifacts*. In: *Application of Science in Examination of Works of Art*. Museum of Fine Arts, Boston 1970, S. 103–138. – M. Matteini u. A. Moles (Anm. 71), S. 57–61. – D. Cushing: *Corrosion and corrosion products of ancient nonferrous metals*. In: *Application of Science in Examination of Works of Art*. Museum of Fine Arts, Boston 1958, S. 109–138.

Abbildungsnachweis

F. Garscha (Anm. 60): 12; Mainz, Römisch–Germanisches Zentralmuseum: 5; München, Prähistorische Staatssammlung (Zeichnungen von Frau R. Wehdanner): 2, 3, 6b–d, 9b; Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum (Zeichnungen von Oktavian Catrici): 1, 4b, 7a, 8, 9a, 10, 11, 13, 14, 15, 16; H. Vierck (Anm. 30): 4a, 6a; Z. Vinski (Anm. 22): 7b; J. Werner (Anm. 48): 7c.

