

# 1. DAS UNTERE ALLOCHTHON

Eingehende Untersuchungen während der letzten Jahrzehnte führten zu einer Lithostratigraphie für das Untere Allochthon (z.B. Zachrisson 1969, Gee 1972, Gee et al. 1974, 1978, Gee & Zachrisson 1979). Diese Lithostratigraphie ist idealisiert in Abb. 1.1 nach Gee et al. (1978) dargestellt. Sie bildet die allgemein akzeptierte Grundlage für die Bearbeitung der Deckeneinheit und ist daher auch in den meisten jüngeren Arbeiten zu finden. In moderneren Arbeiten mit lokalen oder regionalen Vergleichen finden sich detaillierte Darstellungen (Gee & Kumpulainen 1978, Greiling et al. 1999). Darüber hinaus werden in verschiedenen Arbeiten Besonderheiten vorgestellt, wie etwa konglomeratische Abfolgen am Top der Lithostratigraphie im zentralen Teil der Kaledoniden zwischen Kvikkjokk und Lofoten (Stephens 1988) oder die ebenfalls am Top der Lithostratigraphie hinzutretende Änge Gruppe im zentralen Jämtland (Gee 1975).

## 1.1 DIE LITHOSTRATIGRAPHIE

Der nun folgende Überblick über die bisherigen Erkenntnisse zur Lithostratigraphie des Unteren Allochthons orientiert sich im wesentlichen an Abb. 1.1. Auf dem mit dem Kristallin und den Gneissen des Baltischen Schildes vergleichbaren Grundgebirge lagern die in Abb. 1.1 vorgestellten Abfolgen. Besonders am Oststrand des Unteren Allochthons ist das Grundgebirge in die Deckeneinheit eingeschuppt und kann bis in die obersten Teile der Abfolgen aufragen. Bei den Sand- und Siltsteinen zumeist fluviatilen Ursprungs im unteren auf dem Grundgebirge aufliegenden Teil der Abfolge handelt es sich im wesentlichen um Arkosen. Diese werden in der Risbäck Gruppe zusammengefaßt (Abb. 1.1). Untergeordnet treten Konglomerate (Anhang B, Abb. B.3 & B.4), Quarzite und Schiefer auf. Die weiträumig verbreiteten, häufig aber nur unregelmäßig in Linsen auftretenden Dolomite der Kalvberget Fm. stellen den obersten Teil der Risbäck Gruppe

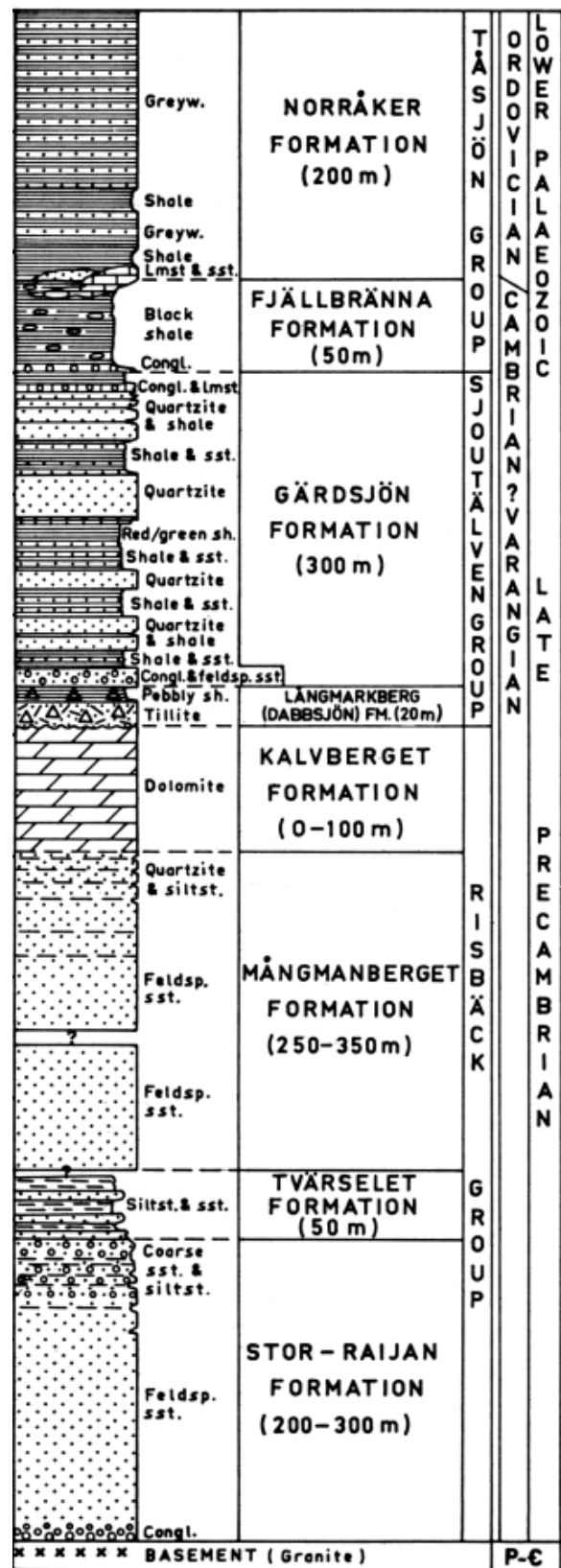
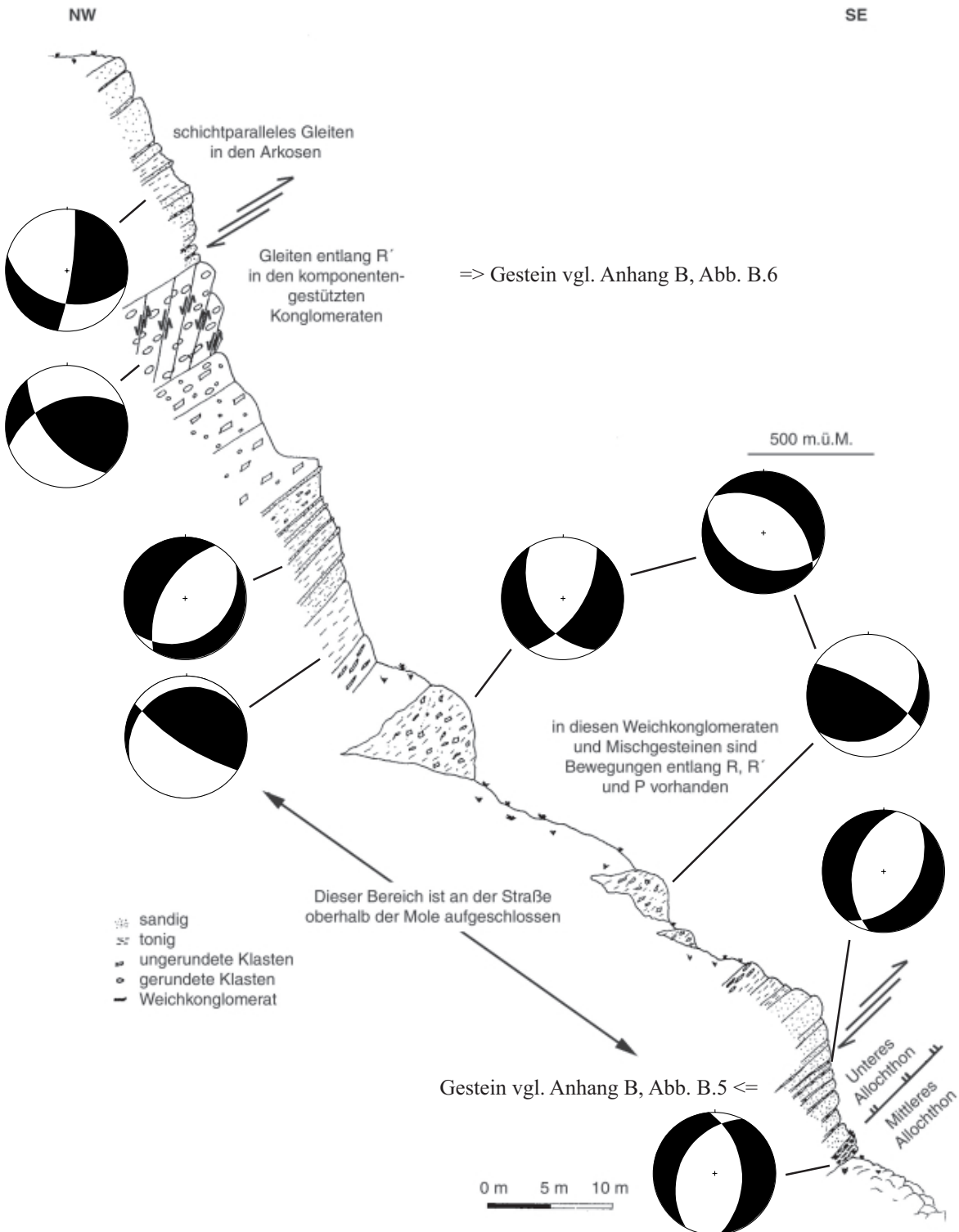


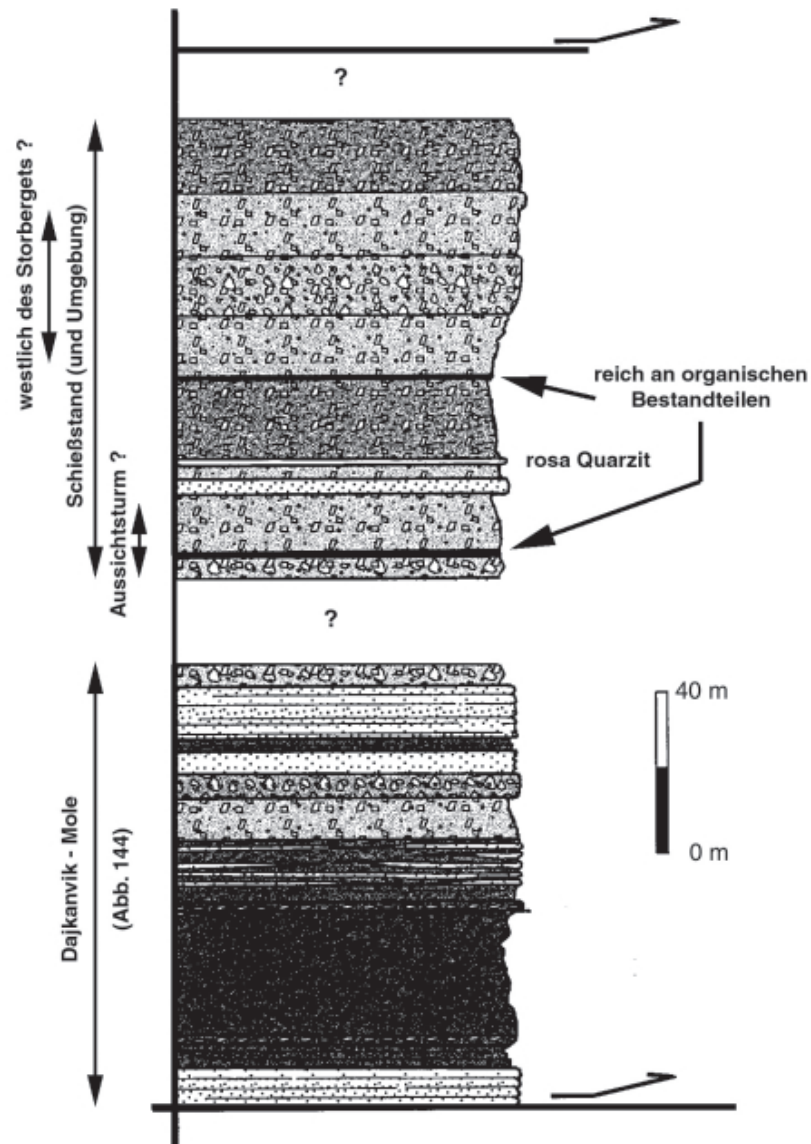
Abb. 1.1: Lithostratigraphie im Unteren Allochthon Jämtlands nach Gee et al. 1974, 1978 sowie Gee & Zachrisson, 1979; siehe auch Warr et al. 1996, Greiling et al. 1999.

### Profil oberhalb des Kais von Daikanvik



**Abb. 1.2:** Die Steilwand oberhalb des Kais von Daikanvik (etwas nördlich im Wald) gibt in etwa den lokalen Aufbau der Basis des Unteren Allochthons wieder. Im wesentlichen handelt es sich um konglomeratische Serien in sandiger bis toniger Matrix. Untergeordnet treten grüne Arkosen auf. In diesem Aufschluß sind sie an der Basis und im oberen Bereich zu finden. Je nach Zusammensetzung reagieren die Schichten individuell auf den Transport über die durchbrechende Überschiebung. Die Paläo-Stress-Ellipsoide zeigen eine zunehmende Reaktion auf Kompression senkrecht zur allgemeinen Transportrichtung mit zunehmendem Tonschieferanteil und abnehmender Kompetenz.

**Kompiliertes Profil zu den Sedimenten  
des Unteren Allochthons aus den  
Aufschlüssen westlich von Daikanvik**



*Abb. 1.3:* Dieses kompilierte Säulenprofil stellt den Aufbau des Unteren Allochthons westlich von Daikanvik dar. Der unterste Teil ist, wie in Abb. 1.2 dargestellt, kontinuierlich aufgeschlossen. Die Gesteine können in eine obere, unreife konglomeratische Abfolge (Abb. B.7) und eine untere, deutlich reifere Abfolge aus Konglomeraten Psammiten und Peliten unterteilt werden.

dar. Insgesamt erreichen die Sedimente der Risbäck Gruppe eine Gesamtmächtigkeit von bis zu 1500 m (Gee & Zachrisson 1979). Die Risbäck Gruppe tritt erst mit zunehmendem Abstand vom Ostrand der Kaledoniden auf und ist mit tektonischen Gräben am westlichen Kontinentalrand Balticas assoziiert (Kumpulainen & Nystuen 1985, Nystuen 1987).

Über den Dolomiten der Kalvberget Fm. folgen die Tillite der Långmarkberg Fm. Die umfassendste Beschreibung dieser Tillite findet sich wohl in Kulling (1942). Tillite werden innerhalb der Kaledoniden mit den Varanger-Tilliten der Finnmark korreliert. Diese haben ein varangisches bis vendisches Alter. Zwischen Dolomiten und Tilliten befindet sich eine Diskordanz, die in Abb. 1.1 mit einer Wellenlinie angedeutet ist. Die Diskordanz definiert die Trennung zwischen Risbäck Gruppe und überlagernder Sjoutälven Gruppe.

Die Sjoutälven Gruppe wurde im spätesten Präkambrium und unteren Kambrium abgelagert. Die Gärdsjön Fm. entstand aus terrestrischen, fluviatilen Ablagerungen, in flachmarinen Becken und auf dem Kontinentalschelf. Die Sedimente belegen eine Serie von transgressiven und regressiven Zeitabschnitten (Gee et al. 1974). An der Basis der Gärdsjön Fm. sind vor allem im Osten der Deckeneinheit verbreitet konglomeratische Ablagerungen aus hauptsächlich kiesigen bis feinkiesigen Quarzgeröllen zu finden. Die Quarzite selbst bilden häufig Wechsellagerungen mit quarzsandreichen Schieferen oder Tonschiefern. Untergeordnet können Kalksteine auftreten. In den obersten Schiefergliedern sind die ersten Spurenfossilien einer kambrischen Fauna gefunden worden (Gee & Zachrisson 1979). Bei Abwesenheit der Abfolgen der Risbäck Gruppe dominieren diese Abfolgen der Gärdsjön Fm. die Deckeneinheit.

Über den Quarziten lagern die Alaun- bzw. Schwarzschiefer der Fjällbränna Fm. In diesen Schieferen sind erstmals verbreitet Fossilfunde vorhanden (Greiling et al. 1999). Diese mittel- bis oberkambrischen Schiefer sind über die Deckeneinheit hinaus in den gesamten Kaledoniden Skandinaviens als Leithorizont von Bedeutung (Anderson et al. 1985). Ihre regionale Verbreitung ist vor allem durch ihr fast kontinuierliches Ausstreichen als autochthone Sedimentauflage auf dem Baltischen Schild nachgewiesen (Abb. 0.1). Die Mächtigkeiten dieser Schiefer schwanken deutlich. Am heutigen Ostrand des orogenen Keils können sie auf wenige Meter reduziert sein.

Lokal folgen ordovizische Grauwacken, Schiefer und Kalke der Norråker Fm. über der Fjällbränna Fm. Sie sind im Arbeitsgebiet nur an einer Stelle südlich des

Lubbträsket aufgeschlossen. In größerer Mächtigkeit sind sie südlich und südwestlich des Arbeitsgebietes vorhanden. Die Fjällbränna und Norråker Fm. werden zur Tåsjo Gruppe zusammengefaßt. Diese kann Mächtigkeiten bis 500 m erreichen.

## 1.1.1 DIE LITHOLOGIEN IM ARBEITSGEBIET

Im Arbeitsgebiet der vorliegenden Arbeit liegt das Untere Allochthon in Mächtigkeiten zwischen 300 m und 500 m vor. Die Anwendung der Lithostratigraphie aus Abb. 1.1 führte zur Identifizierung des Duplexbaus der Deckeneinheit (Greiling 1985, Stephens et al. 1985, Gayer & Greiling 1989, Bierlein & Greiling 1993, Garfunkel & Greiling 1998). Dieser ist in den neueren Kartenblättern 1:50 000 erarbeitet (Abb. 0.2, Zachrisson 1991, 1993, 1996, 1997, Greiling & Zachrisson 1996, Greiling et al. 1999).

Für die Beschäftigung mit dem Mittleren Allochthon ist dagegen vor allem die Differenzierung der in beiden Deckeneinheiten auftretenden Gesteine wesentlich. Dabei sind sowohl allgemein bekannte Gesteinsarten als auch lokale Besonderheiten wichtig. Ein Überblick über die Gesteine des Unteren Allochthons wird in Anhang B gegeben und ist speziell auf diesen Anspruch fokussiert. Ferner finden sich dort auch unter den jeweiligen Gesteinstypen Lokalitäten ihrer Verbreitung im Arbeitsgebiet.

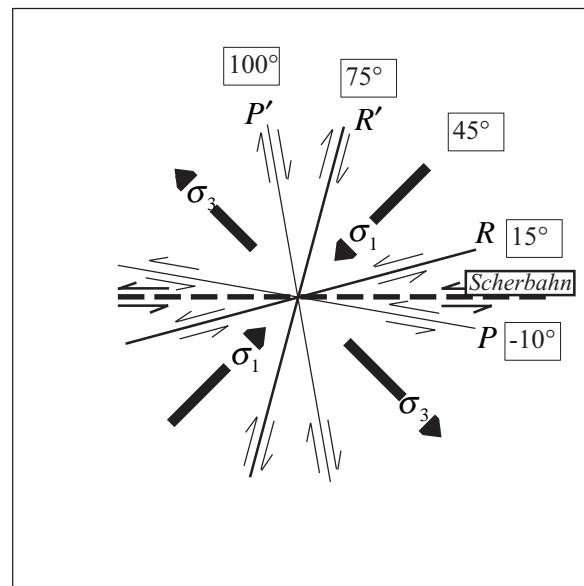
Im Arbeitsgebiet treten in dieser Deckeneinheit vor allem Gesteine der Gärdsjön-Fm. auf. Sofern es sich bei diesen nicht um reine Quarzite handelt, treten sie dennoch durch einen hohen Quarzgehalt hervor. Häufig treten nördlich der Grundgebirgsschuppen auf der Nordseite des Långvattnet quarzreiche graue Schiefer auf, die aus mm-mächtigen Wechsellagerungen zwischen Tonschiefern und Quarziten bis hin zu reinen Tonschiefern, die entweder makroskopisch erkennbar oder erst mikroskopisch feststellbar Quarzsand bzw. -silt enthalten. Südlich des Långvattnet treten diese Gesteine in den Hintergrund, wogegen vom Långvattnet aus nach Norden über den Storuman hinweg ihre Dominanz zunimmt. Die quarzhaltigen Tonschiefer werden in den Abfolgen nach oben generell feiner und gehen dann östlich Rönnliden in die Schiefer am Sägbäcken über (Anhang B, 1.2.7). Überall sonst ist in den Abfolgen nach oben vielfach ein Übergang in rostbraun oder beige verwitternde Abfolgen zu beobachten, in denen zuwei-

len feine Lagen von Schwarzschiefer auftreten können. Westlich des Sägbäcken auf dem Rönnliden waren solche Schwarzschieferinschlaltungen mehrere Dezimeter mächtig. An wenigen Stellen (Bäckstrand, Rönnliden) wurden graue und grüne Arkosen vorgefunden.

In den tektonischen Fenstern westlich von Daikanvik und am Rand zum Mittleren Allochthon in Bäckstrand bzw. im Bereich von Södra-Daikanvik auf der Südseite des Vojmsjön treten verbreitet Konglomerate hinzu. Diese konnten bisher noch keiner bestimmten Abfolge sicher zugeordnet werden. Sie treten über das gesamte Profil verteilt auf (Abb. 1.2 & 1.3). Reine Arkosen, wie sie im Unteren Allochthon in der Risbäck-Gruppe erwartet würden, treten hier nur untergeordnet auf und sind im wesentlichen auf die unteren Teile der Abfolgen beschränkt (Abb. 1.2, Anhang B, Abb. B.5). Dort wechseln ferner Tonschiefer mit tonschieferreichen Wechsellagerungen mit und ohne konglomeratische Klasten sowie konglomeratische Einschaltungen (Anhang B, Abb. B.6) einander ab. Entlang der durchbrechenden Überschiebung von der Dampfanganlegestelle von Dajkanvik nach Norden, über den Schießstand der Ortschaft, bis hin an den Dajkanbäcken, befinden sich viele Aufschlüsse, deren Lithologien unschwer korreliert werden können. Der unterste Teil ist, wie in Abb. 1.2 dargestellt, sogar kontinuierlich aufgeschlossen. Im weiteren Umfeld nach Westen bis zum westlichen Storberget befinden sich noch weitere große und kleine Aufschlüsse, deren konkrete Einbindung in dieses Säulenprofil letztendlich erst durch eine Detailkartierung festgestellt werden kann. Auf der Süd- und Südwestseite des Storbergets sind deutlich unterscheidbare Lithologien aufgeschlossen, welche sonst nirgends vorgefunden wurden. Diese sind deutlich unreifer und von polymikterer Zusammensetzung als die in den östlich davon liegenden Aufschlüssen (Anhang B, Abb. B.10). Diese wurden in einen oberen Teil der Lithologien zusammengefaßt (Abb. 1.3), dessen Mächtigkeit in etwa dem des unteren Teils entspricht.

## 1.2 TEKTONISCHE ÜBERSICHT

Der allgemein niedrige, anchimetamorphe Metamorphosegrad der Deckeneinheit kann ausschließlich auf die Phase des Deckentransports zurückgeführt werden. Er ist vom Deformationsmechanismus, dem Ab-



**Abb. 1.4:** Darstellung des Riedel-Schersystems für den Coulombe'schen Bereich bzw. für brüchige Deformation. Die Scherbahn als Ebene der größten Scherspannung liegt  $45^\circ$  von der Ebene mit der größten Kompressionsspannung entfernt. Die Riedel-Scherfläche  $R$  und die konjugierte Riedel-Scherfläche  $R'$  liegen symmetrisch zur Ebene mit der größten Kompressionsspannung mit etwa  $30^\circ$  Abstand. In der Ebene mit der größten Kompressionsspannung ist häufig eine Dehnungsklüftung entwickelt.

stand von der Spitze des orogenen Keils, von der Tiefe im orogenen Keil und vom relativen Abstand zu Überschiebungsbahnen bestimmt. Thermische Gradienten durch Überschiebung, auch der höheren Deckeneinheiten, haben dabei keine Rolle gespielt (Warr et al. 1996).

Für die strukturelle Gliederung sind in der Praxis im wesentlichen die Schwarzschiefer der Fjällbränna Fm., die Quarzite der Gärdsjön Fm. oder die Arkosen der Risbäck Gruppe von Bedeutung. Willkommene Unterstützung entsteht durch die Identifikation von gelegentlich vorhandenem bzw. aufgeschlossenem Kristallin, Gruskonglomerat, Tillit oder Dolomit. Die Schwarzschiefer sind außerdem als tektonischer Gleithorizont von Bedeutung. Sie bilden sowohl den basalen Gleithorizont, auf welchem das Untere Allochthon über den Baltischen Schild nach Osten transportiert wurde, als auch den Haupt-Gleithorizont, an dem die Teilschuppen des Unteren Allochthons überschoben wurden.

## 1.2.1 STRUKTURGEOLOGIE IM ARBEITSGEBIET

Östlich der Deckengrenze zum Mittleren Allochthon besteht ein generelles Streichen entlang 20°. Die geologische Karte in Abb. 0.4 folgt hier weitgehend dem Kartenblatt Dikanäs (Greiling et al. 1999). Lediglich an der Deckengrenze im Bereich des Vojmsjön bei der Erstellung der geologischen Schnitte in Abb. 4.4 wurde eine Variation eingeführt. Diese Veränderung wurde mit der im Kapitel zur Tektonik erklärten Vorgehensweise über Formlinien vorgenommen.

Im allgemeinen finden sich Lagerungen zwischen söhlig und 30° Neigung nach 290°. Subsequente Faltung kann zu einer zusätzlichen lokalen Versteilung oder sogar Überkipfung (Abb. C.22) führen. Zusätzliche Versteilungen treten natürlich auch über durchbrechenden Überschiebungen auf. Lokal sind außergewöhnlich starke Verfaltungen vorhanden. Südlich des Lubbräsket wurden sogar „sheath folds“ beobachtet. Immer wieder finden sich auch Falten im Meter- bis Hundert-Meter-Maßstab, die eine leichte Neigung nach Nordosten anzeigen. Diese Neigung kann statistisch nachvollzogen werden und wird im Zusammenhang mit dem Mittleren Allochthon und der Interpretation von Abb. 6.14 diskutiert.

Tektonisch ist das Untere Allochthon innerhalb des Mittleren Allochthons an durchbrechenden Überschiebungen aus diesem herausgehoben. Daher orientieren sich dort Deformation und Bau der Decken im wesentlichen an den Bewegungen des zugehörigen Spannungsfeldes. Einige der resultierenden Bewegungen sind in Abb. 1.2 erwähnt. Ein wesentlicher Aspekt bei der Analyse der Bewegungen scheint der Gehalt der Arkosen zu sein. Ein lagiger Bau aus Tonschiefern und Arkosen scheint eine Bewegung als schichtparalleles Gleiten in der Transportrichtung zu begünstigen. Ein hoher Anteil an Konglomeraten in den Arkosen bei gleichzeitigem Sortierungs- und Kompetenzkontrast führt durch Bewegungen der kompetenten Klasten in unkompetenter Matrix schnell zur Ausbildung von Riedel-Scherflächen (Abb. 1.4). Daher ist in diesen Horizonten ein Ausgleich des bei einer durchbrechenden Überschiebung zunehmenden vertikalen Spannungsfeldes zu beobachten (Abb. 1.2). An tonschieferreichen oder tonmineralreichen Horizonten sind zusätzliche Riedel-Scherflächen ausgebildet, welche eine Kompression senkrecht zur Transportrichtung anzeigen. Dieses Phänomen ist am Straßenaufschluß oberhalb vom Bootssteg von Daikanvik sehr ausgeprägt zu beobachten. An diesen Horizonten wird demnach

verstärkt der im Streichen der Decken wirkende Anteil des Spannungsfeldes abgebaut (vgl. Paläo-Stress-Ellipsoide in Abb. 1.2). Der generelle Bau des Unteren Allochthons im Liegenden des Mittleren Allochthons wird parallel zur tektonischen Bearbeitung des Mittleren Allochthons analysiert (z.B. Abb. 4.4 & 6.14).

\*

**Zusammenfassung:** *Östlich der Deckengrenze entspricht das Untere Allochthon den allgemeinen Vorstellungen zur Deckeneinheit. Lithologisch ist die Deckeneinheit von den Quarziten und Schiefern der Gärdsjön Fm. dominiert, die Schwarzschiefer der Fjällbränna Fm. bilden den Leithorizont für die tektonische Gliederung. Die Decken streichen etwa 20°. Direkt im Liegenden des Mittleren Allochthons ändert sich diese Beobachtung. Dort sind offenbar weder die Gesteine der Gärdsjön Fm. noch der Fjällbränna Fm. vorhanden. Die Lithologie ist aus Schiefern, Arkosen und Konglomeraten verschiedener Reifegrade aufgebaut. Tektonisch ist die beobachtbare Deformation und die Form der Decken an der Geometrie der durchbrechenden Überschiebungen orientiert. Außerdem kann beobachtet werden, wie verschiedene Lithologien dasselbe Spannungsfeld unterschiedlich kompensieren.*