

5. VERGLEICHE DER KOMPILIERTEN ABFOLGE MIT ANDEREN ARBEITEN

In diesem Kapitel soll ein Überblick über die Korrelationsmöglichkeiten, die Relevanz der Ergebnisse innerhalb der Kaledoniden und über den Faziesraum am Westende Balticas während der Ablagerung der Sedimente geschaffen werden. Es gibt eine Reihe weiterer, über die ausgewählten Beispiele hinausreichende Vergleichsmöglichkeiten. Eingehender wird im vorliegenden Kapitel dabei auf die Anknüpfungspunkte zwischen den Deckeneinheiten eingegangen. Da nicht alle Beispiele im Rahmen der vorliegenden Arbeit jeweils im Detail untersucht werden können, wird auf Informationen anderer Arbeiten zurückgegriffen. Die Anbindung dieser Informationen an die Ergebnisse und Sicht der vorliegenden Arbeit öffnet den Blick auf interessante neue Aspekte und Anknüpfungspunkte für zukünftige Arbeiten. Auf eine Darstellung von Vergleichen innerhalb der oberen und unteren Deckeneinheiten wurde hier verzichtet. Eine solche wurde im Unteren Allochthon von anderen Autoren ausführlich vorgenommen (Greiling & Smith 2000, Greiling et al. 1999, Bergström & Gee 1985, Nickelsen et al. 1985). Innerhalb des Oberen Allochthons sind dagegen lithostratigraphische Vergleiche ungleich schwieriger. Entsprechende Bearbeitungen mit der Möglichkeit für Vergleiche waren bisher wegen der in den Lithologien enthaltenen Deformation nur in Einzelfällen möglich. Zwei dieser Einzelfälle werden hier vorgestellt (Stephens 1988, Tietzsch-Tyler 1989).

5.1 MITTLERES UND UNTERES ALLOCHTHON

Die Kombination aus den erarbeiteten Ergebnissen der vorliegenden Arbeit zum Mittleren Allochthon, der bereits bekannten Lithostratigraphie aus den externen Bereichen des Unteren Allochthons (Jämtland, Gee & Zachrisson 1979), den Beobachtungen aus dem Unte-

ren Allochthon im östlichen Arbeitsgebiet der vorliegenden Arbeit und den Ergebnissen aus weiteren Arbeiten zu den internen Bereichen (Bångonåve Fenster, Greiling et al. 1993) macht es möglich, das Mittlere Allochthon als Fortsetzung des Unteren Allochthons nach Westen hin zu interpretieren (Abb. 5.2 & 5.3, Kapitel 5.3.4).

Als Erweiterung der Vorstellungen von Gee & Zachrisson 1979, die die Sedimente im Unteren Allochthon als Ablagerung in einem intrakontinentalen Becken am westlichen Kontinentalrand Balticas (siehe auch Kumpulainen & Nystuen 1985) und diejenigen im Mittleren Allochthon als Ablagerungen auf dem Kontinentalschelf interpretierten, ergibt sich in dieser Arbeit die Vorstellung einer Ablagerung des Unteren Allochthons in intrakontinentalen Becken mit Fortsetzung der Becken im Mittleren Allochthon (Abb. 5.2 & 3.11) nach Westen. Der Ablagerungsraum der Sedimentgesteine der Deckeneinheiten ist dabei nicht im bisherigen Sinne als zwei deutlich verschiedene Elemente des Kontinentalrandes anzusehen, sondern er wird über die Deckengrenze hinweg als kontinuierliche, faziell zunehmend anders beeinflusste Fortsetzung mit allmählicher Entwicklung zum kontinentalen Schelf zu verstanden. Ähnliche, mit den obersten Abfolgen des Unteren Allochthons vergleichbare Beckenfüllungen in Extensionsbecken innerhalb des Baltischen Schildes sind vom Kambrium bis Silur bis hin nach St. Petersburg bekannt (Gee 1972, Bruton et al. 1984). Der Eindruck von Becken wird auch am Ostrand des orogenen Keils anhand der variierenden Mächtigkeiten der autochthonen Sedimentauflage bestätigt.

Das Modell von Gee & Zachrisson (1979) sowie die Ausführungen in Greiling (1989) sehen den Prozeß der Mylonitisierung als Produkt einer tieferen Versenkung unter dem orogenen Keil während der Aufschuppung der Deckeneinheit. Aufgrund der Beobachtungen und Ergebnisse aus der vorliegenden Arbeit kann zur Versenkung keine Aussage getroffen werden. Hier werden die Ergebnisse früherer Arbeiten übernommen. Die Entstehung einer das gesamte Gesteinsvolumen erfassenden Mylonitisierung während dieses Prozesses mit dem Ergebnis der heutigen Textur der Gesteine wird dagegen in der vorliegenden Arbeit bezweifelt

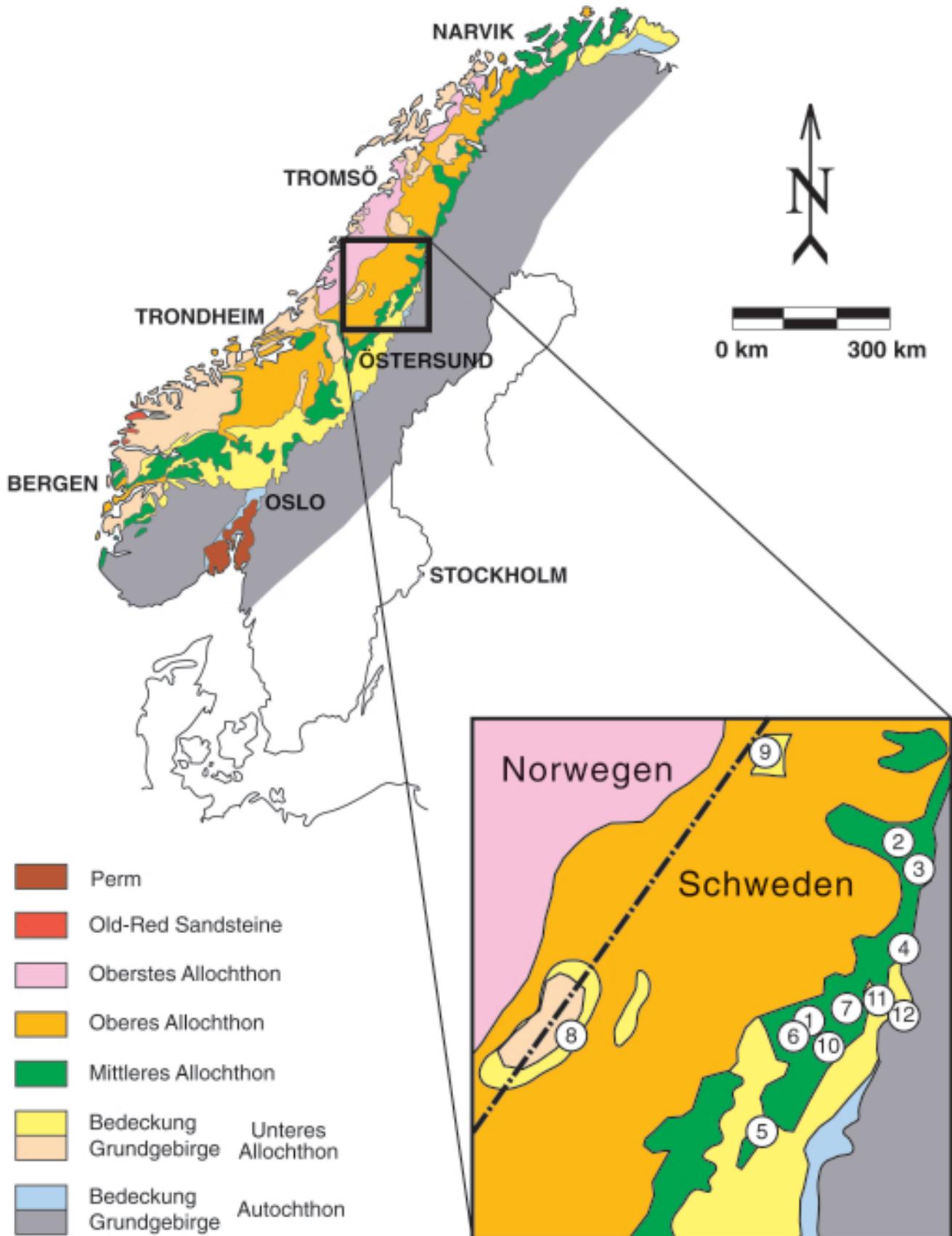


Abb. 5.1: Regionale Verteilung der in Abb. 5.2 dargestellten lithostratigraphischen Säulen

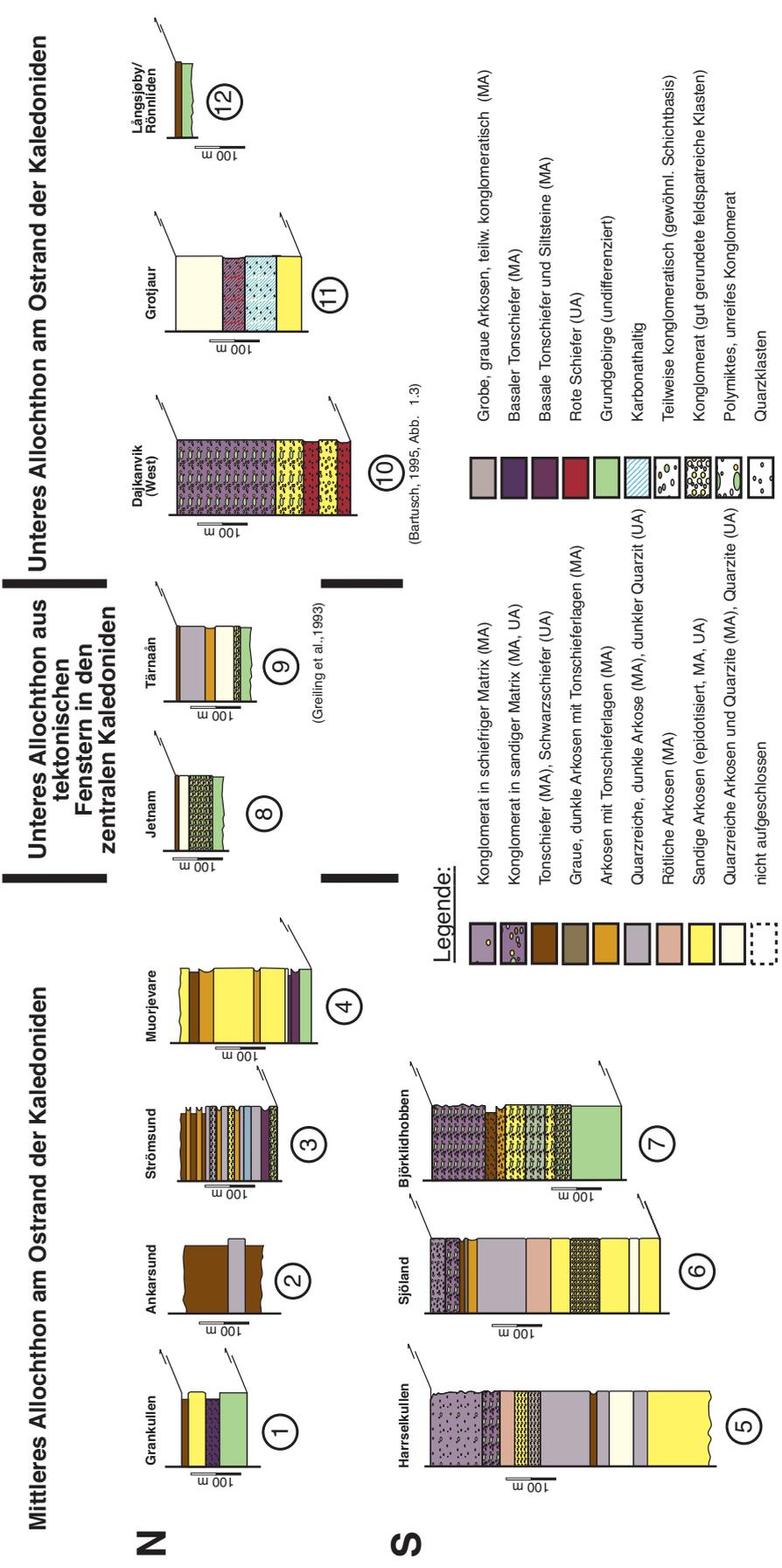


Abb. 5.2: Die lithostratigraphischen Säulen sollen die Situation vor der Deckenstapelung als Vergleich der Ergebnisse aus dem Unteren Allochthon (UA) mit denen im Mittleren Allochthon (MA) illustrieren. Es werden mögliche fazielle Gemeinsamkeiten deutlich. Als Bindeglied werden die Gesteine des Unteren Allochthons aus den tektonischen Fenstern im Zentrum der Kaledoniden dargestellt. Im Mittleren Allochthon teilt sich die Darstellung in einen „nördlichen“ und einen „südlichen“ Zweig. Diese Unterscheidung verdeutlicht mögliche Unterschiede in verschiedenen Querschnitten durch die Deckeneinheit. Während der nördliche Zweig einen westlichen Beckenrand zeigt stellt der südliche Zweig eine Vertiefung des Sedimentbeckens dar.

(Kapitel 6). Penetrative Mylonitisierungen im Bereich von Bewegungsbahnen sind bei der Geländearbeit zur vorliegenden Arbeit ebenfalls aufgefallen, dennoch bestehen begründete Zweifel (Beckenmodell im vorliegenden Kapitel, Deformationsanalyse im Kapitel 6, nicht penetrativ deformierte Gesteine im Kern von Decken, Springen des orogenen Keils in Kapitel 7) diese Beobachtung inhaltlich pauschal auf alle penetrativen Deformationen zu übertragen.

Daher wird, teilweise im Vorgriff auf die folgenden Kapitel 6 und Kapitel 7, bei der Zusammenfassung der Untersuchung der lithologischen Zusammenhänge im vorliegenden Kapitel eine bisher neue Darstellung der Situation am Kontinentalrand entwickelt. Ausgehend von der kontinuierlichen und allmählichen Veränderung zum Schelf am diesem Rand von Baltica, werden die Beckenbegrenzungen (Hochzonen) um die Sedimentbecken als bereits deformiertes, teilweise auch penetrativ deformiertes Grundgebirge aufgefaßt. Die dem Deckgebirge zugeordneten, penetrativ deformierten Sedimente auf diesen Hochzonen haben gewöhnlich eine geringe Mächtigkeit (Profil II in Abb. 3.3 ff) und könnten wegen ihres relativen Quarzreichtums in den ansonsten gewöhnlich quarzarmen grundgebirgsassoziierten Gesteinen als Gleithorizonte (duktiler Quarz oder in Fluide übergehender Quarz als Gleitmittel) bei der Deckenstapelung gedient haben. Treten die Sedimente in größeren Mächtigkeiten als etwa 10 m auf, nimmt die Deformation nach unten rapide ab (ehemaliger Mündungsbereich des Dalsån, Mündungsbereich des Dikaån).

5.1.1 DIE ROTEN KONGLOMERATE

Die Ergebnisse der Bearbeitung der Lithostratigraphie des Mittleren Allochthons ergeben eine Reihe von Parallelen zum Unteren Allochthon. Die fazielle Nähe der Lithostratigraphien beider Deckeneinheiten kommt im gesamten Arbeitsgebiet durch ein wechselndes Auftreten sehr ähnlicher Gesteine auf beiden Seiten der Deckengrenze zum Ausdruck. Die auffälligste Gemeinsamkeit ist dabei die Ähnlichkeit der konglomeratischen Ablagerungen (rote Konglomerate bzw. Konglomerate in sandiger Matrix) im obersten Teil beider Lithostratigraphien. Im Unteren Allochthon streichen diese lokal begrenzt direkt an der Deckengrenze zum Mittleren Allochthon (Mattaberget, Bäckstrand) und in Fenstern über durchbrechenden Überschiebungen aus (Daikanvik, Abb. 1.2 & 1.3, Bartusch 1995). Im Mittleren

Allochthon sind sie in allen Teilen der von Sedimenten dominierten östlichen Hälfte der Deckeneinheit vorhanden (Abb. 3.3, Stalonberget, Harrselkullen, Fatsjöleden, Sjöland, Södra-Daikanvik, Grotjaur, Garackberget, Björklidhobben, Ullisjaure, Ullisklumpen, Bakkisberget, Krocktjärnen, Mattaberget, feinklastische Äquivalente nördlich des Storuman am Farfartjärnen und Kotjärnen). Obwohl selten ein größerer Teil des Gesteinsvolumens von der Grünschiefermetamorphose erfaßt wird, kann nach den derzeitigen Auswertungen wegen vieler Aufschüsse im zentralen Teil des Mittleren Allochthons und wegen der Aufschlüsse westlich von Daikanvik aber auch in Bäckstrand innerhalb des Unteren Allochthons ein Auftreten in beiden Deckeneinheiten als gesichert gelten. Für die Einbindung in die lithologische Abfolge des Mittleren Allochthons im allgemeinen spricht eine sich regelmäßig wiederholende Zuordnung in die Deckeneinheit. Die Position am oberen Ende der kompilierten lithologischen Säule spricht das Ausstreichen direkt unter den grundgebirgsassoziierten Gesteinen in Sjöland, Bergland, Harrselkullen oder Ullisjaure sowie verringerte Mächtigkeiten oder sogar ein Fehlen der Tonschiefer und Arkosen (Umgebung von Stalon, Sjöland, Grotjaur, Kotjärnen, Abb. 3.3 ff.). Darüber hinaus konnten an zwei Stelle des Arbeitsgebietes eine Winkeldiskordanz (Krocktjärnen, Nordost- und Ostseite des Grotjaur, Abb. 3.3, D.9 & D.10, Nipen) zwischen diesen Konglomeraten und tieferen Abfolgen der kompilierten lithologischen Säule festgestellt werden. Obwohl die Lithologien sich im Mittleren und Unteren Allochthon ähnlich sind, lassen sie sich wegen lokal sehr unterschiedlich fazieller Merkmale auch dann voneinander trennen, wenn beide Lithologien auf beiden Seiten der Deckengrenze auftreten. Ein sehr allgemeiner Unterschied scheint ein eher fluviatiler Charakter mit kleinräumigen Rinnen, Sortierungsvarianzen und möglichen Bodenhorizonten im Unteren Allochthon (Bartusch, 1995) und ein eher durch Parallelschichtung gekennzeichneter Aufbau im Mittleren Allochthon zu sein (Südwestseite des Storbergets/Daikanvik, Bäckstrand). Diese roten Konglomerate (Kapitel B.2.2, Abb. B.7) ersetzen im Unteren Allochthon die Quarzite und Schiefer der Gärdsjön und Fjällbränna Fm. (Abb. 1.3, Bartusch 1995). Diese Beobachtung entspricht den Beobachtungen im Mittleren Allochthon. Die Ablagerung der Konglomerate hat der Verteilung auf der geologischen Karte zufolge in Nord bis Nordost streichenden Grabenstrukturen stattgefunden, deren bisher nachvollziehbare Ost-West Verbreitung (Abb. 3.3) in etwa das aufgeschlossene und vorwiegend aus Sedimenten aufgebaute Mittlere Allochthon und das vom Mittleren Allochthon überdeckte Untere Allochthon umfaßte. Diese Strukturen verlaufen in etwa parallel oder in spitzem Winkel zur Deckenfront der kaledonischen Deckenbildung.

5.1.2 DIE TONSCHIEFER

Beinahe genauso offensichtlich ist die Vergleichbarkeit der Tonschiefer im Mittleren Allochthon, die lithologisch in etwa den Schiefen im obersten Teil der Gärdsjön Fm. (Abb. C.30) und ihrer Ausbreitung nach (Abb. 3.3 & 5.2) ungefähr der Fjällbränna Fm. im Unteren Allochthon entsprechen. Wegen der in diesen Gesteinen im Mittleren Allochthon ebenfalls makroskopisch weitgehend abwesenden Grünschiefermetamorphose sind die in Sjöland ausstreichenden Teile bereits irrtümlicherweise dem Unteren Allochthon zugerechnet worden (Greiling & Zachrisson 1996, Warr et al. 1996). Diese irrtümliche Zuordnung konnte durch die lithologischen Wechsellagerungen mit den grünen Arkosen des Mittleren Allochthons westlich des Stenbitsjön/Sjöland aufgeklärt werden. Ihre Zusammensetzung entspricht in den meisten Fällen weitgehend den Schiefen der Gärdsjön Fm. (Abb. C.30). Soweit dies in der vorliegenden Arbeit nachvollzogen werden kann, handelt es sich bei diesen Teilen um die mehrheitlich tieferen Horizonte innerhalb der Abfolgen dieser Schiefer. Der Vergleich der Schiefer in Abb. C.30 wurde in bezug auf den tiefsten Teil der lithologischen Säule vom Profil Ankarsund festgestellt. Daher schließt der Vergleich mit der Gärdsjön Fm. des Unteren Allochthon nicht aus, daß sich in den überlagernden Horizonten im Mittleren Allochthon lithologische Brüche finden lassen, welche Vergleiche zu der Fjällbränna Fm. oder Norråker Fm. des Unteren Allochthons ermöglicht. Tatsächlich befinden sich gerade in der Gegend von Ankarsund in den überlagernden Horizonten außergewöhnlich mächtig entwickelte und nach oben hin sehr feinlagige Tonschiefer. Horizonte mit Fossilien oder organischen Substanzen, welche eine Korrelation zur Fjällbränna Fm. anzeigten, sind in diesen Schiefen allerdings nicht bekannt.

Die unterhalb dieser Horizonte bei Ankarsund aus Abb. C.30 lagernden grauen Arkosen haben im Vergleich zu den anderen Lithologien einen relativ hohen Quarzgehalt und könnten den Quarziten der Gärdsjön Fm. entsprechen. Dies entspricht auch den Beobachtungen in über die gesamte Mächtigkeit grobklastischen Lithologien wie beispielsweise am Harrselkullen/Stalon (Abb. 3.1) in Sjöland oder am Långtjärnen/Bergland.

5.1.3 WEITERE PARALLELEN

Der Vergleich der Lithostratigraphien aus Gee et al. 1978 (Abb. 1.1) mit einer Erweiterung von roten Konglomeraten am Top nach Abb. 1.3 im Sinne der Beobachtungen aus Kapitel 5.1.1 mit einer kompilierten lithostratigraphischen Säule nach den Ergebnissen aus Kapitel 4 (siehe auch Abb. 5.1 & 5.2) in der Abb. 5.3 eröffnet noch weitere Möglichkeiten zu lithologischen Vergleichen. Genauso wie im oberen Teil der Stor-Rajan Fm., also in etwa im Zentrum der Gärdsjön Gruppe, treten auch im Mittleren Allochthon im zentralen Teil der grünen Arkosen Konglomerate auf. Die quarzitischen Horizonte unter diesen Konglomeraten scheinen dagegen eher eine Besonderheit des Mittleren Allochthons zu sein.

Karbonatgehalte treten im Mittleren Allochthon möglicherweise in verschiedenen Niveaus auf. Vor allem im Norden sind Varietäten der Arkosen mit einer stark karbonathaltigen Matrix vorhanden. Auch hier könnte ein Vergleich zum Unteren Allochthon (Kalvberget Fm.) gezogen werden. Dieser Vergleich hängt jedoch stark von der Trennung und Zuordnung der Arkosen bzw. der Gewichtung, welche dieser beigemessen wird, ab. Karbonate könnten sowohl am oberen Ende der grünen Arkosen als auch im unteren Teil der grauen Arkosen zu finden sein. Da jedoch noch nicht klar ist, inwiefern eine stratigraphische Trennung dieser Arkosen im Zusammenhang mit ihrem Aussehen angenommen werden kann, könnte es sich bei diesen Beobachtungen auch um dasselbe stratigraphische Niveau handeln.

5.1.4 ÜBERSICHT ZUM FAZIESMODELL

In den Abb. 5.1 & 5.2 werden regionale Tendenzen im Aufbau der Lithostratigraphie im Zusammenhang mit dem Unteren Allochthon aufgezeigt. Dazu wurden lithostratigraphische Säulen aus lokalen Profilschnitten zusammengestellt. Die Verteilung der lokalen Schnitte wird in Abb. 5.1 gezeigt. Die Zahlen auf der vergrößerten schematischen Karte korrespondieren mit den Zahlen unter den Säulenprofilen in Abb. 5.2. Die beiden Säulenprofile aus den tektonischen Fenstern in den zentralen Kaledoniden Nr. 8 & 9 stammen nicht aus dieser Arbeit. Das Säulenprofil Nr. 8 stammt aus einer

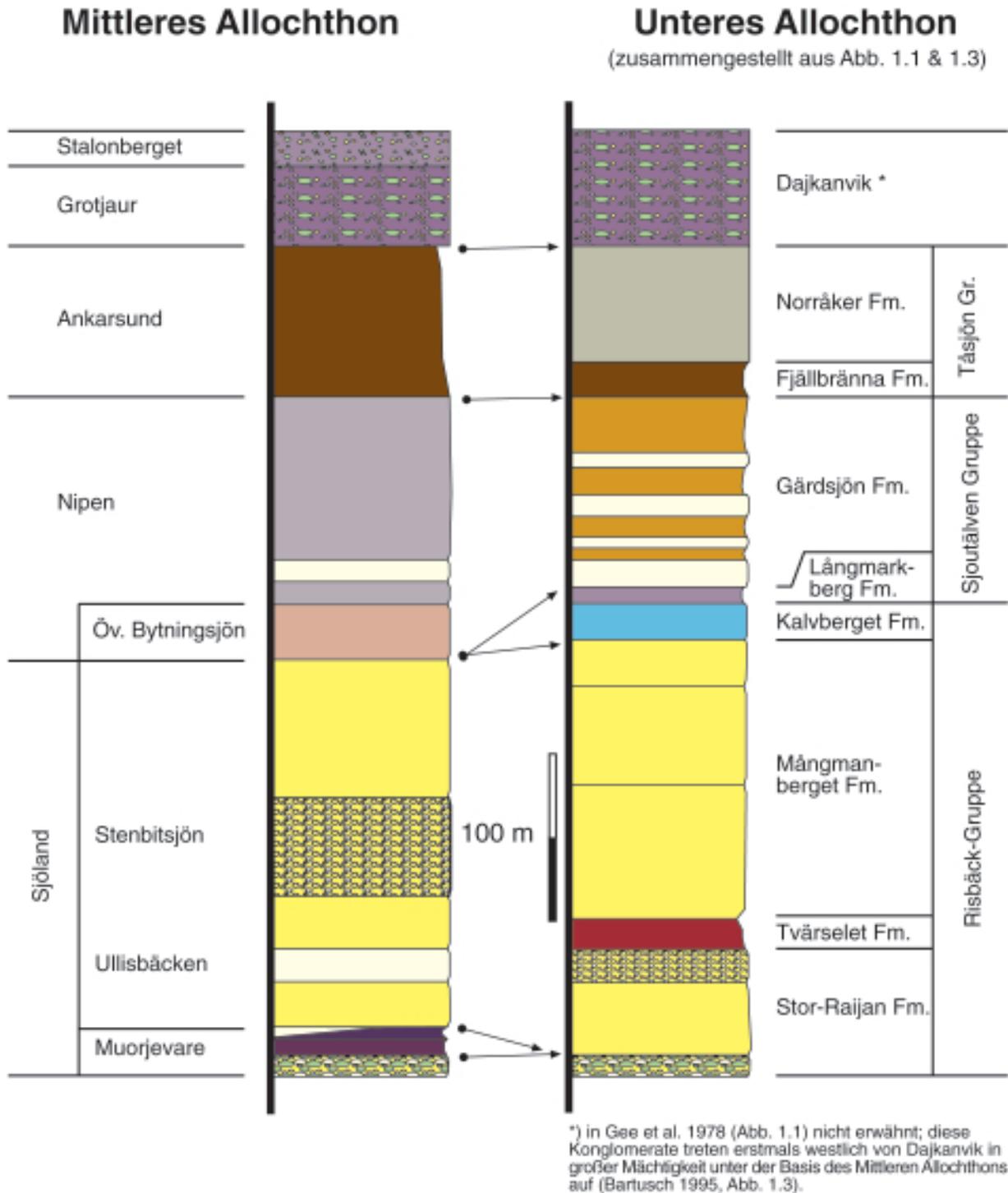


Abb. 5.3: Die linke Seite zeigt eine Zusammenfassung der verschiedenen Profile aus Abb. 5.2, 0.5 & 3.11 zum Mittleren Allochthon. Gegenübergestellt ist die gebräuchliche Lithostratigraphie nach Gee et al. 1978. Hinzugefügt wurden die Konglomerate am oberen Ende der Abfolgen nach den Beobachtungen der vorliegenden Arbeit und Bartusch (1995, Abb. 1.3). Den Formations- und Gruppennamen aus dem Unteren Allochthon wurden im Mittleren Allochthon Lokalitätsnamen mit typischem Auftreten bzw. mit Lokalitäten, in welchen größere Teile aufgeschlossen sind, gegenübergestellt. Die Farben und Signaturen sind entsprechend Abb. 5.2 gewählt, wo eine ausführliche Legende zu finden ist.

unpublizierten Bearbeitung vom Jetnam/Børgefjell (Bartusch), das Säulenprofil Nr. 9 aus Greiling et al. 1993. Die Säulenprofile aus dem Mittleren Allochthon sind weiter oben bereits erläutert.

Die drei Säulenprofile aus dem Unteren Allochthon am Ostrand der Kaledoniden entstanden im Rahmen dieser Arbeit. Das Säulenprofil Daikanvik-West (Nr. 10) wird bereits in Bartusch 1995 erläutert und findet auch in der vorliegenden Arbeit bei der Diskussion um die Gegend Daikanvik und Bäckstrand (Abb. 1.3) eingehend Beachtung. Der untere Teil wird in Abb. 1.2 im Detail vorgestellt. Die höheren Teile lassen sich mit Hilfe der Aufschlüsse um den Aussichtsturm und den Schießstand von Daikanvik, sowie den westlich davon vorhandenen Aufschlüssen konstruieren (Bartusch 1995). Das Profil Grotjaur/Rönnliden (Nr. 11) wurde anhand einer Profilskizze zur Aufschlußsituation zwischen Grotjaur und Rönnliden zusammengestellt. Das Säulenprofil Långsjöby (Nr. 12) stammt ganz vom Osten des Unteren Allochthons. Hier sind bei Långsjöby im Unteren Allochthon wenige Meter Schwarzschiefer direkt auf Gneissen aufgeschlossen. Diese Schwarzschiefer werden wiederum direkt von den Gneissen der hangenden Decke überlagert.

Weit im Westen, in tektonischen Fenstern der zentralen Kaledoniden (Jetnam, Tärnaån), finden sich zum Unteren Allochthon korrelierbare, anchimetamorphe Sedimente. Ihre Gesamtmächtigkeit ist jedoch geringer als vielerorts im Unteren Allochthon auf der Ostseite der Kaledoniden. Dieser Umstand stützt die Vorstellung von einem Beckenbereich mit größeren und kleineren einzelnen Becken. In Abb. 5.2 ist daher das Untere Allochthon schematisch als Becken dargestellt.

Die Darstellung des Mittleren Allochthons ist in Abb. 5.2 in einen nördlichen und eine südlichen Zweig aufgeteilt. Der südliche Zweig zeigt eine Beckenvertiefung, wie sie von Nordosten nach Südwesten in Abb. 3.3 ff. gezeigt und in Kapitel 3 besprochen wurde. Daher illustriert dieser Zweig die bisherige Vorstellung eines sich nach Westen vertiefenden Schelfes. Der nördliche Zweig versucht zusammenfassend das Ergebnis aus Kapitel 3 von Osten nach Westen darzustellen. Im Anschluß an das Untere Allochthon wird hier ein sich vertiefendes Becken mit Beckenrand im Westen gezeigt.

Innerhalb dieser Becken wurde bisher von nicht korrelierbaren bzw. lateral nur sehr schwer verfolgbaren Horizonten ausgegangen. Die tektonische Überprägung wird vielfach als weiteres Hindernis einer sinnvollen

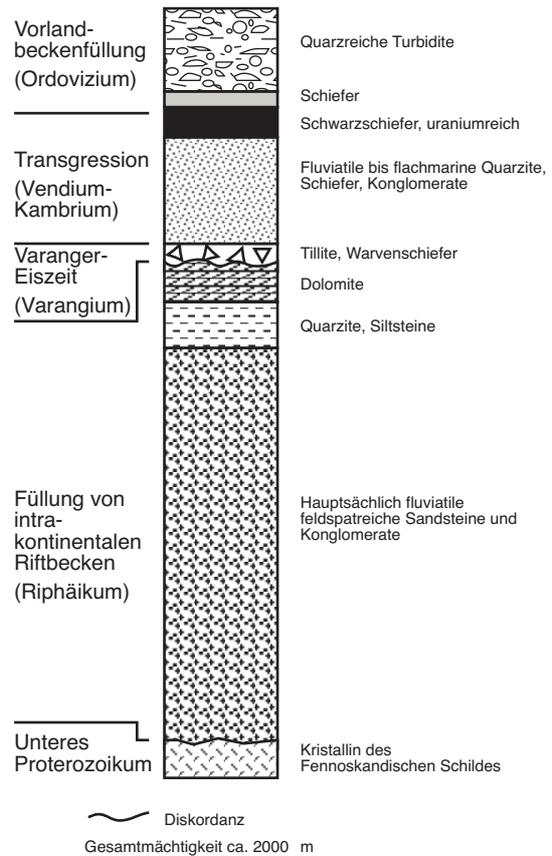


Abb. 5.4: Lithostratigraphische Säule aus Stephens (1988) zum Unteren Allochthon (umgezeichnet nach Kumpulainen, R. 1982, Uppsala Univ. Dept. Min. Pet. research report 28, 60).

Korrelation aufgefaßt (Erläuterungen zu den in Abb. 0.2 zusammengestellten aktuellen geologischen Karten). Die vorliegende Arbeit versucht, auch dazu einen Lösungsansatz (Kapitel 3, Abb. 3.3) aufzuzeigen.

In den Kapiteln 3 & 4 entstanden vergleichbare Mächtigkeiten zwischen den Schuppen aus dem Unteren und Mittleren Allochthon auf der Grundlage der entwickelten lithologischen Säulen. Trotz der im Vergleich zum Unteren Allochthon komplexer entwickelten faziellen Zusammenhänge und der tektonischen Überprägung ist eine übersichtliche Darstellung zu den Lithologien wie in Abb. 3.3 möglich. Dadurch kann eine erweiterte Interpretation des Mittleren Allochthons als Deckeneinheit mit allmählicher Entwicklung zum Schelf vorgeschlagen werden. Diese zunächst komplexere Annahme ist in der Lage, alle bisherigen Beobachtungen zu integrieren und ermöglicht gleichzeitig lokal verringerte Mächtigkeiten der Sedimente im Mittleren Allochthon wie im Unteren Allochthon ohne tektonische Implikationen bei der Bildung des orogenen Keils zu erklären

(Gayer & Greiling 1989). Zudem eröffnet sich dadurch zukünftig sollte sich das erweiterte Modell bestätigen die Möglichkeit, präkaledonischer Tektonik über Art und Verteilung der Sedimente nachzuspüren. Die gestiegene Komplexität der Lithostratigraphie kann daher nicht nur als Produkt einer Beckenfüllung, sondern als Ergebnis vernetzter Becken mit einer sich mischenden Sedimentzufuhr aus möglicherweise verschiedenen Liefergebieten aufgefaßt werden. Daraus entsteht im erweiterten Sinne die Annahme von hinsichtlich geometrischer, tektonischer und möglicher Liefergebiete unterschiedlich zu charakterisierenden Sedimentbecken.

Die sich tendenziell nach Westen vertiefenden Sedimentbecken am Rande Baltikas können tektonisch in mehreren Deckeneinheiten enthalten sein. Über ihre individuellen Ausdehnungen läßt sich zur Zeit nur spekulieren. Grobe Abschätzungen sind dennoch möglich. Abb. 3.3 zeigt eine nach Norden hin feinklastischer werdende Lithostratigraphie des Deckgebirges, was auf eine wachsende Ausdehnung bzw. zunehmende Vertiefung des Beckens in dieser Richtung schließen läßt. Gleichzeitig wird in der Gegend des Grotjaur vom Rand des Oberen Allochthons im Westen bis zum Autochthon östlich von Långsjöby eine Schwelle deutlich, die feinklastischere Sedimente im Norden gegen grobklastischere im Süden abgrenzt.

5.2 REGIONALE VERGLEICHE IM MITTLEREN ALLOCHTHON

Bisher wurden im wesentlichen mögliche Anknüpfungspunkte des Mittleren Allochthons an das Untere Allochthon im Arbeitsgebiet der vorliegenden Arbeit diskutiert. Nun sollen solche Möglichkeiten innerhalb des Mittleren Allochthons im regionalen Maßstab angesprochen werden. Dabei rückt zuvorderst die sich direkt im Süden bzw. Südwesten (Bockelie & Nystuen 1985, Zachrisson 1997) an die Stalondecke anschließende Säriv-Decke in den Blickwinkel. Sie streicht südwestlich des Arbeitsgebietes am Stor-Dabbsjön/Risbäck über einer durchbrechenden Überschiebung zwischen den Gesteinen des Oberen Allochthons aus. Eine wei-

tere Möglichkeit für Überlegungen in diese Richtung bietet die Valdres Decke aus Südnorwegen, nördlich von Oslo. Die von Bockelie und Nystuen (1985) publizierte Lithostratigraphie der Valdres Decke zeigt einige Ähnlichkeiten mit der komplizierten lithologischen Säule des Mittleren Allochthons (Stalon Decke) der vorliegenden Arbeit (Abb. 5.5). Eine Möglichkeit zu Vergleichen vom Arbeitsgebiet der vorliegenden Arbeit aus nach Norden ergibt sich mit der Kabla-Stor Tata Einheit und dem Kvikkjokk Komplex. Beide werden in Greiling und Kumpulainen (1989) vorgestellt (Abb. 5.5). Eine Korrelation nach Norden ist wegen des grob beschriebenen Gesamtaufbaus der Lithostratigraphie nur unter Vorbehalt möglich. Trotzdem werden im folgenden einige Möglichkeiten für Vergleiche aufgezeigt und kurz diskutiert.

5.2.1 DIE SÄRV-DECKE

Nach Bockelie & Nystuen 1985 besteht die Säriv-Decke an der Basis aus den fluviatilen Sandsteinen (Lunndörrsfjällen Fm. und Kråkhammaren Fm.) der Tossåfjället Gruppe, auf welchen Dolomite der Storån Fm. und Tillite lagern. Über diesen folgen zunächst Siltsteine und Tonschiefer, danach wieder fluviatile Sandsteine mit Konglomerateinschlüssen der Lövan Fm. (Abb. 5.5). Die Zuordnung der von vendischen Doleriten (ca. 650 Ma) durchschlagenen Sedimente westlich des Stor-Dabbsjön/Risbäck zur Säriv-Decke in Zachrisson 1977 stellt den Versuch eines Kompromisses unter lithologischen, metamorphen und strukturgeologischen Gesichtspunkten dar. Diese Gesteine werden dort als gut erhaltene, gebänderte, feldspathaltige Quarzite ohne isoklinale Faltungen im allgemeinen mit quer zur Lagerung intrudierten Doleritgängen beschrieben.

5.2.2 DIE VALDRES-DECKE

Im Arbeitsgebiet von Bockelie und Nystuen (1985) nördlich von Oslo werden die älteren Gesteine aus der Zeit zwischen Riphäikum und Vendium der Valdres Gruppe, die jüngeren (Vendium bis Mittleres Ordovizium) der Mellisen Gruppe zugerechnet. Die auf Gesteinen des Grundgebirges lagernden Sparagmite der Valdres Gruppe bestehen im wesentlichen aus Areniten und Konglomeraten. Diese Gesteinen weisen erhebliche Faziesvariationen auf. Die in verflochtenen Fluß-

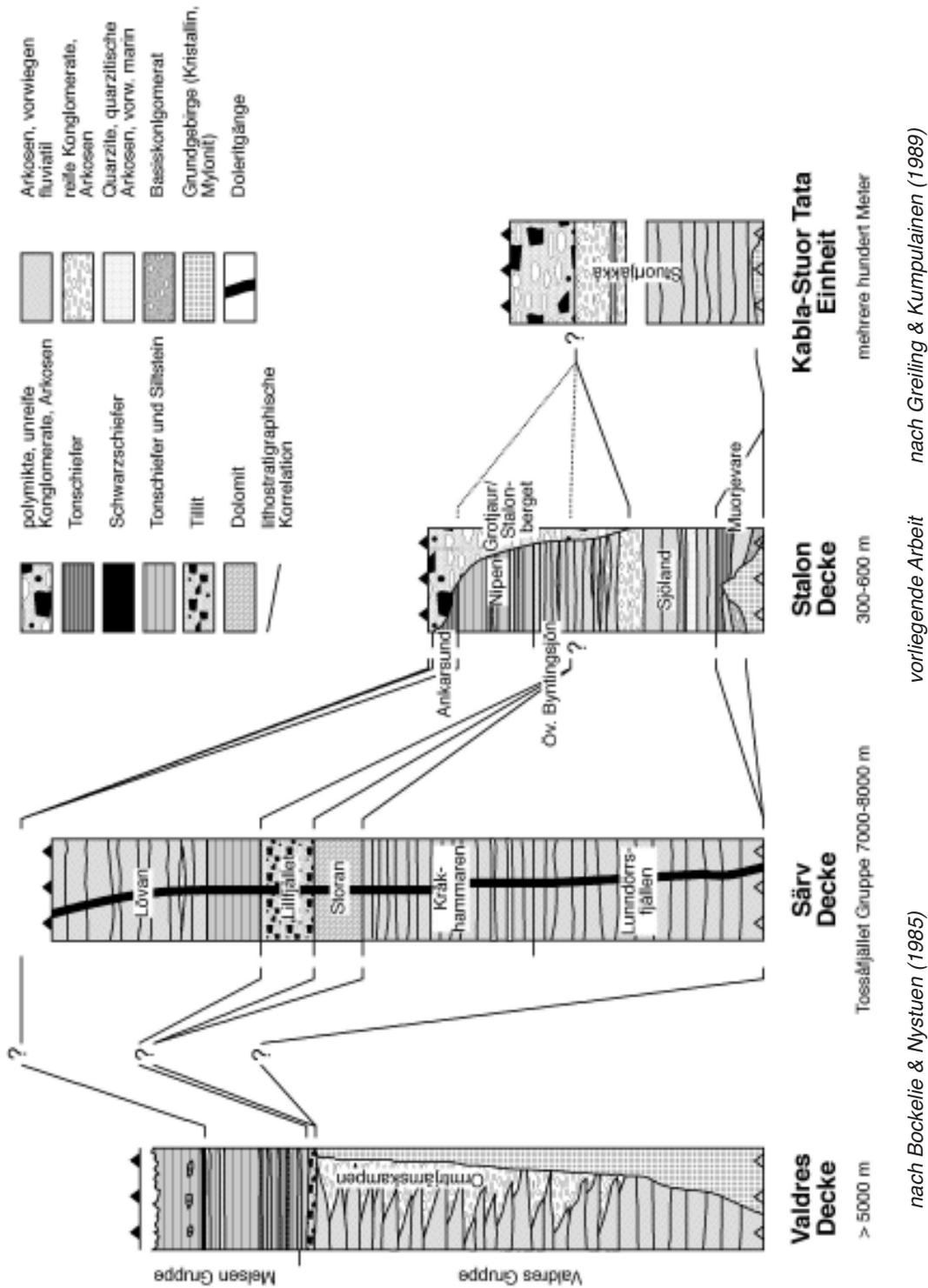


Abb. 5.5: Regionale Interpretation zwischen Südnorwegen (Bockelie & Nystuen 1985), dem Arbeitsgebiet und Zentrallappland (Greiling & Kumpulainen 1989). Die Interpretation wird im Stile von Bockelie und Nystuen vorgestellt, in welchem das Säulenprofil aus Abb. 3.3 und 5.3 weiter vereinfacht ist. Die Ergebnisse Greiling und Kumpulainen wurden mit Hilfe der Erfahrungen aus dieser Arbeit ebenfalls in diesem Stil interpretiert.

systemen abgelagerten Sedimente werden nach oben durch den Moelv Tillit begrenzt. Die wiederum darauf lagernde Mellisen Gruppe besteht an der Basis aus Wechsellagerungen von Quarziten und Schiefern und geht nach oben Schiefer mit Brachiopoden und Graptoliten über. Die Valdres Decke wird in Bockelie und Nystuen (1985) über die Koppang Tillite der Kvitvola Decke an die Tillite der Lillfjället Fm. aus der Särv Decke korreliert.

5.2.3 KABLA-STUOR TATA EINHEIT

Nördlich des Arbeitsgebietes zur vorliegenden Arbeit liegt im Mittleren Allochthon die Kabla-Stor Tata Einheit und der Kvikkjokk Komplex (Greiling & Kumpulainen 1989). Der im Süden liegende, stark deformierte Kvikkjokk Komplex ist aus abwechselnd quarz- und tonmineralreichen, millimeter- bis dezimetermächtigen Lagen aufgebaut. Diese Abfolgen sind in etwa 300 m mächtig.

Die viel weniger deformierte, einige hundert Meter mächtige Kabla-Stuor Tata Einheit liegt im Norden des Kvikkjokk Komplexes. Sie wird aus Arkosen und Konglomeraten aufgebaut. Der Kontakt zwischen Arkosen im unteren Teil und Konglomeraten am Top ist nicht aufgeschlossen. Für die gesamte Lithostratigraphie wird von Greiling und Kumpulainen (1989) der Name Stuortjåkkå Fm. vorgeschlagen. Die grauen Arkosen an der Basis bestehen aus Mittel- bis Grobsand. Teilweise existieren etwas größere Orthoklasklasten. Die Konglomerate sind im Meterbereich gebankt und bestehen mehrheitlich aus 5-10 cm großen, sehr gut gerundeten Klasten, welche im Ausnahmefall auch 20 cm erreichen. Die Klasten setzen sich vorwiegend aus Granit und Quarzporphyr, untergeordnet aus Quarziten und Siltsteinen zusammen. Neben der sandigen Matrix existieren einzelne Bereiche mit Sandsteinhorizonten, wie sie von den Arkosen her bekannt sind. Aufgrund interner Merkmale werden die Konglomerate von Greiling und Kumpulainen (1989) noch weiter unterteilt. Einerseits in geschichtete, mit einer Klastenausrichtung parallel zur Schichtung, andererseits in schlecht sortierte, matrixgestützte Konglomerate.

5.2.4 ANSÄTZE FÜR VERGLEICHE

Die Verbindung zwischen der Valdres Decke des Mittleren Allochthons und der Synfjäll Decke des Unteren Allochthons wird neben der Arbeit von Bockelie und Nystuen (1985) in Nickelsen et al. (1985) im Detail aufgearbeitet und in Greiling et al. (1999) in den regionalgeologischen Zusammenhang des Unteren Allochthons gestellt. Hier bestehen also bereits Überlegungen hinsichtlich einer Verknüpfung des Mittleren Allochthons mit dem Unteren Allochthon.

Der Gesamtaufbau der Valdres Decke entspricht dabei weitgehend dem Mittleren Allochthon der Stalon Decke. Nicht vorhanden sind Entsprechungen für Konglomerate am Top der kompilierten lithologischen Säule der vorliegenden Arbeit. Die Mischfazies aus Konglomeraten und Areniten im unteren Teil der Valdres Gruppe entspricht dabei den Beobachtungen in Sjöland (Abb. 5.3).

Auch in der Särv-Decke sind diese Konglomerate am Top nicht vorhanden. Dieser Umstand könnte eine Interpretation der sehr späten und lokal begrenzten Entstehung dieser Ablagerung stützen. Die einzige jüngere Arbeit, in welcher im oberen Teil der lithostratigraphischen Abfolge des Mittleren Allochthons Konglomerate vermutet werden, ist Gayer und Greiling (1985). Hier werden die Konglomerate in schiefriger Matrix mit einer Interpretationslücke über etwa 1 000 m Arkosen mit Konglomeraten im unteren Bereich gestellt. Dort bleibt die Verknüpfung der Konglomerate mit dem Grundgebirge ungeklärt. Diese Interpretationslücken werden mit Hilfe des Interpretationsstils der Mächtigkeitsminimierung der vorliegenden Arbeit (Kapitel 3.1, Abb. 3.3) geschlossen.

Die Arkosen der im obere Teil der Särv Decke vorhandenen Lövan Fm. könnten direkt mit der südöstlichen Stalon Decke korreliert werden. Dort sind über einer Wechsellagerung aus Tonschiefern und dünnen Bänken von Arkosen, ebenfalls grüne, rosa und graue Arkosen aufgeschlossen (Profil Harrsekullen, Abb. 3.1, Kapitel D.2, Abb. D.3). Diese enthalten außerdem viele Konglomerate und sogar Quarzite und quarzitisches, graue Arkosen. In Abb. 5.3 werden diese Abfolgen verallgemeinert durch Rosa Arkosen repräsentiert, wie sie am Öv. Bytningsjön in größerer Mächtigkeit auftreten. Rosa Arkosen werden in der vorliegenden Arbeit als tendenzielle Entwicklung zu Konglomeraten interpretiert und sind als solche sowohl innerhalb der grünen (Daikanbrännan/Daikanvik, Sjöland) und noch

häufiger innerhalb der grauen Arkosen (Övre Bytning-sjön, Bergland, Harrselkullen, Fatsjöluspen, Ankar-sund) aufgefallen. Insofern muß die Abstraktion in Abb. 5.3 berücksichtigt werden.

Kumpulainen und Nystuen (1985) haben die beiden Lithostratigraphien aus Bockelie und Nystuen (1985) aus Abb. 5.5 für eine Zusammenstellung der Fazies am Kontinentalrand Balticas in fünf Becken verwendet. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Särv-Decke aufgrund der Doleritgänge die westlichste aller Decken sei. Die Doleritgänge sollen eine im Gegensatz zu den anderen Becken über das Vendium hinaus anhaltende Krustenverdünnung im Zusammenhang mit der Iapetus-Öffnung anzeigen. Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit das Mittlere und Untere Allochthon einem sich kontinuierlich zum kontinentalen Schelf hin ändernden Beckenbereich zu zuordnen stimmt in groben Zügen mit dieser Interpretation überein.

Der stark deformierte, etwa 300 m mächtige Kvikkjokk Komplex aus abwechselnd quarzreichen und mehr tonmineralreichen, millimeter- bis dezimetermächtigen Lagen wird von bis zu wenigen hundert Metern mächtigen, glimmerreichen Schieferen überlagert. Diese Schiefer ordnen die Autoren (Greiling & Kumpulainen 1989) unter Berufung auf Vorarbeiten (Gee & Zachrisson 1979) und Hinweis auf die auftretenden Indexminerale, die enthaltene Deformation und die vorhandene Ähnlichkeit dem Oberen Allochthon zu. Dabei wird aufgrund des hohen Grades der Deformation auch eine Entwicklung der Indexminerale für das Obere Allochthon in den unterlagernden quarzreicheren Horizonten festgestellt. Bei der Bearbeitung der Lithologien des Mittleren Allochthons zur vorliegenden Arbeit wurden ähnliche Entwicklungen der Mineralassoziationen im Mittleren Allochthon am Rand zum Oberen Allochthon festgestellt. Diese Mineralassoziationen enthalten häufig Muskovit (Dikanäs, Gärdsjön, Akkan), gelegentlich sogar Granat (Dikanäs, Slussfors, Ankar-sund). Beide Minerale gelten in diesem Teil des orogenen Keils als Indexminerale des Oberen Allochthons.

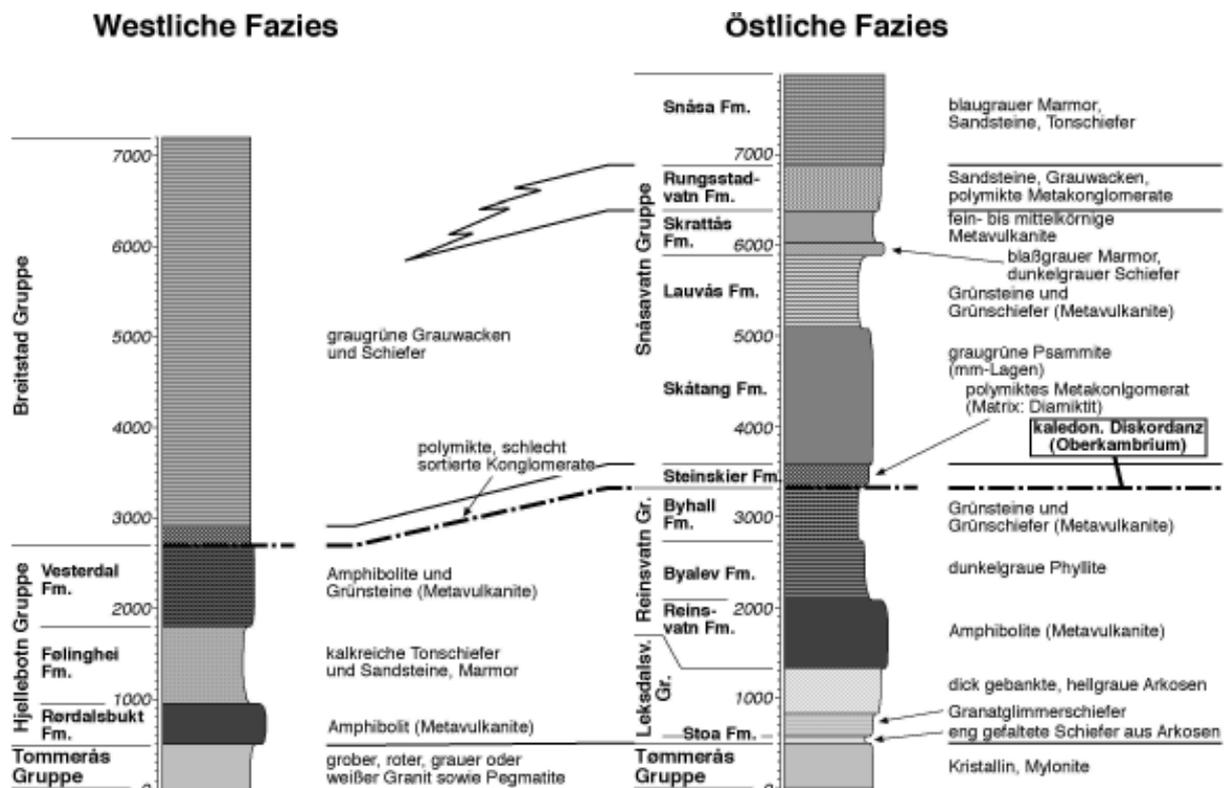


Abb. 5.6: Aufbau der Lithostratigraphie des Oberen Allochthons am nördlichen Beitstadfjord/Trondheim nach Tietzsch-Tyler (1989). Diese Lithostratigraphien sind im Zusammenhang mit der Stalon-Decke wegen der ähnlichen Konglomerate im Teil oberhalb der Diskordanz (Strichpunkt-Linie) interessant. Chronostratigraphisch entspricht diese Linie der Obergrenze der Schwarzschiefer am Ostrand der Kaledoniden.

Das Auftreten dieser Minerale konzentriert sich besonders auf tonschieferreiche Gesteine in den westlichen und vor allem nordwestlichen Teilen des Arbeitsgebietes. Ordnet man diese glimmerreichen Schiefer nicht dem Oberen Allochthon zu, ergibt sich im Kvikkjokk Komplex stark verallgemeinert derselbe zweigeteilte lithologische Aufbau aus pelitischen über psammitischen Abfolgen wie im Arbeitsgebiet (Strömsund, Ankarsund).

Die Beschreibung der Lithologien der Kabla-Stuor Tata Einheit entspricht aus Sicht der vorliegenden Arbeit einer Beschreibung der Lithologien der Sedimente im Arbeitsgebiet zur vorliegenden Arbeit, wenn die Aufschlußdichte etwa ein Zehntel bis ein Zwanzigstel der vorhandenen betragen hätte und sich um gut exponierte Stellen konzentrieren würde. Abgesehen von den sehr auffallenden roten Konglomeraten im Arbeitsgebiet wären dabei einige der herausgearbeiteten Differenzierungen in der Verallgemeinerung untergegangen. Aus Sicht der vorliegenden Arbeit ergibt sich hier unübersehbar ein Ansatz für weitere Untersuchungen im regionalen Maßstab.

Die verschiedenen Verknüpfungsmöglichkeiten zeigen die potentielle Bedeutung der vorliegenden Aufarbeitung der Lithostratigraphie zu einer vorläufigen kompilierten lithostratigraphischen Säule im regionalen Maßstab. Als Erweiterung der These aus Kapitel 5.1.3 wären die frühe Ansätze von Ost-West oder Südost-Nordwest streichenden Beckenstrukturen, welche die Sedimentation von der Basis der kompilierten lithologischen Säule bis zur Ablagerung der Tonschiefer bestimmt haben. Diese Strukturen folgen dem Streichen der Grenvilleschen/Sveco-Norwegischen Orogenese. Diese Beobachtung ließe sich sowohl auf die „Schwelle“ zwischen Oberem Allochthon und Autochthon im Arbeitsgebiet beziehen, als auch auf die Arbeit von Bockelie und Nystuen (1985). Die konglomeratischen Ablagerungen der Valdres Decke im Norden, denen Arenite im Süden gegenüberstehen, bilden so ein Spiegelbild zur Situation in der Stalon Decke in der vorliegenden Arbeit. Dadurch läßt sich die Valdres Decke als auf der Südseite einer großen, regionalen Antiklinalen liegend auffassen. Infolgedessen bleibt die Särvi Decke zwar eine (süd-)westliche Entsprechung der Stalon Decke, beide liegen jedoch auf der Nordseite dieser Antiklinalen bzw. dieses Liefergebietes, wobei aus tektonischen Gründen in der Rückformung die Särvi Decke weiter westlich als die Stalon Decke liegt. Insofern geht diese Interpretation auch konform mit Kumpulainen und Nystuen (1985). Die Korrelation wird dort über die Moelv Tillite vorgenommen. Diese sind eine Entsprechung der Koppang Tillite im Osenrøa Deckenkomplex und liegen im Osten der Valdres

Decke, in der tektonischen Rückformung im Nordwesten, direkt auf dem Grundgebirge. Erst sehr viel später könnten sich Beckenstrukturen mit kaledonischem Streichen entwickelt haben, in welche in dieser sehr späten Phase die roten Konglomerate abgelagert wurden.

5.3 PARALLELEN ZU HÖHEREN EINHEITEN

Detaillierte lithostratigraphische Untersuchungen für das Obere Allochthon sind eher die Ausnahme. Eine dieser bemerkenswerten Ausnahmen ist die Arbeit von Tietzsch-Tyler (1989). Der Autor bearbeitet einen dreiphasig deformierten Deckenbau in der Gegend von Steinskier und Snåsavatnet nordöstlichen Ende des Beitstadtfjords/Trondheim. Aufgeschlossen sind in diesem Gebiet alle Einheiten vom Parautochthon (Deckeneinheit, welche in dieser Gegend noch unterhalb des Unteren Allochthons einzuordnen ist) bis zum Oberen Allochthon. Die Rückformung betrifft dabei alle Deckeneinheiten, wobei sich der Autor an in Grund- und Deckgebirge intrudierten doleritischen Gängen der Sjøtingen Decke (Leksdalsvatn Gruppe und Reinsvatn Gruppe, Abb. 5.6) orientiert. Diese werden einem inselbogenbezogenen Riftbereich zugeordnet und bei der Rückformung als relative Orientierungsgröße verwendet. Die Zuordnung der Decken zu den strukturellen Deckeneinheiten wird im Zuge der Bearbeitung von Tietzsch-Tyler neu vorgenommen. Unter anderem ordnet er die Leksdalsvatn Gruppe, also den unteren Teil der Sjøtingen Decke, wegen den Dolerit-Gängen der Särvi Decke (Mittleres Allochthon) zu, obwohl bis dahin und auch in vielen neueren Arbeiten diese Decke dem Oberen Allochthon zugerechnet wurde und wird. Die Reinsvatn Gruppe ist aus Metavulkaniten an der Basis und am Top mit Metasedimenten dazwischen aufgebaut. Die Rekonstruktion unterscheidet eine östliche und eine westliche Fazies (Abb. 5.6), welche durch eine Deckenstapelungsphase im Oberkambrium (Kapitel 0.2.2) getrennt sein können.

Auch aus diesem lithologischem Aufbau können Parallelen zum Mittleren Allochthon der vorliegenden Arbeit gezogen werden. Unabhängig von allen anderen Lithologien, welche teilweise ihrer Zusammenset-

zung nach völlig anderen faziellen Bedingungen unterliegen, existieren im oberen Teil zwei polymikte konglomeratische Serien, welche durch Metavulkanite getrennt sind. Das untere Konglomerat durch eine diamikte Matrix und unreife Klasten charakterisiert und durch eine Diskordanz von den unterlagernden Serien getrennt ist. Die Korrelation der roten Konglomerate der vorliegenden Arbeit mit den Konglomeraten der Breitstad und Snåsavatn Gruppe sowie der Konglomerate in schiefriger Matrix mit den Konglomeraten der Snåsavatn Gruppe könnte dabei oberhalb von den in den Abfolgen der Köli-Einheit des Oberen Allochthons vorgefundenen Schwarzschiefern (Gee & Zachrisson 1979) versucht werden.

*

Zusammenfassung: *Vergleiche und Schlußfolgerungen anhand der Ergebnisse der in der vorliegenden Arbeit entwickelten lithologischen Säule zum Mittleren Allochthon lassen sich sowohl lokal zum Unteren Allochthon, als auch regional innerhalb des Mittleren Allochthons und zum Oberen Allochthon ziehen. Im Rahmen dieser Vergleiche ergibt sich eine in sich homogene Grundthese. Diese Grundthese geht von einem in Becken gegliederten Kontinentalrand Balticas aus, dessen Allmählicher Übergang zum Schelf über die Deckengrenze zwischen dem Unteren und Mittleren Allochthon hinweg im Arbeitsgebiet zur vorliegenden Arbeit nachvollziehbar ist. Sogar der durch die Ausgliederung der roten Konglomerate über einer Winkeldiskordanz anzunehmende Hiatus an deren Basis, ist im Oberen Allochthon in ähnlicher Form bekannt.*

