



Steiermärkisches Graphitprojekt
17/01
Geologischer Bericht Nr. 1

Die Graphitlagerstätte Trieben/Sunk

von

Dr. Helmuth Peer

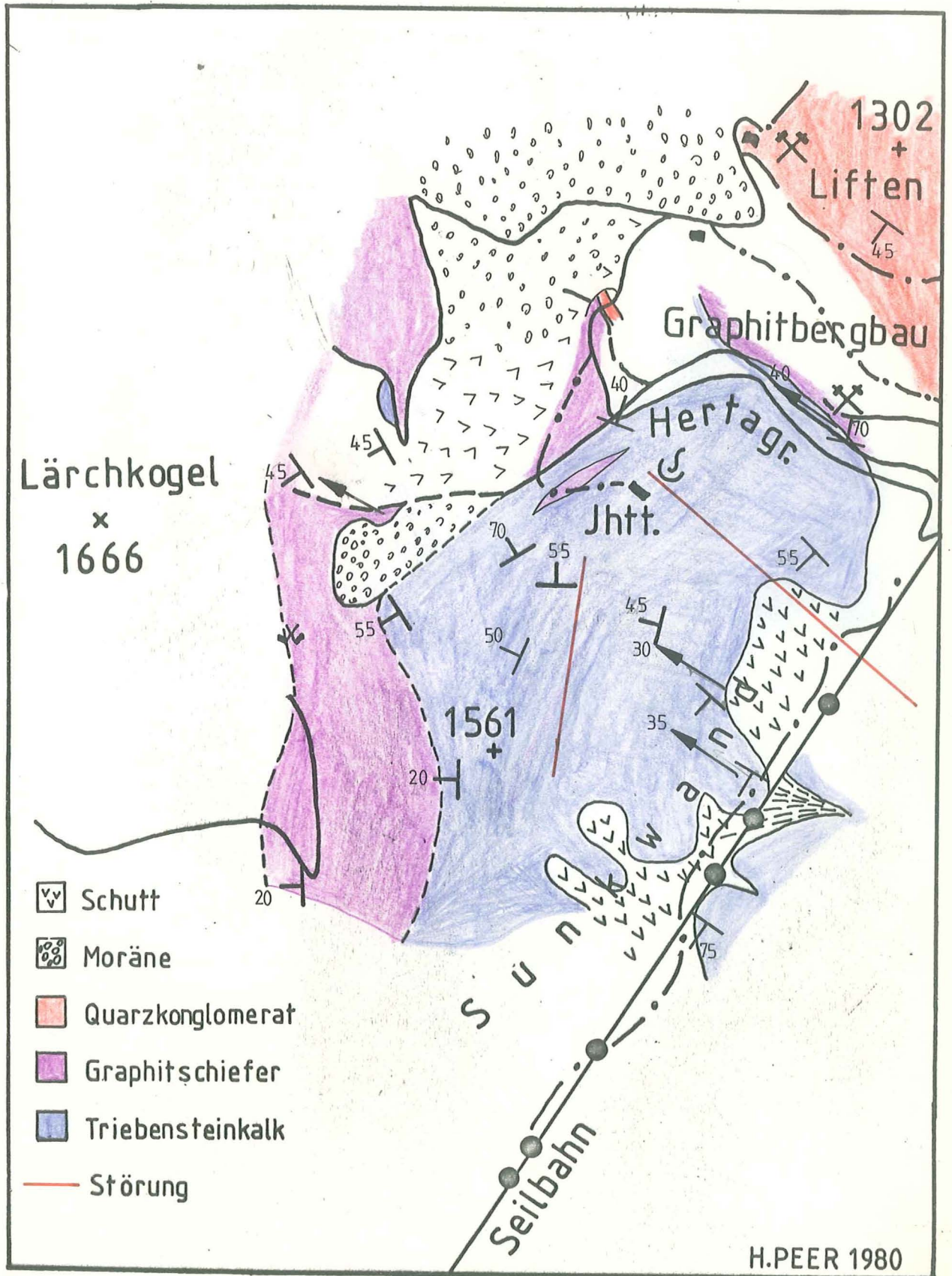
1 geologische Übersichtskarte (M 1:10000), 10 Tafeln,
19 Abbildungen

Leoben, 15. 10. 1980

INHALT

- 1.0 Geologischer Überblick
- 2.0 Geologie des Grubengebäudes
 - 2.1 Hilda-Grundstrecke
 - 2.1.1 Hilda-Grundstrecke NNE- Ausrichtung (ab 300. m)
 - 2.1.2 Gerhard Querschlag
 - 2.2 Sohle 1064
 - 2.3 Sohle 1156
 - 2.4 Sohle 1175
 - 2.4.1 Weststrecke
 - 2.5 Albert-Stollen
 - 2.6 Graphitlager
 - 2.7 Tektonik
 - 2.7.1 s-Flächengefüge
 - 2.7.2 B-Achsen und Lineation
 - 2.7.3 Störungen

Geologische Übersichtskarte Graphitbergbau
 Trieben/ Sunk
 M 1:10 000



1.0 GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Die Graphitlagerstätte Sunk liegt in oberkarbonen Sedimenten, die als limnische Molasseablagerungen gedeutet werden. Pflanzenfunde aus diesem detritischen Oberkarbon belegen als Alter Westfal (Zusammenfassung siehe A.TOLLMANN 1977:506f.).

Im Lagerstättenbereich sind an oberkarbonen Sedimenten Quarzkonglomerate zu überragendem Maße neben feinkörnigen Sandsteinen, dunkelgrauen - schwarzen, siltigen, glimmerigen Tonschiefern und graphitführenden Tonschiefern, aufgeschlossen.

Die NE-Grenze der Lagerstätte bildet ein Grünschieferzug, der am Eingang des Sunkbaches in einem kleinen Steinbruch abgebaut wird. Er ist nördlich der Wegkehre, der von den Grubengebäuden zum Hildastollen führt noch vorhanden, keilt aber NW-wärts rasch aus.

Die tektonische Stellung dieses Grünschieferzuges samt seinen unterlagernden grauen Serizitphylliten ist komplizierterer Art, da er ja gemäß seiner SW-fallenden s-Flächen unter das Karbon einfällt und nicht, wie ihm von Rechts wegen zustände, diesem auflagert. Nach Vorstellungen von K.METZ 1940 liegt am Ausgang des Sunk das Karbon überkippt über SW-fallenden Grünschiefern und Grauwackenphylliten. Es ist antiklinal gelagert, der SW-Schenkel sinkt unter die Triebensteinkalke der Sunkwand, die dem Oberkarbon tektonisch auflagern (METZ 1940:174). Der SW-Schenkel fällt auch unter die Serpentinmasse des Lärchkogels. Zwischen diesem und der Sunkmauer soll eine Störung durchstreichen - Lärchkogelstörung METZ 1940:209 - an der der Serpentin eine Absenkung mitgemacht hat, und gleichzeitig die Kalke der Sunkmauer fexurartig mitabgeschleppt habe. Der tiefe Spalt, durch den der Sunkbach und die Materialseilbahn der Veitscher Magnesitwerke führt, sei im Zusammenhang mit dieser Absenkung als Zerfuge zu verstehen.

Der Kalkkomplex der Sunkmauer bildet ein NW-abtauchendes Gewölbe, in sich zusätzlich gefaltet, mit der Gewölbeumbiegung SW Jgtht. Hertagraben (siehe geol. Karte). Die am Niveau des Sunkbachs aufgeschlossenen Kalke gehören bereits zum verkehrt liegenden, kurzen SW-fallenden Schenkel der Großantiklinale. Überlagert werden die Kalke anscheinend konkordant bei Kote 1561 von flach W-fallenden Graphitschiefern, bei denen es die Frage zu klären gilt, ob sie mit den Graphitlager-führenden Quarzkonglomeraten in sedimentären Zusammenhang, ^{stehen} die nach METZ ja unter die Kalke der Sunkmauer einfallen. Im Gegensatz zu dem kalkfreien Komplex des Quarzkonglomerates führen diese Graphitschiefer bereits m-mächtige graue Kalk-

bänke.

2.0 GEOLOGIE DES GRUBENGEBÄUDES

2.1 HILDA-GRUNDSTRECKE

Die derzeit abgebaute Graphitlagerstätte Sunk wird durch die Hilda-Grundstrecke mit einer Gesamtlänge von 730 m aufgeföhren. Sie dient gleichzeitig als Förderstrecke. Sie durchfährt auf ihrer Gesamterstreckung im wesentlichen nur 2 Hauptgesteinstypen:

- 1) Quarzkonglomerate mit Übergängen zu feinkörnigen Sandsteinen
- 2) graue, schwarze, siltige, z.T. Muskovitblättchen führende "Tonschiefer".

Zu 1)

Das Konglomerat ist ein Quarzrestschotterkonglomerat. Die Geröll-durchmesser schwanken zwischen 2 mm bis 7 cm, der Zurundungsgrad ist ausgezeichnet, die Packung meist ziemlich dicht. Sie kann zur Ausbildung scharf abgrenzbarer Geröllbänke führen. Als Bindemittel dient ein feinkörniger, Muskovit-führender Sandstein. Eine diffuse Geröllverteilung in den Sandsteinen macht eine scharfe Trennung beider Gesteine stellenweise unmöglich. Sind im Sandstein Quarzgerölle sichtbar, wurde er als Quarzkonglomerat ausgeschieden. Seltene grobklastische Bestandteile sind ausgewalzte Kieselschieferbrocken und Tonschieferschollen. Granitgneiskomponenten, wie sie vereinzelt in diesen Gesteinen beschrieben worden sind, wurden keine beobachtet.

Am augenfälligsten äußert sich die den gesamten Bergbaubetrieb erfassende tektonische Zertrümmerung des Gesteinsmaterials in den Quarzkonglomeraten, welche von zahlreichen Mylonitstreifen und -zonen durchsetzt sind. Das s-Flächensystem mit SW-fallenden Werten liegt mit geringen Winkelbeträgen zu einem Großteil der Störungsflächen, das Schnittenkantenlinear s/Mylonit fällt in den Bereich der B-Achsenwerte und Lineationen (300/30). Die Bewegungsbeträge entlang der Mylonite sind gering (höchstens 2 m). Über die Bewegungsrichtung kann mangels an Indizien wenig ausgesagt werden. Eines scheint aber sicher zu sein: Die Bewegungszonen sind keine normalen Verwerfer, also Verschiebungen in der Fallinie der Mylonitebenen, sondern flache Schrägaufschiebungen oder -abschiebungen. Die Mylonitzonen erreichen Mächtigkeiten von 40 cm mit einer vollständigen Zertrümmerung des Mineralbestandes zu einer plastischen Masse, begleitet von breiten Kataklysezonen bzw. von einer Gefügelockerung des Begleitgesteins (Kluftzahl nimmt zu), welches sich im wesentlichen in den konglomeratischen Anteilen äußert,

während den auf die tektonischen Bewegungen positiver reagierenden " Tonschiefern " ein phyllitischer Habitus aufgeprägt wird (Phyllonitzonen).

Es lassen sich 2 voneinander zeitlich trennbare tektonische Akte feststellen: a) Auslängung der Quarzgerölle in Richtung der B-Achse. Es entstehen spindelförmig ausgewalzte Quarze. Diese Auslängung kann stellenweise so intensiv sein, daß in Längsschnitten eine Plattwalzung der Gerölle zu Quarzzeilen auftritt, durch die eine Geröllnatur der Quarze kaum mehr aufscheint. Synchron verlief eine Umprägung des Sandsteinbindemittels zu " glimmerigen Serizitphylliten ".

b) Kataklyse der Geröllquarze in ein grusig zerfallenes Kleinkornpflaster. Rotation der Geröllquarze fand dabei nicht statt, da sowohl gerundete als auch torpedoförmige Quarze ihre Gestalt beibehielten und nur innerhalb ihrer morphologisch-tektonischer Grenzen zerbröseln wurden. Die Zertrümmerung steigert sich bis zur völligen Auslöschung des sedimentären Gefüges. In Zonen stärkster Durchbewegung entsteht eine schwarze, plastische Tonmasse. Zahlreiche schwarze, papierdünne Hornschflächen durchschneiden das Gestein.

Die Mylonitzonen sind im Stollen bereits durch den notwendig werden den Streckenausbau erkennbar.

Ein Zone von 60 m intensiver Kataklyse liegt zwischen 555. - 605. Stollenmeter der Hilda-Grundstrecke. Weiters ist fast die gesamte Weststrecke (= Sohle 1175) in einem intensiv zertrümmerten Quarzkonglomerat angeschlagen (Taf.6).

Zu 2)

Die Tonschiefer sind dunkelgraue bis schwarze Gesteine mit detritären, eingeschwemmten Muskovitschüppchen, siltig bei feinstsandigen Verunreinigungen. Häufig sehr hart ohne deutlich erkennbare s-Flächen, dann wiederum in Scherzonen mehr Phylliten ähnlich. Fast immer färben sie graphitisch ab, nie verlieren sie das graphitische Pigment. Im NNE ausgerichteten Teil der Hilda-Grundstrecke sind sie noch häufig anzutreffen und bilden Zehnermeter mächtige Lagen innerhalb des Quarzkonglomerates, während sie ab dem 555. Stollenmeter nur mehr zusammen mit den Graphitlagern als m-mächtige Lagen innerhalb des Konglomerates aufscheinen.

Ab dem 300. Stollenmeter, mit der Änderung der Vortriebsrichtung der Grundstrecke nach NW, liegt der Stollen im Streichen dieser Tonschiefer, die vom 300. bis 555. Meter steil konstant nach SW einfallen. Von der in den ersten 300 Metern der Strecke angetroffenen tektonischen Zerrüttung ist im genannten Abschnitt nichts mehr zu spüren.

Während die Grenze zwischen Quarzkonglomerat, und Sandstein nicht zu fassen ist, kann der Gesteinswechsel Sandstein/Tonschiefer allein schon durch den Farbunterschied klar erkannt werden (Abb.7). Überall dort, wo der Tonschiefer sein festes, schieferähnliches Aussehen mit einem mehr phyllitischen, feinblättrigen, weichen tauscht, ist er tektonisch durchbewegt. Die phyllitische Struktur ist daher auf mechanische und nicht auf metamorphe Einflüsse zurückzuführen.

2.1.1 HILDA-GRUNDSTRECKE ab Stollengabelung 300. m; NNE-AUSRICHTUNG

Beim 300. Stollenmeter schwenkt die Hilda-Grundstrecke mit der Thorsailerunterfahrung nach NW ein, während der NNE ausgerichtete Ast noch 100 m seine ursprüngliche Richtung beibehält, um nach diesen 100 m 2 Graphitlager aufzufahren, denen nach NW parallel zur Hilda-Grundstrecke nachgegangen wurde. Mit dem Gerhard-Querschlag wurde die Verbindung zur Hauptstrecke wieder hergestellt.

Die ersten 55 m dieses Streckenteiles liegen in mittelsteil SW fallenden, dunkelgrauen, glimmerigen "Tonschiefern". Diese sind stellenweise tektonisch zerhackt, in Scherzonen zu Phylloniten umgeprägt. Beim 27. Stollenmeter trifft man auf eine mächtigere Störungszone, in der sich verschieden orientierte Bewegungsflächen schneiden ($f = 062/45, 200/70, 082/70, 040/60, 292/35$; $f = \text{fault}$). Ab dem 55. Stollenmeter beginnt eine feinkörnige, klastische Einstreuung die Tonschiefer in feinkörnige Sandsteine umzuwandeln. Weiche Tonschiefer bilden nur mehr dünne Zwischenlagen. Unter diesen SW fallenden Sandsteinen, die übrigens Serizitphylliten gleichen, folgt mit verhältnismäßig scharfer Grenze ein Feinkonglomerat (\emptyset bei 5 mm), welches am Kontakt kataklasiert ist, der überlagernde Schiefer ist phyllonitisiert. Die Konglomeratbank ist 5 m mächtig.

Darunter liegen wiederum graue Tonschiefer, die beim 69. Stollenmeter ein 30 cm starkes Graphitlager beinhalten, welches beidseitig von Harnischflächen begrenzt wird. Ab dem 75. Stollenmeter liegen geschieferte Feinkonglomeratbänke in den grauen Tonschiefern, die beim 77. und 87. m schmale Graphitlager führen. Es zeigt sich hier bereits eine Eigenart in diesem Bergbau, die später unter dem Punkt "Graphitlager" noch zu besprechen sein wird, nämlich der kausale Zusammenhang zwischen Graphit- und Konglomeratführung.

Beim 100. Stollenmeter wurden schließlich 2 mächtigere Graphitlager aufgefahren, denen mit einer NW ausgerichteten Strecke nachgegangen worden ist. Beide Lager sind von Bewegungszonen begrenzt.

2.12 GERHARD-QUERSCHLAG (Tafel III)

Der Gerhard Querschlag wurde senkrecht zu den SW- fallenden s-Flächen angelegt. Er durchfährt eine Wechselfolge von Tonschiefern, Sandsteinen und Konglomerathorizonten. Das Graphitlager selbst liegt in grauen Tonschiefern, 4 m im Hangenden einer Konglomeratbank. Sowohl Konglomerate und begleitende Tonschiefer sind von einer kräftigen Kataklase erfaßt worden, die Konglomerate dabei zu Mikrobrecien umgewandelt worden.

Soweit sich hier eine sedimentäre Abfolge feststellen läßt, beginnt ein Sedimentationszyklus vom Liegenden zum Hangenden ab dem 49. Stollenmeter mit glimmrigen Sandsteinen mit unregelmäßigen Konglomerateinstreuungen (6 m), darüber

Tonschiefer (3 m), Sandstein ohne Konglomerate (3 m) , darüber durch eine Bewegungsfuge getrennt,

Tonschiefer (2 m), darüber Sandstein (3 m) Konglomerat (5 m; tektonisch vergrust). Durch eine Scherzone getrennt folgen darüber Tonschiefer mit dem Gerhardlager, in einer Mächtigkeit von 25 m. Während diese Schichtfolge am SE-Ulm tektonisch ungestört vorliegt, ist der gegenüberliegende NW-Ulm Teil

eines beim 40. m beginnenden, saiger stehenden Mylonites (Taf. 3), der nach wenigen Metern nach NW umkippt, um sich beim 50. m in ein Störungsbündel aufzulösen. Graue, harte Tonschiefer werden entlang dieser Störungen zu schwarzen "Phylliten" zerrieben, die Konglomerate zertrümmert, ohne daß das s-Flächensystem zerstört worden wäre, ein Zeichen dafür, daß keine Rollung der Gerölle stattfand, die Kataklase also ohne Durchbewegung ablief.

Genau an der Grenze des zerpreßten Quarzkonglomerates zum unterlagernden phyllonitisierten Tonschiefer (54. Stollenmeter), die wiederum einer Bewegungsfläche folgt, bei genauerer Beobachtung aber mit dem s-Flächensystem eine geringe Winkeldiskordanz bildet, liegt eine schwächliche Graphitführung.

Der letzte Abschnitt des Gerhard Querschlages liegt in dunkelgrauen, etwas glimmrig-sandigen (siltigen) Tonschiefern, denen beim 69. m ein geringmächtiges Graphitband eingelagert ist.

Der Gerhard Querschlag wurde senkrecht zu den SW- fallenden s-Flächen angelegt. Er durchfährt eine Wechselfolge von Tonschiefern, Sandsteinen und Konglomerathorizonten. Das Graphitlager selbst liegt in grauen Tonschiefern, 4 m im Hangenden einer Konglomeratbank. Sowohl Konglomerate und begleitende Tonschiefer sind von einer kräftigen Kataklase erfaßt worden, die Konglomerate dabei zu Mikrobrecien umgewandelt worden.

Soweit sich hier eine sedimentäre Abfolge feststellen läßt, beginnt ein Sedimentationszyklus vom Liegenden zum Hangenden ab dem 49. Stollenmeter mit glimmrigen Sandsteinen mit unregelmäßigen Konglomerateinstreuungen (6 m), darüber

Tonschiefer (3 m), Sandstein ohne Konglomerate (3 m) , darüber durch eine Bewegungsfuge getrennt,

Tonschiefer (2 m), darüber Sandstein (3 m) Konglomerat (5 m; tektonisch vergrust). Durch eine Scherzone getrennt folgen darüber Tonschiefer mit dem Gerhardlager, in einer Mächtigkeit von 25 m. Während diese Schichtfolge am SE-Ulm tektonisch ungestört vorliegt, ist der gegenüberliegende NW-Ulm Teil

eines beim 40. m beginnenden, saiger stehenden Mylonites (Taf. 3), der nach wenigen Metern nach NW umkippt, um sich beim 50. m in ein Störungsbündel aufzulösen. Graue, harte Tonschiefer werden entlang dieser Störungen zu schwarzen "Phylliten" zerrieben, die Konglomerate zertrümmert, ohne daß das s-Flächensystem zerstört worden wäre, ein Zeichen dafür, daß keine Rollung der Gerölle stattfand, die Kataklase also ohne Durchbewegung ablief.

Genau an der Grenze des zerpreßten Quarzkonglomerates zum unterlagernden phyllonitisierten Tonschiefer (54. Stollenmeter), die wiederum einer Bewegungsfläche folgt, bei genauerer Beobachtung aber mit dem s-Flächensystem eine geringe Winkeldiskordanz bildet, liegt eine schwächliche Graphitführung.

Der letzte Abschnitt des Gerhard Querschlages liegt in dunkelgrauen, etwas glimmrig-sandigen (siltigen) Tonschiefern, denen beim 69. m ein geringmächtiges Graphitband eingelagert ist.

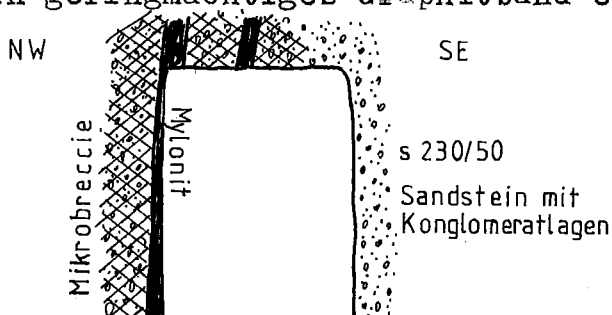


Abb.16 46. Stollenmeter Gerhard Querschlag. An einem Mylonit zertrümmertes Quarzkonglomerat

2.2 SOHLE 1064 (Tafel IV)

Vom rückwertigen Teil der Hilda Grundstrecke gelangt man durch einen Förderschacht auf die um 26 m tiefer gelegene Sohle 1064. Der vordere Teil (= NW) befindet sich derzeit im Abbau, der hintere Teil der Strecke (=SE) wurde kartiert, um einen Einblick in die Lagerungsformen der Graphitlager zu gewinnen(siehe Tafel IV und Abb. 15). Das angetroffene Lager zeigt 2 Erscheinungsformen, die für den gesamten Bergbau Gültigkeit zu haben scheinen.

- 1) Das Graphitlager liegt im beobachteten NW Abschnitt in harten und zähen Tonschiefer, endet aber im Streichen nach SE in zertrümmerten Quarzkonglomeraten. Dieses Phänomen ist auch für die saigere Erstreckung des Lagers zutreffend, seine Ausdehnung ist eindeutig tektonisch kontrolliert(Abb. 3, Abb. 9, Abb. 10).
- 2) Die z.T. winkelige und gekrümmte Streckenführung ist auf Horizontalverwerfungen rückführbar (Abb. 12). Zusätzlich verursacht ein flachwelliger Faltenbau bei fast saiger stehenden s-Flächen eine kurvige Ausbildung der Stollen.

Das Liegende des Graphitlagers bilden wiederum mylonitisierte Konglomerate(Abb. 4).

Aus dem Gefügediagramm auf Tafel IV ist klar abzulesen, daß fast alle gemessenen Harnischflächen dem Stollen parallel laufen, sowie steil nach SW einfallen bzw. zum Teil saiger stehen.

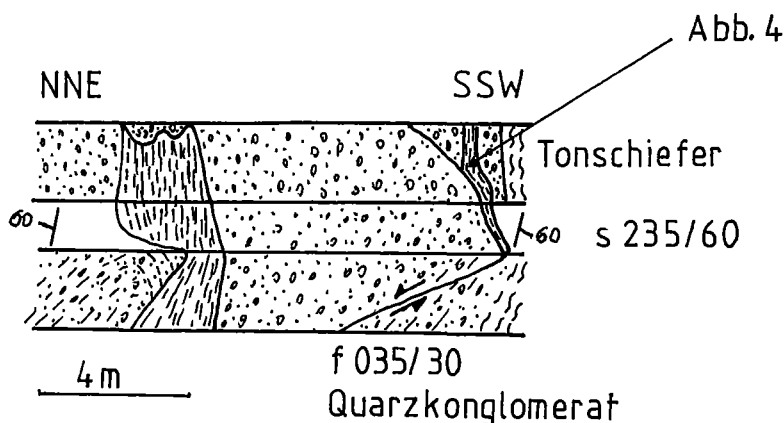


Abb. 17

Querverbindung der beiden Stollen auf Sohle 1064, SE-Abschnitt (vgl. Abb. 4).

2.3 SOHLE 1156 (Tafel V)

Wenige Meter nach dem Schacht, durch den man auf Sohle 1156 gelangt, gabelt sich der Stollen in einen NNE- und einen SE-Ast. Letzterer folgt einem mehr oder weniger s-parallel ausgerichteten, heute bereits abgebauten Graphitlager. Eine genaue Aufnahme der ehemals graphitführenden Strecken wird fast überall durch den Streckenausbau, sowie durch die starke Verschmutzung der Ulme unterbunden. Die Graphitführung ist an eine schmale Tonschieferlage (maximal 4 m) innerhalb des Quarzkonglomerates gebunden. Auffällig, daß ein Teil der S-Flächen des Tonschiefers schräg zur Längserstreckung des Stollens heranstreicht, das Graphitlager daher diskordant schneidet. Für diese Tatsache bieten sich folgende Lösungsmöglichkeiten an:

- 1) Die steil nach N einfallenden Tonschiefer sind flachwellig gefaltet, bilden daher in einem Horizontalschnitt kurvige Schnittlinien.
- 2) Das s-Flächengefüge des Tonschiefers stimmt nicht mit dem sedimentären s (Graphitlager/Tonschiefer) überein.

Im Bereich der Stollengabelung wird das Graphitlager samt begleitenden Tonschiefer an Störungen tektonisch abgequetscht. Ihre Stellen nimmt am gegenüberliegenden N und NW-Ulm ein zertrümmertes Quarzkonglomerat ein.

Der NNE ausgerichtete Stollen trifft das s-Flächensystem senkrecht. Er liegt in mylonitisierten Konglomeraten, die von mehreren Tonschieferhorizonten durchzogen werden. Auf einer Streckenlänge von 80 m wurden 9 schwächere Graphitlager (keines mächtiger als 50 cm) angefahren. Es handelt sich bei diesen Lagern kaum um eine Aufeinanderfolge von ehemals kohlehältigen Schichten, also um eine stratigraphische Abfolge, sondern entweder um eine Verfaltung eines einzigen Lagers oder um eine tektonische Multiplikation durch Schuppenbildung, oder beides.

Die s-Flächen fallen nach Norden, B-Achsen und Lineationen nach NW. Auch auf Sohle 1156 bestätigt sich die auf der um 73 m tiefer liegenden Hilda-Grundstrecke gemachte Erfahrung einer weitest gehenden Zertrümmerung des Quarzkonglomerates. Die eingelagerten Tonschiefer werden dabei phyllonitisiert, ein Prozeß, der durch ihren Graphitgehalt zusätzlich unterstützt worden ist.

Betrachtet man das Gefügediagramm mit den eingezeichneten Mylonitzonen und Harnischflächen auf Tafel V, so erkennt man auch hier wiederum eine Übereinstimmung der Bewegungszonen mit der Streichrichtung des Graphitlagers.

2.4. SOHLE 1175 (Tafel VI)

Der schnurstracks nach Westen führende Stollen dieser Sohle wird gesondert beschrieben.

Das Charakteristikum des übrigen Teiles ist eine auffallende Häufigkeit von mächtigeren Mylonitzonen und Scherzonen in Tonschiefern mit geringmächtigen Graphitlagern. Das s-Flächensystem liegt häufig diskordant zu diesen Diskontinuitäten. Die Tonschiefer wechsellagern mit Quarzkonglomeratbänken.

Auch das zur Zeit auf dieser Sohle am weitesten im Norden abgebaute Graphitlager erweckt den Anschein, als ob es schräg zu den s-Flächen angeordnet sei. Seine Hangendgrenze bildet ein fast saiger stehender Harnisch, das begleitende Quarzkonglomerat ist in der üblichen Weise tektonisiert.

Die meisten Störungen streichen NW-SE und fallen NE-wärts ein.

2.4.1. WESTSTRECKE

Die ersten 50 m führen durch mylonitisierendes Quarzkonglomerat mit sandigeren Bereichen und Tonschieferlagen. Die s-Flächen fallen nach NE, bzw. stehen saiger. Mylonitzonen mit völliger Gesteinszerreibung sind selten. Den 42. - 50. m bilden zähe, harte Tonschiefer. Ab dem 50. Stollenmeter folgt ein intensiv kataklasiertes Konglomerat, in dem in Zonen stärkster Scherbewegung die Gesteinsbestandteile zu einer schwarzen, tonigen, plastischen Masse zerrieben worden sind. Der mächtigste derartiger Scherhorizonte liegt beim 90. Stollenmeter und ist 2 m mächtig. s-Flächen sind im Konglomerat nur noch selten erhalten geblieben. Sie fallen steil (60 - 80) NE, die B-Achsen tauchen weiterhin - allerdings mit größeren Winkelbetragen als allgemein üblich (größer 45) - konstant nach NW ab. Die Großkreise der Störungsflächen schneiden sich in einem "Punkt", dessen Koordinaten mit denen der Lineare zusammenfallen (Zufall?).

Der Streckenvortrieb wurde beim 167. Stollenmeter eingestellt, da man hier auf eine mit Oberflächenschottern gefüllte, stark wasserführende Spalte gestossen ist.

2.5. ALBERT-STOLLEN

Der Albert-Stollen gehört nicht zum Hauptgrubengebäude, sondern erschließt ein SE-lich davon isoliert auftretendes Graphitlager. Der Stollen liegt in seiner Gesamtlänge von 84,5 m in einer steilstehenden, gewellten (Abb. 13), bis 3 m Mächtigkeit erreichenden,

Graphitlager-führenden Tonschieferlage innerhalb eines bedeutend mächtigeren Quarzkonglomeratkomplexes. Das Lager liegt in der Achsenebene einer obertags aufgeschlossenen Antiklinale, es folgt nicht den Schichtflächenumbiegungen im Faltenschanier. Seine Vertikalausdehnung nach oben ist gering, da es vom darüber angelegten Weg nicht mehr angeschnitten worden ist.

Man kann auch im Albert-Stollen 2 Tatsachen beobachten: 1) eine starke Zertrümmerung des Konglomerates, die sich obertags nicht bemerkbar macht,

2) das Graphitlager beginnt im Tonschiefer und endet in tektonisch zerbröseltem Konglomerat.

Liegend und Hangendbegrenzung des Lagers sind Harnischflächen, die durch ihre saigere Stellung abschnittsweise die Ulme des Stollens bilden. Auch das Albertlager folgt der NW-SE-Richtung, geht also konform mit den Lagern des Hauptgrubengebäudes.

2.6 GRAPHITLAGER

Zur Zeit werden 2 NW-SE streichende, steil nach SW und NE einfallende Lager abgebaut (Lager 1 und Lager 2). Ihre Abbauhöhe beträgt mehr als 110 m. Verblüffend ist, daß trotz kräftiger tektonischer Beanspruchung des Gebirges, eine dermaßen konstante Einhaltung der Streich- und Fallwerte beibehalten wird..

Eine interessante, jedoch noch nicht geklärte Erscheinung ist, daß sich die Graphitlager kreuzen. Das NE-fallende Lager 2 auf Sohle 1156 schneidet das SW-fallende Lager 2 auf dem Niveau der Hilda-Grundstrecke in einem spitzen Winkel. Die Streichrichtungen des für ein und dasselbe Lager gehaltene Lager 2 stimmen auf den beiden Sohlen nicht überein. Ob hier ein durch Scherflächen zerrissener isoklinaler Faltenwurf vorliegt, dessen hypothetisches Scharnier in der Tiefe durch den Grubenbetrieb noch nicht erreicht wurde, kann derzeit noch nicht beurteilt werden. Es kann auch eine Lokalisation derartiger Scherflächen, sofern überhaupt welche vorhanden sind, nicht gegeben werden. Im Gegensatz dazu ist die häufig zu beobachtende Erscheinung eines in Tonschiefern eingebetteten Graphitlagers, welches in mylonitisierten Konglomeraten auskeilt, auf diskordant an die sedimentären s-Flächen heranreichende basale Schrägschnitte rückführbar. Zusätzlich ist in Obertagsaufschlüssen eine Anreicherung von Tonschiefermaterial samt Graphit in Faltenkernen des Quarzkonglomerates vorhanden, die von wenigen cm in den Falten-schenkeln bis auf 3 m Mächtigkeit anschwillt.

Auf Grund des im Bergbaubereichs angetroffenen tektonischen Beanspruchungsgrades, dessen Bewegungsabläufe noch nicht eindeutig ge-

klärt werden konnten, scheint eine Prognose über Fortsetzung der Graphitlager bzw. über Neuaufschließungen von Lagern verfrüht zu sein.

2.7 TEKTONIK

Sämtliche gemessenen Gefügedaten wurden bereits in den jeweiligen Stollenplänen in Form synoptischer Diagramme auf der unteren Lagenhalbkugel dargestellt.

Auf die allgemeine Tektonik wurde kurz im geologischen Überblick eingegangen.

Die bisherigen Arbeiten im Bereich des Grubengeländes waren vor allem als Basisarbeiten gedacht, da über den Bergbau weder genauere geologische Karten, Gefügemessungen oder geologische Stollenpläne existierten. Es war daher notwendig, von der einzelnen s-Fläche bis zur übersichtsmäßigen Kartierung, alles selbst zu erarbeiten. Die Petrographie der Gesteine des Grubengebäudes, sowie wünschenswerte Gefügeanalysen an orientiert entnommenen Handstücken im Dünnschliff stehen noch aus. Um auf die im Bergbau herrschenden speziellen kleintektonischen Strukturelemente einzugehen, sind weitere, nun gezielte Arbeiten notwendig. Noch zu lösende Probleme wären zum Beispiel folgende:

- 1) Wie und wo verläuft die Scherzone, die die intensive tektonische Zertrümmerung des Quarzkonglomerates verursachte?
- 2) Wie ist ihr Bewegungssinn?
- 3) Sind die Graphitlager verfaltet oder tektonisch übereinandergestapelt?
- 4) Warum sind die Graphitlager im Grubengebäude derartig konstant im Streichen und Einfallen, während die s-Flächen obertags beträchtlich verfaltet sind?
- 5) Keilen die Graphitlager sedimentär oder tektonisch aus?
- 6) Warum führen fast alle Tonschieferlagen im Quarzkonglomerat schwächere Graphitlager?
- 7) Warum ist das Quarzkonglomerat in Begleitung der graphitführenden Tonschiefer intensiv mylonitisiert?
- 8) Kontrolliert die Faltenebeneschieferung die Graphitlager?
Sind sie überhaupt tektonisch kontrolliert?
- 9) Wieviel Bewegungspläne gibt es und welche?

Um eine eventuelle Fortsetzung der Graphitlager nach NW beurteilen zu können, wäre es günstig, folgende Fragen zu klären:

Ist der Lärchkogelserpentin eine "Schüssel", die dem Oberkarbon tektonisch auflagert oder ein tiefreichender, trennender Span?

Sind die schwarzen Tonschiefer westlich der Sunkmauer mit den Konglomeraten und Tonschiefern des Bergbaugesbietes stratigraphisch verbunden oder liegen sie tektonisch höher?

Welche Position nimmt der Triebensteinkalk der Sunkwand ein?

Man sieht eine Fülle offener Probleme, die auf eine Lösung warten.

2.7.1 s-FLÄCHENGEFÜGE

Die s-Flächen fallen mit durchschnittlich 45° nach SW und etwas steiler im rückwertigen Abschnitt der Hilda-Grundstrecke nach NE, sie bilden etwas schematisiert eine NE-vergente Falten, was bereits von METZ 1940 erkannt worden war.

Fast die gesamte Hilda-Grundstrecke liegt in SW-fallenden Schichten, erst in ihrem NW-lichen Teil herrscht NE-Fallen vor, da sich der Stollen schleifend dem Faltenphanier nähert.

Die B-Schnittpunkte (= Schnittpunkt der Großkreise von s-Flächen) fallen mit den gemessenen B-Achsen und Lineationen zusammen. Als Mittelwert für die B-Achse gilt: 310/35

Im Einzelnen können die Werte um wenige Grad variieren. 2 Flächensysteme herrschen vor: s_1 250/30

$$s_2 \quad 344/20$$

Der Schnittwinkel s_1/s_2 beträgt 32°. Das Schnittkantenlinear besitzt die Koordinaten 310/16, es fällt somit in den Bereich der B-Achsen. s_1 und s_2 werden durch nachfolgende tektonische Bewegungen um B_2 036/50 gefaltet (Albert-Stollen).

Das sedimentäre s (s_0) stimmt mit s_1 überein. Nur an wenigen Stellen konnte eine Achsenebeneschieferung (s_{AE}) beobachtet werden, die an den Faltenchenkeln mit s_1 zusammenfällt.

Das Schnittkantenlinear s_1/s_{AE} besitzt die Koordinaten 304/10, die dazugehörige B-Achse der betreffenden Falten 300/10 (Abb. 19).

2.7.2 B-ACHSEN und LINEATION

In Abb. 18 sind 150 Lineare aus dem gesamten Grubenbereich eingezeichnet. Die Werte liegen dicht gestreut im Bereich 310/35. Abweichungen sind die oben erwähnten, ganz seltenen B_2 -Achsen, sowie die Achsen von kink bands (Knitterzonen) in sandigen Tonschiefern, die mit 30° nach Osten fallen. Der maximale Abtauchwinkel beträgt 50°, größere wurden nicht beobachtet.

2.7.3 STÖRUNGEN

Auf Abb. 14a wurden 110 Mylonitflächen der ersten 300 m der Hilda-

Grundstrecke eingetragen. Die Hälfte der Flächen (50,9 %) fällt in den NE-Quadranten der unteren Lagenhalbkugel. Diese Flächen streichen NW-SE und fallen mittelsteil nach SW ein. 24,5 % fallen in den SE-Quadranten, streichen daher NE-SW mit NW-Fallen. Vergleicht man dazu die Verteilung der Störungsflächen auf Sohle 1156 und 1175 (Abb. 14b), so ist deutlich ablesbar, daß ein Maximum von 42,8 % (bei 70 Flächen) im SW-Quadranten liegt. Diese Mylonitflächen streichen ebenfalls NW-SE, fallen aber im Gegensatz zur Hilda-Grundstrecke steil nach NE ein. Man hat es also hier mit einem sich kreuzenden Störungssystem zu tun, dessen Schnittgerade flach nach NW abtaucht und somit ebenfalls im Bereich der B-Achsen und Lineationen zu liegen kommt. Ob nun zwischen der NW-SE Anordnung der Störungen und den ebenfalls gleich streichenden Graphitlagern ein kausaler Zusammenhang besteht, konnte nicht herausgefunden werden. Auf jedenfall ist auffallend, daß ein Teil der Störungen NE-SW streicht und tatsächlich gibt es dünne Graphitlager, die ebenso orientiert sind (Tafel II/1, Bereich nach dem Gerhard Querschlag).

LITERATUR

- METZ, K., 1940: Die Geologie der Grauwackenzone von Mautern bis Trieben. Mitt. Reichsst. Bodenforsch. Zweigst. Wien, 1,
161-220
- TOLLMANN, A., 1977: Geologie von Österreich. Bd. 1 .- Deuticke Wien

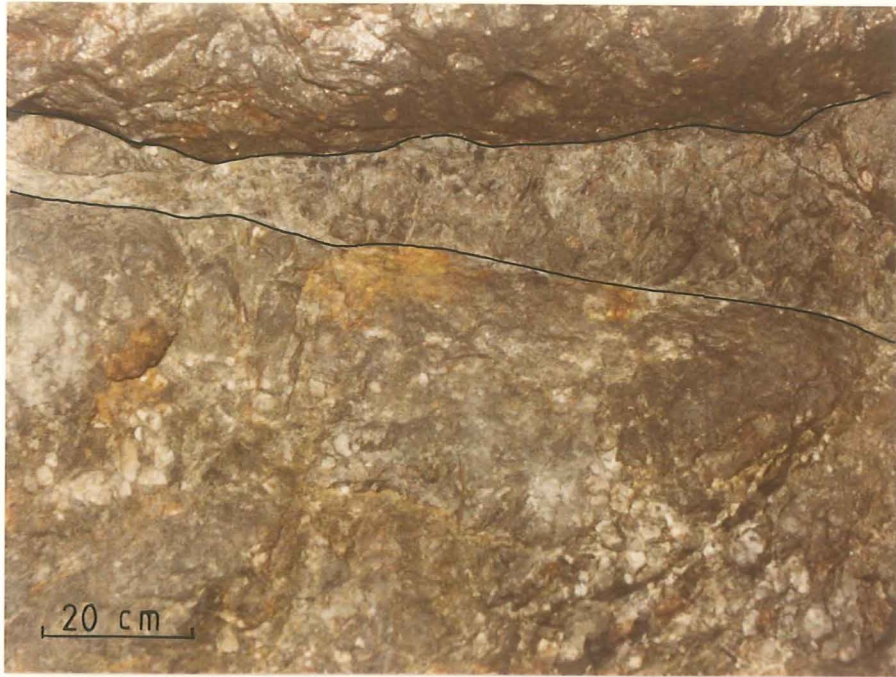


Abb. 1, 2

130. Stollenmeter, Hildagrundstrecke;
flach nach SE einfallende, das s-Flächengefüge des Quarz=
konglomerates diskordant abschneidende gewellte Bewegungs=
bahn mit vollständiger Umprägung (Mylonitisation) der
primären Gefügekomponenten des Konglomerates.

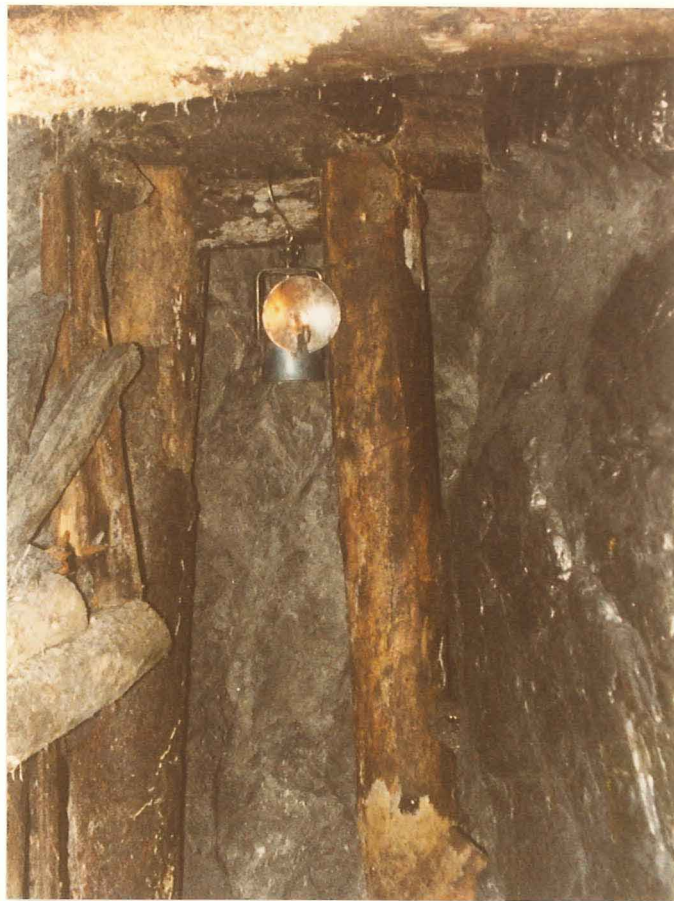


Abb. 3



Abb. 4

Abb. 3 Tektonische Abquetschung eines Graphitlagers am Ende der SW-Parallelstrecke von Sohle 1064 in Quarzkonglomeraten. Rechts vom Stützpfeiler ist eine an die Bewegungszone gebundene dunkle Harnischfläche erkennbar. Das Konglomerat ist vollständig zertrümmert.

Abb. 4 Graphitführender, tektonisch intensiv durchbewegter grauer Tonschiefer wird Hangend (links) und Liegend (rechts) von Bewegungsflächen begrenzt. Das begleitende Quarzkonglomerat ist tektonisch stark verwälzt mit weitgehender Kataklase der Gefügekomponenten.

Eine zusätzliche Bewegungsbahn (oberer Bildrand) führt zur Abquetschung des Tonschiefers.



Abb. 5

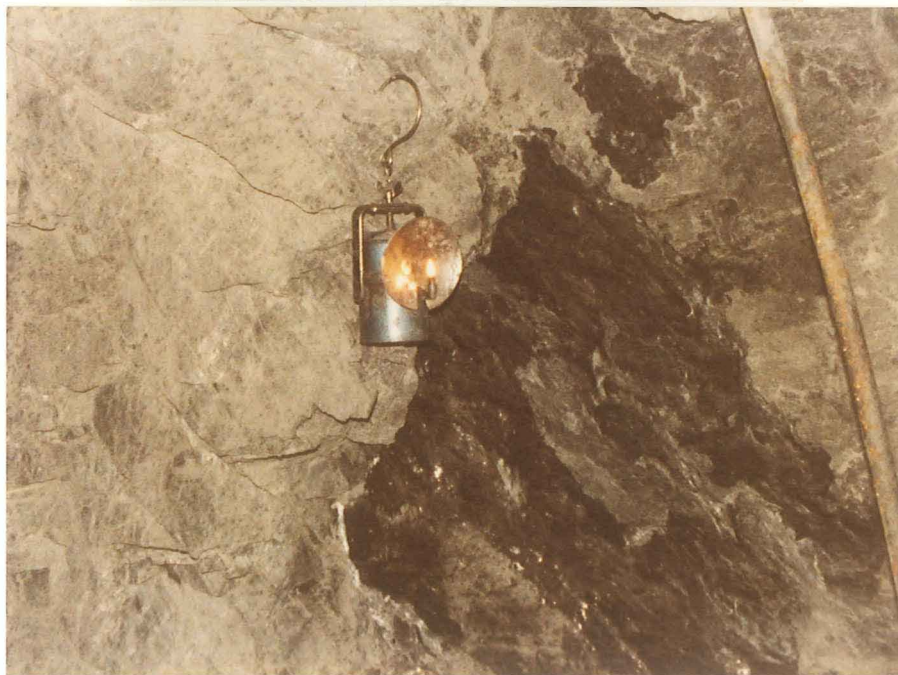


Abb. 6

Abb.5 Stollenbrust des nach ESE geschlagenen Richtstollens kurz nach dem beim 362. Stollenmeter der Hildagrundstrecke abzweigenden Querschlages. Strukturkontrolliertes, schwächtiges Graphitlager in vollständig monitisiertem Quarzkonglomerat.

Abb.6 Lokalität wie oben. Saiger stehende Spiegelharnischfläche mit schwarzem Tonbelag;

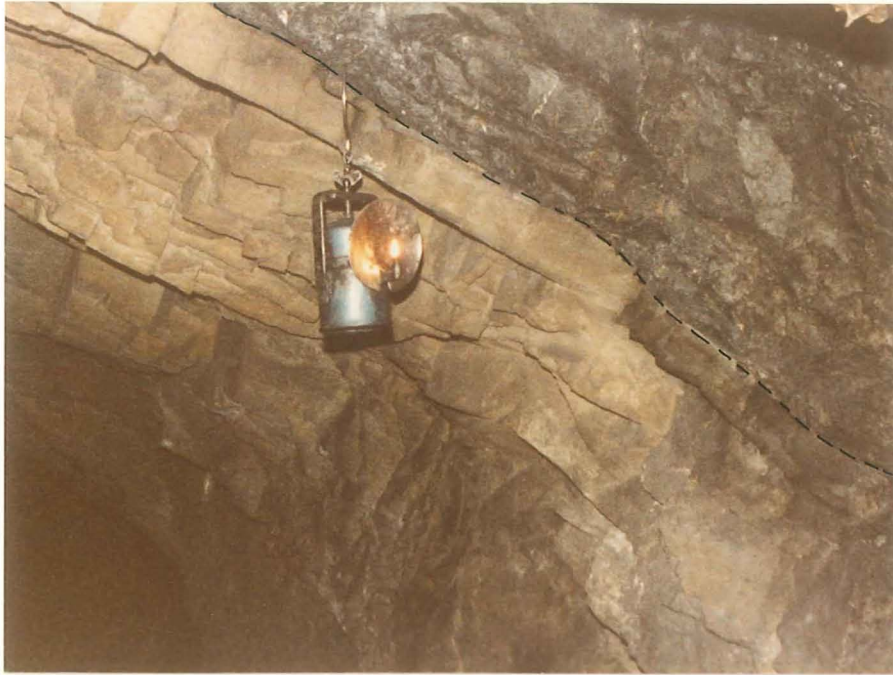


Abb. 7

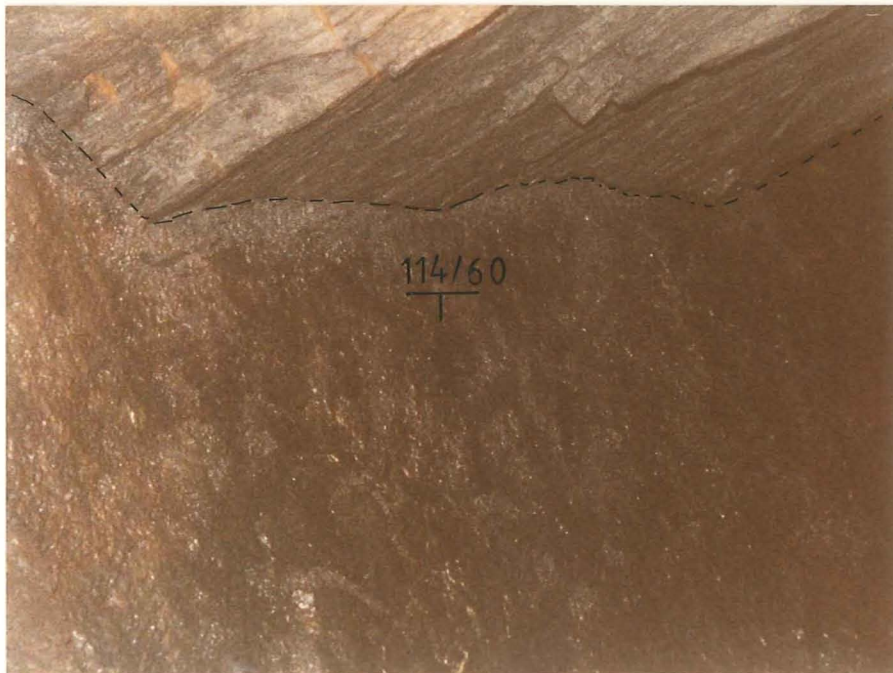


Abb. 8

Abb. 7 : Markante Grenzfläche zwischen hellgrauem, festen quarzitischem Serizitphyllit im Liegenden (Konglomeratbegleitgestein bzw. dessen Matrix) und dunkelgrauem Tonschiefer im Hangenden. Bewegungen an der Grenzfläche verursachen eine tonartige, plastische Grenzzone im Liegenden des Schiefers und die Aufprägung eines phyllitischen Habitus (Schwarzphyllit) durch enggescharte Scherflächen. 190. Stollenmeter der Hildagrundstrecke

Abb. 8 : Hilda-Grundstrecke, 450. m; Scherzone; Harnisch 114/60, Mylonitisation entlang der gestrichelten Linie.



Abb. 9
Scharfe Grenzfläche zwischen Graphitlager (rechts) und Quarzkonglomerat (links). Beide Gesteine sind extrem mylonitisiert; das dunkelgraue Band im hellbräunlichem, ausgewalzte Konglomerat ist eine weiche, ton-schieferartige Masse tektonischen Ursprungs an einer internen Bewegungsfläche. SW-Parallelstrecke zu Sohle 1064, Stollenmeter 60, vom Querschlag zu Sohle 1064 an.



Abb. 10 Lokalität wie oben
Die Mylonitisierung erfaßte nur mehr kleinere Korngrößen des Konglomerates, die immerhin zu Quarzzeilen ausgewalzt worden sind, während größere Gerölle (Pfeil) ihre gerunde Kornform beibehalten haben, aber doch noch in einen tektonischen Quarzgrus zerlegt wurden.

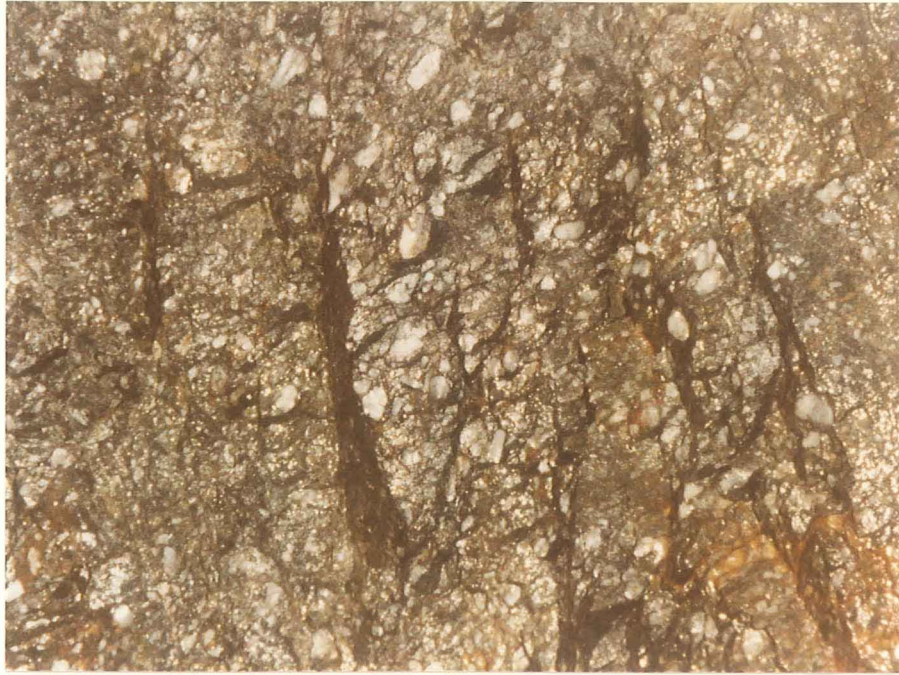


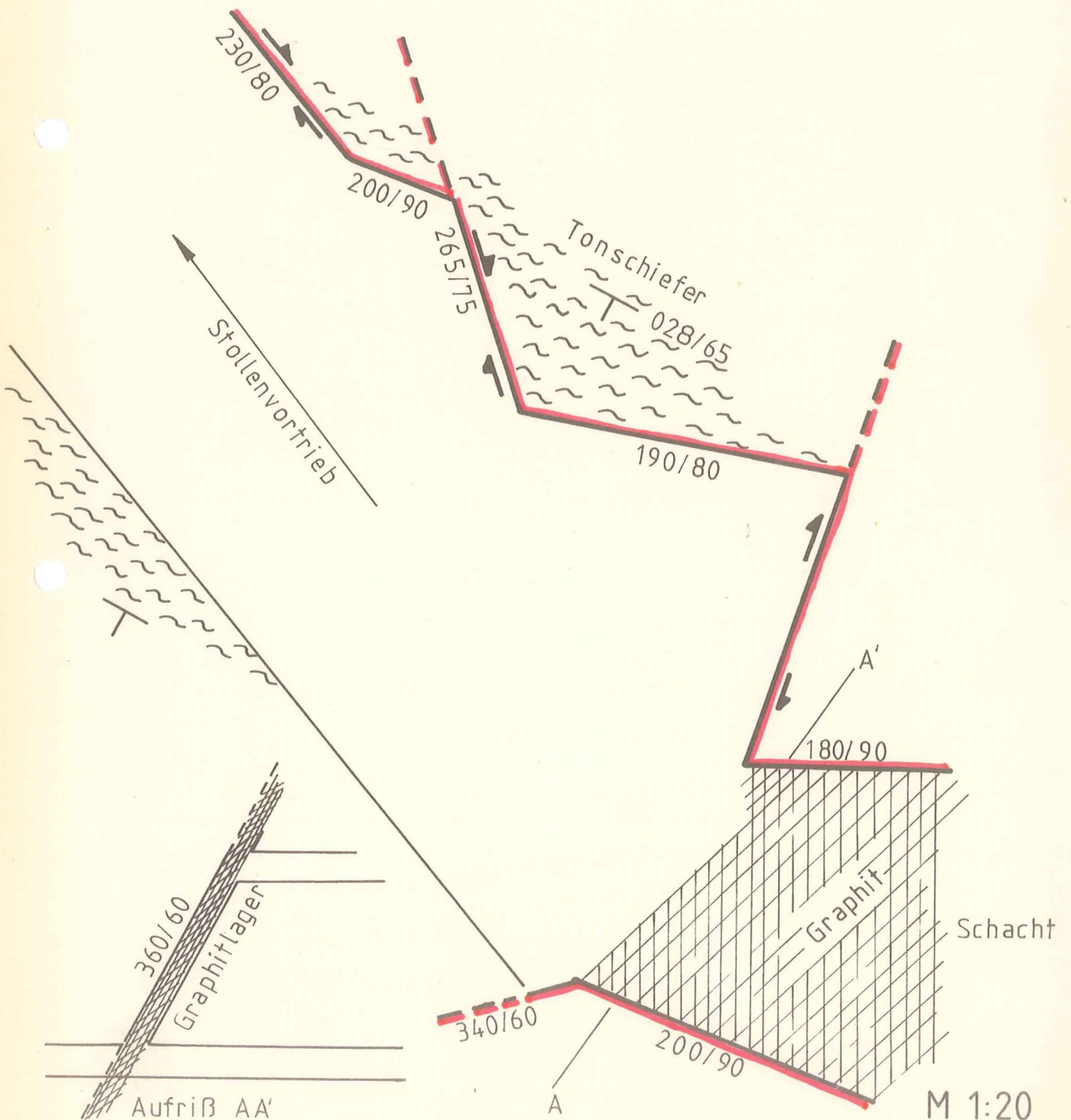
Abb. 11

Unversehrtes Quarzkonglomerat

60. Stollenmeter vom Hilda-Stollenmundloch

Sohle 1064

S



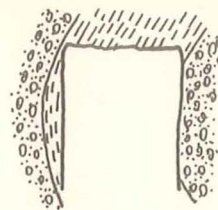
M 1:20

H. PEER 1980

Profile

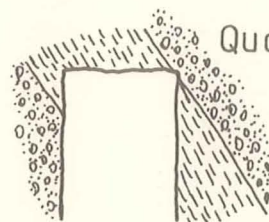
Albert Stollen

73.m



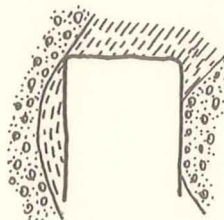
Quarzkonglomerat

65.m

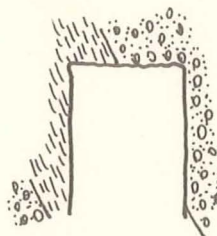


Graphit + Tonschiefer

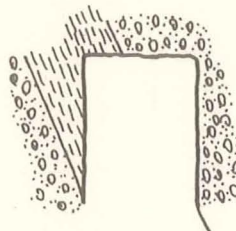
61.m



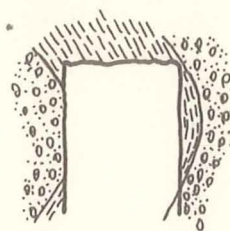
50.m



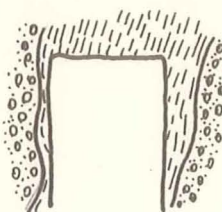
41.m



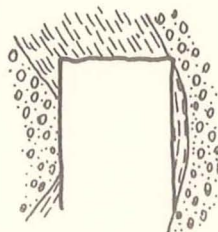
37.m



35.m



34.m



2 m

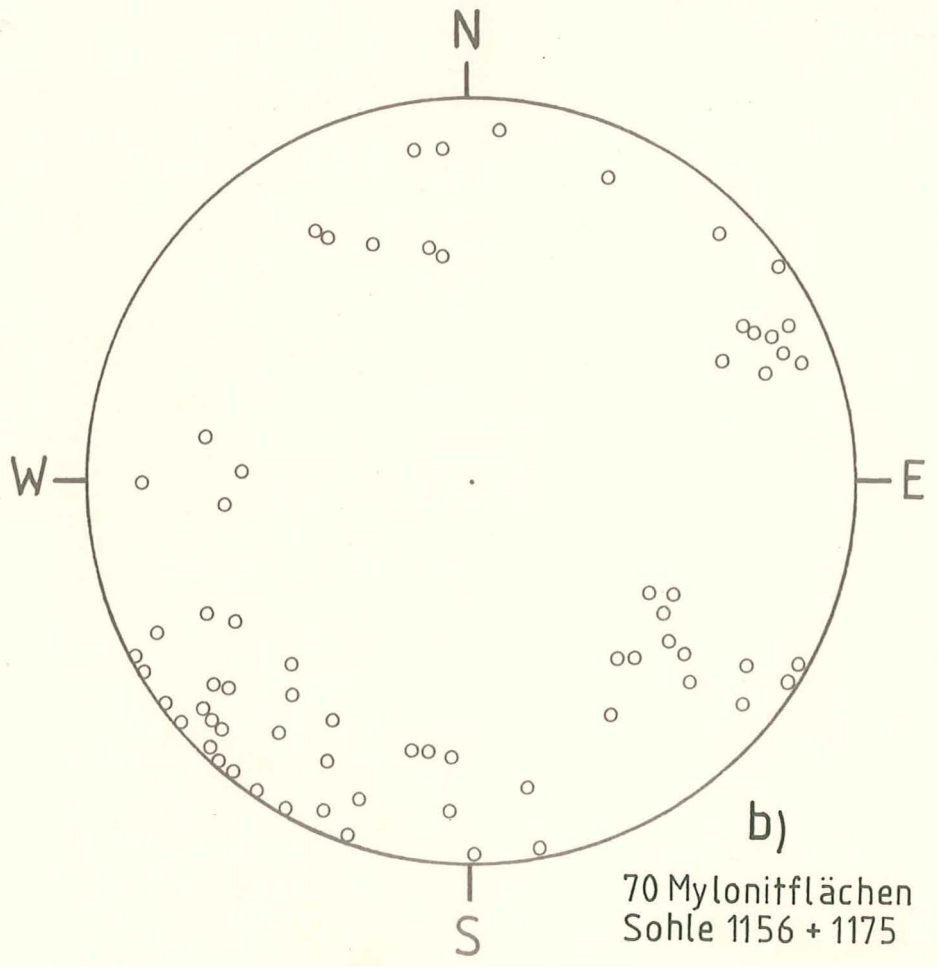
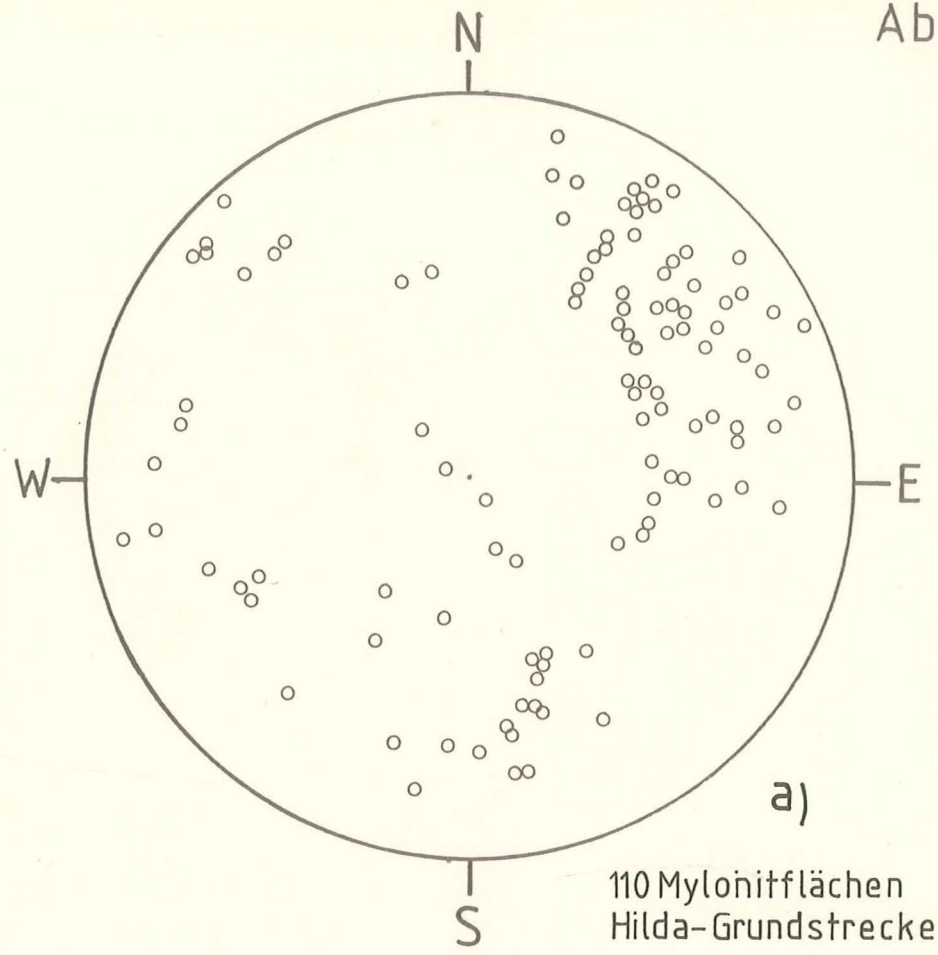


Abb. 15

Graphitbergbau
Trieben/Sunk
Sohle 1064 (Ausschnitt)
M 1:100

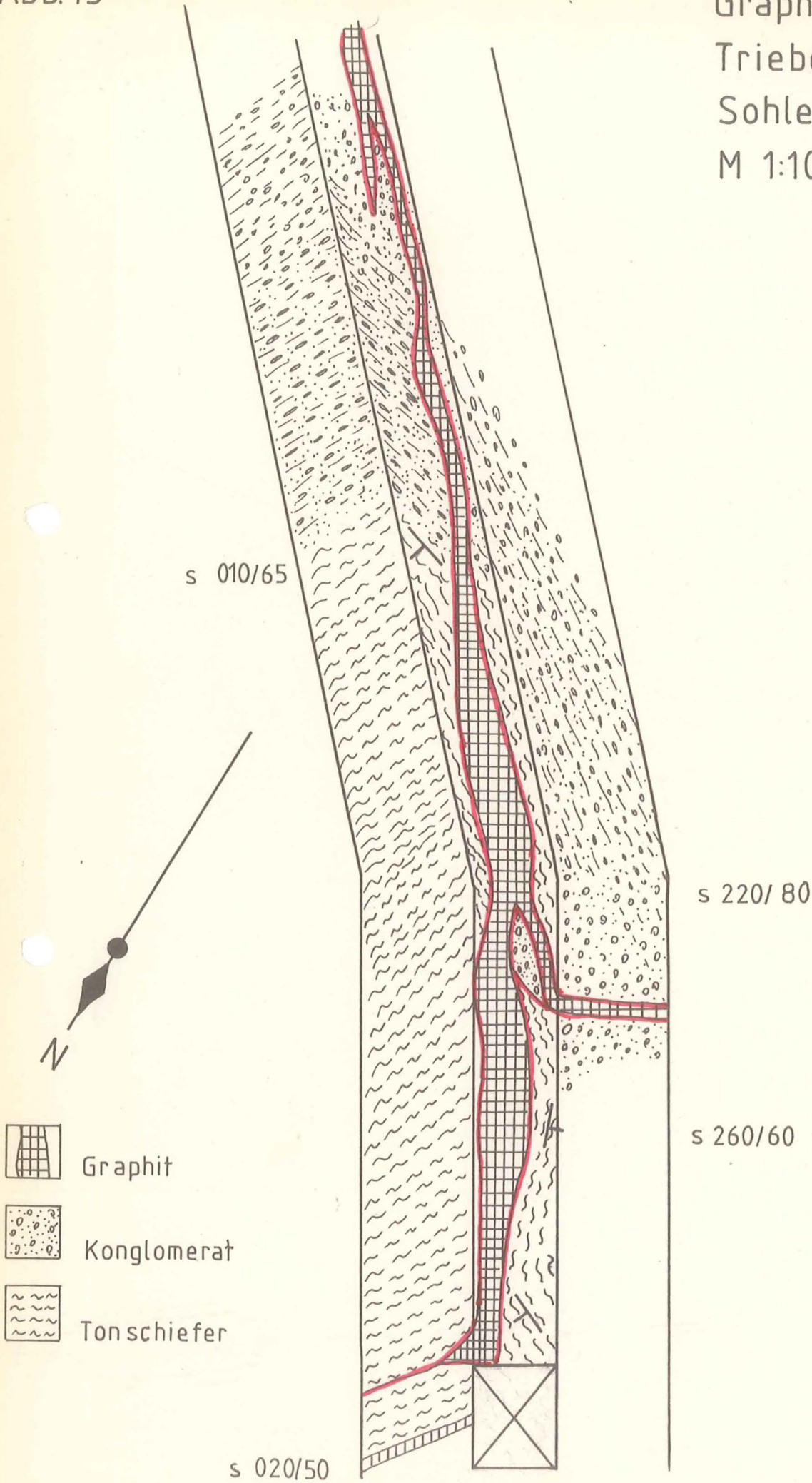


Abb. 18

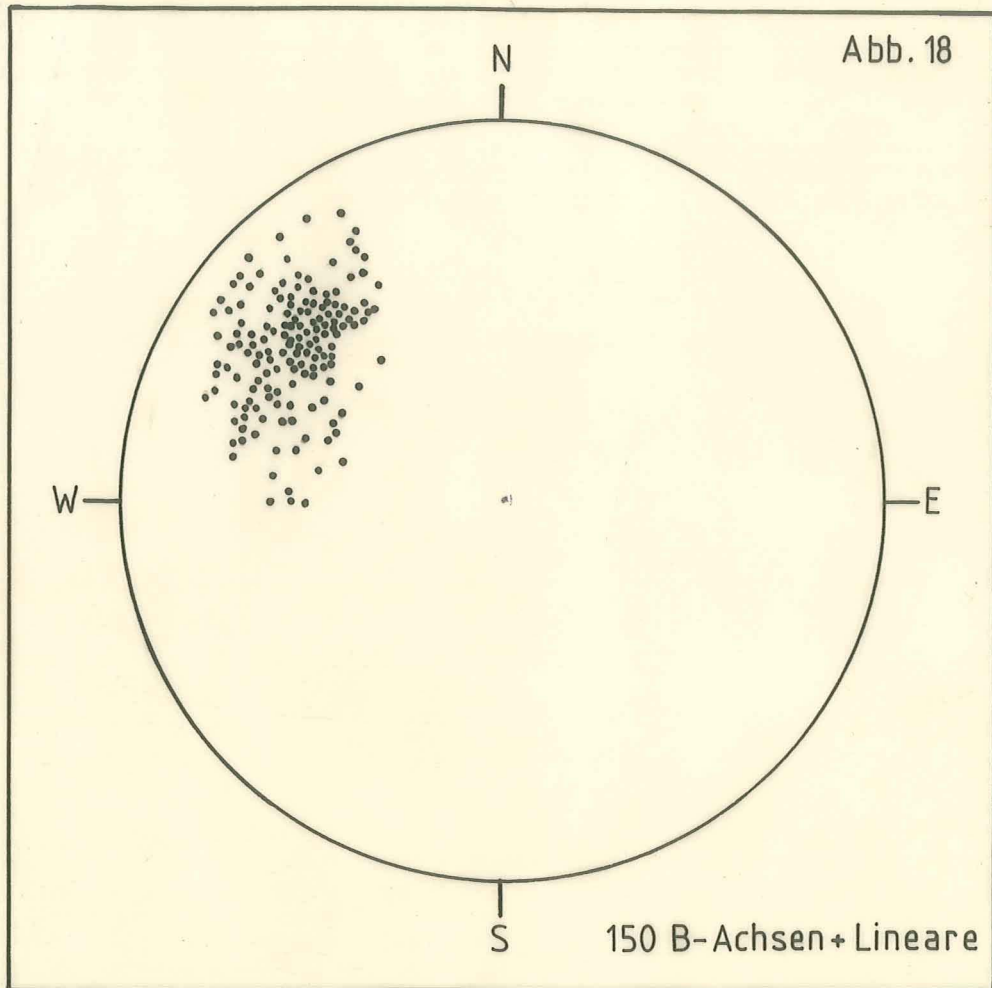
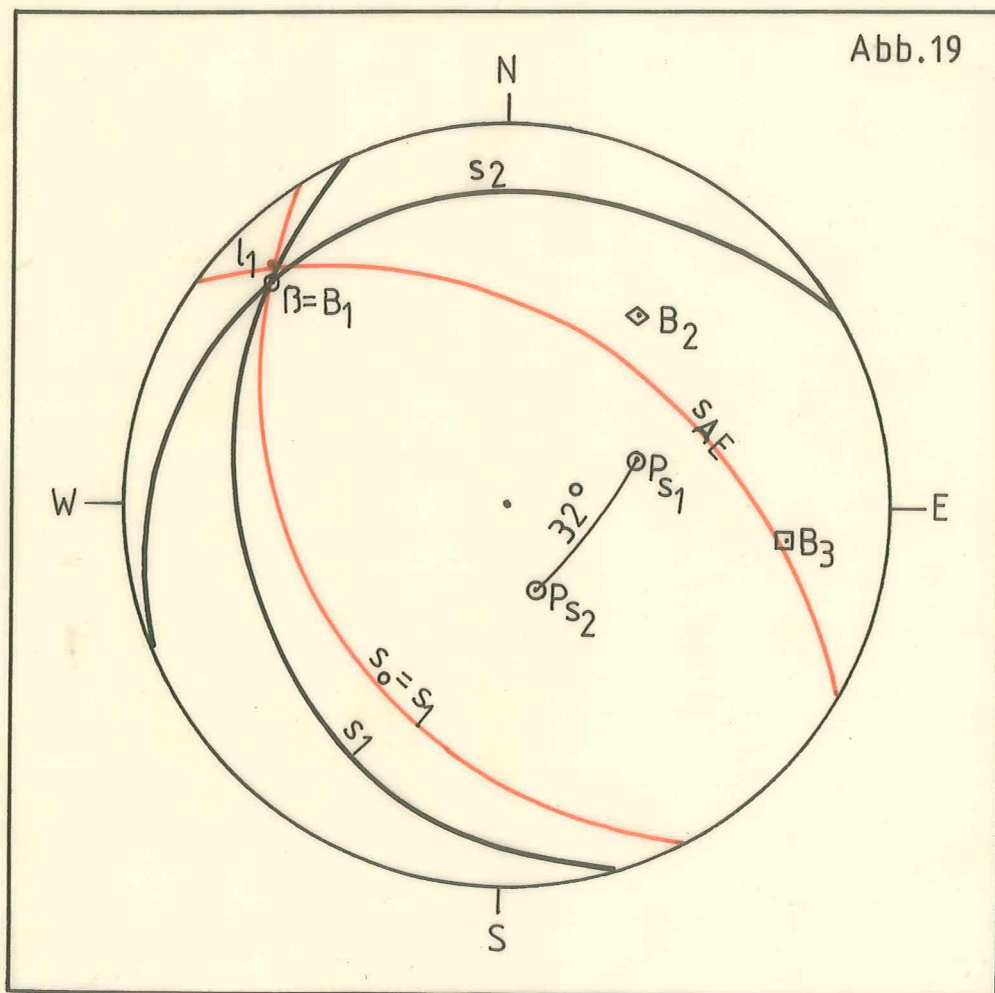
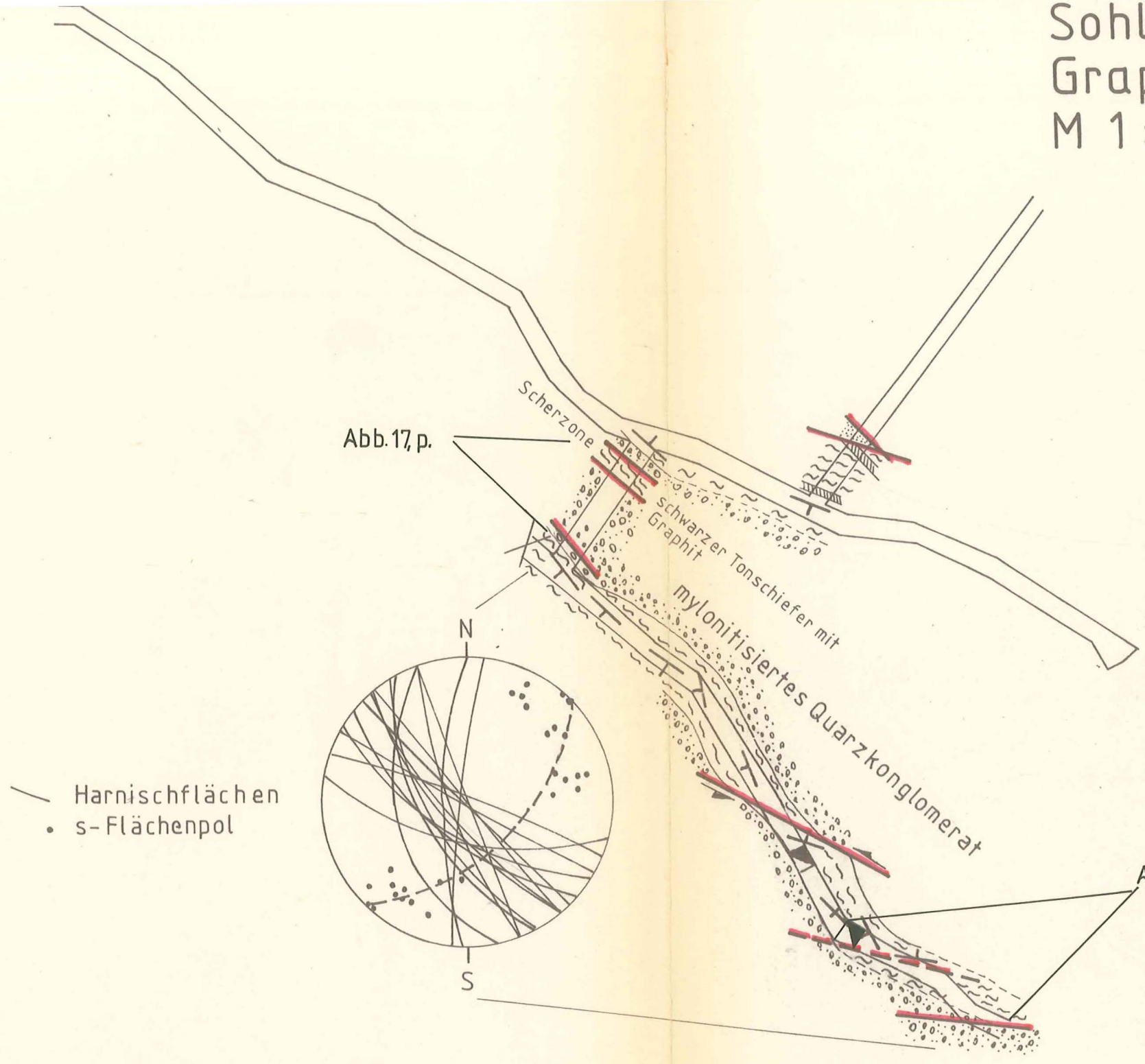


Abb. 19



Sohle 1064
Graphitbergbau Trieben/Sunk
M 1:500

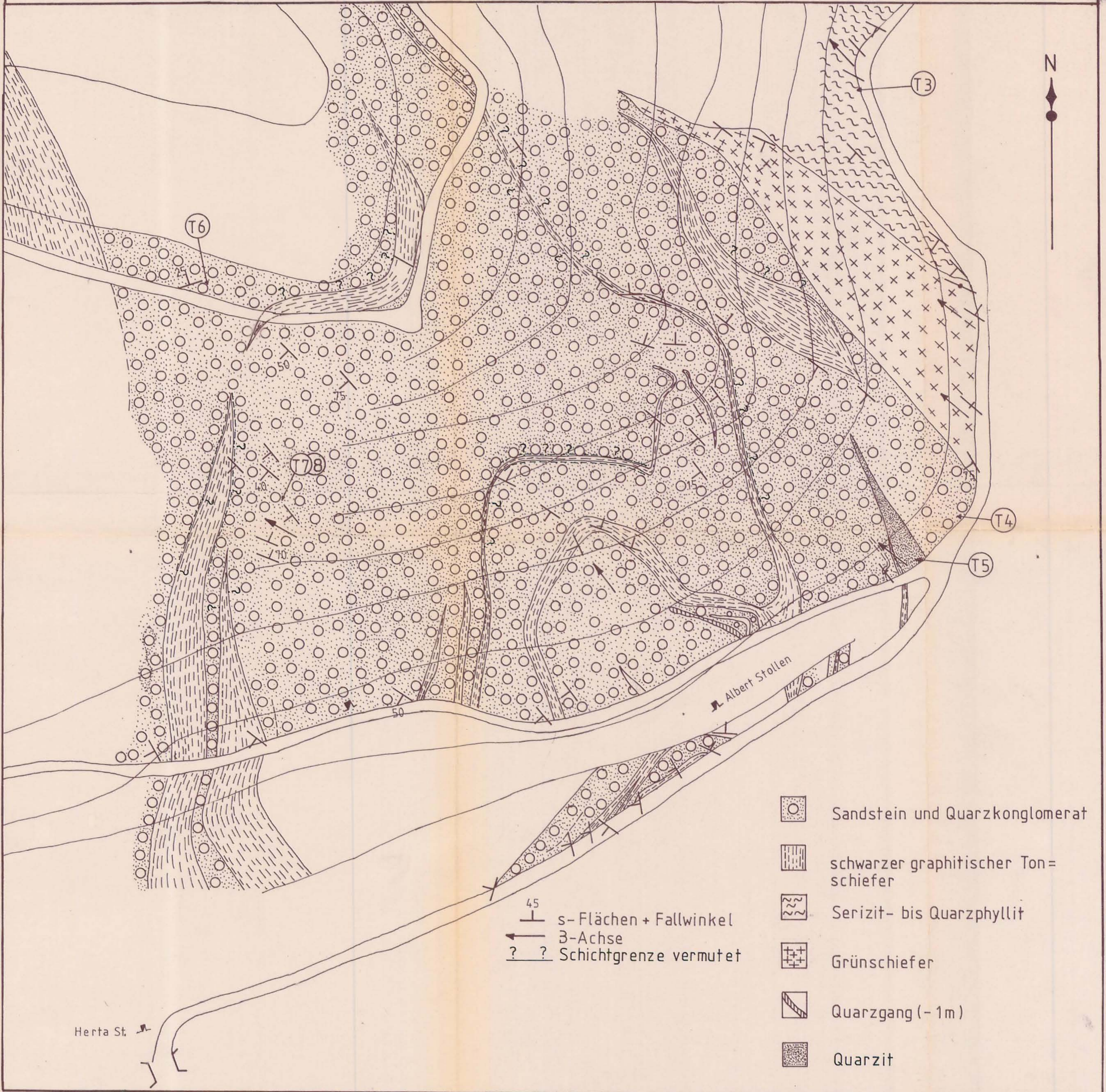


— Harnischflächen
• s-Flächenpol

Abb. 17, p.

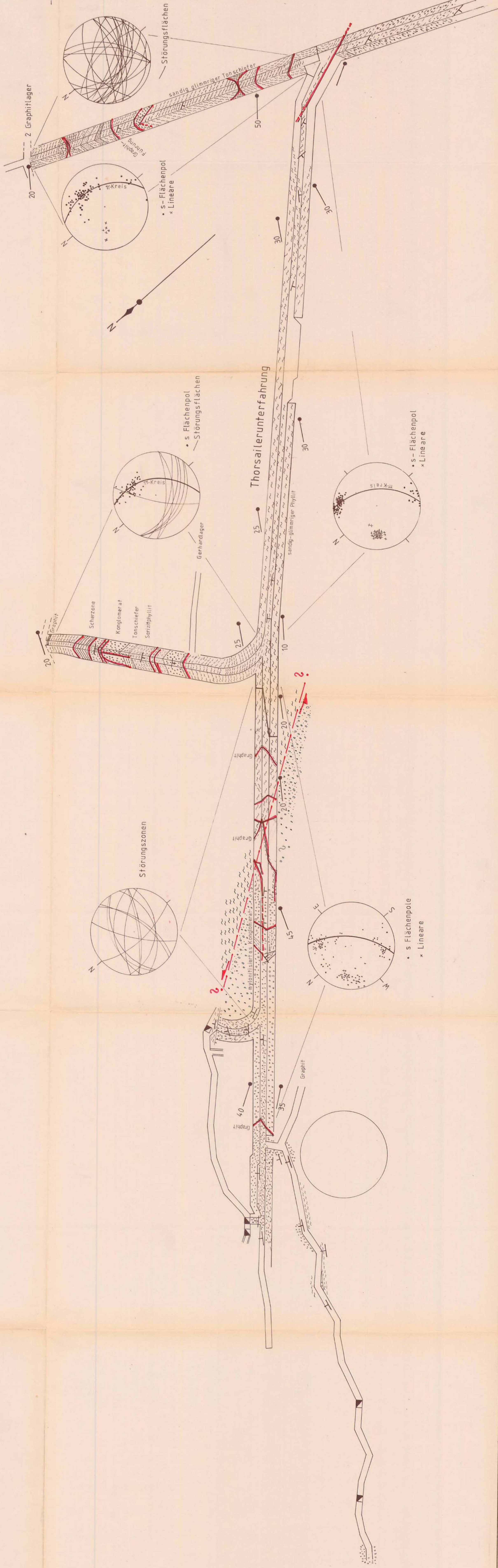
Abb. 15

Geologische Karte
 Graphitbergbau Trieben/Sunk
 M 1:1000
 aufgenommen von H. Peer 1980



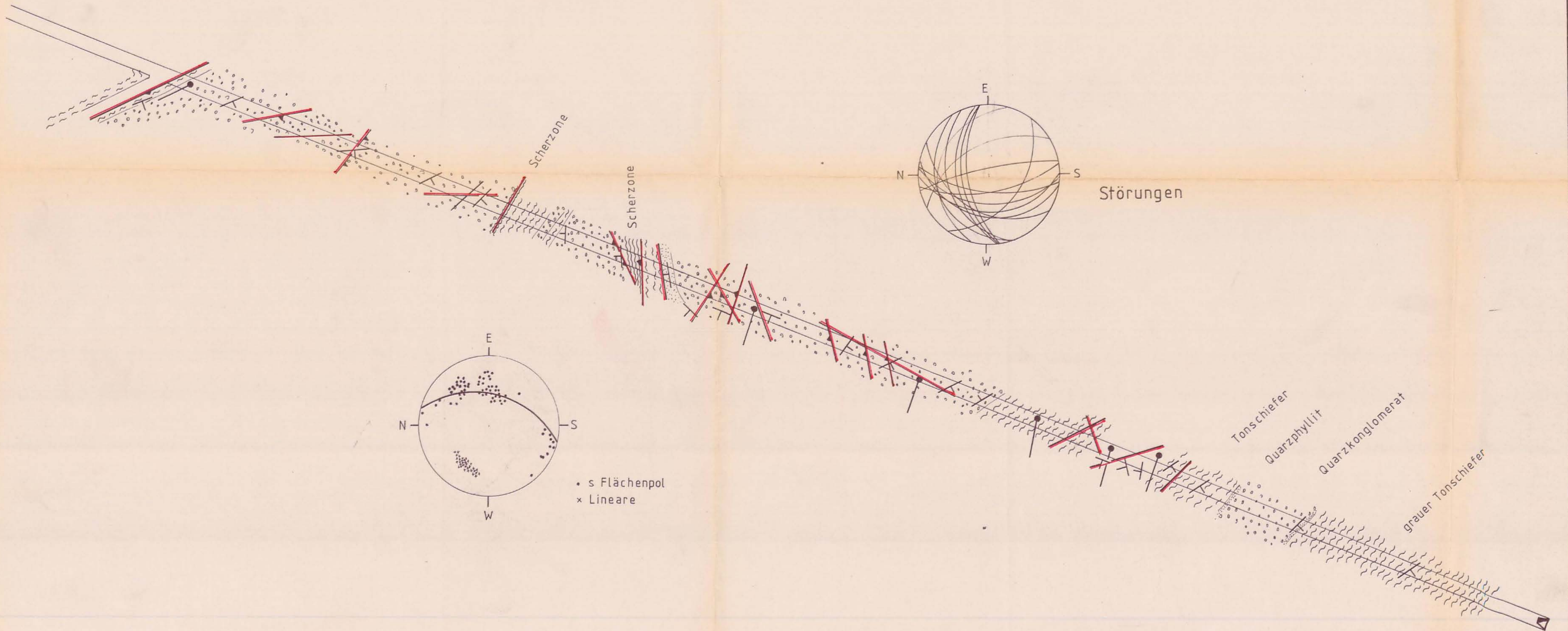
Hilda-Grundstrecke SW-Teil
 Graphitbergbau Trieben/Sunk
 M 1:500

- 55 Fallwert
- 40 B-Achse, Lineation
- Störung

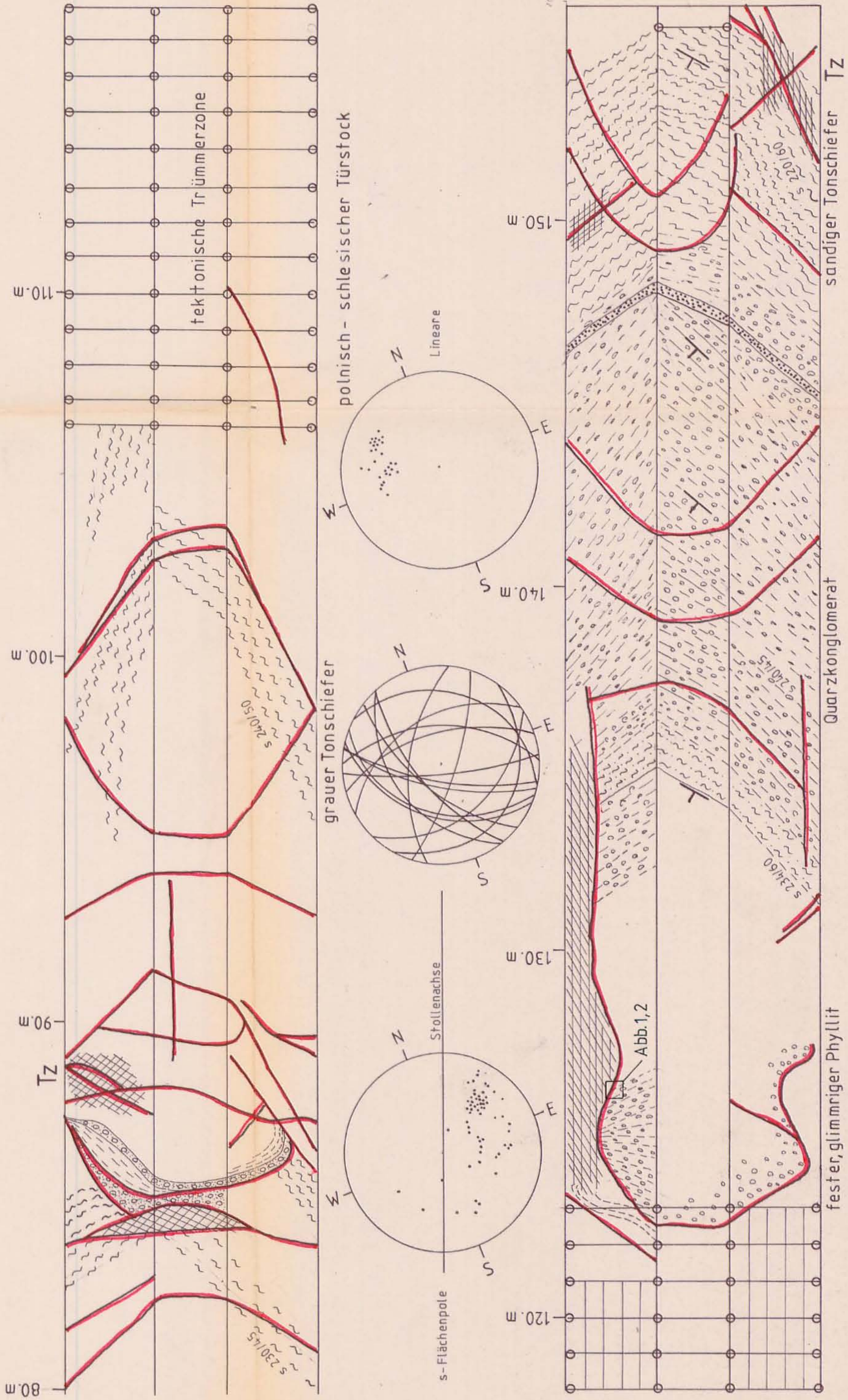


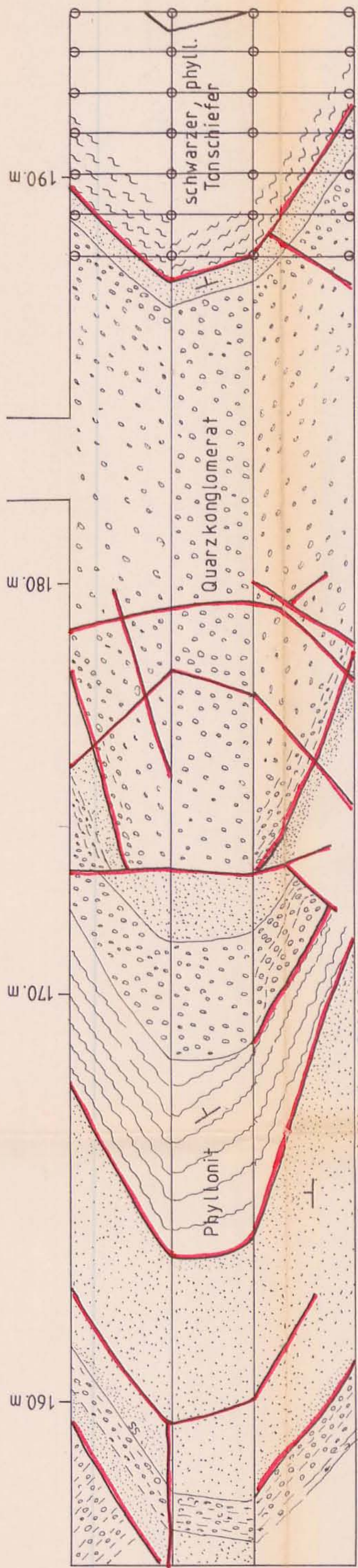
Hilda Grundstrecke SE-Teil
 Graphitbergbau Trieben/Sunk
 M 1:500

● B-Achse, Lineation
 ▲ Störung

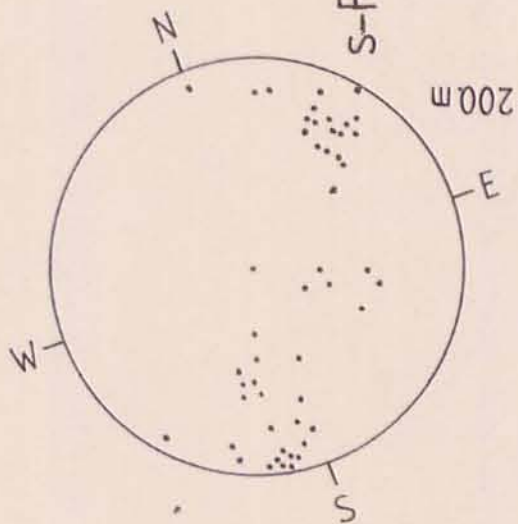


Mundloch Sh 1084

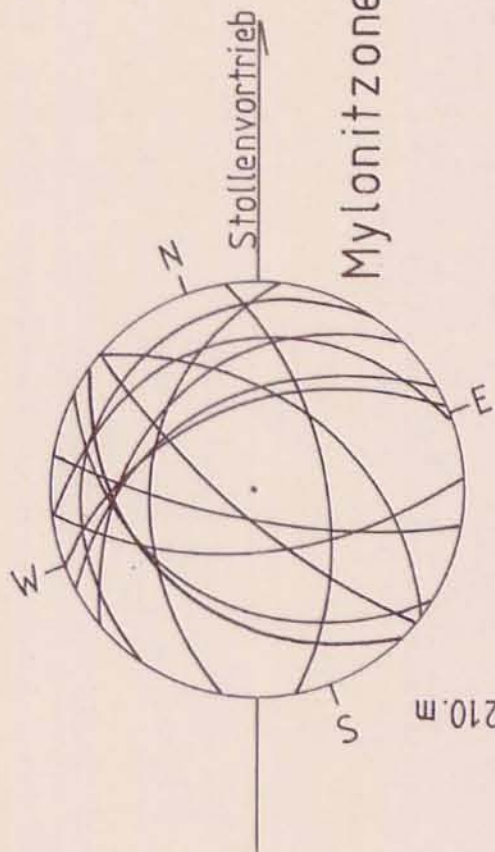




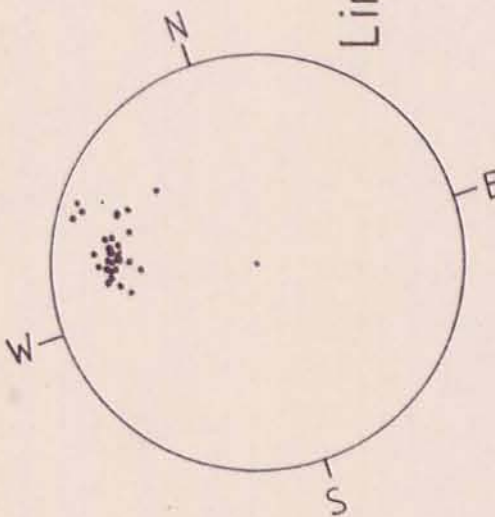
sandig-serizitischer Schiefer



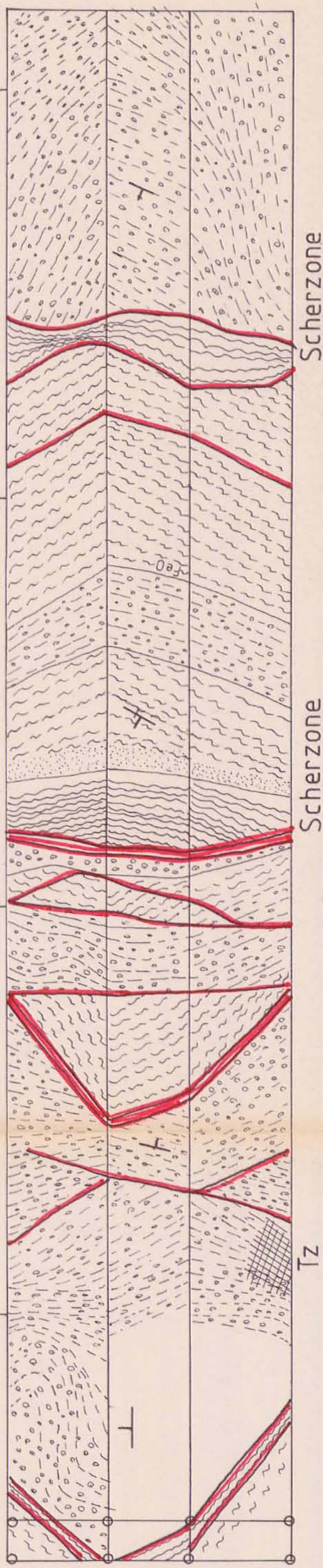
s-Flächen



Mylonitonen



Lineare

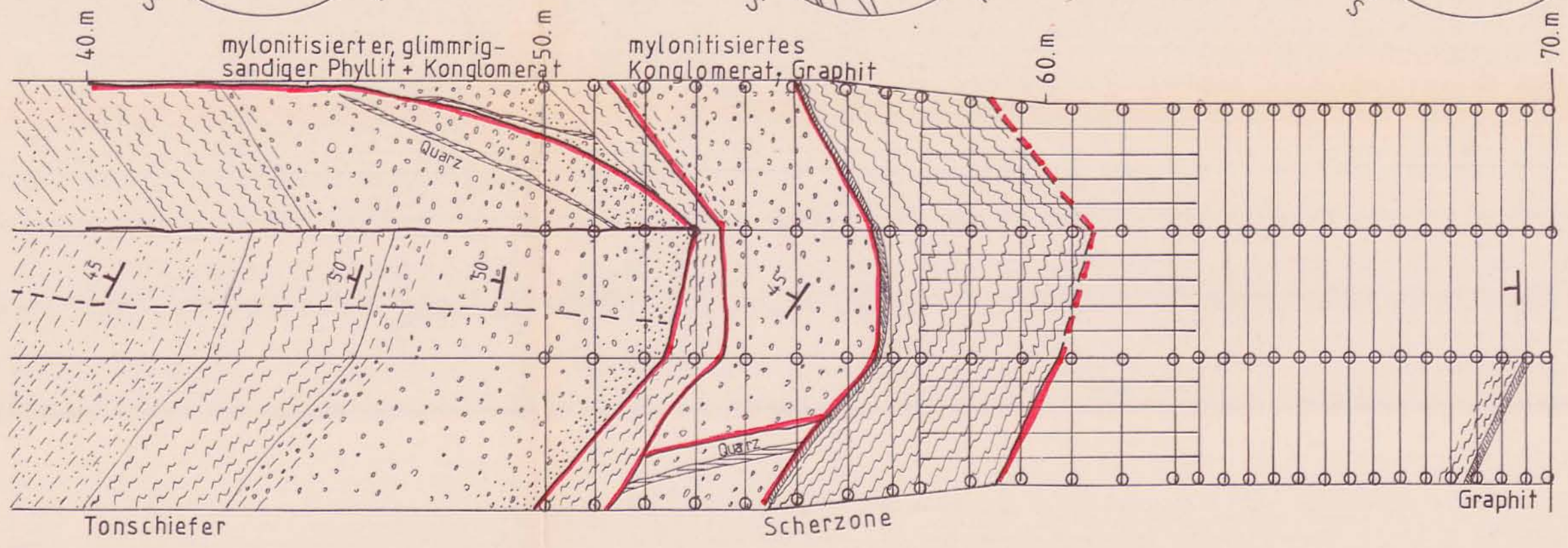
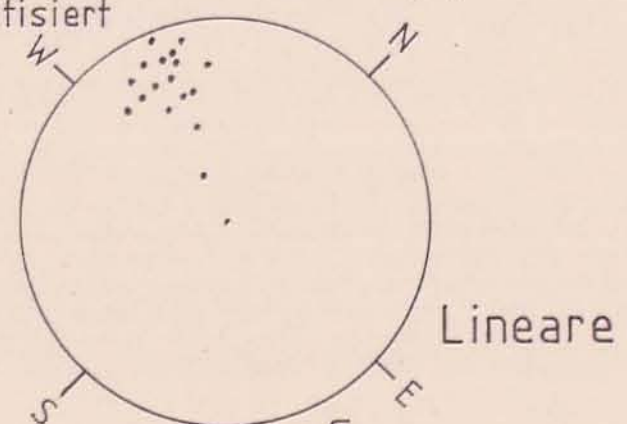
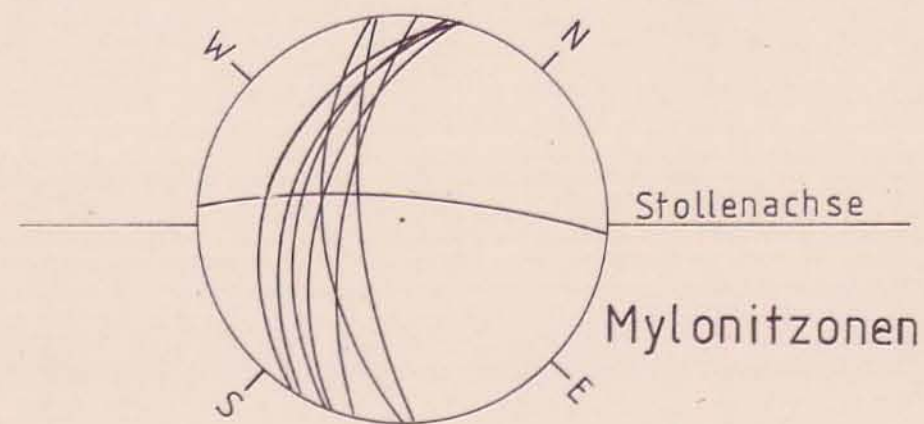
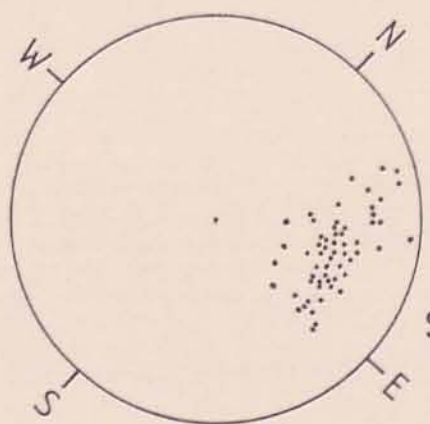
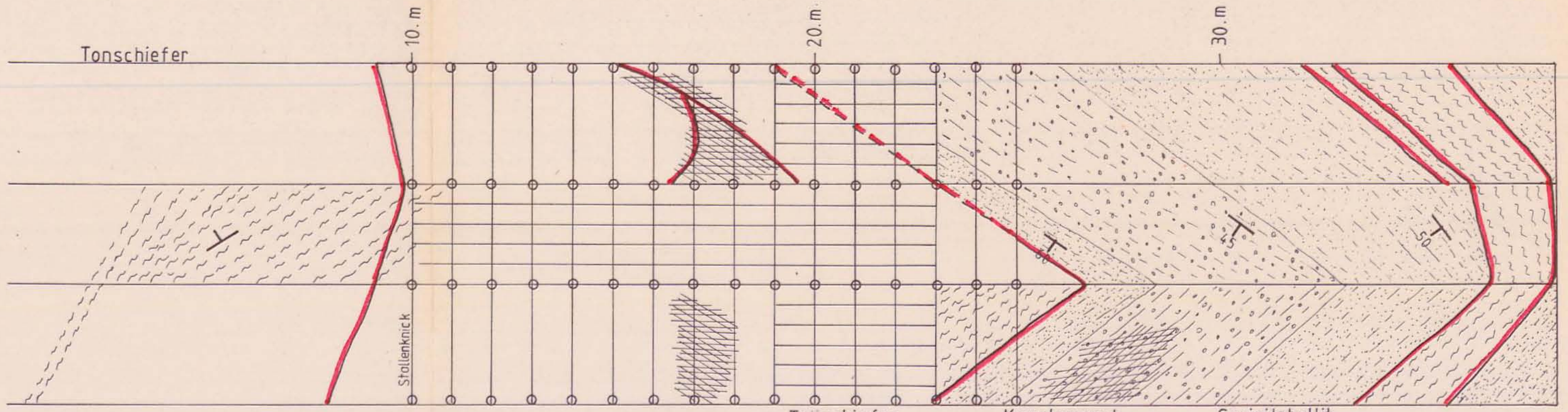


Z1

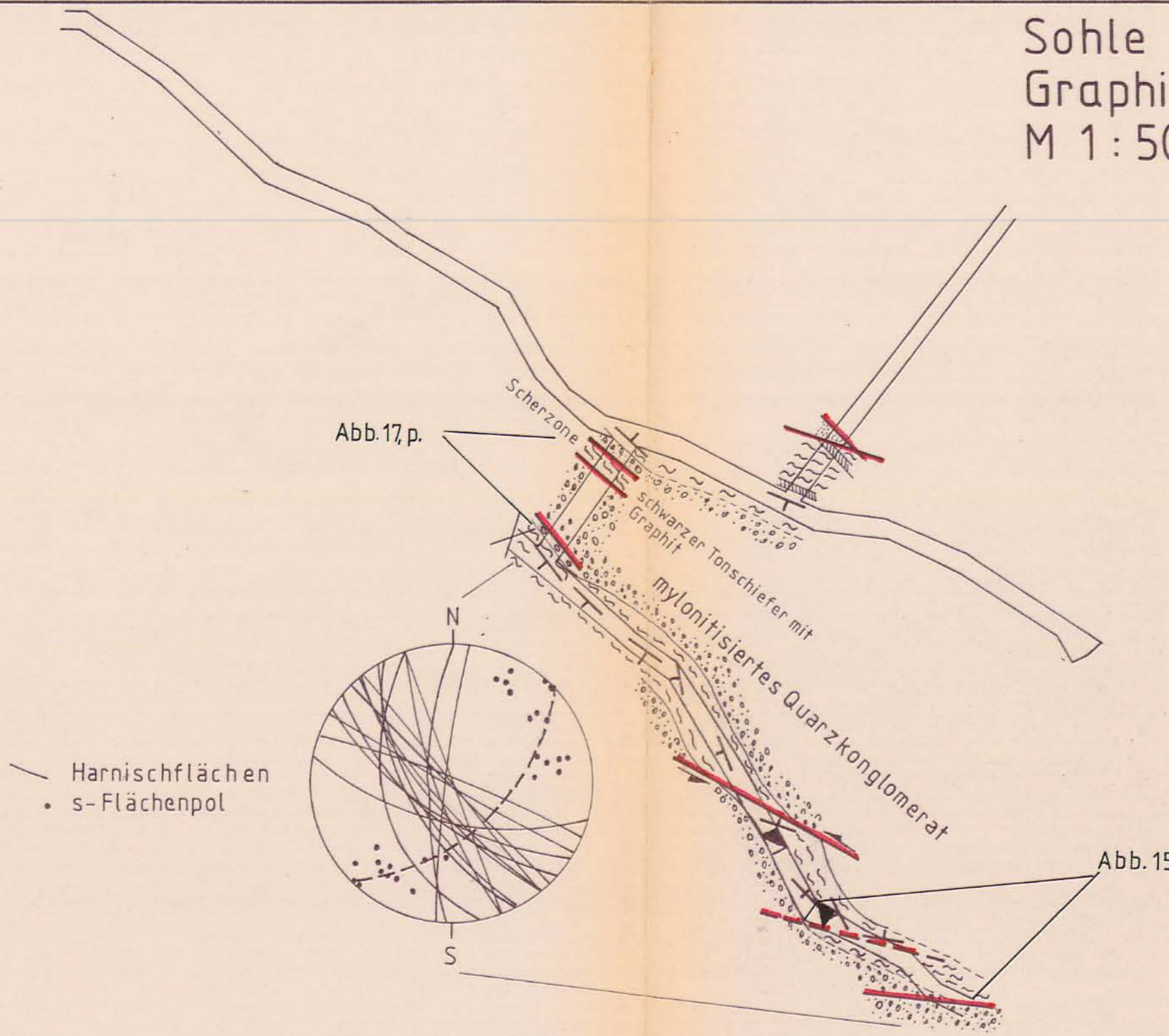
Scherszone

Scherszone

Gerhard Querschlag



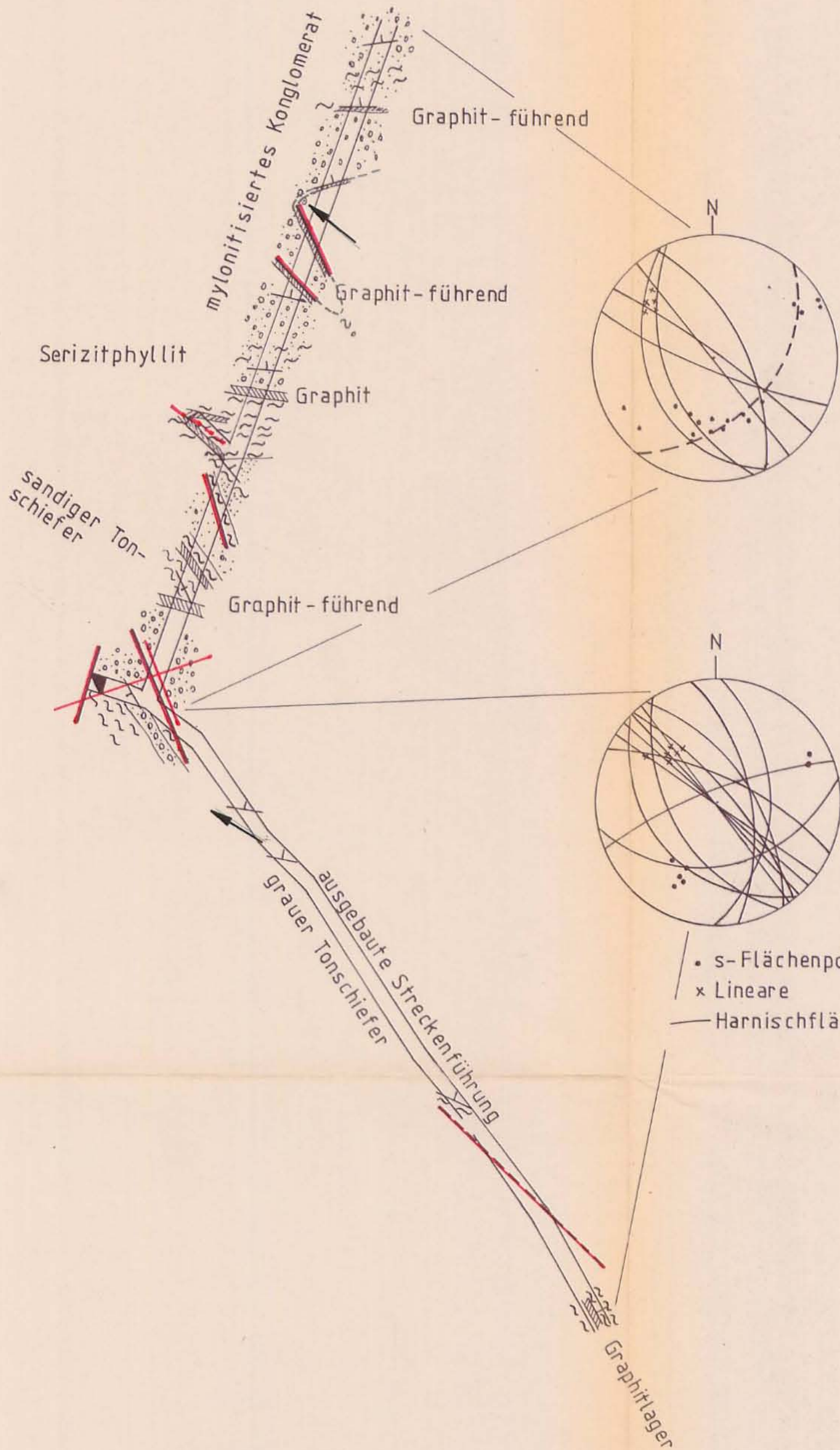
Sohle 1064
Graphitbergbau Trieben/Sunk
M 1:500



— Harnischflächen
• s-Flächenpol

Sohle 1156
Graphitbergbau Trieben/Sunk
M 1:500

N



Sohle 1175 Graphitbergbau Trieben/Sunk M 1:500

30 ● Lination
 70 ● Fallwerte
 50 ▲ Störung

