



# Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

## Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr <b>BV 3730</b>	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering <b>Fortrolig</b>
Kommer fra ..arkiv USB	Ekstern rapport nr RKH 6801	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Bericht zu den Geologischen Untersuchun gen im suedlichen Kongsfjell (Nordtjernbekken-Gebiet) Aug. - Sept. 1968				
Forfatter Kleine-Hering, Raimund		Dato 22.09 1968	Bedrift Bleikvassli Gruber A/S	
Kommune Hemnes	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 19261	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster	
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag				

rapport nr. RKH 6801

BERICHT ZU DEN GEOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN  
IM SÜDLICHEN KONGSFJELL (NORDTJERNBEKKEN-GEBIET)  
IN DEN MONATEN AUGUST UND SEPTEMBER 1968

Bleikvassli-Gruber, den 22.9.68

Kleine-Hering  
-----  
cand.geol.Kleine-Hering

# Inhaltsverzeichnis

## Einleitung

Lage und Topographie.....11

Geologische Übersicht.....1

Detailgeologie des südlichen Nordtjernbekken.....2

A. Stratigraphie und Petrographie.....2

Allgemeines.....2

Beschreibung der anstehenden Gesteine.....3

1.Kalkglimmerschiefer.....3

2.Granat - Glimmerschiefer.....4

3.Granat - Biotitschiefer.....4

4.Quarzit.....5

5.Graphitschiefer.....5

6.Marmore.....6

7.Amphibolite.....6

Lage und Verteilung der erzführenden

Horizonte.....7

B. Tektonik.....8

Allgemeiner tektonischer Bau des

Kongsfjell.....8

Faltungsphasen.....9

1.Faltungsphase.....9

2.Faltungsphase.....10

3.Faltungsphase.....10

Überschiebungs- und Bruchtektonik.....10

1.Überschiebungen.....10

2.Störungen.....11

Zusammenhang Tektonik - Erzkörper.....11

C. Beurteilung der geochemischen und geophysikalischen Anomalien und der Explo-

rationsbohrungen.....12

1.Geochemie.....12

2.Geophysik.....12

3.Bohrungen.....12

D. Vorschläge für eine weitere Bearbeitung.....13

Zusammenfassung.....13

## E i n l e i t u n g

Die vorliegende Arbeit im Gebiet des südlichen Nordtjernbekken in den Monaten August bis September erfolgte im Rahmen der systematischen Prospektion des Kongsfjell auf Sulfidlagerstätten.

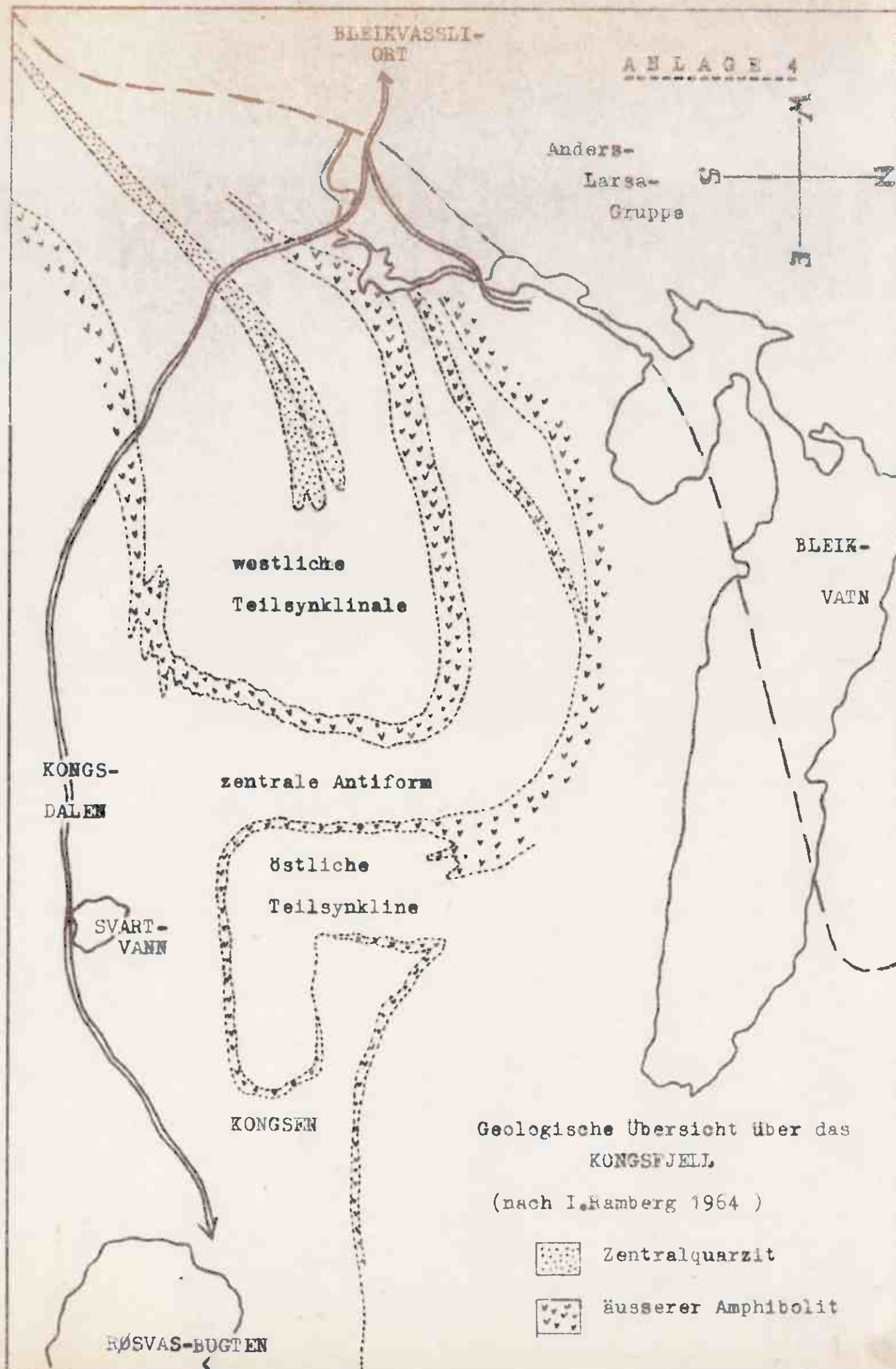
Dabei sollte die Detailkartierung im Maßstab 1:5300 auf der Grundlage des Luftbildes B3 - 2269 (Wideröe) Aufschlüsse über eventuelle Zusammenhänge der bekannten Erzhorizonte geben und eine gezielte Planung für weitere Bohrprojekte ermöglichen.

Aus diesem Grund wurde der Tektonik und Stratigraphie des Gebietes besondere Aufmerksamkeit gewidmet, während die Beschreibung der Gesteine und Erze nur makroskopisch und übersichtsmäßig vorgenommen wurde.

Bereits vorliegende Arbeiten von I. RAMBERG ("Bleikvassli-områdens-Geologi") und RIECK (Geochemie des Nordtjernbekkens), sowie kritische Geländebegehungen mit Herrn Drs. A. KRUSE, cand. geol. I. LINDAHL und stud. geol. W. FIEBIGER erwiesen sich als wertvolle Hilfe.

Bleikvassli Gruber, den 20.9.1968

*Kleine-Hering*  
.....  
(cand. geol. Raimund Kleine-Hering)



BLEIKVASSLI-  
ORT

ANLAGE 4

Anders-  
Larsa-  
Gruppe

N

S

BLEIK-  
VATN

westliche  
Teilsynklinale

KONGS-  
DALEN

zentrale Antiform

SVART-  
VANN

östliche  
Teilsynklinale

KONGSEN

Geologische Übersicht über das  
KONGSFJELL

(nach I. Ramberg 1964 )



Zentralquarzit



äusserer Amphibolit

RØSVAS-BUGTEN



## L a g e u n d T o p o g r a p h i e

Das bearbeitete Gebiet -etwa 4 km<sup>2</sup>- liegt am Südabfall des Kongsfjell etwa 5 km südöstlich von Bleikvassli Gruber und umfasst von etwa 700 m über n.n. abwärts den südlichen Teil des Nordtjernbekkens, der zum Kongsdalen hin entwässert. Das gesamte Gebiet ist vom Luftbild B3 - 2269 (Wideröe) erfaßt.







Während die tieferliegenden und stark bewaldeten Teile zum Teil schlechte Aufschlußverhältnisse liefern, bietet das spärlich bewachsene Gebiet über der Baumgrenze, die etwa bei 500 m liegt, sehr gute Aufschlußverhältnisse, da hier eine Glacialbedeckung vollständig fehlt. Trotz intensiver Eisüberarbeitung prägten hauptsächlich die geologischen Verhältnisse die Detailmorphologie des Geländes, bedingt durch die unterschiedliche Resistenz der einzelnen Gesteinsarten zusammen mit den Folgen junger Bruchtektonik.

## G e o l o g i s c h e Ü b e r s i c h t

Geologisch gesehen liegt das Arbeitsgebiet in der Kongsfjell Gruppe (RAMBERG 1964). Die Gesteine der Kongsfjell-Gruppe neben anderen bilden die eugeosynklinale Füllung des nord-norwegischen Kaledonidentroges und liegen in der hochmetamorphen Nordland - Facies vor. Die Kongsfjell-Gruppe wird im Nordwesten im Gebiet von Bleikvassli-Bleikvatn durch die Überschiebung der Anders - Larsa - Gruppe begrenzt, während südöstlich einer Überschiebungslinie durch den Røsvatn Gesteine in der niedermetamorphen Tronheimfacies anstehen.

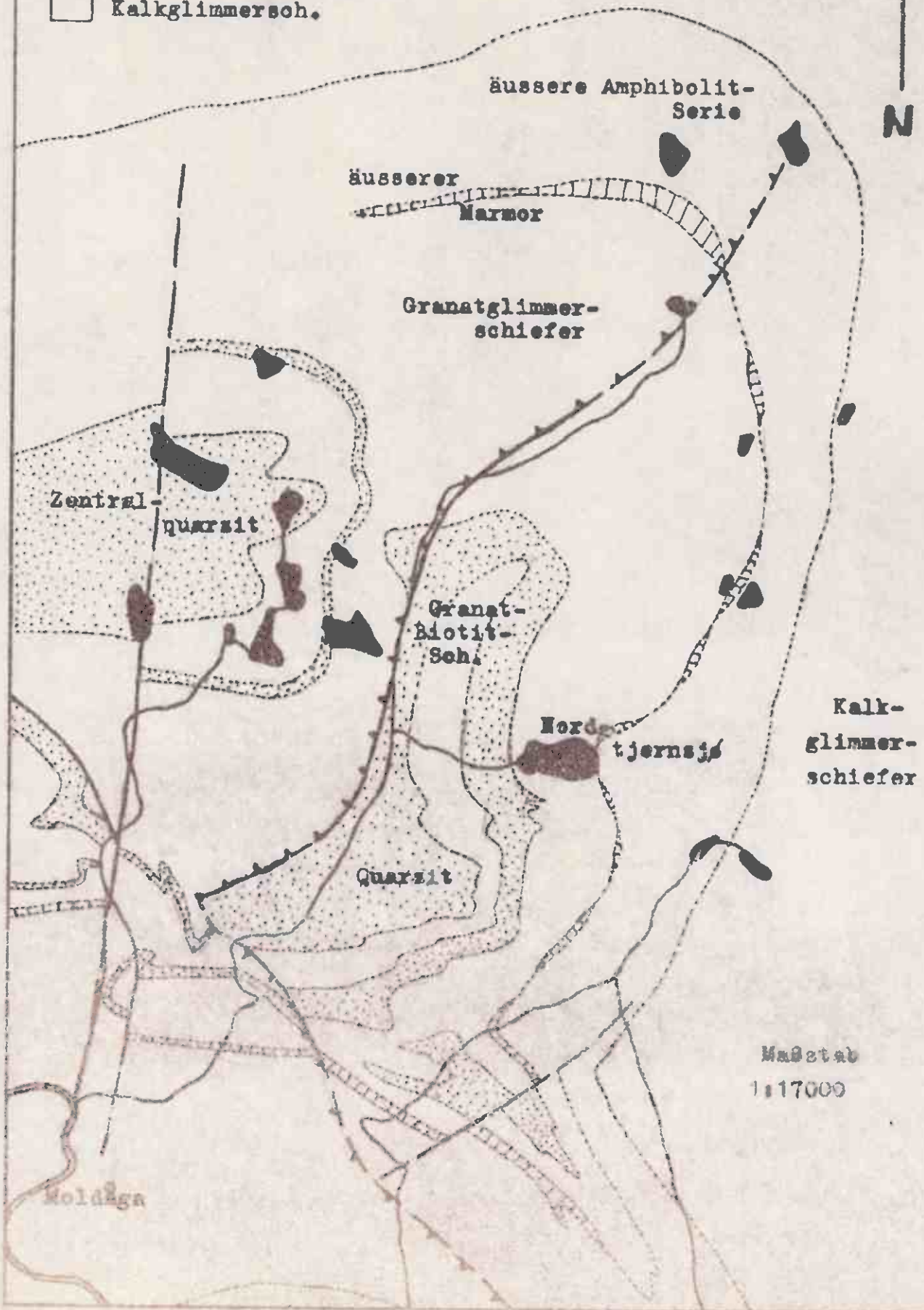
Der engere Raum des Kongsfjell wird nach RAMBERG durch ein sekundär verfaltetes Doppelsynklinorium gebildet, wobei das Nordtjernbekken im westlichen Teilsynklinorium liegt (siehe Anlage 4).

Klastische Sedimente in Form von Quarziten und Glimmerschiefern bilden die Zentren der Synklinorien, während Gesteine wohl vulkanischen Ursprungs -Amphibolite- und kalkige Sedimente -Kalkglimmerschiefer- die älteren Einheiten repräsen-

-  Granat-Biotit-Sch.
-  Quarzit
-  Granatgl.-Sch.
-  Äusserer Marmor
-  Äussere Amphib.-Serie
-  Kalkglimmersch.

GEOLOGIE DES WESTLICHEN  
TEILSYNKLINORIUMS

stark vereinfacht nach Karten  
von LINDAHL, RAMBERG u. KL.-HERING



tieren.

Auf Grund der regionalgeologischen Verhältnisse liegt die Vermutung nahe, daß die Erzvorkommen des Nordtjernbekken - Gebietes in einer stratigraphisch ähnlichen Position liegen wie das Hauptvorkommen von Bleikvassli Gruber. Diese Tatsache ist für die Bewertung und weitere Untersuchung von größter Wichtigkeit.

#### DETAILGEOLOGIE DES SÜDLICHEN NORDTJERNBEKKEN

=====

#### A. Stratigraphie und Petrographie

##### Allgemeines

Ausgehend von den geologischen Lagerungsverhältnissen im Kartiergebiet und den von LINDAHL im nördlich angrenzenden Gebiet gemachten Beobachtungen über Verlauf und Zusammenhänge der verschiedenen Quarzit- und Granatglimmerschieferzüge (siehe Anlage 9) läßt sich in Übereinstimmung mit RAMBERG's Synform - Theorie folgende stratigraphische Gliederung aufstellen:

Die ältesten Gesteine des Gebietes sind die Kalkglimmerschiefer. Darüber folgen die durch Amphibolite geprägten Folgen der Amphibolit - Glimmerschiefer - Quarzit - Serie, deren willkürlichen Abschluß zum Hangenden ein durchlaufender Marmorhorizont bildet ("äußerer Marmor"). Darüber liegen die Granat-Glimmerschiefer, die besonders im zentralen Bereich des Kongsfjell - tektonisch bedingt - große Mächtigkeiten annehmen. Darüber folgt der "Nordtjernsjø"-Quarzit, dessen Grenze zum Granat-Glimmerschiefer recht typisch durch Amphibolit- und Kalkhorizonte gekennzeichnet ist.

Als jüngstes Gestein schließlich der Granat - Biotitschiefer, der von Quarzit umrahmt im innersten einer überprägten Syform liegt, charakteristisch für diesen Schiefer und besonders die Graphit- und Amphiboliteinschaltungen, die sich recht nachteilig auf die geophysikalischen Messungen auswirken und die eigentlichen Erzhorizonte geophysikalisch verschleiern.



Stratigraphischer Aufbau des Nordtjærngebietes

Amphibolit

Graphit

Kalk

Amphibolit

Kalk

Quarzit

Quarzit

Amphibolit

Amphibolit

GRANAT-BIOTIT-  
SCHIEFER

QUARZIT mit  
Zentralquarzit

GRANAT-GLIMMERSCH.-  
SERIE

ÄUSSERER MARMOR

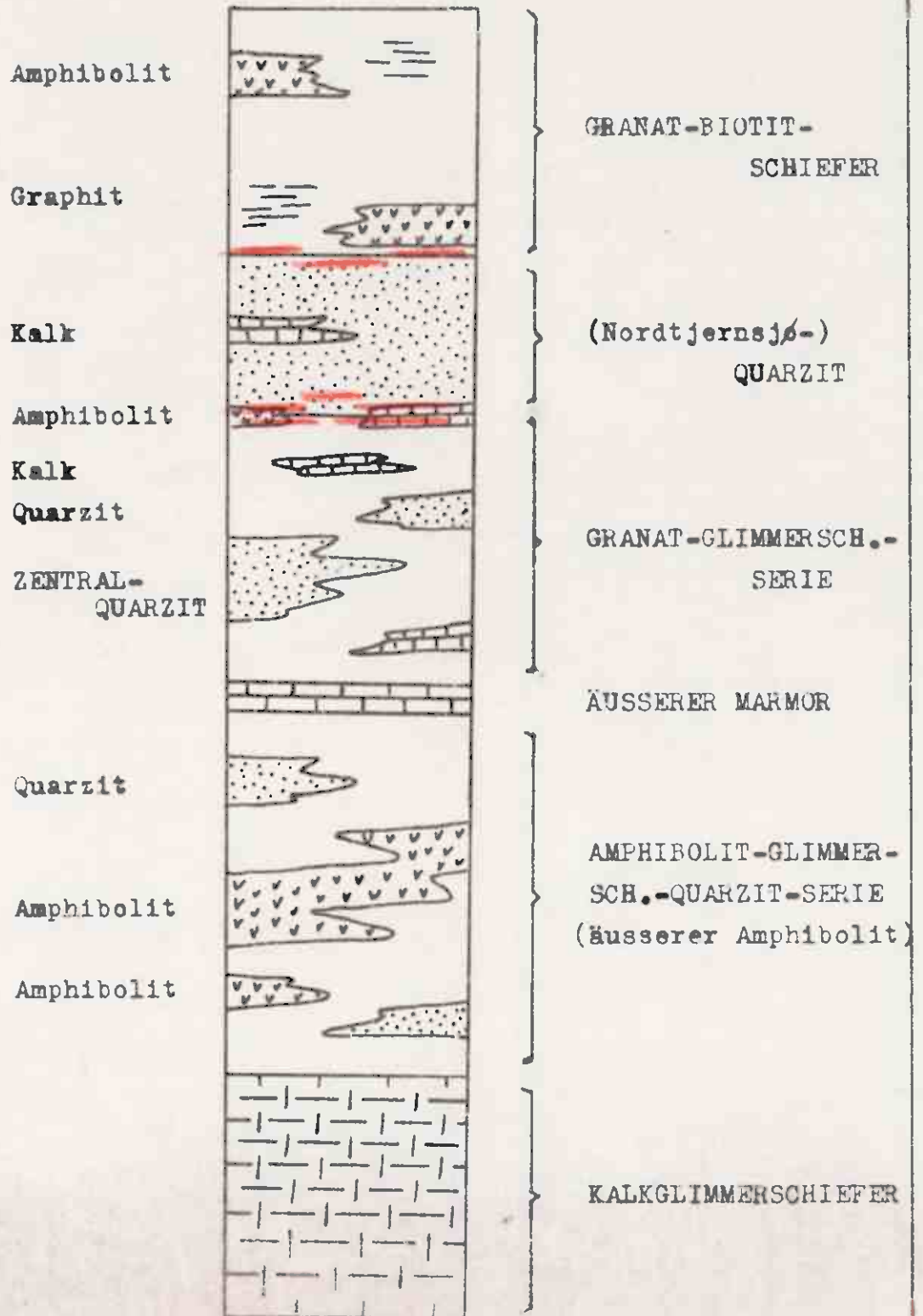
AMPHIBOLIT-GLIMMER-  
SCH.-QUARZIT-SERIE

(äusserer Amphibolit)

KALKGLIMMERSCHIEFER

VERERZUNGEN

Stratigraphischer Aufbau des Nordtjerngebietes



VERERZUNGEN

Die Position des Zentralquarzites (RAMBERG) ist nicht ganz eindeutig. Nach Meinung des Verfassers handelt es sich stratigraphisch um den gleichen Quarzit wie den "Nordtjernsjø - Quarzit", wobei die Wiederholung durch Spezialverfaltung bedingt ist (Anlage 5 und Tektonik). Eine zweite Möglichkeit besteht darin, diesen Quarzit als facielle Einschaltung in den Granat - Glimmerschiefer zu sehen (siehe Anlage 5 und Tektonik); jedoch erscheint das auf Grund der Größenverhältnisse recht unwahrscheinlich. Auf keinen Fall - dadurch entsteht ein neuer Aspekt im Gegensatz zu RAMBERG - handelt es sich bei diesem Quarzit um das jüngste Glied der Abfolge, wie RAMBERG annahm. Dies ist jedoch für die regionale Geologie ohne Bedeutung.

Eindeutig stellte sich heraus, daß sämtliche bekannte Erzhorizonte bestimmten stratigraphischen Niveaus angehören; darauf soll jedoch später noch genau eingegangen werden.

#### B e s c h r e i b u n g d e r a n s t e h e n d e n G e s t e i n e

##### 1. Kalkglimmerschiefer

Sie bilden die älteste kartierte Einheit und repräsentieren praemetamorphe kalkige, feinkörnige Sedimente. Im Gelände sind sie infolge der charakteristischen löcherigen Oberfläche sehr gut erkennbar. Diese entsteht durch selektive Herauswitterung von carbonatreichen Partien und Carbonatnestern. Makroskopisch erkennbare Bestandteile sind: Muskovit, Biotit, Quarz, Calcit und wechselnde Gehalte von Feldspat, Granat und Kalksilikaten. Schieferflächen sind nur selten ausgebildet - meist nur flaseriges Aufspalten in Richtung der allgemeinen Lineation.

In Verbindung mit diesen Kalkglimmerschiefern wurden keine Vererzungen oder Mineralisationen gefunden.

## 2. Granat - Glimmerschiefer

Die Granat - Glimmerschiefer bilden recht typische gut kartierbare Einheiten. Es handelt sich um ein meist flaseriges bis grobflaseriges Gestein mit Muskovit und Biotit, Quarz und Granat als Hauptkomponenten. Feldspat, Disthen und Staurolith finden sich nur vereinzelt, wobei das Auftreten der beiden letztgenannten Minerale stets besondere tektonische Bedingungen anzeigt. Der Muskovit liegt oft schwach grünlich vor, die Granaten - meist idiomorph - zeigen zum Teil "Snowball"-Strukturen, was auf starke Durchbewegung hindeutet.

Die Granat - Glimmerschiefer zeigen vereinzelt - meist im Zusammenhang mit tektonischen Bewegungen oder Graphiteinschaltungen - schwache Erzimprägnationen, die jedoch für weitere Prospektionsarbeiten unbedeutend sind.

## 3. Granat - Biotit - Schiefer

Als jüngstes Glied der stratigraphischen Abfolge bildet der Granat - Biotitschiefer eine charakteristische kartierbare Einheit. Frisch angeschlagen zeigt er stets dunkle, meist schwarze Farbe - abhängig vom Feldspatgehalt - bedingt durch den außerordentlich hohen Biotitgehalt. Dazu treten als weiteres Charakteristikum die zahlreichen, leuchtend roten Granate, deren Größe 1 mm nicht übersteigt. Meist ist der Biotit streng eingeregelt, doch findet man zum Teil auch reine Granat - Biotit - Felse. Quarz, Muskovit und Feldspat haben nur untergeordnete Bedeutung und deuten meist eine Randlage zum angrenzenden Quarzit an.

Weiterhin charakteristisch für diese Schiefer sind graphitische Lagen, die teilweise in reinen Graphitschiefer übergehen und linsenförmige Amphiboliteinschaltungen. Beide lassen sich keinem eindeutigen stratigraphischen Niveau zuordnen und verschleiern im übrigen durch geophysikalische Anomalien die eigentlichen Erzhorizonte.

Vererzungen und Mineralisationen finden sich in diesen Schiefern meist in Verbindung mit den beschriebenen Graphit- und Amphibolitlagen und sind dann hauptsächlich in Grenznähe zum Quarzit anzutreffen.



#### 4. Quarzit

Die Beschreibung dieses Gesteins als "Quarzit" ist als behelfsmäßige Geländebezeichnung zu werten. Kartiert wurde ein primär sandiger, klastischer Horizont, dessen Zusammensetzung im Streichen jedoch erhebliche Faciesveränderungen zeigt. Während es sich zum Teil tatsächlich um reinen Quarzit handelt, zeigen sich im Feldspat- und Tongehalt Übergänge sowohl zu arkoseähnlichen Gesteinen als auch zu unreinem Sandstein bis hin zu sandigem Schiefer. Entsprechend diesen praemetamorphen Kennzeichen nehmen die metamorphen Endprodukte einen Raum von Mikroklinquarzit bis zum Quarzit und Quarzglimmerschiefer ein. An der Grenze zum Granat-Biotitschiefer finden sich alle Übergänge. Dagegen ist die Grenze zum darunterliegenden Granat - Glimmerschiefer relativ eindeutig gekennzeichnet durch Kalklinsen beziehungsweise lokale Amphibolithhorizonte - wohl primär pyroklastisches Material. Vereinzelt finden sich auch Kalklinsen im Quarzit, dann häufig mit Anreicherungen von Kalksilikaten, insbesondere Skapolith. Lokal kommt es zur Ausbildung von schwarzen Graphit - Quarziten, besonders westlich vom Nordtjernsjø.

Die qualitative Mineralzusammensetzung der Quarzite ist etwa: Quarz, Feldspat und Muskovit, dazu kommen wechselnde Mengen von Biotit, Granat und Kalksilikaten.

Die Grenzen Quarzit zu Granat - Biotitschiefer, besonders aber Quarzit zu Granat - Glimmerschiefer sind die Horizonte stärkster Erzführung und Erzmineralisation, an denen alle bedeutenden Erzvorkommen des Gebietes aufgereiht sind.

#### 5. Graphitschiefer

Die Graphitschiefer - Vorkommen lassen sich nicht einem stratigraphischen Niveau zuordnen. Sie finden sich regelmäßig verteilt in allen kartierten Einheiten außer im Kalkglimmerschiefer, aber bevorzugt im Granat - Biotitschiefer und im Quarzit. Oft kennzeichnen sie tektonische Bewegungszonen. Primär handelte es sich wohl um einzelne Senken mit euxinischen Milieu, abgeschlossen vom zirkulierenden Frisch-

wasser. Diese Graphitschieferzonen bilden zu über 50% die Ursache der geophysikalischen Anomalien im Gebiet (vergleiche Anlage 2).

## 6. Marmore

Die Marmore -sowohl Dolomit- als auch Calcitmarmore- bilden die metamorphen Äquivalente primärer Kalk- und Dolomitsedimentation.

Während es sich bei dem Marmor an der Grenze Granat - Glimmerschiefer zur Amphibolit - Glimmerschiefer - Quarzit - Serie wohl um einen durchgehenden Horizont handelt (= äußerer Marmor), der nur durch tektonische Einwirkung zerrissen und durch hohe Metamorphose in Faltenkerne eingewandert ist, handelt es sich im übrigen nur um Kalk- bzw. Dolomitlinsen, die hauptsächlich an die Grenze Quarzit - Granat - Glimmerschiefer gebunden sind.

Nur selten handelt es sich um reine Marmore, meist sind sie durch Quarz, Glimmer und Kalksilikate stark verunreinigt und zeigen alle Übergänge zu Kalkglimmerschiefer. Beobachtet wurde beim "äußeren Marmor" außerdem im Streichen ein Übergang von Calcit- zu Dolomitmarmor auf der Westseite des Kartiergebietes.

Aus erzgeologischer Sicht sind besonders die Marmore an der Quarzitgrenze interessant, da sie reichere Pb-, Zn- und Cu-Vererzungen beinhalten.

## 7. Amphibolite

Die Amphibolite repräsentieren wohl durchweg prämetamorphe basische Vulkanite. Dabei lassen sich unterscheiden: a) Die linsenförmigen Amphibolithorizonte im Granat - Biotitschiefer und an der Grenze Quarzit zu Granat - Glimmerschiefer.

Diese Amphibolite zeigen im Allgemeinen im Streichen eine recht heterogene Zusammensetzung. Insbesondere weisen sie einen recht hohen Quarz - Anteil aus und zeigen alle Übergänge zu Amphibolschiefern. Der makroskopische Feldspatanteil ist relativ hoch und die Korngröße schwankend. Für diese Amphibolite wird pyroklastische Entstehung -basische Tuffe angenommen.

b) Die Amphibolite der Äußeren Glimmerschiefer - Quarzit - Amphibolit - Serie

Diese Amphibolitkörper, die in verschiedenen stratigraphischen Niveaus liegen, erweisen sich zwar auch zum großen Teil als Linsen, sind jedoch teilweise auch miteinander verbunden. Im Gegensatz zu (a) nehmen sie relativ große Areale ein bei beachtlicher Mächtigkeit. Es handelt sich um dunkelgrüne, meist feinkörnige, äußerlich homogene Gesteine ohne makroskopisch erkennbaren Feldspatanteil. Der Kontakt zum Nebengestein ist stets scharf - nur im cm-Bereich finden sich randliche schlierenförmige "Kontakterscheinungen". Mehr oder weniger häufig finden sich Sulfidimprägnationen, die zusammen mit dem stets auftretenden Magnetkies die geophysikalischen Anomalien ergeben. Größere Erzkörper wurden nicht beobachtet.

Diese Amphibolite sind nach Auffassung des Verfassers zum Teil effusiver Natur, zum Teil sillförmige Intrusiva und repräsentieren so einen basischen Vulkanismus.

L a g e u n d V e r t e i l u n g d e r e r z -  
f ü h r e n d e n H o r i z o n t e

Auf Grund der Kartierung konnte eindeutig geklärt werden, daß alle bekannten Vererzungen im Gebiet des Nordtjernbekken streng horizontgebunden sind.

Die meisten und reichsten Vererzungen finden sich an der Grenze "Nordtjernsjø"-Quarzit zu Granat - Glimmerschiefer, so die bekannten Schürfe I, III - IX, X(NE) und XI.

Dabei lassen sich noch deutliche Unterschiede erkennen, je nachdem, ob die Schürfe an den Grenzamphibolit (=Schürfe III - VIII) oder an den "Grenzmarmor" (=Schürfe X(NE), XI) gebunden sind. Die an ~~den~~ Amphibolit gebundenen Erze sind in der Hauptsache Magnetkiesvererzungen mit nur untergeordnet Cu, Pb- und Zn, während die an den Marmor gebundenen Erze Pb-, Zn- und Cu-Reicherze sind. Nach den bisherigen Untersuchungen stellt dieses vererzte Horizont die gleiche Zone dar, in der auch die Vererzung von Bleikvassli Gruber liegt und ist daher für weitere Prospektionsarbeiten von größter Wichtigkeit!!!



Außerdem ist auch noch die Grenze Granat - Biotischiefer zu Quarzit unregelmäßig vererzt, jedoch relativ schwach mit nachgewiesenem Erz bei den Schürfen X(SW), XV, XVII und in Bohrung 1(1968). Nur handelt es sich hier um recht arme Kiesvererzungen mit Cu, wechselnd Zn und Pb.

Imprägnationen, vor allem im "äußeren" Amphibolit sind wirtschaftlich ohne Bedeutung.

## B. T e k t o n i k

### Allgemeiner tektonischer Bau des Kongsfjell

Im Bereich des Kongsfjell wird nach RAMBERG(1964) der regionaltektonische Rahmen durch eine Doppelsynform gebildet (siehe Anlage 4). Die westliche Teilsynform erstreckt sich vom Nonhaugen über das Kongsdal bis zum Qellgebiet des Nordtjernbekken. Hierbei handelt es sich um ein stark asymmetrisches Synklinorium mit dem Zentrum südwestlich vom Nordtjernsjø. Die Anlage zu dieser Großform wurde in einer sehr frühen tektonischen Phase gelegt, da die primären Strukturen stark überprägt sind (siehe auch weiter unten).

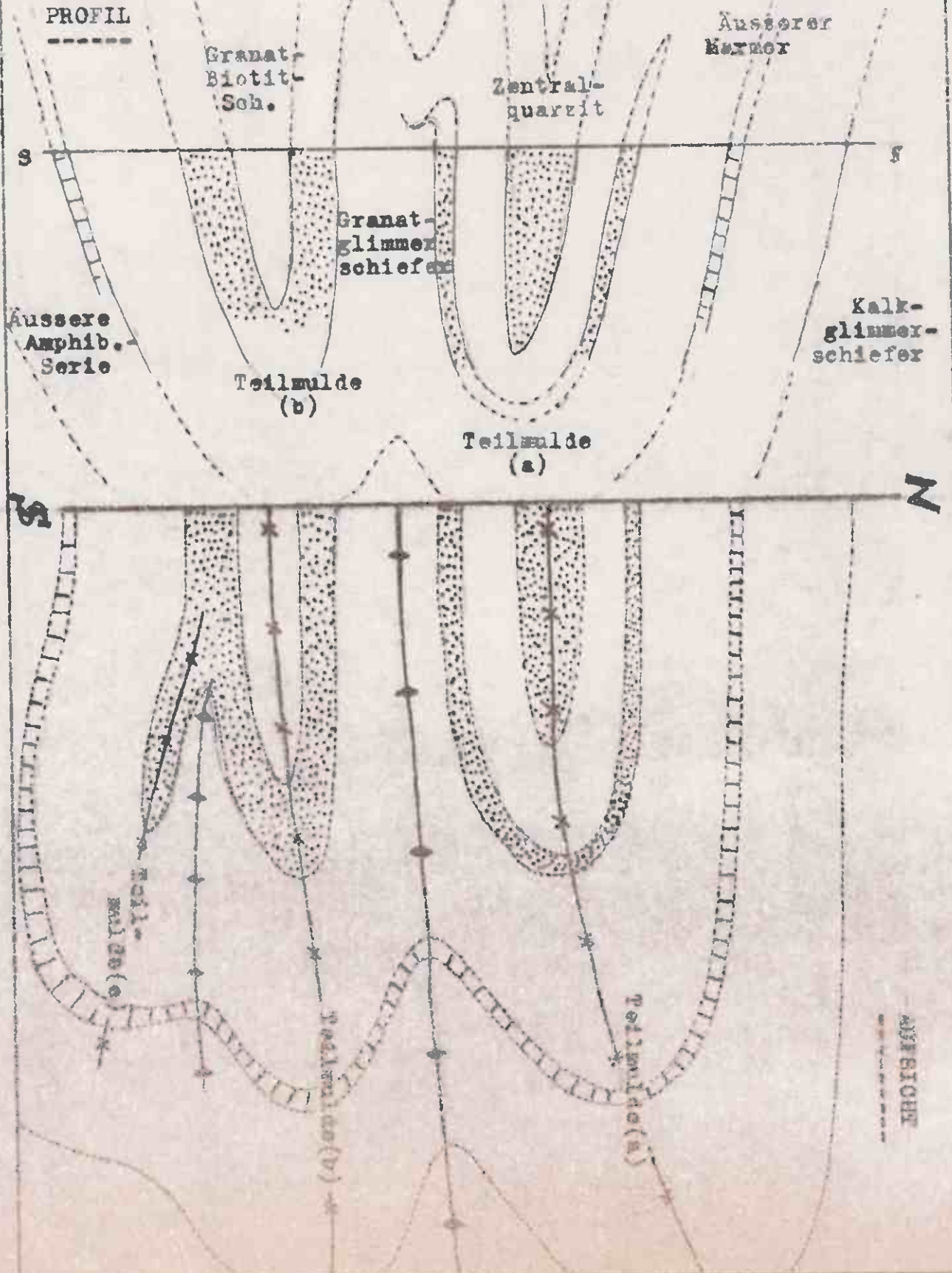
Die östliche Synform im Gebiet von Kongsen (RAMBERG 1964) ist nicht so stark ausgeprägt wie die westliche, zeigt jedoch wie diese mehrfache Überprägung alter Strukturen.

Die zwischen beiden liegende Antiform, die aus dem Gebiet des Svartvann quer über das Kongsfjell läuft und dann nach Westen in das Gebiet des Bleikvasforsen umbiegt, zeigt im Gelände eine ausgesprochene Reliefumkehr. Die "weichen" Kalkglimmerschiefer bilden hier eine ausgeprägte Senke. Sie stellen gleichzeitig den durchgehenden Rahmen des westlichen Teilsynklinoriums dar. Es folgen zum Zentrum hin: Die äußere Amphibolit-Glimmerschiefer-Quarzit-Serie, der äußere Marmor und die Granat-Glimmerschiefer. Schließlich bilden Quarzite und der Granat-Biotitschiefer das Muldeninnerste. Während Kalkglimmerschiefer, äußerer Amphibolit und Marmor einen etwa symmetrischen Rahmen bilden, ist das Zentrum der Synform stark nach Südosten verlagert. Der Granat-



Westliches Teilsynklinorium nach der 1. Faltungsphase

chematisiert!



Glimmerschiefer ist hier nur geringmächtig. Im Nordwesten nimmt er zusammen mit dem Zentralquarzit die gesamte "Seenplatte" des Nordtjerngebietes in einer Höhe von etwa 700 m über n.n. ein.

Wohl von daher gelangte RAMBERG zu der irrigen Auffassung, daß es sich bei dem Zentralquarzit um das jüngste Gestein handelt.

Während Einfallen und Streichen lokal sehr stark wechseln, läßt sich im regionalen Rahmen durchaus ein umlaufendes Streichen und Haupteinfallen feststellen. Im engeren Kartiergebiet liegen die Verhältnisse wie folgt: In der südlichen bewaldeten Zone ein  $100 - 120^{\circ}$ -Streichen mit wechseln-dem Einfallen nach NNE beziehungsweise SSW, nach Südosten umschwenkend auf  $160 - 180^{\circ}$  und einem Einfallen nach WSW. Im Bereich des mittleren und oberen Nordtjernbekken - Verlaufes  $180^{\circ}$ W Richtung vor, während das Streichen südlich des Nordtjerbsjø auf  $60^{\circ}$ NW umbiegt. Weiterhin wird das Bild noch durch Querfalten und lokale Spezialverfaltungen kompliziert.

Störungen und eine kleinere Überschiebung ändern das regionaltektonische Bild nur unbedeutend.

### F a l t u n g s p h a s e n

#### 1. Faltungsphase

Während dieser Phase wurde wohl ein Faltenbau ähnlich dem der europäischen Mittelgebirge angelegt. Es entstanden: Ein Synklinorium (siehe Anlage 6) mit folgenden Teilfalten (der heutigen Position nach von N nach S):

- a) nördliche Teilmulde mit dem Zentralquarzit, nach Osten auftauchend,
- b) mittlere Teilmulde mit dem Granat - Biotitschiefer als jüngstes Gestein, Muldenachse nach Osten auftauchend,
- c) SE - Teilmulde mit Quarzit im Innersten, ebenfalls nach Osten auftauchend.

Die Flanken des Synklinoriums wurden von Gesteinen der "äußeren" Amphibolit - Serie, dem "äußeren" Marmor und dem Kalkglimmerschiefer gebildet.

TEILMULDE (B) NACH DER 2. FALTUNGSPHASE

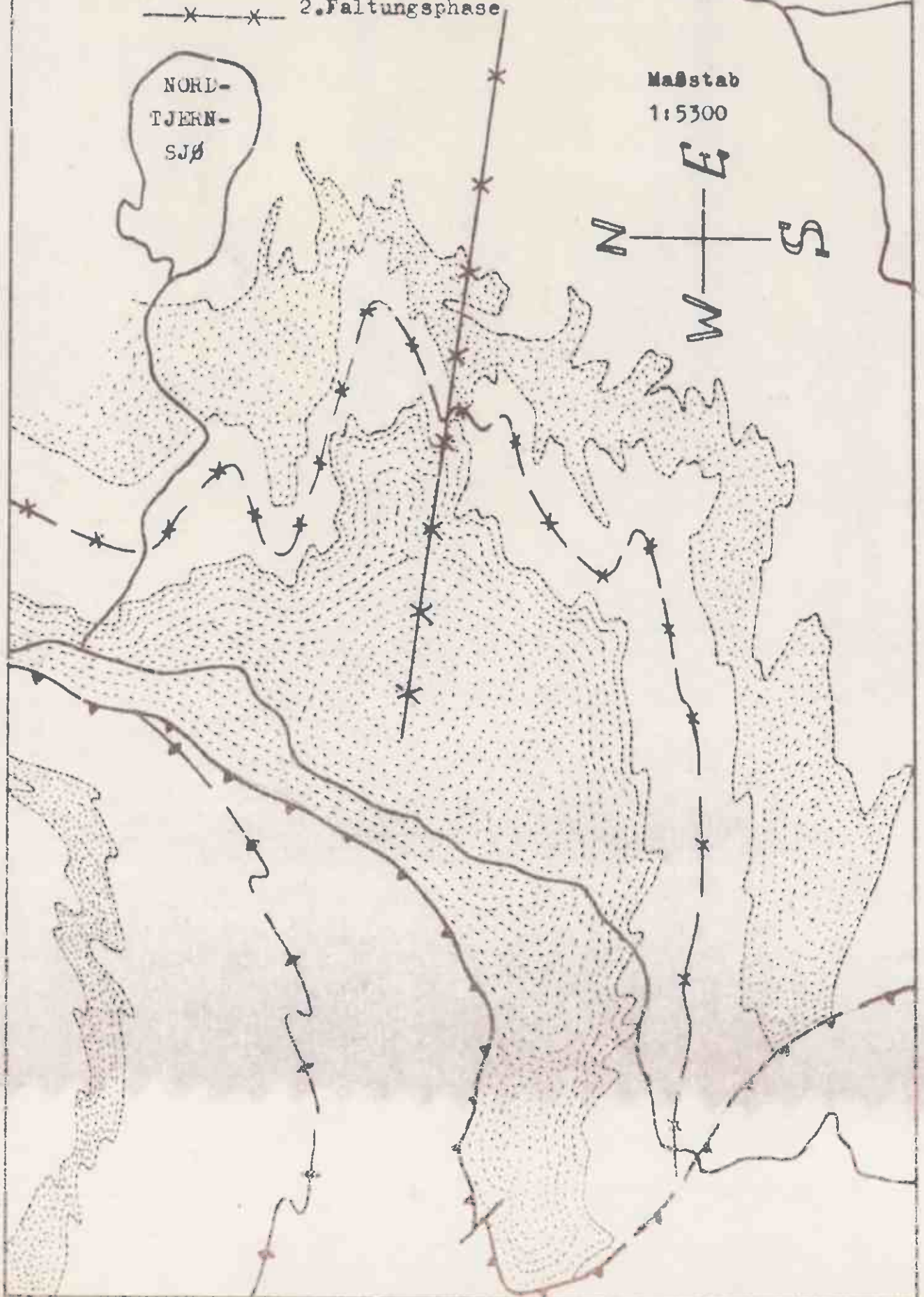
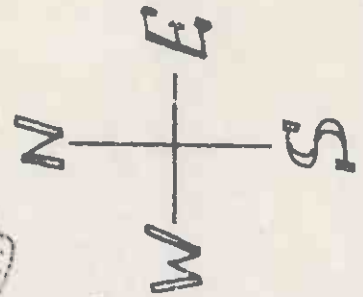
ANLAGE 7

—\*—\*—\* 1. Faltungsphase  
—\*—\*—\* 2. Faltungsphase

Maßstab

1:5300

NORD-  
TJERN-  
SJØ





Über den Entstehungsort und die primären Achsenrichtungen dieser ersten Verfaltung läßt sich nichts mehr sagen, jedoch wurde hier schon der asymmetrische Bau angelegt.

## 2. Faltungsphase

Diese Phase ist wohl als Hauptfaltungsphase anzusprechen. Eine intensive Verfaltung bei gleichzeitig hohen Drucken und Temperaturen überprägte den alten Faltenbau und führte zu hoher Metamorphose und zum Teil plastischer Verformung. Davon zeugen die nun in den Faltenbau einbezogenen primären Faltenachsen (Anlage 7), atektonische Fließfalten im Marmor, den Amphiboliten und teilweise auch im KalkGlimmerschiefer und die Migration des Marmors in die Faltenkerne. Alle meßbaren Linearen und Faltenachsen mit einem relativ konstanten Wert von  $90 - 120^{\circ}/10 - 30^{\circ}W$  sind wohl dieser Hauptphase zuzuordnen. Auf ihre Bedeutung für die Verteilung der Erzvorkommen wird weiter unten eingegangen.

## 3. Faltungsphase

Als "Nachläuferfaltung" nur schwach ausgebildet, wurden in ihr großräumig angelegte Querfalten aufgeprägt. Die Achsenrichtungen dieser Kulminationen und Depressionen verlaufen etwa NE - SW (Anlage 8). Die metamorphe Auswirkung dieser Phase war wohl ohne Bedeutung.

# Überschiebungs- und Bruchtektonik

## 1. Überschiebungen

Wohl im Zusammenhanhg mit der Hauptfaltung (= 2. Faltungsphase) kam es ebenfalls zu Auf- und Überschiebungen. Während kleinere Aufschiebungen - besonders an graphitische und kalkige Zonen gebunden - an zahlreichen Stellen nachzuweisen sind, verläuft die aufgefundene Überschiebung besondere Beachtung.

Obwohl die Bewegungsbeträge ebenfalls nur gering sein dürften, ist sie doch recht deutlich durch das gesamte Gebiet zu verfolgen. Die Überschiebungsfläche fällt mit maximal  $40^{\circ}$  nach Westen ein und ist durch Mylonitzonen, Horizonte höhe-



rer Metamorphose - gekennzeichnet durch lokales Auftreten von Disthen, Staurolith - und Diskordanzen charakterisiert. Die Bewegung der hangenden Einheit über die liegende erfolgte von West nach Ost. Da die Mylonite zum Teil als Blastomylonite vorliegen und die Überschiebungsbahn in die jüngste Querverfaltung einbezogen wurde, erscheint eine Datierung der Bewegung älter als die dritte Faltungsphase gerechtfertigt.

Erzmineralisationen im Zusammenhang mit dieser Bewegungszone wurden nicht beobachtet.

## 2. Störungen

(Numerierung laut tektonischer Karte)

Es wurden 4 Störungen von Bedeutung festgestellt: Davon haben die N - S verlaufende Störung 1 und die SW - NE laufende Störung 2 lediglich vertikale Bewegungszonen, während die Störungsflächen 3 und 4 steil nach südwest einfallen und die hangenden Schollen nach NE aufgeschoben sind. Das Gesamtgebiet westlich der Störung 1 ist angehoben, während das Gebiet südöstlich der Störung 2 abgesunken ist. Über die Versetzungsbeträge läßt sich nichts aussagen.

Erzmineralisationen in Zusammenhang mit den Störungen wurden nicht beobachtet.

## Z u s a m m e n h a n g   T e k t o n i k - E r z k ö r p e r

Ohne näher auf die Genese der Vererzungen eingehen zu wollen, kann doch gesagt werden, daß sie mit dem basischen Vulkanismus in Zusammenhang zu bringen sind, im Verlaufe der Faltung remobilisiert wurden und ebenfalls der Metamorphose unterlagen. Starken Einfluss auf die Art des heutigen Auftretens hatte die zweite Faltungsphase. So finden sich die Kompaktvorkommen durchweg in linsenförmigen Körpern an Faltenstrukturen gebunden. Es ist anzunehmen, daß das remobilisierte Erz in die Faltenkerne migrierte, zumal die Längsachsen der Erzkörper mit den Richtungen der Faltenachsen übereinstimmen und die Erzkörper selbst in die Faltung einbegriffen sind. Dadurch ist zwar die Prospektion erschwert, doch ist die Möglichkeit für größere Erzanreicherungen in tektonischen "Fallen" durchaus gegeben.

## C. Beurteilung der geochemischen und geophysikalischen Anomalien und der Explorationsbohrungen

### 1. Geochemie

Die angewandte geochemische Methode erweist sich als sehr zuverlässig. Die Kartierung konnte bestätigen, daß alle Anomalien auf Vererzungen oder Imprägnationen zurückzuführen sind. Lediglich die Anomalie im Bereich der Bohrung 4 erwies sich als Scheinanomalie - wahrscheinlich verursacht durch einen erratischen Block im Moränenmaterial. Hierin und in der Tatsache, daß sich keine Aussagen über Größe und genaue Lage der Vererzung machen lassen, liegt der Nachteil dieser Methode.

### 2. Geophysik

Die durchgeführten geophysikalischen Messungen mit ihrer Unzahl von Anomalien erweisen sich in der Praxis als relativ unbrauchbar, da Graphite und Amphibolite Scheinanomalien verursachten, die den eigentlichen Erzhorizont durchweg verschleiern. Außerdem ist eine Korrelation der Anomalien auf Grund der schwierigen Tektonik erst auf der Grundlage einer Detailkartierung im angewandten Maßstab möglich. Trotzdem kann auf die Messungen aus Kontrollgründen nicht verzichtet werden.

### 3. Bohrungen

Das Ansetzen von gezielten Bohrungen im beschriebenen Gebiet erweist sich als sehr schwierig. Voraussetzung dafür ist unbedingt eine genaue Kenntnis der Erzhorizonte auf Grund von Detailkartierungen in möglichst großen Maßstab, eine intensive Klärung der tektonischen Verhältnisse (Achsen, Linearen, Schichtung, Schieferung usw.) und ständige Überwachung durch einen Geologen, da die Entwicklung der Geologie zur Tiefe hin laufend kontrolliert werden muß, um unnötige Bohrmeter einzusparen. Jedoch lassen sich Bohrungen - auch erfolglose - nicht umgehen, da bei einer intensiven Verfallung nur sie Aufschlüsse über den weiteren Verlauf eines an der Oberfläche angetroffenen Erzkörpers geben können.

## D. V o r s c h l ä g e f ü r e i n e w e i t e r e B e a r b e i t u n g

- 1.) Explorationsbohrungen in streichender Verlängerung der erzführenden Horizonte nördlich des Nordtjernsjø im von LINDAHL spezialkartierten Gebiet.
- 2.) Zusätzliche gezielte Bohrungen wie vorgeschlagen (mündliche Mitteilungen an Herrn KRUSE).
- 3.) Spezialkartierungen auch im östlichen Teil des Kongsfjell, da der stratigraphische Erzhorizont auch im östlichen Teilsynklinorium erwartet werden muß, obwohl die Geochemie bisher keine Aufschlüsse darüber gibt.

### ZUSAMMENFASSUNG

~~/~~=====

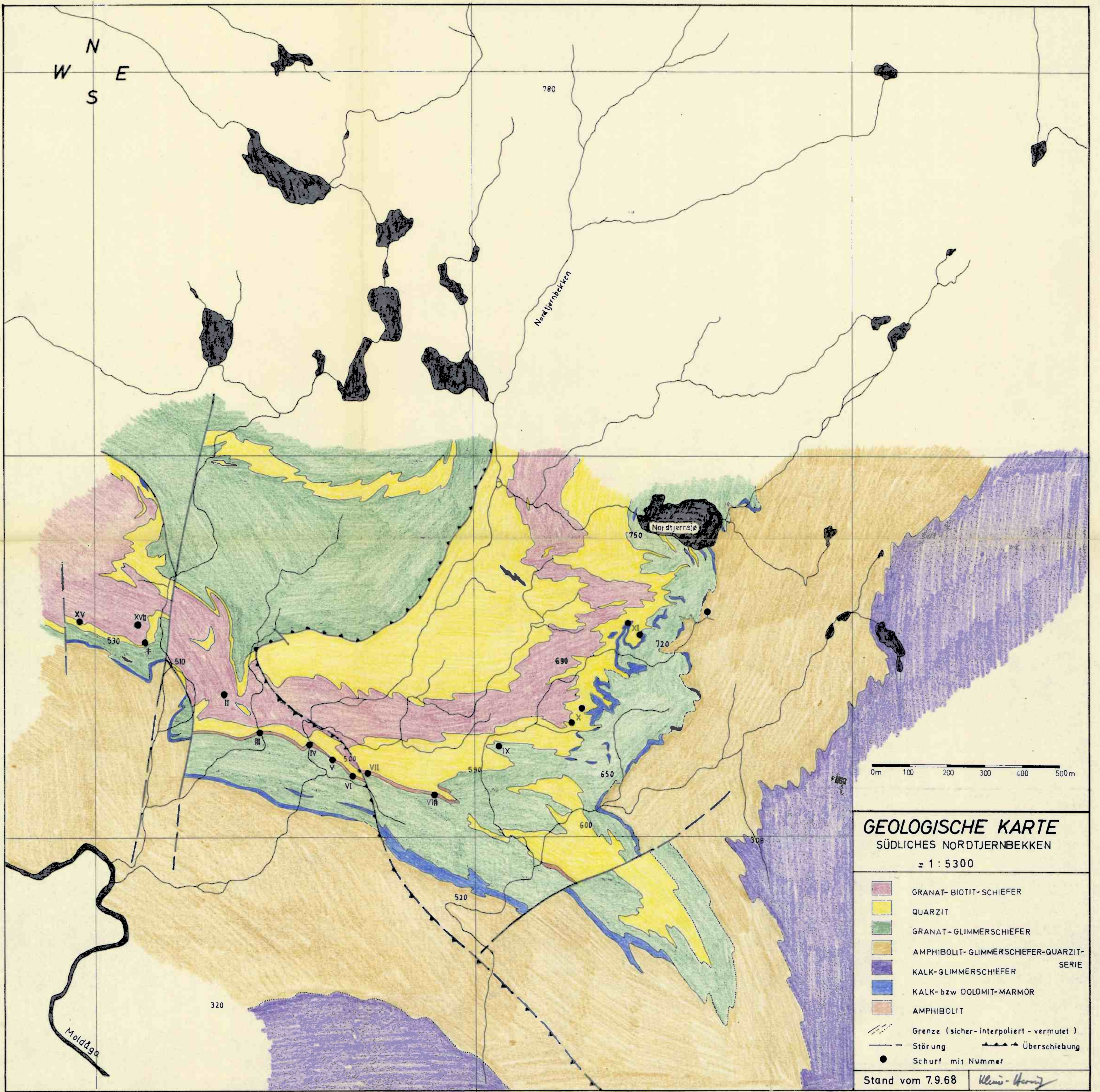
Die Detailkartierung des südlichen Nordtjernbekken im Maßstab 1:5300 bestätigte die Kartierung des Kongsfjell von RAMBERG (1964) im Maßstab 1:50000.

Die anstehenden Gesteine konnten stratigraphisch geordnet werden, und es gelang insbesondere die zusammenhängende Kartierung der erzführenden Horizonte.

Bedingt durch drei verschiedene Faltungsphasen mit parallel laufender Metamorphose erweist sich die Tektonik als sehr kompliziert. Dadurch werden erzgeologische Prospektionsarbeiten erheblich erschwert, insbesondere das gezielte Niederbringen von Bohrungen.

Zur Auffindung des erzhöffigen Horizontes im östlichen Kongsfjell wird eine Detailkartierung auch der östlichen Teilsynklinale (RAMBERG 1964) empfohlen.



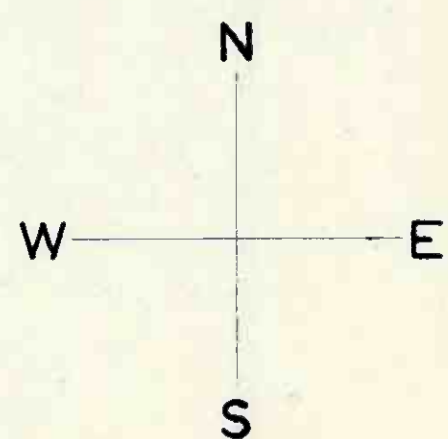


**GEOLOGISCHE KARTE**  
SÜDLICHES NORTJERNBEKKEN  
1 : 5300

- GRANAT-BIOTIT-SCHIEFER
- QUARZIT
- GRANAT-GLIMMERSCHIEFER
- AMPHIBOLIT-GLIMMERSCHIEFER-QUARZIT-SERIE
- KALK-GLIMMERSCHIEFER
- KALK- bzw. DOLOMIT-MARMOR
- AMPHIBOLIT
- Grenze (sicher - interpoliert - vermutet)
- Störung
- Schurf mit Nummer
- Überschiebung

Stand vom 7.9.68 Klein-Herzig





0m 100 200 300 400 500m

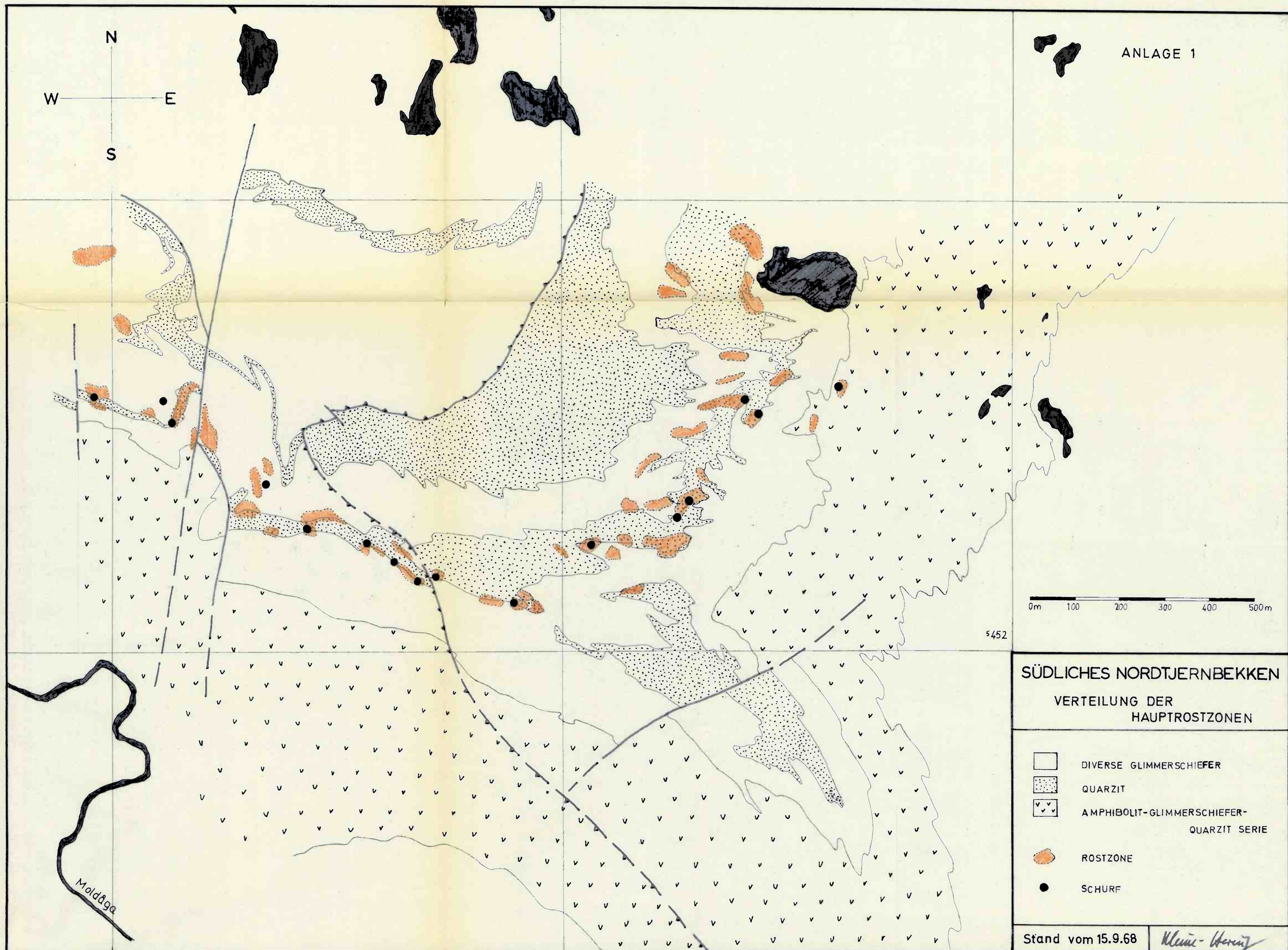
5452

# SÜDLICHES NORDTJERNBEKKEN VERTEILUNG DER HAUPTROSTZONEN

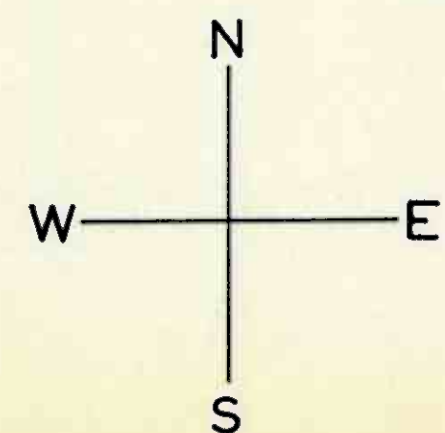
- DIVERSE GLIMMERSCHIEFER
- QUARZIT
- AMPHIBOLIT-GLIMMERSCHIEFER-  
QUARZIT SERIE
- ROSTZONE
- SCHURF

Stand vom 15.9.68

Klein-Herrn











0m 100 200 300 400 500m

# SÜDLICHES NORDTJERNBEKKEN

## KORRELATION DER GEOPHYSIKALISCHEN ANOMALIEN

-  Anomalie verursacht durch Mineralisation oder Vererzung
-  Anomalie verursacht durch Graphit oder Amphibolit
-  Anomalie unbekannter Herkunft
-  Bohrungen 1968 mit Nummer

Stand vom 16.9.68

*Wiene - Herzig*



N  
W E  
S

0m 100 200 300 400 500m

5452

# TEKTONISCHE KARTE

SÜDLICHES NORDTJERNBEKKEN

≈ 1 : 5300

- 1. FALTUNGSPHASE
- LINEAREN DER 2. FALTUNGSPHASE
- 3. FALTUNGSPHASE
- ÜBERSCHIEBUNG
- STÖRUNG

Stand vom 27.9.68

Klein-Hornig

