

Zur Geologie und Tektonik des Akersvatn— Gebietes, Rana, Nordland

OTTO DIETGER SCHULZE

Schulze, O. D. 1976: Zur Geologie und Tektonik des Akersvatn Gebietes, Rana, Nordland. *Norges geol. Unders.* 327, 67–76.

The Akersvatn region is located within the high-metamorphic Rödingsfjäll Nappe in the Central Scandinavian Caledonides. The investigated areas is subdivided into three tectonic units: The Græs fjell Complex, the Umbugten Unit and the Akersvatn Unit. The Akersvatn Unit, which is separated from the Umbugten Unit by a fault, is distinguished by rapid lateral facies changes. Furthermore, the style of deformation is complex compared with that in the Umbugten Unit. The succession, which is similar in both units, consists of meta-arkoses, pelites, psammites, marbles and subordinate meta-tuffs. The basal part of the Akersvatn Unit is represented by an additional formation, the Mofjell Gneiss.

The Græs fjell Complex, tectonically superimposed on the Akersvatn Unit by thrusting, consists of a monotonous series of garnet-mica schists which cannot be correlated with any of the other rock-types in the area.

Typical mineral assemblages indicate that metamorphism took place under almandine-amphibolite facies conditions. Variations of metamorphic grade have not been observed.

O. D. Schulze, Mineralogisches Institut der Universität, D 75 Karlsruhe, Kaiserstrasse 12, West-Deutschland

Present address: c/o Metallgesellschaft, Abt. Bergbau Ausland, Reuterweg 14, D 6000 Frankfurt/Main

Einleitung und regional-geologische Übersicht

Das Akersvatn-Gebiet liegt im hochmetamorphen Teil der nord-norwegischen Kaledoniden im Bereich der Rödingsfjäll-Decke (Fig. 1), die zu den «tektonisch höheren Einheiten» (Zachrisson 1973; Rutland et al 1969) gerechnet wird. Nach Ramberg (1967) reicht sie im Süden nicht über den Bereich des Rösuvatn hinaus. Sie wird dort nach Süden und Westen von einer nordwärts in Richtung Korgen verlaufenden Störungszone begrenzt. Die weitere Ausdehnung nach Westen und Norden ist fraglich. Insbesondere ist die strukturelle Stellung der nördlich an das Akersvatn-Gebiet anschliessenden Gesteine zwischen Rana-fjord/Langvatn, Beiarn-Decke und des im Osten strukturell tiefer liegenden Köli/Seve Deckenkomplexes ungesichert. Die vorliegenden Karten sind hier sehr schematisch. In jüngster Zeit von verschiedenen Bearbeitern durchgeführte detaillierte Aufnahmen sind noch nicht publiziert.

Nicholson & Rutland (1969, S. 80) wollen den Begriff «Rödingsfjäll-Decke» ausdehnen auf alle Gesteine zwischen der Beiarn-Decke als tektonisch Hangendem und der Gasak-Überschiebung nördlich des Sulitjelma-Feldes als tektonisch Liegendem. Damit wäre dann die Abfolge dieses Dreieckes in die Fauske Marmor Gruppe resp. Sulitjelma-Sequenz einzupassen (Nicholson 1963, fig. 1; Nicholson & Rutland 1969, fig. 17).

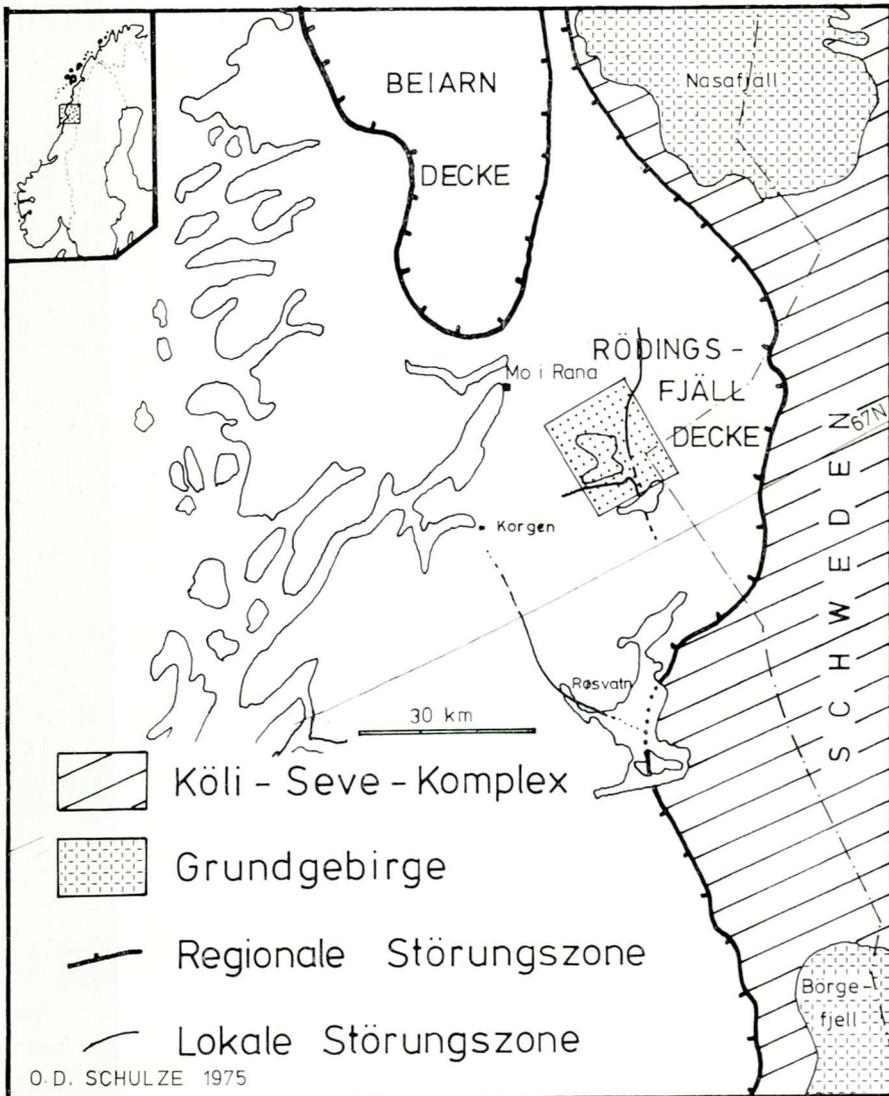


Fig. 1. Schematisierte struktur-geologische Übersicht vom Saltfjell bis zum Røsvatn, zentrale skandinavische Kaledoniden (umgezeichnet nach Rutland und Nicholson 1965, Ramberg 1967, Nicholson und Rutland 1969, Zachrisson 1973 und eigenen Begehungen). Nicht vermerkt sind die sauren Magmatite der Küstenregion. Im zentralen Teil der Rödingsfjäll-Decke die Lage der hier vorgelegten geologischen Karte.

Die wesentlichen, dem Versuch einer Korrelation entgegenstehenden Schwierigkeiten liegen im Fehlen eindeutiger, stratigraphisch abgesicherter Leithorizonte, im raschen lateralen Fazieswechsel und in einer verwirrenden Fülle tektonischer Bewegungszonen, deren Bedeutung oft nur schwer abzuschätzen ist. Die für das Akersvatn-Gebiet aufgestellte Abfolge wird daher auch nicht in einen grösseren Rahmen eingepasst. Sie soll vielmehr späteren Bearbeitern bei zusammenfassenden Darstellungen dienlich sein.

Die Feldarbeiten für diese Arbeit sind ein Teil der von Bleikvassli Gruber durchgeführten regional-geologischen Aufnahmen zwischen Mofjell und Rösvatn. Die Kartierung des Bereichs Akersvatn – östre Mofjell erfolgte 1969 gemeinsam mit R. Kleine-Hering, die weitere Bearbeitung in Richtung Süden bis zum Græsvatn 1970 vom Verfasser. Die petrographischen Untersuchungen wurden am Mineralogischem Institut der Universität Karlsruhe durchgeführt. Allen beteiligten Kollegen und Institutionen sei für Rat und Hilfeleistung gedankt.

Geologisch-petrographischer Überblick und strukturelle Gliederung

Das Akersvatn-Gebiet wird aufgebaut von den metamorphen Äquivalenten klastischer und chemischer Sedimente sowie untergeordnet vulkanogenen Materiales. Der Absatz erfolgte überwiegend in einem stark gegliederten Sedimentationsraum mit raschem lateralen Fazieswechsel. Insbesondere fehlen eindeutige, weit aushaltende und sicher zu identifizierende Leithorizonte. Primäre Sedimenttexturen sowie Strukturen biogenen Ursprungs wurden während der Orogenese vollständig zerstört.

Die Metamorphose erreichte die Bedingungen der Almandin–Amphibolit-Fazies («mittelgradige» Metamorphose nach Winkler 1974). Hinreichende Kriterien zur Abgrenzung nach unten sind in den Meta-Peliten das Fehlen der Paragenese Chlorit + Muskovit, das Auftreten von Disthen als Alumo–Silikat sowie Plagioklas mit $An_{>17}$ neben Hornblende. Die obere Begrenzung ist gegeben durch die Stabilität der Paragenese Muskovit + Quarz sowie das Fehlen von Sillimanit.

Strukturgeologisch lassen sich drei Teileinheiten, getrennt durch zwei Haupt-Bewegungszonen, unterscheiden (fig. 2):

1. Der *Græsfjell-Komplex* im Südwesten liegt diskordant über einer flach nach Süden einfallenden Überschiebungsbahn auf der Akersvatn-Einheit. Er wird aufgebaut von mächtigen, isoklinal gefalteten, grobkörnigen Granat-Glimmerschiefern. Die Beziehung zu den tektonisch liegenden Einheiten ist unklar.
2. Die *Akersvatn-Einheit* im Westen wird von der östlichen Umbugten-Einheit durch eine steil ostfallende Störungszone abgetrennt. Diese läuft jedoch nach Süden auf der Südseite des Græsfjelles aus, sodass die beiden Teileinheiten korrelierbar sind. Der Gesteinsinhalt lässt sich in Serien untergliedern. Er ist im einzelnen sehr kompliziert gefaltet und zum Teil verschuppt.
3. Die *Umbugten-Einheit* ist ebenfalls gliederbar. Im Gegensatz zur Akersvatn-Einheit ist jedoch der Faltenstil viel ruhiger, die einzelnen Faltenzüge bleiben über viele km konstant. Auffallend ist das Umbiegen der b-Axen aus der über 10 km vorherrschenden NNE-Richtung in die ESE-Richtung auf der Nordseite des Græsvatn.

Vertikale Gliederung der Akersvatn- und Umbugten-Einheit

Wie schon früher bemerkt, sind während der Metamorphose alle Indizien, die eine biostratigraphische Eingliederung sowie Identifizierung der Lagerungs-

LITHOLOGISCHE ABFOLGE IM AKERSVATNGEBIET

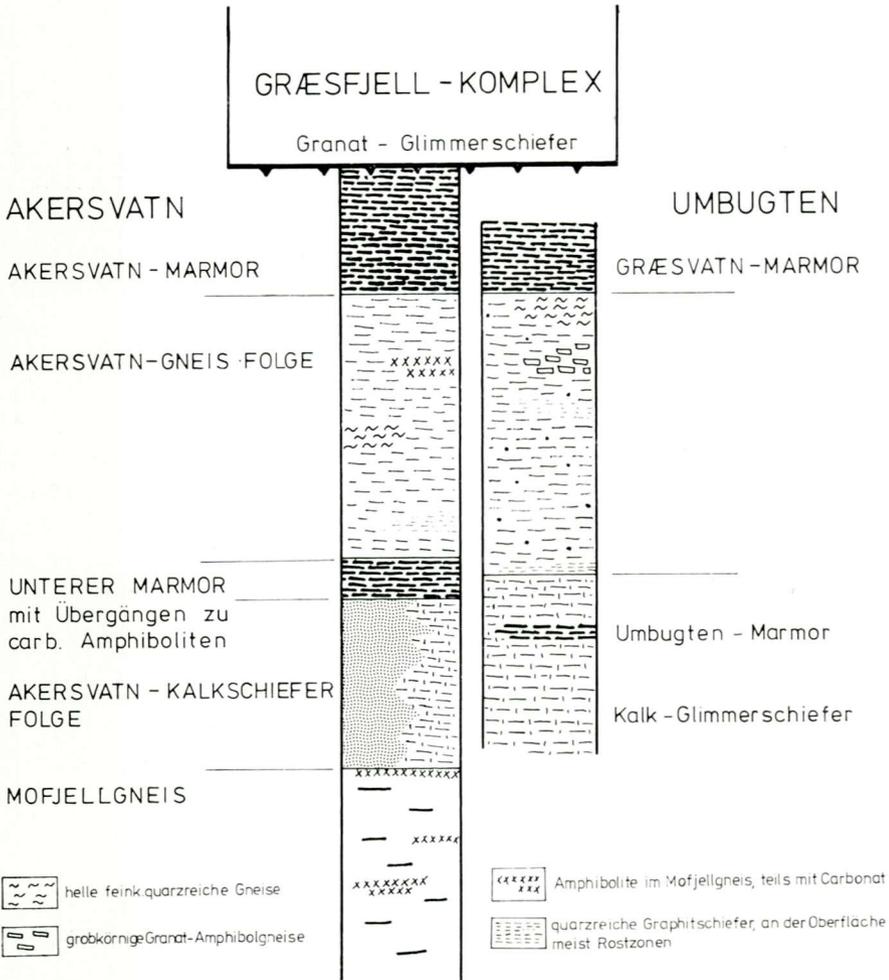


Fig. 2. Vertikalprofil der Akersvatn- und Umbugten-Einheit. Der Graesfjell-Komplex ist auf die Akersvatn-Einheit aufgeschoben und bildet ihr tektonisch Hangendes. Zur Legende siehe auch geologische Karte (Fig. 4).

verhältnisse erlauben, verloren gegangen. Die hier wiedergegebene 'Stratigraphie' ist eine *lithologisch-petrographische Gliederung*, mit deren Hilfe sich die Lagerungsverhältnisse am einfachsten erklären lassen. *Inbesondere kann aber keine gültige Aussage über normale oder inverse Lagerung getroffen werden.*

MOFJELLGNEIS

Die massigen grobkörnigen Gneise vom Mofjell-Typ nehmen den tiefsten Teil

im Vertikalprofil des Arbeitsgebietes ein (figs. 2 und 3). Bestehend aus Quarz, Plagioklas (Oligoklas – Andesin), Kali-Feldspat, Biotit sowie erheblichen Mengen Hellglimmers nehmen sie den gesamten Bereich des Mofjelles bis zum 20 km entfernten Rana-Fjord im Westen ein. Lokal sind dunklere Granat-Glimmerschiefer bis Gneise zu beobachten: die Übergänge sind jedoch fließend. Ein geringer Disthen-Gehalt ist charakteristisch, wenn auch nicht verbreitet. Kennzeichnend sind Meter bis Zehner Meter mächtige Amphibolite und Amphibol-Gneise als linsenförmige Einschaltungen.

Ziemlich horizontbeständig ist die hangendste Amphibolitlage, die lokal in unreine Marmore übergeht. Soweit vorhanden, wird durch sie die Hangend-Grenze des Mofjellgneises markiert.

AKERSVATN-KALKSCHIEFER FOLGE

Das im Feld auffallendste Merkmal dieser Serie ist ihre Empfindlichkeit gegenüber dem Angriff der Verwitterung. Im Gegensatz zum liegenden Mofjellgneis und zur hangenden Akersvatn-Gneis Folge ist an der Oberfläche kaum frisches Gestein anzutreffen. Verantwortlich hierfür sind erhöhter Carbonat- und Sulfidgehalt.

Es wechsellagern Sulfid-führende Graphitschiefer, meist mit Skapolith und Zoisit, Carbonat-führende Zoisit/Klino-Zoisit-Granat-Amphibolgneise sowie Carbonat- und Zoisit-führende, Titanit-reiche Amphibolite. Die idiomorphen bis hypidiomorphen Titanite haben oft einen xenomorphen, nur wenige, m m grossen Kern aus Rutil. Die ebenfalls idiomorphen Klino-Zoisite weisen oft einen metamikten, hoch lichtbrechenden Kern mit isomorpher Schichtung auf. Bei einigen besonders grossen Individuen scheint es sich um verzwilligten Orthit zu handeln. Ob dies für alle Kerne zutrifft, ist jedoch fraglich.

Daneben finden sich Kalksilikat-Gneise mit erheblichen Mengen Diopsid, Zoisit sowie Carbonat und Skapolith.

Abgesehen von den Graphitschiefern sind alle Gesteine mittel bis grobkörnig mit undeutlicher Schieferung und schlechter Regelung der stengelig-blättrigen Komponenten.

Im Osten des Arbeitsgebietes wird die Serie vertreten durch monotone Kalkglimmerschiefer. In einem Grundgewebe aus Quarz, Carbonat und etwas Plagioklas sind Biotit, gemeine Hornblende sowie meist auch Zoisit gut eingeregelt Idioblasten. In Kirsch- bis Faust-grossen «Augen» sind Carbonat, Carbonat/Quarz, in kleinen Augen auch ausschliesslich Quarz, angereichert. Diese «Augen» werden durch die Verwitterung leichter ausgeräumt und geben der Oberfläche der Kalkglimmerschiefer ein charakteristisches «löchriges» Aussehen.

Am Top der Kalkglimmerschiefer ist im Bereich der Umbugten-Einheit ein Quarz-reicher Graphitschiefer verbreitet.

UNTERER MARMOR

Die in der Regel nur wenige Meter mächtige Marmorlage ist der einzig brauchbare 'Leithorizont' im Akersvatn-Gebiet. Die Zusammensetzung variiert zwi-

schen fast reinem Dolomitmarmor bis zu kalkigen Amphiboliten.

Dass aber auch dieser Marmor kein durchgehender Horizont ist, beweisen – abgesehen von seinem stellenweisen Ausfallen am Akersvatn – die Verhältnisse weiter westlich am Hauknestind (Schulze 1975). Dort wird die Füllung einer geschlossenen Synform von Gesteinen der Akersvatn-Kalkschiefer Folge (dort Hauknestind-Schiefer Folge) und den basalen Teilen der Akersvatn-Gneis Folge aufgebaut. In der dort 150–200 m mächtigen Akersvatn-Kalkschiefer Folge sind mehrere bis 50 m mächtige Marmore zu finden, die lateral innerhalb 500–1 000 m auskeilen. Äquivalente des unteren Marmores am Top dieser Folge fehlen jedoch.

AKERSVATN-GNEIS FOLGE

Die Glimmergneise und Granat-Glimmergneise dieser Serie ähneln stark den Mofjellgneisen, sind insgesamt jedoch dunkler und mehr geschiefert. Der Biotitgehalt ist höher, meist in mm–cm Lagen angereichert und gut geregelt. Hellglimmer fehlt fast völlig, auch Mikroklin ist viel seltener. Granate erreichen oft cm-Grösse.

Im Bereich der Akersvatn-Einheit sind Zehner Meter mächtige linsenförmige Einschaltungen typisch. Dabei handelt es sich einmal um dunkle, gut geschieferte Amphibolite von ca. 0.5 mm Korngrösse. Im Gegensatz zu den Amphiboliten der Akersvatn-Kalkschiefer Folge fehlen Carbonat und Kalsilikate. Sie werden als in kleinen Senken zusammenschwemmte Meta-Tuffe angesehen. Grössere Mächtigkeit erreichen sie beispielweise am Nordufer des Akersvatn.

Neben den Amphiboliten treten helle, feinkörnige «Quartzite» auf (z.B. südwestlich des Fiskelösvatn). Ausser Quarz enthalten sie viel Mikroklin und etwas Biotit.

Diese beiden Gesteinstypen sind auf der geologischen Karte nicht gesondert dargestellt.

Im Süden nördlich des Græsvatn werden die oben beschriebenen Gneise vertreten durch feinkörnige, Glimmer-arme Quarz Biotit-Schiefer. Dazu treten wechselnde Mengen Disthen, Zoisit sowie die Akzessorien Titanit und Apatit. Häufig sind Graphitschiefer-Lagen mit geringer Sulfid-Führung. Auf dem Südhang des Græsfjelles oberhalb des Græsvatn-Marmores weisen diese Quarz-Glimmer-Schiefer überwiegend Anzeichen kräftiger Durchbewegung auf. Offensichtlich splittert hier die von Norden kommende Störungszone bei gleichzeitigem Umbiegen nach Osten auf, wobei ein im Detail nicht fassbarer Schuppenbau entsteht. Die nördlich anschliessenden hangenden Kalkglimmerschiefer im Kern des Sattels sowie die Quarz-Glimmerschiefer aus seiner Nordflanke weisen dagegen völlig ruhige Faltung auf, nur die Faltenachsen biegen aus der NNE- in die ESE-Richtung um.

Im mittleren und nördlichen Teil der Umbugten-Einheit wird die Serie aufgebaut von eintönigen, teils Disthen-führenden Granat-Glimmerschiefern. Als einzige Einschaltung enthalten sie einen mächtigen, grobkörnigen Granat Amphibolgneis mit Hell-Glimmer anstelle von Biotit. Dieser Typ, der kontinuierlich durch Abnahme des Biotit- und Quarz/Feltpat-Anteiles sowie Zunahme

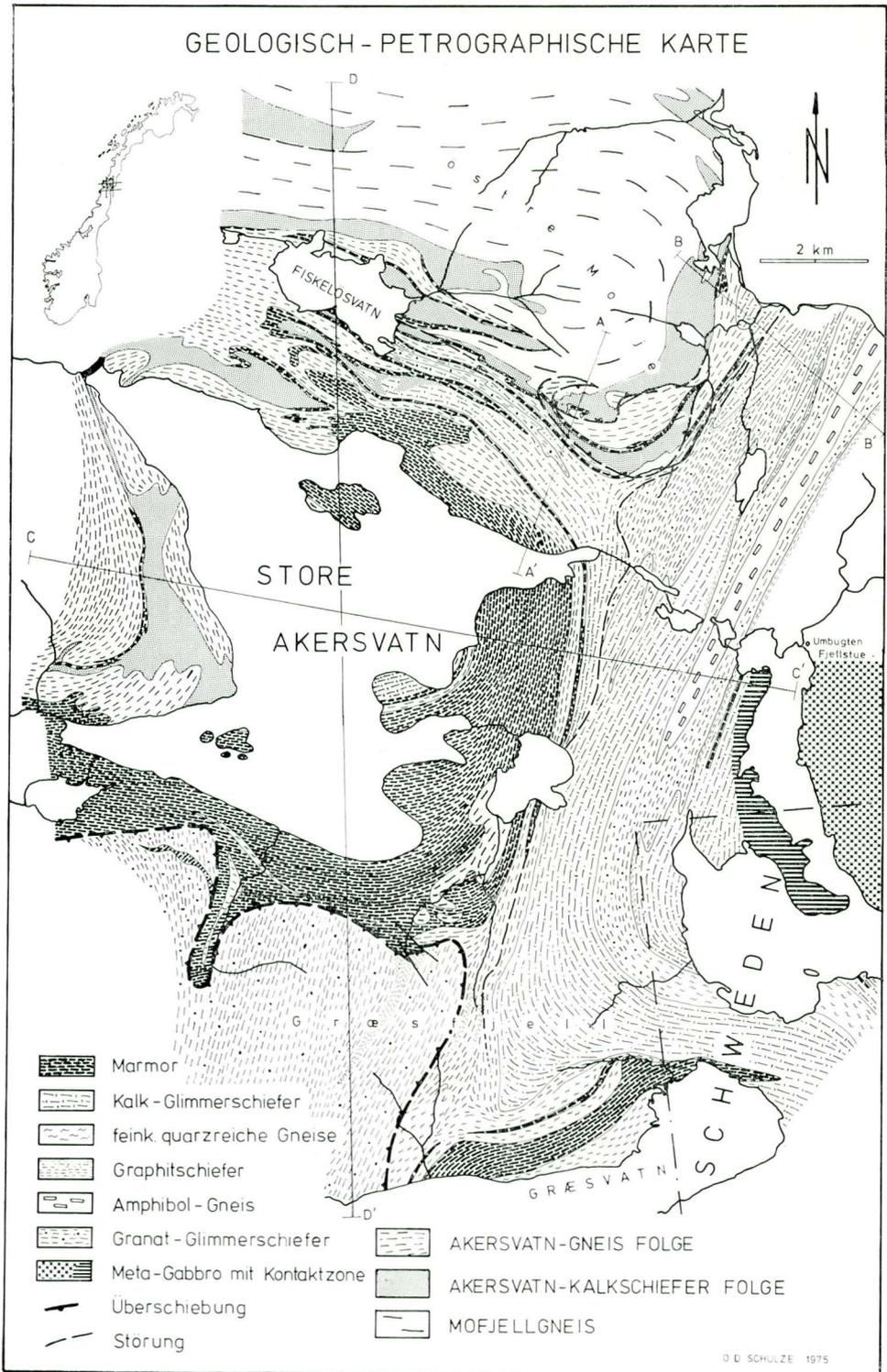


Fig. 3. Geologisch-petrographische Karte des Akersvatngebietes (Rana, Nord-Norwegen).

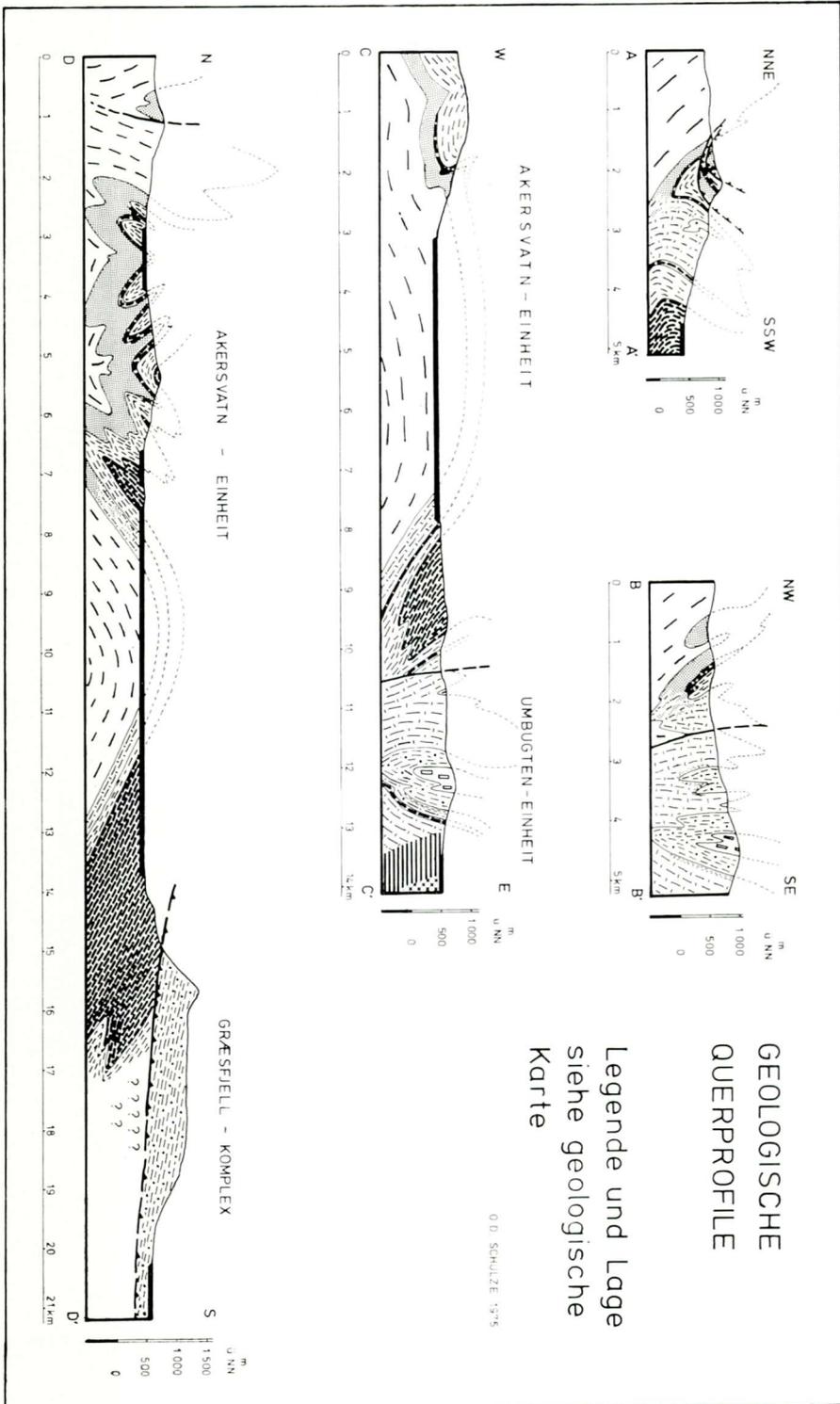


Fig. 4. Geologische Querprofile durch das Akersvatngebiet.

des Amphibol (gemeine Hornblende)- und Hell-Glimmer-Anteiles aus den Granat Glimmerschiefern hervorgeht, fehlt im übrigen Arbeitsgebiet.

AKERSVATN-MARMOR

Der Akersvatn-Marmor bzw. im Süden der Græsvatn-Marmor ist das hangendste Glied der Abfolge (Figs. 2, 3 und 4). Beides sind mächtige, zuckerkörnige Dolomit-Marmore fast ohne Akzessorien. Kennzeichnend sind Tremolit-Nester, hervorgegangen aus der Reaktion mit primären Quarzeinschlüssen.

Die geringmächtige Marmorlage nördlich des Græsvatn-Marmores ist diesem zuzurechnen und im Zusammenhang mit der Aufsplitterung und Umbiegung der Störungszone von diesem abgetrennt worden. Der Kontakt des Græsvatn-Marmores zu den Kalkglimmerschiefern auf schwedischer Seite ist tektonisch.

Graesfjell-Komplex

Die monotonen, dunklen Granat-Glimmerschiefer des Græs fjell-Komplexes liegen diskordant über einer flach südfallenden Überschiebungsbahn auf der Akersvatn-Einheit (Fig. 4). Die einzige Abwechslung bildet ein Graphit-reicher Horizont – im Gelände als «Rostzone» auffallend –, der noch ca. 10 km weiter nach SSW verfolgt werden kann. Weiter nach Westen – ausserhalb der hier vorgelegten Karte – treten mehrere Marmorlagen auf, deren Stellung allerdings unklar ist.

Eine Gliederung des Græs fjell-Komplexes ist zumindest im Bereich der vorgelegten geologischen Karte nicht möglich.

Ganggesteine

In allen beschriebenen Serien können diskordant oder konkordant, meist tektonischen Richtungen folgende, helle, grob- bis riesenkörnige, leukokrate Gänge auftreten, die einige Zehner Meter mächtig und Hunderte Meter lang werden können. Hauptminerale sind Quarz, Mikroklin, Plagioklas (Oligoklas) und Hellglimmer. Akzessorisch treten hinzu Biotit, Granat, Apatit und Zirkon.

Diese Gänge werden angesehen als anatektisch gebildete Erstschnmelzen, die entlang tektonischer Richtungen gewandert sind. Es sind keine in situ – Bildungen; die eigentliche Migmatitfront ist noch nicht angeschnitten und wird in grösserer Tiefe vermutet.

LITERATURVERZEICHNIS

- Bell, T. H. & Etheridge, M. A. 1973: Microstruktur of mylonites and their descriptive terminology. *Lithos* 6, 337–348.
- Hoel, A. 1910: Okstinderne. Fjeldgrunden og bræerne. *Norges geol. Unders.* 57, 1–50.
- Holmes, M. 1966: Structure of the area north of Ørnes, Nordland, Norway. *Norges geol. Unders.* 242, 62–93.
- Holmsen, G. 1932: Rana. Beskrivelse til det geologiske generalkart. *Norges geol. Unders.* 136, 137 pp.
- Nicholson, R. 1973: The Vatnfjell Nappe complex of Saltdal, north Norway. *Norsk geol. Tidsskr.* 53, 195–212.

- Nicholson, R. & Rutland, R. W. R. 1969: A section across the Norwegian Caledonides; Bodø to Sulitjelma. *Norges geol. Unders.* 260, 86 pp.
- Ramberg, I. B. M. 1967: Kongsfjell områdets geologi. En petrografisk og strukturell undersøkelse i Helgeland, Nord-Norge. *Norges geol. Unders.* 240, 152 pp.
- Rutland, R. W. R. & Nicholson, R. 1965: Tectonics of the Caledonides of part of Nordland, Norway. *Quart. J. Geol. Soc. Lond.* 121, 73–109.
- Schulze, O. D. 1975: Sulfidvererzungen am Hauknestind. *Clausthaler Geol. Abb.* 21, 89 pp.
- Strand, T. and Kulling, O. 1972: *Scandinavian Caledonides*. Wiley & sons, Inc., London etc. 302 pp.
- Winkler, H. G. F. 1974: *Petrogenesis of Metamorphic Rocks*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 3 ed., 320 pp.
- Zachrisson, E. 1973: The westerly extension of the Seve rocks within the Seve-Köli Nappe Complex in the Scandinavian Caledonides. *Geol. Fören, Stockh. Förh.* 25, 243–251.