

# Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

## Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr <b>BV 2258</b>	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering <b>Fortrolig</b>
Kommer fra arkiv Sulitjelma Bergverk A/S	Ekstern rapport nr "522110002"	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
<b>Tittel</b> Diplomarbeit Anna - Sagmo.				
<b>Forfatter</b> KIRCHNER, G.		<b>Dato</b> 1955	<b>Bedrift</b> Sulitjelma Gruber A/S	
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	<b>Forekomster</b>		
Råstofftype	Emneord			

**Sammendrag**

Geologisk beskrivelse fra Anna og Sagmo, både gruve- og overflategeologi. (Rapporten er ikke komplett, både kart og flere sider mangler.) Geologi. Kartlegging.

(101)

Dipl.-Arbeit G. Kirchner 1955 (Auszug)

ANNA - SAGMO

Original an der Montanistischen Hochschule  
Leoben / Österreich

02.2.018

## I. Zusammenfassung.

---

Das Resultat der verliegenden Arbeit beweist nach meiner Überzeugung neuerdings, den von Gunnar Kautsky (18) beschriebenen Deckenbau des Sulitjelmagebietes.

Das engere Südgrubengebiet muss als zur Pieske- und Vastendecke gehörig, betrachtet werden. Im Zuge der Gesamtarbeit war es auch möglich, die Detailtektonik für das Grubengebiet Jakobsbakken und Sagmo, zu klären.

Der von Therolf Vogt (36) beschriebene Chlorit-Albitfels erweist sich als ein Gleitherizont zwischen der Pieske- und der Vastendecke. In diesem Gleitherizont sind jedoch auch Gneisdia phiterite bzw. Gneismylonite eingebaut. Der sogenannte Furulundgranit ist wegen seiner Granitführung und weiterer, noch zu beschreibender Gründe, als grantisierter Schiefer zu betrachten. Dieser Granit wird in Hinkunft als Granitgneis, bzw. auf der Karte als Flasergneis bezeichnet werden.

Untersuchungen über den Metamorphosegrad der Gesteine ergaben für die Piesdecke die 1. Tiefenstufe, für die Vastendecke die 2. Tiefenstufe. Diese Untersuchungen bestätigen den "Deckenbau". Eine Gliederung nach metamorphen Bereichen wurde auf der Karte nicht vorgenommen.

Als für den Bergmann wichtige Erkenntnisse können bezeich-

a.) Der Keil.

Ungefähr 200 m südlich des Gulkalvvann findet man lichte gneisartige und dunkle amphibolitische Gesteine in enger Wechsellagerung mit Serizit-Chloritschiefern. Wo diese Linse grössere Mächtigkeit erreicht, wird sie im Liegenden von effusiven Amphiboliten und im mittleren Teil von lichten, gneisartigen Gesteinen gebildet, welche im Wechsel mit licht bis dunkelgrünen Amphiboliten lagern.

Im Hangenden besteht sie aus Biotitschiefern, feinkörnigen, verfilzten Hornblendeschiefern, Feinkorngneisen und Amphiboliten. (Siehe Petrographie S. 22 KP59/54 und KP69/54). Sowohl im Liegenden als auch im Hangenden dieser Linse sind die Gesteine biotitsiert oder chloritisiert.

In den Amphiboliten wurden stark verwischte Strukturen, die am ehesten mit Pillowlaven zu vergleichen sind, festgestellt. Fast alle in dieser Serie vorkommenden Gesteine sind gut geschiefert. Die einzelnen Gesteine konnten wegen der ausgedehnten Überdeckung des Geländes, nicht ausgeschieden werden.

Über dem südlichen Teil dieser Linse liegen Furulundschiefer. (ca. 800 m lang.) Diese werden von einem dichten "mylonitisierten" Band chloritizierter Zweiglimmerschiefer und Gneisdiaphorite abgelöst. Auf Blatt Sagmo werden diese mächtiger, sind jedoch dort sehr schlecht aufgeschlossen.

Über die Zusammensetzung der Amphibolite im Gebiet Sagmo gibt das Präparat KP3/55 Aufschluss. (Siehe Petr. S. 24). Das Liegende bildet bis auf 200 m am Südrand des Keiles, ebenfalls eine Schmiermasse aus chloritisierten Glimmerschiefern. Diese Gesteine scheinen oft nur aus Chlorit zu bestehen.

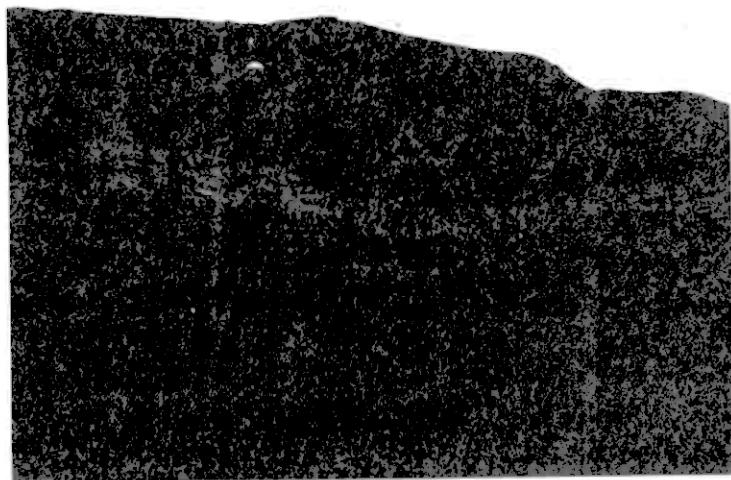


Bild 4: Lichte Gneise und Gneissdiaphterite (im Vordergrund) befinden sich mit effusiven Amphiboliten (im Hintergrund) in Wechsellagerung.

Am Nordende des Blattes Jakobsbakken konnten über dem mylonitisierten Band Gesteine gleicher oder doch ähnlicher Zusammensetzung, wie jene im vorhin genannten Keil, beobachtet werden. (Siehe Petr. S. 46 KP58/54 und KP72/54.)

Dunkel bis bläulichgrüne Gesteine wurden auch am Südrand des Blattes Jakobsbakken, an der Deckengrenze festgestellt. (Siehe Petr. S. 25 KP60/54.)

Auf Grund der sich zeigenden Lavastrukturen in den Amphiboliten sowie der engen Wechsellagerung derselben mit eindeutigen Sedimenten, wird dieser Keil als Effusivserie bezeichnet.

Die chloritisierten Schiefer im Liegenden und im Hangenden, die als Schmiermasse wirkten, sowie der im Hangenden verkommanden Furulundschiefern deuten darauf hin, dass die ~~masse~~ Linse, während der Überschiebung der Västens- auf die ~~decke~~ Västendecke, von ersterer abgesichert und in letztere eingeschoben wurde.

Dieser Keil wurde, wie ich annehme, vorher noch nicht festgestellt. Es handelt sich hier offenbar um dieselbe Gesteinsserie, die von G. Kautzky auf der schwedischen Seite des Sulitjelmagebietes als "Porphyrit-Amphibolitserie" ausgeschieden wurde. Beide Serien befinden sich im Liegenden der Västendecke und in beiden sind innerhalb der effusiven Gesteine, Sedimente eingelagert.

Wie in Abschnitt VII/4 dargelegt wird, ist dieser Keil von besonderer Bedeutung für die Kleintektonik und damit für die Lage der Erzlager im Grubengebiet Jakobsbakken-Sagmo.

#### Retrographie.

Am Nordende des Blattes 3 wurde dem Amphibolit die Probe KP39/54 entnommen. Das Gestein hat schiefrige Textur und zeigt linsenförmige "Injektionen" die Mikroklin, Plagioklas und Quarz enthalten.

Die Hornblende zeigt licht bis dunkelgrünen Pleochroismus und bildet kleine wohlbegrenzte Idioblasten. Klinozoisit nimmt mengenmäßig die zweite Stelle ein und bildet kleine Körner. Anreicherungen von Klinozoisit, besonders um Perthite, wurden festgestellt. Der Kern der Klinozoisite wird hier meist von

Epidot eingenommen. Die grössten Kristalle bilden poikiloblastische Mikrokline. Sie zeigen Einschlüsse von Klinozoisit, Quarz und Chlorit. Um die Mikrokline ist undulös auslöschender Quarz in Pflasterstruktur angeordnet. Der Plagioklas tritt gegenüber Mikroklin in den Hintergrund. Chlorit liegt in kleinen Lamellen quer zum "S". Eisenoxyd und Titanit bilden Akzessorien. Neubildungen sind Epidotmineralien und Chlorit. Die Probe KP69/54 stammt vom Südende des Keiles oberhalb des Malvvanns.

Das Gestein besitzt hier eine stumpfe, dunkelgrüne Färbung und enthält Hohlräume, die z.T. mit einem weissen Mineral gefüllt sind.

Hauptgemengteile sind Hornblende, Plagioklas, Mikroklin, Quarz, Nebengemengteile, Biotit, Klinozoisit, Epidot, Titanit, Chlorit und Eisenoxyd.

Die Hornblende findet sich hier in kleinen, regelmässig begrenzten Kristallen. Poikiloblastischer Mikroklin bildet grosse und Plagioklas etwas kleinere Körner; beide enthalten als Einschlüsse Hornblende, Biotit, Klinozoisit, Epidot und Chlorit. Diese Einschlüsse sind oft nach der Spaltbarkeit der Minerale orientiert. Kleinere Gruppen von Feldspatansammlungen aus Quarz liegen linsenförmig in der Hornblende-Plagioklas-Masse. Einige Plagioklase bilden Porphyroblasten, um die Glimmer und Hornblende herum legen. Um die Feldspäte ist die Sirkelbildung festzustellen, was darauf schliessen lässt, die Feldspäte gerollt wurden. Sämtliche Feldspäte sind zum "S" zerbrochen. Risse, welche sowohl durch Feldspäte,

als auch durch den ganzen Schliff gehen, sind mit Chlorit und Epidot mineralisiert. An Druckstellen von Plagioklasen ist eine Serizitneubildung zu beobachten. Unduläe auslöschen der Quarz ist in kleineren Körnern über den ganzen Schliff verteilt. Größere Körner kommen stets zusammen mit Feldspäten vor. Biotit wächst in die Hornblende hinein. Sehr oft wurden einzelne Lamellen von Biotiten in Chlorit umgewandelt. Um die Plagioklasporphyroblasten sind Biotitanreicherungen zu beobachten. Klinozoisit und Epidot treten gegenüber den anderen Mineralien in den Hintergrund.

Neugebildet wurden Mikroklin, Plagioklas, Quarz, Biotit, Epidot und Chlorit.

Die Probe KP3/55 wurde in der Grube Sagmo im Querschlag 186, einem schiefrigen Amphibolit, entnommen. Dieser gehört, wie untenstehende Skizze zeigt, ohne Zweifel dem "Keil" an.

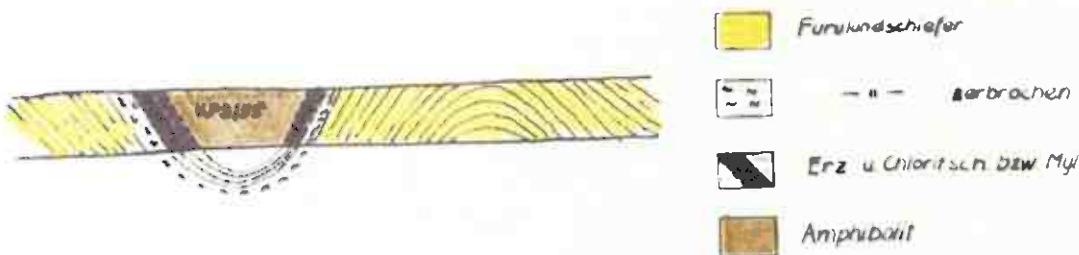


Fig.2: Skizze aus Sagmo. Tz. 186

Mineralinhalt: Hornblende, Epidot, Klinozoisit, Biotit, Quarz, Carbonat, Chlorit und Titanit.

Hornblende kommt in 2 Generationen vor. Die neugebildete Hornblende, mit intensivem grünen Pleochroismus, bildet grosse Kristalle, während die ursprüngliche Hornblende braungrün en

Pleochroismus aufweist und z.T. bicoloriert ist; ihre Kristalle sind zumeist klein. Epidot ist über den ganzen Schliff verteilt und in manchen Lagen angereichert. Die Epidote bilden Xenoblasten und werden teilweise von neugebildeter Hornblende umschlossen. Der Klinozoisit zeigt meist kurze Stängel. Verzahnter undulös auslöschender Quarz ist über das ganze Präparat verteilt, Carbonat bildet kleinere Körnchen. Chlorit kommt in grossen Lamellen vor. Einzelne Gänge, gefüllt mit Quarz und Titanit durchsetzen das Präparat quer zur Schieferung.

Neugebildet wurden Biotit, Epidot, Klinozoisit, Hornblende und Chlorit.

Die Probe KP80/54 wurde dem Gesteinsverband am Südende des Blattes Jakobsbäcken dem Gesteinsverband entnommen.

Das Gestein ist im Handstück dunkelgrün mit einem Stich ins Graue. Bisweilen ist es jedoch lichter, mitunter auch gelbgrün gefärbt. (Epidotgehalt) Eine Schieferung ist in dem feinkörnigen Gestein nicht zu beobachten.

Die mikroskopische Untersuchung ergab folgenden Mineralinhalt: Hornblende, Plagioklas, Quarz, Epidot, Klinozoisit, Chlorit und Titanit.

Poikiloblastischer Plagioklas bildet die Grundmasse. Nach der Lichtbrechung gegenüber Quarz und Kollolith ist es ein Albit. Er enthält hauptsächlich Quarz und kleinere Hornblenden eingeschlossen. Die Hornblende findet sich in kleinsten Körnchen mit dunkelgrüner Eigenfarbe. Der sehr kleinkörnige Quarz bildet rundliche, undulös auslöschende Individuen.

Epidot ist in kurzen Stängeln und Körnern über das ganze Präparat verteilt und nimmt mengenmässig die zweite Stelle ein. An Klinoscoisit fand sich nur ein einziges Korn. Chlorit in grossen Lamellen schliesst häufig Hornblenden ein. Titanit ist über den ganzen Schliff verteilt. Neugebildet wurde Chlorit, Epidot, Albit und Quarz.

b) Schubfläche der Vastendecke.

Der Überschiebungshorizont lässt sich über das ganze untersuchte Gebiet gut verfolgen. Er wird im wesentlichen aus Gneismylonit bzw. aus Gneisdia phorit (Siehe Petr. S.37 KP41/54) und Chlorit-Albitfels (36) (Siehe Petr. S.32 KP88/54) oder aus chloritisierten Glimmerschiefern, aufgebaut. Eine in Sulitjelma gebräuchliche Bezeichnung für den Gneisdia phorit ist "Törrklorit" und für den Chlorit-Albitfels, "Klorit".

Der chloritisierte Glimmerschiefer kann so zerrieben sein, dass er unter der Hand zerfällt; dies ist oberhalb des Gulkalivvanns der Fall. Wenig verbreitet im Überschiebungshorizont sind talkige Chloritschiefer. Derartige Schiefer konnten nur an der Annakomme beobachtet werden. Ein frischer Bruch lässt deutlich erkennen, dass hier ein umgewandelter Chlorit-Albitfels vorliegt.

Rechts oberhalb der aufgelassenen Grube "Anna" findet sich im Überschiebungshorizont ein Amphibolit, von dem es ungewiss ist, ob er zu den "effusiven" oder zu den "intrusiven" Amphiboliten zu rechnen ist. Auf der Karte wurde er als intrusiver Amphibolit markiert.

den auch Kalke und Kalksilikatfelse an. Hier ist ein eigenartiges Gestein, welches an ein stark gepresstes Konglomerat erinnerte, besonders bemerkenswert. (Siehe Handstück KP 42/54.) Die Matrix dieses sogenannten Konglomerates besteht aus einem grobkörnigen Carbonat, während die "Gerölle" harte, flach linsenförmig ausgewalzte Quarzittrümmer zu sein scheinen. Eine mikroskopische Untersuchung ergab jedoch, dass die aus dem Gestein herausgewitterten "Gerölle" aus Epidot, Klinosozisit, Titanit und Quarz bestehen. Hier liegt also ein eigenartig deformierter Kalksilikatfels vor. Die Linsen könnten durch Zerreissung von im Kalk eingelagerten Kalksilikatbändern entstanden sein. (Siehe Bild 11.)

Das Hangende und Liegende dieses "tektonischen Konglomerates" werden von Quarzit bzw. von Glimmerschiefern gebildet.

Die Amphibolite stecken meist in Quarziten. Sie sind geschieft und besitzen eine dunkelgrüne bis fast schwarze Farbe. (Siehe Petr. S 38, KP 1/54.)

Auffällig ist die Linsenform der Amphibolitlager. Die Entstehung der Linsenform kann gegebenenfalls durch Boudinage

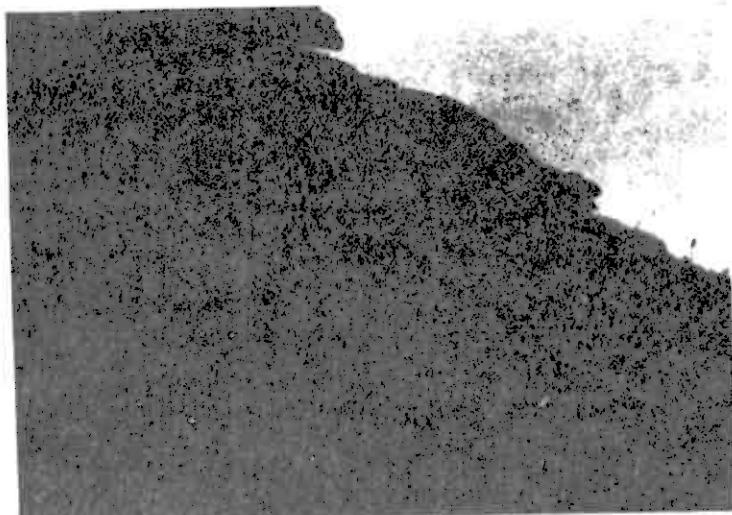


Bild 12: Tektonisches Konglomerat in der Quarzit-Amphibolitserie.

mittelbar im Liegenden der Vastendecke zu beobachten.

KP 20/54 nimmt unter den Gesteinen des obersten Teiles der Pieskedecke eine Sonderstellung ein. Es tritt hier zum ersten Mal Albit auf. Ich schreibe diesen Umstand der Nähe der Deckengrenze zu, wo ja eine Albitisierung der Gesteine stattgefunden hat. Dieses Gestein müsste daher unter der allochemischen Metamorphose besprochen werden, wird aber, da das Gestein ein Furulundschiefer ist, hier behandelt.

Wie schon erwähnt, enthält der normale Biotit-Klinzoisitschiefer Bänder, die aus Hornblende, Plagioklasen und Quarz bestehen. Die Albitisierung ist nur an die Schieferungsflächen gebunden und grenzt immer sehr scharf gegen den normalen Furulundschiefer ab. Gemengteile in KP 20/54 sind Biotit, Quarz, Hornblende, Klinzoisit, Plagioklas, Granat, Carbonat, Muskovit, Mutil und Titanit. Auch dieses Gestein muss in die Hornblende-Almandin, Klinzoisit-Schiefer - Facies, gestellt werden. Granat findet sich hier zum ersten Mal; gleichzeitig fällt die Kalkarmut des Gesteines auf. Diese Beobachtung passt somit sehr schön in das Faciesschema von Th. Vogt.

b) Allochemisch verbunden mit kinetischer Metamorphose.

Das Liegende der Vastendecke bildet Gneisdia phorite und Chlorit-Albitfelsen. Th. Vogt (36) beschreibt diese Gesteine als Gabbroabkömmlinge. In KP 41/54 wurde Albit, Quarz, Chlorit, Albit, Schachbrettalbit und Biotit festgestellt. Auch Myrmekit ist recht häufig zu sehen. Schachbrettalbit ist das Umwandlungsprodukt von Perthit. Der Quarzgehalt ist hoch. Die Neubildung von Albit beweist der Umstand, dass in

fast allen Plagioklasen Chlорит, Biotit, Erz und Quarz eingeschlossen sind. Eine Stoffzufuhr (Na, Al) ist sehr wahrscheinlich.

Es kann sich daher bei diesem Gestein nur um einen Gneisdiaphorit und zwar um einen Mikroklin-Perthit-Gneis, der unstabil geworden ist, handeln. und nicht um ein Produkt der Gabbro-Metamorphose.

Das zweite in diesem Horizont vorkommende Gestein enthält: Chlorit, Albit, Quarz, Biotit, Rutil, Titanit, Pyrit, Magnetkies und Serizit. Dieses Gestein wurde von Th. Vogt (2) in seiner Monographie über das Sulitjelma Gebiet als Chlorit-Albit-Fels angeführt. Ich habe diese Bezeichnung übernommen. Er beschreibt es als Gabbro Facies und zwar als letzte Stufe der Umwandlung.

Dieser Meinung kann ich auf Grund meiner Beobachtungen nicht beipflichten. Da das Gestein nur an die Stelle von KP 41/54 tritt, darf angenommen werden, dass es sich hier ebenfalls nur um ein albitisiertes, diaphoritisches Gestein handelt.

Ebenso kann ich einer Intrusionstektonik, wie sie Th. Vogt beschrieben hat, nicht beipflichten. Th. Vogt stellt sich vor, dass die Magmazuführung successiv stattgefunden hat, und zwar so, dass der erste injizierte Lagergang eine so geringe Mächtigkeit hatte, dass dieser die gleiche metamorphe Tracht wie die ihn umhüllenden Schiefer angenommen hat. Erst bei grösserer Magmazufuhr soll so viel Wärme freigesetzt worden sein, dass Hornblenden, Augite etc. auskristallisiert haben. Führt man nun hier auch die Meinung von G. Kautzky (18) an, dass der Sulitjelmagabbro überhaupt schon als Decke aufgescho-

ben wurde und nicht erst später eingedrungen ist, so lässt sich die erwähnte Theorie keinesfalls vertreten.

Da der Chlorit-Albit-Fels mit effusiven Amphiboliten verkeimt wird angenommen, dass er hauptsächlich aus diesem Gestein entstanden ist. Reaktionsgleichungen für eine solche Umwandlung sind bei Th. Vogt (36) (S. 410, 411) angegeben.

Es erhebt sich nun die Frage, warum erhält gerade dieser dünne Streifen die schon bekannte metamorphe Tracht und nicht auch jene Gesteine, die das Hangende und Liegende dieser Chlorit-Albit-Felsen bilden. Th. Vogt führt da, meiner Meinung nach, eben die schon erwähnte Intrusionstektonik an. Auf Grund der von mir erbrachten Nachweise, hängt jedoch die metamorphe Trach speziell die der Schubzone, hauptsächlich von der Bewegungstektonik ab. Dies erhärtet auch die Albitisierung, die nur in diesem Horizont stattgefunden hat; besonders die Chloritbildung ist interessant. Wie vorne bereits erwähnt wurde, ist in KP 43c/54 in jenen Lagen, wo eine lamellare Gleitung stattgefunden hat, sämtlicher Biotit in Chlorit umgewandelt worden. Dass hier eine durch die Tektonik bedingte Diaphoresse stattgefunden haben muss, beweist sowohl die Gesteinszusammensetzung der liegenden, als auch jener, der hangenden Gesteine. Sogar in Zonen, wo ganz in der Nähe tiefste Mesozone bis Katazone vorhanden ist, wurden ähnliche Beobachtungen gemacht, d.h. die Zone des Chlorit-Albitfelses und Gneisdia phitorites war eine Gleitzone, in unserem Fall der Schuh horizont zwischen Vasten- und Pieskedecke.

Betrachten wir nun einmal 2 Gesteinsproben von der Nordseite des Langvanns. Mein Kollege, G. Dauner, war so freundlich, mir

diese Proben zu überlassen. In dem Präparat DP 17/54 wurde folgender Mineralinhalt festgestellt: Plagioklas, ein Albit mit 3 % An, Quarz, Chlorit, Biotit, Serizit, Zirkon und Pyrit. In diesem Fall handelt es sich um einen albitisierten Biotitschiefer.

In DP 54/54 fanden sich die das Gestein aufbauenden Minerale Plagioklas mit ca. 12 % An, Quarz, Chlorit, Muskovit, Zoisit, Biotit, Rutil und Pyrit. Der Mineralbestand dieser nun genannten Gesteine ist also sehr ähnlich jenen von der Südseite des Langvann. Es kommt also letzten Endes immer wieder darauf an, aus welchen Mineralien das ursprüngliche Gestein bestand bzw. welchem Chemismus sein Werdegang unterlag.

Alle diese Gesteine gehören ein und demselben Horizont an. Nur ist das eine Gestein stärker, das andere schwächer tektonisch beansprucht.

Die Albitisierung steht also unzweifelhaft in Zusammenhang mit der beobachteten Bewegungstektonik. Sie dürfte den untersuchten Dünnschliffen zufolge, nach begonnener Diaphorese eingesetzt haben, d.h. also sie ist jünger als die Überschiebung, vielleicht fällt sie auch mit ihr zusammen. Auf keinem Fall ist sie älter als die Deckentektonik.

### c) Allochemische Metamorphose.

Die Gesteine der Granitisationszone gehören nach Th. Vogt (36, S.432) der Oligoklas-Hornblende- Almandin- Schiefer-Facies an. Er unterteilt diese Facies in 5 Klassen und zwar geordnet nach steigendem Kalkgehalt.

Teilweise sieht dieses Gestein wie ein Agglomerat aus. Es wurde von G. Kautsky (18) auch als solches beschrieben. Bei eingehender Untersuchung lässt sich jedoch feststellen, dass es sich nur um eine durch Boudinage geschaffene Struktur handelt. Im Hangenden aber auch im Liegenden befindet sich eine Imprägnationszone oder auch ein Derberzkörper. Im weiteren Hangenden bzw. Liegenden schliesst ein Amphibolit an, der gegen den Chlorit-Albitfels zu, sehr oft ausgeblichen ist und in Sulitjelma allgemein als "hardart" bezeichnet wird.

In Jakobsbakken wurden auf 12 Nord schöne Diskordanzen zwischen Erzkörper und hangendem Schiefer beobachtet. Der Derberzkörper schneidet die Furulundschiefer mit einer flachen Winkeldiskordanz ab.

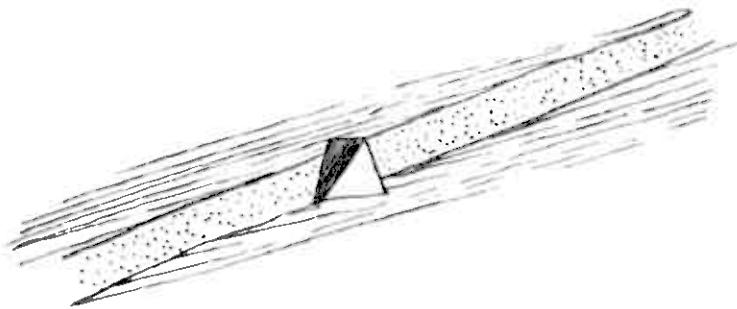


Fig. 4: Skizze aus der Grube Jakobsbakken.  
Das Kieslineal schneidet die Furulundschiefer diskordant ab.

Im Längenprofil durch den Untersuchungsstollen auf 6 Nord der Grube Jakobsbakken wurde gleichfalls eine interessante Beobachtung gemacht. (Siehe dazu Blatt 5.) Nachdem man die Furulundschiefer und den Chlorit-Albitfels durchfahren hatte,

Jakobsbakken. Die Achsen fallen schwach NW bis schwach SW. Eine ungefähr lotrecht zur NW-faltung liegende Faltung gibt die Richtungen der Kieslineale und der Hornblendestängel in den Farulundschiefern an. Die Form der Faltung Ober- und Untertage ist ebenfalls flach wellenförmig. Die Achsen dieser Faltung tauchen im untersuchten Gebiet mit ca. 10° nach NW ein.

Diese Faltung ist auf Grund der Mineralorientierung auf den "g"-Flächen gut messbar. Sowohl in der Pieskedecke als auch in der Vastendecke konnten Hornblendenadeln und Disthen eingemessen werden. Doch nicht überall ist dies der Fall, denn die Hornblenden, besonders in den Schiefern der Pieskedecke, sind an einer Stelle sehr schön parallelorientiert, an anderen Orten zeigen sie überhaupt keine Orientierung.

Eine Gesetzmässigkeit dieses Phänomens dürfte somit nicht vorliegen. Die einzige hiefür in Betracht kommende Erklärung ist die, dass die Pressung und damit die richtunggebende Kraft dort, wo die Hornblenden unorientiert in den "g"-Flächen liegen, gleich Null war. Das würde bedeuten, dass zwar "Antiklinalen" bzw. "Synklinalen" vorhanden sind, die jedoch im Felde durch die anscheinend ruhige Lagerung unsichtbar bleiben. Sie geben sich nur dadurch zu erkennen, dass eben jegliche Mineralorientierung auf den "g"-Flächen fehlt. Die Schenkel dieser Antiklinalen bzw. "Synklinalen" bilden somit jene Stellen, wo die Hornblenden in einer Richtung orientiert sind.

Über die Altersbeziehungen dieser Faltungen lässt sich kaum bestimmtes aussagen, da das, in dieser Arbeit untersuchte Gebiet, dafür viel zu klein ist. Man könnte annehmen, dass

jene Faltung, welche die Hornblenden und Diorite so deutlich orientierte, die jüngere sei. Bedenkt man jedoch, dass die Kieslager die gleiche Richtung wie die Hornblenden einnehmen, muss angenommen werden, dass die letzteren Faltung die jüngste ist, da ja die NW-Pressung die Erzlager und damit den Überschiebungshorizont gefaltet hat. Eine Übersicht über das Achsenstreichen der Falten und der Kieslineale vermittelt Fig. 1. Die grün strichlierten Linien zeigen die Richtungen der beiden Erzlineale Jakobsbakken und Sagmo, die grün angelegten hingegen geben die Richtung der Langwannantiklinale an. Jene Faltung, welche die beiden Decken im Grubengebiet Jakobsbakken-Sagmo gefaltet hat, wurde rot eingezzeichnet.

### 3.) Das Kluftsystem.

Wie schon im Kapitel Morphologie erwähnt wurde, sind Sulitjelimagebiet 2 Kluftscharen besonders gut entwickelt.

Beide Kluftscharen dringen sowohl durch die Pieskedecke als auch durch die Vastendecke. Sie sind also jünger als die Deckenüberschiebung.

Besonders schön ist das Kluftsystem in den Furulundschiefern entwickelt; hier durchsetzen sie diese fast lotrecht. Die Kluftflächen sind ganz glatt, d.h. sie lassen keinerlei Spuren einer Verschiebung erkennen. Eine Riefung zeigt sich nur an einer einzigen Stelle, nämlich an der Strasse von Furulund nach Sandes. Dieser Kluftfläche liegt eine Chloritschmier auf, in die Bewegungsspuren eingraviert sind. Die Bewegungsspuren verlaufen

in der Richtung N57°W und liegen horizontal. Die Bewegungsspuren längs dieser Kluft sind gewiss wesentlich jünger als die Kluft selbst und haben für die Deutung dieser Klüfte n.E. keine Bedeutung.

In der Vastendecke sind diese Klüfte nicht so klar ausgebildet. Der Grund dafür ist zweifellos in den anders gearteten Gesteinseigenschaften zu suchen. Es gibt selten ein Gestein, das für Kluftbildungen so günstige Eigenschaften besitzt, wie der Furulundschiefer.

In der Pieske- und Vastendecke führte ich 192 Kluftmessungen durch. Diese wurden auf einer Lagenkugel statistisch ausgewertet (Siehe Lagekugeldiagramm) Darauf sind einige Maxima (Häufungen) zu erkennen. Die nachfolgenden Zahlen geben an, wieviel Prozent der eingemessenen Klüfte in der angegebenen Richtung verlaufen.

N 34° E .....	11 %
N 70° W .....	9 %
N 45° W .....	9 %
N 6° W .....	3 %

Die Richtungen N70°W und N45°W gehören ein und derselben Kluftschar an und können deshalb gemittelt werden. Es ergibt sich daraus die Richtung N57°W. Jene Kluftschar, die in der Hauptstreichrichtung N6°W verläuft, ist von geringer Bedeutung. Die Messungen stimmen recht gut mit den Beobachtungen von Th. Vogt und P.J. Holmquist überein. (Siehe 36, S.119 u.a.)

Die Entstehung dieser Klüfte wurde von Vogt eingehend erörtert. In seiner Monographie stellt Vogt fest, dass diese Klüfte durch "Scherkräfte" gebildet wurden. Ich kann mich dieser Meinung nicht anschliessen.

Scherklüfte nehmen nach B. Sander, in der Regel eine Richtung parallel der Faltenachse "B" ein. Würde man dieses Gebiet auf dieses Kluftsystem anwenden, (um ein solches handelt es sich wohl), so müsste das "B" ungefähr lotrecht zur Schieferungsfläche "S" stehen. Das ist aber unmöglich. Außerdem müssten Scherklüfte wesentlich mehr Bewegungsspuren zeigen. Aber auch das ist nicht der Fall, mit Ausnahme des schon auf Seite 73 erwähnten Aufschlusses. Es müssen daher andere Kräfte wirksam gewesen sein.

Betrachten wir zur Klärung dieser Frage einmal Bruchstücke dieser Schiefer. Schlägt man einzelne Stücke vom Furulundschiefer gerunter, so wird man immer mehr oder weniger gleich geformte Bruchstücke erhalten. Sie erhalten alle die Form von Rhomboiden. Auch in Aufschlüssen der Gruben findet man immer wieder ausgesprochen scheiterartige Bruchstücke. Scheiterartige Gesteinszerteilungen müssen aber nach H. Cloos (8) einem "B" lotrecht "B" zugeschrieben werden.

Betrachtet man die boudingartig zerrissenen Amphibolite in den Furulundschiefern, so fällt immer wieder auf, dass tektonische Elemente dieser Linsen sich dem Kluftsystem zuordnen lassen. Das "ac" (die die Linsen trennende Kluft) entspricht nämlich einer Kluftschar im Sulitjelmagebiet.

Da die beiden Kluftscharen des Systems immer einen Winkel einschliessen der kleiner als 90° ist, handelt es sich hier wahrscheinlich nicht um ein "B" lotrecht "B", sondern um ac-Klüfte, denen bc-Klüfte zugeordnet sind. Dessen ungeachtet ist es jedoch durchaus möglich, dass es sich bei beiden Kluftrichtungen um ac-Klüfte handelt; es sind ja auch wie vorhin bereits festgestellt, 2 Faltungen zu beobachten.

Mit diesen Überlegungen glaube ich nachgewiesen zu haben, dass es sich auf keinen Fall um Scherklüfte handelt, sondern um Klüfte, die durch Zerrspannungen im Gestein entstanden sind. Auch die glatten Flächen der Klüfte im Sulitjelmagebiet deuten darauf hin, dass diese nicht durch Scherspannungen, sondern durch Zerrspannungen entstanden sind. Durch die Zerrung öffnen sich Hohlräume (Spalten). Diese werden in der Regel mit Quarz oder anderen Mineralien ausgefüllt. Ich konnte am Südufer des Langvann eine ganze Reihe mächtiger Quarzgänge beobachten, welche die schon beschriebenen Kluftrichtungen einnehmen. Sie wurden auch von Th. Vogt erwähnt.

In den Gruben sind die Klüfte oft mit Anhydrit, Gips, Kalkspat oder Magnetkies mineralisiert. Diese Klüfte können daher einiges über das Alter der Vererzung aussagen.

Das Kluftsystem durchsetzt auch die Erzlager, lässt dort jedoch keine geregelten Richtungen erkennen. Die Ausbildung und der Verlauf der Klüfte ist ja innig mit der Art des Materials verbunden. Jene Klüfte, die den Erzkörper durchsetzen, sind mit Magnetkies, Zinkblende und manchmal auch mit Kupferkies mineralisiert. (Siehe die Wlmpfille 2,3 und 4).

Kupferkies ist ein sehr leicht zu mobilisierendes Mineral. Wie es sich mit dem Magnetkies verhält, ist mir nicht bekannt. Aus den beobachteten Erscheinungen lassen sich somit folgende Schlüsse ziehen:

- 1.) Die Kluftbildung ist jünger als die Aufschiebung der Västen- auf die Pieskedecke.
- 2.) die Klüfte sind jünger als der Schwefelkies, aber älter als die  $\text{CuFeS}_2$ - und FeS-Mineralisationen.

Zur Kupferkiesfüllung ist zu sagen, dass diese wohl schon vor der Kluftbildung vorhanden gewesen sein kann möglicherweise jedoch erst während der Metamorphose der Kieslager mobilisiert und in die vorhandenen Klüfte eingedrungen ist.

Verwerfungen im kartierten Gebiet wurden so gut wie keine beobachtet. Miniaturverwerfer sind in den Kieslagern immer wieder zu sehen, doch sind sie bedeutungslos. Es handelt sich um Sprunghöhen von wenigen cm bis einige dm. (Siehe Ulmskizze 3) Die Verwerfer folgen den vorgegebenen Richtungen der beschriebenen Klüfte.

4.) Das Jakobsbakkener Erz und sein Zusammenhang mit dem Amphibolit - Gneiskeil.

Im Kapitel VI a wurde eine Serie von effusiven Amphiboliten und Gneisen beschrieben, ebenso deren Lage zu den umgebenden Gesteinen. Hier sollen nur ganz kurz noch einmal die wichtigsten Züge dieser Serie zusammengefasst werden:

- 1.) Sie wird aus effusiven Amphiboliten (z.T. Flotiten) und Gneisen aufgebaut.
- 2.) Ihre Grenzen gegen die sie umgebenden Gesteine werden von tektonisierten Gesteinen gebildet.
- 3.) Am Südende wird diese Serie von Furulundschiefern überlagert.
- 4.) Zu beiden Seiten dieser Linse liegen die Erzkörper von Jakobsbakken und Sagmo.
- 5.) In der Vastendecke stehen gleiche Gesteine, wie sie in der Linse enthalten sind, an.

Aus dieser Zusammenfassung geht hervor, dass diese Gesteinsserie als Fremdkörper in der Pieskedecke liegt. Um eine, allen Beobachtungen gerecht werdende Erklärung abgeben zu können, sei festgestellt, dass diese Scholle gelegentlich der Überschiebung der Vastendecke auf die Pieskedecke eingeschoben wurde. Diese Scholle hatte also eine Keilwirkung; es wurde im Furulundschiefer eine Spalte geöffnet, bzw. eine Schwachheitszone geschaffen, in der die Erzlösungen zirkulieren und ihren Mineralinhalt absetzen konnten. Dieser Keil hatte daher eine eminente Bedeutung für die Art und den Standort der Erze. Der Erzkörper in Jakobsbakken hat die Form einer Linse; seine grösste Länge besitzt er in der Richtung der "B"-Achse.

Der grösste Teil der in Jakobsbakken anstehenden Erze ist Derb-, in geringerem Masse handelt es sich um Imprägnationserze. In Sagmo stehen hauptsächlich Imprägnationserze, sogenannter "Sagmomalm" an. Der Grund, weshalb in Jakobsbakken "Derberze" und in Sagmo "Imprägnationserze" überwiegen, liegt m.E. sowohl

im Standort als auch in den sich dort befindlichen ~~Westeinen~~. In Rutschelzonen konnten Erzlösungen ungehindert nach allen Richtungen zirkulieren und daher überall ihren Inhalt absetzen. In Jakobsbakken hingegen konnten die Lösungen nur im "Hohlräumen" zirkulieren, die nach allen Seiten von harten Schiefern abgeschlossen waren. Infolgedessen konnten hier nur die vorhandenen Hohlräume vererzt werden.

Die die Erzlineale umgebenden Schiefer wurden in Jakobsbakken serizitisiert. Bruchstücke von Schiefern, die im Erz schwimmen, wurden verkieselt. Solche Umwandlungen werden hydrothermalen Lösungen zugeschrieben. Eine hydrothermale Entstehung der Lagerstätten scheint mir damit gesichert zu sein.

Die das Erz aufbauenden und gewonnenen Erzmineralien sind Schwefelkies, Kupferkies und Zinkblende. Daneben kommen bedeutende Mengen Magnetkies vor. Vom P. Ramdohr wurden noch antimonreiche Paragenesen beschrieben, (23 Erzmineralien) denen jedoch keinerlei wirtschaftliche Bedeutung zukommt. Der Erzkörper besitzt, wie nachfolgende Profile zeigen, (Fig.6), an den meisten Stellen einen rhythmischen Aufbau.

Im Hangenden des Erzlineales kommen einzelne Bleiglanz-Kupferkies-Danait-Anreicherungen vor. Mit diesen verbunden sind die von P. Ramdohr beschriebenen Antimonminerale.

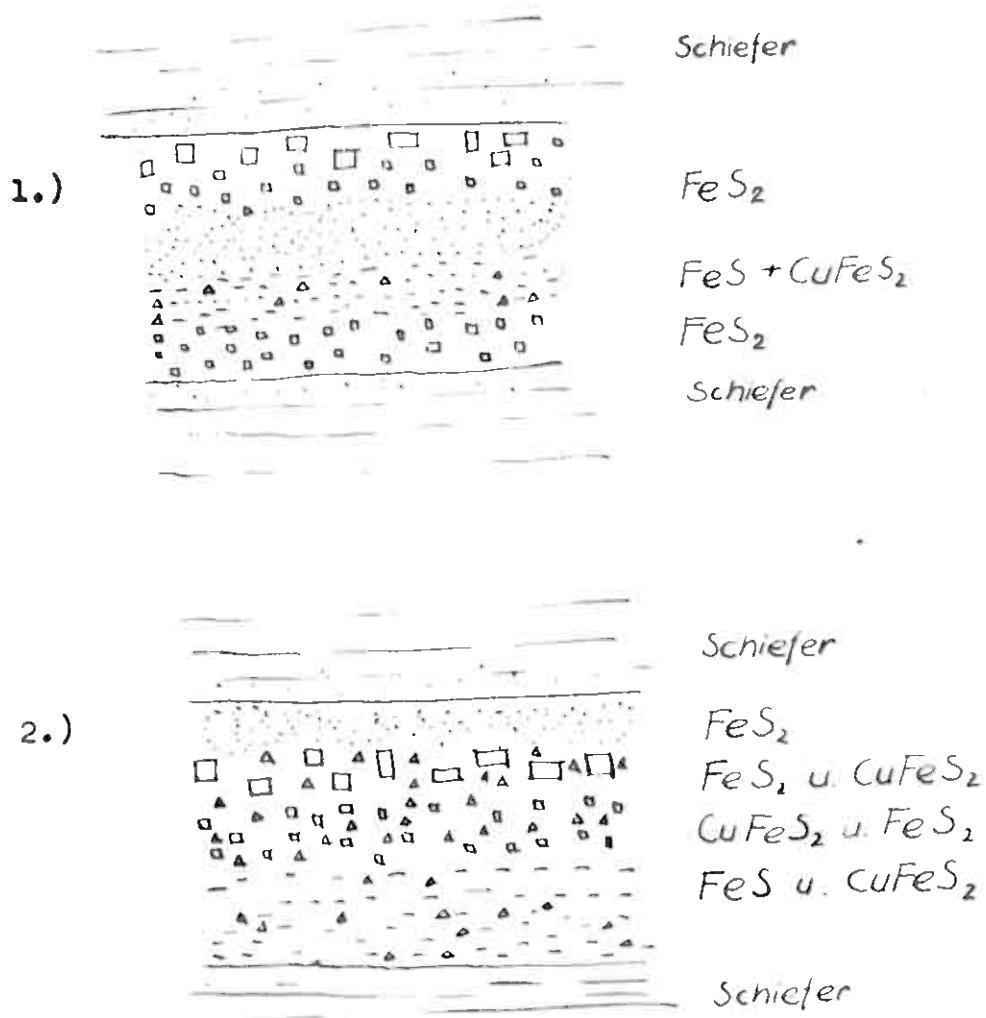


Fig. 6: Skizzen zweier Ulmprofile von Jakobsbakken 10 Nord.

Die Erze sollen hier nicht näher beschrieben werden, weil dies den Rahmen dieser Arbeit überschreiten würde. Ich verweise dabei auf die Diplomarbeit meines Kollegen G. Dauner, der sie eingehend beschrieben hat.

# Kilohuet

Profil I durch Gasak bis Pieske.

2 / VIII. - 55

① Quarz glimmerschiefer Makkabütt  
darinnen eine Luge (4 m)  
mit Kalk und Quarz.

$B 0 \frac{S 40W}{13}$  Q von Öffnungen  
ohne Feldspat wehlt den  
Quarz glimmerschiefer durch  
setzen  $\frac{NS}{SE 45}$   $\frac{N 45E}{33 SE}$  1 Probe  
80 s vom Taggen.

② Makkabüttiger Glimmerschiefer  
10 s 1 Probe

③ Biotitgangglyroblast glimmerschiefer grau blau er Quarz  
der feldspat als Grund  
masse 27 s 2 Proben

④ Biotit grauer glimmerschiefer  
10 s

Es folgen 5 s ③; diese gehen  
über in einen Makkabüttigen  
Hornblendeführenden glim-  
merschiefer mit ähnlich  
strukturen ③ - Hauptschicht. ③ ist  
selbst unregelmäßig  $\approx$  zw-

menge reicht; Sedimentations-  
verschiedenheit. Möglicher  
weise ist ③ ein Trüff oder  
Trüffit. Dieser wird nämlich  
oft sehr grobgangig ist  
und führt auch zwischen  
Lagenungen. 75 s.

⑤ kalkhaltige glimmerschiefer  
mit  $\text{H}_2\text{O}$  enthaltende S  $\frac{\text{N}20\text{E}}{\text{SE}170}$

140 s, 1. Probe

Darauf folgt ③ wiederum  
30 s, 2. Probe mit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Unter ⑤ sind auch kalk-  
haltige glimmerschiefer  
mit Biotit zusammen  
gefaßt.

↳ folgen darauf 30 s ⑤  
gemischt mit ③ und ④

⑥ reichster Granitgang!  
im Hangeschen der kli.  
ge. sch. 50 s nach

Nach 90 s kalkhaltigen gl.  
oh. wiederum ③.

Darauf 100 s ⑤ und ⑥

⑦ "eff? braungrün; wahrscheinlich eine Skamanderscheinung im Ausgussten der Vulkane umher, die eher, entstanden zu sein scheint, aus einem toten Granit & grünem Gestein, der nun immer mächtiger und steiler ansteigt auf, dem großen Teil Kieselschotter (wahrscheinlich aus dem Steinbruch?) 3 Proben 90s

Darauf folgen 10s grünlich-graue Silifl. 2 Stück. 7a über diesen liegen wiederum 27s ⑦

⑧ 10s grau mit grün 2 Proben.  
⑨ dünnplatig, liegen kaum  
ganz im Steinbruch sind  
etwas jünger. 60cm  
⑩ Amphiobit und Storn? 3  
Proben. (Metamorphist.)  
Diese sind dünnplatig von  
Graniten. 60s.

⑨ Granitgang im Verenden  
eines Biotitschiefer (9a)

⑩ Granitgneis folgt auf  
9a davon oben gelagert  
Adesgneis. Oft rotende  
Biotite <sup>Bi. 11. 9a.</sup> davon unten. 9-9b  
Lit 40 s

⑩ Amalbit 60 s.

Durchsetzt wird ⑩ von  
Graniten.

50 s Wechselzonen mit  
grauer rotender Hornbl.  
Biotit & amberschiefer.

⑪ grau. Granatgliimmer  
schiefer, durchsetzt von  
Granitgängen 90 s

⑮ Biotitschiefer nur Münster  
mit Granat 17 s (2 p.)

⑫ Granatgneis amalbit  
seit. mit ⑩. 20 s. 1 p.  
Darauf folgt 13 s

11111 Granatgliimmer und schiefer. Über  
darem liegt Amalbit  
mit Hornfelszonen  
amal. schiefer, Granit. 60 s.

(13) Quader gläsern, glimmerschl., mit  $\pi$  und ohne Granat, zu proben. Passivstellen freie Einlagerungen (Adlumine) sowie Granatfäden 700 s. Darauf ebenfalls

(M) (13) mit Granat und pegmatit fäden. 200 s zu proben.

(15) Granat glimmerschlifer mit Kniestellen und Granat in pegmatit. Alle zusammen durch gezeigt. 3 Stück. 150 s

Darauf folgen 20 s  
Brombleudez abbw.

(16) Granat glimmerschiefer, teilweise rotende mit Granat fäden.

Darauf folgen 25 s  
Effüriere:

über letzteren liegen mit Schiefer  $\pi$ . Granat 15 s

Effüriere 70 s (2. Auflage.)

S  $\frac{N20E}{601SE}$  B +  $\frac{S3W}{37}$ , Eff. nicht  
ebenfalls zunächst mit  
Grauit.

Es folgen Hornbl. gabbro 50.

Chlorit "gabbro" 43  $\frac{N20E}{30}$   
Eff + Granit 87 0  $\frac{N20E}{301SE}$

30 vorstehende Schiefer

26 0 Eff S  $\frac{N20E}{901SE}$

16 0 Eff S  $\frac{N20E}{851SE}$

120 0 Hornbl. gabbro.

Grauit

17 segmental. ungleichartige  
17a Grauit grau' l. (biotitisiert  
ungleichartig) 180 0 3 Probe  
17b Darauf folgen vorwiegend  
Eff mit 240.

Darauf wieder biotit.  
nicht grauit ungleichart.  
165 0

Hornblendengabbro 300 0

18 An gabbro 70 0 2 Pro.

300 Hornblendengabbro  
+ aufger. l. Eff.?

19 graugrüner Hornbl. gab.

120 0 1 Probe.

"Die Fabrics sind durch  
reicht von feinen  
und feinen (gleich  
wie die Effusives). Mit  
ein und alle diese fingen  
gegelt.

19a ~~umgekehrt~~: feinste.

19c Dämmer-<sup>ungen</sup> 10 s

Angriffsblow

52 AG > 180 s Hembledig. (grob)

88 Hb. Nun kommen wiederum

19b Uförm. oder Trüff.

$\frac{N 30 E}{S 70 NW}$  500

Erf 260 s S 90 T.

-/- wenige 90 s } möglich ist  
von ihm  
oben

(20) Dämmer (west) mit  
Schneefällen meist nördl.  
2 Proben 200 s

(21) Feinkörnige einglimmer  
schiefer west grüne  
Glimmerdr. (grob.) 2 St.  
60 s

(22) Vollständige Glimmer  
schiefer 350 s  
Dämmer 30 s

23 Es folgen rot. verfärbbar  
grau. gl. id. als Ein  
Exemplar im grauen  
Glimmerstoffs 200,-  
Darüber folgt grauer.  
Gleis 36,-  
Mylonit an verschiede  
nen Stoffen 50,-  
Darunter Keltglimmer  
Schiefer.

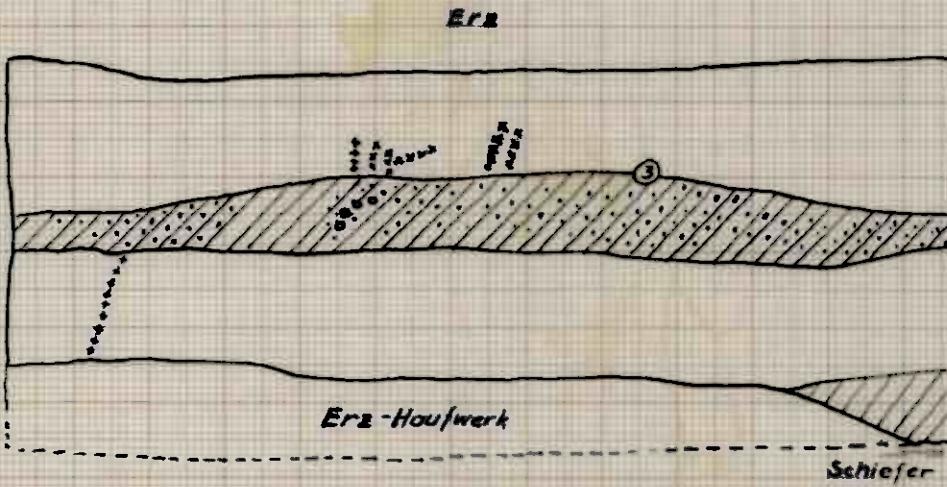


# Brytningsrapport

---

10

A4 210 x 297 mm



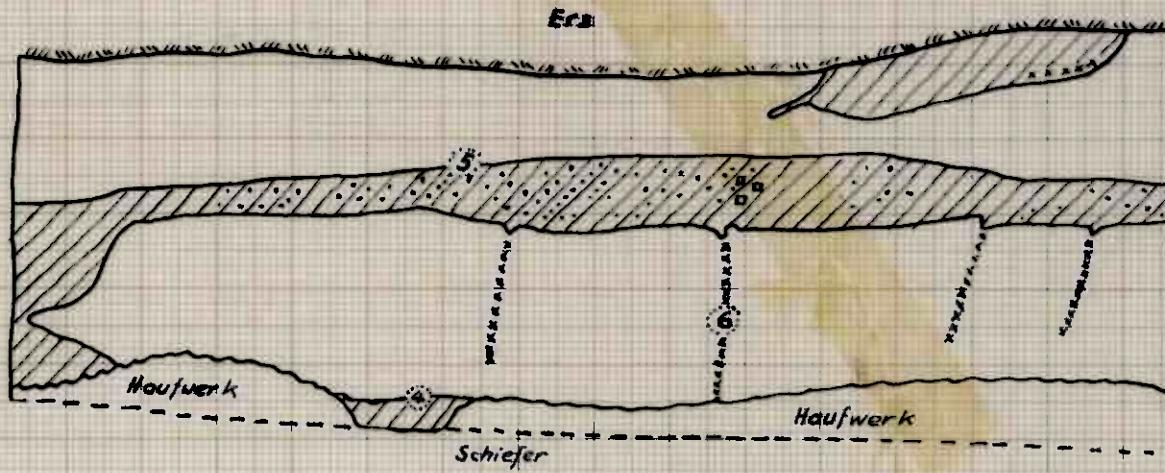
Aufgen. Dipl. Ing. Jvar Dybdahl 6.12.1952

Kopiert G. Kirchner Nov. 1954.

Jakobsbakken Grube  
Detail aus der Strasse über 10 EN

10m

~ N

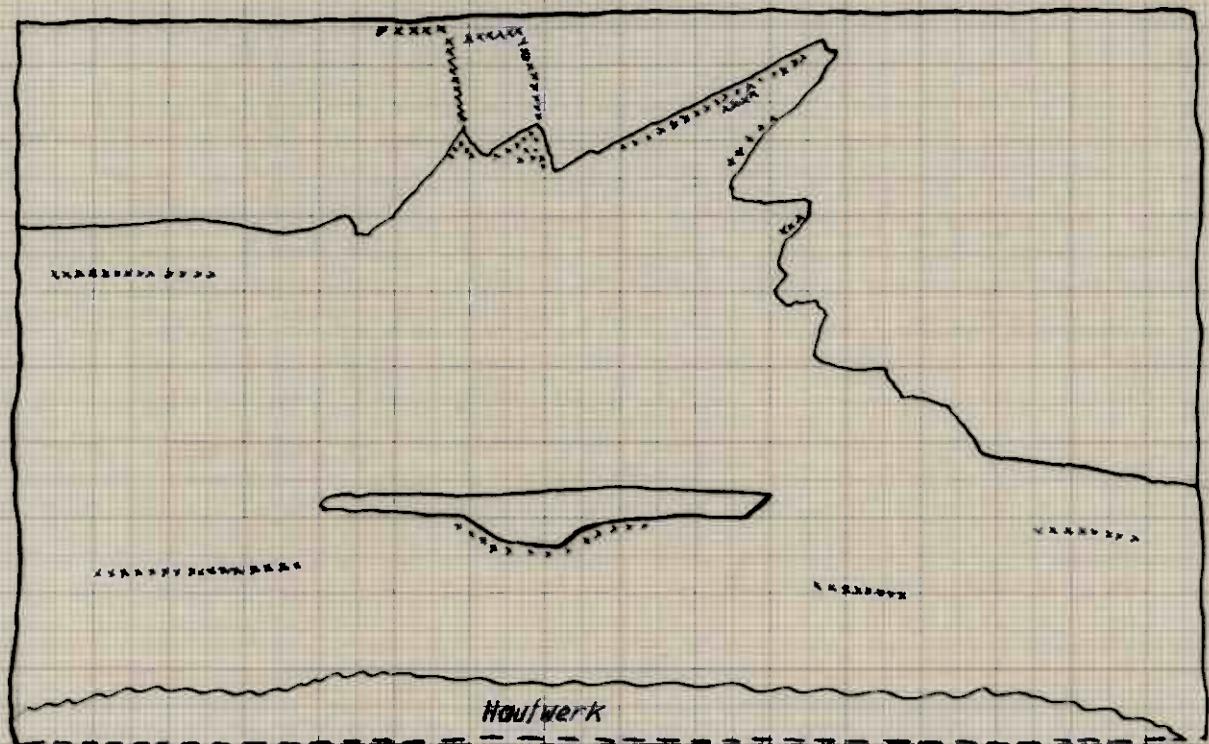


Jakobsbakken Grube.  
Detail aus der Strasse über 10° N

Aufgen. Dipl. Ing. Ivar Dybdahl. 6.12.1952

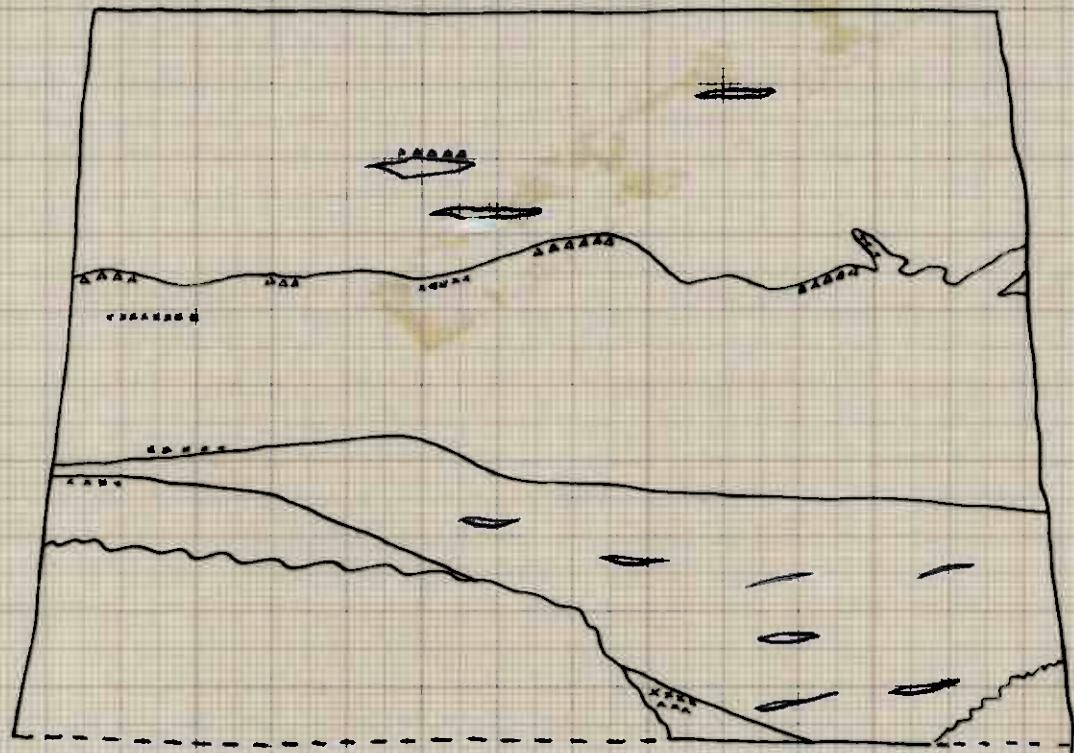
Kopiert. G. Kirchner Nov. 1954

1m



Umldetail von 12 1/2 N

- FeS<sub>2</sub>-malm
- Ansammlungen von CuFeS<sub>2</sub>
- Ansammlungen von PbS
- Kalklinsen im Furukundschiefer?



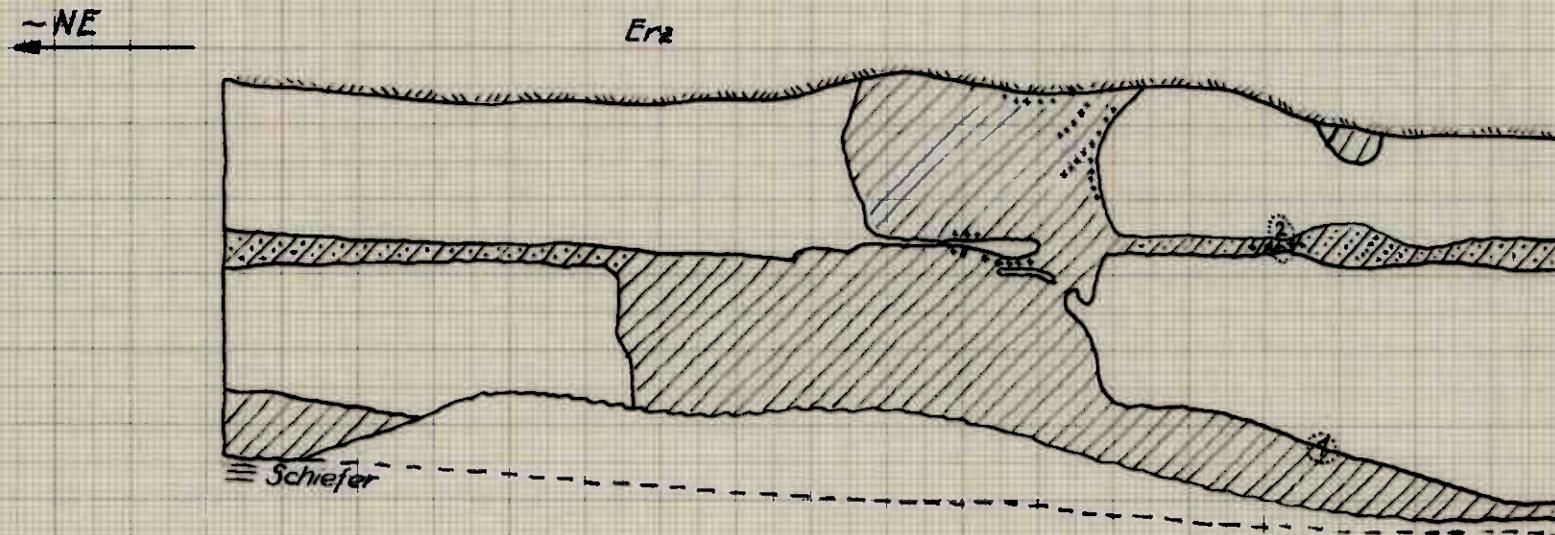
Stopfdetail von 12 1/2 N.

Aufgen. u. gez. G. Kirchner 28.8.1954.

1m

Jakobsbakken Grube  
Detail aus der Strasse über 101N

1m



Aufgen. Dipl. Ing. Ivar Dybdahl 6.12.1952

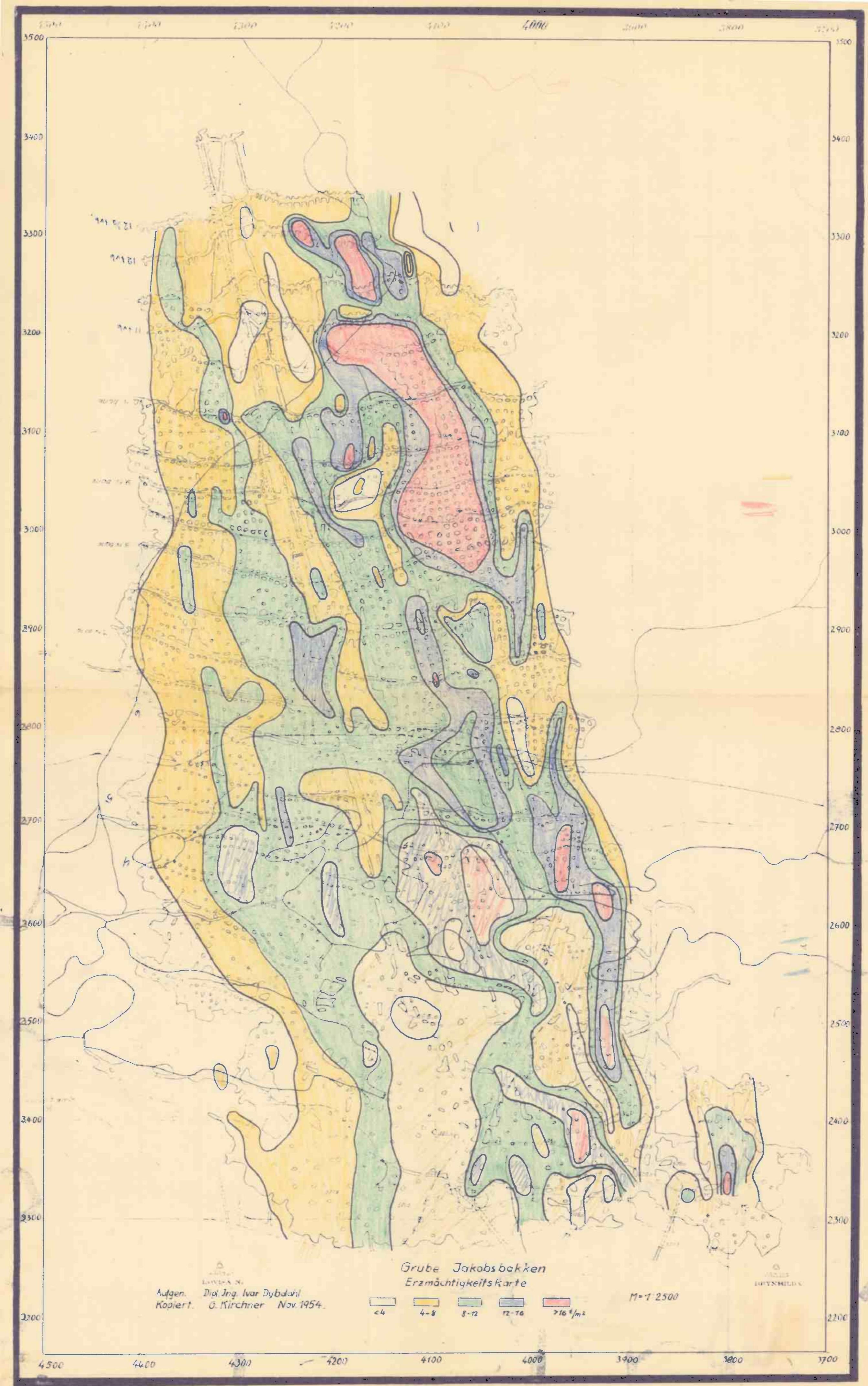
Kopiert. G. Kirchner Nov. 1954.

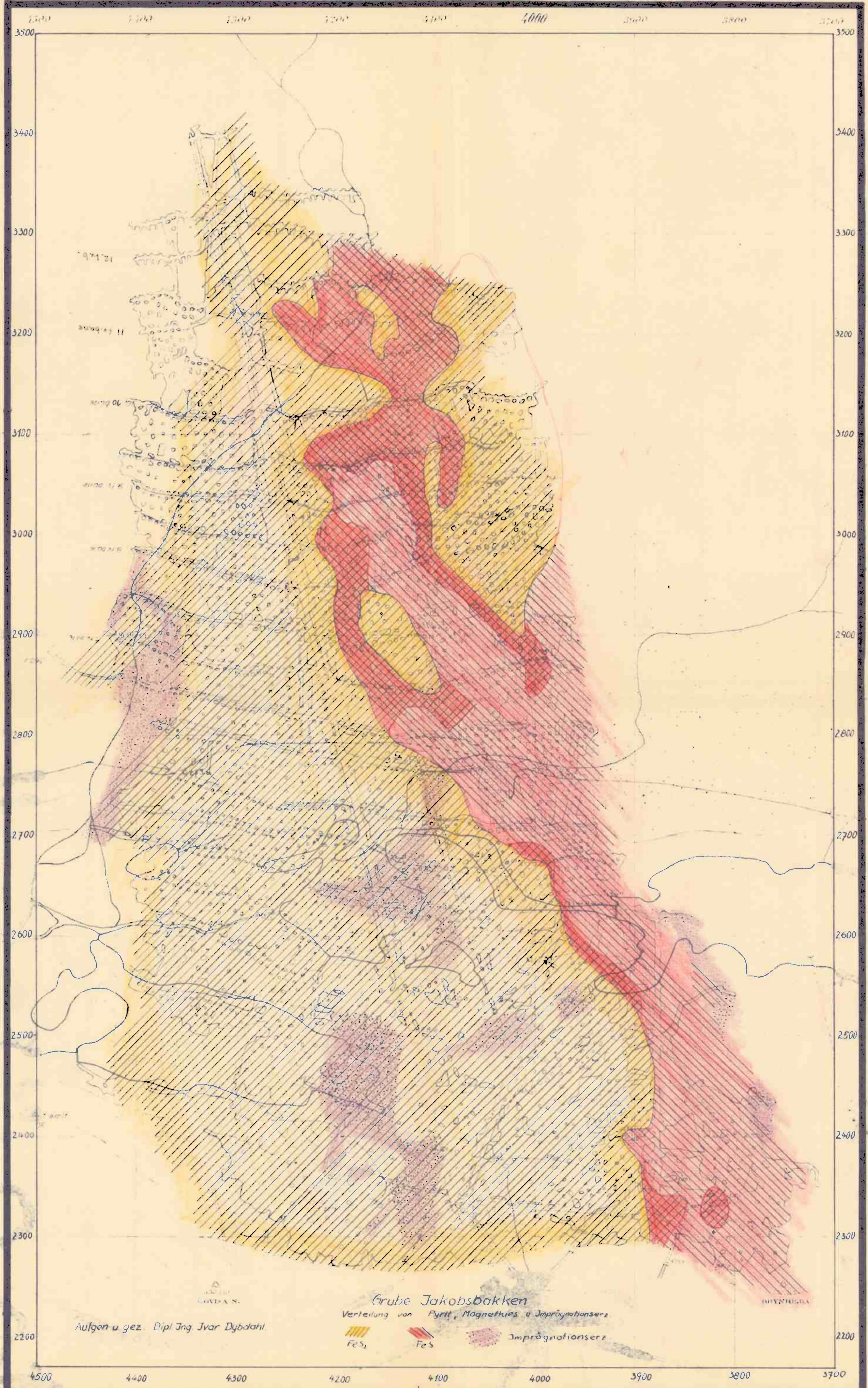
1/1/1 FeS<sub>2</sub>-malm mit FeS<sub>2</sub>-Kristalle

FeS<sub>2</sub>-malm

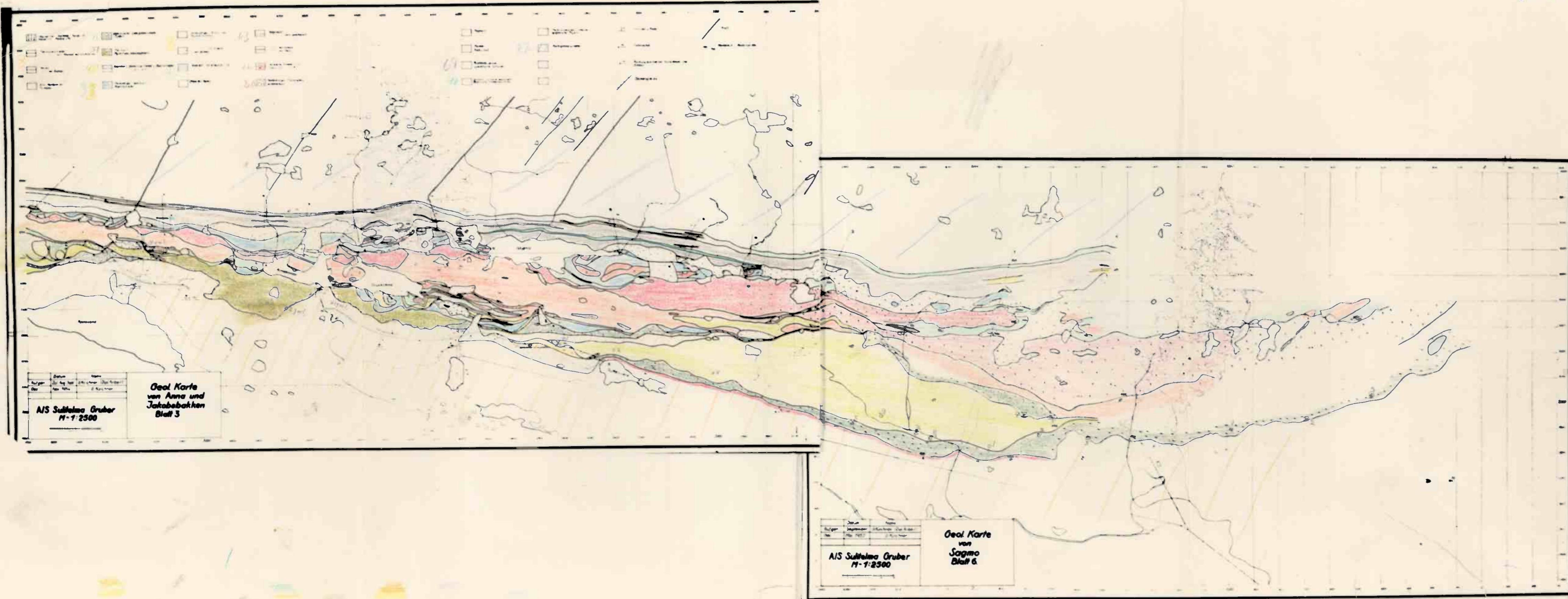
\*\*\*\* Ansammlungen av CuFeS<sub>2</sub>


\*\*\* Grobkörniger Pyrit.

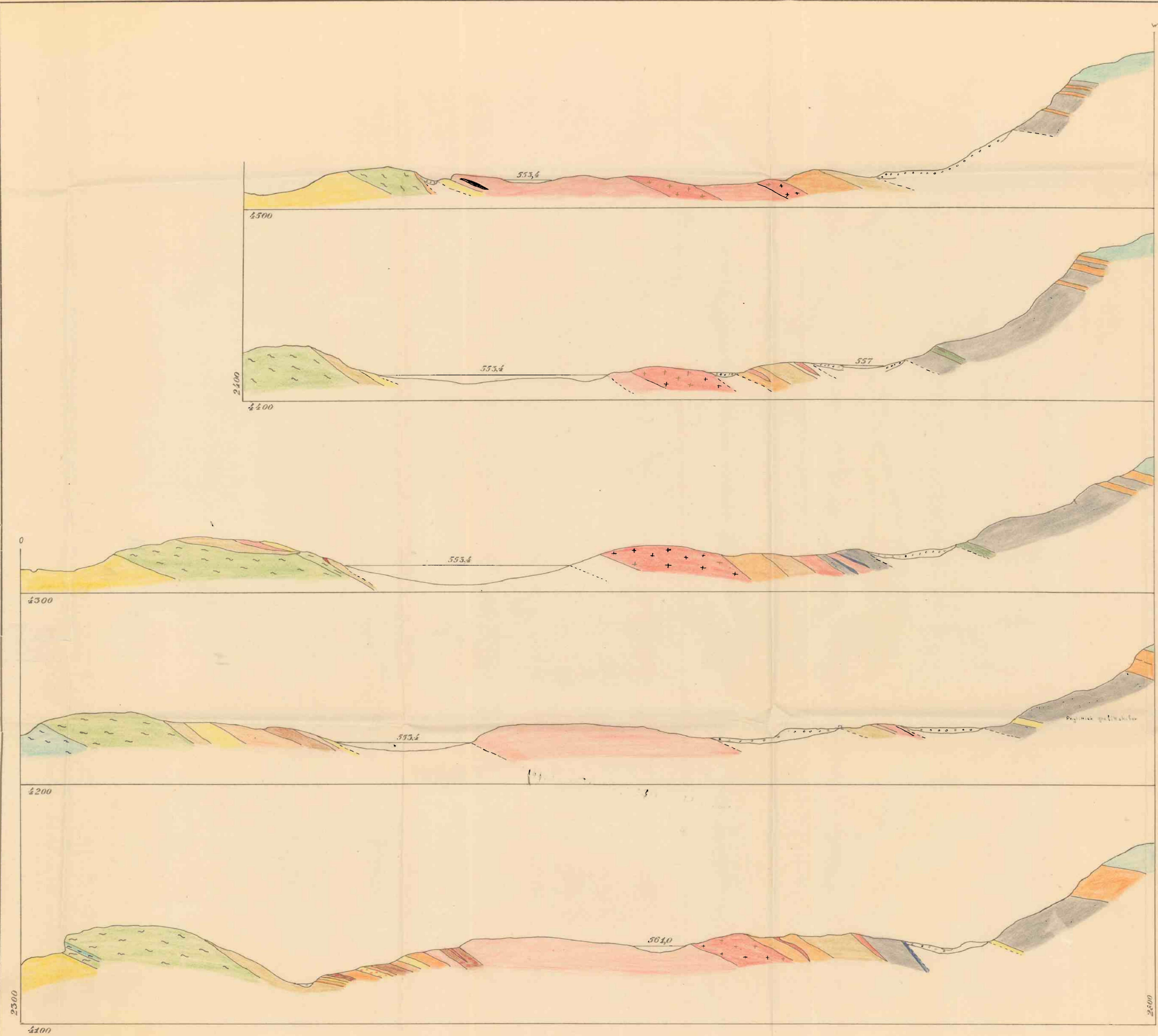





6/62  
Tilman J. H. Mayr

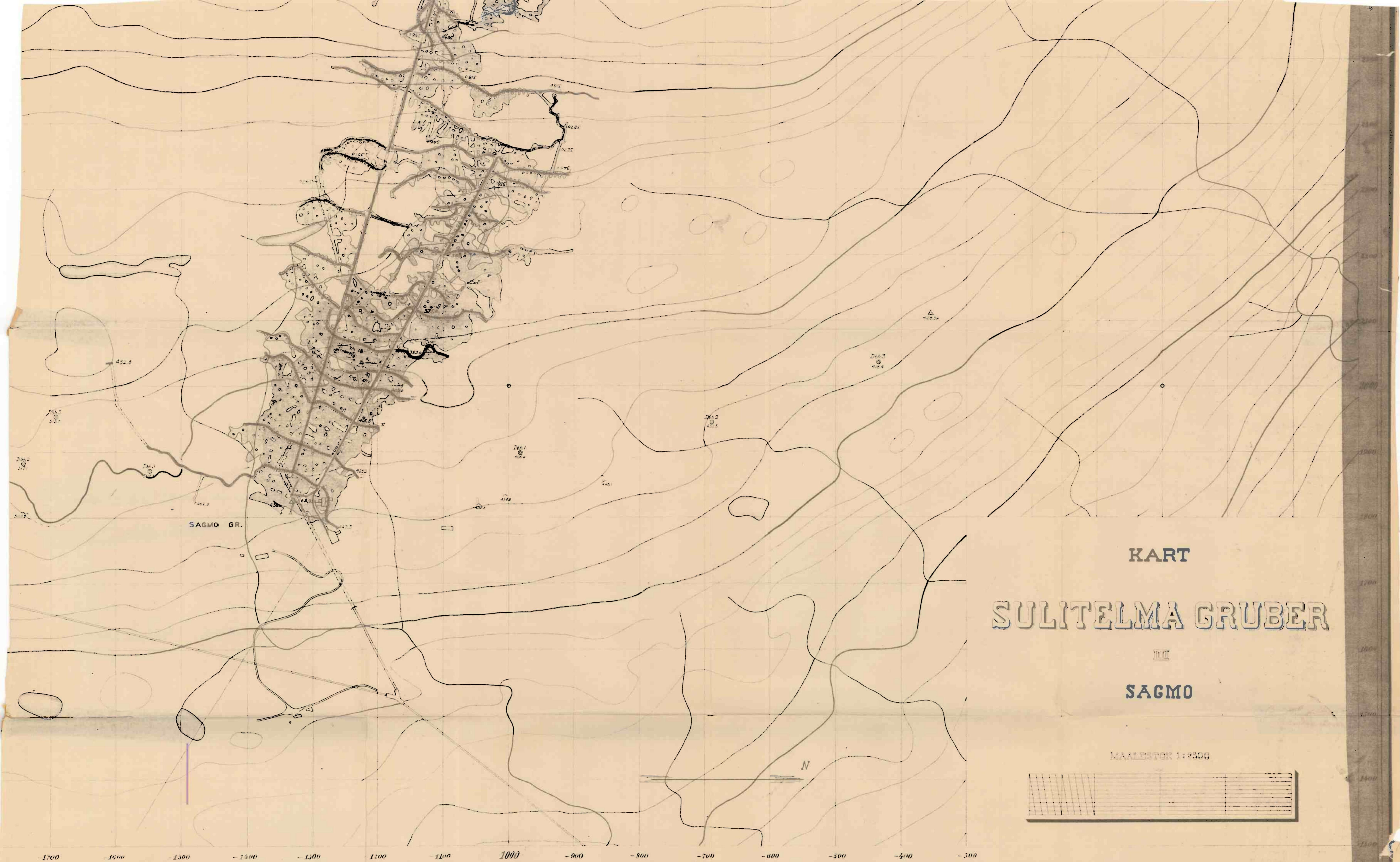






<p><i>Geologisk profil</i> <i>Jakobsbakken</i> (Diplomarbeide)</p>	Målestokk:	Tegn. <i>Aug. 1954</i>	<i>G. Kirchner</i>
	1:800	Trac. <i>PP</i>	
		Klr.	
Erstatning for:			
<p><b>50313</b></p>			
Erstattet av:			






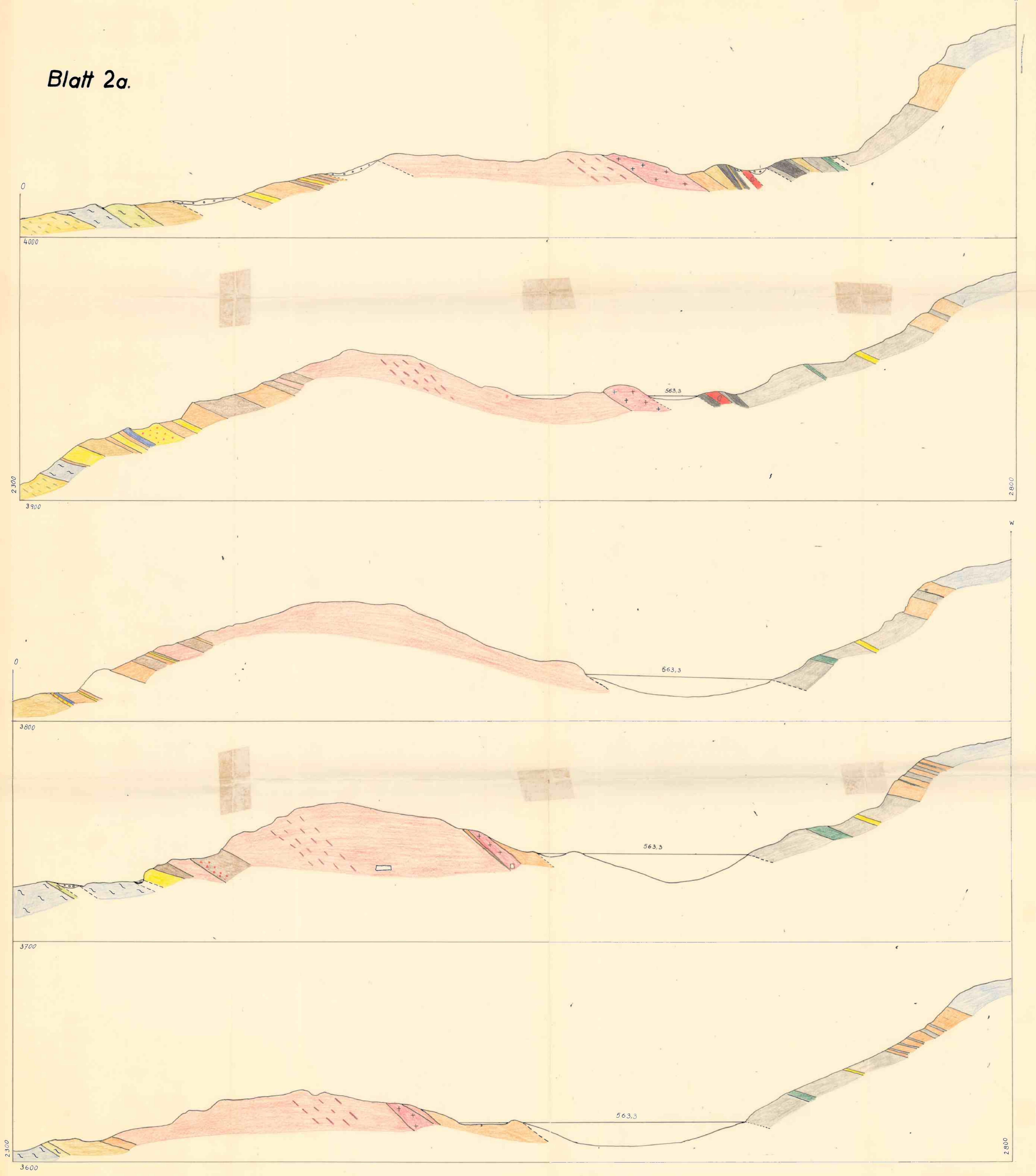
5


~~three~~ ~~Kirchner~~

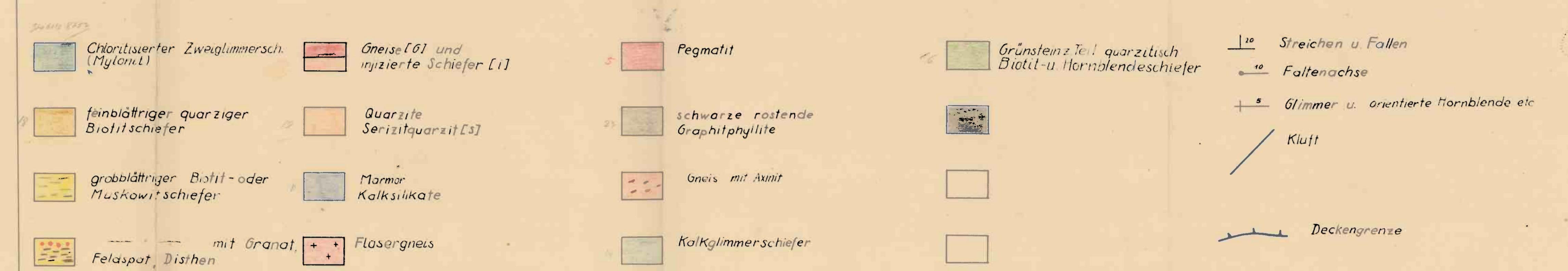
Line 4: 4000




Blatt 2a.

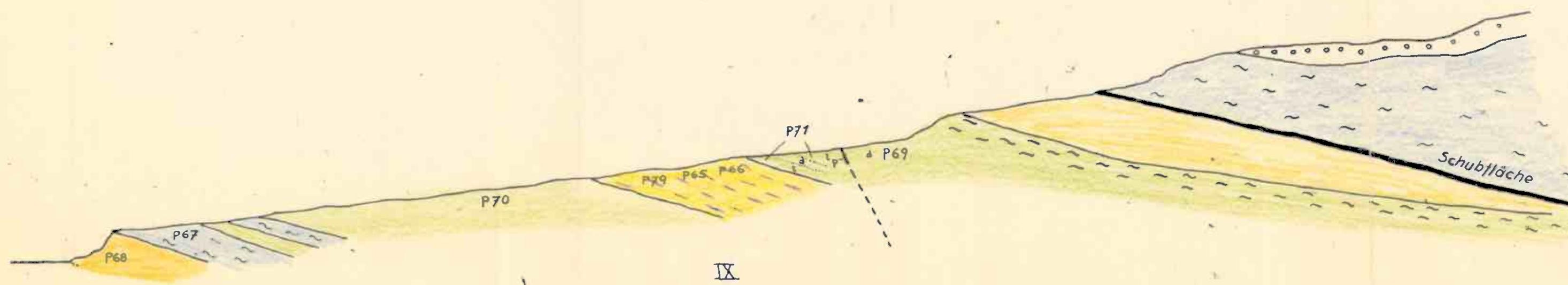
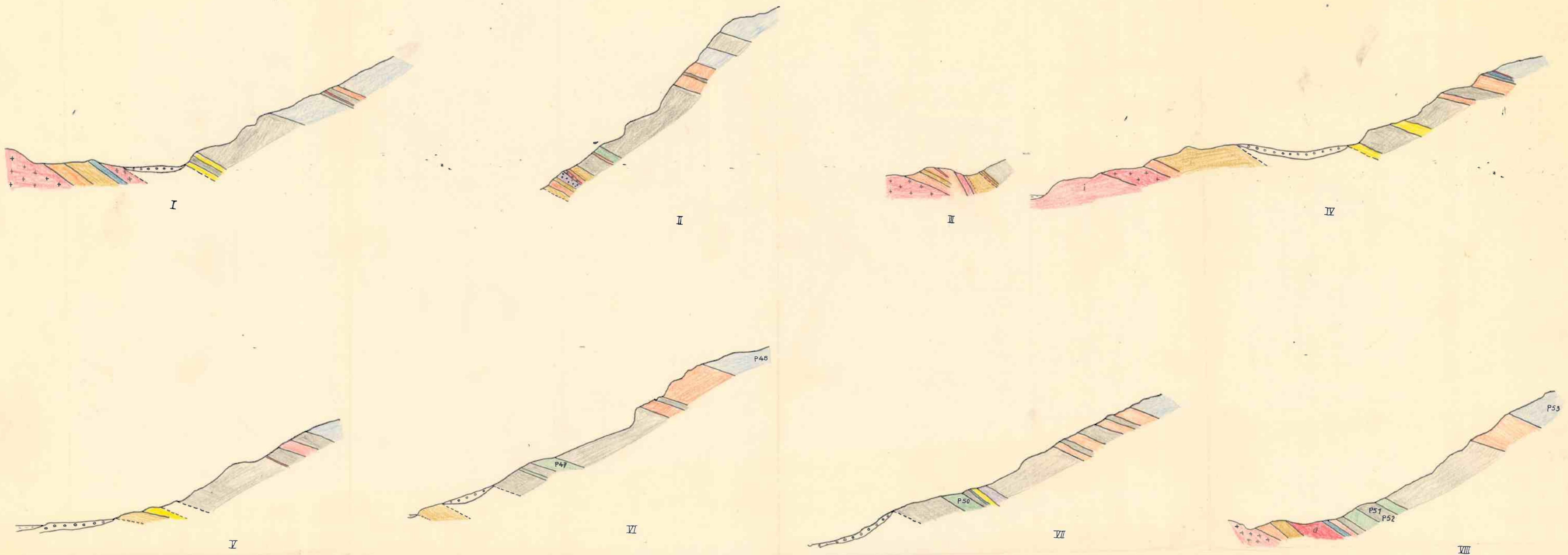




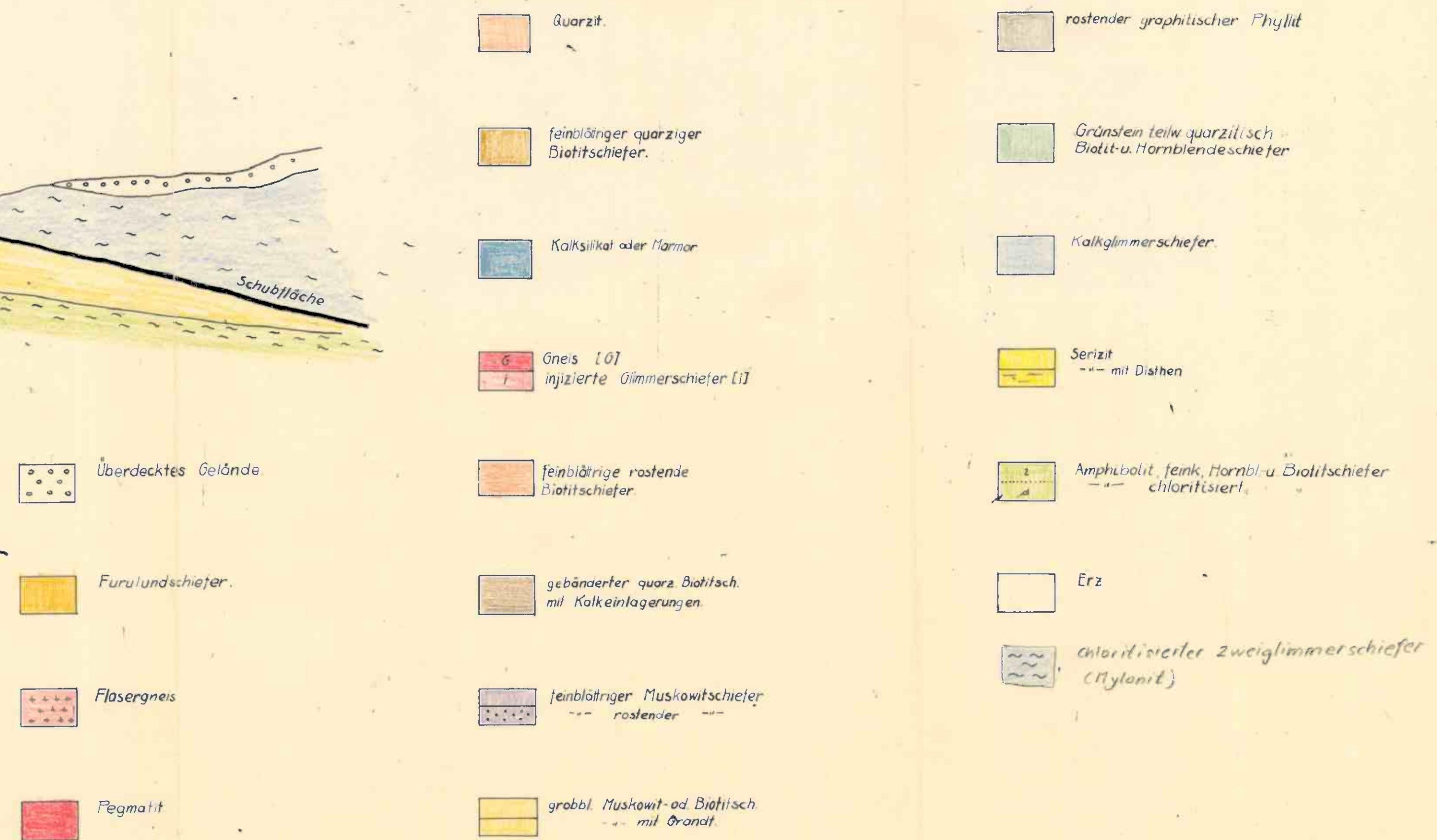








Profil vom Gulkalvand zum Vannstollen entlang dem Bach

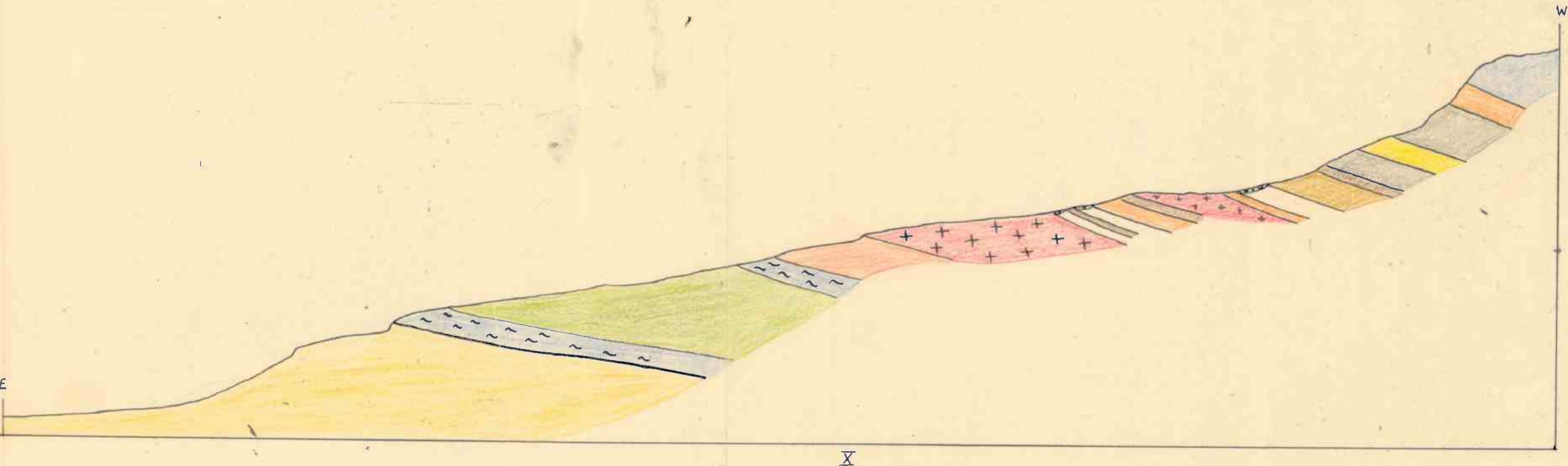
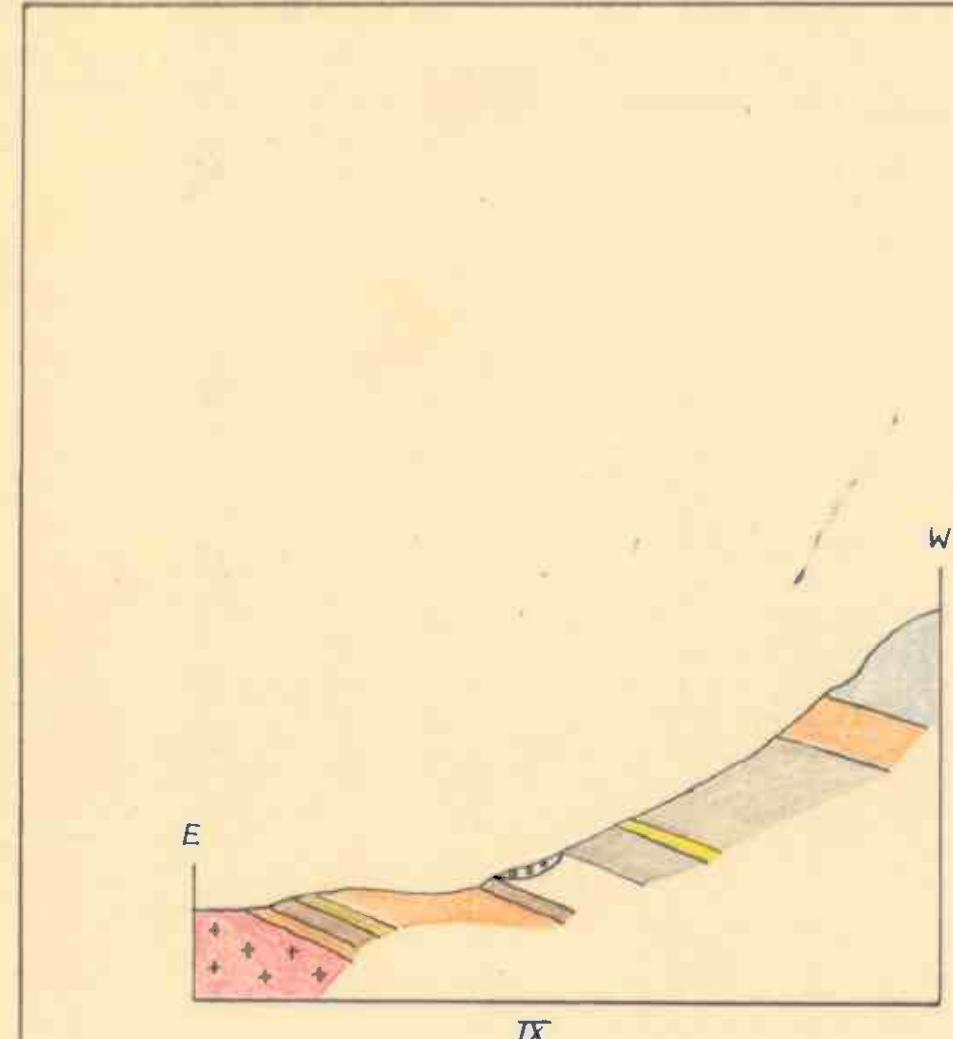


	Datum	Name
Aufgen.	Sept 1954	G. Kirchner (Dipl. Arbeit)
Gez.	Nov. 1954	G. Kirchner

## Geol. Profile zu Blatt 3 Blatt 4

AIS Sulitelma Gruber  
M-1:1000

0 10 20 30 40 50 60 70 80 m



	Datum	Name
Aufgen.:	Sept. 1954	G.Kirchner (Dipl. Arb.)
Gez.:	Mai 1955	G. Kirchner

**A/S Sulitelma Gruber**  
**M-1: 2500**

Scale bar: 0 10 20 30 40 50 100 150 200

**Geol. Profile**  
**zu Blatt 6**  
**Blatt 7**

