

Projekt StC 8 m

Naturraumpotentialkarten der Steiermark

Rohstoffsicherungskarte Oberes Murtal I

Endbericht

über das 1. Arbeitsjahr



Projektträger:

Forschungsgesellschaft Joanneum  
Institut für Umweltgeologie und  
Angewandte Geographie

Projektleitung:

Univ. Prof. Dr. Walter GRAF

Projektbearbeiter:

G. HÜBEL  
G. SUETTE  
Th. UNTERSWEG



Graz, Oktober 1985

## Vorwort

Die vorliegenden Untersuchungen schließen regional direkt an die Gebiete von drei bereits abgeschlossenen Projekten an:

- Naturraumpotentialkarten "Mittleres Murtal" (StC8a)
- Naturraumpotentialkarten "Bezirk Voitsberg" (StC8i)
- "Rohstoffsicherungskarte Mürztal" (StC8j)

Die Abgrenzung erfolgte mit Rücksicht auf raumplanerische Erfordernisse nach administrativen Gesichtspunkten. Der Bezirk Knittelfeld wird zur Gänze abgedeckt, der Bezirk Judenburg ist größtenteils - mit Ausnahme der nordwestlichen Gemeinden Pusterwald, Bretstein, St.Johann a.T. und Hohentauern - in das Arbeitsgebiet einbezogen. Im Bezirk Leoben gehören folgende Gemeinden dem Untersuchungsgebiet an: Proleb, Niklasdorf, Leoben, St.Michael i.O., St.Stefan o.L., Kraubath, Traboch und St.Peter-Freienstein.

Der Endbericht über das 1.Arbeitsjahr beinhaltet die Erläuterungen zur geologischen Grundkarte 1:50 000, eine Darstellung der wichtigsten Ergebnisse geophysikalischer bzw. geochemischer Untersuchungen und eine vollständige Erfassung der im Arbeitsgebiet vorkommenden Rohstoffe.

Auf der geologischen Grundkarte wurden die Bereiche der kristallinen und paläozoischen Anteile sowie des Inneralpinen Jungtertiärs größtenteils durch Kompilation vorhandener, veröffentlichter und unveröffentlichter Unterlagen abgedeckt. Auch die große Lücke auf Kartenblatt 161 konnte durch die Zusammenarbeit mit Prof.Dr.L.P.BECKER geschlossen werden, wofür wir uns an dieser Stelle herzlich bedanken.

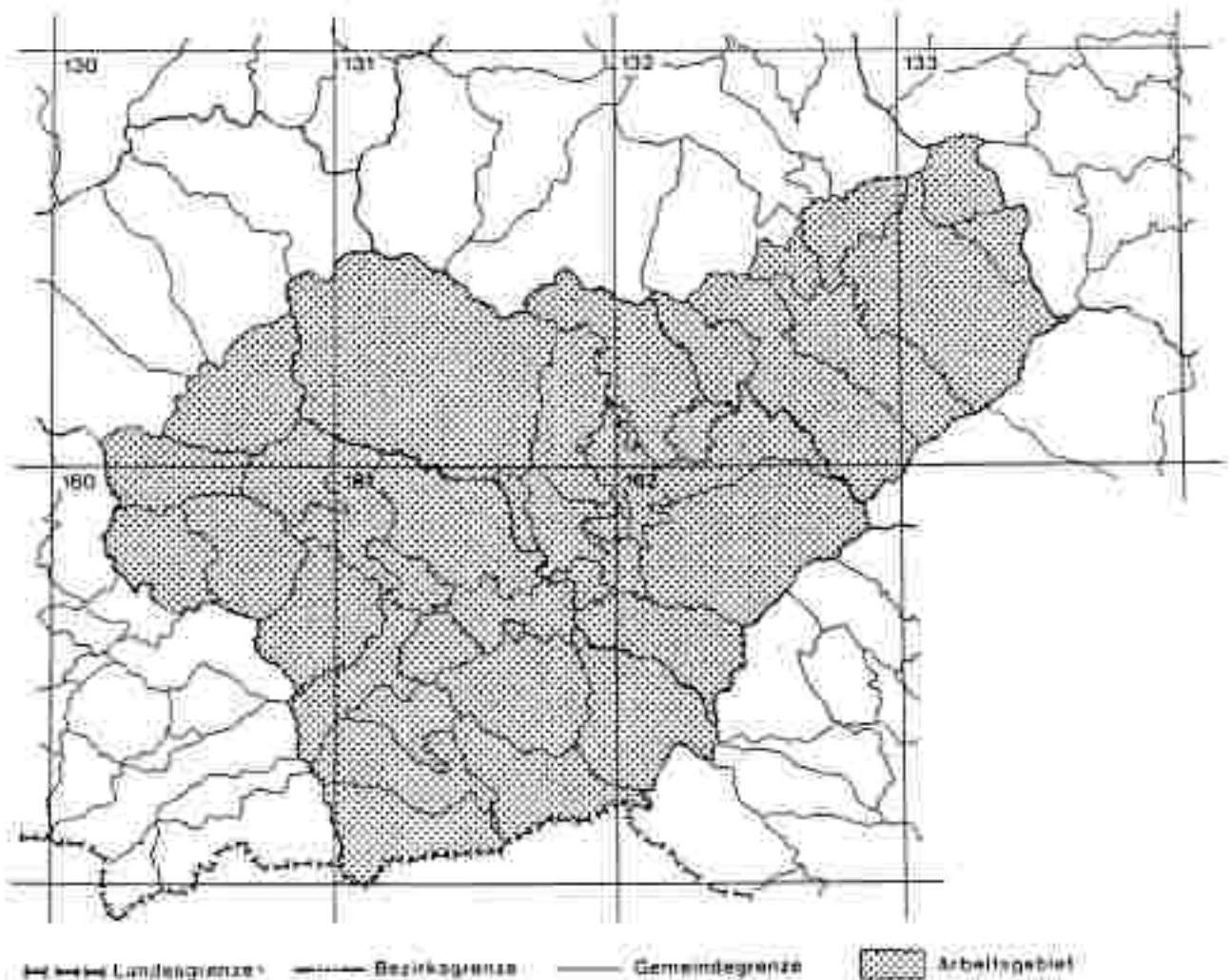
Für einige Bereiche der quartären Sedimente standen keine ausreichenden Unterlagen zur Verfügung. Mit Hilfe der Auswertung der Österreichischen Bodenkarten 1:25 000, stereoskopischer Luftbildinterpretation und Begehungen im Gelände war es dennoch möglich, eine dem Maßstab entsprechende Darstellung vorzunehmen. Für hilfreiche Diskussionen sei den Herren Dr.M.EISENHUT und Dr.E.FABIANI herzlich gedankt.

Die Ergebnisse der Rohstoffaufnahme liegen in Form einer EDV-gerecht aufbereiteten Lagerstättenkartei, nach Bezirken bzw. Gemeinden geordnet, dem Endbericht bei.

Die Einbindung der hydrologischen Untersuchungen, die derzeit von der Steiermärkischen Landesregierung durchgeführt werden, ist für das 2. Arbeitsjahr vorgesehen, ebenso die Erarbeitung von Vorschlägen für Maßnahmen einer rohstoffsichernden Raumplanung auf der Basis einer Rohstoff-sicherungskarte.

Höbel, Suetta, Untersweg

### Kartenblattstellung und politische Grenzen



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
DES GEOLOGISCHE AUFBAU DES OBEREN MURTALES VON SCHEIFLING BIS OBERAICH	1
Erläuterungen zur geologischen Grundkarte 1:50 000 (von G.SUETTE und Th.UNTERSWEG)	1
Das vortertiäre Grundgebirge (von G.SUETTE)	1
Oberostalpin	1
Das Paläozoikum der Grauwackenzone	1
Höher metamorphe Schollen (Traidersberg-Folge)	6
Mittelostalpin	8
Zentralalpine Sedimente (Rannach-Serie), Permo-Trias	8
Das polymetamorphe Grundgebirge	9
Das Kristallin der Seetaler Alpen (Zentralteil)	13
Das Wölzer Kristallin (inkl. Anteile der nördlichen Seetaler Alpen und der westlichen Seckauer Tauern)	15
Das Kristallin der Stub- und Gleinalpe und der Seckauer Tauern	22
Stub- und Gleinalpe	22
Die Seckauer Tauern	29
Das inneralpine Jungtertiär (von Th.UNTERSWEG)	42
Eggenburg (?) - U-Baden	42
Das Fohnsdorfer-Knittelfelder Becken	42
Die Fesberger Mulde	47
Das Seckauer Becken und die Senke von Laas	48
Das Obilacher Tertiär	50
Das Trofaiacher Becken	52
Leoben	52
Pilozän (?)	55
Das Quartär (von Th.UNTERSWEG)	56
Altquartär	56
Günt-Mindel	56

	Seite
Riß	57
Würm und Spätglazial	59
Postglazial	81
Literatur	84
<b>GEOPHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN (von G. HUBEL)</b>	<b>91</b>
Refraktionsseismische Messungen	91
Gravimetrische Messungen	96
Geoelektrische Messungen	99
Magnetische Messungen	100
Aeromagnetik	103
Zusammenfassung	103
Literatur	104
<b>GEOCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN (von G. HUBEL)</b>	<b>105</b>
Literatur	106
<b>ROHSTOFFE IM OBEREN MURTAU (von G. SUETTE)</b>	<b>107</b>
Lockergesteine	107
Festgesteine	109
Industriemineralien	117
Erze	132
Kohle	157
Literatur	179
Alphabetische Liste der Fachausdrücke mit Erläuterungen	183
Verzeichnis der Abbildungen	189
Verzeichnis der Tabellen	194
Verzeichnis der Beilagen	195

## DER GEOLOGISCHE AUFBAU DES OBEREN MURTALES VON SCHEIFLING BIS OBERAICH

Erläuterungen zur Geologischen Grundkarte 1:50 000  
(von G.SUETTE und Th.UNTERSWEG).

Der Gesteinsbestand des Arbeitsgebietes wird in folgende geologische Großeinheiten untergliedert:

- Das vortertiäre Grundgebirge
- Das inneralpine Jungtertiär
- Das Quartär

### Das vortertiäre Grundgebirge (von G.SUETTE)

#### OBEROSTALPIN

##### Das Paläozoikum der Grauwackenzone

Die Grauwackenzone bietet sich als eine im Süden stets tektonisch, im Norden vielfach stratigraphisch durch Auflagerung der Kalkalpen begrenzte, geschlossene Einheit dar, die von ihrer primären altkristallinen Unterlage weitgehend abgeschert ist.

Der Stoffbestand reicht von tonig-sandigen Sedimenten und Kalken bis zu basischen und sauren Eruptiva. Der Schichtumfang reicht von theoretisch zu erwartendem Kambrium bis in das Perm (TOLLMANN 1977).

##### Kambrium - U-Karbon (Norische Decke)

Während im Ordoviciem und teilweise im Silur klastische Sedimente vorherrschen, setzte ab dem Obersilur und Unterdevon eine mehrere 100 m mächtige Karbonatentwicklung ein.

Obwohl das Altkristallin als primärer Untergrund der östlichen Grauwackenzone fehlt, kann eine größere Anzahl von Spänen diaphthoritischen Kristallins als ursprüngliche Basis betrachtet werden (z.B. "Kaintaleckschollen" sowie vereinzelt auftretende Kristallinreste zwischen Tressenberg und Tolling).

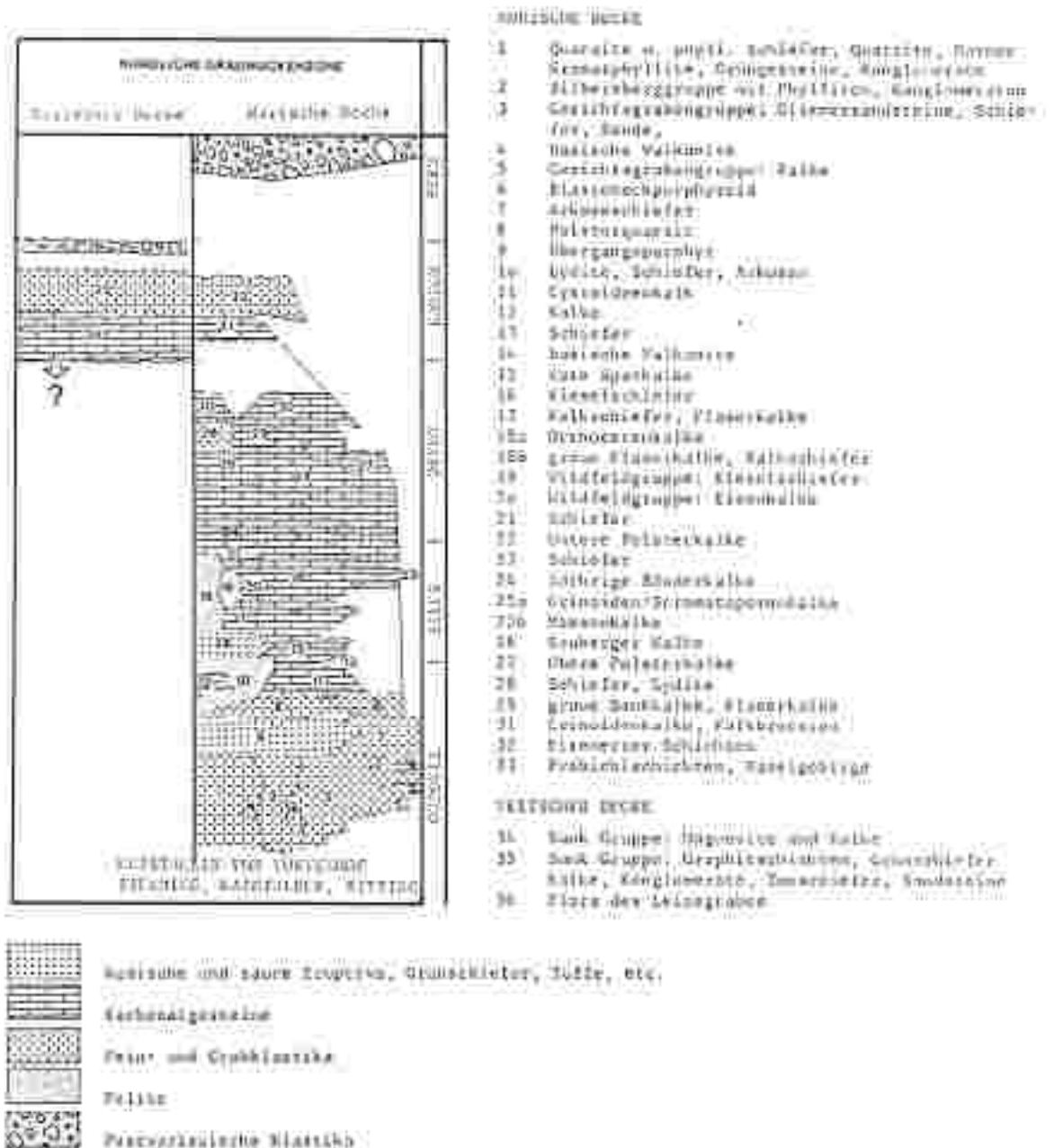


Abb. 1: Die Schichtfolge der Nördlichen Grauwackenzone (vereinfacht nach SCHÖNLAUB 1979).





Als Vertreter des ?Kambriums und Ordoviciums treten die "feinschichtigen Grauwackenschiefer", die nach TOLLMANN 1977 eher als "Silbersbergerie" bezeichnet werden sollten, auf. Diese umfassen bunte Phyllite bis Tonschiefer mit wechselnden Anteilen an Sanden; dieser lebhaft rhythmische Wechsel hat zur Bezeichnung "feinschichtige Grauwackenschiefer" geführt. Gegen das Hangende schalten sich immer häufiger blaugraue bis rötliche Kiesel-schiefer, Graphitschiefer und Flaserkalko ein. Weiters ist die Einschaltung basischer Effusiva (Metadiabase, Tuffe und Grünschiefer) charakteristisch. Auf Grund von Conodontenfunden werden diese Gesteine in das ?Kambrium bis Unter-Ashgill (Ordovizium) eingestuft.

Das in das Ashgill eingestufte *Glansneckporphyroid* bildet über weite Teile der östlichen Grauwackenzone eine bis 800 m mächtige, 200 km<sup>2</sup> umfassende Platte, die in Form großer, einheitlicher, subaerischer Deckenergüsse entstanden ist. Im Arbeitsgebiet ist nur noch eine kleine Scholle des Porphyroids zwischen Edling und Traboch aufgeschlossen.

Die östlich der Linie Donawitz-Trofaiach anstehenden Kälke werden in das Devon bis U-Karbon eingestuft und den "Krauführenden Kalken" gleichgestuft. Bei diesen handelt es sich meist um gebankte bis dünn-schichtige oder massige graublau bis schwarzgraue Kälke, die durch eine Siderit-Ankerit-Vererzung charakterisiert sind.

Die bis hier genannten Gesteine gehören tektonisch der höheren, der "Nurischen Decke" der Grauwackenzone an, die entlang der "Nurischen Überschiebungslinie" auf die jungpaläozoische, tiefere "Veitscher Decke" überachoben ist. Diese ist vorwiegend aus Gesteinen, die dem Karbon zugerechnet werden, aufgebaut, wobei das Unterkarbon gegenüber dem Oberkarbon deutlich zurücktritt.

#### Karbon (Veitscher Decke)

Die unterkarbonen Gesteine werden als flachmarine Bildungen aufgefaßt und setzen sich aus Tonschiefern, glückerreichen Sandsteinen, Kalken, Dolomiten und Magnesiten zusammen, von denen vor allem die "Triebensteinkälke" und die mit ihnen in Verbindung stehenden Magnesite größere wirtschaftliche Bedeutung besitzen.

Das Oberkarbon, das nach einer Schichtlücke im Namur, die im Zusammenhang mit der Sudetischen Gebirgsbildungsphase steht, einsetzt, ist mit Westfal vertreten. In der über 1000 m mächtigen Serie in der Fazies limnischer Molasseablagerungen sind feinschuppige dunkle Phyllite, Sandsteine, Graphitphyllite, reiner Graphit, Quarzgrauwacken und Konglomerate enthalten. Wegen des häufigen Auftretens von Landpflanzenresten ist diese klassische Serie als terrestrische Ablagerung anzusehen. (SCHÖNLAUB 1979, TOLLMANN 1977).

SCHÖNLAUB 1979 gibt, nach Pflanzenfunden datiert, für diese "Graphitkarbon"-Folge Oberkarbon-Alter mit Westfal A-C an.

METZ 1938 bespricht die wichtigsten Typen der einzelnen Schichtglieder wie folgt:

#### *Kalke:*

Die Hauptmasse der Kalke ist durch plattige, meist dunkelblaue, geringmächtige Lagen mit graphitischer Beimengung und Serizitschüppchen auf den Schichtflächen gegeben.

#### *Schiefer, Sandsteine:*

Innerhalb der phyllitischen Graphitschiefer treten häufig Lagen sandig-schiefriger Gesteine auf, die alle Übergänge bis zu reinen, durch graphitisches Pigment schwarz gefärbte Quarzite aufweisen. Die Graphitschiefer zeigen auf den Schichtflächen Serizitschüppchen, wobei sich jedoch in den meisten Fällen sedimentär eingestreute Glimmer von neugewachsenen Serizit unterscheiden lassen. Durch Anreicherung graphitischer Pigmente entstehen Lagen und Linien mulmigen Graphits, der in der Vergangenheit vielfach beschürft wurde. Meist ist ein gemeinsames Auftreten der graphitischen Lagen und Nester mit Kalken zu beobachten. Die größeren und reicheren Flöze, wie jene von Kaisersberg sind nach FRIEDRICH 1936 aus Kohlenflözen entstanden.

Einzelne Schieferzüge, besonders der karbonatfreie, graphitführende Zug mit Pflanzenresten von Kaisersberg-Leims, zeigen lagenweise einen auf den Schichtflächen als Knötchen erscheinenden Chloritoidbestand auf.

#### *Konglomerate:*

In den Profilen weisen diese Gesteine den geringsten fazialen Wechsel auf und sind durch ihre im allgemeinen gleichartigen und annähernd gleich großen Quarzgerölle mit Auswalzungs- und Streckungserscheinungen charakterisiert. Eingebettet sind diese Quarzgerölle in ein kieseliges oder schiefrig-graphitisches Bindematerial. Die Konglomerate treten in teilweise mächtigen, jedoch nur auf

kurzen Strücken zu verfolgenden Banken auf, wodurch METZ 1938 zu der Annahme kommt, daß es sich hierbei um primäre Mächtigkeitsschwankungen handeln müßte.

### Höher metamorphe Schollen (Traidersberg-Folge)

Die Basis der Grauwackenzone (sowohl der Veitscher als auch der Norischen Decke) wird von der höher metamorphen "Traidersberg-Folge" gebildet, die hauptsächlich von Grüngesteinen mit Marmorren, geröllführenden Quarziten, Phylliten und Altkristallinschollen aufgebaut wird.

TOLLMANN 1977 ist der Ansicht, daß diese Folge der oberen Schieferhülle der Glainalpe angehört.

Bei den Grüngesteinen handelt es sich überwiegend um metamorphe Sedimentgesteine, deren Ausgangsmaterial quarzitisches, sandig-mergelig und tonig war. Innerhalb dieser Folge treten zahlreiche aplitische Injektionen auf. Vielfach sind auch geringmächtige, im Streichen jedoch weit verfolgbare Züge von Hornblende-Gebirgschiefern zu beobachten. Ein weiterer Gesteinstyp sind die im Liegenden der Folge auftretenden Granatglimmerschiefer, die immer diaphthoritisch vorliegen. In Verbindung mit teilweise mächtigen Marmorren tritt ein zweiter Typ von dünnplattigen bis dünnachiefrigen Grüngesteinen auf, der ursprünglich dem Karbon zugerechnet wurde, aber auf Grund seines Metamorphosegrades von diesem abgetrennt wurde (METZ 1938).

### Der tektonische Bau:

Von ihrem Sockel, dem oberostalpinen Altkristallin, ist die Grauwackenzone, wie schon zuvor erwähnt, tektonisch abgeschert. SCHÖNLAUB 1979 vertritt die Ansicht, daß, auch für den Fall eines autochthonen Baustills der Ostalpen, ein tektonischer Transport unleugbar ist.

Begründet wird dies durch hochmetamorphe Kristallinschollen in einer ortsfremden Karbon-Perm-Umgebung bzw. durch Fenster (Wald, Flitzten). Darüber hinaus ist das Karbon selbst in große isolierte Schollen zerlegt (v.a. im Paitental), was durch einen differenzierten Nordschub der südlichen Kristallinmassen bedingt sein könnte. Als Zeitpunkt der Überschiebung der altpaläozoischen Norischen Decke über die Veitscher Decke wird von SCHÖNLAUB 1979 das Perm angegeben, wobei als Beweis dafür die Winkeldiskordanz zwischen dem Altpaläozoikum und den permischen "Prebischschichten" angesehen wird, sowie der Umstand, daß eine Beteiligung dieser am Bau der Grauwackenzone nirgends feststellbar ist.

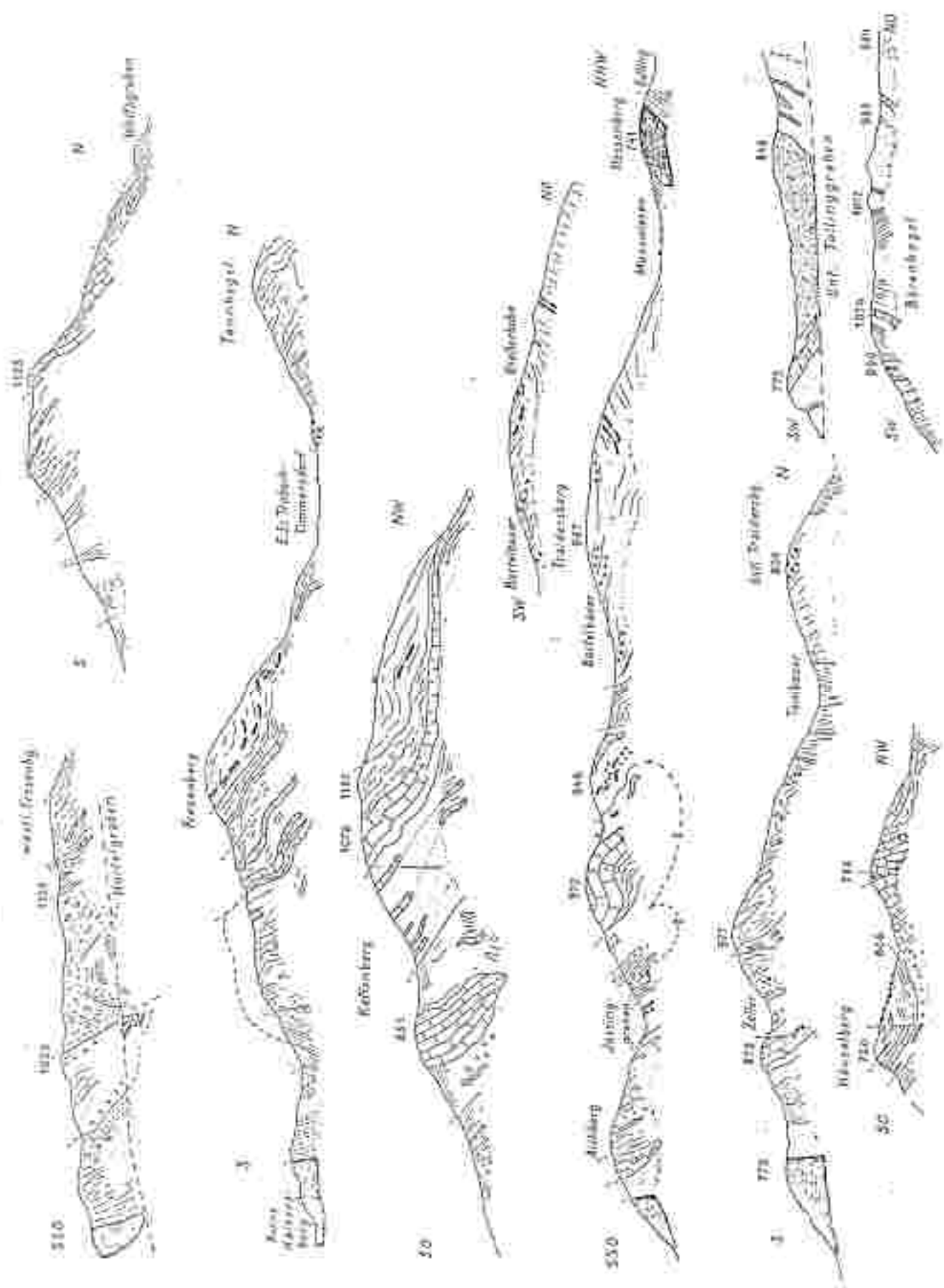


Abb. 3: Geologische Profile durch die Grawwackenzone zwischen Leoben und Mautern (MERTZ 1938).

innerhalb des Altpaläozoikums ist aber daneben noch eine jüngere Bruch- und Schuppensiktonik zu beobachten, von der die Grenze zwischen Karbon und Altpaläozoikum und das Karbon als Ganzes betroffen sind. Besonders muß dabei die *Falten-Störung* hervorgehoben werden, die vom Ennstal über Lassing, Rottenmann und Trieben zum Schoberpaß verläuft, von dem weg im Satellitenbild eine Teilung in zwei subparallele Äste zu erkennen ist, dessen südlicher Ast über Mautern nach St. Michael und der nördliche über Kammern und Traboch nach Donawitz verläuft (TOLLMANN 1977). Als weitere markante Störungslinie ist die *Trofaiach-Linie* zu erwähnen, die vom Südrand des Trofaiacher Beckens über Kapfenberg, Stanitz bis Lockenhaus am Ostrand der Zentralalpen zieht.

## MITTELOSTALPIN

### Zentralalpine Sedimente (Rannach-Serie), Permo-Trias

Die Grauwackenzone stets an ihrem Südrand begleitend, tritt in wechselnder, von E nach W zunehmender Mächtigkeit die Rannach-Serie auf. Im allgemeinen sind die Gesteine der Rannach-Serie durch ihren außerordentlichen Quarzreichtum charakterisiert.

Das Liegende bilden *saure, glimmerarme Gneise*, die vielfach Blatt- und Feldspatwachstum aufweisen. Nach METZ 1938 und 1976 sind in diesen Gesteinen mühelos die Normaltypen der Rannach-Serie, wie Konglomerate, faserige Quarzite, Serizitquarzite, schiefrige Serizitquarzite und Serizitphyllite zu erkennen. Wesentlichste Unterscheidungsmerkmale sind vor allem der höhere Metamorphosegrad sowie die meist porphyroblastisch auftretenden Feldspäte.

Vom Preßnitzgraben nach E bilden das *Rannachkonglomerat* und der *Blattquarzit* die Hauptmasse der Rannach-Serie.

Die *Blattquarzite* sind weißliche bis lichtapfelgrüne, häufig feinkörnige, plattige bis dünngeschichtete Serizitquarzite, die alle Übergänge zu Arkosen zeigen. Lokal können sie uranföhrnde Lagen aufweisen (FLÜGEL & NEUBAUER 1984).

Bei den *Rannachkonglomeraten* handelt es sich um wechselnd mächtige, feinblättrige, graue bis grüne oder violette, oft feingefaltete Serizitphyllite bis Serizitquarzschiefer, die jedoch nicht niveaubeständig innerhalb der Quarzite auftreten.

In ihrem tektonischen Bau ist die Rannoch-Serie eng mit dem Bau der Seckauer Tauern bzw. deren tektonischer Fortsetzung gegen E verbunden. Sie ist sowohl mit ihrer direkten Unterlage wie auch mit den Gesteinen der hangenden Grauwackenzone stark verschuppt.

### Das polymetamorphe Grundgebirge

Im gesamten Gebiet des steirischen Altkristallins liegt ein in der Lithofazies gleichartiger Aufbau vor. Die tiefste Baueinheit stellen die Kernbereiche dar, die in Form von Graniten, Granitgneisen und Migmatiten, von Paragneisen umhüllt, aufgebaut worden. Diese Einheit wird von BECKER 1981 als Gneis-Komplex bezeichnet.

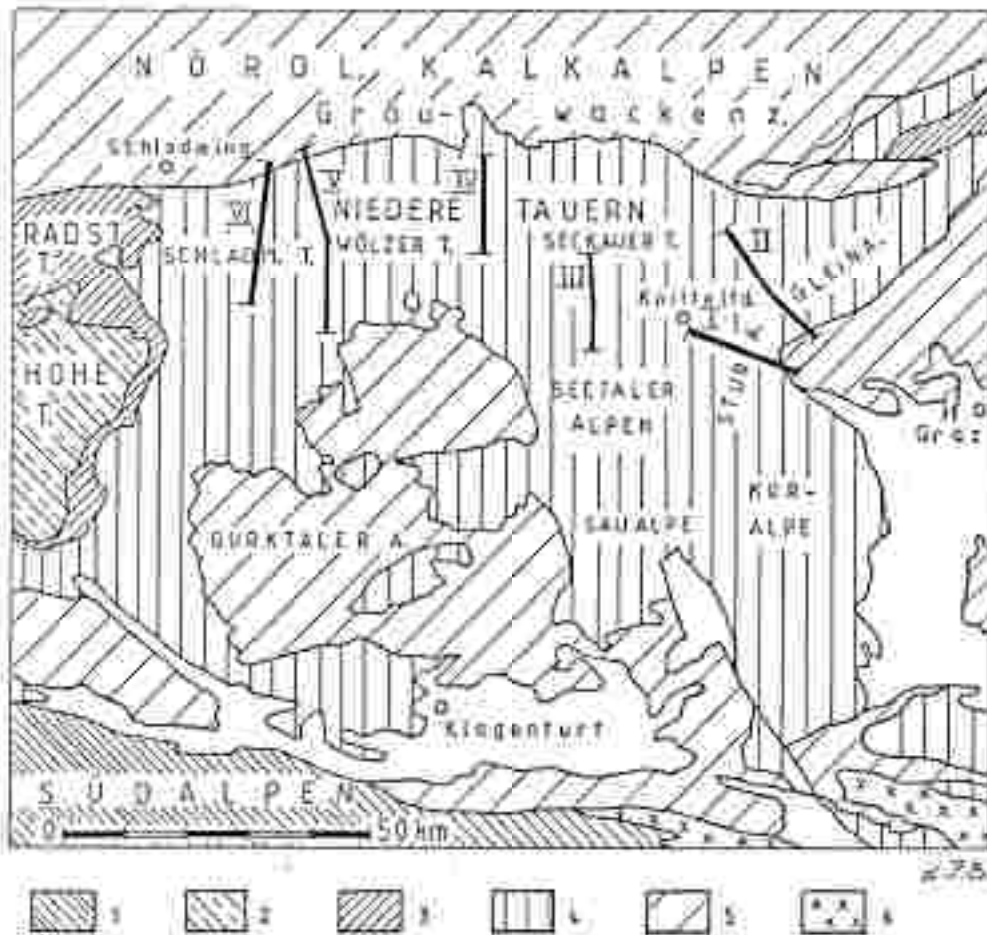


Abb. 4: Übersicht der großtektonischen Baueinheiten und Lage der dargestellten Profile I-VI. (BECKER 1981)

- 1 = Südalpin
- 2 = Penninikum
- 3 = Unterostalpin
- 4 = Mittelostalpin
- 5 = Oberostalpin
- 6 = periadriatische Intrusiva
- ohne Signatur = größere Tertär-Quartärbecken

Als Äquivalent zu den Kerngesteinen tritt in ihrer Stellung der Vulkanogene Komplex der zentralen Gleinalpe auf.

Über diesen Komplexen folgt der Amphibolit-Komplex mit Augengneisen, Hornblendeführenden Gesteinen, Gemeinen Amphiboliten, Bänder- und Granat-amphiboliten, Hornblendegneisen und Hornblendefelsen. Als Charakteristikum treten in diesem Komplex Serpentinittkörper auf.

Darüber liegt der Glimmerschiefer-Komplex mit diethen- und/oder staurolith-führendem Glimmerschiefer, Granatglimmerschiefer, quarzitischem Glimmerschiefer bis Glimmerquarzit, Zweiglimmerschiefer und dunklen kohlenstoff-führenden Schiefen. In den höheren Bereichen treten häufig Amphibolitlinsen und Marmorlagen auf, die in den Marmor-Komplex als höchster Einheit überleiten.

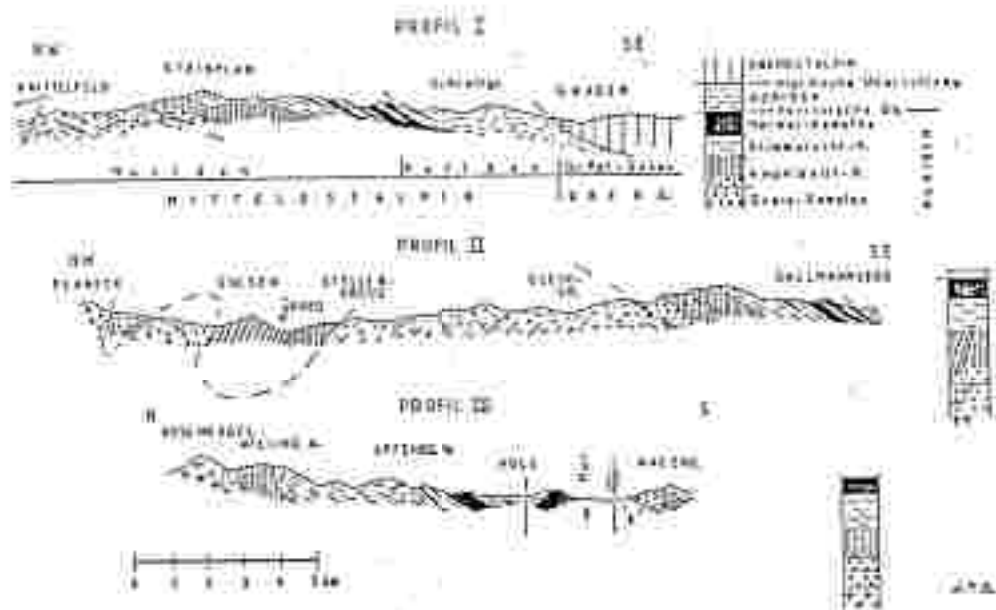


Abb. 5: Geologische Profile durch die östlichen Muridan (Stub-Gleinalpe, Seckauer Tauern und Seetaler Alpen): (BECKER 1981)

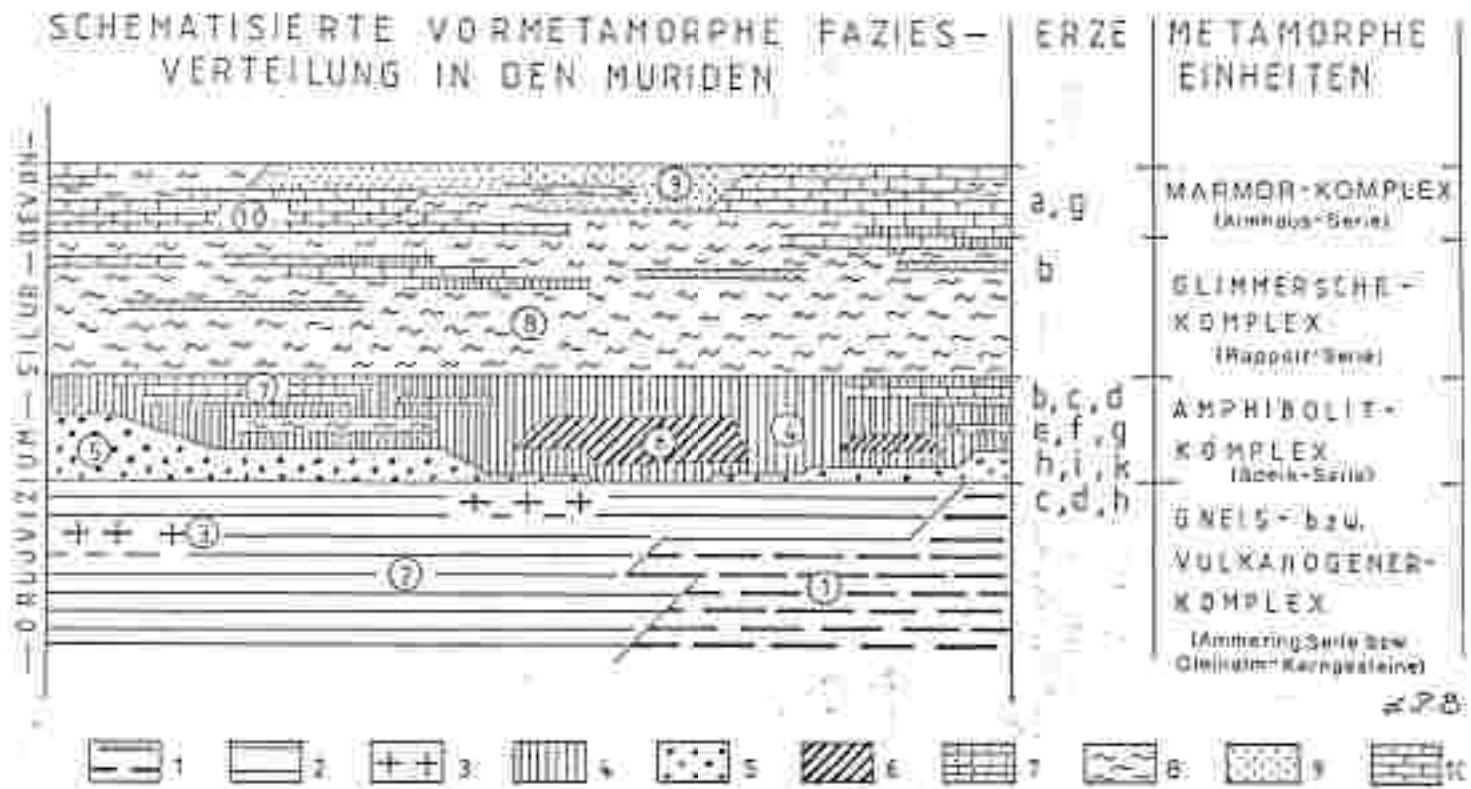


Abb. 6: Mögliche Faziesverteilung innerhalb der Muriden vor der Metamorphose.

- 1 = Wechzellagerung saurer und basischer Vulkanite
- 2 = Grauwacken oder ähnliche Gesteine
- 3 = "acid sheets"
- 4 = tonige Mergel und/oder basische Vulkanite
- 5 = Quarzporphyre
- 6 = Ultrabasite
- 7 = tonig-sandige Kalke
- 8 = Tonschiefer
- 9 = Sandsteine, Arkosen
- 10 = Kalke (untergeordnet Dolomite)

- a = karbonatische Eisenerze  
 b = oxydische Eisenerze  
 c = Kupferkies  
 d = Pyrit  
 e = Magnetkies  
 f = Gold  
 g = Silber  
 h = Arsenkies  
 j = Chromit  
 k = Blei- und Zinkerze

(BECKER 1981)



### Das Kristallin der Seetaler Alpen (Zentralteil)

Die Seetaler Alpen stellen eine Einheit dar, die im W durch die Görtzschitzfaler und im E durch die Lavantaler Störung begrenzt wird. Die Abgrenzung im N gegen die Wölzer Tauern ist nach THURNER 1971 und METZ 1976b eher unklar, wobei THURNER 1971 das Murtal als keine auffallende tektonische Grenze ansieht.

Nach TOLLMANN 1977 ist der Gebirgszug Saualpe – Seetaler Alpen Bestandteil des mittelostalpinen Altkristallins östlich der Gurktaler Decke.

Platten- und (Injektions-)Flasergneise, (Injektions-)Glimmerschiefer, Pegmatite, Marmore, Quarzite, Eklogite, Eklogitamphibolite und Amphibolite sind die bedeutendsten Gesteinszüge, die mit vorherrschend NW-SE-Streichen auftreten.

#### Der Bau der Seetaler Alpen:

Trotz der morphologischen Fortsetzung, die die Seetaler Alpen im Norden der Saualpe bilden, läßt sich eine genauere Parallelsierung der Gesteinszüge mit jenen der Saualpe nur schwer durchführen.

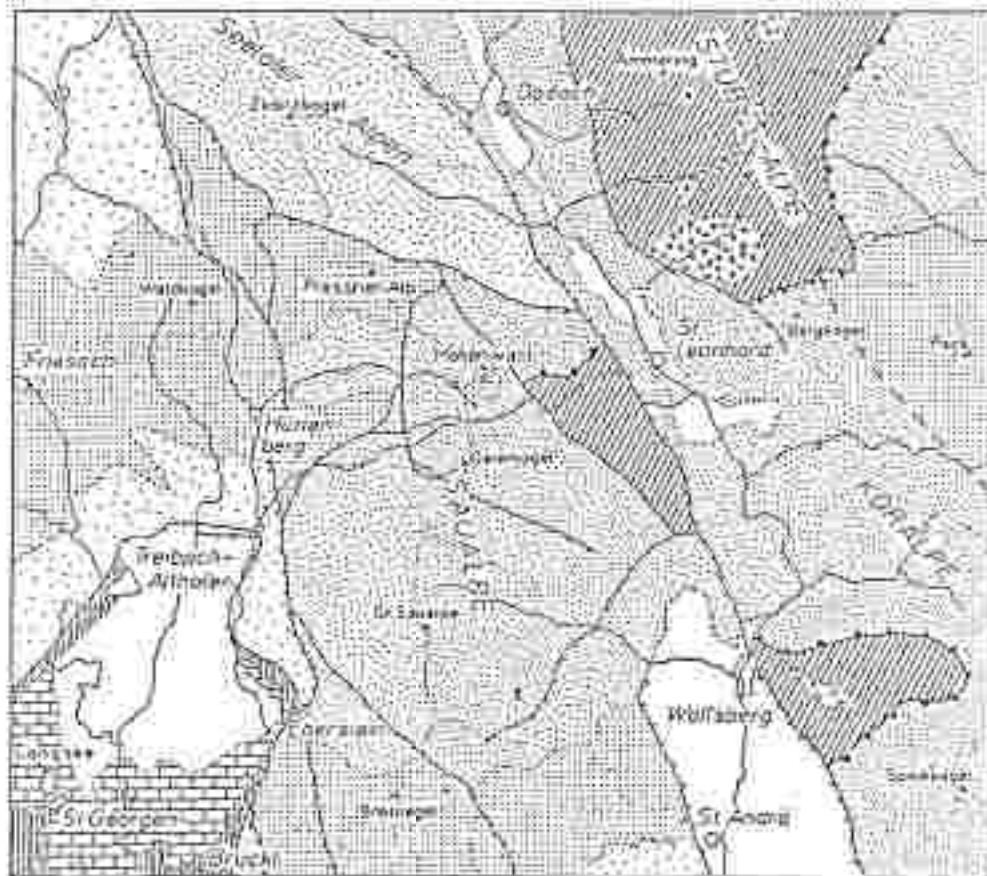


Abb. 7: Übersicht über das Kristallin im Raum der Saualpe (PILGER & WEISSENHACH 1965), 1:360 000.

Schräg schraffiert: Muridendecke;  
eng punktiert: Koridendecke.

Der katazonale Gesteinskomplex der Saualpe wird am Hauptkamm nach Norden hin durch die von Westen her aus dem Raum Hüttenberg bis zur Pressneralpe durch Brüche eingesenkte mesozonale Serie von Glimmerschiefern, Marmoren, Amphiboliten und Pegmatitgneisen, die eher dem Wölzer Kristallin zuzuordnen sind, unterbrochen. Von der Pressneralpe gegen N und auch gegen E in Richtung Obdach und Taxwirt folgen flach lagernde katazonale pegmatitisierte Granatglimmerschiefer, die von einigen Marmorzügen durchsetzt sind. Vom Zirbitzkogel gegen N bis zur Wanzeralpe wird diese Serie von Gneisen mit eingeschalteten Pegmatiten und granitoiden Gneisen sowie Eklogitamphiboliten überlagert.

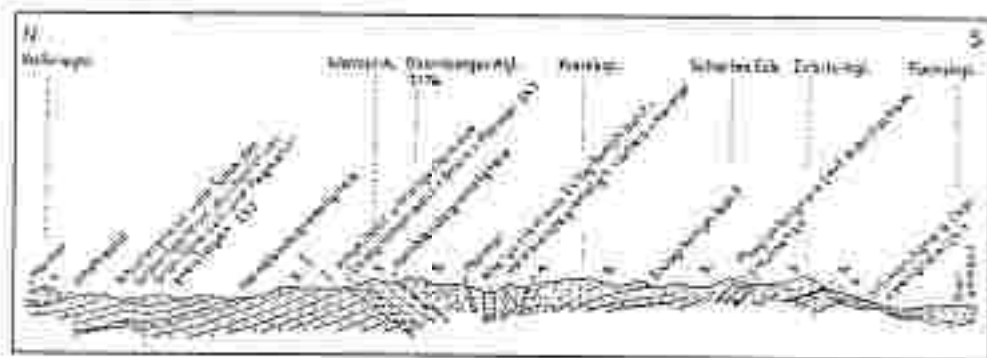


Abb. 8: Profil durch den Hauptkamm der Seetaler Alpen zwischen Zirbitzkogel und Kalkriegel (TOLLMANN 1977).

Der gesamte Komplex ist über den schwächer metamorphen Glimmerschiefer-Komplex des Wölzer Kristallins im NE und N überschoben.

#### Die Gesteine der Seetaler Alpen:

(nach THURNER & VAN HUSEN 1989)

##### *Pegmatitisierte Granatglimmerschiefer*

Zwischen den Glimmerlagen treten verschieden dicke Lagen bis Linsen von Pegmatit (Quarz-Feldspat-Gemenge) auf. Besonderes Merkmal sind die großen Muskowittblättchen und Plagioklase. Ihre Genese wird von THURNER 1980 mit einer zweiten Metamorphose und damit verbundener Einschmelzung pegmatitischer Materials (Anatexis) erklärt. Verbreitung finden sie am Kamm Kreiskogel - Zirbitz - Fuchskogel.

### Quarzite

Vereinzelte bilden die Quarzite in den Glimmerschiefern schmale Lagen. Es handelt sich um lichtgraue, ebenflächige Gesteine, die auf den s-Flächen manchmal kleine Muskowite und Biotite enthalten. Innerhalb des Quarzgefüges treten meist kleine Plagioklaskörner auf.

### Biotit-Muskowit-Plagioklaschneise, vereinzelte mit Biotiten

Dieser Gesteinstyp bildet oft Lagen in den pegmatitisierten Granatglimmerschiefern (s.o.). Sie treten in zwei Typen auf, als Biotit-Muskowit-führende und als Biotit-führende. Erstere haben auf den s-Flächen einen deutlichen Glimmerbelag, letztere haben rauhe s-Flächen ohne Glimmerbelag.

### Pegmatite

Die Pegmatite bestehen aus grobkörnigem Quarz und Feldspat. Oft sind damit große Muskowite und vereinzelte Turmaline verbündet. Sie treten in verschiedenen großen, meist linsenförmigen Körpern in den Feldspat-Granatglimmerschiefern auf.

### Amphibolite

Die Amphibolite sind grünliche Gesteine mit lichten Körnerpartien (Feldspat). Sie bestehen aus Hornblende, Plagioklas, etwas Quarz, dazu kommen noch Biotit sowie als Akzessorien Epidot und Zoisit. Die Feldspäte bilden entweder einzelne Körnerpartien oder linsenförmige Anhäufungen oder bänderige Lagen. Sie werden als Abkömmlinge vulkanischer Gesteine (Orthoamphibolite) oder Umwandlungen tuffiger Lagen oder Mergel (Paraamphibolite) gedeutet.

Eklögitamphibolite sind eher selten.

### Marmor

THURNER 1980 unterscheidet unter den Karbonaten zwischen grauen und weißen Marmoren, Dolomitmarmoren, Silikatmarmoren und gelblichen Marmoren. Die grauen bis weißen Marmore und bänderige Typen bilden die untersten, östlichsten Nordabfälle der Sestaler Alpen und die östlichen Teile des Bocksruck-Rückens südlich Oberzeiring. Örtlich sind bis m-dicke Amphibolitlagen, Pegmatite, Biotitschiefer und Glimmerschiefer eingeschaltet.

Die Dolomitmarmore, graue, meist gut gebankte Gesteine, bilden westlich Unzmarkt einen ca. 100 m mächtigen Schichtstoß.

Die Silikitmarmore enthalten Biotit, Hornblende und Chlorit. Sie sind in der Serie der Biotitschiefer und in Amphiboliten verbreitet.

Die gelblichen Marmore treten meist in geringer Mächtigkeit innerhalb der grauen Marmore auf oder bilden geringmächtige Schuppen in den Amphiboliten und Granatglimmerschiefern. Sie sind immer stark durchbewegt.

#### Das Wölzer Kristallin (inkl. Anteile der nördlichen Seckauer Alpen und der westlichen Seckauer Tauern)

Das Arbeitsgebiet wird nur von den südöstlichen Ausläufern der Wölzer Tauern berührt, die vorwiegend aus der Wölzer Glimmerschiefer-Serie und der Bretsteinmarmor-Serie aufgebaut werden.

Die Wölzer Glimmerschiefer-Serie ist von ihrem lithologischen Aufbau her sehr eintönig. Im wesentlichen sind es Glimmerschiefer mit verschiedenen Anteilen von Muskowit (Serizit), Quarz, Biotit, Chlorit, Granat, wenig Plagioklas und verschiedenen Akzessorien wie Hornblende, Turmalin, Klinozoisit, Epidot, u.a.m. Vom Gesteinstyp her treten der normale, mittekörnige Typus sowie phyllitische pegmatitisch beeinflusste Typen mit großen Muskowiten, Kohlenstoffglimmerschiefer, quarzitischer Glimmerschiefer und Graphitquarzite auf. Lokal stellen sich Einschaltungen von schmalen Amphibolitlagen, Hornblendeepidotschiefern und Karbonatzonen ein.

Numengebendes Charakteristikum für die Bretsteinmarmor-Serie ist ihr Reichtum an in die Glimmerschiefer eingeschalteten Marmore. Der Bretsteinmarmor selbst ist ein grobkristalliner, weißer bis bläulich-weiß-gebänderter, teilweise bituminöser, dolomitfreier, etwa 200 m mächtiger Marmor, der dem Altpaläozoikum zugeordnet wird (TOLLMANN 1977 cum lit.):

An die karbonatarmer Bereiche im Hangenden der Bretstein-Serie sind massige Granatamphibolite gebunden. Karbonatamphibolite trifft man in Verbindung mit unreinen Marmoren in kohlenstoffreichen Glimmerschiefern.

Epidotamphibolite stehen mit karbonatreicheren Abschnitten in Wechsellagerung. Als markanter Bestandteil der Bretstein-Serie sind die Pegmatite hervorzuheben, die möglicherweise die Erzbringer der Oberzeiringer Lagerstätten waren. Sie sind vor allem auf den Raum Bretstein-Pusterwald-Oberzeiring-Pöls konzentriert. JÄGER & METZ 1971 schließen aus der teilweisen Mitverschieferung und -verfaltung der Pegmatite mit ihrem Nebengestein auf ein syn- bis posttektoni-

sches Eindringen. Absolute Altersdatierungen ergaben einen Wert von 248 ± 29 Mio. Jahren (mittleres Perm), das ist ein spätvariszisches Eindringen der Pegmatite. Dieses Eindringen erfolgte im Anschluß an eine variszische Orogenese, deren Spätphasen die älteste Pegmatitgeneration noch erfaßte (JÄGER & METZ 1971).

Östlich der Pölslinie und südlich der Gailtaler Schuppenzone folgt im Flatschacher Höhenzug eine steilflächig gepreßte ESE-Fortsetzung der Wölzer Glimmerschiefer mit Amphiboliten, während sich die Marmore gegen SSE bis in das Lavanttal fortsetzen.

#### Der Bau der Wölzer Tauern:

Die Großstruktur der Niederen Tauern ist durch ein Abtauchen unter das Oberostalpin im Norden (Grauwackenzone) und im Süden (Gurktaler Decke) und durch die Untergliederung der sich daraus ergebenden Aufwölbung durch ein zentrales Langsynchronorium mit den Bretsteinmarmoren gekennzeichnet. Im gesamten Ostabschnitt der Wölzer Tauern lagert die Bretstein-Serie im Kern einer in drei Teilfluten gegliederten Großmulde, die in Richtung NW-SE verläuft. An der Pölslinie wird dieser Marmorzug gegen S versetzt und streicht ab Pöls gegen Judenburg östlich der Störung weiter (METZ 1967, TOLLMANN 1977).

Der Südrand ist durch ein ± weniger steiles Abtauchen des Wölzer Kristallins unter das Paläozoikum der Gurktaler Decke gekennzeichnet. Eine scharfe Trennung von den Seetaler Alpen ist kaum durchführbar, da die Gesteinsserien der Wölzer Tauern und der Seetaler Alpen ursprünglich zusammenhängen, sekundär durch tektonische Einflüsse voneinander getrennt wurden (METZ 1976a, b).

In die Muskowit-Blotit-Granatglimmerschiefer der Nord- und Nordostabhänge der Seetaler Alpen sind Amphibolite und, besonders charakteristisch, Marmore (Fortsetzung der Bretsteinmarmore) eingeschaltet, die sich in zwei Hauptzüge, den Rlenberg- und Eppensteinzug (YAMAC 1969), trennen lassen.

Der südliche Zug zieht von Scheifling über Unzmarkt, Reiflingberg, Kathal und Obdachegg gegen SSE weiter. Er fällt gegen S bzw. SW unter die umgebende Schiefer-Amphibolit-Serie ein. Der nördliche Marmorzug setzt sich, von NW kommend, bei Judenburg südlich der Mur fort, bildet den Liechtensteinberg und wird bei Eppenstein tektonisch abgeschnitten. Dieser Marmorzug

fällt generell gegen NE ein. Neben diesen zwei Marmorzügen treten im Bereich von Kathal Marmorschollen im Liegenden der plagioklasreichen Biotit-Muskovit-Granatglimmerschiefer auf (YAMAC 1989).

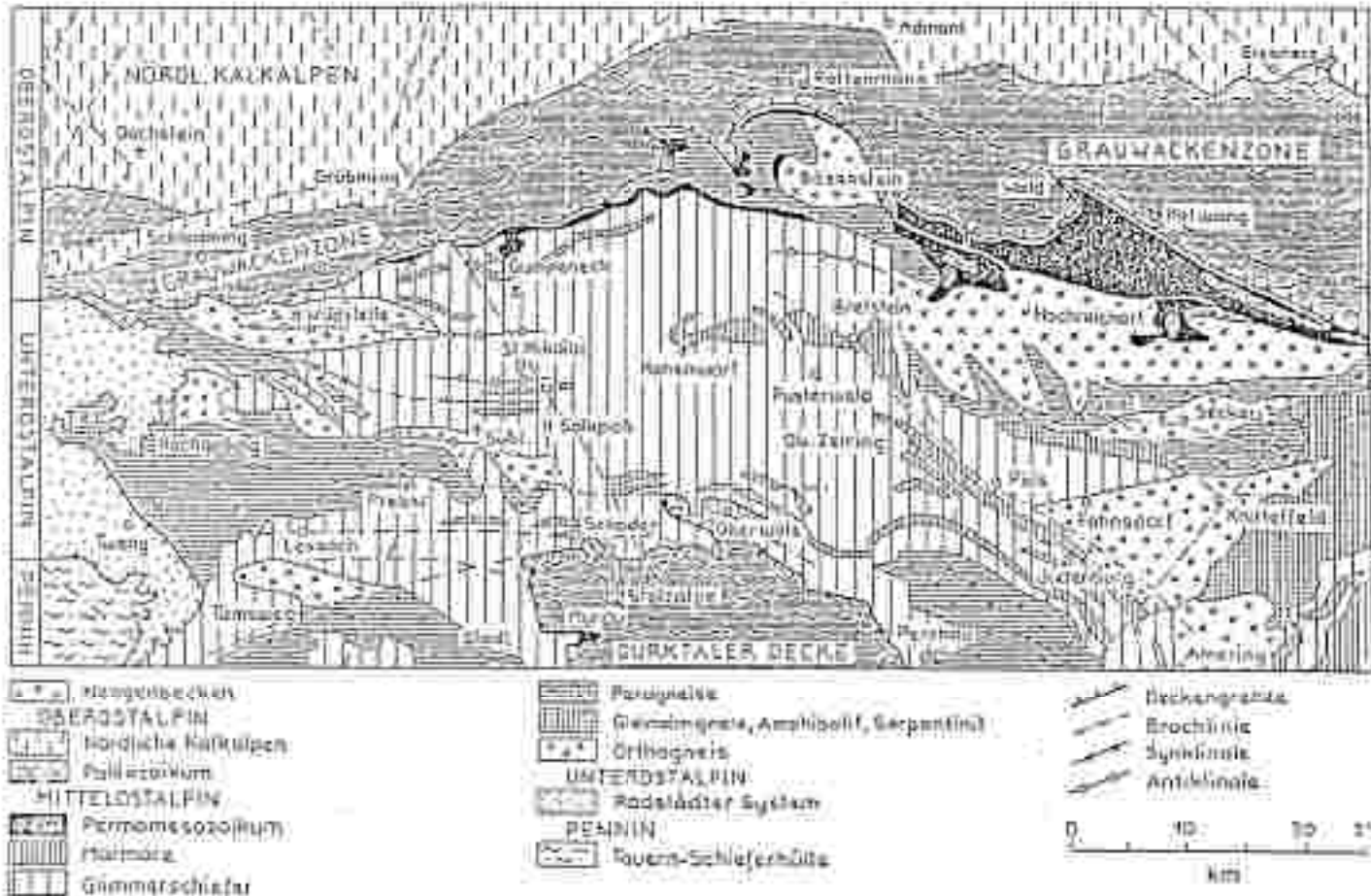


Abb. 9: Geologische Skizze der Nöderen Tauern (TOLLMANN 1977).

In den Glimmerschiefer-Komplex sind im Bereich von St. Peter ob Judenburg Granitgneise (Abb. 10) eingeschaltet, die durch den Mineralbestand Mikroklin, Kalifeldspat, Plagioklas, Quarz und Biotit gekennzeichnet sind. Das Vorkommen von St. Peter baut die untersten Abfälle gegen W bis zum Pichlgraben auf, jenes vom Kollikreuz bildet einen 150 m mächtigen, S-fallenden Körper, der gegen W und E in mehreren Lagen in die Glimmerschiefer aussproßt. THURNER 1969 deutet diese Granitgneise als ausgequetschte Körper, die mit der Umgebung in tektonischem Verband stehen. Auf Grund des Mineralbestandes vergleicht er sie mit den Granitgneisen aus dem Bereich des Ameringkogels.



Abb. 10: Geologische Skizze der Granitgneisvorkommen von St. Peter ob Judenburg (THURNER 1966).

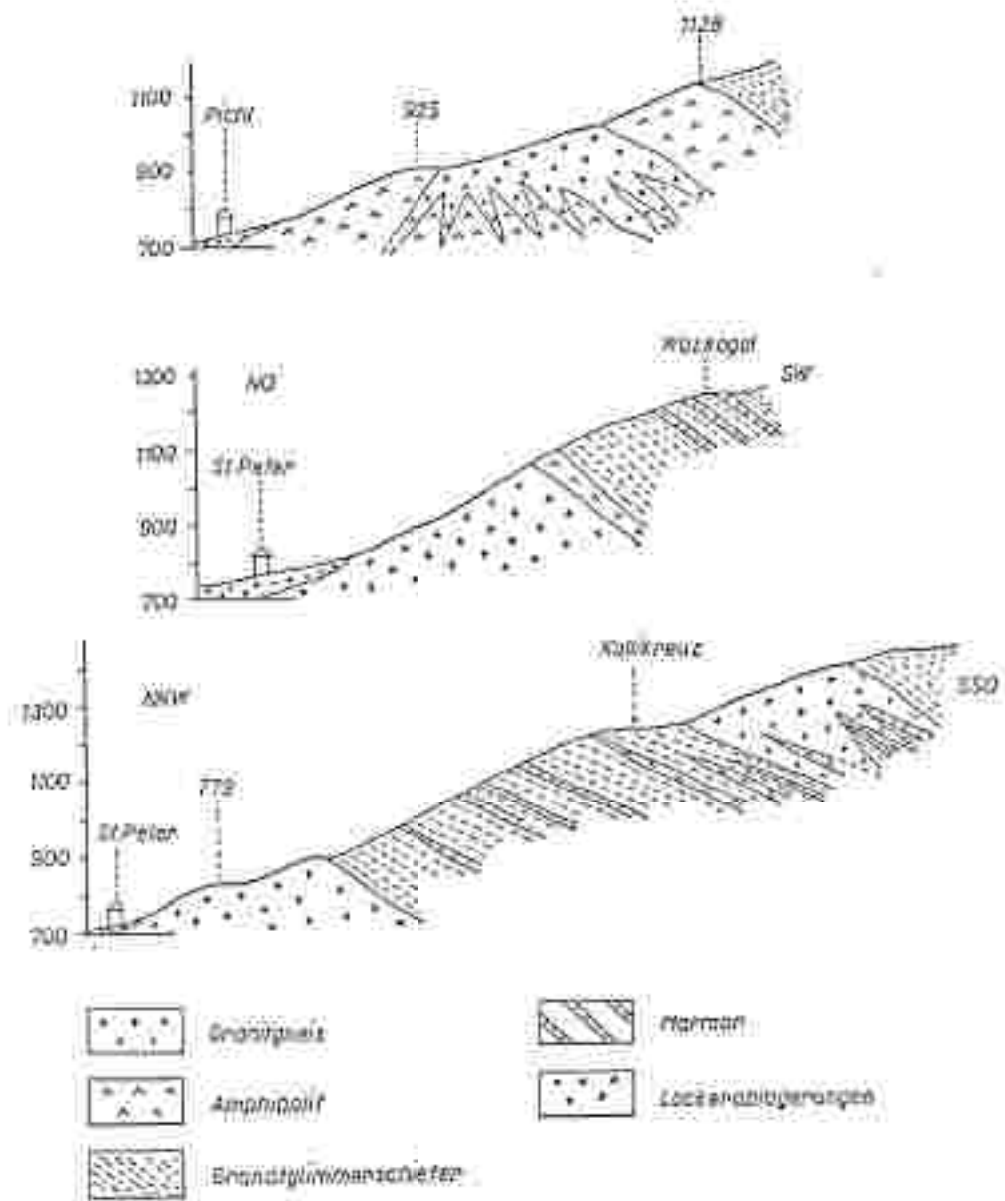


Abb. 11: Geologische Schnitte durch die Granitgneisvorkommen von St. Peter ob Judenburg (THURNER 1966).

Unter den eher spärlich vertretenen Lagerstätten hat der Zeiringer Erzbergbau mit seinem bedeutenden Silbergehalt der sulfidischen Erze besondere Bedeutung. erwähnenswert ist noch die Goldlagerstätte Pusterwald.



## Die Gesteine des Wölzer Kristallins:

### *Muskowit-Biotit-Granatglimmerschiefer*

Diese bestehen aus Muskowit, Biotit, Quarz und Granat. Je nach den Mengenverhältnissen stellen sich normale, quarzitische und glimmerreiche Typen ein.

### *Feldspat-Granatglimmerschiefer / z.T. mit kohlenstoffreichen Partien*

Diese oft den Gneisen ähnelnden Gesteine haben zwischen den Glimmerlagen Linien von Quarz und etwas Feldspat. Sie bauen große Teile der Nordabfälle des Zirbitz und des Bocksruck-Rückens auf.

Örtlich (Südhang des Höbring, Nordabfälle der Seetaler Alpe, NE Pöls) führen sie auf den Schieferungsflächen einen dichten Belag mit graphitischem Staub.

### *Quarzite*

Vereinzelte bilden die Quarzite in den Glimmerschiefern schmale Lagen. Es handelt sich um lichtgraue, ebenflächige Gesteine, die auf den s-Flächen manchmal kleine Muskowite und Biotite enthalten. Innerhalb des Quarzgefüges treten meist kleine Plagioklaskörner auf.

### *Granitgneise*

Bei St. Peter ob Judenburg und am Rücken südlich Kollikreuz in 1210-1340 m Höhe treten grobkörnige Granitgneise auf, die meist groblockig zerfallen. Die Granitgneise von St. Peter erstrecken sich von St. Peter gegen Westen (Fichtlgraben), wo sie in mehreren Keilen in Amphiboliten enden.

### *Pegmatite / Gangquarz*

Die Pegmatite bestehen aus grobkörnigem Quarz und Feldspat. Oft sind damit große Muskowite und vereinzelte Turmaline verbunden. Sie treten in verschiedenen großen, meist linsenförmigen Körpern in den Feldspat-Granatglimmerschiefern auf. Als hydrothermale Bildungen treten südlich des Fuchskogels und am Nordabfall des Unzberges weiße Quarzgesteine auf.

Schiefergneise

Die Schiefergneise sind aus Muskowit, Biotit, einem Gemenge von Quarz, Plagioklas und aus Granat aufgebaut. Ihr Hauptkennzeichen ist ein Gemenge von feinkörnigem Quarz und Feldspat, welches in verschiedenen Mengenverhältnissen auftritt.

Amphibolit, Epidotamphibolit, Granatamphibolit, Karbonatamphibolit

Die Amphibolite sind grünliche Gesteine mit leichten Körnerpartien (Feldspat). Sie bestehen aus Hornblende, Plagioklas, etwas Quarz, dazu kommen noch Biotit sowie als Akzessorien Epidot und Zoisit. Die Feldspäte bilden entweder einzelne Körnerpartien oder linsenförmige Anhäufungen oder bänderige Lagen. Sie werden als Abkömmlinge vulkanischer Gesteine (Orthoamphibolite) oder Umwandlungen tuffiger Lagen oder Mergel (Paraamphibolit) gedeutet.

Lokal können die Amphibolite mächtige Schichtstöbe mit 300-600 m Mächtigkeit (nördlich Scheibben) bilden, meist treten sie jedoch in Form von 10-30 m mächtigen Lagen auf.

Marmor, "Bretsteinsmarmor", Dolomitmarmor, Silikatmarmor

THURNER 1880 unterscheidet unter den Karbonaten zwischen grauen und weißen Marmoren, Dolomitmarmoren, Silikatmarmoren und gelblichen Marmoren. Die grauen bis weißen Marmore und bänderige Typen bilden die untersten, östlichsten Nordabfälle der Seetaler Alpen und die östlichen Teile des Bockaruck-Rückens südlich Oberzeiring. Örtlich sind bis m-dicke Amphibolitlagen, Pegmatite, Biotitschiefer und Glimmerschiefer eingeschaltet.

Die Dolomitmarmore, graue, meist gut gebankte Gesteine, bilden westlich Unzmarkt einen ca. 100 m mächtigen Schichtstoß.

Die Silikatmarmore enthalten Biotit, Hornblende und Chlorit. Sie sind in der Serie der Biotitschiefer und in Amphiboliten verbreitet.

Die gelblichen Marmore treten meist in geringer Mächtigkeit innerhalb der grauen Marmore auf oder bilden geringmächtige Schuppen in den Amphiboliten und Granatglimmerschiefern. Sie sind immer stark durchbewegt.

## Das Kristallin der Stub- und Gleinalpe und der Seckauer Tauern

### Stub- und Gleinalpe

Östlich des Obdacher Sattels und der Lavanttal-Linie und westlich des Grazer Paläozoikums erstreckt sich der Zug der Stub- und Gleinalpe.

Im wesentlichen kann der gesamte Bereich in vier tektonische Serien eingeteilt werden, wobei diese wiederum nach lithologischen Gesichtspunkten in einzelne Komplexe untergliedert werden. Die im folgenden angeführte Beschreibung der Serien bzw. Komplexe erfolgt nach BECKER 1977 vom Liegenden zum Hangenden.

#### *Gneis-Amphibolit-Serie (Komplex der Kerngesteine, vulkanogener Komplex, Amphibolit-Komplex)*

Hauptgestein dieser Serie ist ein mittelkörniger, mittelgrauer bis hellgrauer, feingeschieferter, teilweise gebänderter Plagioklasgneis. In diesen sind Züge von Augengneisen, Amphiboliten, Biotitschiefergneisen und Granitgneisen eingeschaltet. Gegen N, im Bereich von Rachau, verzahnt sich der Plagioklasgneis mit dem "Vulkanogenen Komplex", der tiefsten Einheit der Gleinalpe, einer Gesteinsfolge, die in der älteren Literatur noch als "granodiorite" des Gleinalmkernes bezeichnet wird.

Wie bereits erwähnt, besteht der Gleinalmkern aus gebänderten Plagioklasgneisen, deren lagige Struktur durch eine Wechsellagerung hornblendearmer mit hornblendereichen Gneislagen und Amphibolitbändern betont wird.

Diese Wechselfolge wird von FRANK et al. 1976 als metamorphe Vulkanitserie mit alternierenden Lagen von kaliarmen sauren (Dazit) und basischen (Basalte) Ergußgesteinen gedeutet. In die Plagioklasgneise sind im Südschnitt der Gleinalpe granitische bis granodioritische Gesteine eingeschaltet. Die Grenze vom Gleinalmkern zu den Hüllschiefern ist durch Augengneise markiert, die von HERITSCH & TEICH 1975 als metamorphe Quarzporphyre gedeutet werden.

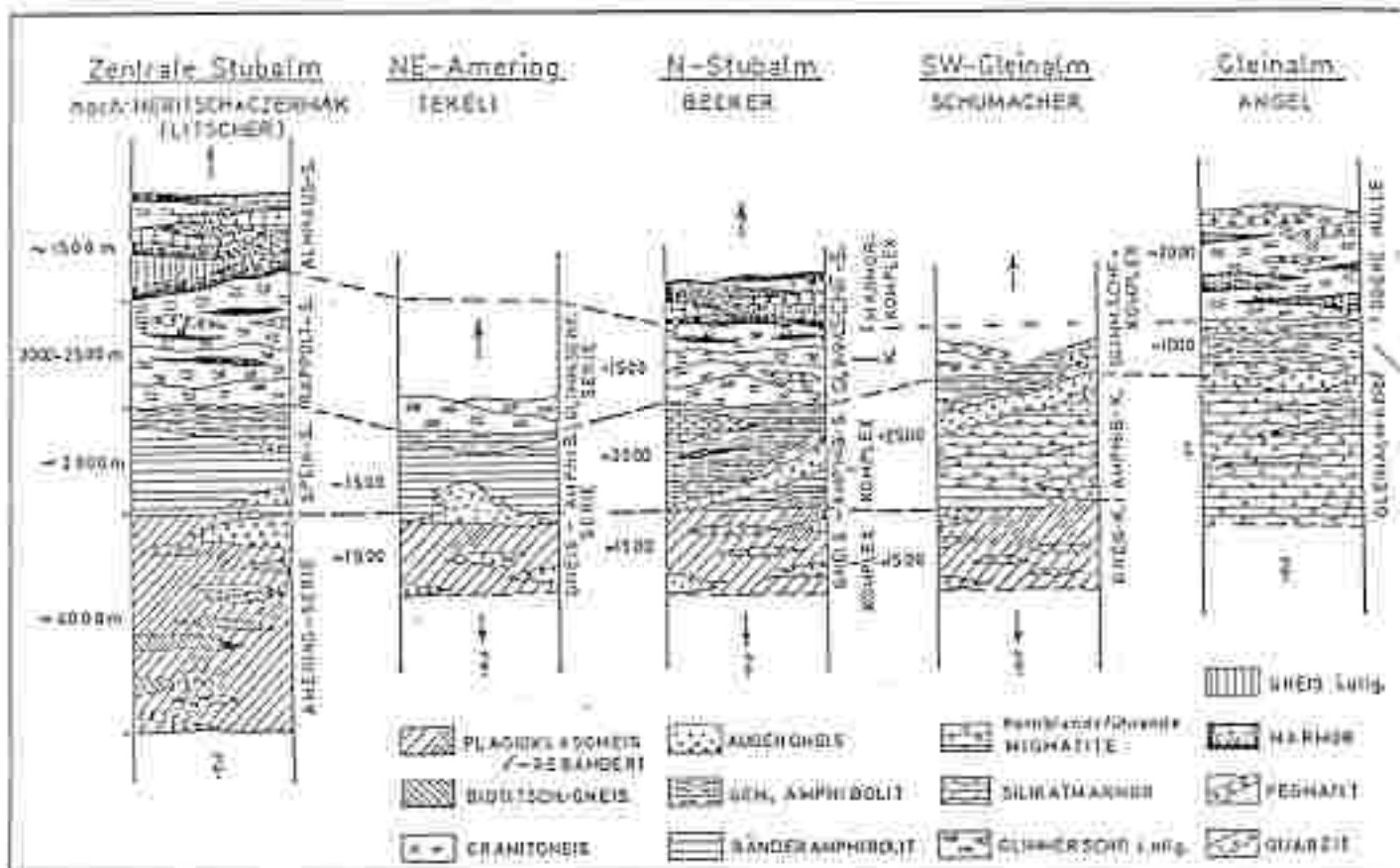


Abb. 12: Vergleichende Seriengliederung der Stub- und Glemmalpe (BECKER & SCHUMACHER 1973).

An der SE- bis E-Flanke werden beide Komplexe von einer mehrere hundert Meter mächtigen *Augengneisplatte* überlagert, die bereits dem *Amphibolit-Komplex* zugerechnet wird, der in seinem nördlichen Abschnitt überwiegend aus *gemeinem Amphibolit* besteht, gegen Süden aber in einen *Bänderamphibolit* übergeht.

In diesem Komplex sind geringmächtige Bänder und Linsen von *Marmor*, *Granat-Muskowitschiefer*, *Antigoritserpentin* und *Actinolithschiefer* eingeschaltet.

Im Bereich des Steinplan wird der hangendste Abschnitt dieses Komplexes durch einen *Silikatmarmor* vertreten (Abb. 12).

Auffallend in diesem Bauabschnitt der Glemmalpe ist der Reichtum an *amphibolitischen Gesteinen* und *Ultrabasiliten*, die als eine Reihe von *Differenzialen* eines *gabbroiden Ausgangsmagma* gedeutet werden.

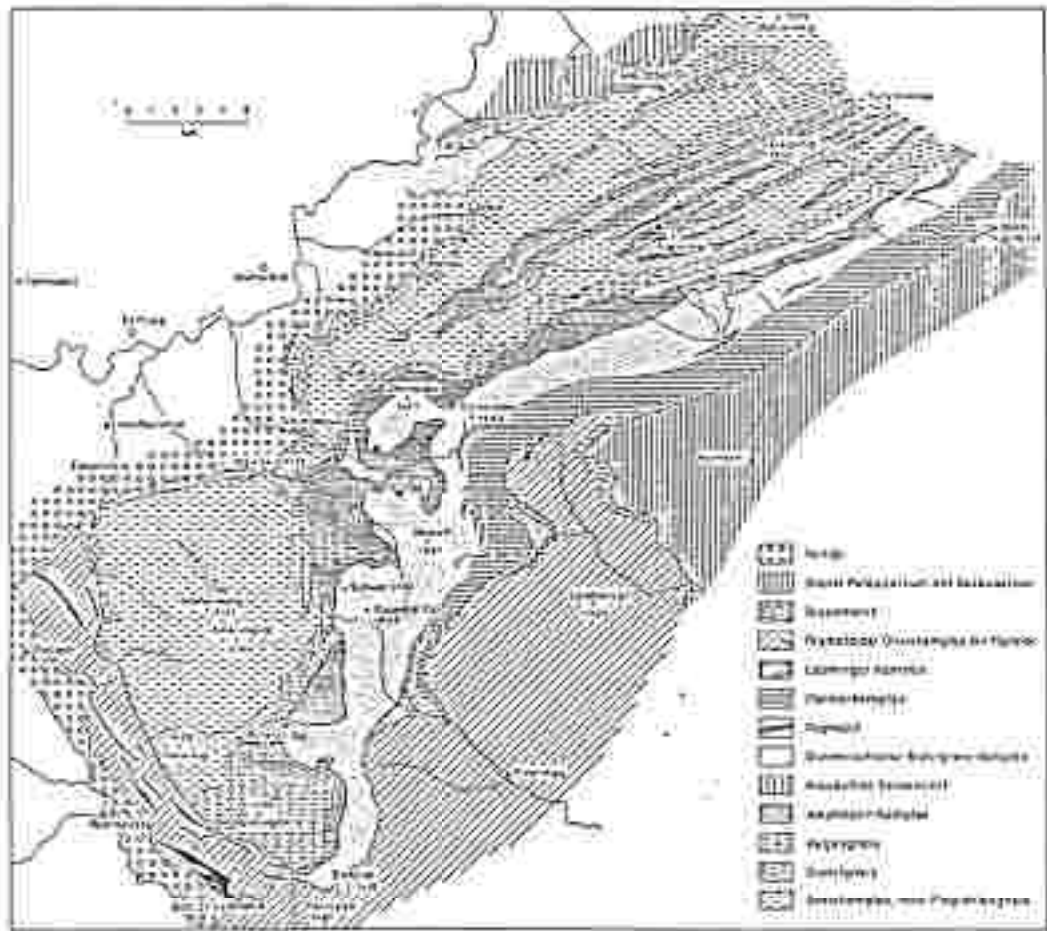


Abb.13: Geologische Skizze des Gleinalpe-Stubaier-Alpen-Zuges nach BECKER 1977 und FRANK et al. 1976 (aus: TOLLMANN 1977).

### Der Serpentin von Kraubath

Die tektonisch dem Amphibolit-Komplex der Gleinalpe zugehörte, in langgestreckter Linsenform auftretende Ultramafitmasse wird im Süden von zum Teil massigem, meist aber geschiefertem Amphibolit begrenzt. Im Norden sind saure, kristalline Schiefer vorherrschend (Quarzitgneise bis glimmerreiche Gneise).

Das Ultramafitmassiv weist einen einheitlichen Bau auf, der lediglich durch vereinzelte Enstatitfelsen, Bronzite, Amphibolitlinsen, Marmore und epigenetische Magnesitkörper unterbrochen wird.

Aus den Querprofilen (Abb.14) sind die Lagerungsverhältnisse und der linsenförmige Charakter des Ultramafites gut ersichtlich.

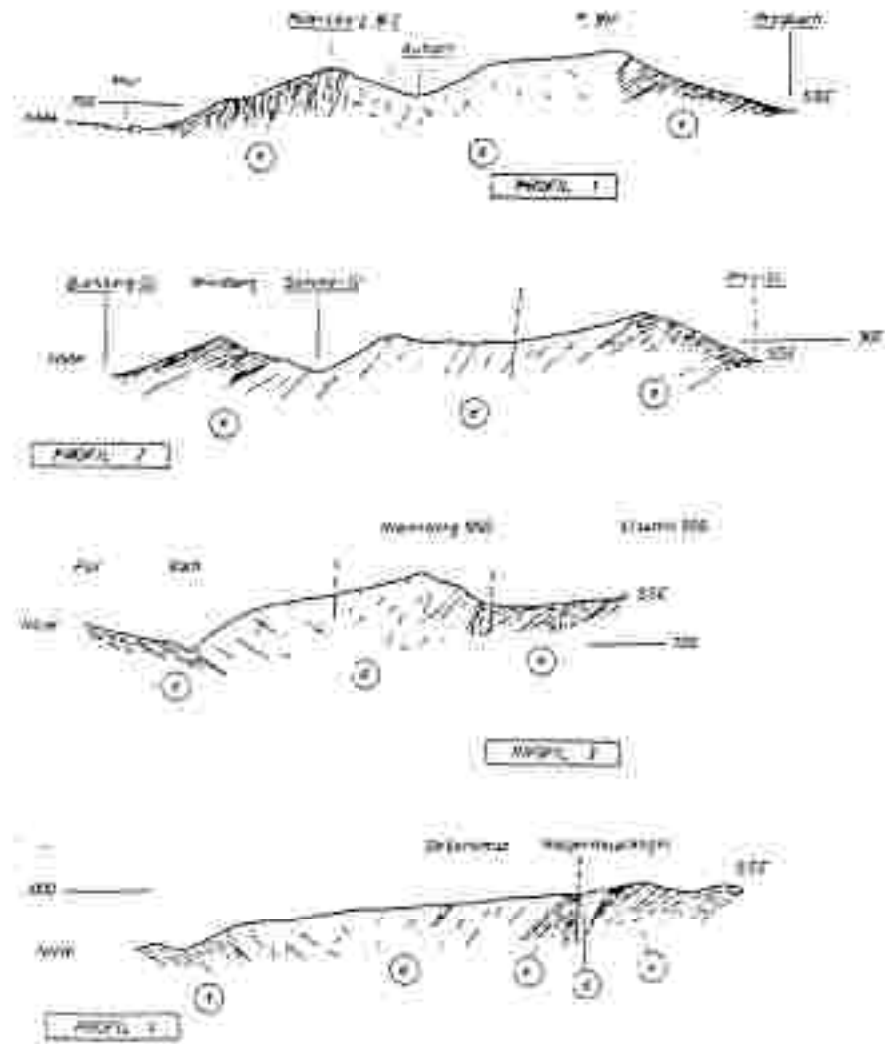


Abb.14: Geologische Profile (NNW-SSE) durch den Kraubather Serpentinstock (HADITSCH et al. 1981). d=Serpentinit; e=kristalline Schiefer;

Nach BECKER 1980 ist der weitaus größte Teil des Ultramafitkörpers unverschiefert Maschenserpentin auf Grundlage von *Dunite* mit einem annähernd gleichmäßigen Umbildungsgrad. Unveränderte Typen fehlen, vollständig serpentinisierte sind selten.

Im Zuge von petrographischen Untersuchungen prägte ANGEL 1964 für verschiedene Gesteinstypen neue Namen, wie Guisenit, Eggerbachit, Ebnerbachit, Augrabenit, Barbarait, Alfredit und Pregit.

Auf einige Gesteine und Minerale des Kraubather Serpentinstockes ging bergbauliche Tätigkeit um, manche werden heute noch bebaut, wie die Dunite und die peridotitischen Gesteinstypen (zur Herstellung von Gestellsteinen, feuer-

festen Baustoffen, Gießbettungs- und Straßenschotter). Die in der Vergangenheit betriebenen Gruben auf Magnesit, Chromit und Eisen ruhen durchwegs.

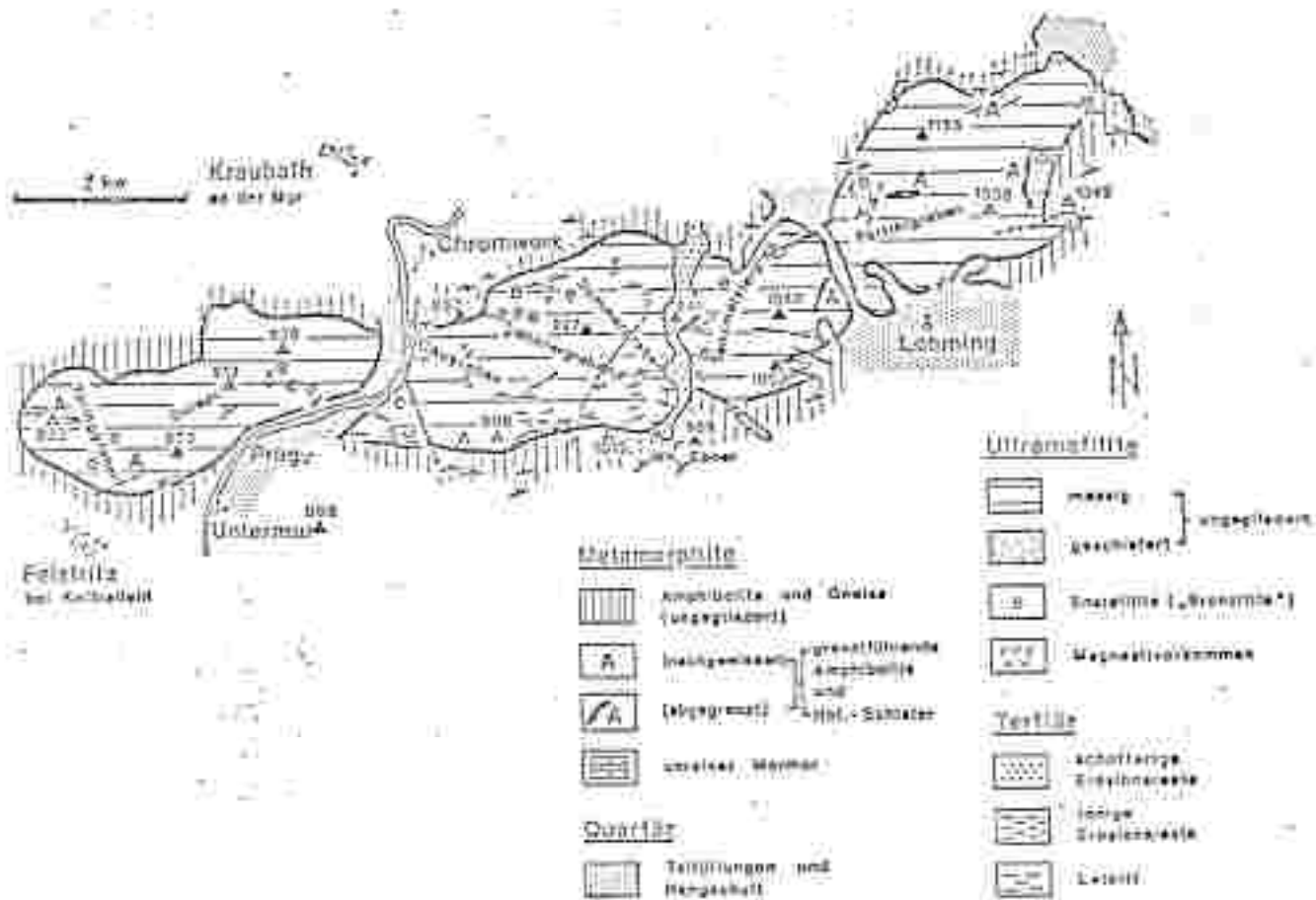


Abb.15: Der Kraubather Serpentinstock (VOEST-ALPINE 1980).

Glimmerschiefer-Serie (Glimmerschiefer-Komplex, Marmor-Komplex)

An der Basis dieser Serie sind mehrere hundert Meter mächtige grobblättrige, muskowitzreiche *Disthen-Granatglimmerschiefer* entwickelt, die ohne scharfe Grenze in dunkle *Zweiglimmerschiefer bis -gneise* übergehen, die auf Grund verschieden starker Durchbewegung teilweise blastomylonitisch ausgebildet sein können.

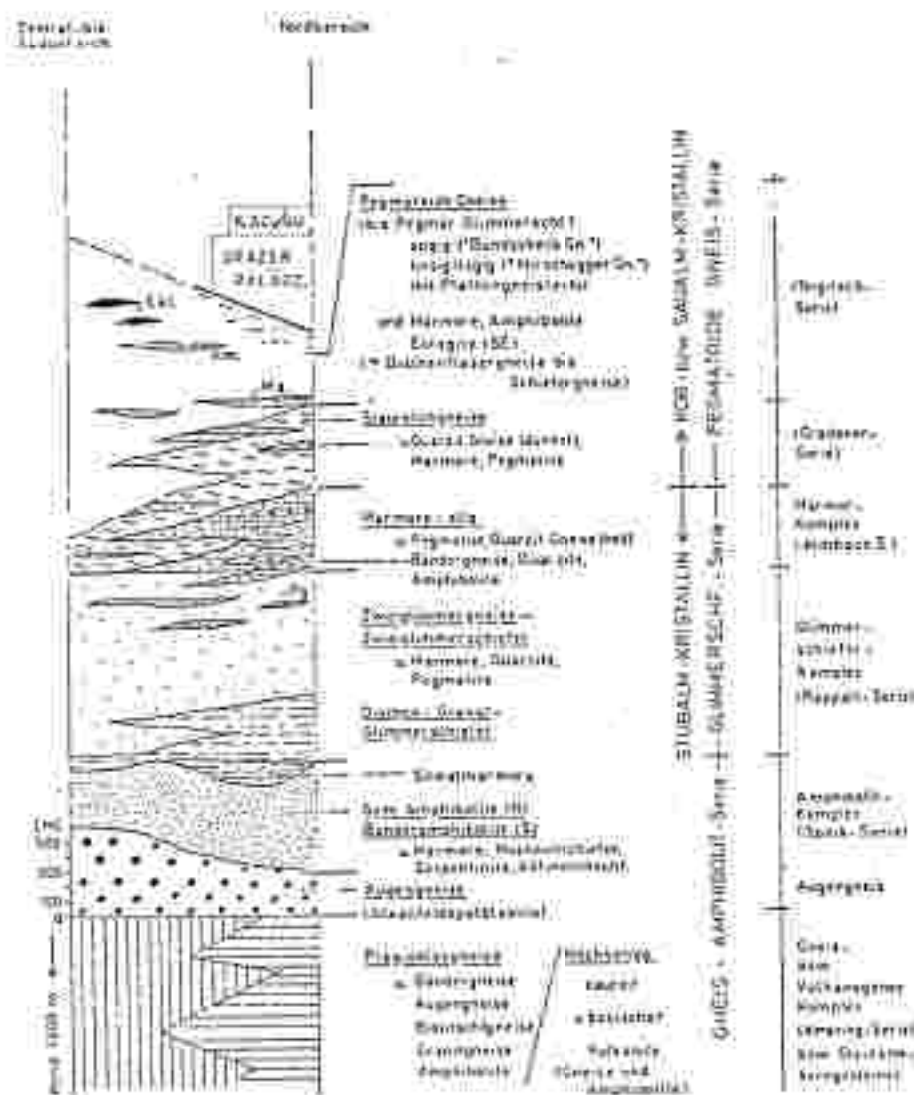
Diesem Glimmerschiefer-Komplex sind unregelmäßig geringmächtige *Marmore* (ähnlich wie im Marmor-Komplex), *Amphibolite* und *Quarzite* eingeschaltet. Die hangenden Anteile der Glimmerschiefer-Serie werden vom Marmor-Komplex gebildet, der die mächtigen Züge des Salla-Marmores beinhaltet, der schieferungsparallel von *Pegmatiten* und *Pegmatitgneisen* durchzogen wird.

**Marmor-Pegmatit-Glimmerschiefer-Serie**

Im Bereich des NW-Randes der Stubaipe liegt diakordant über dem Gneis-Komplex eine Serie stark verschuppter, intensiv durchbewegter *Marmore, Pegmatite, Glimmerschiefer* und *Amphibolite*. Diese in der älteren Literatur als "Lohninger Schuppenzone" (CZERMAK 1912) bezeichnete Einheit ist nach Auffassung von BECKER 1977 ein Äquivalent der Glimmerschiefer-Serie, unterscheidet sich von dieser jedoch durch starke Verschuppung und : starke diaphthoritische Überprägung.

**Pegmatoide Gneis-Serie**

Diese lithologisch sehr eintönige, 3000-4000 m mächtige Serie ist aus bräunlichen, plattigen, zum Teil reichlich diathenführenden Gneisen mit feinen, weißen Plagioklasknoten, -linsen oder -lagen aufgebaut. Auf Grund der Größe und Intensität der Durchbewegung werden diese hochmetamorphene Gneise nach der Textur von BECKER 1976 dreifach in augig-linsig/lagig-mit Plattengneistextur untergliedert.



**Abb.10:**  
Sammelprofil der lithologischen Verhältnisse des Stubai-Gleinaipen-gebirges (BECKER 1980).



Durch die Trasattel-Eywegg-Linie wird der Mugel-Rennfeld-Zug, der vom lithologischen Inhalt eher dem Seckauer Kristallin entspricht, von der Gleinalpe und Hochalpe getrennt. In diesem Zug eingelagert finden sich im Bereich Flater Berg-Schinninger S St. Michael Seckauer Kerngesteine. Es treten helle, grob- bis mittelkörnige, massige bis schüfrige Gneisgranite auf. Daneben sind noch Grano- bis Quarz-Glimmer-Diorite, Aplite und am Kienberg Porphyry-Gneisgranite mit Kalifeldspatbläsen (nicht ausgeschieden) anzutreffen (FLUGEL 1975).

Im Bereich der Mugel treten vor allem Gesteine der Hüllgesteins-Serie auf. In erster Linie handelt es sich um Gneise mit wechselndem Plagioklasgehalt, Plagioklasgneise und Biotit-Granat-Gneise. In wechselseiner Mächtigkeit sind innerhalb der Mugelgneise Amphibolite weit verbreitet.

Örtlich und räumlich vom Kristallin der Seckauer Tauern sowie der Stub- und Gleinalpe getrennt treten im NE des Arbeitsbereiches noch Gesteine der westlichen Mürtaler Alpen auf. Diese entsprechen in ihrem Aufbau den Plagioklasgneisen des Gneis-Komplexes sowie den gemeinen Amphiboliten des Amphibolit-Komplexes der Gleinalpe.

### Die Seckauer Tauern

Vom Pölstal im W, dem Liesingtal im E, dem Seckauer Becken und Murtal im S begrenzt, liegen die Seckauer Tauern vor. In ihrem Gesteinsinhalt zeigen sie große Ähnlichkeit mit den Gesteinen des Stub- und Gleinalpensuges. Aus diesem Grund werden auch ihre Gesteine gemeinsam mit jenen der Stub- und Gleinalpe, basierend auf der tektonischen Gliederung von BECKER 1977 beschrieben.

### Der Bau der Seckauer Tauern

Die tektonisch primär zutiefst gelegene Einheit der Seckauer Tauern stellt die Granit(Gneis)masse dar, die aus granitischen bis tonalitären Gesteinen, Flaszorgneisen und Augengneisen besteht. Die rein granitischen Massen nehmen nur beschränkte Teile der Seckauer Tauern ein, vor allem von der inneren Ingering bis zur Gaal. Größeren Raum nehmen die migmatitischen Typen ein,

Über das Alter der Granitisierung gehen die Meinungen auseinander. METZ 1953 nimmt in der Kristallisation einen seit dem Jura einsetzenden alpidischen Prozeß an, da die permische Rannach-Serie in ihren basalen Anteilen dadurch granitisiert worden sei. TOLLMANN 1971 sieht an diesen Stellen jedoch keine Granitisierung, sondern eher eine Angleichung des Materials durch tektonische Verschleifung der randlichen Granitpartien einerseits, eine schwache alpidische Metamorphose in der Rannach-Serie andererseits. Er sieht die Bildung des Seckauer Granites jünger als die Regionalmetamorphose seines "Alten Daches", nimmt aber sicher voralpidisches Alter an.

Nach Bildung der auf den Fernschub der mitteloalpiner Decke folgenden Aufwölbung der Seckauer Tauern ist durch weitere Einengung die Seckauer Masse gegen SSW über ihre einstigen Hüllen aufgeschleppt worden.

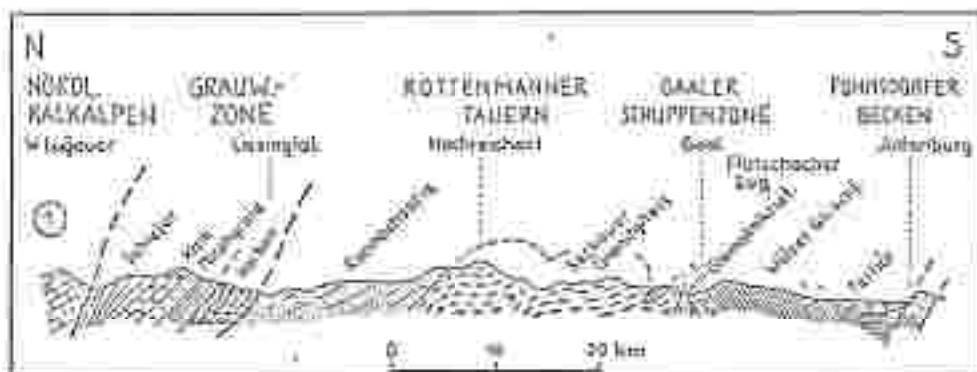


Abb.17: Geologischer Schnitt durch die Seckauer Tauern (METZ 1971b).

Teilstücke des Süd- und Westrandes sind alpidische Bruchlinien, von denen die Pölslinie im Westen besonders deutlich ausgebildet ist.

Südwestlich von Seckau beginnend erstreckt sich gegen Westen bis St.Oswald bei Nöckerbrugg die Gaaler Schuppenzone (in ihrem Gesteinsinhalt eher den Gesteinen der Gleinalpe entsprechend), die die Südrandzone der Seckauer Tauern als tektonische Grenze kenntlich macht. Im E ist sie von tertiären und quartären Sedimenten des Seckauer Beckens weitgehend verhüllt, streicht aber bei St.Stefan-Kraubath spitzwinkelig in das Murtal hinein, im Westen wird sie von der Pölslinie abgeschnitten. Eine Fortsetzung weiter gegen Westen ist erst wieder im oberen Pölstal, wo eingeschuppte Rannachschiefer anzutreffen sind, gegeben.

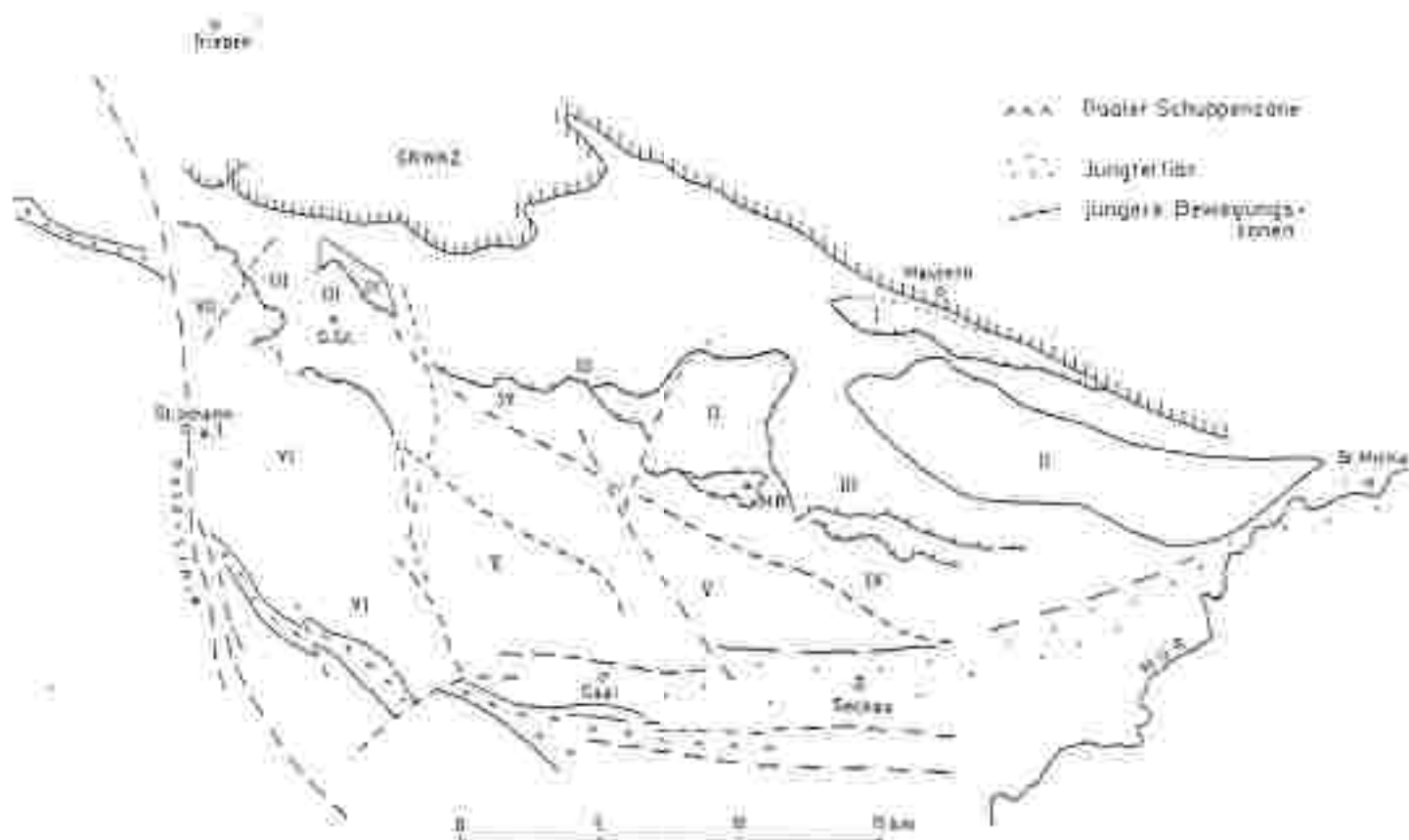


Abb.18: Räumliche Anordnung der tektonischen Einheiten der Seckauer Tauern (METZ 1976a).

- I Leisner — Frühergebirge — Schuppe
- II Donfelderschuppe — Kräutalbedengneise
- III R-Gneis-Einheit
- IV Maria Schnee — Sauteinschuppe
- V Palsteregg — Rosenkogel — Einheit
- VI Gail — Rosenkogel — Gemäßig — Einheit
- VII Gailfogerlenschuppe

**Zeichenerklärung zu den Profilen**

Es	Sonnschauer, Steinparrett, D., Paragneise	Fg	Flitzgneise ohne Mikroklin
Etj	Gneis mit Plagioklasenwachstum	Fy	Flitzgneise mit Mikroklin
Fy	Gneis mit Pyrit	Gg	Gneis i. A.
gr	Paragneise des Steirer Massif	Gj	Granite, granitische Gneise
Ita	Itzschbachtal	Ay	Apfelmacher Gneis u. Gneis
A	Amphibole (A) Gneis mit Plagioklasenwachstum	Ry	R-Gneise mit Mikroklin
R	Hydratisierte Gneise des Gail	Rg	R-Gneise ohne Mikroklin
M	Mylonit	Lg	Leisner Gneise d. Liesingrales
gr/gf	Gneisglimmerschiefer des Wölzer Tauern		
grw	Gneiswachstum i. A.		

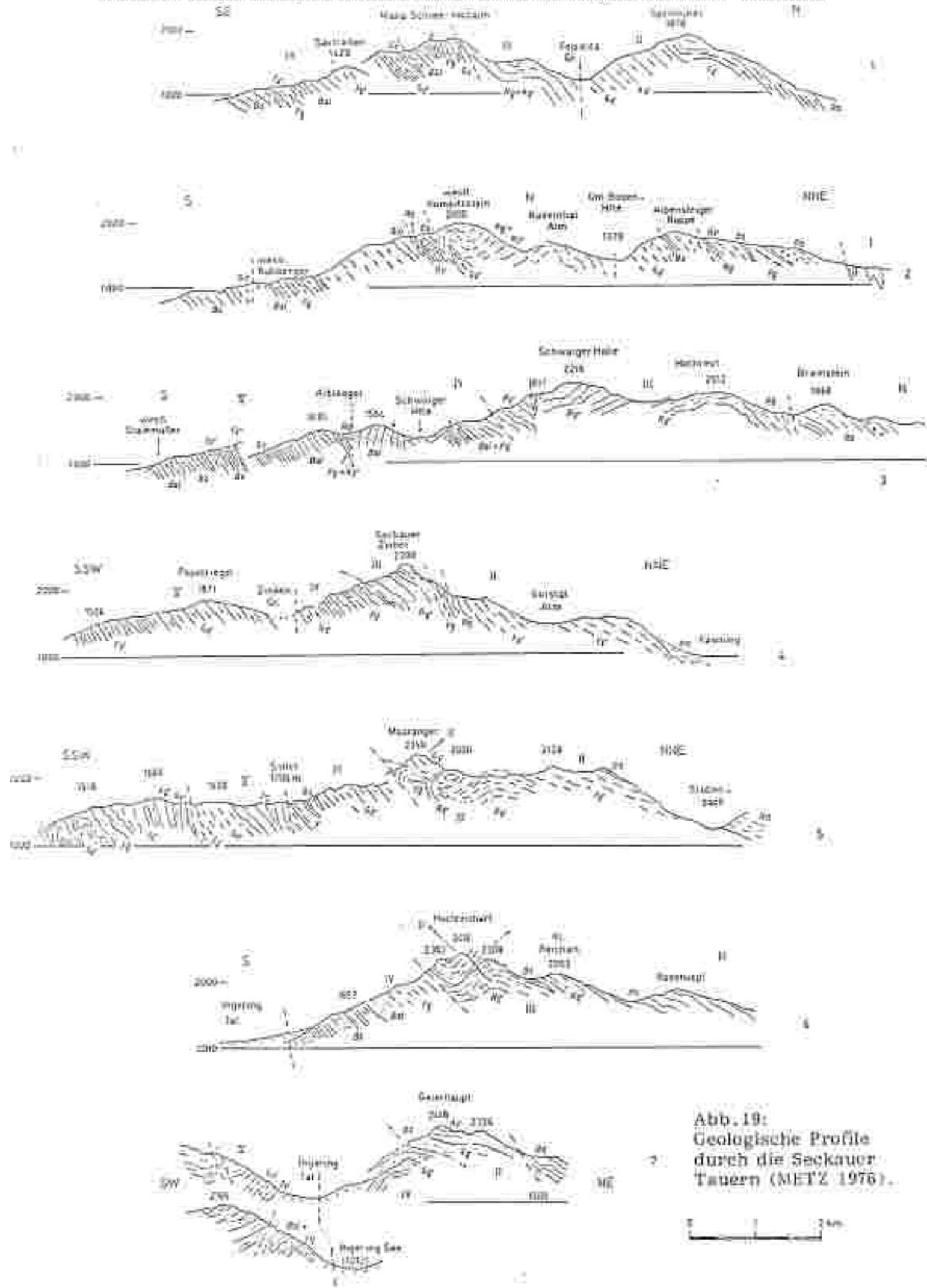


Abb. 19:  
Geologische Profile  
durch die Seckauer  
Tauern (METZ 1976).

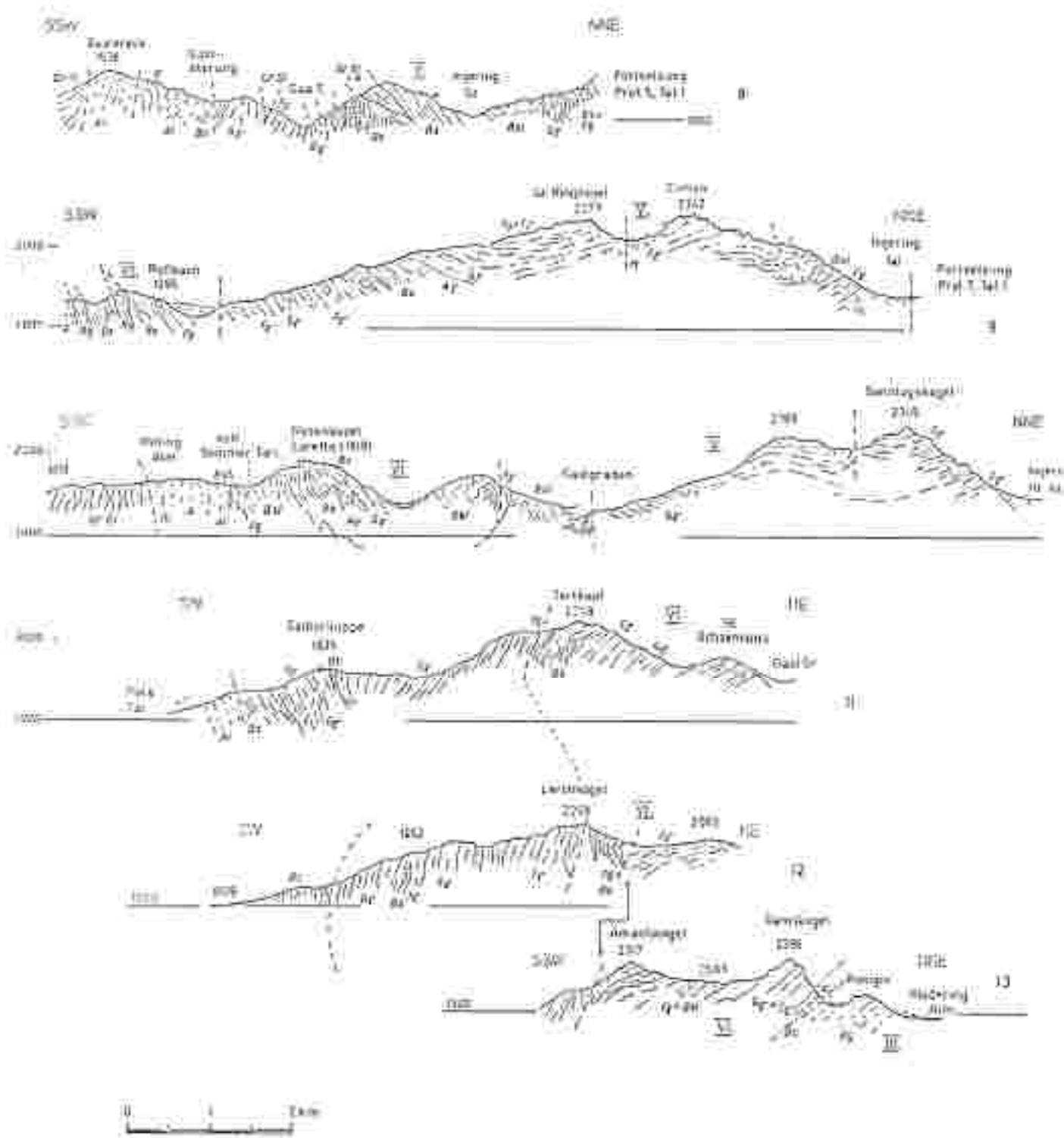


Abb. 20: Geologische Profile durch die Seckauer Tauern (NETZ 1976).

Im wesentlichen wird die Gaaler Schuppenzone aus folgenden tektonischen Komponenten aufgebaut:

- Gesteine der südlichen Randzone der Seckauer Masse und der Rannach-Serie
- Gesteine des Gleinalmkristallins
- Gesteine der Wölzer Glimmerschiefergruppe

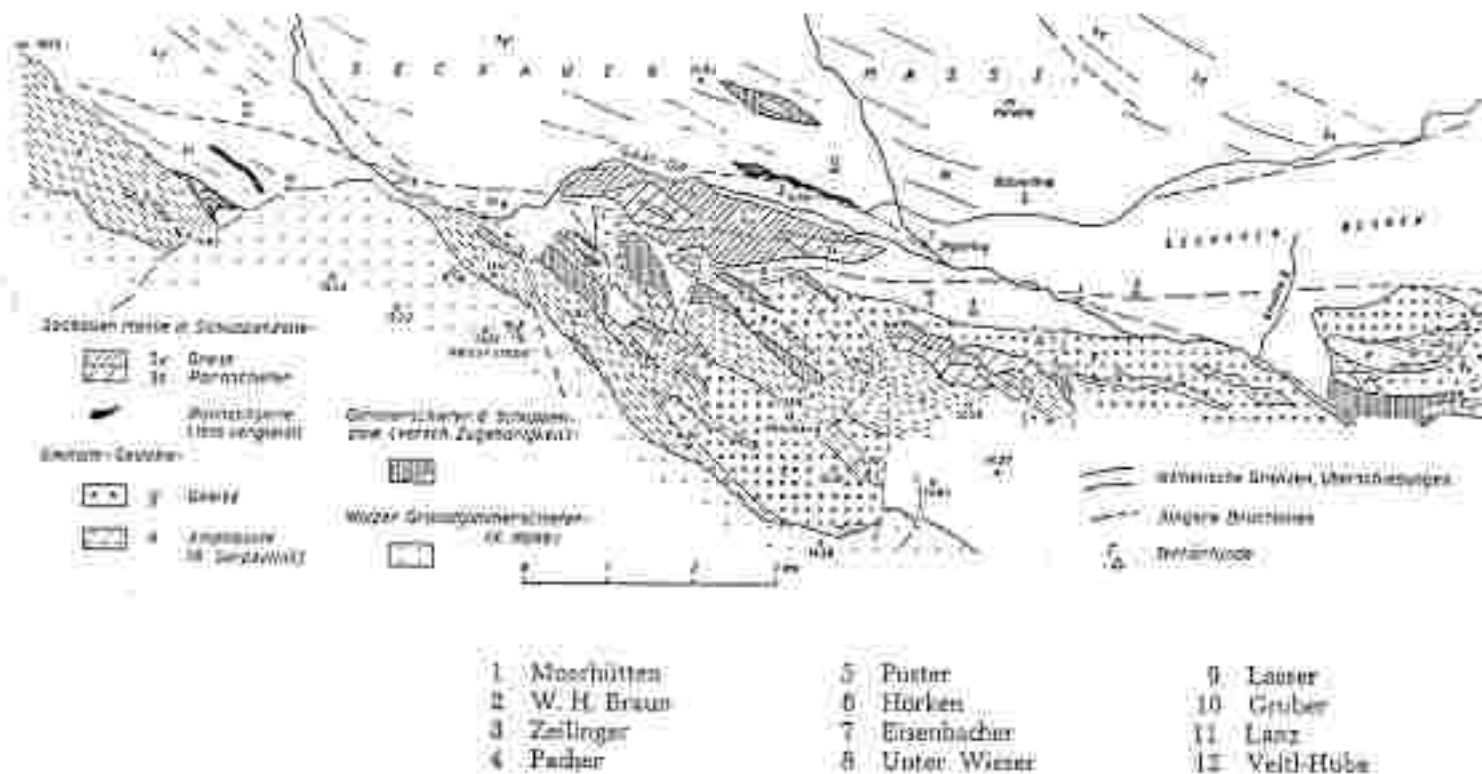


Abb. 21: Die Gaaler Schuppenzone (METZ 1971a).

Die Gesteine der Gaaler Schuppenzone zeigen steiles bis senkrechtes Einfallen. Demgegenüber fallen die Gnaise und Schiefer der Seckauer Masse flacher gegen Norden (ausgenommen der direkte Südrandbereich) und die Wölzer Glimmerschiefer generell mittelsteil südwärts (METZ 1971a).

Innerhalb der Schuppenzone sind die beteiligten Gesteinszüge stark in Linien aufgelöst und meist von senkrecht aufgerichteten Bewegungsbahnen begrenzt (METZ 1962).

Auf Grund der vorhin erwähnten westlichen Fortsetzung in den Bereich Perwurz-Hochgrössen erweist sich die Gaaler Schuppenzone als regional ausgedehnte Bewegungsbahn (METZ 1971a).

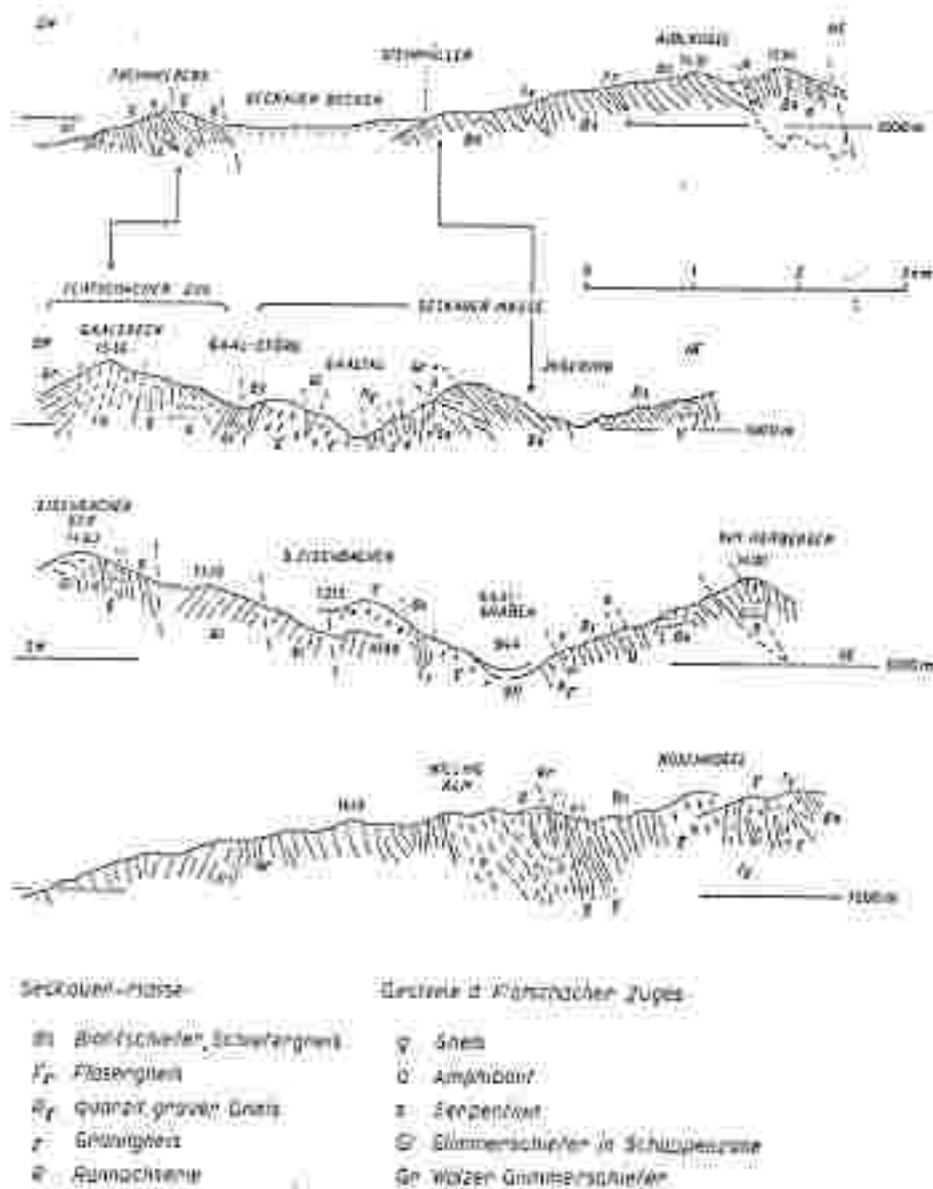


Abb.22: Profile durch die Gaaler Schuppenzone (METZ 1911a).

Vor allem die Gesteine der Rannach-Serie zieht METZ 1902 als Hinweise auf die große Bedeutung der Gaaler Schuppenzone als Grenznaht zwischen den Seckauer und Wölzer Tauern.

Die steile Lagerung in der Gaaler Schuppenzone und deren spätere Einbeziehung in junge E-W-Brüche und die Brüche der Pölslinie ließe nach METZ 1911a eine endgültige Beurteilung des Überwinder der beteiligten tektonischen Einheiten nicht zu. Dies wird erst durch eine im Bereich N Gaal (zwischen Veitl, = Nr. 12 auf Abb. 21 und P 1492) erkennbare Einschüpfung von Gesteinen der Schuppenzone in geschlossenes Seckauer Kristallin ermöglicht.

So kommt METZ 1911a zu dem Schluß, daß die Einschüpfung von oben her erfolgte und somit das Seckauer Kristallin als Liegendeinheit aufzufassen ist.

## Die Gesteine der Stub- und Gleinalpe und der Seckauer Tauern (vom Hangenden zum Liegenden)

### *Pegmatoider Gneis-Serie (Teigitsch- und Gradener Serie)*

#### *Staurörlithgneis bis -glimmerschiefer*

Meist dunkelgraues, feinschiefriges, zum Teil plattiges, überwiegend feinkörniges Gestein mit wechselndem Granatanteil. Staurörlithstengel sind häufig makroskopisch ausgebildet, können einen Durchmesser bis 0,5 cm und eine Länge von bis zu 3 cm besitzen. Einzelne mm- bis dm-mächtige dunkle Quarzlagen treten häufig in Erscheinung.

#### *Pegmatoider Gneis, Pegmatoider Glimmerschiefer (linnig-lagige Typen) („Mischegger Gneis“, „Gönnitzgneis“, „Güthenflasergneis“)*

Dünnschiefrige, linsige bis plattige hell- bis rotbraune Gesteine mit stark wechselndem Glimmergehalt. Glimmerreichen Lagen sind langgestreckte, pegmatoider Linsen (Plagioklas, wenig Quarz und Kalifeldspat) und Nester eingeschaltet. Diese Pegmatoider können bis mehrere mm mächtig sein, sie geben dem Gestein einen gebänderten Habitus. Granatkörner erreichen Durchmesser bis 1 cm.

#### *Pegmatit, Amphibolit*

Neben o.a. Gesteinen finden sich im Koralmkristallin noch Pegmatite und Amphibolite in ähnlicher Ausbildung, wie sie sich auch innerhalb der Stub- und Gleinalpeneinheit finden.

### *Marmor-Komplex (Althaus-Serie)*

#### *Marmor i. a.*

Die Variationsbreite der „Althausmarmore“ ist sehr groß. Reine, weiße, grobkristalline Calcitmarmorblöcke sind in starkem Wechsel mit ehemals unreinen Kalkgesteinen. Dunkel- bis hellgraue, eher feinkörnige, vielfach gebänderte Arten sind ebenso häufig zu beobachten wie hellrötliche oder glimmerreiche.

#### *Pegmatit, Pegmatitgneis*

Im Marmor-Komplex ist das Auftreten der Pegmatite bzw. Pegmatitgneise besonders häufig und teilweise von größerer Mächtigkeit. Die Gesteine zeigen helle, weiße Farbe bei grobkörnigem, typisch „pegmatitischem“ Gefüge. Die einzelnen Mineral-komponenten können bis in cm-Größe vorliegen (Feldspat, Quarz, Muskowit,



Tourmalin, Rutil). Neben den grobkörnigen Typen können auch mittelkörnige Typen mit zum Teil deutlicher Schieferung vorliegen, die gneisiges bis granitgneisiges oder augongneisiges Aussehen aufweisen.

#### *Glimmerschiefer-Komplex*

##### *Disthen-Granat-Glimmerschiefer*

Hellgraues bis teilweise mittelgraues und leicht bräunliches, glimmerreiches Gestein mit seidig glänzender Oberfläche. Feinblättrige Muskowitlagen umhüllen langgestreckte Quarznester und -linsen. Innerhalb des glimmerreichen Grundgewebes liegen gut ausgebildete rotbraune Granatidioblasten (Almandin), die einen Durchmesser von maximal 3 cm erreichen können. Dunkelgraue Typen weisen einen höheren, feinverteilten Graphitgehalt auf.

##### *Zweiglimmerschiefer, Zweiglimmergneis*

Dieser Glimmerschiefer unterscheidet sich vom Disthen-Granat-Glimmerschiefer deutlich durch einen höheren Biotitgehalt, wobei die Biotite teils mm-breite faserige Lagen bilden. Daneben können sie auch in Form von feinsten Blättchen in helleren Lagen angetroffen werden. Die s-Flächen besitzen eine wellige bis schwach feinverfältelte Ausbildung. Besonders feinkörnige Partien zeigen einen gneisigen Habitus.

##### *Heller Quarzit*

Im Glimmerschiefer-Komplex liegen sehr zahlreich helle Quarziteinschaltungen vor. Es sind dies meist reine, weiße bis hellbraune, zuckerkörnige Gesteine mit plattigem Habitus. Die Bruchflächen sind eben. Feine, hellglimmerreiche Lagen durchziehen das Gestein. Die schieferungsparallelen Hauptbruchflächen sind von einer feinen Glimmerhaut überzogen. Teilweise können Glimmerquarzite vorliegen.

#### *Amphibolit-Komplex*

##### *Disthen-Stauröolith-Granatglimmerschiefer und Granat-Muskowitschiefer*

Beide Gesteinstypen besitzen große Ähnlichkeit. Es sind dies hellbraune bis graubraune feinschiefrige, glimmerreiche Gesteine, die den Amphiboliten konkordant eingelagert sind.

*Silikatmarmor*

BECKER 1960 faßt unter dieser Bezeichnung alle ± karbonatführenden Gesteine zusammen, die von Karbonatglimmerschiefern über Karbonatquarzite, gneisige Karbonatgesteine, Glimmermarmore bis zu fast reinen Marmoren reichen können. Häufig schalten sich auch dunkle graphitreiche Lagen ein. Der Wechsel unter diesen Gesteinstypen kann lokal innerhalb weniger Meter erfolgen. Es dürfte sich um ehemals stark verunreinigte Kalko handeln.

*Gemeiner Amphibolit, Granatamphibolit*

Dunkelgrünes bis graugrünes, meist feingeschieferetes, zum Teil intensiv verfalltetes Gestein mit feinsten weißen bis hellgrünen, langgestreckten Lagen und Flecken. Die Menge und Größe der Granaten schwankt sehr stark, die maximale Größe liegt um 1 cm.

*Bänderamphibolit*

Das generell feinkörnige Gestein ist durch eine feimbänderige Textur im mm- bis maximal dm-Bereich gekennzeichnet. Die hellen, sauren Lagen führen nur wenig Hornblendestengel, in den dunkelgrünen, basischen überwiegt ein feines Filzwerk von Hornblende.

*Serpentinit*

Hell- bis dunkelgrünes, zum Teil feinschieferiges bis blättriges Gestein mit seidig glänzender Oberfläche. Daneben kann es auch ein massiges Gefüge mit muscheligen Bruchflächen besitzen. Unter dem Mikroskop ist ein feinkörniges Blätter- und Maschenwerk von Antigorit neben Erz, Calcit, Hornblende, Aktinolith und Tremolit zu beobachten.

*Aktinolithschiefer*

Genetisch entsprechen die Aktinolithschiefer dem "Leukophyllit". Es handelt sich hierbei um ein hellgrünes, seidenglänzendes, feinstfaseriges, teils feinstengeliges, fast monomineralisches Gestein.

Chlorit-Muskowitschiefer, "Leuärophyllit"

Graue bis weißgraue; zum Teil hellgrüne Phyllonite mit talkähnlichem Aussehen. Ihre Entstehung ist auf sekundäre Mineralveränderungen und starke Durchbewegung des Augengneises während tektonischer Vorgänge (= Phyllonitisierung) zurückzuführen.

Augengneis

Hell- bis mittelgraues; teils streng parallel, teils weniger gut geschiefertes Gestein; die Schieferung kommt gelegentlich besonders gut durch die im mm-Bereich liegende Feinstbänderung (Wechsel glimmerarmer, heller mit glimmerreichen, dunklen Lagen) zum Ausdruck.

Diese Feinststruktur wird von bis zu 1,5 cm großen hellen Alkalifeldspatporphyroblasten mit deutlich schieferungsparalleler Streckung unterbrochen. Nach HERITSCH & TEICH 1975 und TEICH 1978 entsprechen die Augengneise in ihrer chemischen Zusammensetzung einem granitischen bzw. rhyolithischen Magma.

Gneis-KomplexPlagioklasgneis

Mittel- bis schwach hellgraues, mittelkörniges, feingeschieferetes, granatführendes Gestein mit feinsten, bis mm-breiten hellen aplitischen Lagen. Die Biotite sind streng in der Schieferung eingeregelt. Lokal können die Gesteine bänderige Textur annehmen, wobei dunkle, biotitreiche Lagen mit hellen wechsellagern. Die Stärke der einzelnen Bänder schwankt dabei im mm- bis cm-Bereich. Im Bereich von Kleinlobming bis Rachau sind diese Gneise stark diaphthoritisiert. Sie zeigen dabei eine glimmerschieferige Ausbildung von schmutzighrauner bis grünlich-grauer Farbe.

Biotitschiefer und -gneise, teilweise quarzitisch

Nach METZ 1978a liegen in den Seckauer Tauern zwei Serien von Paragneisen vor. Die erste besteht aus karbonatfreien Biotitschiefern, Biotitquarziten und Biotit-Schiefergneisen. Generell sind es dunkle, graue bis graubraune bis grauviolette Schiefergesteine, die im Querbruch gelegentlich kleine Quarzgerölle bis cm-Größe zeigen.

Die zweite Paraserie ist die Rannach-Serie in ihrem vollen Umfang mit Rannachkonglomerat, Serizit-Quarzschiefer, Serizitquarzit. Innerhalb der Rannach-Serie stellt METZ 1976a eine nach W zunehmenden Metamorphosegrad fest, der mit einer starken mechanischen Verformung der Gesteine gekoppelt ist. Im Inneren der Seckauer Tauern zeigen sie eine bis zur Vergneisung gehende Umwandlung.

#### Hornblendegneis

Diese im Bereich der Seckauer Tauern eher untergeordnet auftretenden Gesteine sind infolge ihrer Ausbildung und Umbildungsphasen von großem genetischen Interesse.

#### Granitgneis

Hellgrünes bis graubräunliches, mittel- bis feinkörniges, schwach geschiefertes Gestein mit mm-großen hellen Linsen. Sehr spröder, massiger Gneis mit ebenen bis leicht muscheligen Bruchflächen.

#### Vulkanogener Komplex, "Kerngesteine"

#### Aplitamphibolit, Bänderamphibolit

Fein- bis mittelkörniges, dunkelgrünes, hellgebändertes Hornblendegestein. Die hellen Aplitlagen können im mm- und cm-Bereich (Bänderamphibolit) sowie im dm- bis m-Bereich (Aplitamphibolit) liegen. Das Verhältnis der dunklen zu den hellen Lagen im Aplitamphibolit beträgt nach SCHUMACHER 1972 etwa 1,5:1 bis 2:1. Meist sind intensive Faltentexturen mit überwiegend quer zur Hauptachse verlaufenden Spitzfalten zu beobachten (Abb. 23).

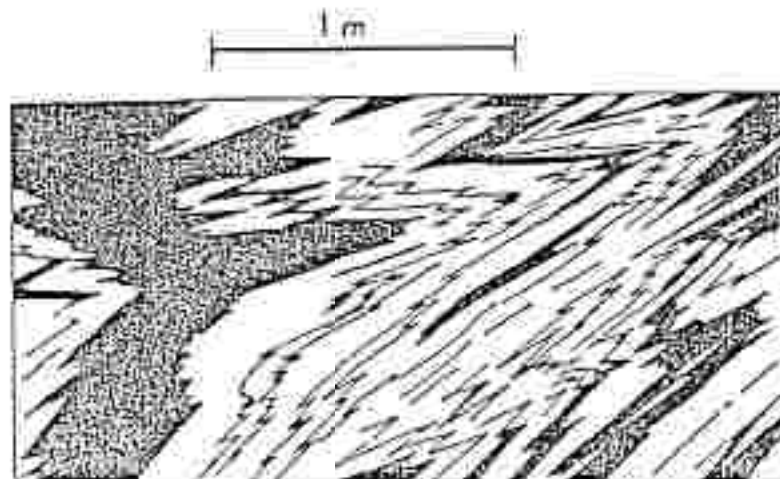


Abb. 23: Aufschlußzeichnung eines intensiv verfalteten Aplitamphibolites, oberer Glein-graben (BECKER & SCHUMACHER 1973).

*Hornblende-Biotit-Aplitgneis, teilweise augig*

Hellgraues, zum Teil feingesprenkeltes, selten hellgebändertes, teils augiges, feingeschieferetes bis massiges, mittel- bis feinkörniges Gestein. Die Hauptvertreter sind hornblendeführende Gneisaplite, augige Hornblendegneise und Granitgneise. Untergeordnet können geringmächtige Amphibolite eingeschaltet sein.

*Metabasaltischer Amphibolit*

Grobkörniges, dunkelgrünes, weißesprengeltes Gestein von dioritisch bis granodioritischem Habitus. Die hellen, ründlichen Feldspätflecken sind im Querbruch richtungslos grobkörnig, im Längsbruch etwas in den Schieferungsebenen eingelängt. Große, fast idiomorphe Hornblende- und Biotitminerale sind gut erkennbar. Eine Schieferung ist nur undeutlich entwickelt. Unregelmäßig begrenzte Amphibolitlagen können das Gestein durchziehen.

*Amphibolit i. e.*

Amphibolite liegen im gesamten vulkanogenen Komplex unregelmäßig verteilt. Es sind dies feine linsige Körper und langgestreckte, konkordant eingeschaltete Züge.

*Disthen-Granat-Zweigliederschiefer*

Diese sind westlich des Türkenthöris dem Aplitamphibolit eingeschaltet.

*Granit, Gneisgranit i. a.*

Diese lassen makroskopisch keine bzw. nur schattenhaft bevorzugte Richtungen erkennen, sind fein- bis grobkörnig und führen in überwiegender Maße Biotit als Glimmer. Mit fließendem Übergang trifft man neben diesen sauren Endtypen biotitreiche dioritische und tonalitische Typen.

Diese verschiedenen Typen sind nicht nur auf die Kernregionen des Gebirges beschränkt, sondern überall vorhanden, wo größere Gneiskörper vorliegen. Nach Ansicht von METZ 1976a liegt eine Kernmasse im eigentlichen Sinn nicht vor, vielmehr handelt es sich bei den zentralen Graniten und Gneisen um im tektonischen Streichen eingebaute Platten und Lamellen mit eindeutiger Verbindung zu den Paragneisen.

#### - augige und porphyrische Typen

Im Verband mit den Flasergneisen und auch mit den granitischen Gneisen finden sich vielfach Augengneise. In den Flasergneisen liegen sie als augenartige Mehrkörnergebilde aus Quarz-Feldspataggregaten vor, die deutlich eine Rekristallisation älterer Zerbrechung zeigen. In den granitischen Gesteinen sind es vor allem fleischrote Mikroclin-Porphyroblasten und vereinzelt große Plagioklase, die das randliche Gewebe auseinanderdrücken. Aus diesen augenführenden Gneisen gehen ohne scharfe Abgrenzung porphyrische Granitgneise mit großen Kalifeldspatblasten hervor.

Alle diese Augengneise und porphyrischen Granitgneise sind an die sauren Granitgneiskörper gebunden.

#### - mit Aplitlagen

Diese sind an die sauersten Anteile der sauren granitischen Körper und Gneise gebunden. Sie treten sowohl im "s" der Gesteine als auch gangförmig und in Form von unregelmäßig verlaufenden Adern auf.

#### Flasergneise

Dies sind gut geschieferte Gneise, deren Biotit sich in  $\epsilon$ -geschlossenen Häuten zusammenschließt, sodaß auskeilende Lagen und Linsen von Biotit entstehen, die die sauren Anteile des Gesteines einschließen. Die Gesteine sind meist mittel- bis grobkörnig.

Nach METZ 1976a gehen die Flasergneise teilweise aus den Serizitquarziten der Rannach-Serie hervor, wobei speziell diese Typen einen auffallend geringen Glimmerbestand aufweisen. Solche Gneise, deren Zusammenhang mit sicheren Vertretern der Rannach-Serie oft noch gut erkennbar ist, können sich bis zu massigen, oft aplitischen oder mit aplitischen Lagen durchsetzten Granitgneisen weiterentwickeln. Diese von METZ 1976a als "R-gneise" bezeichneten Gesteine sind durch relative Glimmerarmut, helle, fast weiße Farbe im frischen Bruch und vor allem durch Reste des serizitquarzitischen Grundgewebes, Feldspatblasten und das Fehlen von tektonisch stark beanspruchten Biotiten in den  $\epsilon$ -Lagen gekennzeichnet.

## Das inneralpine Jungtertiär (von TH. UNTERSWEIG)

### Legenburger (?) - U-Baden

Im Bereich der Mur-/Mürzfurche (Norische Senke) kam es im Jungtertiär zu bedeutenden Senkungsvorgängen, sodaß im Laufe des Miozäns limnisch-fluviatile (See- und Flußablagerungen) Sedimente von teilweise großer Mächtigkeit und zeitlich wie räumlich wechselnder Ausprägung ( Fazies) zur Ablagerung kommen konnten.

Abgesehen vom Obdacher Tertiär, das in tektonisch eingeklemmter Position an der Lavanttaistörung vorliegt, weisen alle Teilbecken einen deutlich asymmetrischen Bau auf, wobei die Schichten an den Nordrändern flach nach Süden, an den Südrändern aber steil (manchmal sogar überkippt) nach Norden einfallen. Aus rohstoffkundlicher Sicht sind vor allem die zum Teil bedeutenden Kohlenbildungen interessant, die sich in den sich langsam absenkenden Beckenbereichen bilden konnten.

### 1. Das Fohnsdorfer-Knittelfelder Becken

ist das flächenmäßig größte Tertiärbecken der Norischen Senke. Wie die Karte zeigt, sind die jungtertiären Lockergesteine hier zum größten Teil von quartären Ablagerungen bedeckt, nur in den nördlichen und südlichen Randbereichen zum Grundgebirgsrahmen treten sie in größerer Ausdehnung an die Oberfläche.

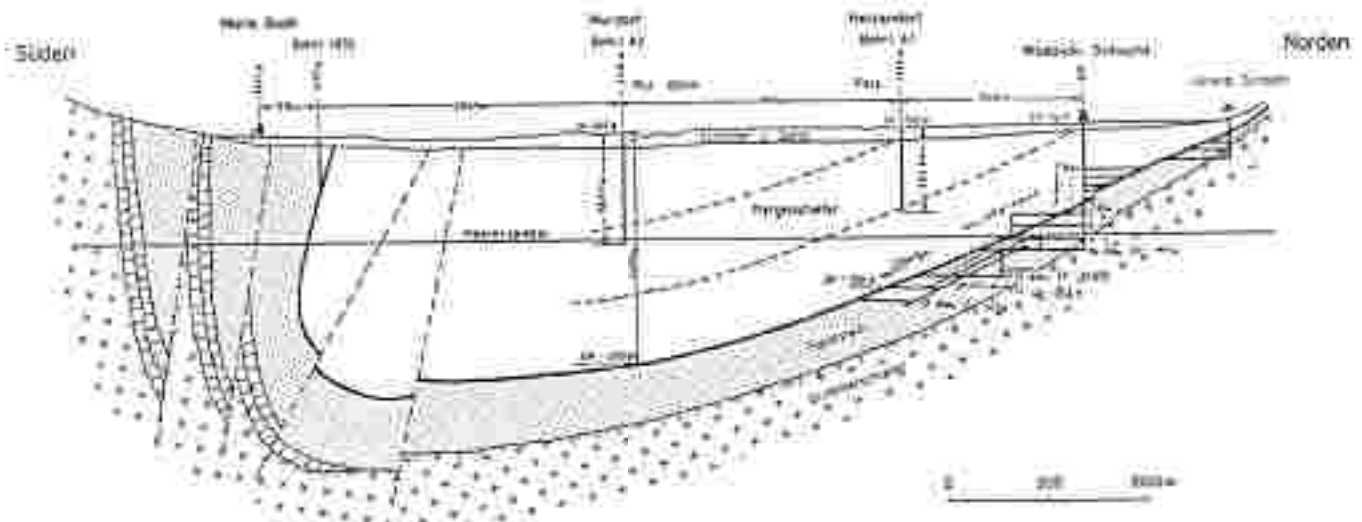


Abb. 24: Schematisches Profil durch das Fohnsdorfer Tertiärbecken (nach W. PETRASCHECK; aus WEBER, L. & WEISS, A. 1983).

Karpat:

Basalbildungen, Liegendsandstein/-konglomerat, Bantóvit, Kohle, Hangendmergel und -sande:

Das tiefste Schichtglied sind *Schekien*, die dem mehr oder weniger zersetzten kristallinen Grundgebirge diskordant aufliegen. POLESNY 1970 konnte sie entlang des gesamten Beckennordrandes verfolgen. Die Zusammensetzung der mit örtlich rotbraun gefärbten Bindemittel verkitteten Komponenten spiegelt das im Liegenden anstehende Kristallin wider. Sie bestehen hauptsächlich aus Glimmerschiefern, lokal dominieren Quarzitschiefer oder Graphitquarzit.

Zum Hangenden werden die Sedimente feiner und gegen das Beckeninnere zu gehen sie in Feinsedimente (tonige und sandig-tonige Bänke, zum Teil mit Kohlenbrocken) über.

Aus diesen basalen Bildungen entwickelt sich der wahrscheinlich in Beckenmitte 500 m mächtig werdende *Liegendsandstein*. Es handelt sich um einen grauen, mitunter grobkörnigen, muskovitreichen Sandstein, wobei die Korngrößen nach Osten zunehmen (Kirschkuppe, Forstgraben): *Liegendschotter* bzw. -konglomerat (POLESNY 1970). Auch die Mächtigkeit nimmt am nördlichen Beckenrand gegen Osten zu.

Durch die Bestimmung von Faunen (MOTTL 1961, POLESNY 1970) konnte der *Liegendsandstein* in das Karpat eingestuft werden.



Abb. 25:  
Stratigraphische Tabelle des Fohnsdorfer-Kittelfelder Beckens (aus EBNER 1979).

- ⊙ Sandstein
- ⊙ Konglomerat
- ⊙ Kohle



Die limnisch-fluviatilen Ablagerungen wurden in ein rasch absinkendes Becken sedimentiert. Schließlich verlangsamte sich die Einmündung, und der See verlandete, wobei dieser Vorgang im westlichen Abschnitt früher einsetzte und nach Osten vorgeht.

Eine wichtige Zeitmarke stellt ein *Bentonithorizont* dar, der im Westen - im Bereich des ehemaligen Kohlenbergbaues Fohnsdorf - bereits innerhalb des Kohlenflözes angetroffen wurde, während er gegen Osten zu in den Liegend-sandstein übertritt. Der zwischen 20 cm und 1,10 m mächtige Bentonit ist das Ergebnis eines vulkanischen Aschenregens. Er weist gegen Osten zunehmend stärkere sandige Verunreinigungen auf.

Über diesen Liegend-schichten folgt der Fohnsdorfer *Kohlenhorizont*. Wie die Zeitmarke Bentonit beweist, setzte die Kohlenbildung zuerst im Westen ein und schritt nach Osten fort. In dieser Richtung nehmen auch Mächtigkeit und Reinheit der Kohle ab, sodaß sich die bergbaulich interessanten Bereiche im westlichen Teil des Beckens befinden (ehemaliger Bergbau Fohnsdorf). Die bauwürdige Mächtigkeit des Glanzkohlenflözes betrug hier 8-12 m. Das in Fohnsdorf abgebaute Flöz fiel mit durchschnittlich 15-30 ° gegen Süden ein und wurde bis in eine Tiefe von 1280 m bergbaulich genutzt (WEBER, L. & WEISS, A. 1983).

Eine etwas kräftigere Absenkung des Beckens führte nun zum Ertrinken des Moores und zur Bildung eines Sees, in dem feine Sedimente zur Ablagerung kamen, die erst wieder gegen das Hangende gröbere Einschaltungen zeigen. Insgesamt erreicht die in den einzelnen Teilen des Beckens in unterschiedlicher Fazies ausgebildete Hangendfolge eine Mächtigkeit von ca. 1500 m.

Vor allem auf den Westabschnitt des Beckennordrandes beschränkt sind die *Brandschiefer*, schwarze bis dunkelgraue, bituminöse Schiefer mit Blattabdrücken, Fischresten, Ostracoden und Congerien.

Die Mächtigkeit dieser Schicht beträgt bei Sülweg ca. 4 m. Bis 3 m mächtig (z.B. Rotoder N Flatschach) im Bereich des Beckennordrandes (ca. 20 cm im Bergbau Fohnsdorf) wird der *Fohnsdorfer Muschelkalk (Congerienbank 1)*, eine Seichtwasserbildung, die in einer Matrix aus Ton, Mergel oder Kalk Congerien führt.

Im unmittelbar Hangenden des Kohlenflözes wurden die Gesteinsschichten örtlich durch Flözbrand thermisch verändert: Erdbrandgestein (z.B. bei Hochwiesen zwischen Dietersdorf und Fahnsdorf). Die Congerienbank wurde rotbraun gebrannt, Muschelschalen unkristallisiert, der sonst dunkle Brandschiefer ziegelrot bis gelb verfärbt. Auch Gesteinsschlacken treten auf.

Im westlichen Abschnitt des Beckennordrandes folgen die Hangendmergel, Tonmergel unterschiedlicher Ausprägung, die teilweise Blattabdrücke, Fischreste und Ostracoden enthalten. Gegen Osten zu werden sie von tonigen Hangendschichten vertreten.

Während der Sedimentation der Hangendmergel kam es mehrmals zum Absatz vulkanischer Aschen. Die Tuffe bzw. Tuffite sind größtenteils bereits in Bentonite umgewandelt. Aus dem Fahnsdorfer Karl-August Schacht sind 5 vulkanische Lagen bekannt, die zwischen 0,5 und 3,4 m mächtig sind. Obertags konnten von POLESNY 1970 im Bereich des Beckennordrandes 2 Horizonte festgelegt werden.

In die Hangendmergel ist eine weitere ca. 50 cm mächtige Congerienlage (Congerienbank II) eingeschaltet, die in Sillweg aufgeschlossen ist. Sie liegt ungefähr 80 m über dem Flöz. Eine nördlich von Diensendorf auftretende Congerienbank liegt - vermutlich mit Störungskontakt - direkt dem Kristallin auf.

Tonige Hangendschichten stellen die nach Osten zu an Mächtigkeit zunehmenden Äquivalente der Hangendmergel dar. Die gut geschichteten, grauen bis grünlich-grauen Schiefertone sind am Beckennordrand zwischen Rattenberg und Maasberg weit verbreitet. Entlang der Ingering ist die Abfolge in einer Mächtigkeit von ca. 200 m aufgeschlossen. Sie zeigt einige geringmächtige Kohlenschmitzen und zogen das Hangende in zunehmendem Maß Einschaltungen von sandigen und kieseligen Schichten, die teilweise zu Sandsteinen bzw. Konglomeraten verfestigt sind. Weiters treten innerhalb der tonigen Hangendschichten Bentonite und Tuffe auf, so zwischen Spielberg und Rattenberg mit 350-400 m Flözabstand. Der weiße Tuffit ist ca. 3 m mächtig. 60-80 m liegend davon wurde nördlich von Flatschach am Osterreichring ein ca. 70 cm mächtiger grauer Bentonit beobachtet.

Im Bereich der Beckenmitte ist der Hangendkomplex südlich Farrach an der Mur aufgeschlossen (Siebenbrunnen). Die nach südfallenden Schichten zeigen graue, blaugraue und grüngraue, teils feinsandige Tone, feinkörnige Sandsteine und häufig konglomerierte Schotter. Im Zuge der Kraftwerksplanung in Farrach wurden in mehreren Bohrungen schluffige Kiese und Tonmergel im Liegenden

der Niederterrassenschotter erbohrt.

Einer noch höheren Position gehören die sandigen und sandig-tonigen Schichten an, die nordöstlich von Weiskirchen am Granitzen- und Felstritzbach aufgeschlossen sind. POLESNY 1970 vergleicht sie mit der sandigen Abfolge südlich Apfelberg, in die dünne Kohlenflözchen und ein Tuffband eingeschaltet sind. Möglicherweise gehören diese Sedimente bereits dem liegendsten Abschnitt der Blockschotter an.

Am Beckensüdrand im Bereich zwischen Wöllmersdorf und Eppenstein sind die tertiären Schichten in anderer Fazies ausgebildet als am Nordrand. Sie liegen in steiler bis überkippter Lagerung vor und werden mehrfach von Staffelbrüchen durchsetzt. Charakteristisch ist die kalkreiche Entwicklung dieser Sedimente (Dominanz von Süßwasserkalken).

Das liegende Schichtglied stellen *Schotter / Konglomerate* dar. Die aus gut gerundeten Komponenten - Marmor und Gneis dominieren - zusammengesetzten Ablagerungen werden ca. 10 m mächtig und im Hangenden (im tektonisch Liegenden!) allmählich von Karbonaten überlagert.

Diese Süßwasserkalke beginnen mit bituminösen Kalken, die gegen das Hangende kieseliger werden (Hornsteinknollen). Für eine Seichtwasserbildung sprechen schachtelhalmähnliche Pflanzenstängel, Algenstrukturen und vereinzelt dünn-schalige Landachnecken. Die Mächtigkeit des Kalkes beträgt 3 m.

Gegen das Hangende folgen zum Teil sandige Mergel und Sandsteine, die mit Kalkbänken wechsellagern. Aus einem Profil SE Balardorf beschreibt POLESNY 1970 einen 50 cm mächtigen weißen Tuffit.

#### D-Baden:

*Blockschotter, Folge von Apfelberg, Tuffite, Marie Bucher Sinter,*

*Blockschotter:* Den gesamten östlichen und südöstlichen Teil der miozänen Beckenfüllung des Fohnsdorfer-Kritzelfelder Beckens nehmen Schotter ein, die die Sedimente des Karpats wahrscheinlich diskordant überlagern. Teilweise, besonders im Osten, liegen sie direkt auf der kristallinen Beckenumrahmung. Die zum Teil sehr groben Schotter (Blöcke bis 6 m Durchmesser), in die häufig, besonders gegen die Beckenmitte zu, Sandsteinbänke eingeschaltet sind, zeigen generell flaches Einfallen nach Süden und werden bis 1000 m mächtig. Die Mächtigkeit und der Habitus der Ablagerungen sprechen für ein orogones Sediment, das sich nur in der Folge einer bedeutenden Heraushobung des Grundgebirgs-  
vahnens bilden konnte.

Die Schüttung erfolgte nach POLESNY 1970 aus Süden und Südosten, wo auch die größten Anteile vorkommen.

In den tiefsten Anteilen der Blockschotterserie ist südlich von Apfelberg eine 50 m mächtige *sandig/tonige* Abfolge mit Kohlschmitzen und Glastuffiten eingeschaltet. Aus dem Hangenden der in einer Ziegeler aufgeschlossenen Schichten berichtet LACKENSCHWEIGER 1946, 1947 von einem Schurf auf Kohle von 0,55 m Mächtigkeit.

In den höheren Anteilen der Blockschotter sind örtlich *Tuffite* und *Bentonite* eingeschaltet, z. B. der rötliche Bentonit des Fötschachgrabens und ein ebenfalls rötlicher Tuff im Fuchsgraben bei Weißkirchen.

Eine Besonderheit unter den Jungtertiären Ablagerungen dieses Raumes ist der *Exkeinter* von Maria Buch.

Er wird bereits von MORLOT 1848 erwähnt. KIESLINGER 1951 und 1957 weist darauf hin, daß diese Bildungen an vielen Gebäuden der Umgebung als Dekorstein und für kunstgewerbliche Arbeiten Verwendung fanden. Der als "Steirischer Onyx" bezeichnete Sinter wurde nach METZ 1966 schon im 14.-16. Jahrhundert als Baustein gebrochen und für den Bau der Kirche von Maria Buch verwendet. Das Gestein ist durch oft unterschiedlich gefärbte Lagen von hellem Gelb bis Honigbraun gekennzeichnet, die im Querschnitt eine bänderförmige Zeichnung ergeben.

Über das Alter der Sinterbildung ist wenig bekannt. Nach POLESNY 1970 und WORSCH 1972 ist unteres Baden am wahrscheinlichsten, wobei ein Zusammenhang mit tektonischen Vorgängen der Jungsteirischen Phase hergestellt wird.

## 2. Die Feeberger Mulde

### Karpat (?):

#### *Liegendfolge, Kohle, Hangendabichten:*

Vom Fohnsdorfer-Knüttelfelder Becken durch den kristallinen Bergrug Liechtenstein Berg - Komerkogel abgetrennt, erstreckt sich im Bereich von Feeberg eine Tertiar mulde, die in 3 NW-SE streichende Teilmulden gegliedert werden kann (POLESNY 1970). Auf Grund der Ähnlichkeit der Ablagerungen mit jenen im Fohnsdorfer Becken werden sie in das Karpat gestellt.

Es läßt sich auch hier eine *Liegendfolge* von Konglomeraten und Sandsteinen unterscheiden, die von einer - wahrscheinlich tektonisch - in zwei bis drei

Flözhorizonte gegliederten Kohlenbildung überlagert wird. Über der Glanzkohle folgen *Hangendschichten* aus Schiefertone und sandig-tonige Sedimente. Über die Mächtigkeiten der Tertiärmulden herrscht Unklarheit; nach alten Angaben sind es im nördlichen Streifen (MILLER 1870) ca. 100 m, im südlichen Teil erreichte eine Bohrung beim Grubhof (1931) das prätertiäre Grundgebirge nach 70 m (POLESNY 1970).

### 1. Das Seckauer Becken und die Senke von Laas

#### Karpat:

*Liegendaandstein und -schotter, Kohlen Spuren, Bentonit, Hangendschichten;*

Die Sedimente im Seckauer Becken zeigen eine ähnliche Gliederung wie diejenigen des Fohnsdorfer-Knüttelfelder Beckens. Allerdings dürfte nach POLESNY 1970 die Mächtigkeit der Ablagerungen infolge der geringeren Absenkungsrate während der Sedimentation mit 250-300 m wesentlich geringer sein. Geophysikalische Untersuchungen (WEBER 1979) lassen jedoch eine maximale Tertiärmächtigkeit von 1000 m vermuten. Bei Kobenz, im Bereich der Verblindung der beiden Tertiärbecken, wurde von der ÖAMG eine Tiefbohrung (A4) abgeteuft, die eine Mächtigkeit der Tertiärfüllung von mehr als 450 m annehmen läßt.

Im Liegenden wurden 250 m Sandsteine erbohrt, die reich an chloritisiertem Biotit sind (*Liegendaandstein und -schotter*). In den tieferen Anteilen sind Amphibolitgrus, Gneis- und Amphibolitschotter (Gleinaimkomponenten) eingeschaltet. In dieser Bohrung wurden in 193 m Tiefe minimale Kohlen Spuren angetroffen, die nach POLESNY 1970 dem Fohnsdorfer Kohlenhorizont entsprechen dürften. Bis 50 cm mächtige Kohlenflöze sind nördlich von Kobenz, im Bereich westlich des Kobenzbaches, abgebaut worden. Darüber folgt nach LACKEN-SCHWEIGER ein Bentonit.

Über dem Flözniveau treten mehrere *Congerienbänke* auf (Bohrung A4). In den *Hangendschichten* wechsellagern Schiefertone, Sand(steine) mit Kieskomponenten und sandig-tonige Schichten.

Die Sedimente im eigentlichen Seckauer Becken sind auf Grund der Herkunft der Gesteine aus den Seckauer Tauern nahezu karbonatfrei. Einen Einblick in den Schichtaufbau geben 3 Bohrungen der ÖAMG (1928), die im westlichen Beckenteil abgeteuft wurden. Obertags sind die tertiären Schichten größtenteils durch quartäre Ablagerungen verdeckt.

Die meisten Anteile der Beckenfüllung liegen im Süden. In einer Bohrung wurden als Liegendes Sandsteine (Liegendsandstein) mit Kohlespuren (? Äquivalent des Fohnsdorfer Horizontes) und darüber um 5 m mächtig die Congerienbank angetroffen.

Die Hangendabichten, in die früher abgebaute Kohlenflöze eingeschaltet sind, werden aus Tonen, Mergeln und häufig auftretenden Sandsteinbänken (Seckauer Sandstein) mit Kieslagen aufgebaut.

#### U-Baden:

##### Blockschotter:

Die hangendsten Schichten im Bereich der Verbindung des Seckauer mit dem Fohnsdorfer-Knüttelfelder Beckens stellen die Blockschotter des Wschberges dar, die vom Blockschotterareal südlich Knüttelfeld durch die Quartärfüllung des Murtales getrennt sind. Neuere Aufschlüsse ergaben sich durch den Straßenbau am Abfall der Niederterrasse südlich von Fentsch (Abb. 26 und 27). In die teil-

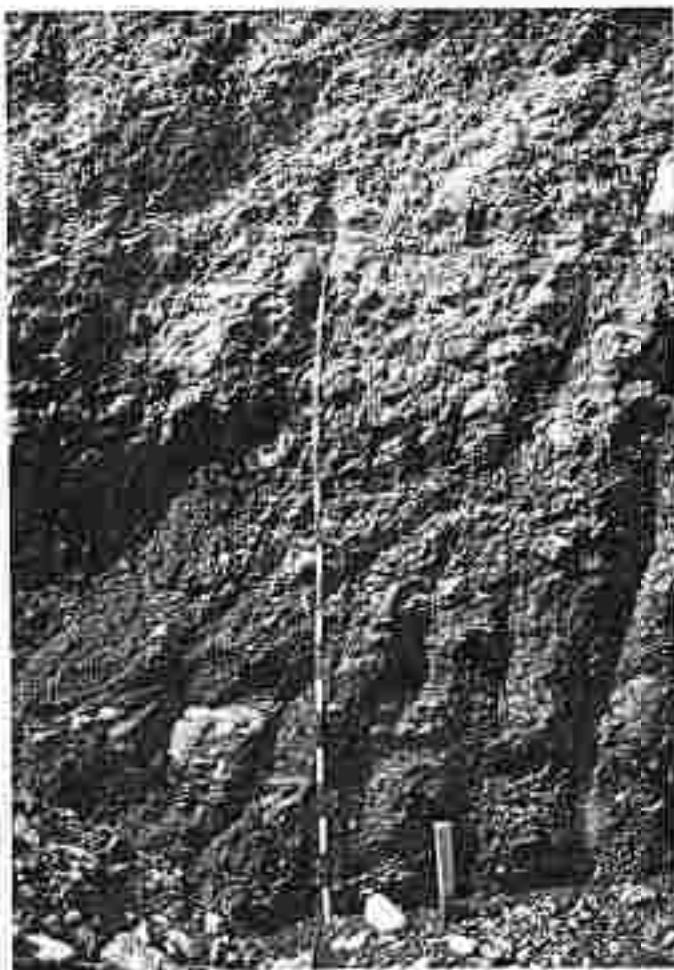


Abb. 26: Aufschluß im Terrassenabfall zur Mur südlich von Fentsch; Blockschotter.



Abb. 27: Detailansicht aus dem Blockschotterenaufschluß (Abb. 26).

weise schwach sandigen, eckigen bis kantengerundeten Schotter sind im Aufschluß sandig-schluffige Lagen bis 0,2 m Mächtigkeit eingeschaltet, die lateral auskellen. Die Korngrößen liegen im Durchschnitt bei 5-10 cm Durchmesser, maximal bei 30 cm Durchmesser. Nach POLESNY 1970 herrschen Augengneise der Gleinalpe vor, dazu kommen Zweiglimmer-Orthogneise, Amphibolit, Granatamphibolit und Schiefergneise.

Die Senke von Laas ist eine seichte Wanne, die mit ähnlichen Schichten gefüllt ist wie das Seckauer Becken. Allerdings kamen hier nur die hangenden Schichten zur Ablagerung, sodaß der Fohndorfer Kohlenhorizont nicht mehr zu erwarten ist. Die Mächtigkeit der Tertiarfüllung dürfte nach POLESNY 1970 unter 100 m oder nur knapp darüber liegen. Sandige und tonige Schichten treten in einem regen Wechsel auf; unbedeutende Kohlenvorkommen sind eingelagert. Erwähnenswert ist ein in den tiefsten Schichten auftretender weißer Tuffit.

#### 4. Das Obdacher Tertiar

Über den geologischen Bau des Obdacher Tertiärs ist wenig bekannt, da quartäre Ablagerungen die tertiären Sedimente vielfach verhüllen. Das schmale und langgestreckte Tertiarbecken (mittlere Breite 1,2 km) streicht NNW und verankert seine Anlage der Lavantaler Störungszone, wobei die Sedimente durch mehrere N-S streichende Brüche in getrennte Staffeln zerlegt werden (Abb. 18); (PETRASCHECK und AUSTROMINERAL 1977).

Ehemalige Kohlenschürfe brachten Hinweise auf die Schichtfolge in diesem grabenartig eingesenkten Becken, wobei Sedimentmächtigkeiten bis 400 m für möglich gehalten werden (GEUTEBRÜCK 1980).

#### Karpat (?):

*Basisbildungen, Kohle, sandig-tonige Abfolge:*

Über dem stark zersetzten Grundgebirge soll geringmächtiger lokaler Blockschutt, gefolgt von *fluvialen Sanden und groben Schottern* den basalen Anteil bilden. Westlich von Obdach liegt darüber ein *Kohlenflöz*, ansonsten eine *einförmige sandig-tonige Abfolge* mit konglomeratischen Lagen und Kohlenschmitzen.

Vier von der GKB 1982 abgeteufte Bohrungen in der Umgebung von Obdach lassen nordwestlich der Ortschaft das steile Abtauchen des kristallinen Grundgebirges auf über 300 m Tiefe erkennen. Etwa 1 km südöstlich des Ortes wurde

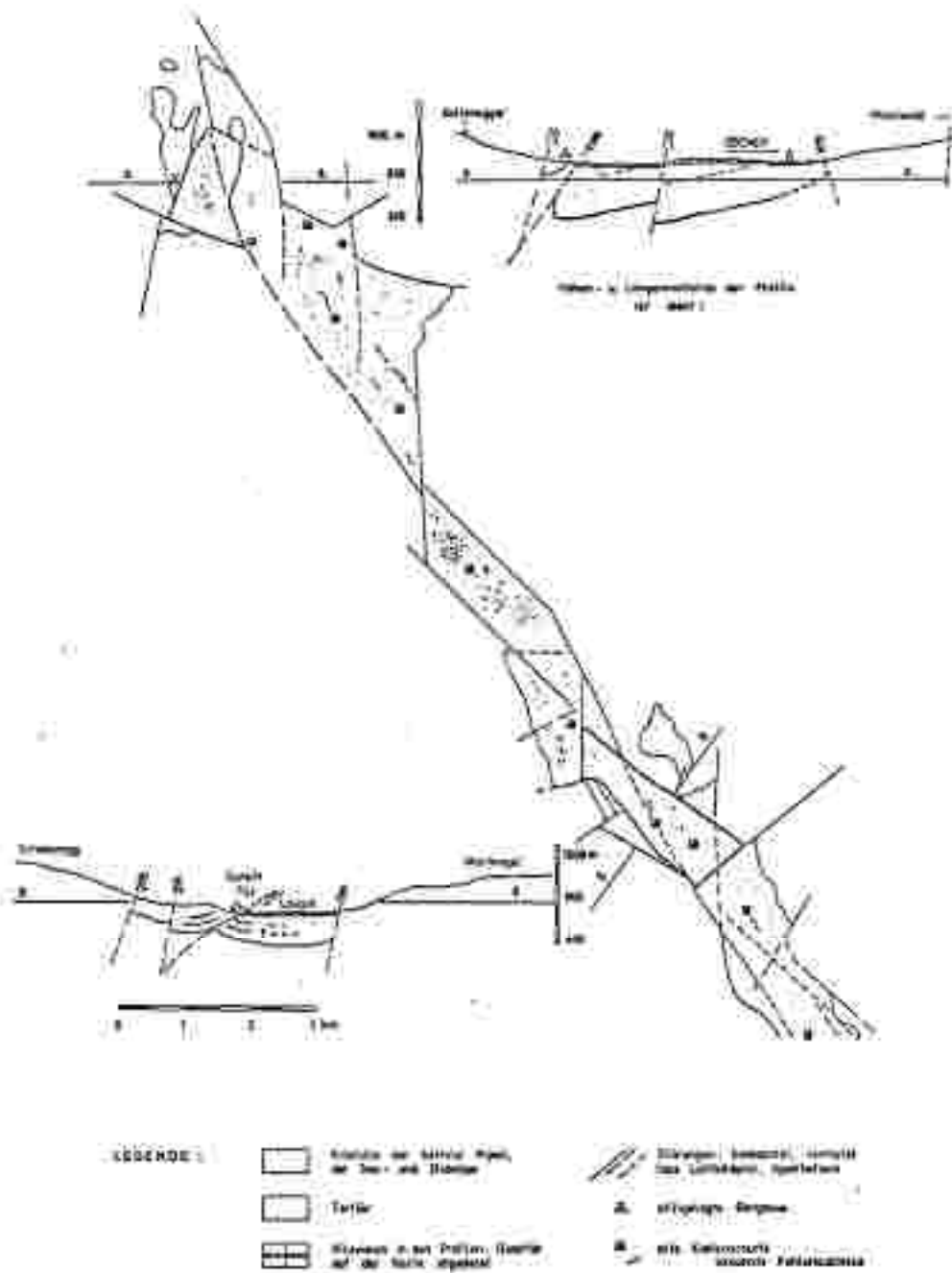


Abb.28: Geologisch-tektonische Skizze des Braunkohlenvorkommens von Obdach-Wissenau (nach W.E.PETRASCHEK und AUSTROMINERAL 1977; aus WEBER, L. und WEISS, A. 1983).

das Grundgebirge in 160 m Tiefe erbohrt. Die Profile weisen im Liegenden mehrere Meter kristallinen Basisschutt aus, der in eine Wechsellagerung von Schottern, Sanden und tonigen Lagen übergeht, in der immer wieder Kohlenspuren gefunden wurden.

Die zeitliche Einstufung des Obdacher Tertiärs in das Karpat beruht auf Vergleichen mit ähnlichen kohlenführenden Tertiärbecken (Fohnsdorf, Seegraben, Köflach-Voltsberg) und ist durch paläontologische Daten nicht gesichert.



## 5. Das Trofaiacher Becken

Ähnlich wie die meisten bisher beschriebenen Tertiärmulden ist auch das Trofaiacher Becken asymmetrisch gebaut und vor allem am Südrand durch einen Bruch, die sogenannte "Trofaiacher Linie", begrenzt.

### Karpat - D-Baden (?):

*Anglomerate-Sandsteine-Mergel, Tuffe, Kohle, Grobschotter*

Die Basis der Ablagerungen bilden braun bis rötlich gefärbte, feinkörnige Konglomerate und braune Sandsteine und Mergel (GEUTEBRUCK 1980). Gegen das Hangende dominieren in zunehmendem Maße tonige Sande, graue Sandsteine und Mergel. In der Bohrung A5 (im Laintal), die bei 554,6 m Tiefe das Grundgebirge nicht erreichte, konnten 2 Tuffhorizonte nachgewiesen werden.

Eine Kohlenführung tritt in verschiedenen stratigraphischen Niveaus der Beckenfüllung auf. Neben Kohlenschmitzen im tieferen Anteil der Schichtfolge - im Laintal vor allem in einer Tiefe um 270 m erhöht - ist in den Hangendschichten ein Flöz von örtlich stark wechselnder Mächtigkeit eingelagert, das wiederholt beschürft wurde (GEUTEBRUCK 1980). Die Bohrung I südlich von Gimpfach erreichte das phyllitische Grundgebirge in 315 m Tiefe, ohne auf Kohle zu stoßen (WEBER, F. 1979). Nach WINKLER-HERMADEN 1951 stellen sich über der kohlenführenden Serie Grobschotter (Hangendschotter) ein, die reichlich mesozoische Gerölle führen. Erosionsrelikte dieser transgressiv auflagernden Hangendschotter finden sich auf dem Kalkplateau des Jesuiterwaldes südöstlich von Trofaiach und stellen die Verbindung zu den Hangendschottern des Miozäns von Leoben her.

Altersmäßig wird die - Gesteinen der Grauwackenzone transgressiv auflagernde - Beckenfüllung des Trofaiacher Beckens mit der von Leoben-Seegraben verglichen und in das Karpat bzw. untere Baden eingestuft (WEBER, L. und WEISS, A. 1983).

## 6. Leoben

Über den Internbau und die Schichtfolge der Tertiärsedimente im Bereich von Leoben wissen wir vor allem durch den mittlerweile stillgelegten Braunkohlenbergbau von Seegraben Bescheid. Auch in der nordwestlich davon gelegenen Teilmulde des Tollinggrabens ging ein Kohlenbergbau um. Gegen Osten zu steht das Leobner Tertiär in einem schmalen Streifen, der größtenteils durch die jüngeren quartären Murablagerungen bedeckt wird und in unserem Bereich bei Fairsch nochmals an die Oberfläche kommt, mit dem Brucker Tertiär in Verbindung.

Eggenburg (?) - U-Baden (?)

*Basisbildungen, Kohle, Tonschiefer, Tuff, Mergel-Sandstein, Hauptkonglomerat, Hangendsandstein, Hangendkonglomerat;*

Im ehemaligen Bergbau Seegraben (Abb. 29) lagern die Tertiärsedimente über teilweise zersetzten Gesteinen der Grauwackenzone, die hier vorwiegend aus Kiesel-schiefern und Phylliten, aber auch aus Kalken aufgebaut wird.

Die Schichtfolge beginnt normalerweise mit einem durchschnittlich 5 m mächtigen *Glanzkohlenflöz*, das örtlich bis auf 20 m anschwellen kann. Teilweise wird es durch *Basiskonglomerate, Brekzien, Sandsteine* und tonige *Schiefer* unterlagert. Örtlich ist in diese bis 50 m mächtige Liegendfolge ein 0,5 bis 1 m mächtiges Flöz eingeschaltet.

Direkt über dem Hauptflöz sind aus dem Bergbau zur Selbstentzündung neigende "Brandschiefer" bekannt, in denen Spongiennadeln und Diatomeen nachgewiesen wurden. In diesen, bis zu 2,5 m mächtigen, dünn-schichtigen Schiefern läßt sich ein *Tuffhorizont* feststellen (FLUGEL 1975). Andesitische bis basaltische Tufflagen treten bereits im Glanzkohlenflöz, andesitische auch in den über dem Brandschiefer folgenden *Tonschiefern* auf, die bis 25 m mächtig werden.

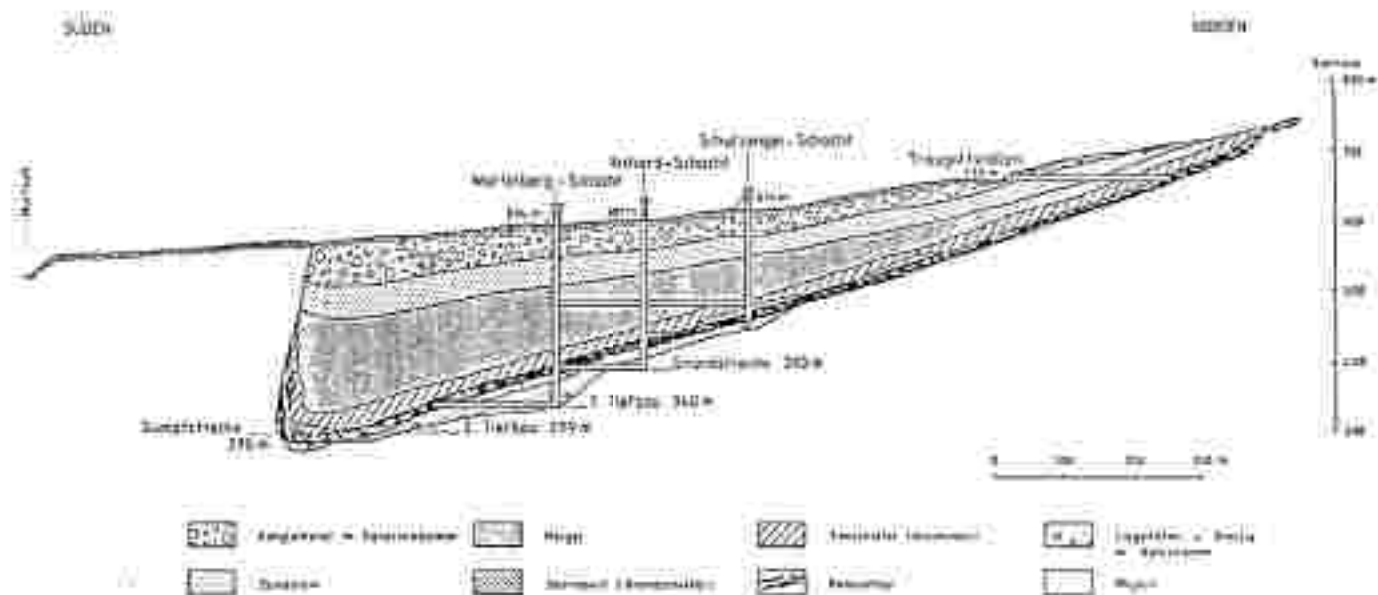


Abb. 29: N-S Profil durch den ehemaligen Bergbau Seegraben (nach R. FOHL 1931; aus WEBER, L. und WEISS, A. 1983).

Diese feinschichtig zerfallenden, bituminösen Tonschiefer sind reich an zum Teil verkieselten Pflanzenresten (ETTINGSHAUSEN 1888, 1893). Weiters wurde neben anderen Fischfunden ein *Selachierzahn* geborgen, der auf eine zumindest

zeitweilige Verbindung mit dem offenen Meer hinweist.

Über den Tonschiefern lagert eine Folge von mergeligen Sandsteinen und Tonmergeln mit einzelnen Konglomeratbänken, die eine Gesamtmächtigkeit von 140 m erreicht.

Gegen das Hangende folgt transgressiv das Hauptkonglomerat. Diese bis 60 m mächtige Folge von kalkig verkitteten, gut gerundeten Geröllen enthält neben Quarzen und Phylliten vorwiegend mesozoische und eozane (alttertiäre) Kalkgerölle.

Die Konglomerate verzahnen sich vielfach mit Sandsteinen und leiten damit in die ca. 40 m mächtigen Hangendsandsteine über. Aus diesen blaugrünen Sandsteinen, vor allem aus dem Grenzbereich zum tieferen Hauptkonglomerat, ist die reiche Wirbeltierfauna von Seegraben bekannt, aus der MOTTIL 1970 ein spätkarpatisches Alter ableitet. Auch eine Reihe von ZDARSKY 1909 nachgewiesenen Evertebraten sind ein eindeutiger Hinweis auf Karpat (FLÜGEL 1975).

Über den Sandsteinen folgen noch Hangendkonglomerate (U-Baden?), die sich vor allem durch ihre Zusammensetzung aus Kieselschiefern und anderen Grauwackengeröllen und das Fehlen kalkalpiner Komponenten auszeichnen. Die tertiären, fossilführenden Sedimente sind altersmäßig dem Eggenburg bis Baden zuzuordnen (WEBER, L. & WEISS, A. 1983).

Die Leobner Tertiärmulde streicht um E-W und wird im Süden durch einen teilweise überkippten Bruch abgeschnitten, dessen Sprunghöhe in Seegraben über 160 m beträgt. An diesem "Seegraben-Bruch", der ein Teil der "Brucker Linie" ist, wurde das südlich gelegene Grundgebirge dem Tertiär steil aufgeschoben, wobei auch das Köfentlöz mitgeschleppt wurde (FLÜGEL 1975).

Kleinere isolierte Tertiärvorkommen treten im Raum um St. Michael auf; sie stellen die Verbindung zwischen den Tertiärbecken von Fohnsdorf-Knittelfeld und Leoben her. Im Bereich der Walpurga-Kirche von St. Michael ist ein alter Kohlschurf bekannt. Für die Eozän-Gerölle führenden Miozän-Schotter südlich von St. Michael wird eine Altersgleichheit (Karpat) mit dem Hauptkonglomerat von Leoben-Seegraben vermutet (FLÜGEL 1975).

### Pliozän (?) :

Schotter des Lichtensteinerberges südlich St. Stefan ob Leoben;

Das Gebiet südlich von St. Stefan ist durch ausgedehnte Verebnungsflächen um 900 m Sh. gekennzeichnet. In diesem Bereich liegt zwischen Wb. Ebner N. und dem Gehöft Spitzer N. eine maximal etwas über 100 m mächtige Schotterdecke, deren Breite 600 m erreicht (POLESNY 1970).

Die vorwiegend eckigen bis kantengerundeten Gerölle, deren Korngröße zwischen 10 und 80 cm schwanken kann, stammen ihrer Zusammensetzung nach aus dem Bereich der Kleinalpe: Amphibol-"Gneis", helle Orthogneise, Aplite, Pegmatite und helle Aplitgneise.

Östlich Spitzer konnte POLESNY 1970 im Schotter mehrere sandig-tonige Lagen erkennen. Die Schotter werden durch die bereits erwähnte ausgedehnte Verebnungsfläche gekappt.

Da Fossilfunde fehlen, lassen sich bezüglich des Alters der Ablagerung keine eindeutigen Angaben machen. Sie werden trotz starker Abweichungen im Geröllbestand häufig mit den badenischen Blockschottern verglichen, während POLESNY 1970 sie in das Pliozän stellen möchte. An der Basis wurde die lateritische bzw. bauxitische Verwitterungsdecke des Serpentinies zeitweilig abgebaut (RUTTNER 1942).

Auch weiter östlich finden sich in ähnlicher Lage hoch über den Talböden neogene Schotterreste, wie etwa südlich des Schrakogels in über 1000 m Sh., die mit den Schottern des Lichtensteinerberges verglichen werden (FLOGEL, 1975).

## Das Quartär (von Th. UNTERSWEIG)

### Altquartär

#### *Obere Terrassen fröglichen Alters*

Reste hochgelegener, altquartärer Akkumulationen treten im Arbeitsgebiet nur an wenigen Stellen auf.

Die bedeutendsten Vorkommen sind äußerst stark verwittrte Schotter bei den Gehöften Schaffer im Eck, Amesser und Tanauer sowie ein kleines Vorkommen S Göpitzmüller SE von Weißkirchen. Die Schotter liegen in 820 bis 850 m Seehöhe und erreichen nach POLESNY 1970 eine maximale Mächtigkeit von fast 50 m, wobei im wesentlichen kristalline Gesteine die Unterlage darstellen. Der Rundungsgrad der Gerölle ist unterschiedlich, als Komponenten treten neben besser erhaltenen Quarzen hauptsächlich Gesteinsinischen aus verschiedenen Gneisen, Pegmatiten und Gneisglimmerschiefern auf; Karbonate fehlen ganz. Die Korngrößen bewegen sich im Bereich um 20 cm, maximal werden 60-80 cm erreicht. Die von rotbraunen Lehmen bedeckten Schotter liegen bis 140 m über der ribzeitlichen Hochterrasse bei Allersdorf-Pichling, jedoch tiefer als die pliozäne Landoberfläche und werden daher von POLESNY 1970 als wahrscheinlich altquartär eingestuft.

Als gleichaltrig werden vom selben Autor die Sedimente beim Gehöft Schaffer NW von Klein in 840-860 m Seehöhe angesehen. Sie könnten einen Talfüllungsrest des damals nach NW fließenden Gleinbaches darstellen. Die vorwiegend schlecht gerundeten Komponenten setzen sich aus Quarzen, Gneisen, quarzitierten Schiefergneisen, Granatglimmerschiefern und Amphiboliten zusammen.

### Günz - Mindel

#### *Deckenschotter*

Sedimente der Günz-Kaltzeit, also ältere Deckenschotter, scheinen zu fehlen. Morphologisch werden in tertiären Lockergesteinen angelegte Verebnungen besonders am Nordrand des Fohndorf-Knittelfelder Beckens (v.a. NW Rattenberg in 785 m Sh., W und E Flatschach in 760-770 m Sh.) von POLESNY 1970

als ganzzeitliche Talbodenreste gedeutet. Sie weisen keine quartäre Sedimentbedeckung auf.

Mindelszeitliche Terrassenablagerungen liegen im Bereich der Ausmündung der Ingering in das Murtal als Reste eines mächtigen, später zerschnittenen Schotterkegels vor. Die Oberflächen dieser Akkumulationen liegen N Spielberg in Höhen um 720 m Sh. und N Hautzenbichl um 700 m, rund 30-40 m über den ribzeitlichen Hochterrassenfluren. Der Gesteinsbestand der teilweise grobblockigen Schotter - maximale Durchmesser bis 1 m - stammt aus den Seckauer Tauern. Die alten Ingering-Gneisschotter der Flur von Pirkach (N Spielberg) überlagern blaue Tertiärtegel und werden von braunen, maximal 12-14 m mächtigen Lehmen bedeckt (WORSCH 1963).

Als wahrscheinlich ebenfalls den Deckenschottern zugehörige Sedimente weist POLESNY 1970 über den ribkaltzeitlich eingestuftten Fluren liegende Terrassensedimente im Seckauer Becken aus: S Seckau in 800-850 m Sh., bei Oberfarrach-Unterfarrach und W des Eichberges zwischen 680 und 800 m Sh., auf dem Sulzberg bei 680 m und auf dem Pürschbühel in 650 m Sh.. Es sind dies meist stärker geneigte alte Schwemmkegelreste, die sich der Höhenlage nach von den ebenfalls stark geneigten rib- bis würmzeitlichen Schwemmfächern abheben. NAGL 1971 deutet diese nach S geneigten Fluren als ältest- bis altpleistozäne "Seckauer Fußfläche", die in den jüngeren Kaltzeiten teilweise überschüttet, teilweise zerschnitten wurde.

## Riß

### Moränen

In der Riß-Kaltzeit dürfte der Murgletscher mindestens um 7 km weiter vorgestoßen sein als der Würmletscher, dessen Zungenende knapp westlich von Judenburg lag. Dafür sprechen spärliche Reste von Seitenmoränen bei Maria Buch (SPREITZER 1953 und 1961) und Halerdorf (WORSCH 1971) sowie das Einsetzen der Hochterrassen östlich von Weibkirchen-Fisching.

SPREITZER 1953 beschreibt westlich des Dorfes Maria Buch zwei kleine Wälle einer Ufermoräne 60-80 m über der Niederterrassenflur, die aus zum Teil gut gerundeten, zum größten Teil aber kantigen Blöcken besteht. In der Blockpackung findet sich karminrotes toniges Feinmaterial, das er als Bodenbildung des großen Interglazials (Mindel-Riß-Interglazial) deutet. Über der Moräne

folgt ein für das Riß-Würm-Interglazial kennzeichnender gelblichroter lehmiger Böden. WORSCH 1971 bestätigt diese Angaben und findet den Hang ab 720 m Seehöhe übersät mit eckigen kleinen Bruchstücken aus Bretstein-Marmor und in höherer Lage gut gerundete Pegmatitblöcke von 40 cm Durchmesser. Um 770 m Sh. beschreibt er 6-7 m<sup>3</sup> große Blöcke aus Bretstein-Marmor und weiter westlich schlecht gerundete Gnaise und Schiefer. Zusätzlich stellte WORSCH 1972 oberhalb des westlichen Ortsendes von Baisersdorf eine Moräne in typischer Ausbildung fest. Ab 710 m ist das steilere Gelände durch einzelne Wälle und Hügel gegliedert. WORSCH beschreibt Pegmatitblöcke und -gerölle sowie wenig gerundete Blöcke aus Maria Bucher Sinter. Als fossile Bodenbildungen treten ähnlich wie bei Maria Buch karminrote Ton- und Lehmnester auf.

Rißmoränen sind nach NAGL 1971 auch in den Tälern der Seckauer Tauern zum Teil als ausgeprägte Endmoränenwälle erhalten geblieben. Er beschreibt einen mächtigen Endmoränenwall im Gaalgraben, der sich ostwärts des würmezeitlichen Gletscherendes beim Gaalkönig anschließt. Die Moräne trägt im Gegensatz zur Würmmoräne eine 1-3 dm mächtige Verwitterungsschicht und weist einen hohen Anteil an Geschiebelehm auf.

Im Ingeringtal ist im Bereich der Reinerhube (1057 m) und nördlich davon ein Seitenmoränenwall, der in eine Endmoräne umschwenkt, anzutreffen. Dieser Gletscherstand wird von NAGL 1971 als rißzeitlich oder älter eingestuft. Auch hier trägt der Seitenwall eine 0,2-1,0 m mächtige Deckschicht aus Verwitterungslehm.

#### *Rißzeitliche Terrassen (Hochterrasse)*

Die Hochterrassensporne von Aflersdorf und Pichling dürften, wie SULCH bereits 1917 erwähnt, nach Lage und Gefälle vor allem durch seitliche Materialzufuhr aus dem Granitzen- bzw. Feistritztal aufgebaut worden sein. Ihre Oberflächen weisen ein N-S Gefälle zwischen 2,3 und 2,6 ‰ auf und liegen zwischen 20 und 50 m (im S) über der Mur. Am Granitzenbach können die Fluren bis Mühldorf, am Feistritzbach bis Kohlplatz talauf verfolgt werden.

WORSCH 1972 gibt einige Angaben zum Aufbau des Terrassenkörpers: Über einem Tertärsockel, der beim Zechner im Grund und südwestlich von Möborsdorf aufgeschlossen ist, liegt ein mehrere Meter (Zechner: 2,5-3 m) mächtiger Schotterkörper, der von einer bis über 7 m mächtigen Lehmdecke überlagert wird. In der ehemaligen Lehmgrube in Pichling waren gut geschichtete, stark

limonitisch verwitterte Schotter aufgeschlossen. Die Gerölle, vorwiegend helle Gneise, Amphibolitgneise und wenige Quarze haben durchschnittlich 5 cm Durchmesser, selten mehr. Größere Gerölle werden bei Möbersdorf (Granitgneise, Amphibolite bis über 30 cm Durchmesser) und östlich von Allersdorf beschrieben.

Die Mächtigkeit der Lehmdecke erreicht in Pichling maximal 4 m und ist nach FINK 1962 als holische Ablagerung zu deuten. Dem Schotterkörper, der als Ablagerung der Riß-Kaltzeit gedeutet wird, lagert direkt eine Braunerdebodenbildung auf (Riß-Würm-Interglazial). Gegen das Hangende folgt Fließerde und die Lössserie aus Würmröhrenlöß, plattigem Löß, einer Gleyfleckenzone (Bodenbildung eines Würm-Interglazials?), lamellenartig strukturiertem Löß und der rezenten Braunerdebodenbildung (Abb. 30). Im allgemeinen schwankt die Mächtigkeit der Lehmdecke zwischen 2 und über 7 m (WORSCH 1973).

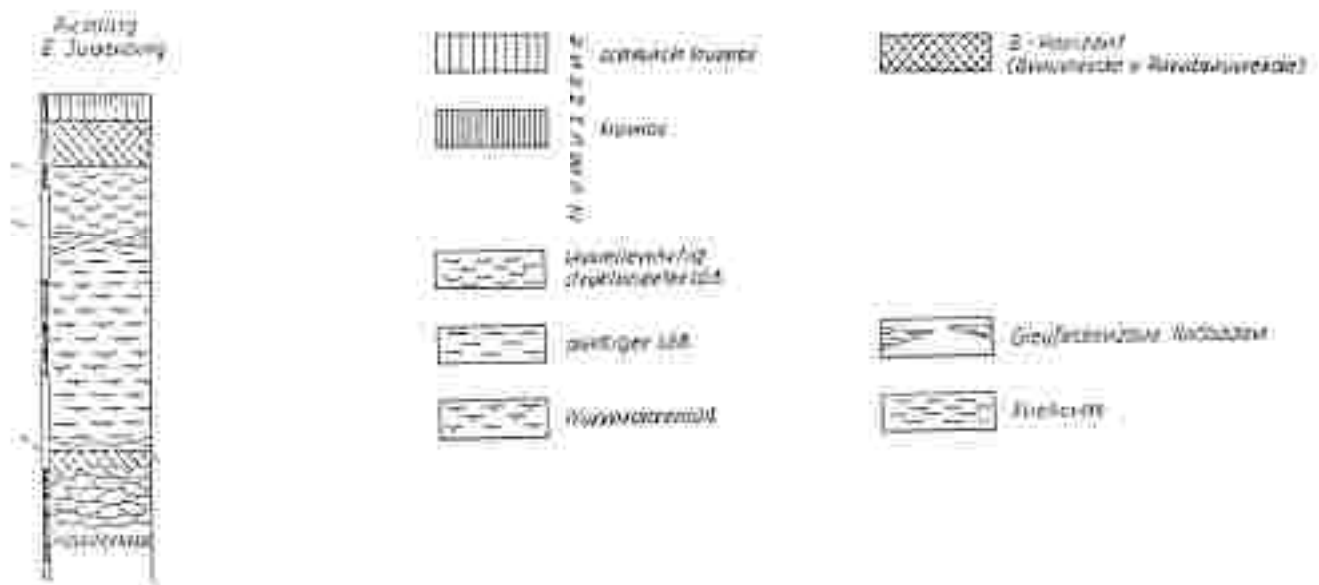


Abb. 30: Lössprofil von Pichling (nach FINK 1961).

### Würm und Spätglazial

Über die würmzeitliche Vergletscherung im Bereich des Murtales sind wir vor allem durch die umfassenden Arbeiten von SPREITZER 1953 und 1961 gut informiert. Danach kam es im Murgebiet während der letzten Kaltzeit mindestens zweimal zu bedeutenden Gletschervorstößen: einmal im Hochwürm (Maximum der Würmvereisung) und später zu einem neuerlichen Vorstoß von geringeren Ausmaß, der als "Neuer Höchststand" bezeichnet wird.



Im Hochglazial erstreckte sich der Murgletscher bis knapp westlich von Judenburg (Moräne von Grünhubl), wobei ein Eislappen über den Pölschals nach N in das Pölstal reichte. Das Gletscherende ist dort durch die mächtige Moräne von Mauterndorf bzw. durch kleine Restwälle östlich von Pöls gekennzeichnet. Im Gegensatz zu SPREITZER 1961 drang nach VAN HUSEN 1980 eine Teilzunge über den Bereich des heutigen Gallisees in den Gföllgraben ein; sie endete östlich von Tratten im Zeiringgraben, was durch Moränen und erratische Blöcke belegt wird. Die Höhe der Zungenoberfläche betrug bei Unzmarkt noch ca. 1200-1250 m Sh., bei St. Georgen (Edling Graben) noch ca. 1100 m Sh. (VAN HUSEN 1980) (Abb. 31).



Abb. 31: Die Gletscherzungen der Seetalalpen und des Murgletschers im Würmhochglazial (aus VAN HUSEN 1980).

Der Neue Hochstand erreichte das Pöltal nicht mehr und endete nach SPREITZER 1961 bei Furth-Roiventurn.

#### *Endmoränen des vordereiszeitlichen Murzeislers*

Die Muräne von Grünhübl erhebt sich ca. 80 m über die Mur und bildet einen deutlichen, das Tal querenden Endmoränenwall. Sie enthält grobe Kristallinblöcke bis 1,5 m Durchmesser in ungeschichteter Lagerung (Abb.32). Die Komponenten sind meist schwach kantengerundet und manchmal gekritzelt.



Abb.32: Aufschluß in der Moräne von Grünhübl (von S).

Neben kristallinen Geschieben findet man auch Kalks. Die Feinanteile sind vor allem sandig, eine schluffig-tonige Komponente fehlt im Gegensatz zu den jüngeren Moränenbildungen bei Thalheim und Furth wenige Kilometer talaufwärts (Neuer Hochstand), in denen nach SPREITZER 1961 vor allem mergelig-lehmiges Material vorherrscht.

Nach VAN HUSEN 1980 entstammt der ca. 40 m mächtige Moränenwall von Mauterndorf (Abb. 33) im Pöltal auf Grund seiner Mehrgliedrigkeit einem länger andauernden Eisstand. Auch hier findet man in Hohlwegen kantige bis kantenge-



Abb.33: Moränenwall von Mauerndorf, Blickrichtung pölstalaufwärts; im Vordergrund die Niederterrasse des Pölstales.

rundete Blöcke von 10-40 cm Durchmesser aus Pegmatiten, Glimmerschiefeln, Amphiboliten und Marmor, weiters Kalkbrekzien und Kalkgeschlebe. Teilweise konnten polierte und gekritzte Stücke beobachtet werden.

Zwischen Pölsdorf und östlich der Ruine Reifenstein liegt sowohl nördlich als auch südlich der Pöls ein zweigliedriger Endmoränenwall. An der Straßenseite südlich von Pölsdorf treten grobe kantige Blöcke aus Granatglimmerschiefer, Gneis und Granatamphibolit auf, die Durchmesser bis 1 m erreichen. Südlich der Pöls erreichen die Korngrößen nicht so hohe Werte, teilweise konnte feinaamdiges Material beobachtet werden. Allerdings sind die Aufschlußverhältnisse sehr schlecht.

Das Pölstal wurde von dem aus dem Mürtal überfließenden Gletschereis nicht vollständig abgeriegt (SPREITZER 1961, VAN HUSEN 1980). Die Pöls umfloss am Nordrand des Tales über Götzendorf-Oberkursheim-Gusterhalm die Gletscherstirn. Der Gletscher reichte an die eigenartig isolierten, aus anstehendem Kristallin aufgebauten Hügel heran und war gemeinsam mit seinen Schmelzwässern an ihrer Formung beteiligt. Auf Grund der Größe der Formen dürften ähnliche Situationen nicht nur zur Zeit des Würmhochstandes, sondern auch schon in früheren Vereisungsperioden bestanden haben.

Die Gletscherzunge des Gföllgrabens reichte bis östlich von Tratten, wo die Endlage durch einen Wallrest mit zum Teil riesigen Blöcken markiert ist. Ein solcher Block erreicht 5-6 m Durchmesser (Abb.34).



Abb.34 Riesenblock auf den Moränenwall östlich von Tratten.

Durchwegs handelt es sich um Gneise, Glimmerschiefer und Pegmatite. Gneis- und Pegmatitblöcke (Erratika) von m<sup>2</sup>-Größe, die dem größten Gletscher-  
vorstoß entstammen, finden sich auch im untersten Zeiritz Graben und um den Hof Radmeister. Die Blöcke auf der Terrasse beim Lenschenberger entstammen nach VAN HUSEN 1980 einer Oberflächenmoräne des Schatthanges (Abb.35). Die Endlage eines kleineren Gletscherstandes markiert nach dem selben Autor ein gröbblockiger Moränenwall auf der linken Talseite.



Abb. 35: Erratischer Block beim Gehöft Lenschenberger am Ausgang des Gföllgräbers.

#### *Reste mächtiger Talverbaue*

Lokaler Schutt, Schotter und Moränenmaterial finden sich in den unvergletscherten Seitengraben des Murtales unterhalb von Scheifling. An der Gletscherzunge des Murtales staute sich der zum Teil durch Muren in den Staubereich transportierte Solifluktionsschutt. Schluff- bzw. tonreiche Zwischenlagen bzw. kleine Bändertonlagen weisen auf kurzfristige Seebildungen hin (VAN HUSEN 1980). Meist wurde der Großteil der Stausedimente nach dem Abschmelzen des Eises abgetragen und am Grabenausgang als Schwemm- und Murenkegel in das Murtal vorgeschüttet.

Auch im Bereich der Seckauer Tauern wurden in ähnlichen Zungenrandsituationen Stausedimente beobachtet (NAGL 1971 und 1976).

#### *Die Talfüllung im Murtal*

Im Zuge hydrologischer Untersuchungen wurden im würmezeltlich verglaciarischen Abschnitt des Murtales mehrere Bohrungen abgeteuft (N Scheifling, S Wallersbach und bei WÖL, siehe Beil. 2, Tab. 1), die eine beträchtliche glaziale Oberflutung des Tales beweisen. Die Bohrungen oberhalb von Unzmarkt durchteuften

jeweils 60 m meist feinkiesige und sandige Schichten, ohne anstehendes Gestein zu erreichen. Bei Wöll (östlich von St. Georgen ob Judenburg) wurden in zwei Bohrungen (B1 und B3) sogar 174 bzw. 88 m quartäre Ablagerungen erbohrt, wobei nur vereinzelt Kieslagen angetroffen wurden. In der Hauptsache sind es feinsandige und vor allem schluffig-tonige Sedimente, die wahrscheinlich die Auffüllung des überfluteten Murtales nach dem Rückzug des Gletschers darstellen. Auch in den beiden letztgenannten Bohrungen wurde der präquartäre Untergrund nicht erreicht.

*Würmzeitliche und spätglaziale Moränen in den Seckauer Tauern und Seetaler Alpen*

Während der Murgletscher der Würmkaltzeit als Teil des alpinen Eistromnetzes zu betrachten ist, kam es in den Seckauer Tauern bzw. in den Seetaler Alpen nur zur Ausbildung lokaler Gletscherzungen (NAGL 1971 und 1976, EISENHUT 1961).

Im Gaalgraben lag das Ende des würmzeitlichen Gletschers im Bereich der Einmündung des Raßbaches, wo ein mächtiger doppelter Wall besonders am rechten Talrand ausgebildet ist, der ein vermoortes Zungenbecken abschließt (Abb.36).

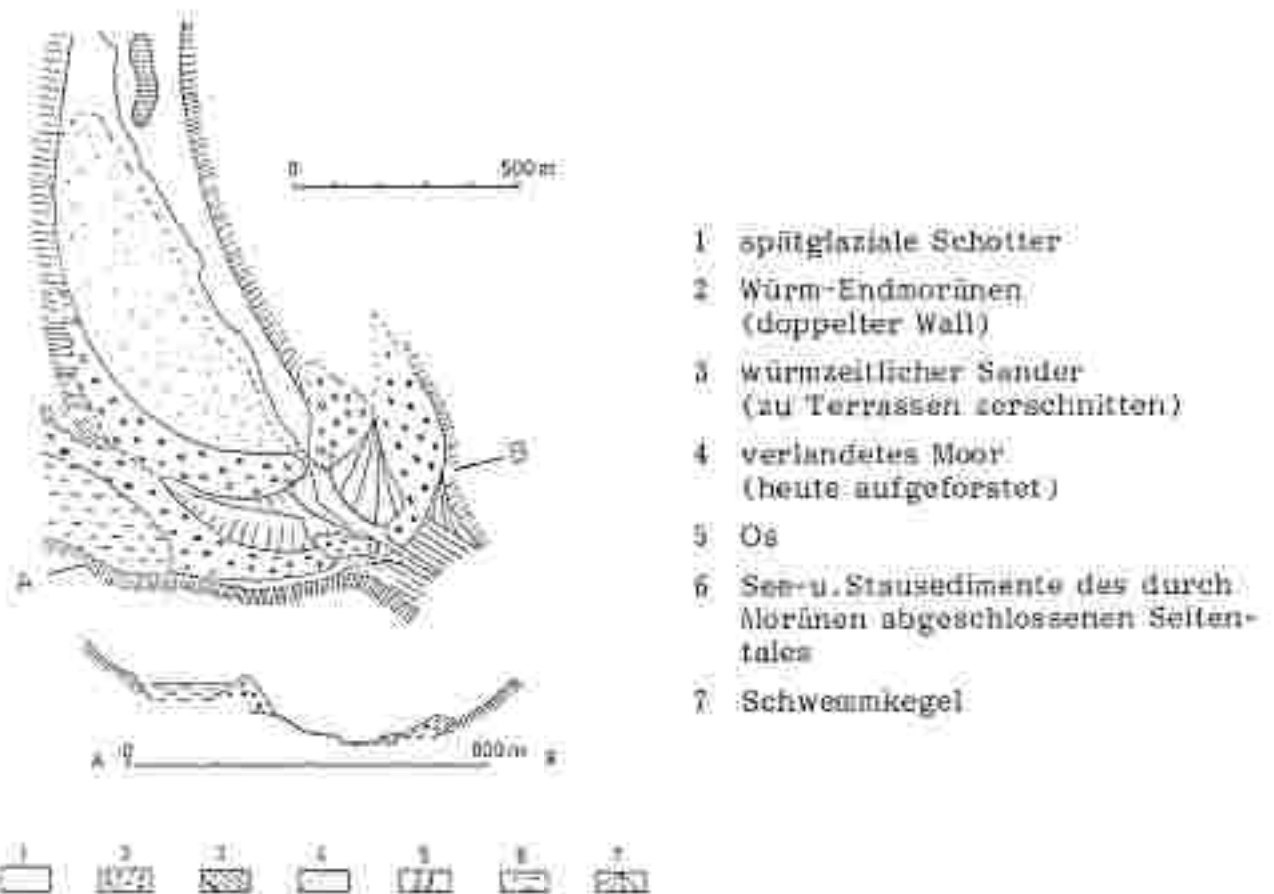


Abb.36: Das Zungenbecken des würmzeitlichen Gaalgletschers (aus NAGL 1976).

Im Ingeringtal liegt ca. 1 km talauf des rißzeitlichen Gletscherendes das würmzeitliche Zungenbecken (bei der Pfarrhubs, Salzburger Hütte), das von einem 10-15 m hohen Moränenwall abgeschlossen wird (NAGL 1971). Seitenmoränen und von Murenkegeln überdeckte Grundmoräne sind südlich vom Wh. Ingering anzutreffen.

Auch im Feistritztal ist nach NAGL 1971 im Bereich der Einmündung des Flonergrabens (Pulvermacher Alm) das würmzeitliche Gletscherende feststellbar.

Spätglaziale, teilweise sogar postglaziale Gletschervorstöße haben in den Tälern der Seckauer Tauern bzw. in den Hochregionen der Kare eine Vielzahl von Ablagerungen hinterlassen, die von NAGL 1971 als Steinach, Gschnitz bzw. Daun datiert werden. Abb. 37 zeigt die Moränenstände im oberen Feistritztal.

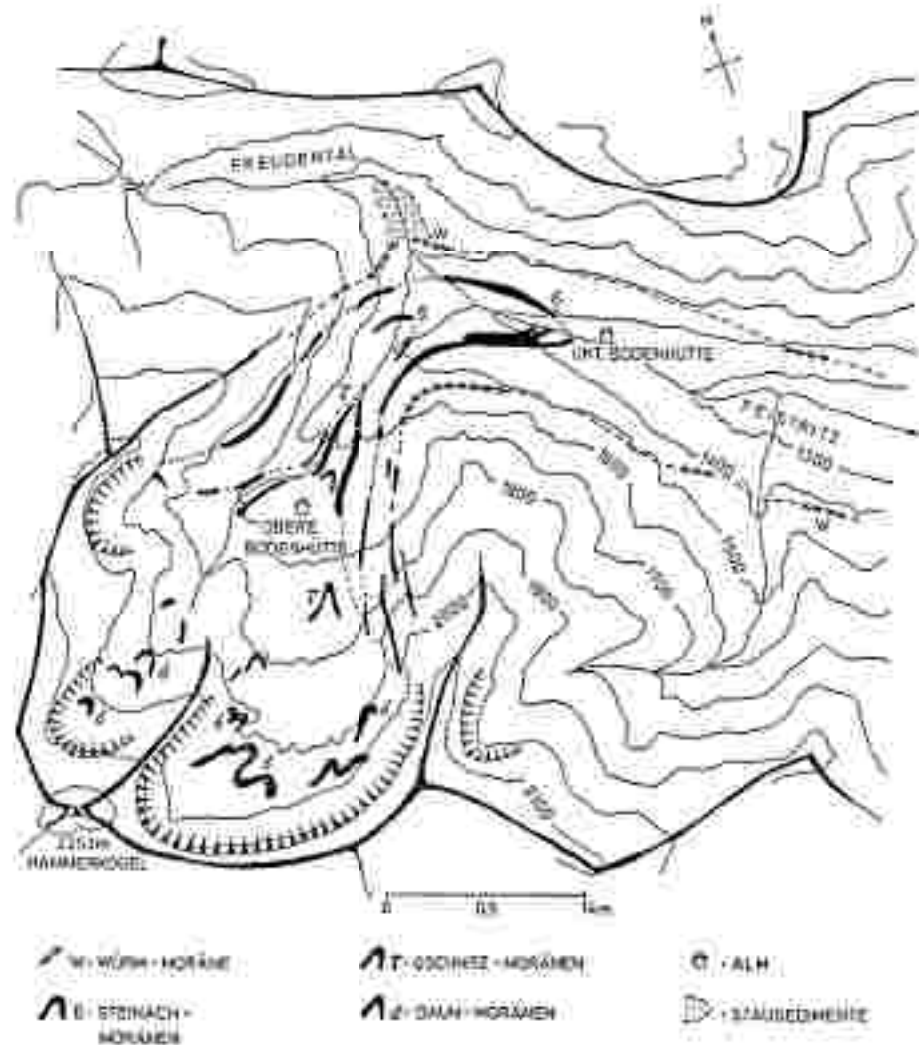


Abb. 37: Moränen des oberen Feistritztales/Bodenalm (aus NAGL 1971).

In Höhen über 1800 m finden sich in fast allen Karen Blockmassen, die als Moränen bzw. häufiger als Blockgletscherablagerungen anzusprochen sind (NAGL 1976). Die Korngrößen liegen im Durchschnitt bei 1 m Kantenlänge, maximal bei über 2 bzw. sogar über 5 m. Ein typisches Beispiel eines solchen fossilen Blockgletschers sind die Ablagerungen im Hölital westlich vom Gelerhaupt (2417 m) im Einzugsgebiet der Ingering. Auf einer Länge von 1,5 km liegen Blockgletscherablagerungen von örtlich mindestens 60 m Mächtigkeit, die gegen die Karrückwand in Schutthalden übergehen. In 1840 m Sh. endet dieser Blockgletscher der Gschnitzzeit (NAGL 1976) mit 50-60 m hohen Stirnrändern (Abb.38).

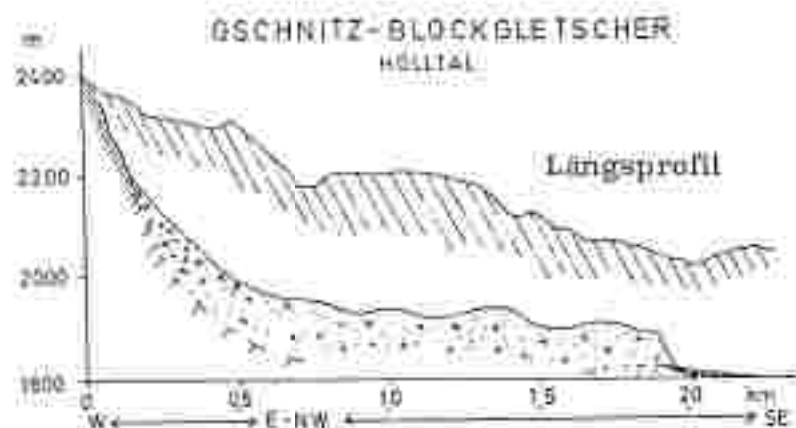
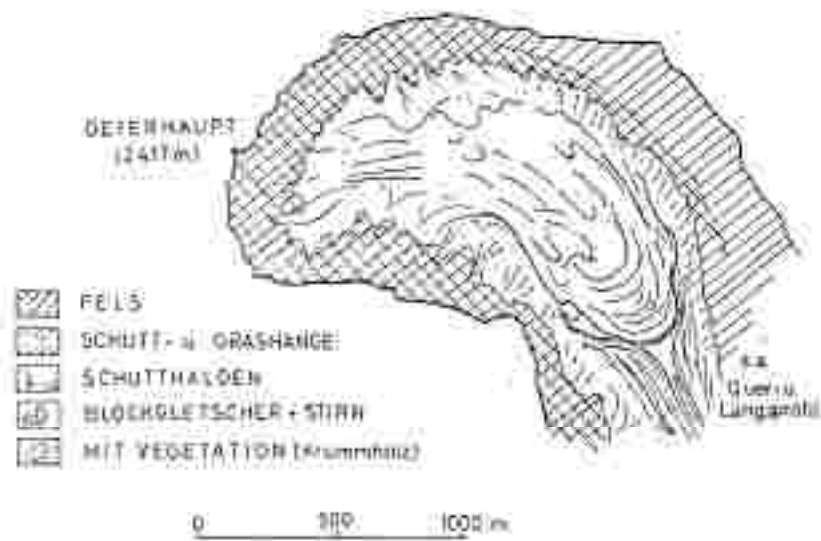


Abb.38: Der Gschnitz-Blockgletscher im Hölital (aus NAGL 1976).



Auch die Seetaler Alpen trugen eine ausgeprägte Lokalvergletscherung, wobei sich bezüglich der Vereisung eine deutliche Asymmetrie zeigt. Der einzige größere Gletscher der Westflanke erfüllte das Tal des Greither Baches, das bereits außerhalb des Arbeitsgebietes liegt.

Im obersten Feistritz Graben kam ein Schuttstrom als Ausdruck der periglazialen Bedingungen zur Ausbildung (VAN HUSEN 1980). Die Schuttanhäufung läßt sich ca. 2 km weit unterhalb der Mühbacher Alm verfolgen. Der glimmerreiche und feinstoffreiche Schutt ist unsortiert und wird über 10 m mächtig.

Die würmezzeitlichen Gletscher der östlichen Seetaler Alpen reichten im Granitzen- und Leirerbachgebiet bis auf ca. 1200 m Sh. herab (Saghube und N Leirer) und haben ausgeprägte Seitenmoränenwälle bzw. zum Teil verschwemmte Grund- und Endmoränen hinterlassen (EISENHUT 1961 und 1963), die meist grobblockig und feinstoffarm sind. Das Material ist wenig bearbeitet. Nur in Bereichen größerer Eismächtigkeiten, wie auf der Seetaler Alm, nimmt der Feinkornanteil merklich zu (VAN HUSEN 1980). Im Lavanttal reichte der Würmgletscher noch bis ca. 1300 m Seehöhe (Moosbauer) herab, der kurze Wildseegletscher nur noch bis ca. 1500 m. EISENHUT 1961 beschreibt neben der Verbreitung der würmezzeitlichen Moränen noch drei jüngere Stände, wobei die beiden jüngsten sich bereits im Bereich der Kare in Höhen über 1700 m Sh. befinden (Seetal Kar, Winterreitenkar-Ochsenboden, Linderseekar, Lavantkar und Wildseekar).

#### *Die jungpleistozänen Terrassen*

##### *Niederterrasse (Hauptterrasse, tiefere Teilfluren)*

#### 1. Das Fohnsdorfer-Knittelfelder Becken

Die würmezzeitlichen Terrassen des Fohnsdorfer-Knittelfelder Beckens wurden unter anderem von POLESNY 1970 und WORSCH 1963 und 1972 eingehend beschrieben. Ausgehend von den Endmoränen des Murgletschers bei Grünhübl, am Pöls bzw. westlich von Oberzeiring treten sie besonders im Becken selbst großflächig in Erscheinung (Aichfeld, Murboden).

Der Komplex der Würmterrassen läßt sich in zwei bis drei in verschiedener Höhe über dem heutigen Talboden der Mur gelegene Teilfluren gliedern, die insgesamt wieder deutlich von der Autone abgegrenzt werden können.

### Hauptterrasse:

Den größten Flächenanteil nimmt die oberste Teilflur, die Hauptterrasse, ein. Daß die Anschüttung nicht nur durch die Mur erfolgte, kann aus der Verbreitung der Terrassenflächen, aus der wechselnden Gefälsrichtung der Oberfläche und zum Teil auch aus der Zusammensetzung der Schotter gefolgert werden. So wurde der westliche Teil des Aichfeldes vor allem aus dem Pölstal vorgeschüttet, während der östliche Bereich um Pausendorf und Knittelfeld vom breiten, nach gegen NW ansteigenden Schwemmfächer der Ingering aufgebaut wird. Auch im Bereich des Murbodens haben, wenn auch in geringem Ausmaß, Granitzen- und Feistritzbach Material geliefert.

Das Oberflächengefälle der Hauptterrasse beträgt im Raum Judenburg um 10 ‰ (steilerer Übergangskegel) und schwankt von Strettweg bis Knittelfeld zwischen 5 und 9 ‰. Etwas höhere Gefällswerte zeigt auch der Fächer des Pölstales zwischen Paßhammer und Hetzendorf (um 11 ‰). Noch höher sind die Werte im Bereich des Ingering-Schwemmfächers zwischen Maßweg und Weyern (14,3 ‰) und zwischen Sachendorf und der Terrassenkante in Knittelfeld (14,8 ‰). Südlich der Mur im Bereich des Murbodens mißt man in W-E-Richtung zwischen Murdorf S und Fisching 9,3 ‰, zwischen Möbersdorf und Großlobming nur noch 5,2 ‰. Das Gefälle der Mur bleibt nach WORSCH 1963 zwischen Judenburg und der Ingeringmündung im Durchschnitt unter 5 ‰.

Die von der Würm-Endmoräne bei Grünhübl ausgehende Hauptterrasse liegt bei Judenburg-Strettweg 40-50 m über der Mur, bei Zeitweg 25-30 m und bei Knittelfeld noch 20 m. Ähnliche Verhältnisse herrschen im Bereich des Murbodens, wo die Terrassenoberfläche SE Murdorf ca. 40 m über dem Murspiegel liegt, bei Weißkirchen/Fisching sind es noch ca. 30 m, zwischen Möbersdorf und Großlobming verringert sich die Höhendifferenz von weniger als 20 m auf ca. 15 m. Insgesamt ist also eine eindeutige Konvergenz der Hauptterrassenflur mit der Auzone feststellbar.

Die Mächtigtkeitsverhältnisse der Hauptterrassenschotter nehmen, wie die Darstellung der Quartärmächtigkeit (Abb. 39) zeigt, im allgemeinen von W nach E ab. Im westlichen Aichfeld ist im Bereich von Hetzendorf zwischen Pöls und Mur mit >60 m zu rechnen, aber auch nördlich des Pölstales mit Werten um 50 m. Im Raum Aichfeld-Farrach erfolgt eine rasche Abnahme auf ca. 30 m; ähnliche Mächtigkeiten trifft man auch im Raum Zeitweg-Lind, bei Weyern sind es noch ca. 20 m.

Südlich der Mur im Bereich des Murbodens nehmen die nördlich von Maria Buchtaierdorf über 50 m mächtigen Terrassenschotter bis zum Terrassensporn süd-



lich von Schloß Authal auf ca. 20 m ab, zwischen Möbelsdorf und Großbluming dürften die Werte zwischen 10 und 20 m liegen.

Auffallend ist die relativ rasche Mächtighkeitsabnahme etwa an der Linie Aichdorf-Farrach-Fisching, die nicht nur aus der größeren absoluten Höhe der Terrassenoberflächen, sondern vor allem aus der tieferen Lage des präquartären Untergrundes westlich davon resultiert.

Versuche, das präquartäre Relief im westlichen Abschnitt des Fohnsdorfer-Küttelfelder Beckens festzulegen (BECKER 1983; GOLDBRUNNER & HARUM 1983), gaben bereits Hinweise auf dessen zumindest lokal tiefe Lage (Tiefenrinnen). Nach neueren Ergebnissen aus Bohrungen für die Projektierung des Kraftwerkes Farrach und nach Einbeziehen der um die Jahrhundertwende und früher abgeteufte Kohlebohrungen ergibt sich ein noch differenzierteres Bild (Abb. 40). Allerdings ist bei den alten Bohrungen insofern Vorsicht geboten, als damals im Zuge der Kohleprospektion der Abgrenzung der quartären von den in diesem Bereich teilweise ähnlichen tertiären Sedimenten keine allzu große Bedeutung zugemessen worden sein dürfte.

Während im Bereich von Zeitweg gegen E das Tertiärrelief ziemlich einheitlich mit einer Tiefenrinne im Bereich der heutigen Murau gestaltet ist, kompliziert sich gegen W das Bild. In Abb. kommt gut die Hochlage der Tertiärschichten im Bereich des Murwaldes zum Ausdruck. Südlich und vor allem westlich davon liegt die Tertiäroberkante relativ tief.

WORSCH 1980 rechnet in diesem Bereich mit jungen Absenkungsbewegungen, wahrscheinlicher ist wohl, daß dieses Gebiet das Zungenbecken eines vorwürmzeitlichen, vermutlich des Rißgletschers, darstellt. Das ergibt eine Erklärungsmöglichkeit der Obertiefung durch glaziale Prozesse. Wie bereits bei der Behandlung der rißzeitlichen Ablagerungen festgestellt wurde, sprechen auch diese für eine Lage der Rißgletscherzunge in diesem Bereich: die Moränenreste bei Maria Buch und Baiersdorf und das erst weiter östliche Einsetzen der rißzeitlichen Hochterrasse bei Allersdorf und Pichling.

Der Aufbau der Hauptterrasse zeigt das typische Bild einer rasch erfolgten glazifluvialen Aufschüttung. Eine horizontale Schichtung ist in allen Aufschlüssen zu erkennen; die teilweise groben Schotter sind in einzelnen Bereichen oft nagelfluhartig verkittet, und es sind bis mehrere dm mächtige Sandlagen eingeschaltet, die vielfach flach linsenförmig lateral auskellen. In Judenburg sind die Schotter nicht bzw. nur wenig verfestigt, einzelne kleine Blöcke aus Brotstein-Marmor wurden beobachtet (WORSCH 1983).



Die hangenden 2-3 m setzen sich aus ungeschichtetem Blockmaterial zusammen (bis  $> 2 \text{ m}^3$ ). Nach WORSCH handelt es sich um umgelagerten Moränenschutt, der sich bis zum Gabelhofer Kreuz verfolgen läßt. In diesem Bereich nimmt die Verfestigung der Schotter zu. Beim Fliegerhorst Zeltweg sind am Südrand der Aichfelder Hauptterrasse zwischen Fohnsdorf und Zeltweg konglomerierte Lagen häufig, weiter östlich fehlen sie anscheinend. Auch der Kalkanteil nimmt nach E ab. Die Schotter sind N Zeltweg durchwegs grobkiesig (3-10 cm Durchmesser) mit Blöcken bis 40 cm Durchmesser und fest gelagert. An der Oberfläche ist die Färbung bräunlich, sonst eher grau. Feinere Körnungen als Mittelsand fehlen weitgehend. Die Grobsandhorizonte sind meist undeutlich gegen die Schotter abgegrenzt. Die Gerölle sind kantengerundet bis gerundet, an Komponenten treten: Glimmerschiefer (vielfach als Gesteinsäeichen), verschiedene Gneise (u.a. teilweise stark verwitterte granatreiche Grobgneise), Amphibolite (manche ebenfalls stark verwittert), Pegmatit, verschiedene Schiefer (u.a. schwarze), meist feinkörnige Quarze, Quarzite und wenig karbonatische Gesteine (weißer Marmor, hellgrauer Kalk) auf.

Im nördlichen Bereich zwischen Wasendorf und Dietersdorf liegen über den Schottern bräunliche Lehme von maximal 1,4 m Mächtigkeit. Nach WORSCH 1963 handelt es sich bei diesen Feinsedimenten, die auch südlich von Spielberg auftreten, um spätglaziale Aufschwemmungen auf die Hauptterrasse. Nach WORSCH 1963 sind die Schotter im Raum Knittelfeld einheitlicher als im westlichen Beckenabschnitt. Gneise herrschen vor, der Sandanteil ist lokal hoch, und die hangendsten Anteile sind durch streifenweise lehmige Beimengungen gekennzeichnet.

Östlich von Knittelfeld sind die Sedimente der Hauptterrasse relativ feinkörnig, die Gerölle haben selten Durchmesser über 10 cm (Schottergrube bei Raffnitz). Die kantengerundeten bis gut gerundeten Komponenten sind durchwegs kristalliner Herkunft (diverse Gneise, Amphibolite, weiße Marmore und zu Gesteinsäeichen verwitterte Schiefer). Das Material ist stark grobsandig, Sandlinsen bis 60 cm Durchmesser sind nicht selten.

In ähnlicher Position wie am Nordrand des Aichfeldes überlagern am Südrand des Murbodens (Wöllmersdorf-Balardorf) braune, etwas sandige Lehme, die maximal 1,5 m mächtig werden, die HauptterrasSENSCHOTTER.

Über den Aufbau zumindest der höheren Anteile der Hauptterrasse gehen einige Schotterabbau an ihrem nördlichen Rand Auskunft. In der Grube SE Trattenbauer sieht man regelmäßig geschichtete graue Schotter mit hoher Sandkomponente. Die Gerölldurchmesser schwanken um 5 cm und bleiben meist unter 10 cm; nur in den hangenden Partien sind wenige Gerölle bis 30 cm Durchmesser zu beobachten. WORSCH 1972 gibt zwei petrographische Geröllanalysen (Durchmesser 5-25 cm):

- 1) 40 % Amphibolite  
25 % Gneise  
20 % Glimmerschiefer  
10 % Quarze  
Rest: Marmore, Pegmatite, Quarzite, Epidosite
- 2) 20 % Gneise  
15 % Amphibolite  
7 % Glimmerschiefer  
3 % Marmore  
Rest: wenige Quarze, Pegmatite, Epidosite

Gesteinsleichen sind selten, die Schotter nicht verfestigt.

Aus einer ehemaligen Schottergrube bei der Wegbrücke über die Bahn werden vom gleichen Autor 40-50 % Amphibolite und Epidosite, 15-20 % Kalke bzw. Marmore sowie Schiefer, Gneise und Quarze angegeben. Die Korngrößen schwanken und betragen teilweise mehr als 20 cm; einzelne gröbere Blöcke treten auf.

An der Straße von Möbersdorf nach Großlobming waren in einer ehemaligen Schottergrube in einer Mächtigkeit von 2,5 m sandige graue Schotter mit guter Schichtung (teilweise Kreuzschichtung) aufgeschlossen (WORSCH 1972). Der Sandanteil nahm gegen das Liegende zu, und in den obersten Lagen traten Gerölle mit bis zu 30 cm Durchmesser auf. Auffallend ist hier in der Korngrößenklasse bis 15 cm ein relativ hoher Anteil an Karbonaten (v.a. Breistein-Marmore) von 30 %.

Zwischen St. Margarethen b. Knittelfeld und St. Lorenzen ist die Hauptterrasse nur 3-4 m von der tieferen Teilflur abgesetzt. Eine in Abbau befindliche Grube zeigt die Schotter ca. 6 m mächtig aufgeschlossen. Im Hangenden werden sie von bis 1,5 m mächtigen steinigen, stark lehmigen Sanden bedeckt. Hier sind im Gegensatz zur Schottergrube in Raßnitz Sandlagen selten und geringmächtig (10 cm). Das Material ist nicht verkittet, die durchschnittlichen Korngrößen liegen aber über 10 cm, maximal bei 30-40 cm. Deutlich sind gröbere und feinere

Schichten ausgebildet. Vom Material her findet man vorwiegend verschiedene Gneise (u. a. Grobgneise als Leicher), Amphibolite (Granat- und Bänderamphibolite), Quarze, Pegmatite, stark verwitterte Glimmerschiefer und wenig wellte, leicht gelblich gebänderte Marmore.

Nördlich von St. Lorenzen b. Knittelfeld breitet sich zwischen Schloß Wasserleith und Fentsch bzw. Feistritz b. Knittelfeld ein ausgedehnter Schwemmfächer von ca. 4 km Länge und bis 2,5 km Breite aus, der sich im S mit der würmzeitlichen Niederterrasse verzahnt. Er wird wie ähnliche Schwemmkegel im Seckauer Becken dem Würm zugeordnet. Das Gefälle des Schwemmfächers beträgt ca. 4 ‰. Im Zuge des Schnellstraßenbaues geben einige Aufschlüsse im Bereich der südlichen Terrassenkante Einblick in den Aufbau.

Südlich von Fentsch wurde der aus jungtertiären Blockschottern bestehende Sockel angeschnitten, dessen Oberfläche im murnahen Bereich ca. 12-14 m über dem Aübereich liegt. Erst darüber folgt die quartäre Terrassenauflage von 6-8 m. Etwas weiter nördlich (südlich von Fentsch) zeigte eine Seitenentnahme grundsätzlich das gleiche Bild, die quartäre Auflage ist hier mit 3-4 m sogar noch geringer (Abb. 41).

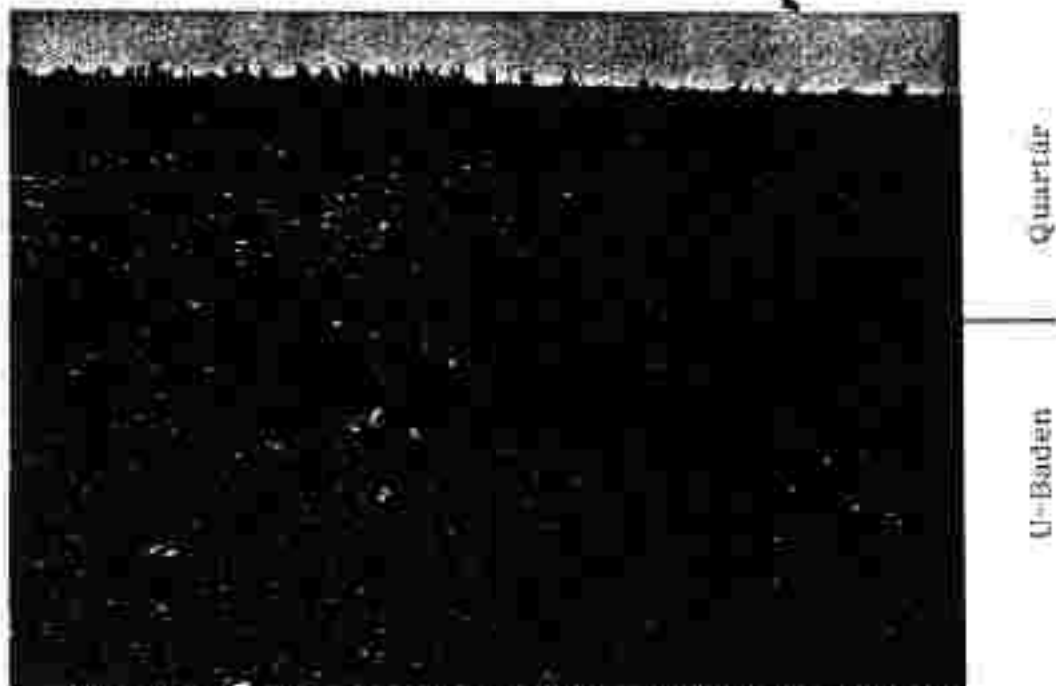


Abb. 41: Ansicht der Seitenentnahme südlich von Fentsch Richtung E.



Ein weiterer Hinweis auf die geringe Mächtigkeit der Terrassen- bzw. Schwebungskegelsedimente könnten auch vernahte Bereiche nördlich der Ortschaft Fentsch bzw. südlich von Allendorf sein, die eine solche Lage des wasserstauenden Tertiärmaterials vermuten lassen.

Die pleistozänen Sedimente bestehen aus sandigen Grobkiesen mit Korngrößen um 10 cm (maximal 30-40 cm), die zumindest Kantenrundung, häufig auch gute Rundung aufweisen. Die Komponenten sind vor allem Gneise, verschiedene Schiefer und verwitterte (Granat-)Glimmerschiefer. An der Basis der Quartärauflage könnten strähnige Wasserausstritte beobachtet werden, die die wasserstauende Wirkung des liegenden neogenen Blockschotter belegen.

#### *Tiefere Teilfluren*

Während die Aufschüttung der Hauptterrasse dem Maximalvorstoß des Würm-gletschers (Endmoräne bei Gränhübl) entspricht, wird die Bildung der tieferen Teilfluren von SPREITZER 1961 mit einem späteren, neuerlichen Gletschervorstoß ("Neuer Hochstand") in Zusammenhang gebracht. Zwischen den beiden Gletschervorstößen kam es in einer Erosionsphase zur teilweisen Ausräumung der Hauptterrasse. Diese mehrteilige Aufschüttung reicht westlich von Judenburg bis hinter die Hauptwürmmoräne zurück und soll sich aus den Endmoränen des Neuen Hochstandes bei Furth und Rothenthurm entwickeln. Sie ist südlich der Mur großflächig im Bereich östlich von Judenburg im Bereich Murdorf, im Großpirkach- und Murwald entwickelt und setzt sich nach einer Unterbrechung bis Schloß Authal fort. Kleinere Terrassenreste treten auch weiter im E beim Geh. Blickner und östlich bis Großlobming auf.

Zwischen St. Margarethen b. Knittelfeld und St. Lorenzen ist die Flur wieder großflächiger verbreitet.

Nördlich der Mur liegt auf dieser Terrasse der Bahnhof von Judenburg, weiter östlich ist sie großflächig S Pfaffendorf und bei Knittelfeld entwickelt. Die Oberfläche liegt bei Judenburg ca. 20-25 m, bei Großlobming um 10 m und östlich von St. Margarethen nur noch wenige Meter tiefer als die der Hauptterrasse. Weiters treten noch tiefere Teilfluren, z.B. S Zeltweg und bei Weyern auf.

Vom Nordrand der Terrasse des Großpirkachwaldes beschreibt WORSCH 1973 stärker verfestigte, wandbildende Schotter, die überwiegend aus Gneisen, Schiefen und wenigen Ephrositen, Amphiboliten und Quarzen neben vereinzelt Karbonatgerallen bestehen. Die Korngrößen können maximal 30-40 cm Durchmesser

(v.a. Gneise) erreichen, das Kittmaterial ist grobsandig. Solche verfestigten Lagen wurden in Bohrungen des öfteren angetroffen. Sie schwanken nach BECKER 1982 in der Mächtigkeit zwischen 0,5 und 4 m. Die maximalen Korndurchmesser nehmen von 15 cm in den höheren Konglomeratlagen bis auf wenige cm in den tieferen Lagen ab, Blöcke bis 45 cm Durchmesser treten fallweise auf. In den unverfestigten Lagen erreichen die Gerölle maximale Durchmesser von 20-30 cm, der Sandanteil liegt zwischen 20 und 50 %.

Aus Schottergruben südlich bzw. westlich von Schloß Authal beschreibt WORSCH 1972 ausführlich die lithologischen Verhältnisse der Terrasse des Neuen Hochstandes. Die Schotter zeigen durchschnittliche Geröllgrößen unter 10 cm, vereinzelt bis über 20 cm. Sandlinsen bis zu 75 cm Mächtigkeit sind eingeschaltet. Die Komponenten bestehen in erster Linie aus Gneisen und Quarzen und einem geringeren Anteil an Amphiboliten (< 10 %), Marmoren und Glimmerschiefern. Vereinzelt treten Pegmatite auf.

WORSCH weist mehrmals darauf hin, daß die Sedimente des neuen Hochstandes denen der Hauptterrasse sehr ähnlich sind und sich durchwegs mit jenen vergleichen lassen.

In jüngster Zeit wurde nun die Schottergrube südlich Schloß Authal weiter ausgebaut, wobei sich interessante Einblicke ergaben. Der Aufschluß schneidet nämlich sowohl den Ausläufer der Hauptterrasse als auch die tiefere Teilflur (Neuer Hochstand) an, wobei der Höhenunterschied zwischen beiden Fluren ca. 6-7 m beträgt. Insgesamt zeigt sich eine horizontale Schichtung, wobei die Korngrößen von Mittel- bis Grobsanden bis zu Blöcken von 40 cm Durchmesser reichen (Abb. 42). Sandlinsen und dünne Lagen sind eingeschaltet. Teilweise sind die grauen Schotter in mehreren Bänken leicht verkittet (Nagelfluh), wobei das Bindemittel aus Mittel- bis Grobsanden besteht, die kalzitisch verkittet sind. Das kantengerundete bis gut gerundete Material setzt sich vor allem aus verschiedenen Gneisen (feingebänderte und grobkörnige), Amphiboliten (u.a. Granatamphibolite), Quarziten und Marmoren, weiters aus vielfach zu Leichen verwitterten Glimmerschiefern zusammen. Die Schichtung bzw. die verfestigten Bänke ziehen im gesamten Aufschluß einheitlich durch, eine Erosionsdiskordanz, die nach den Auffassungen von SPREITZER 1961, WORSCH 1972, etc. beide Akkumulationskörper trennen müßte, ist eindeutig nicht vorhanden (Abb. 43).



Abb. 43: Detailansicht aus der Schottergrube südlich Schloß Authal.

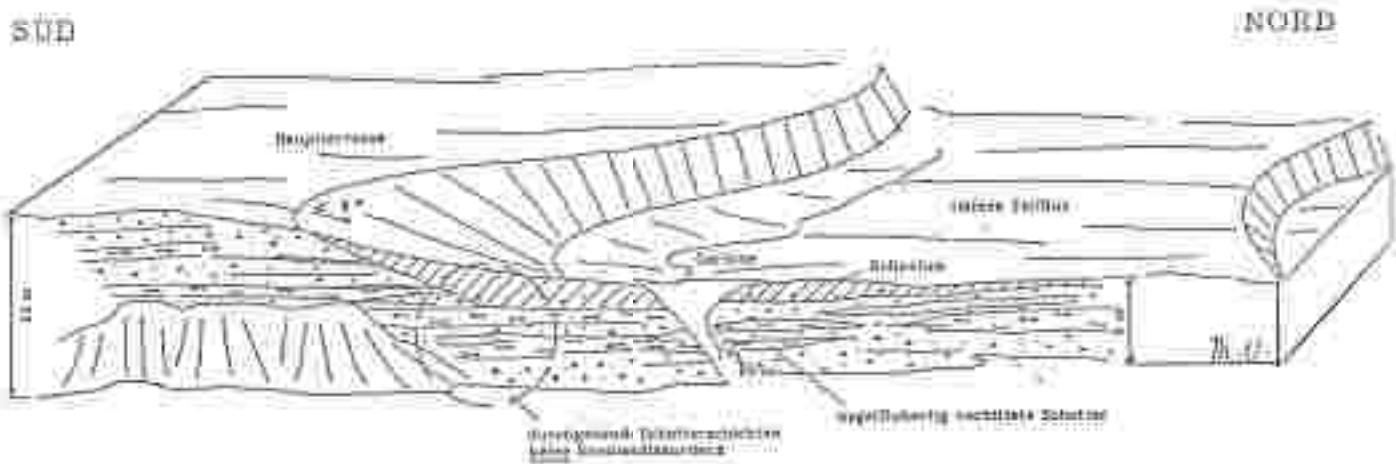


Abb. 43: Ansicht der Schottergrube südlich Schloß Authal.

Obwohl bisher nur ein einziges derartiges Profil gefunden werden konnte und eine lokale Erscheinung nicht ausgeschlossen ist, muß man m.E. mit der Möglichkeit rechnen, daß es sich bei dieser tieferen Teilflur um eine Erosionster- rasse handelt. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Schotter des "Neuen Hochstandes" von WORSCH 1872 allgemein als äußerst ähnlich jenen der Hauptterrasse bezeichnet werden. Das würde bedeuten, daß die Terrassen

des Fohnsdorfer-Knittelfelder Beckens eine recht einheitliche Aufschüttung darstellen, die dann phasenweise zerschnitten wurde. Eine tiefgreifende Erosionsphase zwischen den beiden Würmaufschüttungen hätte nicht stattgefunden. Diese Tatsache wäre sowohl aus rohstoffkundlicher als auch aus wasserwirtschaftlicher Sicht von Bedeutung.

## 2. Das Murtal zwischen Preg und Niklasdorf

Der Abschnitt des Murtales zwischen Untermur-Preg und St. Michael in Obersteiermark ist durch das Fehlen von eigentlichen Murterrassen gekennzeichnet. Vielmehr liegen hier ähnlich wie im Bereich Wasserleith-Feistritz b. Knittelfeld von der Mur unterschrittene Schwemmkegel vor, die zwischen Leising und Preßnitz größere nach NW ansteigende Flächen einnehmen.

Auch St. Stefan ob Leoben liegt auf einem scharf unterschrittenen Terrassensporn (ca. 10 m über einer nach W anschließenden tieferen Teilflur), der wohl teilweise auch von Lobmingbach aufgeschüttet wurde.

Ausgedehntere Terrassenbildungen setzen erst wieder mit der Einmündung des Liesingtales in St. Michael in Obersteiermark ein. Der mit einer 15-25 m hohen Terrassenkante zur Muraue abfallende Schwemmkegel der Liesing wird bereits von SGLCH 1917 als jungeszeitliche Bildung angesehen. Der Talboden des unteren Liesingtales bzw. die Terrasse von St. Michael entspricht genetisch der Hauptterrasse des Fohnsdorfer-Knittelfelder Beckens. MANSOUR 1964 sieht in der Terrasse zum Teil ältere quartäre Bildungen des Murtales, die von jungen Liesingschottern verschüttet worden sind. Eine Schotteranalyse ergab der Menge nach geordnet Amphibolite, Gneise, Glimmerschiefer, Glimmerquarzite, Phyllite, Seritzschiefer und verschiedene Kalke, außerdem Augengneise und Granite. Die Quarzite, Phyllite, Seritzschiefer und Kalke entstammen der Grauwackenzone im Einzugsbereich des Liesingtales, die restlichen Komponenten würden von der Mur transportiert. Nach FABIANI 1986 sind am Südrand der Terrasse (ehemalige Schottergrube Köberl) die hangenden Partien unter einer 1,5-2 m mächtigen sandig-lehnmigen Deckschicht vor allem durch einen Grobschotterhorizont mit sandigen Zwischenmitteln und Sandschichten gekennzeichnet, während zum Liegenden hin die Korngrößen abnehmen. Auch FABIANI kommt zum Bild einer Verzahnung von mittelgroben feinsandigen Ablagerungen des Murgebietes mit groben Gneislagen des Liesingachwemmfächers. Eine durchgehende Feinsandlage mit Kreuzschichtung weist auf zeitweilige Seeaufstauungen hin.

Große Schotter bis maximal 50 cm Durchmesser konnten auch in einer ehemaligen Schottergrube östlich von St. Michael vor allem in den hangenden Bereichen beobachtet werden. Es handelt sich hauptsächlich um stark verwitterte, beim Anschlagen zerfallende Gneise, die von 1-1,5 m mächtigen lehmigen Feinsanden bedeckt werden. Neben den grobkörnigen Gneisen finden sich Glimmerschiefer, Amphibolite, Quarze, Serizitschiefer, Quarzphyllite und schwarze Schiefer, vereinzelt auch hell- bis dunkelgraue Bänderkalke und Marmor.

Auch der Mündungsbereich des Lainsachbaches ist durch eine die Muraue ca. 10 m überragende Terrasse gekennzeichnet, die sich ca. 1,5 km in das Tal nach SE verfolgen läßt.

Eine deutliche Zweiteilung weist die Terrasse bei Schladnitzdorf auf, wobei die beiden Teilfluren durch einen Abfall von 5-6 m voneinander getrennt sind. Auf der tieferen Teilflur, auf der die Brunnen des Wasserwerkes Leoben-Winkl situiert sind, wurden Lesesteine bis 30 cm Durchmesser beobachtet. Auch hier dürfte der Schladnitzbach Anteil an der Bildung der Aufschüttungen haben. Die Mächtigkeiten der Terrassensedimente betragen hier nach einem Bohrprogramm für die Wassergewinnung zwischen 30 und über 40 m.

Zwischen Leoben, dessen Stadtkern selbst auf der würmzeitlichen Terrasse liegt und östlich von Niklasdorf erhebt sich vor allem auf der südlichen Talseite eine durchgehende Terrasse, deren Oberfläche durchschnittlich 10-15 m über der Mur gelegen ist. Der Aufbau zeigt nach FABIANI 1983 ein ähnliches Bild, wie es für die Terrasse von St. Michael angegeben wurde. Es tritt eine Lage von Grobschottern auf, die von 1,5-2,5 m mächtigen sandigen und kiesigen Schichten bedeckt wird. Sie besteht zu einem hohen Anteil aus gut gerundeten hellen Granitgneisen und Gneisen (Seckauer Tauern, Bösenstein). Während dieser Horizont bei St. Michael noch eine Mächtigkeit von ca. 5 m erreicht, sind es bei Niklasdorf noch 2-2,5 m. Im Liegenden folgt eine Wechsellagerung von stark sandigen und größeren Lagen bunter Schotter.

Auch in Leoben, Proleb und im Raum Niklasdorf wird die Hauptterrasse von einer einige Meter tiefer liegenden Teilflur begleitet.

### 3. Der Raum Oberzeiring und das Pölstal

Im Gföllgraben schließen an die Moräne südlich vom Lenschenberger schmale Terrassenleisten an, die als Sander vor dem Gletscher aufgeschüttet worden sein dürften.

Größere Verbreitung finden Terrassen erst ab Oberzeiring und vor allem im Mündungsbereich des Blahbaches in den Pölsbach. Hier wurde der Pölsbach vom stark schuttführenden Blahbach (infolge der Vergletscherung des Gföllgrabens) ganz an den östlichen Talrand gedrängt.

Die Ortschaft Unterzeiring liegt auf einer tieferen Teilflur, die sich nur wenig über die schmale Auzone des Blahbaches erhebt (ca. 2-3 m). Die Terrasse verbreitert sich südlich der ehemaligen Richtstätte auf fast die gesamte Breite des Pölstales.

Eine ca. 3-4 m höhere Teilflur ist im Bereich der Richtstätte bzw. nördlich von Unterzeiring ausgebildet. Östlich der Richtstätte findet man grobe Blöcke aus Gneisen, deren Durchmesser 1 m erreichen können. Am Nordrand dieser höheren Flur ist ebenfalls Material mit Blöcken bis 80 cm Durchmesser aufgeschlossen. Im Durchschnitt liegen die Korngrößen zwischen 10 und 20 cm. In erster Linie findet man Gneise und granatreiche Glimmerschiefer von meist schlechter Rundung (kantengerundet bis gerundet).

Ähnliche Schotter bauen auch die hangenden Anteile des Terrassenspornes nördlich von Unterzeiring auf. Ein Aufschluß (Rutschung) an der nördlichen Terrassenkante zur Pöls hin zeigt aber im Liegenden der groben Schotter eine ca. 4 m mächtig aufgeschlossene Wechsellagerung von Schluffen und Feinsanden, die vielleicht als Stausedimente des Pölsbaches aufgefaßt werden können.

Die tiefere Teilflur läßt sich das Pölstal abwärts über Katailing ununterbrochen bis in den Raum Pöls verfolgen. Die Tatsache, daß sie auch innerhalb der Moränen von Mauterndorf bzw. östlich von Pöls auftritt (im Zungenbeckenbereich), läßt den Schluß zu, daß ihre Ablagerung mit dem Rückzug des Eises erfolgte. Sie muß also im Bereich des Zungenbeckens etwas jünger sein als die Hauptterrasse des Aichfeldes (SPREITZER 1961).

In einer Schottergrube NW vom Sandwirt (östlich Mauterndorf) sind grobe parallelgeschichtete Schotter 8 m mächtig aufgeschlossen (Abb. 44). Die durchschnittlichen Korngrößen liegen bei 20-30 cm, maximal erreichen sie 80-90 cm. Die Gerölle sind durchwegs gerundet (zumindest stark kantengerundet). Mittel- bis grobsandige, teilweise feinkiesige Schichten werden bis 50 cm mächtig und keilen lateral meist rasch aus.



Abb. 44: Aufschluß in der Schottergrube NW Sandwirt im Pölstal.

Das Material ist insgesamt grau und gut ausgewaschen. Feinanteile (feiner als Mittelsand) fehlen fast vollkommen. Die Komponenten bestehen aus teilweise grobkörnigen granatreichen Gneisen (häufig als Gesteinsleichen), Glimmerschiefern (ebenfalls stark verwittert), Amphiboliten und Pegmatiten. Selten treten weiß-grau gebänderte Marmore und dunkelrote Kalkbrekzien mit weißem karbitischem Bindemittel auf.

#### 4. Das Obdacher Becken

Im Bereich von Obdach liegen morphologisch gut ausgeprägte Niederterrassenflächen vor. Das Gefälle der Terrassenoberfläche, die sich im Bereich des Birkenbichl (881 m) 5-7 m über die jüngsten Talboden erhebt, beträgt sowohl vom Gsh. Trattner nach N Richtung Birkenbichl als auch von SE nach NW (Kapelle 908 Richtung Obdach) um 3 ‰ (1,8 ‰).

Die Mächtigkeit der Würmsedimente dürfte nach spärlichen Bohrungsdaten zwischen 5 und 11 m liegen. An wenigen, noch dazu ungünstigen Aufschlüssen (Straßenböschung an der Obdacher Westausfahrt) findet man vor allem kantengerundete bis schlecht gerundete Gerölle neben wenigen gut gerundeten mit maximalen Durchmessern von 30-40 cm.

Lesesteine am Terrassenabfall zum Lauslingbach (E. Kapelle 900) sind sehr schlecht gerundet (karitengerundet) und haben maximale Durchmesser von 40-50 cm - Durchschnitt 10-15 cm. Teilweise dürften sandige Partien am Aufbau der Terrasse eine Rolle spielen. Das Material hat insgesamt eine braungraue Farbe und besteht aus hellen, sehr feldspatreichen und dunklen Gneisen, Amphiboliten (z.T. Granatamphiboliten) und meist zu Gesteinsblöcken verwitterten Glimmerschiefeln. Auffallend ist ein geringer Anteil an Quarzen. E vom Birkenbichl konnten in einem Baugrubenaufschluß am Terrassenrand auch rötliche feinschiefrige Kalksilikatgesteine beobachtet werden.

### Postglazial

Bereits im Spätglazial setzten nach dem Eisfreiwerden der würmzeitlich vergletscherten Gebiete Prozesse ein, die den glazial bzw. periglazial produzierten Schutt verfrachteten. Besonders im Bereich des Murgletschers kam es zur Verschüttung großflächiger Schwemmkegel in den Talsohlenbereich, die später von der Mur wieder unterschritten wurden, sodaß heute im Abschnitt östlich von Judenburg die bekannten "Schwemmkegelterrassen" vorliegen. Mächtigere Schwemm- und Murenkegel können auch in den würmzeitlich vergletscherten Talbereichen des Gail-, Ingering- und Felstritales beobachtet werden. Nicht selten ist eine jüngere Schwemmkegelgeneration von einer älteren zu unterscheiden, wie beispielsweise im Raum St. Georgen ob Judenburg bzw. besonders ausgeprägt beim Schwemmkegel von Rothenthurm.

Die Auzone des Murtales wird westlich von Judenburg maximal 1 km breit, fehlt zwischen Rothenthurm-Pfaffendorf (bei Zeltweg) praktisch vollständig und verbreitert sich murabwärts wieder auf durchschnittlich rund 1 km Breite. Westlich des Fohnsdorfer-Knittelfelder Beckens wechseln schmalere und breitere Talbodenbereiche, und erst ab St. Michael, wo wiederum bedeutendere Terrassenbildungen größeren Talraum einnehmen, wird der Auzone wieder sehr schmal mit einer Verbreiterung im Raum Leoben. Auch an der Pöls ist die Auzone zwischen Unterzeiring und Katsling bzw. zwischen Pölsdorf und Hetsendorf äußerst schmal, streckenweise fällt sie ganz aus.

Etwas anders ist die Situation im unteren Liesingtal, wo zwar eine Auzone ebenfalls fehlt, der Fluß fließt hier aber auf Niederterrassenschottern und schneidet sich erst im Raum St. Michael in den Terrassen-Schwemmkegel bis auf Murniveau ein.



Dort wo ein Aubereich überhaupt vorhanden ist, lassen sich teilweise mit morphologischen, vor allem aber mit bodenkundlichen Methoden etwas höhere Bereiche als subrezente Austufe und eine rezente Au, die den rezenten Überschwemmungsbereich darstellt, unterscheiden.

Es herrscht junges Schwenmaterial vor (Sande und Lehme), Flußnahe Lagen in der Murau sind zum Teil auch schotterreich.

FABIANI 1983 fand im Abschnitt Leoben-Bruck/Mur in der Auzone auch grobe Schotter aufgeschossen, die hier für Teile der Niederterrasse charakteristisch sind. Das bedeutet, daß es sich bei der Au um eine von jungen, geringmächtigen Sedimenten (maximal einige Meter) bedeckten Erosionsfläche, und nicht um eine bis zum undurchlässigen Untergrund reichende, wiederaufgefüllte Erosionsrinne handelt.

**TAB. 1:**

**VERZEICHNIS DER BOHRUNGEN**

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Org. Nr.	Ge. DR. n-54	Geol. Kreis-Ort	Geol. Kreis-Bezirk	Kontur-Ort	Kontur-Steigung	Grundwasserpegel in Meter über M. 00.	Grundwasser-Fläusigkeit	Querschnitt in m	B. (Bergschutt)	H. (Material Quarzite)
<b>Pyfiraubahn Bl. 57</b>										
01.17	549.0	549.4	1.5	547.8	2.0	6.4 (2.12.1970) 10.5 (13.14.12.1970)		12.8	B: Bergschutt U: Gneis, Glimmerschiefer	
01.18	551.4	551.4	2.5	554.1	2.5			10.0	B: Bergschutt U: (Glimmer)gneis, Glimmerschiefer	
01.19	550.2	552.2	+14		+15	10.0(4.12.1970)	+5	15.0	D: 1.0 Lehm M: Terrassenschutt	
01.20	553.0	552.4	+13.8		+12	10.0(4.12.1970)	-5	15.0	D: 1.2 Lehm M: Terrassenschutt	
01.21	547.8	552.2	+5.4		+10	5.2(5.12.1970)	-8	10.0	D: 0.4 Lehm M: Terrassenschutt	
01.22	553.5	553.5	+14		+15	1.5(26.11.1970)	+12	15.0	D: 1.0 Lehm M: Bergschutt (1.5 m) und Talfüllung	
01.23	554.4				+2	1.4(20.11.1970)		2.0	B: Bergschutt (Föhne)	
01.24	552.1	555.5	2.5	552.8	5.3	6.0(10.12.1970)		16.0	D: 0.0 Lehm M: nord. Talfüllung (Bergschutt) U: Gneis	
01.25	548.9	544.8	-4.1		-2			2	B: 1.0 Lehm U: Kies, Talfüllung	
01.26	551.2	558.3	2.2	547.3	4.0			15.0	D: 1.0 Lehm M: Bergschutt U: Amphibolit, Gneis	
01.27	579.3	570.3	-14.5	554.8	14.5			15.0	M: Talfüllung U: Gneis	
01.28	728.1	738.3	11.0	727.8	11.1			20.0	M: Bergschutt U: Gneis	
01.29	716.4	734.3	4.5	709.5	6.9			15.0	M: Talfüllung U: Gneis	
01.30	717.4	717.4	6.6	710.9	6.8			15.0	M: Kies, Talfüllung U: Gneis, Amphibolit	
01.31	723.8	725.3	4.0	721.5	4.1			15.0	M: Kies, Talfüllung U: Gneis	
01.32	758.2	758.2	6.5	752.4	6.8			12.0	M: Kies, Talfüllung U: Gneis	
01.33	772.8	772.8	8		+16.2	2.9(2.10.1970)	+2	4.2	D: Kies, Talfüllung	
01.34	763.8	773.4	12.2	773.4	12.2			15.0	B: Bergschutt U: Gneis	
01.34/1	788.7	788.4	9.0	780.4	4.2			18.0	D: Bergschutt U: stark verwitterter Fels	
01.35	799.0	707.8	7.4	790.2	7.8	2.1(8.11.1970)		10.2	B: Bergschutt U: Granitgneis	
01.35/1	798.0	799.2	11.5	783.8	13.5			30.0	D: Bergschutt U: Gneis, Amph.	
01.36	~835	~820	-1.1	~821.9	2.1			240.2	B: Bergschutt U: Amphibolit, Gneis	
01.37	~1128	~1128	8.6	~1129	5.0	4.4(20.9.1970)		230.0	B: Bergschutt U: Amphibolit, Gneis, Gneis	
01.38	1066.0	1066.0	5.2	1050.7	5.2	2.1(19.8.1970)		284.5	B: Bergschutt U: Gneis, Amphibolit, Quarzite	
<b>Schnellstrasse 56</b>										
01/01	564.5	564.15	+14.2		+15	15.8(17.4.1974)	+4	13.0	M: Terrassenschutt	
01/02	560.1	559.30	+14.8		+10	4.05(2.4.1974)		15.0	M: Aussode u. Schotter	
01/03	577.1	575.2	+19		+20			28.0	M: Terrassenschutt	
0.210a	547.6	547.4	9.6		+10			10.0	M: Aussode u. Schotter	
0.220b	519.7	512.8	+15.2		+15			15.0	D: 1.7 Lehm M: Terrassenschutt	
0.220a	500.0	503.4	+6.4		+10			10.0	D: 2.4 Lehm M: Aussotter	

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Bohr-Nr.	Geop. H. d. 50'	Seeh. Bez. -Ort	Seeh. Bez. -Höhe	Querschn.-Ort	Querschn.-Höhe	Grundwasserhöhe in unter 500'	Grundwasser-tage	Erntehöhe in	G. Gestein N. Sediment H. Material (Quartär)
6. 2210b	310.8	310.4	-0.3		+10			10.0	M: Terrassenhochter
6. 2210	313.3	314.4	+1.1		+10			10.0	D: 2.9 Hangschutt M: Terrassenhochter
6. 2210	318.2	317.0	-1.2		+10			10.0	D: 2.3 Schluff M: Terrassenhochter, Schwimmkiesel
6. 2210a	317.1	322.8	+5.7		+10			10.0	D: 4.3 Lehm M: Terrassenhochter, Hangschutt
6. 2210b	329.8	326.48	-3.4		+10			10.0	D: 3.25 Lehm M: Hangschutt +
6. 2210c	318.33	319.25	+0.9		+10			10.0	M: Terrassenhochter
6. 2210d	352.7	352.3	-0.4		+20			18.8	N: Hangschutt
6. 2210e	321.4	321.1	-0.3		+10			10.0	M: Terrassenhochter
6. 2210a	320.1	329.8	+9.7		+10			10.0	M: Terrassenhochter
6. 2210b	347.6	346.8	-0.8		+13			13.0	M: Hangschutt
6. 2210c	320.0	329.45	+9.4		+10			13.0	M: 4.8 Hangschutt, Terrassenhochter +
6. 2210d	320.7	329.4	+8.7		+10			10.0	M: Terrassenhochter
6. 2210e	320.8	320.7	-0.1		+10			10.0	M: Terrassenhochter
6. 2210	300.5	300.3	-0.2		+10			10.0	M: Hangschutt
6. 2210a	320.8	320.4	-0.4		+20			20.0	M: Hangschutt +
6. 2210b	320.8	320.3	-0.5		+20			20.0	M: Hangschutt +
6. 2210c	320.8	320.3	-0.5		+20			20.0	M: Hangschutt +
6. 2210d	320.8	320.3	-0.5		+20			20.0	M: Hangschutt +
6. 2210e	320.8	320.3	-0.5		+20			20.0	M: Hangschutt +
6. 2210	300.0	300.3	+0.3		+20			20.0	M: Hangschutt G: Phyllit (Karbon)
6. 2210a	348.5	348.5	0.0	347.3	0.8			26.0	M: Hangschutt G: Phyllit (Karbon)
6. 2210b	343.8	343.8	0.0	338.1	0.1			22.0	M: Hangschutt G: Phyllit (Karbon)
6. 2210	300.0			294.0	2.0			10.0	D: 1.2 Lehm U: sand. verwitt. Schiefer +
6. 2210a	341.0	341.4	0.4	330.8	2.0			20.0	M: Schwimmkiesel U: sand. verwitt. Schiefer
6. 2210b	340.3	340.5	0.2	328.8	1.5			18.0	M: Schwimmkiesel
6. 2210c	329.9	329.9	0.0	320.0	10.0			13.0	M: Schwimmkiesel U: Phyllit
6. 2210d	340.8	340.4	-0.4		+10			13.0	M: Schwimmkiesel
6. 2210e	320.3	320.3	0.0		+10			10.0	M: Schwimmkiesel
6. 2210b	320.5	320.0	-0.5		+10	4.5(21.2.1977)	10	10.0	M: Schwimmkiesel
6. 2210	343.0	344.4	1.4	341.0	4.0			20.0	M: sand. Hangschutt G: Phyllit
6. 2210	368.2	368.0	-0.2	362.2	5.0			27.0	M: Hangschutt G: Phyllit
6. 2210f	372.4	372.2	-0.2	366.4	6.0			30.0	D: Hangschutt G: Phyllit
6. 2210a	336.2	336.7	0.5	330.2	6.0			25.0	M: Hangschutt G: Phyllit
6. 2210b	367.0	367.8	0.8	361.1	5.9			29.0	M: Hangschutt G: Phyllit
6. 2210c	378.0	377.8	-0.2	372.0	6.0			35.0	M: Hangschutt G: Phyllit
6. 2210e	391.0	391.0	0.0	386.4	10.0			50.0	M: Hangschutt G: Phyllit
6. 2210f	391.4			391.0	0.4			55.0	G: Phyllit, Schiefer
6. 2210g	391.8	391.3	-0.5	387.0	4.8			50.0	M: Hangschutt G: Schiefer, Phyllit
6. 2210h	372.8			372.3	0.5			30.0	U: Phyllit
6. 2210i	367.1	367.3	0.2	364.7	2.4			25.0	M: Hangschutt U: Phyllit
6. 2210k	359.7	359.3	-0.4	352.0	7.7			18.0	M: Hangschutt U: Phyllit (stark verwittert)
6. 2210l	355.1	354.8	-0.3	348.8	10.3			13.0	M: Hangschutt U: Phyllit (stark verwittert)

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Bohrung	Seitl. Dk. n. 50	Vert. Res. Dk.	Tiefe, Vert. Mächtigkeit	Querschnitt	Querschnitt	Grundwasserlage n. unter. Dk. Dk.	Grundwasser Mächtigkeit	Seitenfall	Q. Beschrieben (Stratigraph.)	N. Kästchen (Gestein)
6. 330	362.8	362.0	3.4	558.2	2.0			10.0	W) Hangschutt U) Phyllit	
6. 330a	367.0	368.2	6.2	580.2	6.2			17.0	W) Hangschutt U) Phyllit	
6. 330b	370.2	370.0	12.4	558.0	12.4			24.0	W) Hangschutt U) Phyllit	
6. 330c	367.0	367.0	7.6	520.0	7.6			20.0	M) Hangschutt U) Phyllit	
6. 33: 1a	368.0	363.0	5.0	550.4	0.4			13.0	M) Hangschutt U) Phyllit	
6. 340	300.2	354.0	>10		>10			10.0	M) Schwemmkegel T. Terrassenschutt T. (modif.)	
6. 330	320.8	329.5	>8.7		>10			26.0	M) Schwemmkegel	
6. 340a	348.0	348.0	1.0	548.0	1.0			12.0	W) Hangschutt U) Phyllit	
6. 350b	343.2	343.2	8.5	304.8	8.5	7.0 (4. 5. 1900)	0.7	20.0	M) Schwemmkegel U) Schiefer (Karbon)	
6. 350c	344.2	343.0	9.0	304.0	9.2			10.0	M) Hangschutt U) stark verwitt. Schiefer (Karbon)	
6. 350e	340.8	340.0	1.0	665.1	1.2			10.0	W) Hangschutt U) Kalkstein	
6. 360	304.5	309.1	>5.6		>10			10.0	M) Schwemmkegel (modif.)	
6. 370a	341.4	341.4	2.0	538.0	2.0			10.0	M) Hangschutt u. verwitt. Phyllit U) Phyllit	
6. 370b	342.4	342.4	>10		>10			10.0	M) Schwemmkegel	
6. 370c	344.8	344.8	2.5	542.2	2.5			10.0	M) Hangschutt u. verwitt. Schiefer U) Schiefer	
6. 380	329.7	320.0	2.8	522.7	8.0			20.0	W) Schwemmkegel/Terrassenschutt U) Orthitacholite/Karbon	
6. 390	333.0	333.5	>0.0		>10			10.0	M) Terrassenschutt	
107a	3370		>12		>12	2.1 (14. 3. 1972)		12.0	M) Anchothit	
12	3585		>8.7		>10			10.0	M) Anchothit(?)	
147a	3405		>15		>12	8.65 (15. 5. 1972)		13.0	M) Terrassenschutt	
21	3480		>10		>10			10.0	M) Terrassenschutt	
22	3480		>10		>10			10.0	M) Schwemmkegel/Anchothit	
23	3485		>10		>10			10.0	M) Schwemmkegel/Anchothit	
Schnellschraube 36										
X10a	632.4	632.4	>9		>10			10.0	D) 2. 2 Sand. Lehm M) Terrassenschutt	
X100	636.0	633.1	>4.0		>10			10.0	D) 2. 1 Sand u. Lehm (Hangschutt?) M) Terrassenschutt	
X100	655.1			603.4	1.7			12.0	D) 1. 7 Lehm U) Sand, Sandstein, Schluffstein (Verlär)	
X200	651.2							18.0	Feinm. Sandstein (Tertäre?)	
K40	679.7							20.0	Feinm. Sandstein (Tertäre?)	
X300	683.2					5.0 (2. 1978)		15.0	Feinm. Sandstein (Tertäre?)	
X300	678.2					4.2 (2. 1978)		10.0	Sand, Schluffstein, Sandstein (Tertäre?)	
X30	669.4	669.4	>0.0		>10			20.0	D) 4. 0 Lehm, Sand M) Kies-Sand (Nachtterrasse?)	
X60	687.0	686.0	>0		>0	1.0 (8. 11. 1978)	<3	8.0	D) 1. 0 Ton M) Terrassenschutt	
X70	687.0	686.2	>5.2		>0	0.3 (2. 2. 1978)	>5	6.0	D) 6. 8 Lehm M) Terrassenschutt	
X70a	687.8	687.8	>8		>0	2.0 (1. 3. 1978)	>4	8.0	M) Terrassenschutt	
X80	670.4	670.4	>20		>10	5.0 (2. 1978)	>8	10.0	M) Terrassenschutt	
X90	609.5	609.1	>2.8		>2	2.0 (28. 2. 1978)		3.0	M) Talfüllung / Schwemmkegel	

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Dring. Bez.	Ge. OK + St.	Vert. Kaa- St.	Vert. Kaa- Höhepunkt	Gerüst- st.	Quoten- Mittelp.	Durchmesser + oder St. OK	Drehbohr- Mittelp.	Geschichte =	O. Sandstein (T. Quarz)	M. Mergel (Stufe)
X700b	449.4	449.1	6.2	449.0	6.0	2-215, 1979)	6.2	10.0	W: Talfüllung / Schwemmkongl. U: Sandstein (Tertiar)	
E90c	870.2	869.1	+0.1		+10	4.2 (2. 1979)	+0	10.0	D: B. B. Anschüttung M: Talfüllung / Schwemmkongl.	
A171	891.7	891.7	+12		+12			12.0	M: Terrassenabstöße	
A172	891.3	891.1	+13		+13			15.0	M: Terrassenabstöße	
A2	880.2	889.8	+7.7		+8			6.0	W: Terrassenabstöße	
A201	890.9	890.7	+14.8		+15			15.0	W: Terrassenabstöße	
A202	891.2	890.9	+12.3		+12			12.0	W: Terrassenabstöße	
A203	881.8	881.8	+10		+10			10.0	N: Auenauflage u. -schotter	
A203	881.3	881.5	+12.2		+12.2			12.2	M: Auenauflage u. -schotter	
A202	880.07	880.0	+15		+15			13.0	M: Auenauflage u. -schotter	
A204	882.0	881.9	+10		+10			10.0	M: Auenauflage u. -schotter	
A4/1	781.4	781.2	+10		+10			10.0	M: Terrassenabstöße	
A5/2	761.8	760.2	+12		+22			12.0	M: Terrassenabstöße	
J1	734.2	733.9	+7.7		+8			8.0	M: Terrassenabstöße	
2171	718.4	718.0	+11.7		+12			12.0	M: Terrassenabstöße	
2172	718.6	718.3	+14.7		+15			15.0	M: Terrassenabstöße	
22	718.9	718.7	+7.8		+8			8.0	M: Terrassenabstöße	
2201	728.9	728.6	+11.7		+12			12.0	M: Terrassenabstöße	
2202	729.5	729.2	+12.7		+12			12.0	M: Terrassenabstöße (U: Mergelsteine)	
2203	740.3	740.1	+10.3		+10.6			10.0	M: Terrassenabstöße	
E81	668.2			667.27	6.47			15.0	D: 1.1 Lehm (u. Decklehm?) (Hauptlehm?) U: Sand, Schluff, Mergelstein, Sandstein (Tertiar)	
H82	669.2			668.27	7.27			12.0	D: 1.2 Lehm (u. Decklehm/Haupt- lehm?) U: Schluff, Feinsand (Tertiar)	
H83	672.6			669.27	2.67			18.0	W: 1.6 Lehm (u. Decklehm/Haupt- lehm?) U: Schluff (Sand?), Sandstein? (Tertiar)	
H84	674.3			669.27	6.17			12.0	D: 0.1 Lehm (u. Decklehm/Haupt- lehm?) U: Schluff, Sand (Tertiar)	
E85	670.4			670.47	6.07			10.0	D: 0.2 Lehm, Sand (Quartär?) U: Sand, Schluff (Tertiar)	
H86	676.2			672.27	7.57			10.0	D: Lehm u. Sand (Quartär?) U: Schluff, Sand (Tertiar)	
Bundesstrasse 77										
77-30a	687.4	686.9	4.1	682.8	6.6	4.1 (24.4. 1977)	6.5	10.0	W: Anschotter / Schwemmkongl. U: Sandstein (Tertiar)	
77-30b	688.0	688.1	3.2	682.8	2.7	1.4 (28.9. 1977)	2.2	10.0	W: Anschotter / Schwemmkongl. U: Sandstein	
77-30	681.3	681.1	0.5	680.8	0.4			10.0	U: Feinsand, Sandstein (Tertiar)	
77-40a	678.7	678.4	+15		+19			15.0	W: Auenauflage / Terrassenabstöße	
77-40b	678.8	678.4	+5.6		+19			10.0	M: Auenauflage / Terrassenabstöße	
77-30	683.7	683.7	+10		+10			10.0	D: Terrassenabstöße	
Bundesstrasse 78										
14471	688.5	688.3	+14.2		+14.2			14.2	W: Auenauflage / Schwemmkongl.	
14475	723	722	3.7	719.7	2.67	2.1 (11.3. 1968)	1.6	8.4	W: Auenauflage, -schotter U: Feinsand, Mergel (Tertiar?)	
14472	722	722	+5	718.57	6.27	2.65 (11.3. 1968)	2.1	8.45	W: Auenauflage, -schotter U: Feinsand, Mergel (Tertiar?)	

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Bohrung	hoh. OR. m. Se	hoh. Aas. DC	hoh. An. Fluchtst.	hoh. OR. m.	hoh. An. Fluchtst.	hoh. OR. m. oder Se. OR	hoh. An. Fluchtst.	hoh. OR. m.	hoh. An. Fluchtst.	hoh. OR. m.	hoh. An. Fluchtst.
1437f	-73.0	-71.0	-8.7		-9.7	2.2(88.4.1962)	-8.7	9.15			D: Auschüttel
1437g	718.5	718.5	-18.4		-18.4	2.75(10.5.1968)	-17	10.45			D: Auschüttel
1437h	724.4	724.4	-8.1		-8.1	0.85(14.8.1968)	-8	8.1			U: Auschüttel
1437i	725.9	725.9	-8.8		-8.8	1.55(4.7.1968)	-8	8.63			M: Auschüttel
18.10	758.9	757.9	-10		-10	4.11(8.4.1975)	-5	10.0			M: Auschüttel
18/20	837.7	808.8	8.0	808.8	8.8	2.30(29.2.1982)	4.5	10.0			D: 0-9 Anschüttung M: Auschüttel U: Schluff (Tertiar)
76/78	859.8	859.8	7.5	852.1	7.7	1.34(2.1982)	8.4	10.0			M: Auschüttel U: Feinsand (Tertiar)
78.43a	867.1	867.2	-9.0		-10	5.0(2.1982)	2.1	10.0			M: Terranenschuttel
78.43b	870.5	870.6	0.8	861.8	0.8	5.5(2.1982)	4.8	17.0			M: Terranenschuttel (sandig) U: 2-3 sand. Tertiar, stark verwehrt. Gneis
78.43c	880.05	887.95	8.5	891.45	8.6	1.8(29.2.1982)	2.0	12.0			M: Terranenschuttel U: Schluff (Tertiar)
78.43d	871.1	868.4	8.2	861.1	10.0	2.5(2.1982)	8.2	13.0			M: Terranenschuttel? U: Schiefergneis
78/43f	870.4	870.2	0.8	868.9	0.2	1.4(2.1982)	17	13.0			M: Terranenschuttel? U: Gneis
78.43g	871.2	871.1	7.8	863.3	8.0	2.0(8.5.1982)	5.1	15.0			U: Anwand u. -schuttel U: Gneis
78.50a	876.1	876.4	4.7	870.7	5.4	1.5(11.3.1982)	3.8	10.0			M: Auschüttel U: Gneis
78.50b	877.15	877.0	3.2	871.75	5.4	1.8(15.2.1982)	2.8	18.0			M: Auschüttel U: Gneis
78/50c	880.6	880.0	2.1	870.9	0.1			15.0			M: Auschüttel U: 0-8 Schluff (Tertiar?), Gneis
78.53d	880.1	882.7	5.8	876.8	8.2	2.0(2.1982)	9.2	10.0			M: Terranenschuttel U: Feinsand (Tertiar)
Bundesstrasse 114											
100	730.4	730.2	-17		-17.1			17.7			M: Lehm, Sand, Kies (Schwemmkegel/Moräne?)
Bundesstrasse 115											
T 90a	650.2	650.2	-10		-10			10.0			M: Schwemmkegel/Terranenschuttel
T 90b	652.8	652.8	2.2	648.87	2.15			10.0			M: Bergschuttel U: Feinsand (Tertiar)
T 90c	659.8	659.9	7.2	657.6	2.3			15.0			M: Bergschuttel U: Schluff, Feinsand, Kies (Tertiar)
T 90d	642.25	642.10	9.8	641.25	0.8			10.0			M: Bergschuttel U: Feinsand, Kies (Tertiar)
T 90e	642.2			641.9	0.4			10.0			U: Feinsand, Kies (Tertiar)
T 110	634.1	634.1	-10	630.17	4.07	2.9(10.8.1976)		10.0			M: Schwemmkegel? U: Sand, (Kalkkies (Tertiar?))
T 120a	630.2	629.8	-9.8	628.87	2.47	2.3(18.8.1976)		10.0			M: Auschüttel U: Kies (Tertiar?)
T 120b	630.4	628.0	-14.6	628.77	1.77	2.5(17.8.1976)		15.0			M: Anwand? U: Kies (Tertiar?)
T 130c	629.90	629.75	-14.8	628.857	3.07	2.2(18.1976)	2.1	15.0			M: Anwand u. -schuttel U: Kies (Tertiar?)
T 130d	629.40	629.9	-10	628.27	3.17	2.1(12.8.1976)	2.1	10.0			M: Anwand u. -schuttel U: Kies (Tertiar?)
U 120e	629.1	628.6	-10	628.77	2.4	2.2(11.8.1976)	1.2	10.0			M: Auschüttel U: Kies (Tertiar?)
U 130	628.2	629.3	-10	628.27	6.07	2.1(21.7.1976)	2.9	10.0			M: Anwand u. -schuttel U: Kies (Tertiar?)
T 140a	618.50	619.50	-10	618.457	4.17	2.4(18.9.1976)	8.7	10.0			M: Auschüttel U: Sand u. Kies (Tertiar?)
U 140b	618.20	618.20	-10	?	-10?	2.4(12.8.1976)	17?	10.0			M: Auschüttel?
113/228a	681.6	678.8	2.0	877.97	2.7			10.0			M: T. T. Lehm U: Sand, Mergelbildung? U: Sand(u(t)stein), Feinsand (Tertiar)

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

BH-Nr.	W. H. N. 50	W. H. N. 50	W. H. N. 50	W. H. N. 50	W. H. N. 50	Erstvermessungs- u. Unter-Gr. Nr.	W. H. N. 50	W. H. N. 50	W. H. N. 50	W. H. N. 50	W. H. N. 50	W. H. N. 50
113/200b	622.2	600.0	1.8	630.0	2.3					10.0	D: 1.0 Lehm M: sand. Tongefügung? U: Sande, Schutt (Tertiär)	
113/230	600.0									8.0	Sande, Schutt (Tertiär)	
113/240	600.1									8.7	Sandstein, Schutt (Tertiär)	
113/250a	673.33			679.73	2.67					10.0	D: 2.5 Lehm u. Feinsand U: Feinsand, Schutt (Tertiär)	
113/260b	607.9									10.0	Schutt, Feinsandstein (Tertiär)	
113/260	602.7			609.47	2.37	0.0018.10.1981				10.0	D: 2.3 Lehm (festig) U: Feinsand, Schutt (Tertiär)	
113/270	627.3			633.77	3.67	1.0523.10.1903			2.8	10.0	D: 1.8 Tonf. sandig U: Schutt, Sand (Tertiär)	
113/280a	639.0	639.4	2.0	639.0	2.0	1.112.11.1981				8.7	M: Sand u. Schotter (Tuffablagerung) Q: Phyllit (Altpaläozoikum)	
113/280b	643.0									10.0	Phyllit (Altpaläozoikum)	
113/290	600.0									20.0	Phyllit (Altpaläozoikum)	
113/300a	636.0	606.4	6.2	621.2	8.2	2.4010.10.1981			2.8	10.0	M: Sande u. Schotter (Tuffablagerung) Q: 2.7 Schutt, Feinsand, Kies (Tertiär); stark verwit. Phyllit (Altpaläozoikum)	
113/300b	630.23	606.20	5.1	621.25	8.1	2.4017.10.1981			2.5	10.0	M: Sande u. Schotter (Tuffablagerung) U: stark verwit. Phyllit (Altpaläozoikum)	
113/910	627.0	627.6	0.6	622.1	4.7					0.0	M: Tongeschutt U: Phyllit (Altpaläozoikum?)	
<b>Bundesstrasse 115a</b>												
115a1.06	557.2	535.7	-11.5		-10	3.0010.1.1974			0.0	13.0	D: 2.5 Anschüttung M: Anschotter u. -sand	
115a100	557.0	529.4	-14.4		-10	4.112.1954			0.0	17.0	D: 1.4 Anschüttung M: Anschotter u. -sand	
<b>Bundesstrasse 116</b>												
116/1	585	563.7	-8.7		-11					11.00	D: 1.2 Lehm M: Sande u. Schotter (Schwammkegel)	
116/2	580	565	-10		-10.3					10.3	M: Sande u. Schotter (Schwammkegel)	
116/3	585	565	-10		-10.4					11.4	M: Sande u. Schotter (Schwammkegel)	
116/4	585	565	-12		-11.0					11.0	M: Sand, Schotter (Schwammkegel?)	
116/5	580	550	-10		-10.1					10.1	M: Sand, Schotter (Schwammkegel?)	
116/10a	560.0	560.0	-10		-10					10.0	M: Sand, Schotter (Schwammkegel)	
116/10b	569.0	567.0	-10.4		-10					13.0	M: Sand, Schotter (Schwammkegel)	
<b>Bundesstrasse 336</b>												
336/10a	600.7	600.3	-7.8	600.47	8.1	0.012.0.1977			0.77	10.0	M: Anschotter u. -sand D: Konglomerat (Tertiär?)	
336/10b	600.7	600.1	-9.7	599.57	9.7	1.014.0.1977			0.87	10.0	M: Anschotter u. -sand U: Konglomerat (Tertiär?)	
<b>Landesstrasse 503</b>												
7/1891	785.4	785.4	0	8	-29.27	2.4121.3.1985				21.0	M: sandig-kiesig, gerunnter, sandig-lehmige Tuffablagerung (Quaternär?)	



# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Bohr.-Bez.	Bohr.- N. Nr.	Land.-Kata- Nr.	Wass.-Meh- rungen	Querschn.- Nr.	Querschn.- Höhepunkt	Einwirkungs- tiefe unter Bohr- spitze	Bohrschon- methode	Bohrzeit in	Q. Gestein Überschnitt	M. Material (Quarte)
	Landesstrasse 504									
	709.4	785.4	>21	5	>22.5	2.18(15.4.1988)		11.55	M. sandig-kiesig, -gerollt sandig-kiesige Füllfüllung (Beechblau?)	
	295	829.3	889.3	>15	>15.5			13.5	M. Auschotter u. -sande	
	304/10	>828	>828	>12	>12			12.0	M. Auschotter u. -sande	
	809/10	>847	>847	>8	>8.2	6.0(26.9.1978)		8.2	M. Sande und Schotter (Schwamm- Segel)	
	Landesstrasse 514									
	114/10a	816.8	816.8	>10	>10	2.1(27.6.1980)	4/8	18.0	M. Auschotter u. -sande	
	114/10b	817.4	817.4	>10	>10	2.0(25.6.1980)	5/9	18.0	M. Auschotter u. -sande	
	Landesstrasse 515									
	114/10	>851	>851	>4.4	>4.4			4.4	M. Schotter (Schwammsegel)	
	115.1/8	>1138	>1138	>10	>10	2.00(24.3.1976)	>5	10.0	M. Auschotter u. -sande und grober Hangabfall	
	115.1/8	>887	>887	>10	>10	2.1(2.1979)	>7	10.0	M. Grob- bis Feinschotter - (A)/Schwammsegel	
	Landesstrasse 516									
	104/1	800.5	792.5	>11	>11.1*			11.1	M. Schotter u. -sande (AufTerrasse?)	
	104/2	>809	809	>11	>11.8*			11.8	M. Schotter u. -sande (AufTerrasse?)	
	Landesstrasse 517									
	117.10a	>828	>828	9.2	018.7	9.2	2.0(30.9.1977)	19.0	M. Auschotter u. -sande D: Gneis	
	117.10b	>828	>828	>10	>10			19.0	M. Auschotter u. -sande	
	Landesstrasse 528									
	528.1/0a	847.3	847.3	>15	>15	1.9(19.4.1976)	1/9	15.0	M. Auschotter u. -sande	
	528.1/0b	849.7	849.4	>14.7	>15	4.3(14.4.1974)		15.0	M. Auschotter u. -sande	
	528/20a	828.8	828.3	>7.5	>8	1.7(17.1980)	>6	4.5	M. Auschotter	
	528/20b	827.5	827.1	>15	>15	2.1(8.7.1980)		15.0	M. Auschotter u. -sande	
	528/20	844.5	844.5	>10	>10			10.0	M. Auschotter u. -sande	
	Landesstrasse 530									
	305/1	>800	>800	>15	>15.3			15.0	M. Auschotter u. -sande	
	305/2	>800	>800	>15	>15.1			15.1	M. Auschotter u. -sande	
	Landesstrasse 537									
	237/B	870.8	870.4	>14.7	>15			15.0	M. Terrassenschotter	
	237/B	870.3	869.4	>9.3	>10			10.0	M. Terrassenschotter	
	301/1	>348	>348	>7	>7.257	0.30(25.3.1968)		7.25	M. Auschotter?	

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Bohrung	Ort	Querschnitt	Querschnitt	Querschnitt	Querschnitt	Querschnitt	Querschnitt	Querschnitt	Querschnitt	Querschnitt	Querschnitt	Querschnitt
<b>Landesstrasse 513</b>												
543/10a	554.3	544.3	3.8	555.5	3.9				19.0		II: Auschütter U: Sandstein (Tertiär)	
543/10b	552.9	552.7	4.0	556.7	4.3				10.0		M: Ausschütter U: Sandstein (Tertiär)	
<b>Landesstrasse 553</b>												
106/1	-600	-600	+4		-4.47	2. 25/17. 12. 1902			4.4		U: Terrassen-schotter	
106/2	-600	-600	+8		-8.17	3. 7/14. 1. 1882			8.2		M: Terrassen-schotter	
144/1	-600	-600	+8	-6047	-8.15				12.00		N: Ausschütter U: leig-birngige Sande u. Kies (Tertiär?)	
144/4	-600	-600	4.5	-6057	-4.20				9.3		N: Ausschütter U: leig-birngige Sande u. Kies (Tertiär?)	
<b>M. Farnschulmböden</b>												
<b>FG/ Hydrogeologie</b>												
81	705.4	701.1	+21.7		-24	18. 2/13. 7. 1903		+7.87	24.0		N: Terrassen-schotter	
82	685.1	685.0	+24.7		+20	18. 7/8. 7. 1903		14.3	25.0		M: Terrassen-schotter (Löss 2,0 Konglomerat)	
83	696.7	696.2	+20.0		+80	18. 8/20. 6. 1903		+12	40.0		N: Terrassen-schotter	
84	684.4	688.4	32.2	631.9	32.5	18. 8/23. 6. 1903			40.0		N: Terrassen-schotter U: Ton (Tertiär)	
85	686.8	686.1	28.2	658.9	23.2	18. 2/4. 7. 1903		7.7	38.8		M: Terrassen-schotter N: Schluff (Tertiär)	
<b>Bergbau, Seeprähel, Proleb</b>												
0111	315.4	314.4	2.55	311.9	3.3				90.0		D: 2,0 Aicht- sand M: Ausschütter U: 18, 8/20. 6. 1903. Terrassen-schotter, Kiese (Tertiär), Phyllit (Paläozoikum)	
0112	374.8								132.2		100, 6 Konglomerate, Mergel, Sandsteine, Ton-schiefer (Tertiär), Phyllit (Paläozoikum)	
0113	374.9								141.0		120, 7 Konglomerate, Mergel, Sandstein, Ton-schiefer, Kiese (Tertiär), Phyllit (Paläozoikum)	
0114	317.4	319.4	3.3	312.37	9.27				131.4		D: 2,0 Lehm M: Ausschütter U: 122, 9 Konglomerate, Sandsteine, Mergel, Ton-schiefer, Kiese (Tertiär), Phyllit (Paläozoikum)	
Proleb 1	318.8	+518	+21	+498	28				+210		N: Terrassen-schotter U: 190, 8 Sandsteine, Konglomerate, Mergel (Tertiär), Phyllit (Paläozoikum)	
<b>Wasserwirtschaftliche Fernstudien</b>												
<b>Mittelfeld / Zeitweg</b>												
0115	631.0	631.7	20.1	612.6	18.3	4.08 (1900)		10	20.8		N: Ausschütter U: Feinsand (Tertiär)	
0116	640.4	639.8	20.3	620.0	19.8	3, 8 (1900)		16	21.3		M: Ausschütter U: Feinsand (Tertiär)	
0117	628.1	627.1	17.5	610.6	18.4	3, 8 (1900)		14	18.3		N: Ausschütter U: Feinsand (Tertiär)	

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Bohrung	Se. DK. in m	Seeh. Wech. in m	Tiefe Wech. in m	Quart. in m	Quart. in m	Wasserstands- u. unter 100 m	Gründ. in m	Seehöhe in m	B. Dataschichten u. Material (Quart.)
DLIV	430,8	614,8	17,8	417,0	18,8	1.7.1974	10	18,8	M: Ausschluff U: Sandstein, Konglomerat (Tert.)
DLV	432,9	651,1	9,1	642,0	10,9	4.20.21.8.1976	8,1	12,3	M: Tonstein, Kar. Schluff U: Feinsand, Konglomerat (Tert.)
DLVI	421,4	611,2	11,6	600,7	15,9	2.4.11.9.1976	10,5	18,3	M: Ausschluff U: Feinsand, Schluff (Tert.)
DLVII	429,7	611,2	33,6	386,1	34,4	45.11.15.6.1977	117,1	14,4	M: Terrassenschotter
DLVIII	446,7	645,5	14,9	630,7	20,6	2.20.15.5.1977	117,1	21,9	M: Terrassenschotter U: Feinsand, Sandstein (Tert.)
DLIX	450,3	616,8	10,0	606,3	9,0	7.1.22.4.1977	3,0	10,7	M: Schotter (Konglomerat) U: Blockschotter?, Sandstein (Tert.)
DLX	429,6	607,3	7,3	600	8,0	2.10.29.4.1977	7	9,6	D: 1, 4 Humus M: Schotter (Wärmehaushalt, Terrassen, V.T. Tertäre Blockschotter?)
DLXI	470,2	628,6	3,3	625,1	4,1	1.9.20.7.1977	7	13,9	D: 0, 8 Humus M: Terrassenschotter U: Blockschotter?, Feinsand mit Sand (Tert.)
DLXII	436,2	600,1	18,9	617,3	20,0	2.20.13.3.1977	127	21,5	D: 1, 2 Löss M: Ausschluff U: Feinsand, Sandstein (Tert.)
DLXIII	441,3	641,2	17,9	623,3	17,8	1.4.1971	14	19,0	M: Terrassenschotter U: Ton, Schluff (Tert.)
DL	430,0	635,1	19,1	610,9	19,0	1.9.18.9.1977	14	19,0	M: Ausschluff U: Ton (Tert.)
<b>Krautbath / St. Stefan</b>									
II(2014)	578,1	578,3	18,3	560,1	21,8	3,8 (1978)	277	32	M: Ausschluff U: Ton (Tert.)
II(2017)	582,7	582,3	18	564,7	28	5,2 (1978)	287	29,0	M: Ausschluff
II(2021)	582,3	582,3	22,9	559,4	32,8	2,3 (1978)	207	34,0	M: Ausschluff U: Sand, Ton (Tert.)
IV(2007)	575,8	577,7	22,5	553,3	23,7	2,55 (1978)	21	36,5	M: Ausschluff U: Sand, Schotter (Tert.)
<b>Kasserwirtschafliche Bohrbohrung</b>									
II(2550)	610,8	600,2	20,6	590,2	21,0	6,4	24,4	32,3	D: 1, 8 Humus M: Ausschluff U: Ton (Tert.)
II(2540)	617,2	628,3	17,6	600,2	18,9	9,0	7,6	19,6	D: 1, 2 Humus M: Ausschluff U: Ton, Schluff (Tert.)
II(2214)	728,8	725,4	34,1	694,7	39	6,8	7	69,0	D: 1, 4 Humus u. Schluff M: Schotter mit Schluff- und Sandstein
II(2213)	728,4	722,3	35,0	693,4	35	1,3	7	69,0	D: 4, 2 Humus, Sand u. Schluff M: Schotter, Sand
WUB 11	198,3							174,0	M: Folge von Sanden und Schluff (eines Quartär?)
WUB 12	198		5,0		10,2			16,3	M: Sand, Schotter, Schluff
WUB 13	705,1	704,8	10,0		100			88,0	M: Schotter, Sand, u. 1, 8 u. Schluff (eines Quartär?)
<b>Grundwasserbohrfeld Leoben-Hörk</b>									
1	552,0	557,0	13,2		13,2	10.2.15.10.1968		13,2	M: Terrassenschotter
2	562,0	563,0	14,2	547,7	14,3	17.5.17.11.1969		14,2	M: Terrassenschotter U: Löss

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Bohr. No.	Top. H. in m	Seehöhe in m	Geod. Höh. in m	Bohrtiefe in m	Bohrtiefe in m	Gründungsart und in welcher Tiefe	Gründungsart	Gründungstiefe in m	D. Deckbohrer H. Material (Gesamt)
6	553,8	552,7	33,9	528,9	34,2	16,0 (4.12.1968)		34,0	M: Terrassenschotter U: Fels
6	573,4	573,0	30		30,5	30,0 (0.2.1976)		30,5	M: Terrassenschotter
7	550,1	549,1	41,0	514,2	41,0	0,0 (19.3.1968)		42,0	M: (Au-)schotter U: Fels
8	560,4	560,1	40,7	520,4	40,0	18,5 (13.10.1968)		47,0	M: Terrassenschotter U: Fels
9	547,2	547,2	40,7	526,8	40,7	18,0		42,0	M: Terrassenschotter U: Fels
10	558,4	558,2	37,9	529,4	38,0	11,0 (1.12.1968)		39,4	M: Terrassenschotter U: Fels
11	551,8	551,8	32,0		32,0	1,0 (25.9.1969)		32,0	M: (Au-)schotter
12	548,2	548,0	38		38	18,2		38,0	M: Terrassenschotter
13	564,4	564,3	39		39,3				M: Terrassenschotter + Schwimm- schotter
14	559,3	559,3	33		33	10,0 (10.1.1970)		33,0	M: Schotter (ste. schotter)
15	553,0	553,0	30,2		30,2	5,2 (20.9.1969)		30,2	M: (Au-)schotter
16	567,0	567,1	30,0		30,1	20,0 (12.12.1968)		27,7	M: H. & H. H. H. M: Terrassenschotter + Hängschotter
17	560,3	560,4	38,4	542,2	38,0	9,0 (10.10.1968)		39,3	M: Schotter + Schwimmringmat. U: Fels
18	563,2	561,6	33,0	528,0	34,3	14,0 (27.8.1970)		34,0	M: Terrassenschotter U: Fels
19	562,4	561,7	33,2	528,2	34,2	14,4 (28.6.1971)		34,2	M: Terrassenschotter U: Fels
20	563,7	563,0	38,0	527,7	36,0	15,4 (3.7.1972)		36,0	M: Terrassenschotter U: Fels
21	563,8	562,1	34,0	528,5	35,2	18,0 (12.7.1973)		35,0	M: Terrassenschotter U: Fels
<b>Wasserwirtschaft -</b>									
<b>Abwasser 1963, 1965</b>									
101 (St. Michael)	5707	570	12,3	557,37	12,37	1,0		13,3	M: Aussotter U: Mischwerk, Fels
102 (Loben)			9,9		13,17	5,3		15,0	D: 5,3 Anschätzung M: Terrassenschotter U: Mischwerk, Fels
104 (Kölnen)	5107	5107	0,0	509,37	10,77	2,1		11,4	M: Aussotter U: Mischwerk, Fels
104 (Kölnen)	594,1	593,2	12,7		18,8	3,0		18,3	M: Aussotter
105 (Loben)	594,7	592,9	11,8		12,5	4,0		12,7	M: Aussotter
106 (Loben)	598,3	598,2	7,4		5,0	1,4		3,0	M: Aussende u. -schotter
107 (Loben)	611,6	611,6	14,2		14,2	3,0		14,2	M: Aussende u. -schotter
108 (Loben)	619	619	0,2		0,2			0,2	M: Terrassenschotter?
109 (Loben)	621,7	620,4	12,7		14,0	2,3		14,0	M: Aussende u. -schotter
110 (St. Georg)	700	700	0,0		0,0			0,0	M: Terrassenschotter
111 (St. Georg)	702	705	13		15,0	2,0		13,0	M: Aussende, sand, Schotter
112 (St. Georg)	719	719	14		10,9	4,0		10,9	M: Aussende, sand, Schotter

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Prog. Nr.	Ge. Ort N. 56	Geol. Korr. M.	Diagn. Res. Tiefenlage	Quartär- M.	Quartär- Tiefenlage	Grundwasserpegel in unter. Gel. (m)	Grundwasser- Menge	Grabenbreite m	D. Bodenfläche L. Grund	N. Material (Quartär)
<b>Stilly 1922</b>										
X	473.5	473.7	12.0	881.5	12.0			~18	M: (Aa-)Terrassen-schotter U: Kies, Tegel (Tertäre)	
Y	473.8	473.8	6.9	887.9	6.9			~11	M: Terrassen-schotter U: Kies, Sand, Tegel	
<b>ÖÖK Zeitweg</b>										
1	473.1	474.1	10.7	889.1	17.4			18.0	D: 0,8 Lehm M: Terrassen-schotter U: Tegel	
2	476.5	476.4	15.0	889.5	16.0			18.7	M: Terrassen-schotter U: Tegel	
3	475.2	474.4	~18.1		~18.5			19.5	M: Terrassen-schotter	
4	479.4	478.9	18.0	898.7	20.7	18.4 (1955)		22.7	M: Terrassen-schotter U: Tegel (Tertäre)	
Proben 1	478.1	476.3	18.7	898.7	22.4			25.0	D: 1,85 Lehm M: Terrassen-schotter U: Tegel, Lehm (Tertäre)	
Proben 2	475.4	474.4	14.4	889.0	15.4			18.0	M: Terrassen-schotter U: Tegel (Tertäre)	
Proben 3	470.0	469.9	28.4		~18.4	7.0 (1955)		19.4	D: 1,8 Lehm M: Terrassen-schotter	
Proben 4	477.0	455.4	14.4	941.0	18.0			18.2	M: Aa-Terrassen-schotter U: Tegel, Sandstein (Tertäre)	
A	468	464	2.7	882.2	2.7			15.0	M: Schotter U: Tegel, Sand	
C	463.9	463.9	2,8	880.1	2,8			13.0	M: Schotter U: Tegel, Ton	
Schnitz I	478.2	477.3	>7		~8			8.0	D: 1,0 Lehm M: Schotter	
Schnitz II	476.1	474.6	>2,8		~5			5.0	D: 2,1 stein. Lehm M: Schotter, Konglomerat	
Proben- schicht III	476.7	477.5	>6,4		~8			8.0	D: 1,3 Lehm M: Schotter, Sand, Konglomerat	
Proben- schicht IV	478.4	477.7	>7,1		~8			8,8	D: 0,9 Lehm M: Schotter, Sand, Konglomerat	
Schnitz IVa	478.9	477.9	>5		~8			8,0	D: 1,0 Lehm M: Schotter, Sand	
Schnitz IVb	478.0	477.2	>2,4		~3,2			3,2	D: 0,8 Lehm M: Schotter, Sand	
Schnitz IVc	478.7	478.1	>5,4		~6			6,4	D: 0,6 Lehm M: Schotter, Sand	
Schnitz V	478	478	>2,8		~3,4			3,4	D: 0,8 Lehm M: Schotter, Sand	
WI-Schnitz VI	478,8	478,5	>2,7		~2			2,0	M: Schotter	
WI-Schnitz VII	488,8	479,1	>1,1		~2			2,0	D: 1,7 Lehm M: Schotter, Sand	
<b>ÖÖK Oösch</b>										
838	~480	~477,3	11,5	885,57	14,07			217,7	D: 2,5 Lehm M: Schotter, Sand U: 100-2-Stein, Tegel, Brekzien mit Kalkspuren (Tertäre) Gestein	

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Proj. Nr.	Geogr. Ort	Seitl. Anz. - Ort	Seitl. Helligkeit	Bohrer- Nr.	Lager- Maßstab	Grundwasserstand in unter. Gel. d. C.	Grundwasser- Beschaffenheit	Bohrtiefe in m	B. Geologische Würdigung	N. Paläont. (Quartär)
879	~800	~800	10.5	~849	1:1.0			24.55	K: Schluff, Sand S: Gneis	
880	~805	~854	4.0	812.47	5:07			22.0	S: Schluff, Sand U: 10.0 Quarzsandstein (Tertiär) Gneis, Pegmatit	
881	~800	~885	11.0	~874	1:1.0			173.25	S: Sand, Gypsanhaltig U: ~100 Sande, Tone, Kalkstein mit Kalkstein (Tertiär) Aquitäne Schiefer	
<b>Bergbau Föhndorf</b>										
<b>(Worsch 1963 u. 1972)</b>										
Wortschicht Schicht	714.0			692.0	23.0	21.1		605.1	N: Terrassenhochter G: Mergelschiefer, Sandstein, bei ca. ~120 m Bl. Glämerschiefer	
Ruff. Ang. Schicht	722.0			702.0	20.0	21.5		632.0	N: Terrassenhochter G: Mergelschiefer, Sandstein, bei ca. ~160 m Bl. Glämerschiefer	
1000 (K. Schan- berg)	~800			~820.0	15.0			518.0	U: Mergel, Schieferstein, Mergel- schiefer, Sandstein (Tertiär)	
1810/10 (K. Schan- berg)	~700			~490	60.7			83.0	U: 40-88 m Tiefe: Sandstein (Tertiär), Quarzphyllit	
2. P. Schan- berg	~780				?			174.4	U: Kalk, Phyllit	
1920/21 3. K. Schan- berg	~730			~736	40.7				U: 2 m Mergelschiefer (Tertiär), Phyllit	
1920/22 4. K. Schan- berg	~745			~880	90.7			820.7	U: 100 m Mergel, Sandstein	
1174 (1963) (Schicht)									G: Tegel, Sandstein, Kalkstein- lagerungen	
1008 (K. Schan- berg)								~380	G: Tegel, Sande, Sandstein	
1947/48 (K. Schan- berg)								380.7	U: Mergelschiefer, Sandstein mit Kalkstein, Kalkstein (Tertiär), bei 560 m Tiefe Grundgneis	
N. Bl. (Wortschicht- Schicht)	~710			~860	47			47.0	N: Terrassenhochter, Mergel, U: Sande (Tertiär)	
S. Bl. (Wortschicht- Schicht)	~710				~37.7			37.0	N: Terrassenhochter	
A1 (Hilfsbohrung, 1980)	~700			~440.7	33.7			353.0	N: Terrassenhochter	
A2	~805	~885		650.7	57.7			107.0	N: Terrassenhochter U: tertiäre Schichtfolge	
A4 (K. Schan- berg)								450.7	U: Schieferstein, Sandstein, sandig-tonige Schichten, bei 190 m Tiefe Kalkstein (Tertiär)	
1870 (K. Schan- berg)	~805			~447	58.0			182.0	N: Terrassenhochter U: Sande, Sandstein, Schieferstein, Kalk (Tertiär)	
1882/83 (Schicht)	~710				?			88.0	U: Tertiär	
1901/02 (Schicht)	~805							?	Bohrung in 65 m Tiefe	
1800 (Schicht)	~800			~441	52.0			272.0	N: Terrassenhochter U: Tertiär (bei 251.0 m Tiefe)	

# FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## Verzeichnis der Bohrungen

Bohrung	Ort	Seehöhe	Quartär	Bohrtiefe	Grundwasserhöhe	Druckwasser	Bohrer	Tiefe	Geolog. Beschreibung	Material
1904	~710							130.0	U: Sandstein (Tertiär) ?	
1910/11 (Hallerf.)	~800		~600	24.0				~118.0	U: Tone, sand. Mergel, Konglomerat, Schlierentone, etc. (Tertiär) in 118 m Tiefe Kohlenpunkt	
1916/17 (Hallerf.-gleitend Isidorbach)	~800		~600.5	24.5				449.35	O: S.l. u. Löss M: Schotter U: Tertiär	
<b>Bergbau Feiberg</b>										
1921 Grubhaft	~800							78.7	U: Grundgesteine bis 78 m Tiefe	
<b>Stainach</b>										
<b>KW Fattach</b>										
FK1-83	681.1	680.2	12.8	697.5	12.5			19.3	M: Terrassenschotter U: Tonmergel (Tertiär)	
FK2-83	677	660.8	15.3	684.5	12.5	11.1		34.0	M: Terrassenschotter U: Tonmergel, Kies, Tegel (Tert.)	
FK3-83	678.7	678.3	13.4	685.1	13.8	6.8		40.0	M: Terrassenschotter U: Tegel, Sand, Kies (Tertiär)	
FK4-83	678.7	678.0	11.8	685.8	11.7	7.1		28.0	M: Terrassenschotter U: Tegel, Sand (Tertiär)	
FK5-83	678.8	678.7	12.1	685.4	12.4	7.0		27.0	M: Terrassenschotter U: Tonmergel, Sand (Tertiär)	
FK6-83	682.8	682.0	11.4	681.2	11.8			31.2	M: Auenböden? U: Tegel, Sandstein (Tertiär)	
FK7-83	680.8	680.8	10.5	688.07	10.87	14.8		46	M: Terrassenschotter U: Tegel, Sand (Tertiär)	
FK8-83	680.2	680.2	12.17	697.37	12.2	12.7		19	M: Terrassenschotter U: Tonmergel, Sand, Tegel (Tert.)	
FK9-83	674.2	674.0	10.9	683.7	11.0	8.2		~2.5	M: Terrassenschotter U: Tonmergel, Sand, Tegel (Tert.)	
FK10-83	680.8	678.8	18.1	681.7	18.1	12.4		15	M: Terrassenschotter U: Tonmergel, Sand, Tegel (Tert.)	
FK11-83	682.0	682.8	10.9	692.97	11.97	16.8		14	M: Terrassenschotter U: Kies (Tertiär?)	
<b>Vöest - Alpe</b>										
<b>Kraubath</b>										
813	712.1							90	M: Serpentin, "Dazit"	
814	748.2							90	M: Serpentin, "Dazit"	
815	891.3							37	M: 20.0 Sande u. Gerölle (Tertiär, Pliozän?); Mergel, Serpentin	
816	895.2							90	M: 15.0 Sande u. Gerölle (Tertiär, Pliozän?); Serpentin	
<b>Mineralog.-geologischer Landesdienst</b>										
Österreich	~100		73	828.7	77.7			140.1	M: Schotter, Schluff (av. Quartär und Tertiär) N: Fels (v.T. Marmor)	

## Literatur

- ABWESER, C.: Wasserwirtschaftliche Planung, Murtal - 1. Teil. - Univ. Gutachten, Graz 1963.
- Wasserwirtschaftliche Planung, Murtal - 2. Teil (3 Bde.). - Univ. Gutachten, Graz 1965.
- ANDBRLE, N.: Hydrogeologie des Murtales. - Her. wasserwirtsch. Rahmenpl., 12, Graz 1969.
- ANGEL, F.: Das Gleinalpengebiet als metamorphe Einheit. - N. Jb. Mineral., Beil. Bd. 51, 213-239, Stuttgart 1924.
- Petrographische Studien an der Ultramafit-Masse von Kraubath (Steiermark). - Joanneum, Min. Mitt. Bl. 2, Graz 1964.
- ARBEITER, I., ERTL, H., HACKER, P., JANSCHER, H., KRAINER, H., NOVAK, J., RANK, D., WEBER, F. & ZETINIGG, H.: Das Grundwasservorkommen im Murtal bei St. Stefan o. L. und Kraubath. - Ber. wasserwirtsch. Rahmenpl., 34, Graz 1976.
- ARBEITER, I., KRAINER, H., ERTL, H. & ZETINIGG, H.: Grundwasseruntersuchungen im Murtal zwischen Knittelfeld und Zeltweg. - Ber. wasserwirtsch. Rahmenpl., 52, Graz 1980.
- BECKER, L.P.: Beitrag zur Geologie des nördlichen Stubalpenrandes. - Mitt. naturwiss. Ver. Steierm., 104, 19-29, Graz 1974.
- Gefügetektonische Studien an pegmatoiden Gneisen mit Plattengneistextur aus dem Gebiet östlich des Wölkerkogels (Stubai, Steiermark). - Mitt. naturwiss. Ver. Steierm., 106, 39-49, Graz 1976.
  - Zum geologischen und tektonischen Aufbau des Stubalpenzuges (Steiermark) mit einem Vergleich seiner Position zur nordöstlichen Saualpe (Kärnten). - Carinthia II, 167/87, 113-125, Klagenfurt 1977.
  - Geologische Karte 1:50 000, Blatt 162 Köflach. - Geol. B.-A., Wien 1979.
  - Geologische Karte der Republik Österreich 1:50 000, Erläuterungen zu Blatt 162 Köflach. - Geol. B.-A., Wien 1980.
  - Geologie entlang der Fahrtstrecke Graz-St. Michael-Murau. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 41, Graz 1980.
  - Zur Gliederung des Obersteirischen Altkristallins (Muriden). Mit Bemerkungen zu den Erzvorkommen in den einzelnen Kristallinkomplexen. - Verh. Geol. B.-A., Jg. 1981, H. 2, 3-17, Wien 1981.
  - Geologischer Vorbericht zum Kraftwerk Farrach. - Univ. Gutachten, 15 S., Graz 1982.
  - Manuskriptkarte OK 161 Knittelfeld (erstellt im Auftrag der Geol. B.-A.). - Univ., Graz, Stand 1984.



- BECKER, L.P. & SCHUMACHER, B.: Metamorphose und Tektonik in dem Gebiet zwischen Stub- und Gleinalpe, Steiermark. - Mitt.Geol. Ges.Wien, 69, 1-32, Wien 1973.
- BERBERICH, Th.: Geologische Vorarbeiten für das geplante alpine Wasserkraftwerk "KW Gleinbach" im Stub-/Gleinalpengebirge der Steiermark (Österreich). - Univ.Diplomarbeit, Saarbrücken und Graz 1984.
- CLAR, E.: Über die Geologie des Serpentinstöckes von Kraubath und seiner Umgebung. - Mitt.naturwiss.Ver.Steierm., 64/65, 178-214, Graz 1929.
- CZERMAK, F.: Zur Kenntnis der Störungsgänge von Kleinlobming bei Knittelfeld. - Verh.Geol.B.-A., 5/5, 97-102, Wien 1932.
- EBNER, F.: Die Bentonit- und Tuffvorkommen im Fohnsdorf/Knittelfelder und Seckauer Tertiarbecken. - Univ.Ber., Graz 1979.
- EISENHUT, M.: Glacialmorphologie der Seetaler Alpen. - Univ.Dias., Graz 1961.
- Die Gletscherstände der Seetaler Alpen (Steiermark). - Mitt.naturwiss.Ver.Steierm., 92, 27-29, Graz 1962.
- ETTINGSHAUSEN, C.: Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. - Denkschr. Akad.Wiss., Math.-naturwiss.Kl. 54, 261-384, Wien 1888.
- Über neue Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten Steiermarks. - Denkschr.Akad.Wiss., Math.-naturwiss.Kl. 60, 313-343, Wien 1893.
- FABIANI, E.: Bericht über Vorarbeiten zur Erschließung des Grundwasserfeldes von St.Michael i.O.. - Univ.Ber., 7 S., Graz 1965/66.
- Terrassenkarte des mittleren Murtales (Leoben-Bruck(Mur) mit Erläuterungen. In: NACHTNEBEL, H.P. & FURST, J.: Grundwasserstudie mittleres Mürtal. - Univ.Gutachten, Wien 1983.
- FILSER, K.O.: Die stratigraphische Stellung der Magnesitvorkommen in der östlichen Grauwackenzone (Steiermark, Österreich). - BHM, 122, 2a, Wien 1977.
- FLÜGEL, H.: Geologische Wanderkarte des Grazer Berglandes 1:100 000. - Geol.B.-A., Wien 1960.
- FLÜGEL, H.W.: Die Geologie des Grazer Berglandes. - Mitt.Abt.Geol.Pallont. Bergb. Landesmus.Joanneum, SH 1, Graz 1975.
- FLÜGEL, H.W. & NEUBAUER, F.R.: Geologische Karte der Steiermark 1:200 000. - Geol.B.-A., Wien 1984.
- Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. Steiermark, Erläuterungen zur Geologischen Karte der Steiermark 1:200 000, Geol.B.-A., Wien 1984.

- FRANK, W., NOWY, W. & SCHABERT, S.: Die Datierung geologischer Ereignisse im Altkristallin der Ötztalalpe (Steiermark) mit Pb/Sr-Methode. - Tschermaks Min. Petr. Mitt., 73, 191-203, Wien 1976.
- FRIEDRICH, O.M.: Über den Aufbau und das Gefüge steirischer Graphite. - Berg- u. Hüttenmänn. Jb., 1936.
- GEUTENROCK, E.: Übersicht über die kohleführenden und kohlehöflichen Tertiärgebiete der Steiermark. - Univ. Ber. Nr. 2975, 1980.
- GOLDBRUNNER, J.E. & HARUM, T.: Untersuchungen der Grundwasserverhältnisse des Murtales im Bereich Judenburg-Farrachwald im Zusammenhang mit dem geplanten Bau des Kraftwerkes Farrach. - Univ. Gutschten, 24 S., Graz 1983.
- HADITSCH, J.G., PETERSEN-KRAUS, D. & YAMAC, Y.: Beiträge für eine geologisch-lagerstättenkundliche Beurteilung hinsichtlich einer hydrometallurgischen Verwertung der Kraubather Ultramafitmasse. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 42, Graz 1981.
- HASLER, S.: Die Geologie des Kristallins nördlich von Pöls und Fohnsdorf. - Univ. Diss., Graz 1966.
- HERITSCH, F.: Erläuterungen zur geologischen Karte des Stubaiengebietes. - Graz 1923.
- HERITSCH, H. & TEICH, T.: Zur Genese des Ausgangsursprunges von der östlichen Ötztalalpe in die westliche Stubai. - Anz. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., 1975/9, 115-119, Wien 1975.
- HIESLEITNER, G.: Der magmatische Schichtbau des Kraubather chromerzführenden Peridotitmassivs. - Fortschr. Miner., 32, 75-78, 1953.
- JÄGER, E. & METZ, K.: Das Alter der Pegmatite des Raumes Bretstein-Pusterwald (Wölzer Tauern, Steiermark). - Schweiz. miner. petrogr. Mitt., 51, 411-414, Zürich 1971.
- JANOSCHECK, R.: Das Tertiär in Österreich. - Mitt. österr. Geol. Ges., 56, 2, 351-353, Wien 1983.
- KIESLINGER, A.: Gesteinskunde für Hochbau und Plastik. - Österr. Gewerbe-Verl., 211 S., Wien 1951.
- Naturstein für Hochbau: - Bauhandbuch 1957, 8 S., Wien 1957.
- KOLLMANN, K.: Das Neogen der Steiermark (mit besonderer Berücksichtigung der Begrenzung und Gliederung). - Mitt. österr. Geol. Ges., 52, 159-167, Wien 1960.
- LACKENSCHWEIGER, H.: Die Braunkohle von Leoben. - Ztschr. Bg.-Htta.-u. Salinew. i. Dt. Reich 85, 209-213, Berlin 1937.
- Schurfprogramm - Fohnsdorf. - Univ. Ber., 12 S., Leoben 1946.
- Fohnsdorf-Knüttelfelder Tertiärseen: Geologische Aufnahme des östlichen Teilgebietes im Sommer und Herbst 1946. - Univ. Ber., 11 S., Leoben-Seegraben 1947.

- LITSCHER, H.: Die Geologie des Raumes Schwarzenbach-Grössenberg-St. Georgen/Obdachegg. - Univ. Diss., Graz 1967.
- MANSOUR, A.T.: I. Quartärgeologische Untersuchungen im oberen Murgebiet (Judenburg-St. Michael ob Leoben). - Univ. Diss., Graz 1964.
- MEINER, H. & WALTER, L.: Die Minerale des Serpentinegebietes von Kraubath (Obersteiermark). - Fortschr. Miner., 23, LXXXI-LXXXIX, 1939.
- METZ, K.: Die Geologie der Grauwackenzone von Leoben bis Mautern. - Jb. Geol. B.-A., 87, 1/2, Wien 1939.
- Beiträge zur Kenntnis der Seckauer Tauern. I. Die Kerngesteine (Gneise und Granite). - Mitt. naturwiss. Ver. Steierm., 83, 139-157, Graz 1953.
  - Das ostalpine Kristallin der Niederen Tauern im Bauplan der NE-Alpen. - Geol. Rdsch. 52, 210-226, Stuttgart 1962.
  - Das ostalpine Kristallin im Bauplan der östlichen Zentralalpen. - Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 174, 229-278, Wien 1965.
  - Steirischer Onyx - Schätze aus Österreichs Boden. - Notring-Jahrbuch, Wien 1966.
  - Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt Oberzeiring-Kalwang, 1:50 000. - Geol. B.-A., Wien 1967.
  - Die Gaaler Schuppenzone als Südgrenze der Seckauer Masse. - Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 100, 57-71, Graz 1971 (1971a).
  - Die Grundzüge des geologischen Baues der Steiermark. In: Die Steiermark, Land, Leute, Leistung. - 25, 73, Graz 1971 (1971b).
  - Der geologische Bau der Seckauer und Rottenmanner Tauern. - Jb. Geol. B.-A., 115, 151-205, Wien 1976 (1976a).
  - Der geologische Bau der Wölzer Tauern. - Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 106, 51-75, Graz 1976 (1976b).
- MILLER, A. v. HAUENFELS: Brief vom 21. Juli 1870, 6 S., unv., Graz 1870.
- MORLOT, A.: Erläuterungen zur geologisch bearbeiteten VIII. Sektion der Generalquartiermeisterstabs-Spezialkarte von Steyermark und Illyrien und Geologische Karte, 1-86, Wien 1849.
- NOTTL, M.: Neue Säugetierfunde aus dem Glanzkohlenbergbau von Fohnsdorf, Steiermark. - Mitt. Mus. Bergb., Geol., Techn., 23, 3-21, Graz 1961.
- Die jungtertiären Säugetierfaunen der Steiermark, Südost-Österreich. - Mitt. Mus. Bergb., Geol., Techn., 31, 91 S., Graz 1970.
- NACHTNEBEL, H.P. & FURST, J.: Grundwasserstudie mittleres Murtal. - Univ. Gutachten, Wien 1983.

- NAGL, H.: Zur eiszeitlichen Vergletscherung der Seckauer Tauern. - Mitt. Österr. Geogr. Ges. 113/1/II, 25-33, Wien 1971.
- Die Raum-Zeit Verteilung der Blockgletscher in den Niederen Tauern und die eiszeitliche Vergletscherung der Seckauer Tauern. - Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 106, 95-118, Graz 1976.
- ÖSTERREICHISCHE BODENKARTIERUNG: Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25 000, Kartierungsbereich Knittelfeld, Steiermark. - Wien 1975.
- Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25 000, Kartierungsbereich Judenburg, Steiermark. - Wien 1978.
  - Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25 000, Kartierungsbereich Leoben-Eisenerz, Steiermark. - Wien 1978.
- PENCK, A. & BRUCKNER, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. - 3 Bde., Leipzig 1909.
- PETRASCHECK, W.E. & AUSTROMINERAL: Auswahl besonders prospektionswürdiger Braunkohlenhoffungsgebiete in Österreich. - Austromineral-Bericht, Wien 1977.
- PILGER, X. & WEISSENBACH, N.: Tektonische Probleme bei der Gliederung des Altkristallins der östlichen Zentralalpen. - Z. dt. geol. Ges. 116 (1964), 447-454, Hannover 1965.
- POHL, R.: Die Kohlenbergbaue der Österreich-Alpinen Montangesellschaft. - Die Österreichisch-Alpine Montangesellschaft 1881-1931, II. Teil, Die Geschichte der Betriebe der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft, 5-70, Wien 1931.
- POLESNY, H.: Beitrag zur Geologie des Fohnsdorfer-Knittelfelder und Seckauer Beckens. - Univ. Diss., Wien 1970.
- RUTTNER, A.: Die Eisenerze auf dem Kraubathser Serpentinzug (Steiermark). - Arch. f. Lagerst.-forsch. 75, 58-60, Berlin 1942.
- SCHÜNLAUB, H.P.: Das Paläozoikum in Österreich. - Abh. Geol. B.-A. 33, Wien 1979.
- SEELMEHR, H.: Baugesologische Notizen zum Dampfkraftwerk Zeitweg. - ÖZE 11, 1962, 594-597.
- SULCH, J.: Beiträge zur eiszeitlichen Talgeschichte des steirischen Randgebirges und seiner Nachbarschaft. - Forschg. z. dt. Landes- u. Volkskde. 21/4, Stuttgart 1917.
- SPREITZER, R.: Eiszeitstände und glaziale Abtragungsformen im Bereich des eiszeitlichen Murgletschers (ein Beitrag zur Gliederung der letzten Vereisung an der Ostabdachung der Alpen). - Geol. Bavarica München. 56-73, 1953.
- Der eiszeitliche Murgletscher in Steiermark und Kärnten (an der steirischen Mur, im Hochtal von St. Lambrecht, am Neumarkter Sattel und im Metnitztal). - Geogr. Jahresber. Österr. XXVIII, 1-57, Wien 1961.

- STINY, J. & CZERMAK, F.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt 5054, 1:75 000, Leoben-Bruck/Mur. - Geol. B.-A., Wien 1932.
- THURNER, A.: Granitgneise am Nordabfall der Seetalen Alpen. - Verh. Geol. B.-A., 1966, 2, Wien 1966.
- Die Tektonik der Ostalpen im Sinne der Verschlückungslehre. - Geotekt. Forsch., 39, I-II, 1-124, Stuttgart 1971.
- THURNER, A. & VAN HUSEN, D.: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50 000, Blatt 160 Neumarkt in Steiermark. - Geol. B.-A., Wien 1978.
- Erläuterungen zu Blatt 160 Neumarkt in Steiermark. - Geol. B.-A., Wien 1980.
- TOLLMANN, A.: Die deckentektonische Gliederung der östlichen Zentralzone der Ostalpen an Hand alter und neuer Daten. - Zbl. Geol. Paläont., Teil 1, 1979, 978-1002, Stuttgart 1971.
- Geologie von Österreich, Bd. 1. - Deuticke, Wien 1977.
- VAN HUSEN, D.: Quartär. In: Erläuterungen zu Blatt 160 Neumarkt in Steiermark. Geologische Karte der Republik Österreich 1:50 000. - Geol. B.-A., Wien 1980.
- VOEST-ALPINE: Technisch-wissenschaftliche Untersuchung des Ultramafites von Kraubath/Steiermark. - Univ. Ber., StA 12B, Leoben 1980.
- WEBER, F.: Ein Beitrag zum Bau des Tertiärvorkommens von Kraubath-St. Stefan (Murtal) auf Grund refraktionsseismischer Messungen. - Verh. Geol. B.-A., 1977/2, 189-199, Wien 1977.
- Geophysikalische Verfahren zur Untersuchung der Tertiärbecken auf Braunkohlevorkommen. - Univ. Ber., Lagerst. Arch. Geol. B.-A., Leoben 1979.
- WEBER, L. & WEISS, A.: Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlevorkommen. - Arch. f. Lagerst. Forsch. d. Geol. B.-A., Wien 1983.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. In: SCHAFFER: Geologie von Österreich, 414-524, Wien 1951.
- Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete. - Denkschr. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., 110, 1, Wien 1955.
  - Geologisches Kräftespiel und Landformung. Grundsätzliche Erkenntnisse zur Frage junger Gebirgsbildung und Landformung. - Wien 1957.

- WORSCH, E.: Hydrogeologische Studien im Grudental bei Seckau. - Beitr. Hydrogeol. Steierm. 2, J. 4, Graz 1949.
- Geologie und Hydrologie des Aichfeldes. - Mitt. Mus. Bergb. Geol. Techn. Landesmus. Joanneum 25, Graz 1963.
  - Geologie und Hydrologie des Murbodens. - Mitt. Mus. Bergb. Geol. Techn. Landesmus. Joanneum 32, Graz 1972.
- YAMAC, Y.: Die Geologie des Gebietes zwischen Eppenstein und Kienbergbach. - Univ. Diss., Graz 1969.
- ZDARSKY, A.: Die miozäne Säugetierfauna von Leoben. - Jb. Geol. R.-A. 59, 245-288, Wien 1909.

#### Quellennachweis für die Bohrdaten:

Amt der Steiermärkischen Landesregierung

Hydrographische Landesabteilung

Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung

Zentrale Bodenprüfstelle

Landesmuseum Joanneum

Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau

Mineralogisch-geologischer Landesdienst

STEWAG

Universität Graz, Institut für Geologie und Paläontologie

## GEOPHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN (VON G. HÜBEL)

Für einige Teilbereiche des Arbeitsgebietes liegen geophysikalische Untersuchungen nach verschiedenen Meßverfahren und mit unterschiedlichen, meist aber kohleprospektiven Zielsetzungen vor. Besonders das Knittelfelder-Fohnsdorfer Becken war Gegenstand verschiedener Meßkampagnen, u.a. zur Untersuchung von Grundwasservorkommen (ZETINIGG 1978; ARBEITER et al. 1980).

### REFRAKTIONSSEISMISCHE MESSUNGEN

#### 1. Profil westlich Zellweg (SCHMÖLLER 1978)



Abb. 1: Lageskizze des seismischen Profils (SCHMÖLLER 1978).

Dieses Profil brachte aufschlußreiche Ergebnisse hinsichtlich der Grundwasser-  
verhältnisse in diesem Bereich (Abb. 2), wobei der Grundwasserspiegel in den  
quartären Schottern in etwa 660 m Sh. angetroffen wurde. Eine nachfolgend  
abgeteufte Bohrung (BL7 in Abb. 1, 3) bestätigte im wesentlichen die Ergebnisse  
der seismischen Messungen, wobei die Tiefenlage des Grundwasserspiegels in  
beiden Fällen annähernd übereinstimmt.

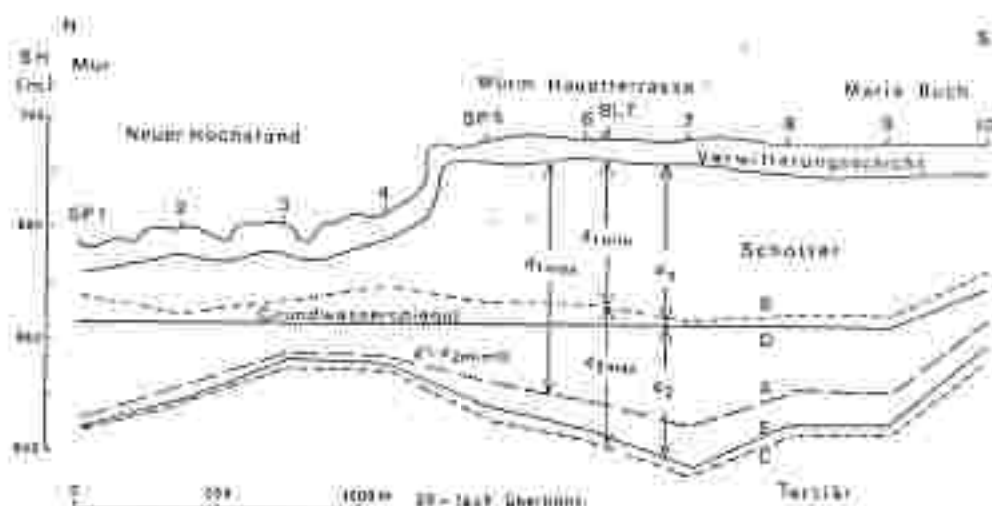


Abb. 2: Das refraktionsseismische Profil im Murboden bis zur Tertiäroberkante (SCHMÖLLER 1978).

### SEISMIK FOHNSDORFER BECKEN GESCHWINDIGKEITS-TIEFEN-RELATIONEN

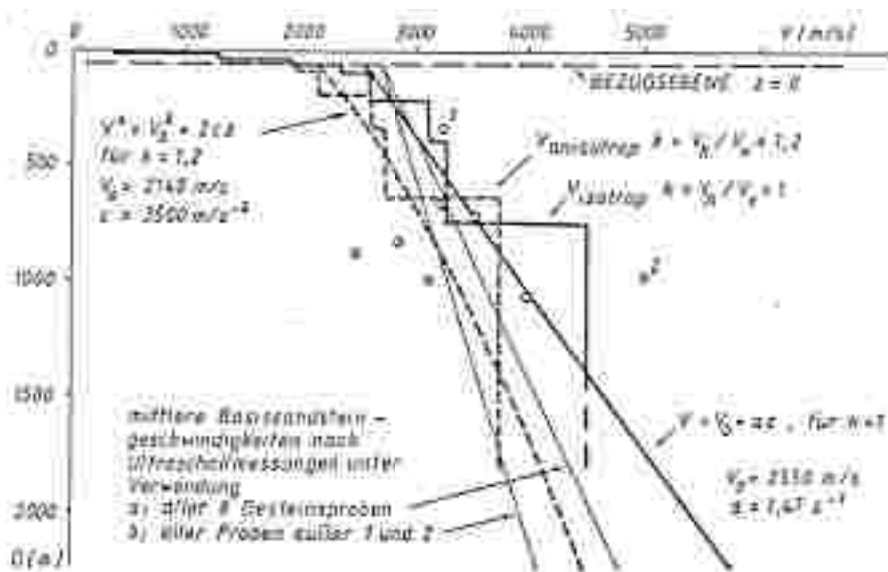


Abb. 3: Seismik Fohnsdorfer Becken; Geschwindigkeits-Tiefen-Relationen (METZ et al. 1980).



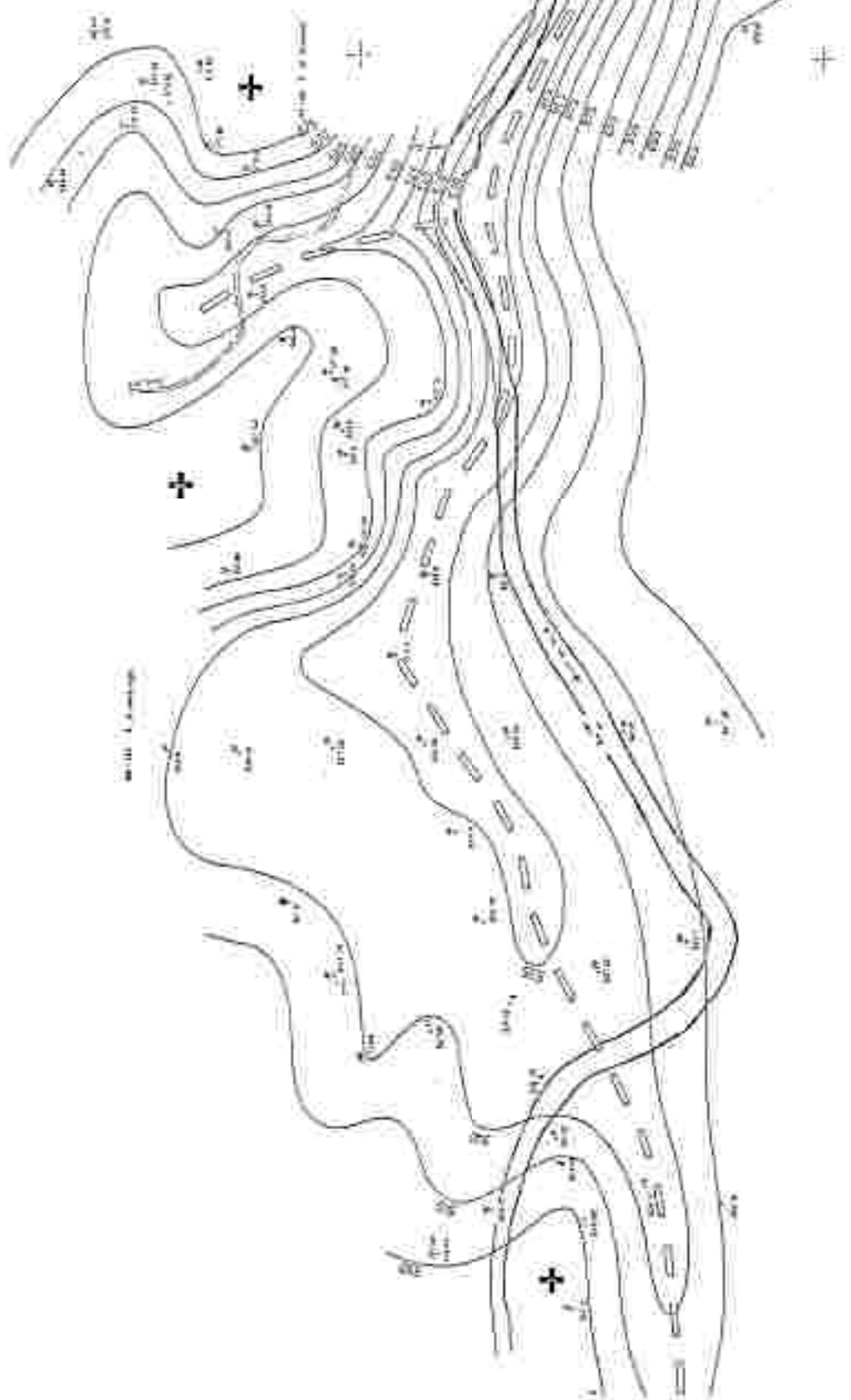


Abb. 4: Refraktionsseismik St. Michael

Refraktionsseismik  
St. Michael 1957



## 2. Murebene zwischen St. Michael und Kraubath

Zwischen 1965 und 1971 wurden im o.a. Gebiet sowie in Teilen des Liesingtales refraktionseismische Messungen vorgenommen.

Nach WEBER 1976 gewähren sie einen guten Einblick in den tieferen Untergrund, vor allem in das Tertiar des Gebietes (Abb.5).

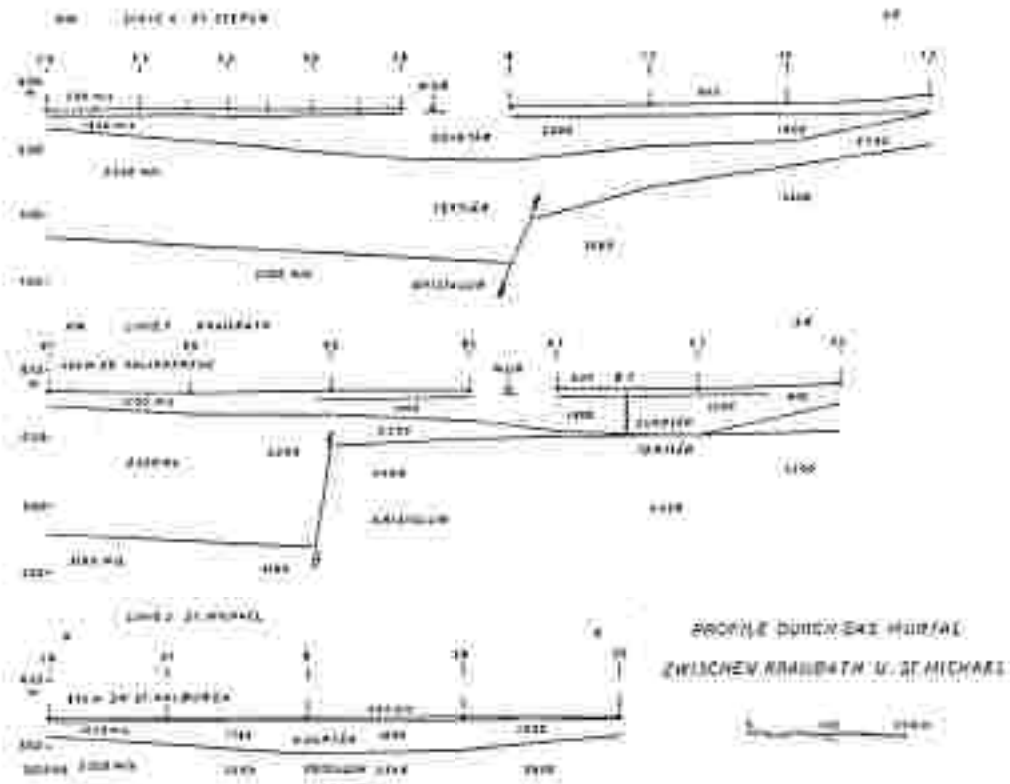


Abb.5: Profile durch das Murtal zwischen Kraubath und St. Michael (WEBER 1976).

Eine markante Tiefenrinne im quartären Untergrund wurde im ganzen Murggebiet, beginnend bei St. Michael, nachgewiesen. In ihrem Bereich finden sich die größten Quartärmächtigkeiten (37 m bei St. Michael, über 40 m W St. Stefan), Abb. 5.

Im Bereich Kraubath-St. Stefan wurden die tertären Ablagerungen durch einen NE-SW streichenden Bruch getrennt, wobei die NW-Scholle mit maximal 80 m Sprunghöhe gegenüber dem SE-Teil abgesenkt ist (Abb. 5, 6).

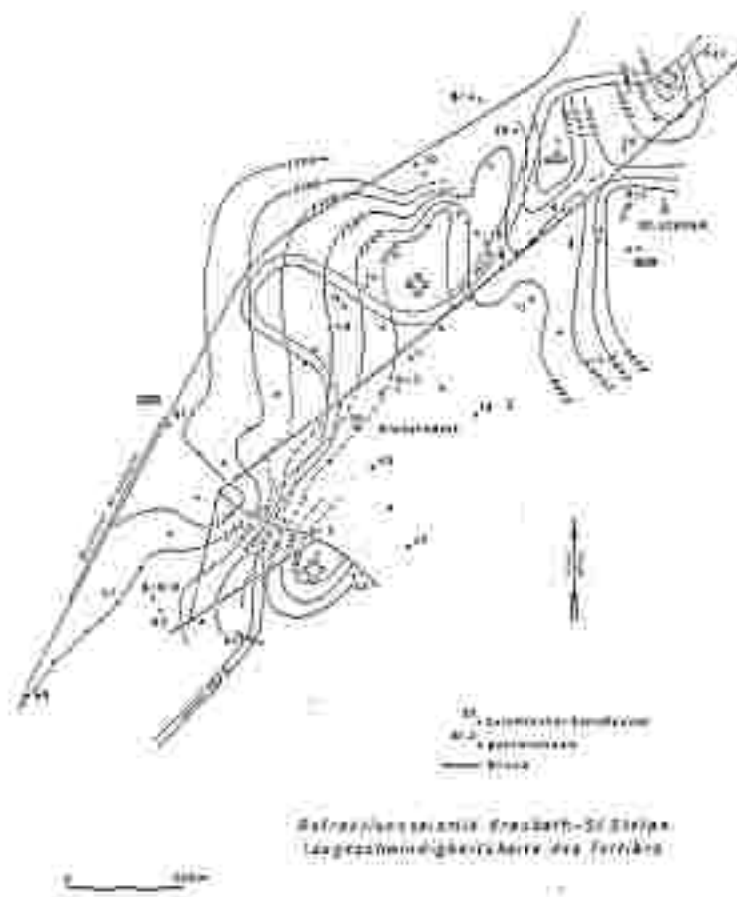


Abb. 6: Refraktionsseismik Kraubath-St. Stefan; Isogeschwindigkeitskarte des Tertiärs (WEBER 1976).

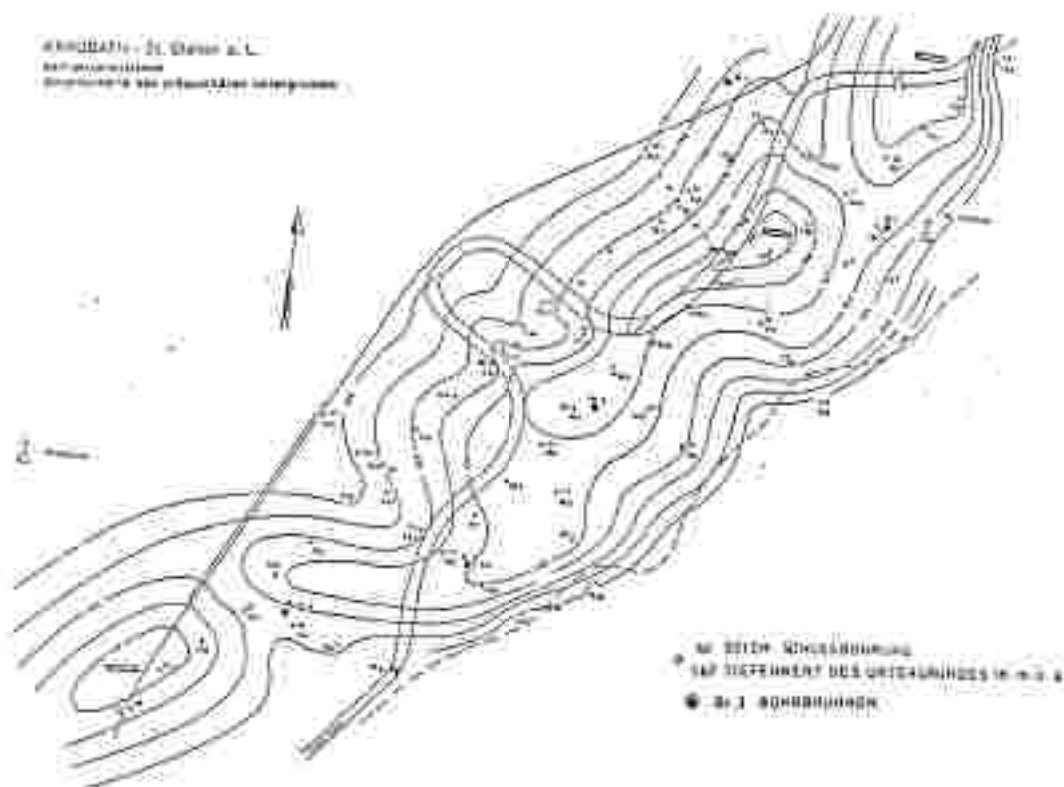


Abb. 7: Refraktionsseismik Kraubath-St. Stefan; Strukturkarte des präquartären Untergrundes (ARBEITER et al. 1970).

## GRAVIMETRISCHE MESSUNGEN

Im Zuge von gravimetrischen Untersuchungen für die Kohleprospektion erfolgte die Bearbeitung des Tertiärbeckens von Fohnsdorf-Knittelfeld-Seckau nach diesem Verfahren (WALACH 1980, 1982). Mittels des Restschwerefeldes (Abb. 8) konnte ein geschlossenes Strukturbild des Beckens erhalten werden, welches danach in mehrere Teilmulden zerlegt wird, wobei für alle diese der übliche asymmetrische Bau mit dem überkippten Südflügel bestätigt wurde.

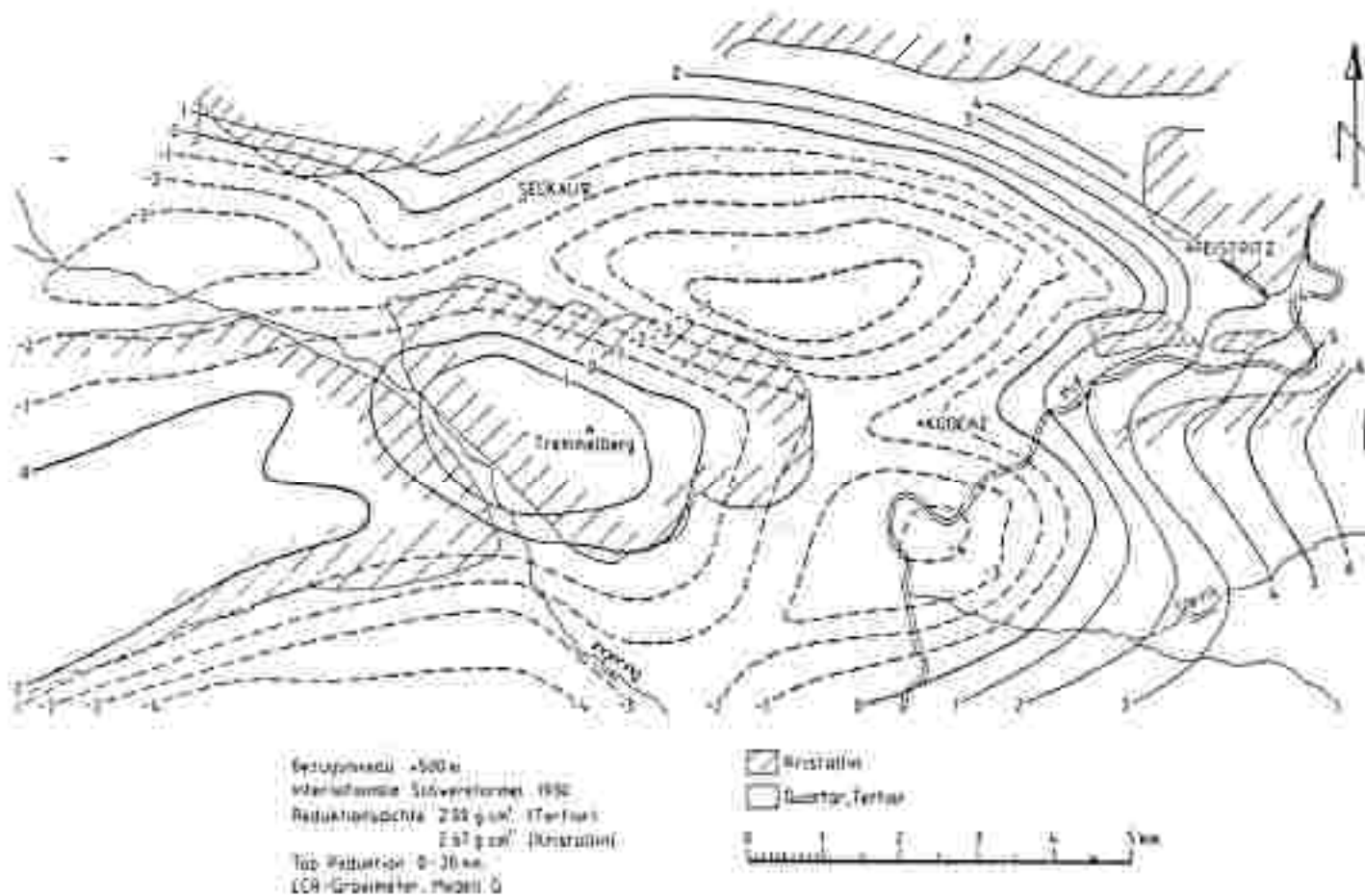


Abb. 8: Restschwerekarte der nördlichen Randmulden des Fohnsdorfer-Knittelfelder Tertiärbeckens (WALACH 1980).

Die sedimentgefüllten Muldenzonen sind in der Karte als deutliche Minimumzonen gekennzeichnet. So zeigt sich markant die W-E streichende Minimumzone des Seckauer Beckens, das westlich von Seckau durch eine vom nördlichen Grundgebirgsrand gegen S ragende Schwelle in 2 Teilbecken gegliedert wird.

Zwischen dem Seckauer Becken und der südlich anschließenden Kobenzner Mulde befindet sich eine markante : E-W streichende Schwelle.

Die tiefsten Muldenbereiche liegen südlich dieser Schwelle im Gebiet der Farracher Murschlänge. NW Knittelfeld trennt eine Schwelle das kleinere Knittelfelder vom größeren Fohnsdorfer Becken (Abb. 9).

Die Modellrechnungen von WALACH ergeben Tertiärsmächtigkeiten im Fohnsdorfer Becken von maximal 2100 m, im Knittelfelder Becken von ca. 800 m und über der Schwelle NW Knittelfeld etwa 500-600 m.



## GEOFLEKTRISCHE MESSUNGEN

Geoelektrische Verfahren wurden ebenfalls in einigen Teilbereichen angewendet. 1977 durchgeführte Tiefensondierungen NNE Maria Buch lassen den Schluß zu, daß in diesem Bereich das Tertiär von tonigen Gesteinen dominiert wird (WEBER 1979).

Im Bereich von Wöll bei Judenburg und St. Georgen ob Judenburg wurden 1983 geoelektrische Tiefensondierungen vorgenommen (SCHMID 1983). Der Zweck dieser Messungen war der Versuch, lithologische Änderungen im Untergrund, die in 4 Bohrungen festgestellt worden waren, geoelektrisch zu erfassen und profilmäßig zu verfolgen.

Als Ergebnis dieser Messungen schreibt SCHMID 1983:

"Die allgemeine Schichtfolge war im gesamten Untersuchungsgebiet annähernd gleich. Auch die Widerstandswerte änderten sich im gesamten Meßgebiet kaum nennenswert. So zeigten die oberflächennahen Humusschichten Mittelwerte zwischen 360 und 290 Ohmmeter. Darunter folgen dann trockene Sande und Schotter, die teilweise verlehmt zu sein scheinen mit mittleren Widerständen von etwa 1350 Ohmmeter. Die grundwassererfüllten Sande und Schotter weisen im Mittel Widerstände von 270 Ohmmeter auf. Einzig und allein im westlichsten Abschnitt des Längsprofils ergab der Mittelwert von 410 eine eindeutige Abnahme der Tonanteile innerhalb dieses Schotterkörpers. Diese würde auf bessere hydrologische Verhältnisse im Westteil des Meßgebietes hinweisen.

Darunter scheint es dann zu einer allmählichen Zunahme in der Feinfraktion zu kommen, was sich in mittleren Widerständen für die nächste Einheit von etwa 130 bis 150 Ohmmeter ausdrückt. An einzelnen Stellen wird der Schotterkörper auch direkt von Schluffen, die zum Teil sehr mächtig sein können, unterlagert. Diese Schluffe weisen im Mittel Werte um etwa 50 Ohmmeter auf.

Die Korrelation der geoelektrischen Tiefensondierungsergebnisse mit den Bohrprofilen war auf Grund der sich zum Teil nur geringfügig ändernden Komponenten der einzelnen Sedimente nicht immer möglich. Allerdings konnten lithologische Änderungen bzw. der Übergang von grobklastischen Sanden und Schottern zu schluffigen Anteilen geoelektrisch sehr gut nachgewiesen werden."

## MAGNETISCHE MESSUNGEN

Gemeinsam mit einer magnetischen Detailvermessung des Fohnsdorfer-Knüttelfelder Tertiärbeckens (Vertikalintensität) wurde auch dessen kristalline Umrahmung der Niederen Tauern, Seetaler Alpen und der Gleinalpe untersucht (NETZ et al. 1978, 1980, Abb.10,11).

Danach wird das Fohnsdorfer Becken durch eine WNW streichende Schwelle in 2 Teile gegliedert.

Im östlichen Knüttelfelder Becken ist eine N-S streichende Mulde erkennbar, und im Seckauer Becken sind WNW bis NW streichende Bandbrüche festzustellen. Im Beckenuntergrund ist ein E-W streichender Serpentinzug in Fortsetzung des Kraubather Serpentinits bis in den Raum südlich Seckau zu verfolgen.

Die magnetischen Anomalien des Tremmelberges werden ebenfalls durch Serpentine, wahrscheinlich wie auch im Flatschacher Zug, verursacht. Den Anomalien N Fohnsdorf liegen die Amphibolite in den Wölzer Glimmerschiefern zugrunde.

Die Südrandstörung des Fohnsdorfer Beckens ist in der Magnetik mangels Suszeptibilitätskontrast zwischen den Tertiärablagerungen und den kristallinen Gesteinen nicht erkennbar.





Geographisches Institut der Universität Wien, 1975. 101 S.

MAURITZ SECHALER TALEN UND UMGEBUNG

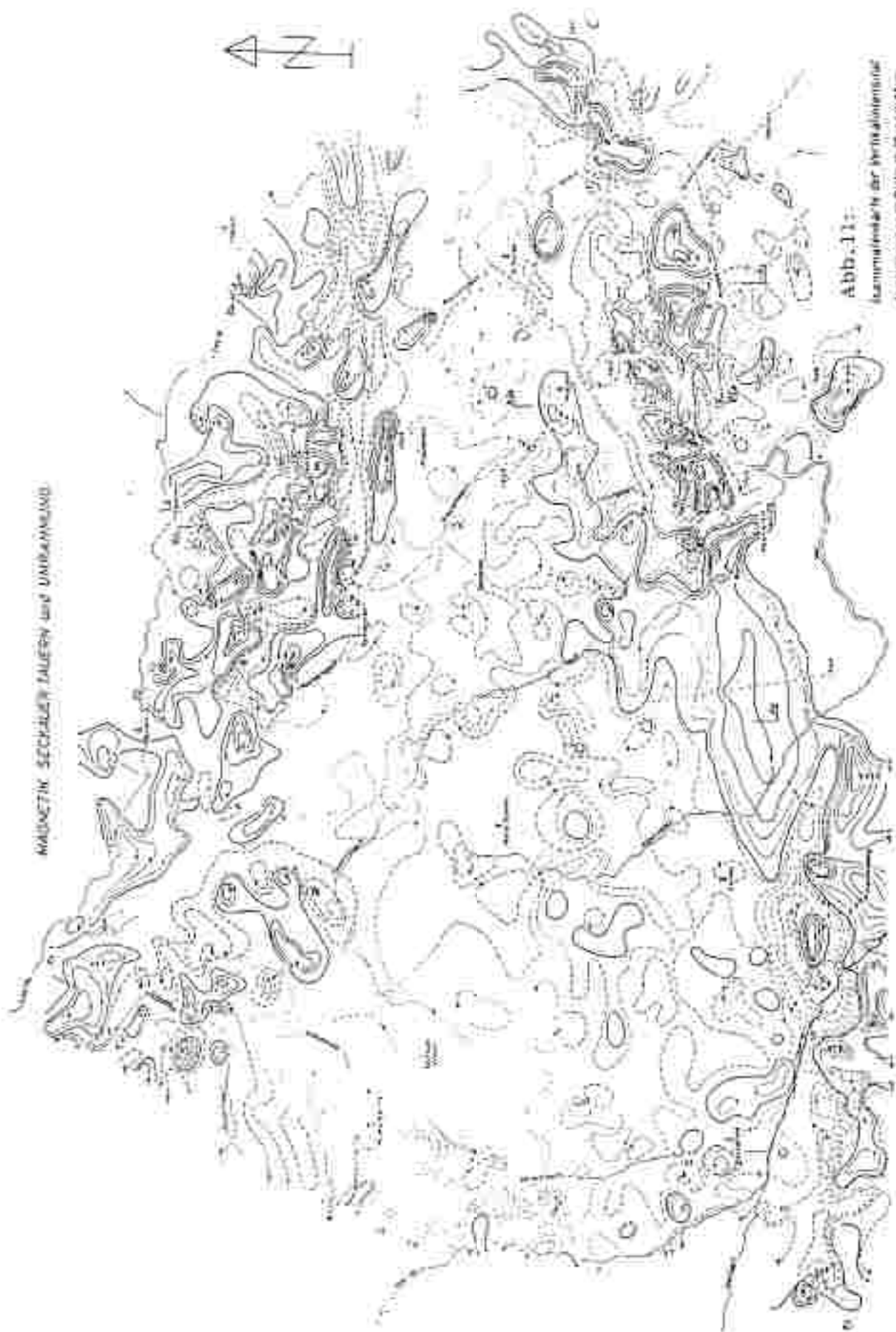


Abb. 11:

Konturkarte der Vertikalenerde  
angeordnet an ein Punkt in 1000 m über  
normalen Meeresspiegel 427/1100-1100

Stad 500/1000 E. 1000/1000



AUS NIETZ et al. 1980

Abb. 11 (aus Sommerfeld)

## AEROMAGNETIK

Als übersichtsorientierte geophysikalische Aufnahme liegt die aeromagnetische Karte des Arbeitsgebietes als Teilausschnitt der Aeromagnetischen Karte Österreichs 1:200 000 (SEIBERL 1984) vor (Beilage 3).

Ungünstigerweise grenzen im gegenständlichen Ausschnitt 2 Flughorizonte (2500 m, 3000 m) aneinander, dennoch besitzt die Karte wesentliche Aussagen. Durch eine kräftige positive Anomalie (bis 50 nT) wird der Kraubather Serpentinstock angezeigt. NW Judenburg wird die Pösislinie durch eine Minimumzone S Oberzeiring und eine positive Anomalie über Pöis angedeutet. Die Lavanttalstörung bzw. die Deckengrenze zwischen Zirbitzkogel und Feeberg-Kienberg wird durch die positiven Anomalien im Zirbitzkogel und die Minimumzone im Feeberg wiedergegeben.

Im regionalen Zusammenhang zu sehen sind die Anomalien in den Anteilen der Gleinalpe am Arbeitsgebiet.

Darauf hinzuweisen ist, daß die Aeromagnetische Karte Informationen nicht aus dem Oberflächenbereich (wie Abb.9), sondern aus dem tieferen Untergrund bringt, daher ist eine exakte Deutung nur im Zusammenhang mit einer geologischen Darstellung sinnvoll.

## ZUSAMMENFASSUNG

Eine synoptische Betrachtung der Ergebnisse der angewendeten Verfahren, soweit sie gebietsmäßig überlagerbar sind, zeigt, daß im wesentlichen, jedoch artspezifisch, die Informationen zur Deckung gebracht werden können und im großen und ganzen mit den geologischen Gegebenheiten übereinstimmen. Dies zeigt einmal mehr, wie wesentlich die Anwendung geophysikalischer Verfahren im geowissenschaftlichen, darüber hinaus aber auch im hydrologischen und lagerstättenkundlichen Bereich zur Problemlösung beitragen kann.

LITERATUR

- ARBEITER, I., ERTL, H., HACKER, P., JANSCHKE, H., KRÄINER, H., NOVAK, J., RANK, D., WEBER, F. & ZETINIG, H.:  
Das Grundwasservorkommen im Murtal bei St. Stefan o.L. und Kraubath. - Berichte der wasserwirtschaftl. Rahmenpl., 34/1976, Graz 1976.
- METZ, K., SCHMID, Ch. & WEBER, F.: Magnetische Messungen im Fohnsdorfer-Knüttelfelder Tertiärbecken und seiner Umrahmung. - Mitt. österr. geol. Ges., 69 (1976), Wien 1978.
- METZ, K., SCHMID, Ch., SCHMÖLLER, R., STROBL, E., WALACH, G. & WEBER, F.: Geophysikalische Untersuchungen im Gebiet der Seetalen Alpen - Niedere Tauern - Eisenerzer Alpen. - Mitt. österr. geol. Ges., 71/72, Wien 1980.
- SCHMID, Ch.: Geoelektrische Untersuchungen im oberen Murtal, Teil I: Wöll westlich Judenburg; Teil II: St. Georgen ob Judenburg. - Univ. Ber., Leoben 1983.
- SCHMID, Ch., SCHMÖLLER, R., UJVARI, M., WALACH, G. & WEBER, F.: Montangeophysikalische Untersuchungen im inneralpinen Tertiärbecken. - Forsch. Ber. St. A 21, Endber. 1980, Leoben 1980.
- SCHMÖLLER, R.: Der Grundwasserleiter im Murboden des Fohnsdorfer Beckens als refraktionsseismisch überschossene Schicht. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 39, Graz 1979.
- WALACH, G.: Die Bedeutung gravimetrischer Untersuchungen für die Kohleprospektion im Fohnsdorfer-Knüttelfelder Tertiärbecken (Steiermark). - Freib. Forsch.-H. C 378, Leipzig 1982.
- WEBER, F.: Beiträge zur Anwendung geophysikalischer Methoden bei Problemen der Angewandten Geologie. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 36, Graz 1976.
- Geophysikalische Verfahren zur Untersuchung der Tertiärbecken auf Braunkohlevorkommen. - Univ. Ber., Leoben 1979.

## GEOCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN (VON G. HÜBEL)

Im bearbeiteten Gebiet wurden geochemische Untersuchungen unterschiedlicher Art durchgeführt.

Besonders zu erwähnen ist die geochemische Beprobung der Bachsedimente im Rahmen der bundesweiten geochemischen Bestandsaufnahme (VOEST-ALPINE 1979). Im Rahmen dieses Projektes wurden planmäßig Sedimentproben aus den Gerinnen entnommen. Die Proben werden zur Zeit analysiert und die Analysenwerte einer geostatistischen Auswertung unterzogen. Eine Gesamtdarstellung der Bachsedimentgeochemie des vorliegenden Raumes ist für das 2. Projektjahr zu erwarten.

Im Raum Scheifling-Oberwölz-Fohnsdorf-Knittelfeld erfolgte eine geochemische Untersuchung der Bachsedimente hinsichtlich der Elemente Ni, Cu, Au, Pb, Zn und Mo. Während Molybdän stets unter der Nachweisgrenze blieb, traten bei Nickel, Kupfer und Gold vereinzelt erhöhte Werte auf. Im Raum Fohnsdorf-Knittelfeld-Tremmelberg zeigen die Metallgehalte nur schwach log-normale Verteilungen (POLEGEG 1977a,b).

Im Zuge der Scheelitprospektion in den altpaläozoischen Gesteinen der Obersteiermark (METZ 1977, etc.) wurde innerhalb der Wölzer Tauern lediglich die "Bretsteinserie" als nennenswerter Scheelitleferant ausgewiesen. Im Bereich der Sestaker Alpen tritt eine höhere Scheelitführung nur vereinzelt auf.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß sich aus den Ergebnissen dieser Untersuchung bauwürdige Scheelitvererzungen nicht nachweisen lassen.

## LITERATUR

**METZ, K.:** Vorbericht zum Projekt Scheelitprospektion, 1977.

- Scheelitprospektion für 1978. Vorbericht 1977.
- Scheelitprospektion im Zeitraum 1978-1981. Vorbericht 1977.
- Bericht über den derzeitigen Stand der Scheelitprospektion im steirischen Raum, 1978.
- Arbeitsbericht über die 1977 im Rahmen der VALL durchgeführten Arbeiten für eine gezielte Scheelitprospektion, 1978.

**METZ, K. & NEUBAUER, F.:** Bericht über Arbeiten im Rahmen des Scheelitprojektes 1977/78. 1978.

**POLEGEC, S. et al.:** Geochemische Untersuchungen der Bachsedimente auf Cu, Ni und Au im Kristallin nördlich bzw. nordöstlich der Mur, Bereich Fohnsdorf-Schalfling. - Mittl. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 38, 1977a.

- Geochemische Untersuchungen von Bachsedimenten im Kristallin nördlich von Knittelfeld und ihre Bedeutung für die Lagerstättenuche. - Berg- u. Hüttenmänn. Mh., 122. Jg., H. 2a, 1977b.

**THALMANN, F.:** Regionale Wolfram-Molybdänprospektion in Österreich, Geochemia 1979. - Univ. Abschlussber., VÖEST-ALPINE 1979.

## ROHSTOFFE IM OBEREN MURTAL (von G.SUETTE)

### Lockergesteine

#### SAND, KIES

Ausgehend von den Daten der Inventur der steirischen Lockergesteinsvorkommen (HUBEL et al. 1984) werden für das Untersuchungsgebiet die Sand- und Kiesvorkommen ausgewiesen.

Im Bezirk Judenburg ist, mehr als in anderen steirischen Bezirken, das Lockergesteinspotential auf das Murtal konzentriert. Durch diesen Umstand treten Nutzungskonflikte in besonderem Maße auf, was noch durch die sich ausweitende Besiedlung bzw. Industrieneugründungen und durch das Auftreten von hochwertigen Böden verstärkt wird.

HUBEL et al. 1984 hegen die Befürchtung, daß, den oben genannten Faktoren folgend, der Bezirk zum Mangelgebiet für eine Gewinnung von Lockergesteinsmassen werden wird.

Ähnliche Voraussetzungen bringen der Bezirk Knittelfeld und die in diesem Projekt bearbeiteten Bereiche des Bezirkes Leoben.

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

##### Sand

###### Bezirk Judenburg:

Eppenstein 8,9,11,12,14  
Judenburg 1,2,3,8  
Maria Buch 3,4,8  
Oberzeiring 6  
Pöls 5,8,9,10,11,12  
Reifling 2,3  
St.Georgen 12,13,15,16  
St.Peter 3

###### Bezirk Leoben:

St.Michael 6  
St.Peter-Fr. 7  
St.Stefan 26

##### Kies

###### Bezirk Judenburg:

Judenburg 1,4,5,6,7,8,9  
Maria Buch 5,6,7,8,10,11,12  
Oberkursheim 4,5  
Oberzeiring 6  
Pöls 6,7,8,10,12  
Reifling 2,3  
St.Georgen 1,12,13,14  
St.Peter 2,4,5  
Zeitweg 1,2,3

###### Bezirk Leoben:

Leoben 7,8,9,10,12  
Proleb 1  
St.Michael 5,6,7  
St.Peter-Fr. 7  
St.Stefan 26

SandBezirk Knittelfeld:

Apfelberg 3  
 Feistritz 6,7  
 Gaal 5,6  
 Kleinlobming 6  
 Knittelfeld 1  
 Kobenz 4  
 Rachau 1,4,5  
 St.Lorenzen 14  
 St.Marcin 4,5  
 St.Margarethen 1  
 Spielberg 3

KiesBezirk Knittelfeld:

Feistritz 1,6,7,8  
 Gaal 5,6  
 Großlobming 1,2,3  
 Kleinlobming 7  
 Knittelfeld 1,2,3  
 Kobenz 3,4  
 Rachau 3,4  
 St.Lorenzen 14,16  
 St.Marcin 3,4,5  
 St.Margarethen 1  
 Spielberg 3,4

SCHUTT

Vielfach wird als Ersatz für Kies und Sand Hangschuttmaterial abgebaut, welches im lokalen Straßen- und Wegebau Verwendung findet.

Abbaustellen und AufschlüsseSchuttBezirk Judenburg:

Amering 6  
 Eppenstein 10,11,12,13  
 Obdach 2  
 Oberkurzheim 3,7,8  
 Oberweg 7,8  
 Oberzeiring 3,4,5,6  
 Reisstraße 6,7,8,9,10  
 St.Georgen 15  
 St.Oswald-M. 2,3  
 St.Wolfgang 3,5,6,7

Bezirk Leoben:

St.Stefan 4,5,8

Bezirk Knittelfeld:

Feistritz 1  
 Kleinlobming 5,8  
 Rachau 2,3  
 St.Lorenzen 3



## Festgesteine

### KALK UND MARMOR

Unter Marmor werden im petrographischen Sinn körnige, metamorphe Kalke (und Dolomite) verstanden.

Vorwendung findet Marmor i.a. als Dekorstein, zur Brannkalkherstellung, als Wasserbaustein, Straßenschotter, in der chemischen Industrie und in der Papiererzeugung.

Regional gesehen treten Marmore in allen Bereichen mit kristallinen Gesteinen auf. Die bedeutendsten Vorkommen liegen im Bereich der Wölzer Tauern und der Seetaler Alpen. Im Bereich der Stub- und Gleinalpe sowie im Flatschacher Zug und in den Seekauer Tauern treten Marmore nur in Form von isolierten Einzelyorkommen auf.

Die Marmore der Seetaler Alpen und der Wölzer Tauern bilden mächtige Züge, die an zahlreichen Stellen abgebaut werden. Zur Zeit stehen vor allem Steinbrüche in der Umgebung von Pöls in Betrieb, wo neben Flußbausteinen und Schotter vor allem Material zur Laugenherstellung in der Papierfabrik Pöls gewonnen wird.

Jüngere Untersuchungen an Kalcken und Marmoren der Steiermark weisen einen guten Weißgrad der Marmore im Bereich der Seetaler Alpen und bei Pöls-Oberzeiring auf. Dagegen sind die Marmore im Bereich von Möderbrugg-Bretsteingraben auf Grund von relativ hohen Bitumengehalten zur Gewinnung von weißen Qualitäten eher ungeeignet (HÜBEL 1984).

Im Bereich der Grauwackenzone findet sich eine Reihe von wechselnd mächtigen Linsen und Zügen von Marmor. So werden von HAUSER & URREGG 1951 die Lokaltäten Leitendorf, Massenberg, Fresenberg und Steineck bei St. Michael angegeben. Im wesentlichen handelt es sich bei diesen um grobkörnige Kalke mit geringfügigen metamorphen Veränderungen aus einer tektonischen Beanspruchung. Diese hier auftretenden Kalke werden vor allem als Bruch- und Mahlstein gewonnen.

		Kritikation nach Din DVM 200 für dicke / feste, Kaline u. Dolomitenmassen / Marmor	1	2	3	4	5	6	7	8		
			Eppenstein 1949	Maria Buch 1949	Oberweg & Seckleralpe Judenburg Reiterbauer		Pöls		Leitendorf			
			1949	1949	1949	1947	1949	1949	1950	1950		
			Licht	grau	Licht	grau	Braun Erz	Braun Ober- kurzheim	Licht dolomiti- sches	Licht Kalig		
Raumgewicht in kg/cm <sup>3</sup>		2,65 2,81	2,72	2,70	2,65	2,75	2,11	2,84	2,75	2,74	2,67	2,77
Wasseraufnahme nach Din DVM 2103	Gew %	02-06	01	03	03	016	025	018	016	02	016	022
	Raum % Wasser- bare Porosität	04-16	0,27	0,01	0,79	0,44	0,67	0,51	0,44	0,04	0,46	0,51
Druckfestigkeit in kg/cm <sup>2</sup>	lufttrocken	600- 1800	600	1150 1050	690	1060	880	1160 1170	830	880	1160 1090	1300 1280
	wassergesättigt	-	-	870 860	-	-	-	-	-	-	1050	1170
	ausgefroren	-	-	-	610 1220	-	-	-	-	-	1670 1070	1380
Anzahl der Schläge bis zur Zerstörung		8-10	4 5	7 8	-	7	-	-	-	-	-	-
Abnutzung durch Schleifen Verlust in cm <sup>3</sup> auf 50 cm <sup>2</sup>		15-40	-	25,9	-	24,4	-	-	-	-	10,4	23,8
Raumgewicht des Schotter t/m <sup>3</sup>		1,3-1,4	1,34	-	-	1,34	-	-	-	-	-	1,41
Widerstandsfähigkeit von Schotter gegen Druck u. Schlag	Druck Straßen- bau Durchgang durch das 10mm Lochsieb	17 35	36,9	-	-	36,8	-	-	-	-	-	34,5
	Schlag Straßen- bau Durchgang durch das 10mm Lochsieb	11 25	20,3	-	-	20,1	-	-	-	-	-	20,5
	Schlag, Kreis- beutung Zertrümmerungs- grad	0,9 1,3	1,04	-	-	0,96	-	-	-	-	-	0,92
Haltbarkeit	Bitumen	-	9	-	-	9	-	-	-	-	-	9
	Teer	-	0	-	-	6	-	-	-	-	-	6

Abb. 1 : Materialprüfung an Marmoren (HAUSER &amp; URREGG 1951).

- 1 Eppenstein 7
- 2 Maria Buch-Feistritz 14
- 3 Oberweg 1
- 4 Oberweg 2
- 5 Oberweg 5
- 6 Pöls 1
- 7 Oberkurzheim 9
- 8 Leoben 14

AbbaustellenMarmor

Bezirk Judenburg:

Eppenstein 1,7  
 Fohndorf 13,15,16  
 Maria Buch-Felstritz 15  
 Oberkurzheim 9,10  
 Oberweg 1,2,5  
 Oberzöhring 3,7,8,9  
 Pöls 4,13  
 Reifling 5  
 St. Georgen 7,8,9,18  
 St. Oswald-Möderbrugg 5,8,7,8,9  
 St. Peter 6,8

Bezirk Leoben:

Leoben 14

Bezirk Knittelfeld:

Rachau 6

Kalk

Bezirk Leoben:

Leoben 13,15,16,17,18  
 Niklasdorf 1  
 St. Michael 4  
 St. Peter-Freienstein 5

KALKSINTER

Im Bereich von Maria Buch bestand ein Steinbruch auf einen dichten bis feinkristallinen, weiß-gelb-gebänderten Kalksinter. Dieses als "Steirischer ONYX" bezeichnete Gestein ist plattig bis gebankt entwickelt. Seine Entstehung wird als Absatz von Quellen, die im Gefolge tektonischer Vorgänge am SW-Rand des Fohndorf-Knittelfelder Beckens auftraten und aus denen  $\text{CaCO}_3$ -reiche Wasser ausdringen konnten, gedeutet.

POLESNY 1970 unterscheidet 3 Varietäten:

- Pfeifensinter: säulige Bildungen, untereinander verwachsen, kleine spaltenförmige Hohlräume dazwischen; die Längsachse der Pfeifen steht senkrecht auf die Bankung, im Querschnitt radiaifasrige Struktur;
- Kugelsinter: selten
- Erbsenstein: selten
- löchriger Sinter: häufig

Verwendung fand der Sinter als Dekorstein (z. B. Bahnhofshalle Knittelfeld), Baustein, im Kunstgewerbe, als durchscheinende Fensterplatten (Apsis der Seckauer Basilika) sowie gemahlen als Edelputz.

#### Abbaustelle

Bezirk Judenburg:  
Maria Buch-Feistritz 16

### KONGLOMERAT

Aus der Literatur ist ein ehemaliger Abbau eines permotriadischen Quarz-konglomerates mit kalkig-tonigem Bindemittel bekannt, welches am Massenberg bei Leoben abgebaut wurde (AIGNER 1907).

Verwendung fand dieses Konglomerat bei der Herstellung von Mühlsteinen.

#### Abbaustelle

Bezirk Leoben:  
Leoben 6

### SANDSTEIN

Im Bereich der Seckauer Tertiärmulde treten limonitisch verkittete Quarzsandsteine auf. In ihrer Korngröße sind sie stark wechselnd, sodaß innerhalb einer Bank einzelne grobkörnige bis konglomeratische Schichten zu beobachten sind. Charakteristisch für den Seckauer Sandstein ist, daß feinkörnige Partien vereinzelt größere Bruchstücke von Quarz und kristallinen Schieffern enthalten. Das klastische Material stammt durchwegs von hochkristallinen Gesteinen (POLESNY 1970).

Im obersten, durchlüfteten und oxydierten Bereich weist der Sandstein eine tiefe ockergelbe Farbe auf, in den tieferen Partien ist er grau. Durch die bessere Verkittung der feinkörnigen Typen weisen diese gegenüber den grobkörnigeren, zum Teil konglomeratischen Varietät eine bessere Verwitterungsresistenz auf.

Verwendung fand der Sandstein als Bau- und Dekorstein. Nähere Hinweise gibt KIESLINGER 1953.

Abbaustelle      Bezirk Knittelfeld: Seckau 4

AMPHIBOLIT

Unter Amphibolit versteht man ein Gestein, das aus Hornblende (20-80 %), Plagioklas (20-50 %), Quarz, Epidot, Granat, Biotit, u. a. m. aufgebaut ist. Meist sind Amphibolite graugrün bis dunkelgrün, durch Feldspat können sie gesprenkelt, gestreift oder gebändert sein. Sie sind fein- bis grobkörnig, massig, geschiefert oder lagig ausgebildet. Die massigen Varietäten weisen eine hohe Schlagfestigkeit auf und liefern so widerstandsfähiges Schottergut. Lagerhaftes Material ist aus bankig, plattig oder geschiefert ausgebildetem Amphibolit zu gewinnen, der jedoch eine geringere Verwitterungsresistenz aufweist.

Abbaustellen

Bezirk Judenburg:

Fohnsdorf 14

St. Georgen 11, 17

St. Peter 1

Unzmarkt-F. 2

SERPENTINIT, DUNIT

Das Vorkommen von Kraubath ist mit Abstand das größte der Steiermark. Der Serpentin von Kraubath ist durch Umwandlung aus Olivinfels (Peridotit) und Dunit hervorgegangen, von welchen innerhalb der Serpentinmasse noch Relikte existieren. In der Farbe, Vertalkung und Verschieferung variiert der Serpentin nicht allzusehr. Den Hauptbestand bildet hell- bis dunkelgrüner einfarbiger Serpentin. Die Textur ist überwiegend massig, Gefügerichtungen sind kaum erkennbar.

Das Schottergut eignet sich für den Straßenbau, Bruchsteine werden als Packlagen verwendet, eine Eignung als Gleisbettungsmaterial ist zufolge der hohen Widerstandsfähigkeit gegen Schlag und Frost gegeben.

Im wesentlichen wurden und werden die Serpentine zur Gewinnung von Bruchstein und Schotter herangezogen. Untergeordnet fanden sie noch Verwendung als Werk- und Dekorstein.

Abbaustellen

Bezirk Knittelfeld:

Feistritz 4, 5

St. Lorenzen 11, 12

Bezirk Leoben:

St. Stefan 4, 23\*

\*Dunit

## KRISTALLINE SCHIEFER

Die Bezeichnung "Kristalline Schiefer" bringt zum Ausdruck, daß die Gesteine durch ein schiefriges Gefüge charakterisiert sind. Die bautechnische Nutzung hat bei weitem nicht die Bedeutung, wie sie die Erstarrungs- oder Sedimentgesteine besitzen.

Die Schieferung bedingt : große Festigkeitsunterschiede parallel oder senkrecht zur Schieferungsebene, so ist die Druckfestigkeit parallel zur Schieferung wesentlich geringer als senkrecht dazu. Verwendung finden sie vor allem als Bruchstein.

## GLIMMERSCHIEFER

Die aus Quarz und Glimmer bestehenden Glimmerschiefer unterscheiden sich von den Gneisen in erster Linie durch das Fehlen von Feldspat. Die Farbe ist weitgehend durch das Auftreten dunkler und heller Glimmer bestimmt.

Für bautechnische Zwecke sind die Glimmerschiefer i.a. weniger gut geeignet.

Durch ihre bessere Spaltbarkeit sind sie auch verwitterungsanfälliger, ihre Festigkeit steht in direktem Zusammenhang mit dem Quarzgehalt.

### Aufstellungen:

Bezirk Judenburg:

Eppenstein 2

Oberkurzheim 1,3

St. Peter 7

St. Wolfgang-Kienberg 4

Unzmarkt-Frauenburg 1

Bezirk Knittelfeld:

Flatschbich 4

Gaal 9

## GNEIS (GNEIS i.a., SCHIEFERGNEIS, GNEISGLIMMERSCHIEFER)

Die Gneise bestehen aus Quarz, Feldspat und dunklen Gemengteilen, wie Glimmer, Hornblende oder Augit, u. a. m.,

Innerhalb der Gneise ist ein breites Spektrum der Anordnung und Menge der Glimmerlagen (Bänder, Fasern), der Farbe und der Struktur gegeben. Eine scharfe Abgrenzung von den Glimmerschiefern ist in vielen Fällen nur schwer möglich.

Vorwendung finden Gneise vor allem als Baustein, als Packlage und als Gesteinsplatten.

Starken Einfluß auf die Verwitterungsresistenz haben Glimmergehalt und Schieferigkeit.

#### Abbaustellen

##### Bezirk Judenburg:

Amering 6  
Eppenstein 2  
Lavantegg 1  
Oberkurzheim 1, 3  
Reisstraße 1  
St. Georgen 10  
St. Peter 7  
St. Wolfgang-Kienberg 4  
Unzmarkt 1

##### Bezirk Knittelfeld:

Gall 8  
Kleinlobming 9, 10  
St. Lorenzen 1, 2  
St. Marein 1, 2

##### Bezirk Leoben:

St. Stefan 22

#### PHYLLIT

Phyllite zeigen ebenfalls einen Aufbau aus Quarz und Glimmer, unterscheiden sich aber von den Glimmerschiefeln und Gneisen durch ein feineres Korn und dünnblättrigere Beschaffenheit. Die Glimmer treten meist in Form von Serizit auf.

Phyllite weisen für den hautechnischen Einsatz nur eine sehr beschränkte Verwendbarkeit auf.

#### Abbaustelle

##### Bezirk Leoben:

Prölsch 2

#### PEGMATIT

Größere und gut ausgebildete Pegmatitvorkommen finden sich im Arbeitsgebiet vor allem um Oberzeiring und um Obdsch.

Als Massenrohstoff wird der Pegmatit nur vereinzelt zur Gewinnung von Schüttmaterial zum lokalen Wegebau herangezogen.

#### Abbaustelle

##### Bezirk Judenburg:

St. Wolfgang-Kienberg 3

PORPHYROID/QUARZKERATOPHYR

In der Grauwackenzone treten Quarzkeratophyre in teilweise mächtigen Zügen auf. Nach der Struktur sind zu unterscheiden:

## - Formen mit porphyrischer Struktur:

In der Grundmasse sind Einsprenglinge deutlich erkennbar; als Einsprenglinge treten vor allem Quarz, Biotit und Feldspat auf. Die Grundmasse zeigt in der Regel ein Gewebe aus Serizit und Quarz. Die Gesteine sind licht, hellgrau oder schwach grünlich.

## - Formen mit dichter Struktur:

Einsprenglinge fehlen.

Verwendung fand das Material nur im lokalen Straßen- und Wegebau.

Abbaustelle

Bezirk Leoben:

St. Peter-Freienstein 8

QUARZIT

Quarzit ist ein Gestein, das zu mehr als 70 % aus Quarz besteht und durch diagenetische und metamorphe Umwandlungen aus Sand und Sandstein hervorgegangen ist. An Gemengteilen treten neben dem Quarz noch Feldspat, Glimmer, Kalkspat oder Dolomit auf. Quarzite können massig, geschiefert oder plattig ausgebildet sein. Die schiefrige bzw. lagige Entwicklung hängt meist mit der Führung eingeregelt gelagerter Glimmer zusammen.

Verwendung findet der Quarzit als Baustein für die Herstellung von Platten und als Schotter.

Abbaustelle

Bezirk Leoben:

St. Stefan 7



## Industrieminerale

### BARYT (SCHWERSPAT, $\text{BaSO}_4$ )

Baryt wird vor allem in gemahlener Form als Bohrspat zur Erhöhung der Dichte von Bohrspülungen, in geringerem Maße zum Härten von Blei und in kolloidaler Form als Dieselsatz verwendet. Weitere Einsatzgebiete sind u.a. die Papierindustrie, die chemische Industrie und die Glasindustrie.

In den Handel gelangt Baryt als Reduzierspat mit einem Bariumsäuregehalt von mindestens 95 %.

Baryte treten aus genetischen Gründen häufig gemeinsam mit Blei-, Zink-, Kupfer- und Eisensulfiden in Form von Lagern und Gängen auf. Häufig ist auch die Paragenese Baryt-Flußspat (WEBER & WEISS 1981). Schwerspat kann entweder als Gangart (in silberreichen, polymetallischen Eisenspatlagerstätten vom Typus Oberzeiring oder Kupferkies-Fahlerz-Lagerstätten vom Typus Schwarz-Erzberg) oder als Lagerart (in silberführenden Blei-Zink-Lagerstätten vom Typus Grazer Paläozoikum) vorkommen oder selbständige Gänge bilden (HADITSCH 1979).

Schwerspat des sedimentären Zyklus ist zumeist arm an Strontium, während gangförmige, epigenetische Schwerspate strontiumreich sind.

In den Ostalpen sind Schwerspatvorkommen nicht selten. In Zukunft könnte den Vorkommen bei Oberzeiring, im Grazer Paläozoikum und in der westlichen Grauwackenzone wirtschaftliche Bedeutung zukommen.

Baryt wird von HADITSCH 1967 (cum lit.) aus den Zeiringer Lagerstätten beschrieben. Grundsätzlich werden zwei Barytgenerationen, Baryt I und Baryt II, unterschieden.

Der ältere, Baryt I, findet sich nur im "Gamsgebirgslager" (Oberzeiring I Ca) und ist durch seine grobspätige Kristallform und seine weiße bis schwach violette Farbe charakterisiert. Er überwächst Siderit und Quarz und füllt auch die Hohlräume zwischen diesen aus.

Der bedeutend jüngere, Baryt II, der nur im "Klingerbau" (Oberzeiring I Ca) auftritt, ist feinspätiger, weiß und enthält vielfach unverdaute Kalkschollen. In den Abbauen der "Barbarazeeche" (Oberzeiring I Cd) ist eine Trennung zwischen grobspätigen und feinkörnigen bis feinklamellären Varietäten nicht durchführbar. Vielfach ist hier zu beobachten, daß auch der grobspätige Baryt

Marmorschollen umschließt. In den oberen Abbauen kommt feinkörniger Spat zusammen mit Zinkblende vor.

Häufig tritt Schwerspat in deutlich gebogenen und stark zerbrochenen, teilweise gegeneinander verschobenen Lamellen auf. In den "Matthiasbauen" (Oberzeiring I E) enthält er Pyritwürfel.

Die letzte Bergbautätigkeit im Bereich von Oberzeiring ging auf Schwerspat aus. Dabei werden von HADITSCH 1967 zwei Lagerstättenformen unterschieden, die ineinander übergehen: echte Gänge und metasomatische Schwerspatblasen. In der oberen Barbarazechen (Oberzeiring I Cd) führte das Hangende eines mittelsteil einfallenden Ganges die Reicherse, das Liegende zeigt heute noch die zurückgelassene Schwerspatschwarte mit reichen Zinkblendenestern und etwas Bleiglanz.

In der Johanneszechen (Oberzeiring I Cd) ist die Situation ähnlich. Die ursprünglich um 1 m mächtige Gangfüllung zeigt hier ein glattes Salband. Der Gang steht steil und ist asymmetrisch, auf der einen Seite findet sich ein weißer, grobsplätiger Schwerspat, auf der anderen Seite ein ausgebautes Erzgangchen. In Bereichen, die von der Metasomatose betroffen sind, ist der Spat bedeutend mächtiger.

Zwischen dem gangförmigen und dem Blasentyp liegt als Unterschied nach HADITSCH 1967 eine unterschiedliche Führung edler Erze vor. Im gangförmigen Typ treten Pb- und Ag-Erze in geringer Mächtigkeit, aber besserer Qualität auf, während dies beim metasomatischen Blasentyp umgekehrt ist und die edlen Erze dem Schwerspat diffus beigelegt sind. Östlich der Barbara- und Neuen Zechen werden seit Beginn des Schwerspatabbaues drei verschiedene Lager unterschieden:

Zitat HADITSCH 1967:

"Das im N der Barbarazechen gelegene Lager I umfaßt den Bereich mit dem sogenannten Abbau 1958. Im E schloß an diesen Verhau ein N-S-streichender, mit Ruß erfüllter, über 1 m breiter Krack an. Hier war der klassische Fundpunkt des inzwischen gänzlich ausgebauten "Zeiringites". W des Barbaraschachtes gab es einige N-S-streichende Schwerspatgänge, die unter der Bezeichnung "Mittellaufleger" zusammengefaßt wurden.

Das Lager II war durch eine 55 m über der Erbstollensohle von der Barbarazechen gegen E führende Strecke aufgeschlossen. Der Schlag bog südwestlich des Barbaraschachtes in die nordöstliche Richtung um und verlief von da ab in gleicher Richtung wie das Erbstollenlager.

Das Lager III, östlich der Neuen Zechen gelegen und durch zwei Strecken aufgeschlossen, gilt als das qualitativ beste Schwerspatvorkommen.

Die Stellung der Lager zueinander war zuerst verwirrend und ungeklärt. Das Mittelaufinger zeigte ideal N-S-streichende Gänge. Ähnliches ließ sich auch in allen anderen Lagern feststellen, besonders östlich des Abbaues 1958 und im III. Lager. Die schwerspatführenden Einbaue über dem Barbaraschacht und südwestlich davon folgten einem gegen NE gerichteten Gang. Das gleiche kann man verschiedentlich auch östlich der Neuen Zeche feststellen. Immer wieder, namentlich im II. Lager, gab es auch E-W-streichende Partien. Dabei konnte man nirgends ein unterschiedliches Alter der verschiedenen Gangrichtungen konstatieren.

Durch die Interferenz der drei Gangstreichen - N/S, NE/SW, E/W - mit der allgemein sehr engen Zerschering und einer örtlich sehr starken buchtig-lappigen Verdrängung des Marmors ergab sich eine verwirrende Fülle von Möglichkeiten. Des trugen die Alten, die den Silbererzen nachgingen, Rechnung: nirgends im Zeiringer Erzrevier gibt es so verkrüppelte Baue wie zwischen dem Mittelauf und den beiden oben genannten Zechen.

Von vornherein fielen zwei Tatsachen auf:

- 1.) Nirgends bestand ein direkter Zusammenhang der Eisenspat-Vererzungen der großen Zechen mit den Lagern. In der Barbarazechen ist der Abbau 1958 durch eine steile Störung von der Zeche getrennt. In der Neuen Zeche kellte der Schwerspat entweder vor Erreichen des Eisenspatganges überhaupt aus, oder er drang nur in Form einer geringmächtigen Schwarte längs des Salbandes zwischen Eisenspat und Marmor ein.
- 2.) Der Schwerspat war nahezu eisenfrei. Nur hier und da schwammen in ihm feinkörnige Sideritidoblasten.

Diese beiden Tatsachen deuteten schon auf ein jüngeres Alter der Barytbildungen hin. Denn es ist nicht einzusehen, weshalb gerade die E-W- und NE-SW-Klüfte von der Eisenspatmetasomatose verschont geblieben sein sollen. Wenn außerdem noch der Schwerspat in allen Gängen gleich alt ist - und bisher fand sich kein Gegenbeweis - so müssen auch die E-W-Gänge zur gleichen Zeit wie die NE-SW-streichenden mit Schwerspat verheilt worden sein. Nun ist aber bekannt, daß den NE-SW-streichenden Gangrichtungen ein in bezug auf die mit Eisenspat vererzten N-S-Gänge jüngeres Alter zukommt, was ebenfalls bedeutet, daß der Schwerspat jüngeren Alters sein muß (vgl. damit das Kapitel über die NE-SW-Gänge (Erbstollenlager, usw.)).

Daraus ergibt sich zusammenfassend, daß die Prägung der E-W-Gänge ein postalderitisches Alter besitzt und die Gänge damit auch nicht als Abweichungen von N-S-Gängen, also als eine Art "Randfacies", angesehen werden dürfen.

Aus diesem Befund geht außerdem hervor, daß es - wie beispielsweise das "Mittellauflager" beweist - postalderitisch und praebarytisch noch einmal zu einem Aufreißen N-S-streichender Klüfte gekommen sein muß.

Für das gleiche Alter des Schwarspates gibt es auch einen anderen Hinweis: es ist dies die Tatsache, daß der Schwarspat mit zunehmender Höhe immer reiner wird. Schwimmen in ihm etwa im Erbstollenlager noch grobe, nicht oder kaum kantengerundete Blöcke, so nimmt nach oben zu deren Verdrängung immer mehr zu, bis der Schwarspat unter dem Glimmerschieferdach des "III. Lagers" praktisch kalkfrei ist.

Durch systematische Aufschlußarbeiten ergab sich inzwischen - wie aus dem Gesagten vorauszusehen war - daß das "I." und das "II. Lager" lückenlos durchzuverfolgen sind und auch das "III. Lager" nur durch eine stärkere Blattverschiebung von jenen getrennt ist. Auch das Mittellauflager entspricht keiner getrennten, eigenen Vererzung, sondern ist auch nur durch die Tektonik verworfen. Auf die Störung, die das Mittellauflager vom Erbstollenlager trennt bzw. dieses abschneidet, wurde schon früher eingegangen. Somit kann festgehalten werden, daß alle diese "Lager" vor dem Aufreißen der jüngsten Störungen ineinander übergangen, d.h. zusammenhängen, und daß dennoch, wenn schon, dann nur von einem Lager gesprochen werden sollte. Wollte man die Lagerstättenform treffender charakterisieren, sollte man in den tieferen Anteilen von einem Gangnetz sprechen, das mit zunehmender Höhe, durch den Rückstau am Schiefer bedingt, flachland in einen Lagergang übergeht.

In der intensiven prae- und postbarytischen Zerbrechung der Marmore östlich der Barbarazeeche sehe ich einen weiteren Beweis für die Nähe und andauernde Aktivität der Pösislinie." Zitat Ende

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

Bezirk Judenburg:  
Maria Buch-Folstrits 1  
Oberzeiring 1

## TON, BENTONIT, GLASTUFF

Je nach Eigenschaften wird zwischen feuerfesten Tonen, expandierenden Tonen, Bentoniten, Lehmen und Tonschiefern unterschieden. Ihre mineralogische Zusammensetzung ist meist sehr komplex. Tone entstehen vorwiegend durch Zersetzung von feldspat- und glimmerführenden kristallinen Ausgangsgesteinen, seltener durch hydrothermale und vulkanogene Vorgänge.

Gebildende, das quellende Tonmineral Montmorillonit enthaltende Tongesteine werden als Bentonite bezeichnet. Diese entstanden aus veränderten vulkanischen Tuffen; nicht quellfähige, kalium- und kalziumhaltige Bentonite werden als Smektit bezeichnet.

Bentonit wird zur Entfärbung und Reinigung von Margarine, Speiseölen, Mineralölen, zur Stabilisierung von Bier, zur Schönung von Säften und Weinen, als Füllstoff, als Träger für Insektizide und Katalysatoren, als Bindemittel für Öl, als Feuerlöschpulver und als Adsorbens für radioaktive Stoffe benutzt. Bei Erdölbohrungen dient Bentonit als Zusatz zu Dickspülungen, im Tiefbau als Gleit- und Stützmittel für Schlitzwände sowie zum Abdichten von Erddämmen. Ein weiterer Anwendungsbereich ist die Farben- und Lackindustrie.

Wirtschaftliche Vorkommen hochwertiger Tone sind in Österreich selten.

Bentonitvorkommen liegen vorwiegend in jungtertiären Sedimenten der Steiermark (Rein, Fohnsdorf, weststeirisches Tertiärbecken) (WEBER & WEISS 1981).

Stratigraphische Untersuchungen im Steirischen Tertiärbecken zeigen, daß die Tuff-führenden Schichten in Sedimenten des Zeitraumes Karpatien - Unteres Badenien auftreten. Als Liefergebiet wird der zeitgleich auftretende Vulkanismus im Raum Gleichenberg angenommen.

Das potentielle Auftreten von Tuffen ist daher durch die Verbreitung karpatischer bis unterbadenischer Schichten bestimmt, die im Steirischen Becken vor allem im westlichen Anteil und am Grundgebirgsrand aufgeschlossen sind, während sie im oststeirischen Anteil durch jüngere Sedimente verdeckt sind.

In den inneralpinen Tertiärbecken entlang der Norischen Linie finden sie als Beckenfüllungen weite Verbreitung. Meist wurden die Tuffe im Zuge bergbaulicher Tätigkeit bekannt.

Obertags treten Tuffe (Bentonite, Glastuffe) nur als Kleinvorkommen innerhalb der lünisch-fluviatilen Abfolge in mehreren übereinanderliegenden Lagen aus dem Niveau des karpatischen Fohnsdorfer Kohleniveaus bis in die Blockschotter des Unteren Badenien auf. Abgebaut wurden die Bentonite zeitweise gemeinsam mit der Kohlenförderung aus dem Grubenbereich Fohnsdorf (heute nicht mehr zugänglich) und kurzfristig nach dem Zweiten Weltkrieg im Fötschorgraben.

Zusammenstellung der Tuffvorkommen nach EBNER & CRÄF 1982:

#### TUFFE IM NIVEAU DES FOHNSDÖRFER KOHLENHORIZONTES

1. Bergbau Fohnsdorf (Karl-August-Schacht-Revier, Antoni-Liegendfeld): Bentonit
2. Bergbau Fohnsdorf (Antoni-Tagbau): Bentonit
3. NW Fohnsdorf: Bentonit

Die "Zeitmarke" Bentonit zeigt in Fohnsdorf ein zeitliches Wandern des Kohlenmoores. Fundpunkt 3 liegt bereits im Liegendsandstein.

#### TUFFE AUS DEN HANGEND-SCHICHTEN

4. Bergbau Fohnsdorf (Karl-August-Schacht; 1. Bau-Zubau, Quorschlag Karl-August-Antoni): Bentonit, Glastuff  
Die Tuffe treten in 5 übereinanderliegenden Lagen 42-88 m hangend der Kohle auf.
5. NW Flatschach: Glastuff  
POLESNY 1970 verzeichnet auf seiner Karte innerhalb der Hangend-Schichten einen maximal 3 m mächtigen Tuffitstreifen vom Leitgebkogel (Pkt. 232-480) bis NW Spielberg NE Gehöft Persch (290-486). 1978 konnten in diesem Streifen Tuffaufschlüsse nur wie o.g. NW Flatschach gefunden werden.
6. Osterreithring/Ende Gerade N Flatschach: Bentonit  
Der Position nach liegt Fundpunkt 6 (heute nicht mehr zugänglich) 60-80 m liegend des Tuffatrelfons mit Fundpunkt 5, der von POLESNY (1970, p. 43, mit Vorbehalt mit der hangendsten Lage von Pkt. 4 parallelisiert wird.
7. Hetzdorf, Bohrung (A1): Bentonit  
Fundtiefe: 553,3 m = 750 m über Flözniveau
8. SE Bajerndorf: Glastuff  
Aufschluß an einem Güterweg, der 1978 bereits total verwachsen war.  
Nach POLESNY 1970 liegt der Tuff in einer Wechselfolge von Sandsteinen-Tonmergeln-Feinkiesen und Süßwasserkalken, die seitlich ein Äquivalent der Hangendschichten des Becken-Nordrandes darstellen.

TUFTE IN DEN BLOCKSCHOTTERN

## 9. Apfelberg-Ziegelei: Glastuff

Die ca. 50 m mächtige sandig/tonige, teilweise Kohlen führende Folge von Apfelberg mit zwei Glastufflagen mit 8 m Vertikalabstand in ihren Hangendteilen stellt nach POLESNY 1970 möglicherweise das Liegendste der bis zu 1000 m mächtigen Blockschotter dar.

## 10. Fötschergraben: Bentonit

Aufschluß nun durch Wegbauten verschüttet. 1947 wurde dieses Vorkommen von O.M.FRIEDRICH beschürft.

## 11. St. Benedikten: Bentonit

Bei PETRASCHECK 1955 lediglich am N-Hang des Gleinberges angegeben; konnte nicht mehr gefunden werden.

## 12. Fuchgraben: Bentonit

Fundpunkte 10-12 gehören einem oder mehreren Niveaus an, die sich über 9 befinden.

TUFTE IM SECKAUER BECKEN

## 13. Kobenz: Bentonit

Fund anlässlich von Kohlenschürfen vor 1922 60-80 m aufwärts des Schurfschachtes. PETRASCHECK 1951 sieht in ihm einen der Hangendbentonite von Fohndorf. POLESNY 1970 korreliert die Kobenzer Kohle mit dem Fohndorfer Flöz, da beide von Congerenschichten überlagert werden. Danach müßte der Kobenzer Bentonit einem bisher noch unbekanntem Tuffhorizont angehören.

## 14. NW St. Marein: Glastuff

Tuffit in einem in seiner Lage nicht mehr rekonstruierbaren Zufallsaufschluß in karpatischen Schichten.

## 15. Laas: Glastuff

Korrelation mit anderen Fundpunkten nicht möglich.

TROFALACH, LEHLEN, BRUCK, KAPPENBERG, PARSCHLUG

Die Tuffe dieser Tertiarbecken stammen aus karpatischen Schichten und wurden meist im Zusammenhang mit kohlenbergbauischen Tätigkeiten bekannt. Nach Schließung der Bergbaue sind sie nicht mehr zugänglich. Abgebaut wurde

Bentonit lediglich zeitweise im Bergbau Parschlug.

#### 16. Laintal/Ausgang: Tuff

Nur PETRASCHECK 1955, p. 237, erwähnt, daß bei einer Bohrung im Laintal Andesittuff durchörtert wurde.

#### 17. Seegraben/Bergbau: Bentonit

Das Grundflöz wird durch vier Tuffe beinhaltende Tonblätter gegliedert (MARCHET 1933). Darüber folgen 2,5 m Brandschiefer, 25 m Tonschiefer mit zwei weiteren Aschenlagen und der bei ETTINGSHAUSEN 1888, 1893 beschriebenen Flora, 60 m Konglomerate und 40 m Sandsteine, deren Vertreterfauna (siehe NOTTL 1970) ein Karpat-Alder anzeigen.



Abb. 2: Die Position der Tuff- und Bentonithorizonte im Fohnsdorfer Tertiärbecken.

1-12 = fortlaufende Nummern der im Text beschriebenen Fundpunkte.

(EBNER & GRAF 1982)



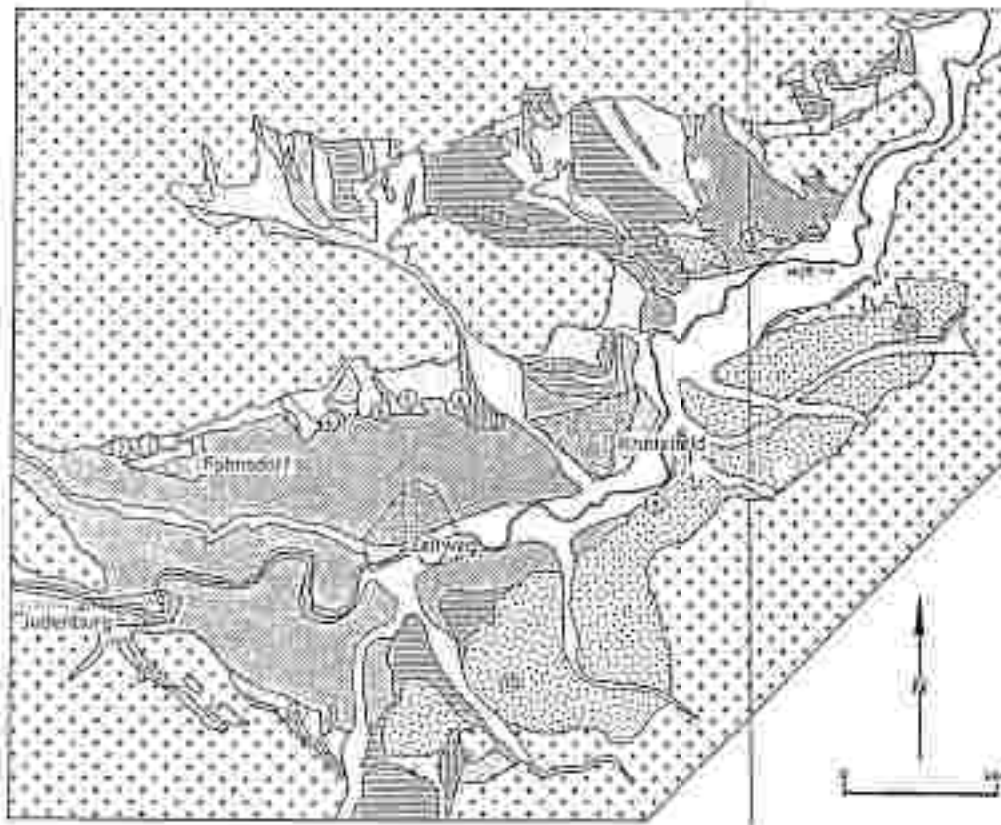


Abb. 3: Die Tuff/Bentonitvorkommen im Fohnsdorf-Knittelfelder Becken. (EBNER & GRAF 1982)

Tab. 1: Materialtechnik ausgewählter Proben (EBNER & GRAF 1982).

Vorkommen Nr.	Tabelle 1 Materialtechnische Ausgewählte Proben	Mikroskop					Mineralogie					Physikalische		Röntgenfluoreszenz	Röntgenstrukturanalyse (XRD)	Korngröße (µm)		
		optisch	best	elektron	EDS	analytisch	Aluminat	Fe	Si	Ca	Na	K	Cl				Br	Fluor
1	Anton																	112
2	Anton Dornau																	134
4	Karl Anquet																	22
5	Flatschbach																	228
6	Apfelmberg																	228
10	Epfenberggraben																	228
11	Pöschgraben																	228
12	Loos																	228

Farbe	Korn	Mikrogehalt	Brenntemperatur
w = weißlich	s = sandig	● = 1-5%	1 = ultramartin
y = gelblich	o = ockrig	○ = 10-15%	2 = blau
g = grünlich	β = glatt	□ = 10%	3 = hellblau-grün
br = braun		■ = 5%	
sch = schwarz			

Abbaustellen und AufschlüsseTon, Lehm

## Bezirk Judenburg:

Amering 4  
 Maria Buch 2, 9  
 Oberweg 4

## Bezirk Knittelfeld:

Apfelberg 2  
 Knittelfeld 4  
 St. Lorenzen 13

## Bezirk Leoben:

Leoben 5, 11  
 St. Peter-Fr. 6

Bentonit, Glasstuf

## Bezirk Judenburg:

Fohnsdorf 7, 8, 9, 10, 11, 12  
 Maria Buch 13, 14

## Bezirk Knittelfeld:

Apfelberg 4  
 Flatschach 3  
 Kobenz 2  
 St. Lorenzen 9, 10, 15  
 St. Marein 7, 8

## Bezirk Leoben:

Leoben 3

GLIMMER

Als Glimmer werden helle bis dunkle, bevorzugt nach einer Fläche spaltbare hydroxyl- und alkali-, häufig auch fluorhaltige Tonerdensilikate bezeichnet. Von den zahlreichen Arten dieser Mineralgruppe finden der Muskowit und der Phlogopit technische Verwendung. Wichtige Merkmale dieser beiden Minerale sind ihr hoher elektrischer Widerstand, ihre Temperaturbeständigkeit, ihr gutes Isoliervermögen und ihre chemische Stabilität.

Größter Verbraucher von Glimmer ist die Elektroindustrie. Abfälle und feinblättrige Glimmer werden als Füll-, Glanz- und Isolierstoffe weiterverarbeitet. Ein weiteres bekanntes Einsatzgebiet für Glimmer sind feuerfeste Fenster von Öfen.

In Österreich treten vor allem im Bereich der Karalpe und Saualpe Glimmer auf, wo sie lokal auch kurzfristig gewonnen wurden. Nach dem heutigen Untersuchungsstand besteht keine Hoffnung auf Lagerstätten mit großtafeligen Glimmern. Im Bereich der Seetaler Alpen treten an der Basis der Glimmerschieferserie mächtige glimmerreiche Pegmatite auf, die bis zu handtellergroße Muskowitafeln führen. Die Glimmer selbst sind abschnittsweise zu bis zu 1 m mächtigen Zonen angereichert.

In der Vergangenheit fand auf diese Glimmer nur ein eher unbedeutender Abbau statt.

Abbaustellen und Aufschlüsse

## Bezirk Judenburg:

Obdach 1  
 St. Wolfgang-Kienberg 1, 8

## GRAPHIT

Graphit im üblichen Sinn ist die hexagonal kristallisierende, graue bis schwarzgraue, opake, metallisch glänzende Modifikation des Kohlenstoffes. Daneben existiert auch rhombisch kristallisierender Graphit. Für die technische Verwendung von Graphit sind seine hohe Temperaturbeständigkeit, sein gutes Leitvermögen für Elektrizität und Wärme, die leichte Verform- und Spaltbarkeit seiner Kristalle von Bedeutung.

Graphit dient zur Herstellung von feuerfesten Produkten (Schmelztiegel, hitzefeste Pigmente), er wird zur Herstellung von Bleistiften verwendet; weiters findet er in der Galvanoplastik, in der Aluminiumherstellung, Elektroindustrie und Reaktortechnik Anwendung.

Graphit tritt fast immer als Mineral hochmetamorpher Entstehung auf. Es werden megakristalline ("Fluss-") Graphite und mikrokristalline ("dichte") Graphite unterschieden.

In Österreich sind bedeutende Graphitvorkommen an Gneise und Marmore im Moldanubikum der Böhmisches Masse sowie an die Gesteine der Veitscher Decke der Nördlichen Grauwackenzone gebunden.

Beim Typus Sunk (Veitscher Decke) handelt es sich um schwefelarme, mikrokristalline, metamorphe, linsig ausgequetschte Flöze unterschiedlicher, doch überwiegend guter Qualität. Die größte und derzeit wirtschaftlich bedeutendste Häufung von Graphitlagerstätten tritt entlang der Palten-Liesing-Furche auf. In diesem Lagerstättenzug liegen die derzeit bebauten Lagerstätten von Kaisersberg und Sunk (HADITSCH 1979, WEBER & WEISS 1981).

### Abbaustellen und Aufschlüsse

Bezirk Leoben:

St. Stefan 10, 11, 19

## MAGNESIT

Reines Magnesium hat technisch eine eher untergeordnete Bedeutung, dagegen ist kaustisch gebrannter Magnesit ( $MgCO_3$ ) von hoher Bedeutung bei der Herstellung feuerfester Baustoffe.

Magnetit, als wichtigstes Magnesiummineral, tritt in der Natur als Spat- (Pinolit -magnetit und als Gel- (kryptokristalliner) Magnetit auf.

Die Spatmagnetite, wahrscheinlich sedimentär gebildet, sind im Arbeitsgebiet an die Karbonatgesteine des Unterkarbon der Veitscher Decke gebunden (Typus Veitsch). Zu diesem Typ sind die Vorkommen von Leoben-Häuselberg und Jassing zu erwähnen, die zeitweilig beschürft worden sind.

Das Ruthner-Lawa-Mitterberg- (RLM-)Verfahren bietet die Möglichkeit, aus silikatischen, serpentinreichen Magnesiumträgern hochreine Magnesia auf naß-metallurgischem Wege zu gewinnen, was im Hinblick auf das Serpentinivorkommen von Kraubath von Interesse wäre. Das größte Problem dabei sind jedoch die großen Mengen anfallenden tauben Gesteinsmehles.

Dagegenüber steht jedoch der Vorteil, daß im Zuge einer heimischen Gewinnung hochreiner Magnesia die österreichische Wirtschaft sich eine Importunabhängigkeit aufbauen könnte (HADITSCH 1979).

Die Lagerstätten des kryptokristallinen Magnesites vom Typus Kraubath sind an die Ultramafitmasse von Kraubath gebunden, aus der sie durch hydrothermale Umsetzung unter  $\text{CO}_2$ -Zufuhr entstanden sind. Die von der örtlichen Tektonik mitkontrollierten Lagerstätten von Feistritz, Guisen, Preg, Sommergraben und Lobming wurden teils beschürft, teils bis in die jüngste Vergangenheit auch abgebaut.

Vor allem wegen ihrer Kieselsäureführung kommt diesen Lagerstätten aber heute keine besondere Bedeutung zu (WEBER & WEISS 1981, HADITSCH 1979).

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

##### Bezirk Knittelfeld:

Feistritz 2  
Kobenz 1  
St.Lorenzen 8

##### Bezirk Leoben:

Leoben 1  
St.Michael 1,2  
St.Stefan 1,2,12,13,17,20

#### QUARZ

Quarz tritt N Fohnsdorf bei Dietersdorf in Glimmerschiefer eingelagert auf und wurde bis 1938 steinbruchmäßig gewonnen. Ein weiterer Abbau erscheint auf Grund der Lagerungsverhältnisse aber nicht mehr lohnend (GRAF 1978).

#### Abbaustelle

Bezirk Judenburg: Fohnsdorf 17

TALK, LEUKOPHYLLIT

Talk und Leukophyllit, feingemahlen als Talkum bezeichnet, finden in folgenden Industriesparten Anwendung:

Papier- und Gummiindustrie (Füllstoff), Dachpappenindustrie (Bestreuungsmittel), chemische Industrie (Basissträger für Schädlingsbekämpfungsmittel), kosmetische und pharmazeutische Industrie, Lack- und Farbenindustrie (Füllmittel), elektrokeramische Industrie, keramische Industrie, Lebensmittelindustrie, usw..

Die wirtschaftlichen Talkvorkommen sind an stark durchbewegte, basische, magnesiumhaltige Ausgangsgesteine (meist in der Nähe tektonischer Linien), wie Magnesite, Serpentinite, usw. gebunden.

In Österreich sind Talk- und Leukophyllitvorkommen über das gesamte Bundesgebiet verstreut und treten auf als Umwandlungsprodukte

- ultramafischer Gesteine (z.B. Serpentinite) und deren Hülle;
- von anderen Metamorphiten (Phylliten, Chlorit-schiefern, u.ä.) oder in diesen eingeschaltet und
- von Magnesit und Dolomit.

An ultramafische Gesteine (Serpentinite) sind in der Steiermark die Vorkommen von Kraubath und Lobming gebunden, zu den Vorkommen im ostalpinen Kristallin zählt das Leukophyllitvorkommen Weißkirchen.

Hinsichtlich der Höflichkeit kommt vor allem den Lagerstätten im steirischen Kristallin (Rabenwald, Weißkirchen) eine besondere Bedeutung zu (RADITSCH 1979, WEBER & WEISS 1981).

Die wesentlichen Vorkommen von Leukophyllit liegen im Kothgraben im nördlichen Teil der Stubalpe.

Im Hängenden und Liegenden wird der Leukophyllit von Größinggneis begrenzt. Die Lagerstätte hat eine langgestreckte Form und liegt im "a" der Größinggneise. Im Norden wird sie durch eine 255/30° einfallende Störung abgeschnitten. Das Gestein ist im Lagerstättenbereich petrographisch sehr inhomogen, besonders auffallend ist die linsenförmige Ausbildung von quarz-feldspatreichen Partien. Übergänge vom Gneis zum Leukophyllit können im Gelände beobachtet werden.

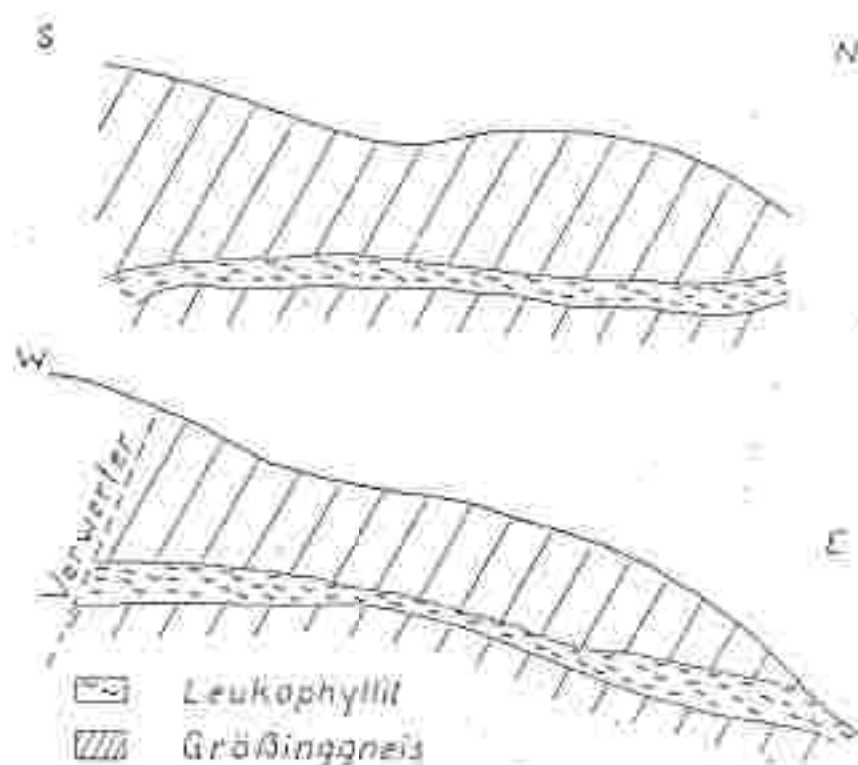


Abb. 4: Länge- und Querprofil durch die Leukophyllitlagerstätte Kothgraben (BOROVICZENY & ALKER 1961).

Vom derzeitigen Bergbau ausgehend liegen entlang einer SE-NW-verlaufenden Linie über den Stüblergraben bis Kleinlobming Leukophyllitfundpunkte (BOROVICZENY & ALKER 1961).

Grundsätzlich werden zwei Arten von Leukophylliten unterschieden, ein chloritreicher und ein muskowitreicher Typ. Der chloritreiche Typ besteht aus Chlorit, Muskowit, Plagioklas, Quarz, Apatit, opaken Mineralen und Akzessorien.

Tab. 2: Integrationsanalysen des Leukophyllites von Kothgraben (BOROVICZENY & ALKER 1961).

	Chloritreicher Typ	Muskowitreicher Typ
Chlorit	54,5%	29,0%
Muskowit	—	22,5%
Biotit	—	8,2%
Plagioklas	—	7,4%
Quarz	30,5%	31,5%
Apatit	0,4%	0,5%
Opake Min.	3,9%	0,5%
Nebengemengteile	0,5%	0,4%
	100,0%	100,0%

Zur Genese von Leukophylliten bemerken MODJTAHEDI & WIESENER 1974, daß eine  $Mg^{2+}$ ,  $Si^{4+}$  und  $(OH)^{-}$  - Zufuhr sowie eine  $Na^{+}$ ,  $K^{+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Ti^{4+}$  und  $Ca^{2+}$  -Wegfuhr notwendig ist. Die Herkunft des Magnesiums dürfte auf die Serpentinisierung von Ultramafiten in der Tiefe zurückzuführen sein.

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

##### Talk, Leukophyllit

###### Bezirk Judenburg:

Eppenstein 6

Reisstraße 5

###### Bezirk Knittelfeld:

Foistritz 2,3

Kleinlombing 11

Seckau 1

###### Bezirk Leoben:

Leoben 1,3

St. Michael 2

## Erze

### ARSEN

Arsen tritt sowohl in einer metallischen ("graues Arsen") als auch in zwei nichtmetallischen Modifikationen auf. Es ist auffallend spröde und mit Buntmetallen gut mischbar. Seine Verbindungen sind giftig. Arsen wird zur Härtung von Blei- und Kupferlegierungen verwendet (30 % As). Arsenverbindungen sind Bestandteil vieler Schädlingsbekämpfungsmittel (70 % As). In der Glasindustrie dient Arsen zur Einfärbung und Opalisieren von Gläsern. Ein weiteres Einsatzgebiet für Arsen ist die Halbleiterindustrie.

Haupthandelsform ist Arsenit ("weißes Arsen") in einer Standardqualität mit mindestens 99,5 %  $\text{As}_2\text{O}_3$ .

#### Minerale

Arsenkies	$\text{FeAsS}$
Löllingit	$\text{FeAs}_2$
Auripigment	$\text{As}_2\text{S}_3$
Realgar	$\text{AsS}$
Enargit	$\text{Cu}_3\text{AsS}_4$
Chloanthit	$(\text{Ni, Co})\text{As}_3$

Arsen liegt meist mit anderen Mineralien zusammen in Sulfidform vor. Arsenerze sind in nahezu allen Lagerstättentypen vertreten. Häufig sind sie jedoch in (heiß-)hydrothermalen (Gang-)Lagerstätten zu finden. Arsenkieslagerstätten zeichnen sich manchmal durch hohe Edelmetall- und Schwermetallführung aus, weshalb derartige Lagerstätten oft wegen letzterer gebaut wurden. Zur Zeit wird ein Großteil des Arsens bei der Verhüttung sulfidischer Komplexerze gewonnen.

In den Ostalpen kommen zahlreiche kleine arsenkiesführende, meist schichtgebundene Komplexerzlagertstätten vor, welche heute aber eher auf Grund ihrer Au-, Ag-, Ni-, Pb- und Zn-Erzführung von Interesse sind (WEBER & WEISS 1981). Die bedeutendsten ehemaligen Arsenkiesbergbaue befanden sich in Rotgaiden, Pöllatal, Straßeck, Puchegg bei Vorau, Kothgraben, Flatschach, St. Bassen, u.a.m. (HADITSCH 1979).



Die Baue im Roßbachgraben (Amering 1) und am Pölsbals (Pöls 2) lassen eine unmittelbare Abhängigkeit vom Lavantaler Bruchsystem erkennen. Nach HADITSCH 1963 benützten die erzbringenden Lösungen Teilstörungen dieses Systems und auch Fiederspalten als Aufstiegswege. Der kiefführende Quarzgang im Roßbachgraben ist der Schubfläche, die das Ameringkristallin von dem der Seetaler Alpen trennt, eng benachbart und verläuft parallel zu ihr. Der Arsenkieseschurf am Pölsbals ist nur mehr aus dem Schrifttum bekannt (NAPPEY 1898). Auf Höhe des Sattels wurde ein Stollen auf Arsenkies und Pyrit angeschlagen, der höchstwahrscheinlich einer verzerrten Fiederspalte der naheliegenden Pölstalstörung folgte.

Die Flatschacher Gänge werden, da sie die Serie der Gnoise und Amphibolite (von HADITSCH 1963 als "Wölzer Glimmerschiefer" bezeichnet) quergreifend durchschlagen, jünger als die  $\alpha$ -Flächentektonik am SW-Rand der Seckauer Masse gedeutet.

Die Umgebung der Lagerstätte im Kothgraben erwies sich nach DAHLKAMP 1957 als präexistente Schwächezone. Das achsiale und flüchtige Gefüge des Lagerstättenbereiches und seiner Umgebung läßt erkennen, daß der Bau (cit.) "im allgemeinen dem prägranitischen Faltenbau" gehöre. Nach HADITSCH 1964 finden die verzerrenden Lösungen den schon fertigen Tektonit vor.

Zusammenfassend stellt HADITSCH 1963 fest, daß die einzelnen, später verzerrten Störungsflächen des Ameringstockes ihre erste Anlage zum Teil vor der Augengneisbildung (Kothgraben), zum Teil gleichzeitig mit der Überschiebung der Ameringmasse auf das Kristallin der Seotaler Alpen (Roßbachgraben) und zum Teil vor dem kohleführenden Miozän von Fohnsdorf und dem Lavanttal (Pölsbals) erfuhren.

Nach HADITSCH 1963 erfolgte die Verzerrung der dem Typ der Tauerngoldgänge entsprechenden Lagerstätten als einzeltiger, mehrphasiger Vorgang, der zeitlich unter unten angeführten Kriterien eingezengt wird:

- das kohleführende Tertiär der Fohnsdorfer Mulde liegt diskordant den Erzgängen im Flatschacher Revier auf; die Mineralisation ist demnach älter als das Fohnsdorfer Tertiär und gleichzeitig auch älter als die Überschiebung des Ameringkristallins auf das Obdacher Tertiär;
- die Flatschacher Verzerrung muß jünger sein als die Metamorphose des umgebenden Kristallins, ist also während der sävischen Gebirgsbildungsphase, frühestens prägosaulisch, einzustufen.

Tab. 3: Abfolge der Vererzungen in den Lokalitäten Flatschach, Kothgraben, Roßbachgraben (HADITSCH 1963).

FLATSCHACH	KOTHGRABEN	ROSSBACHGRABEN
FeAs <sub>2</sub> , Pyrit 1, As <sub>2</sub> S <sub>3</sub> , Chlorit	FeAs <sub>2</sub> , (Pyrit 1-3), SiO <sub>2</sub>	(FeAs <sub>2</sub> , ?)
FeAs <sub>2</sub> , SiO <sub>2</sub> , Chlorit	FeAs <sub>2</sub> , SiO <sub>2</sub>	
-----	-----	-----
(FeS <sub>2</sub> , ?)	FeS	FeS
-----	-----	-----
Ag, CuFeS <sub>2</sub> , Tetraedrit	Au, CuFeS <sub>2</sub> , Karbonat	CuFeS <sub>2</sub> , SiO <sub>2</sub>
Si <sub>2</sub> S <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , Karbonat		
-----	-----	-----
(Tetraedrit, Ag ?)	Karbonat	Karbonat

xxxx stärkere Bewegungsphasen, gesichert  
 xfx? stärkere Bewegungsphasen, wahrscheinlich

#### Adressstellen und Aufschlüsse

##### Arsen

Bezirk Judenburg:

Amring 2, 3  
 Föhnsdorf 4, 18  
 Pöls 2  
 Reissstraße 2  
 Weißkirchen 1

Bezirk Knittelfeld:

Flatschach 2  
 Kleinlobming 3

#### BLEI UND ZINK

Blei ist ein graues, an frischen Schnittflächen bläulich-weiß glänzendes Metall, dessen Schmelzpunkt bei 327 °C liegt,

Blei wird bei der Herstellung von Akkumulatoren, Bleitetraäthyl verwendet.

Weiters wird es im Legierungs- und Halbzeugbereich und für Isolierungen (Ummantelung von Kabeln) eingesetzt. Wegen seiner geringen chemischen Aktivität findet es Verwendung im Apparatebau, bei der Erzeugung von Rohren, Blechen, Bändern und Drähten, die sich durch große Säurefestigkeit auszeichnen.

Meist in Verbindung mit Blei tritt Zink auf. Dieses ist ein bläulich-weißes, an blanken Oberflächen stark glänzendes Metall, dessen Schmelzpunkt bei 419 °C liegt. Hauptminerale sind die Sulfide: Bleiglanz PbS, Zinkblende ZnS.

Zink wird zum überwiegenden Teil zum Verzinken von Stahl und Eisen sowie zur Herstellung von Zinkstaubfarben verwendet. Wichtiger Bestandteil ist Zink bei der Erzeugung von Legierungen (Messing, Tombak, Rotgull, Neusilber), große Bedeutung haben Druckgußlegierungen. Ein weiterer Anwendungsbereich für Zink ist die Herstellung von Elementen von Taschentampfenbatterien, Druckplatten. In der Metallurgie wird Zink als Reduktionsmittel eingesetzt.

Blei- und Zinkerze treten fast immer gemeinsam, zum Teil auch in komplexen Erzen mit Fe- und Cu-Sulfiden auf. Teilweise beinhalten sie wirtschaftliche Anreicherungen seltener Rohstoffe wie Silber, Antimon, Wismut, Gallium, Indium, Thallium, Selen. Als Gangart treten häufig Fluorit und Baryt auf.

In Österreich werden seit dem 15. Jhd. Blei-Zink-Erze im Drauzugmesozoikum abgebaut, darüber hinaus sind silberreiche Blei-Zink-Erze in den Nördlichen Kalkalpen, im Grazer Paläozoikum, in den Gurktaler Alpen, in den Schladminger und Wölzer Tauern bekannt.

Die Vererzung von Oberzeiring wird dem silberführenden, polymetallischen Eisenspatlagerstättentyp von Oberzeiring zugerechnet (HADITSCH 1979, WEBER & WEISS 1981).

Der Bleiglanz war für die ehemaligen Bergbaue von Oberzeiring das Haupterz. Von HADITSCH 1967 werden mehrere Generationen der Erzbildung unterschieden:

- I In den Veronika- (1 Cb) und Gabe Gottes Zechen (1 Cc) und den Matthiasbauen (1 E) kommt ein idiomorpher, stark zonarer Bleiglanz vor, der von Kalkspat begleitet wird. Teilweise sind schon stark verwitterte Zonen von jüngerem, nicht zonarem Bleiglanz III erfüllt.
- II Vereinzelt sind im massigen Bleiglanz kleine, dichte Bleiglanz "Kugeln" zu beobachten.
- III Ein älterer, xenomorpher, nicht zonarer Bleiglanz, der gegen Verwitterung resistenter ist; einerseits kommt dieser PbS III im Fahlerz vor, andererseits heilt er Fugen in diesem aus und ist mit ihm auch myrmekitisch verwachsen. Die Platznahme durch diesen Bleiglanztyp geschieht

ohne bedeutende Verdrängungen. Im allgemeinen füllt er nur intergranulare Räume der Schiefer, Gneise, u. dgl. oder Klüfte des Marmors aus. In den Gamsgebirgszöchen (I Ca) heilt er zusammen mit Kalkspat Marmorklüfte aus, im Klingerbau (I Ca) tritt er im Salband des Schwefelganganges auf.

- IV Ein Teil des Bleiglanzes ist hydrothermalen Ursprungs. Dieser verdrängt in der Gamsgebirgszöche II (I Ca) Pyrit, Markasit und Quarz.
- V Deszendenter Bleiglanz ist im allgemeinen weit verbreitet, allerdings nur unter dem Mikroskop zu beobachten.

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

##### Blei

Bezirk Judenburg:

Oberzeiring 1

Pöls 3

St. Georgen 5

Bezirk Knittelfeld:

Gaal 2,3

##### Zink

Bezirk Judenburg:

Oberzeiring 1

Bezirk Knittelfeld:

Kleinlobming 2

#### CHROM

Chrom ist ein weiß glänzendes, hartes Metall von außerordentlicher chemischer Beständigkeit. Sein Schmelzpunkt liegt bei 1890 °C. Chrom wird vorwiegend als Legierungsmetall verwendet. Nicht korrosionsbeständige Metalle werden durch galvanisches Verchromen vor Oxydation geschützt. Aus Chromit bzw. unter Chromitzusatz hergestellte feuerfeste Steine kommen in der Eisen- und Nichteisenindustrie zum Einsatz und sind auch bei hohen Temperaturen gegen den Angriff von Säuren und Laugen beständig. Chromsalze werden in der Gerberei, Färberei, Druckerei sowie bei der Wasserdichtimprägnierung verwendet.

Haupt-  
mineral: Chromit  $(Fe,Mg)Cr_2O_4$

Das in wechselndem Umfang Fe- und Mg-Oxyde beinhaltende Chromerz Chromit liegt zumeist in Form von Schlieren oder flözartigen Lagern bis Lagerlinsen an

ultrabasische Gesteine gebunden vor. Daneben finden sich auch stockförmige, schräg zur magmatogenen Schichtung verlaufende Erzkörper (WEBER & WEISS 1961).

Chromitvorkommen wurden bisher in Österreich nur bis zum Ersten Weltkrieg am Mitterberg im Ultramafitkörper von Kraubath abgebaut oder beschürft. Die Lagerstätten in diesem Massiv (Gulsan, Preg, Sommergraben, u.a.m.) enthielten schluffiges oder plattiges derbes Erz. Aus den linsigen, nicht sehr lange anhaltenden, in mehreren Niveaus: horizontalbeständigen Erzkörpern wurden drei Erzsorten gewonnen:

- Kernerz (mit 45-55 %  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ );
- Mitteleis (mit 20-25 %  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ),  
das weiter aufbereitet werden mußte;
- Focherz (wurde durch Waschen bis  
auf 48 %  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  angereichert);

Neben diesen Erzsorten sind im Dunitkörper noch fein-disseminierte, arme Sprinkelerze weit verbreitet (HADITSCH 1979).

Trotz der völligen Importabhängigkeit auf dem Chromitsektor ist kaum mit einer Wiederaufnahme der bergbauischen Tätigkeit in den oben angeführten Lagerstätten im Kraubather Raum zu rechnen. Für den Fall einer naßmetallurgischen Verarbeitung dieses Ultramafites könnte mit einem nennenswerten Anfall von Chromit gerechnet werden.

Eine bergmännische Erkundung des Kraubather Massivs in Form von Bohrungen oder anderen künstlichen Aufschüssen muß wegen der absetsigen Erzführung als risikoreich angesehen werden.

Von FRIEDRICH 1968 werden die Chromitvererzungen im Serpentinit von Kraubath der Gruppe der voralpidischen liquidmagmatischen Erzausscheidungen zugeordnet. Der Chromit bildet schluffige Anhäufungen, Nester und Platten im Olivinfels, häufig nahe den Bronzitschlieren.

Tab. 4: Erzanalysen aus dem Serpentinit von Kraubath (1-5) und Hochgrößen (6) (FRIEDRICH 1968).

	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	NiO	MnO	MgO +CO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CuO	H <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
1	56'63	14'74	0'46	0'05	0'40	0'85+	0'25	Spur	1'13	2'28	0
2	28'52	0'92	5'24	0'24	0'30	27'84	22'30	1'16	3'62	1'32	1'83
3	54'05	10'80	12'53	0'18	0'52	11'47+	4'75	Spur	1'28	3'42	0
4	31'02	10'51	12'24	0'09	0'37	12'80+	0'80	Spur	1'48	2'03	0
5	57'29	10'75	12'92	0'14	0'42	10'30+	5'05	Spur	1'19	1'72	0
6	28'33	12'82	5'00	0'23	0'83	33'34	0'05	0'22	3'47	14'04	0

Tab. 5: Mittlere chemische Zusammensetzung der Kraubather Ultramafite (HADITSCH et al. 1981).

Gew.-%	A	B	C	D	E	F	G	H	X
SiO <sub>2</sub>	47,71	27,52	27,21	51,64	11,93	41,00	51,01	54,11	49,44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,51	0,68	1,00	1,31	7,00	1,97	1,00	1,34	0,71
FeO	7,90	4,47	0,16	0,11	9,64	8,96	7,51	6,71	5,46
MnO	0,12	0,13	0,17	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,16
NiO	0,06	14,07	19,11	11,21	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,17	0,41	1,43	0,80	4,16	1,31	14,01	14,06	1,22
Ca	0,18	0,06	0,17	0,00	0,10	0,18	0,11	0,19	0,17
Ni	0,22	0,12	0,17	0,11	0,06	0,14	0,01	0,23	0,12
Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

- A Dunite (6 Analysen)  
 B Pyroxen-Peridotite (10 Analysen)  
 C Pyroxen-Hornblende-Peridotite (6 Analysen)  
 D Olivin-Pyroxenite (6 Analysen)  
 E Olivin-Hornblende-Pyroxenite (6 Analysen)  
 F Hornblende-Pyroxenite (5 Analysen)  
 G Olivin-Pyroxen-Hornblendeite (1 Analyse)  
 H Pyroxen-Hornblendeite (1 Analyse)  
 X Gewogenes Mittel der acht Gesteinsgruppen (A—H).  
 Analysen wasserlos gerechnet.

HIESLEITNER 1952 erkennt im Massiv einen deutlichen Lagerbau, eine magmatische Bankung, aus der sich Anreicherungszone ergeben. Auf Grund der geochemischen Analysen kommen für eine eventuelle Nutzung im Serpentinitstock von Kraubath nur die Dunite und Pyroxen-Peridotite (Gesteinstyp A und B in Tab. 5) in Frage.

HADITSCH et al. 1981 kommen unter Zugrundelegung der mittleren Gesteinszusammensetzung bei einer vorgesehenen Jahresförderung von 350.000 t zu folgenden Produktmengen:

MgO	135.000 - 145.000 t
SiO <sub>2</sub>	125.000 - 140.000 t
Cr	1.150 - 1.200 t
Ni	685 - 735 t

Als günstigstes Zielgebiet für weitere Erkundungsarbeiten bietet sich nach HADITSCH et al. 1981 der Raum um den Tanzeistergraben an.

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

Bezirk Knittelfeld:

Feistritz 2

Kleinlobming 1

St. Lorenzen 5, 6, 7, 8

Bezirk Leoben:

St. Stefan 12, 13, 14, 15, 16, 24

### EISEN

Eisenerze kommen in den verschiedensten Lagerstättentypen des magmatogenen, hydrothermalen und sedimentären Kreislaufes vor. Die Ostalpen sind zwar reich an Eisenerzlagerstätten, von denen zur Zeit jedoch nur der Steirische Erzberg von wirtschaftlicher Bedeutung ist. Im folgenden Abschnitt wird eine kurze Typisierung der im Arbeitsgebiet auftretenden Lagerstättentypen nach HADITSCH 1979 gegeben:

a) Eisenspatlagerstätten vom Typus Hüttenberg:

diese sind sehr mineralartenreich, mit Magnetkies, Pyrit, Eisenglanz, Silber, Kupfer-, Blei-, Nickel-, Kobalt-, Wismut-, Arsen-, Uran-, etc. Mineralen.

b) Eisenspatlagerstätten der Nördlichen Grauwackenzone.

teilweise mit starker Kupferführung, mit Quecksilber-, Arsen-Mineralen;

c) Unter den Verwitterungslagerstätten waren zeitweise manche Brauneisen-

(Ocker-)Vorkommen, wie etwa Dirnsdorf und Edling bei Leoben, Bohmerz-lager und Toneisensteine, wie auf dem Lichtensteinberg bei Kraubath Gegenstand von Schurfarbeiten und geringfügigen Abbauen.

Die Spatlagerstätten vom Typus Hüttenberg setzen in verschiedenen Marmoren der Stubalpe, Südalpe und den Wölzer Tauern auf und bilden metasomatische Stöcke, Gänge und Lager.

In den Bretsteinemarmoren liegen die teilweise silberführenden Bae von Schelben-Nußdorf (wegen ihrer Glimmerführung mit Waldenstein vergleichbar), der Pölser Umgebung, von Oberzeiring, Winden und Kutzling. In ähnlichen Marmoren liegen die Mineralisationen von Obdach, Obdachegg und vom Zirbitzkogel.







Ausgehend von den bekannten Lagerstätten der Kor- und Saualpe wurde unter Berücksichtigung geomagnetischer Anomalien (METZ et al. 1978) von SCHUSSLER 1981 das Gebiet am Reiflingberg zwischen Oberweg und Reiflinggraben S. Judenburg untersucht.

Als Erzträger treten Marmore des in diesem Gebiet nördlicheren Marmorzuges auf. Fundpunkte liegen im Reiflinggraben, wo Halden von früheren bergmännischen Aktivitäten zeugen, und in der Nähe des Gehöftes Engelberger. Weiters konnte in der Fortsetzung des Marmorzuges Hämatit nachgewiesen werden, der allerdings nicht zu Erzanreicherungen aggregiert ist. Trotz Eisengehalten zwischen 67,2 und 68,3 % ist auf Grund der geringen Mächtigkeit eine wirtschaftliche Verwertung des Eisenglimmers ausgeschlossen.

Im Bereich der Seetaler Alpen existierten in einer Seehöhe zwischen 1700 m und 1800 m direkt bei der Seetaler Hütte unterhalb der Frauenlacke zwei Einbaue (Oberweg 4).

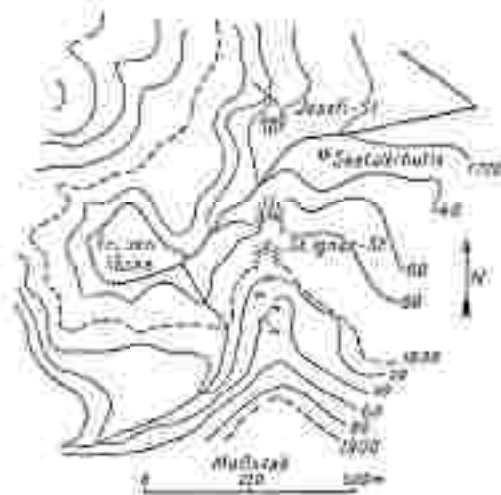


Abb. 6: Lage der Einbaue des Eisensteinbergbaues auf der Seetaler Alpe (REDLICH 1931).

Geologisch gehört das Gebiet zur Gipfelserie der Seetaler Alpen und wird von granitischen Gneisen, Paragneisen, Eklogit, Amphibolit und Marmoren aufgebaut. Im Bereich der Baue liegen zwei Marmorbänder. Nach REDLICH 1931 (eum lit.) ist die Vererzung eine gangartige Masse, neben der noch (cit) "verschiedene Nester und nach verschiedenen Richtungen streichende und sich durchkreuzende Trümmer vorkommen". REDLICH 1931 schließt eine Bindung der Vererzung an die Marmorbänder aus und nimmt vielmehr an, daß der Bergbau einem N-S-streichenden Gang folgte, der südlich in der Nähe des Marmors sich zerschlug.

Im Haldenmaterial fand sich folgendes Material:

- grobkörnige Aplite mit Annäherung an Pegmatitstruktur, glimmerfrei und massig = erafreies Ganggestein;
- gefalteter Zweiglimmergneis mit schmalen quergreifenden Aplitgängen mit geringer Fe-Glimmerführung;
- Chlorit-Albit-Gemenge mit Fe-Glimmer;
- feinkörnige Aplite mit Gängen und Adern von Fe-Glimmer;
- ausschließlich Fe-Glimmer und Quarz, mit selten Pyrit;
- grobspätiger Kalzit, der an Klüften und Spaltrissen von Quarz-Fe-Glimmer oder Fe-Glimmer allein durchsetzt wird;

Genetisch wird die Lagerstätte von REDLICH 1931 folgend gedeutet:

Nach abgeschlossener Kristallisation der Schiefer Ausfüllung einer N-S-streichenden, sich zertrümmernden Kluft mit Apliten bis Pegmatiten, lokale Ausbildung von Chlorit-Albit-Gemengen an den Salbändern. Nach schwacher Eisenglimmernausscheidung mit dem Feldspat und schwacher Pressung und Zerklüftung folgt die Eisenglimmer-Quarz- und schließlich die reine Quarzausscheidung. Die Haupterzbildung steht am Übergang von der aplitisch-pegmatitischen zur Restquarzzufuhr.

An die Vorkommen im Bereich der Frauenlacke schließen sich im Osten die beiden kleineren Erzvorkommen von Kathal (Eppenstein 15) und Obdachegg (Amering 1) an. Beide gehören der kristallinen Serie, der marmorführenden Bretsteinserie an und liegen annähernd in der gleichen Streichrichtung; sie setzen in der Nähe des erwähnten Marmorzuges auf.

Bei Kathal bestanden mehrere Stollenbaue, die auf "Braunerze" gerichtet waren. Der Bergbau in Obdachegg kam Mitte des 19. Jhdts. in Aufnahme und brachte vorwiegend Hämatit ein.

Die Lagerstättenverhältnisse sind analog denen der Frauenlacke (Erzführung in der Nähe des Marmorbandes). Nach REDLICH 1931 hat das Vorkommen aber keine größere Bedeutung erlangt.

Zu den Eisenglimmervererzungen in den Wölzer Tauern, in der Seetaler Alpe sowie in der Sau- und Noralpe stellt SCHÜSSLER 1981 Übereinstimmungen im Erscheinungsbild fest. So treten die Vererzungen stets in einem Gesteinsverband von Marmoren, Glimmerschiefern, Gneisen, Amphiboliten und Pegmatiten auf, wobei in der unmittelbaren Umgebung der Vererzungen eine Anhäufung von Pegmatitinjektionen zu beobachten ist. Des Weiteren ist das Trägergestein bei allen Eisenglimmervererzungen durch Bruchtektonik, vor allem durch große alpine Bruchlinien begleitende Zerrklüfte zerstückelt.

Unter Berücksichtigung aller Fakten können nach SCHÜSSLER 1981 zwei genetische Modelle für die Entstehung der Eisenglimmervererzungen angenommen werden:

a) Hydrothermal:

Auf der Seetaler Alpe sind die Hämatitvererzungen ausschließlich an quer-greifende Gänge gebunden, die Erzanreicherungen in Oberzeiring lassen bei Annäherung an die Pölsstörung eine Zunahme des Erzanteils erkennen, in Nußdorf wird auch das nichtkarbonatische Nebengestein von vererzten Gängen durchzogen.

b) Synsedimentär:

Auf Grund von Dünnschliffbeobachtungen kommt SCHÜSSLER 1981 zur Annahme, daß die die Marmore durchsetzenden feinkörnigen Hämatite Hinweise auf synsedimentäre Bildung geben.

Zum Vergleich führt SCHÜSSLER 1981 noch die Fe-Vererzungen im Bereich von Nußdorf und Oberzeiring an.

Die Fe-Glimmerlagerstätte von Nußdorf (St. Georgen o. J. 4) liegt am Südsüdhang des Haberer Berges NNW von Nußdorf. In Literaturangaben wird eine enge genetische Beziehung zwischen Nußdorf und Zeiring angedeutet. Die Vererzung, hauptsächlich grobblättriger Eisenglimmer, ist vor allem an die Marmore gebunden, greift aber auch in die Glimmerschiefer und Gneise über. Von TORNGQUIST 1921 wird eine Unterteilung in ein lagerförmiges Hauptmittel und ein gangförmiges Erzmittel getroffen.

Zur Genese nahm TORNQUIST 1921 an, daß der Kalk primär durch aufdringende Lösungen metasomatisch in Siderit umgewandelt wurde und später metamorphe Prozesse zur Bildung des Eisenglimmers führten.

Im Bereich der Zeiringer Lagerstätten ist die Vererzung an die Bretsteinmarmore gebunden, wobei im Südfeld brekziöse Bereiche des Marmors und in den übrigen (Westfeld, Mittleres Feld, Nordostfeld) vor allem die N-S-Klüfte vererzt sind (HADITSCH 1967). Die in den Marmorern auftretenden graphitischen Lagen könnten nach HADITSCH 1967 als Stauhoriizonte für die aufdringenden Lösungen gewirkt haben.

Nach REDLICH 1931 setzen die Erzgänge durchwegs im Bretsteinmarmor auf, der oft von Schieferblättern durchzogen ist. Der Erzinhalt besteht aus Siderit und einer Reihe von Sulfiden (Kupferkies, Schwefelkies, Bleiglanz, etc.), als Gangart treten Quarz, Kalkspat, Baryt und Ankerit an. Die Sulfide überwiegen in der Tiefe, im Hangenden steht vorwiegend Siderit an.

Als Resümee der Untersuchungen von SCHÜSSLER 1980 und 1981 wird eine detaillierte Untersuchung der Marmore, die von Oberzeiring zur Mur ziehen, sowie des Falkenberganges und der Südabhänge des Fohnsdorfer Berges, die alle geomagnetische Anomalien aufweisen, empfohlen.

Die Brauneisenerze des Lichtensteinberges (St. Lorenzen b. Kn. 4, St. Stefan o. L. 3, 18, 20, 21, 25) werden von FRIEDRICH 1968 als "Neochalpidische Lagerstätten" bezeichnet. Bei diesen handelt es sich um limonitische Verwitterungscöcken auf jungtertiären Fluren, die im Sinne von Lagerstätten jedoch kaum Bedeutung erlangten. Für die alten Baue Ederstollen (St. Stefan 25) und Hubistollen (St. Lorenzen 4) liegen im Lagerstättenarchiv Prof. FRIEDRICH Pläne auf.

Auf Grund des Cr- und Ni-Gehaltes, den die Erze aus der Serpentinverwitterung erhalten haben, waren sie für die Verhüttung ungünstig, da sie dadurch sehr strengflüssig waren.

Tab. 6: Analyse der limonitischen Erze vom Lichtensteinberg (FRIEDRICH 1968).

Fe	28	bis	47 %	SiO <sub>2</sub>	7,37	bis	16,68 %
Mn	0,29	"	1,05%	CuO	0,0	"	0,8 %
Cr	1,3	"	2,81%	MgO	0,81	"	1,33 %
Ni	0,23	"	0,43%	P	0,06	"	0,1 %
				S	0,02		

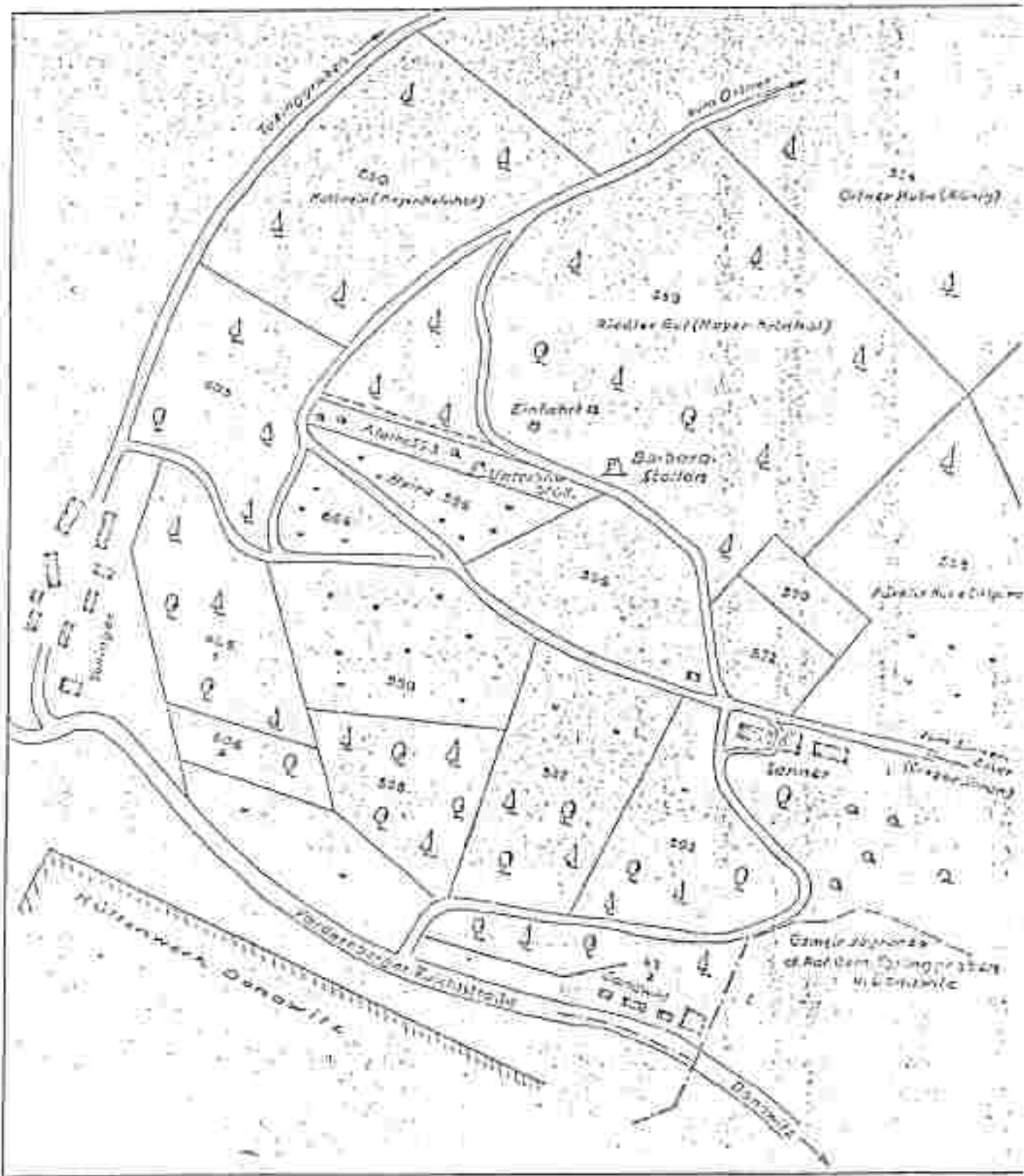


Abb. 7: Lageskizze der Grube Brandberg (nach BERLITZ 1943).

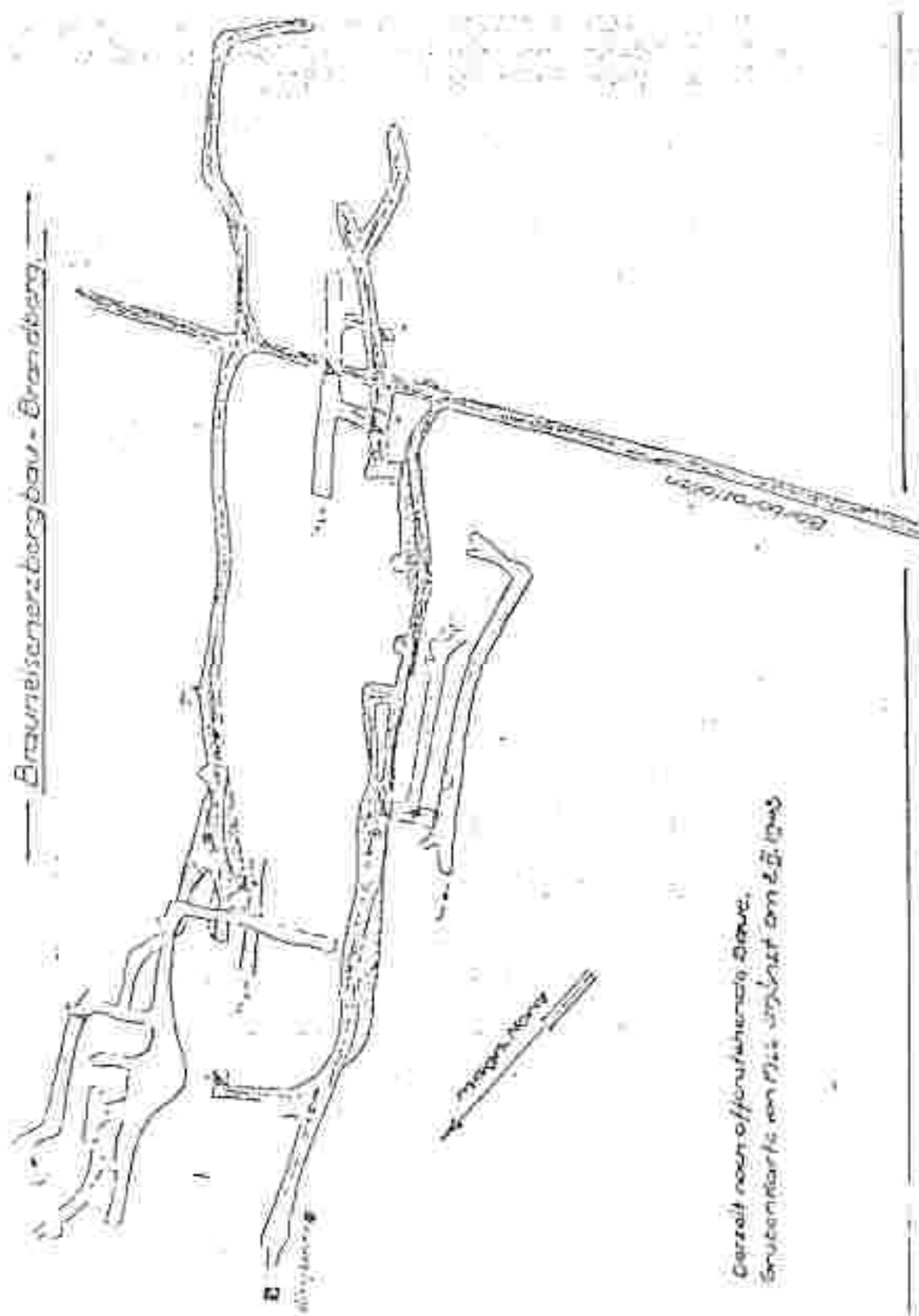


Abb. 8 : Grubenkarte des Braunseisenbergbaues Brandberg (BERLITZ 1943).

Als dritter Typ von Fe-Vererzungen treten die Mn-hältigen Fe-Erze im Bereich Brandberg/Tollinggraben (St. Peter-Freienstein 1) (Abb. 7, 8) auf. Im Grenzbe-  
reich zwischen den altpaläozoischen Schieferen und silurisch-devonischen  
Kalken treten Ankerit-Sideritlinzen auf, die jedoch nach MATZ 1942 eine  
wesentliche Umwandlung mitgemacht haben. Gegenwärtig überwiegt als Erz  
tonhaltiger Brauneisenstein mit beträchtlichem Mn-Gehalt. Neben der Her-  
kunft aus den Ankerit-Sideritlinzen nimmt MATZ 1942 an, daß der Limonit  
vorwiegend aus der Verwitterung stark pyritführender Schiefer stammt, die  
vergleichbar mit der Limonitvererzung am Liechtensteinberg, an der Basis  
des Miozäns erfolgte.

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

##### Fe i. a.

##### Bezirk Judenburg:

Amering 1, 2  
Eppenstein 3  
Maria Buch 1  
Oberweg 4, 6  
Oberzeiring 1  
Reifling 1  
Reisstraße 3  
St. Georgen 2, 3, 4  
St. Oswald 1

##### Bezirk Leoben:

St. Peter 1, 2, 3  
St. Stefan 3, 18, 20, 25

##### Bezirk Knittelfeld:

Gaal 1, 4  
Kleinobming 2, 4  
St. Lorenzen 4

#### GOLD

Gold ist ein gelbes, lebhaft glänzendes, sehr dehnbares und chemisch bestän-  
diges Edelmetall, dessen Schmelzpunkt bei 1063 °C liegt.

Gold tritt sowohl als wirtschaftlich nutzbarer akzessorischer Gemengteil in  
Gängen, Klüften oder Imprägnationen im Nebengestein (Berggold) als auch  
als Abtragungsprodukt goldführender Gesteine in Form von Seifen (Flußgold)  
auf. Berggold ist vorwiegend in pyrit-arsenklasführenden Quarzgängen (Tauern-  
goldgänge), örtlich auch an Erzlager gebunden (Typ Schellgaden) zu finden.  
In den Ostalpen sind zahlreiche kleine Goldervorkommen verschiedenster  
Genese bekannt, deren bekannteste die klassischen Gold-Quarz-Gänge der  
Tauern sind. Daneben existieren metamorphe, stratiforme, polymetallische  
Erzkörper mit merklicher Goldführung.



HADITSCH 1979 charakterisiert die in den Ostalpen auftretenden Gold-Mineralisationen folgender Typen:

*Typus Schellgaden:*

Pneumatolytisch-hydrothermale Übergangslagerstätten, linsig oder linealartig in das Schieferungs- $\Rightarrow$  eingeschichtete, metamorphosierte, z.T. bänderige Lager mit Au-führenden sulfidischen und anderen Erzmineralen.

*Typus Rongölden:*

Heißthermale As-Kieslagerstätten, die an Marmor gebunden sind.

*Typus Kreuzeck:*

Heißthermale Lagerstätten, deren Genese noch nicht geklärt ist.

*Typus Montafon:*

Disseminierte Kupfererze mit beachtlichen Goldgehalten in Quarzporphyroiden.

*Schwermineralisande (Goldseifen):*

In pleistozänen und holozänen Ablagerungen.

Bei den Goldvorkommen vom Typus Tauerngoldgänge handelt es sich um mineralreiche, diskordante ("echte") Gänge, die in ihrem Mineralgehalt maßgeblich vom Nebengestein kontrolliert werden. In der Mehrzahl stellen die Tauerngoldgänge goldführende Quarz-Arsenkies-Gänge dar, in denen daneben noch Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende, Bleiantimonspießglanze, Silberminerale, Co-, Ni-, Bi- und Ta-Minerale und als Gangart eisenreiche Karbonate auftreten können.

Im Arbeitsgebiet sind vor allem die Goldvorkommen folgender Gebiete zu nennen:

*Typus Tauerngoldgänge:*

Amiering/Stubaier (Lichtengraben, Roßbachgraben, Samer/Kothgraben), Fiatschach, Tremüelberg (HADITSCH 1979, WEBER & WEISS 1981).  
Zu demselben Typus gehört auch das Goldvorkommen von Pusterwald, das knapp außerhalb des Arbeitsgebietes liegt.

Innerhalb des österreichischen Bundesgebietes verdienen nach HADITSCH 1979 bei der derzeitigen Wirtschaftslage und unter Berücksichtigung einer integrierten Rohstoffsuche nur die Lagerstätten des Typus Schallgaden und die heißthermalen Lagerstätten des Typus Kreuzeck Beachtung.

Vom Typus der Tauerngoldgänge ist die Vererzung im Oberen Kothgraben (Reisstraße 2). Der goldführende Arsenkiesgang heißt in der Nähe des Gehöftes Samer aus. Handstücke aus den Halden zeigen Arsenkies, Kupferkies und Pyrit. Vereinzelt ist vorwilligter Magnetkies zu beobachten. In den Kupferkies eingelagert finden sich kleine Goldfitterchen. Nach HADITSCH 1964 erfolgte die Vererzung mehrphasig. Die älteste Phase brachte den Arsenkies. Nach einer kataklastischen Bewegungsphase erfolgte die Magnetkiesvererzung, die ihrerseits wieder von einer rapturillen Beanspruchung betroffen wurde. Die dabei entstandenen Klüfte wurden durch Kupferkies, Gold und karbonatische Gangart ausgeheilt.

		Rutil? $\text{SiO}_2$ (aus dem Altbestand)
		$\text{FeAsS}$ , $\text{SiO}_2$ , Pyrit 1?
		$\text{FeAsS}$ , $\text{SiO}_2$
1. Bewegungsphase	-	
		$\text{FeS}$
2. Bewegungsphase	-	
		$\text{Au}$ , $\text{CuFeS}_2$ , Karbonat, $\text{ZnS}$ ?
3. Bewegungsphase	-	
		Karbonat

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

##### Bezirk Judenburg:

Eppenstein 4  
Fohndorf 3, 18  
Oberzeiring 1  
Reisstraße 2

##### Bezirk Knittelfeld:

Flatschach 1, 2  
Kleinlobming 3  
Seckau 1, 2

## KOBALT UND NICKEL

Kobalt ist ein glänzendes, graues Metall von außerordentlicher Zähigkeit und Härte. Sein Schmelzpunkt liegt bei 1495 °C. Kobalt wird zur Herstellung von hochoberflächenbeständigen und abriebfesten Legierungen, hochelastischen Stählen, Dauermagneten, Hart- und Schneidemetallen verwendet.

Nickel ist ein silberglänzendes Metall, das sich ähnlich wie Eisen polieren, schmieden, schweißen, zu Blech walzen und zu Draht ziehen läßt und sich außerdem durch hohe chemische Widerstandsfähigkeit auszeichnet. Sein Schmelzpunkt liegt bei 1453 °C.

Reinnickel wird infolge seiner Korrosions- und Hitzebeständigkeit im Apparatebau sowie in der chemischen und elektronischen Industrie verwendet. Vernickelungen dienen dem Korrosionsschutz. Von großer Bedeutung sind die zahlreichen Legierungen des Nickels. Der größte Teil der Nickelproduktion wird zur Stahlveredelung verwendet. Außerdem besitzen Nickel-Cadmium Akkumulatoren große Bedeutung.

Kobalt ist geochemisch mit Nickel verwandt und tritt daher oft mit diesem zusammen in Lagerstätten auf.

In den Ostalpen sind kleine Kobaltvererzungen bekannt. So wurden kobaltführende polymetallische Erzgänge im Bereich der Zinkwand (Schladminger Tauern) beschürft. In den Kupfererzergängen und -lagern der Grauwackenzone (Mitterberg) sowie in den sedimentären Kieslagern vom Typus Großarlal liegen mitunter bedeutende Anreicherungen von Kobalterzen. Örtlich führen die Tauerngoldgänge (siehe auch Abschnitt "Gold") sowie die Eisenspatlagerstätten vom Typ Hüttenberg Kobalterze (WEBER & WEISS 1981).

HADITSCH 1979 führt die Lagerstättentypen der Ostalpen an, die Nickel- und Kobaltmineralisationen in höherem Maße führen; es sind dies:

- die ultramafischen Gesteine (Dunite, Serpentinite, usw.);
- arsenidische Co-Ni-Bi-Ag-Lagerstätten vom Typ Zinkwand-Vöfötern;
- polymetallische Kupferkies-Fahlerzlagertstätten der Nördlichen Grauwackenzone (Typ Mitterberg, Typ Leogang);
- alpine Kieslager vom Typ Großarl;

In den ultramafischen Massiven (Kraubath, Oppenberg, Fenninikum, Dunkelsteiner Wald - Böhmisches Masse) tritt Nickel einerseits isomorph eingebaut in das Olivin-Gitter, andererseits in Form von Sulfiden (Pentlandit, Bravolit, usw.) oder in der Verwitterungszone in lateritischen Alterationsprodukten auf.

Vor allem die Dunite und Serpentinite sind in den letzten Jahren auf ihren Ni- (Co-, Cu-)Gehalt untersucht worden.

In der Kraubather Masse konnten für große Teile Ni-Gehalte von 0,2 % (maximal bis 0,5 %) nachgewiesen werden. In den Ultramafiten der Böhmisches Masse, der Höhen Tauern sowie in den Serpentinittöcken von Hirt, Oppenberg, Bornstein, usw. liegen die Werte unter 0,2 %.

Nach Ansicht von HADITSCH 1979 zählt der Kraubather Ultramafitstock zu den hoffigsten Bereichen im Hinblick auf eine mögliche Ni-Nutzung, sofern das bei einer naßmetallurgischen Verarbeitung hauptsächlich anfallende Magnesiumoxyd verwertet werden kann.

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

##### Kobalt

Bezirk Knittelfeld:  
Seckau 3

##### Nickel

Bezirk Knittelfeld:  
Kleinlobming 2  
St. Lorenzen 6

#### KUPFER

Kupfer ist ein rotes, hartes, dabei jedoch zähes und dehnbares Metall von guter elektrischer und thermischer Leitfähigkeit. Sein Schmelzpunkt liegt bei 1083 °C.

Der größte Teil seiner Produktion wird zur Herstellung von Kupferlegierungen verwendet. Daneben findet es noch Anwendung in der Herstellung von Pflanzenschutzmitteln, in der Elektroindustrie und im Kunstgewerbe.

Kupfererze treten in zahlreichen Lagerstättentypen magmatischer und sedimentärer Entstehung auf. Häufig sind sie als hydrothermale, polymetallische Verdrängungs- und Imprägnationslagerstätten in Gangform ausgebildet. Bedeutend ist die Kupferführung in komplexen Kieslagerstätten, die meist vulkanogen sedimentär angelegt sind.

In den Ostalpen sind an mehreren Stellen, vor allem in der nördlichen Grauwackenzone, Kupfererzlagerstätten bekannt (WEBER & WEISS 1981).



im Brunngraben- und Weissenbachrevier fallen die Gänge mit 300-320/70 ° ein, im Revier Adlitz mit 120-140/72-76 °. Die nördlichen Gänge zeigen mehr Kupferkies, die südlichen dagegen mehr Arsenkies. Durchwegs haben die Gänge lehmig-letttige Saibänder. Die Gangmächtigkeit schwankt zwischen 30 und 150 cm (Durchschnitt 100 cm), soll jedoch nach der Tiefe zunehmen.

Generell werden drei Hauptergänge, der Hangendgang, der Hauptgang und die Brandegger Kluft, unterschieden. Daneben wird meist noch ein Liegendgang erwähnt.

Nach JAHŁOWSKY 1964 sind die Lagerstätten hydrothermal aus magmatischen Restlösungen (<350-400 °) gebildet worden, wobei es sich hier um reine Spaltenfüllungen handelt, nachdem dieser eine tektonische Zerreißung des Gesteines vorangegangen war. Zur Ausfällung gelangten Cu, Au und Fe in Form von Sulfiden, Arseniden und Sulfarseniden; als Haupterzminerale treten Pyrit, Kupferkies, Arsenkies, Föhlerz, Buntkupferkies und gediegenes Gold auf. Eisenspat bildet häufig die Gangart, Malachit, Azurit und Limonit sind Bildungen der Oxydationszone.

Der durchschnittliche Kupfergehalt beträgt 3,1 %, Au  $\bar{\varnothing}$  3,5 g/t, Ag  $\bar{\varnothing}$  37,5 g/t.

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

##### Bezirk Judenburg:

Eppenstein 4,5  
Fohnsdorf 18  
Oberzeiring 1  
Reisstraße 2

##### Bezirk Leoben:

St. Stefan 9

##### Bezirk Knittelfeld:

Flatschach 2  
Gosl 1,2,3  
Kleinlobming 2  
St. Marein 3  
Seckau 2  
Spielberg 2

#### MANGAN

Mangan ist ein stahlweißes bis silberweißes, sehr sprödes Metall, dessen Schmelzpunkt bei 1244 °C liegt.

In der Metallurgie wird Mangan zur Desoxidation und Entschwefelung von Eisen, Stahl, Nickel- und Kupferschmelzen verwendet.

Mangan ist ein typisches Legierungsmetall. Als Zusatz zu Stählen erhöht es deren Zugfestigkeit, Einhärttiefe und Korrosionsbeständigkeit. Nichteisenlegierungen verleiht Mangan ebenfalls vorteilhafte Eigenschaften. Große Mengen von Mangandioxyd werden von der keramischen Industrie und von der Glasindustrie verbraucht. In der elektrotechnischen Industrie wird Mangan zur Herstellung von Schweißelektroden, Pyrolusit (Manganoxyd) zur Herstellung von Trockenbatterien verwendet. Die chemische Industrie verbraucht Mangan bei der Herstellung verschiedener Chemikalien.

Obwohl in Österreich eine Reihe von Manganerzvorkommen auftritt, ist derzeit kein bauwürdiges Vorkommen bekannt. Die Manganerzvorkommen sind über das ganze Bundesgebiet verstreut und liegen in den verschiedensten stratigraphischen Niveaus.

Die bekanntesten Vorkommen liegen in der Nördlichen Grauwackenzone (Veitsch / Friedlkogal, Kaskogal, Türnaueralm), in den Nördlichen Kalkalpen (Lammertal, Loferer und Leoganger Steinberge, Hothelstein bei Bad Aussee sowie im Arlberggebiet).

Das Mangan tritt in den Ostalpen einerseits isomorph in Karbonate (Eisenspat, Ankerit, Kalkspat, etc.) eingebaut auf (z.B. Hüttenberger Eisenspat mit 1,4-2 % Mn), andererseits kommt es in eigenen karbonatischen, silikatischen und oxydischen Mineralen vor (HADITSCH 1979, WEBER & WEISS 1981).

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

Bezirk Judenburg:  
Reifling 1

Bezirk Leoben:  
St. Peter-Freienstein 1

#### QUECKSILBER

Quecksilber ist das einzige bei Normaltemperatur flüssige Metall, sein Schmelzpunkt liegt bei  $-38,9^{\circ}\text{C}$ .

Quecksilberdämpfe zeigen ebenso wie wasserlösliche Quecksilberverbindungen stark toxische Wirkung.

Infolge seiner für viele Verwendungszwecke günstigen Eigenschaften, wie hohe Dichte, Flüssigkeit bei Normaltemperatur, gleichmäßige Volumsausdehnung, chemische Beständigkeit, gute Legierbarkeit, usw., besitzt das Metall große industrielle Bedeutung.

Quecksilbererze sind leicht mobilisierbar, weshalb sie vielfach in Porenräumen und Klüften auftreten. Zinnoberlagerstätten (HgS) sind zumelst recht oberflächennahe angelegt, Quecksilberhaltige Fahlerze (Schwarzit) sind wirtschaftlich von geringerer Bedeutung als eigentliche Zinnobervererzungen. Daneben existieren zahlreiche Vorkommen von gediegen Quecksilber.

In den Ostalpen sind zahlreiche Kleinvorkommen von Quecksilbererzen bekannt, wie in der Kreuzeckgruppe (Döllach), der Goldeckgruppe (Stockenboi), in den Steiner Alpen (Eisenkappel, Vellacher Kerschma, usw.), im Grazer Paläozoikum, in der Nördlichen Grauwackenzone und der Rechnitzer Schieferinsel, welche zwar von Zeit zu Zeit beschürft, aber fast nie eingehend prospektiert worden sind (WEBER & WEISS 1981).

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

Bezirk Judenburg:

Maria Buch-Feistritz 1

Bezirk Knittelfeld:

Spielberg 1

#### SCHWEFEL

In den verschiedensten Bereichen der Stub- und Gleinalpe und des Flatschacher Zuges treten Vererzungen auf, die u.a. auch Schwefelkies (FeS<sub>2</sub>) führen. Auf Grund von Literaturangaben (siehe zugehörige Lagerstättenblätter) handelt es sich sowohl um gangförmige als auch um lagerförmige Vererzungen. Schurf- und Abbauarbeiten auf diese gingen bei Kleinlobming (Kleinlobming 3) und Holzbrücken (Spielberg 1) um, wo As-Kies, As-Glanz, Cu-Kies (Kleinlobming 3) sowie Cu, Hg und Au (Spielberg 1) auftreten.

#### Abbaustellen und Aufschlüsse

Bezirk Judenburg:

Reisstraße 4

Bezirk Knittelfeld:

Apfelberg 1

Kleinlobming 1,4

Seckau 3

Spielberg 1



## SILBER

Silber ist ein weißes, dehnbares Metall mit gutem Wärme- und Elektrizitätsleitungsvermögen und hoher chemischer Resistenz. Sein Schmelzpunkt liegt bei 960 °C.

Im industriellen Bereich findet Silber vor allem in der Foto- und Schmuckwarenindustrie Verwendung. In der Elektroindustrie werden Silberdrähte für die Herstellung von Relais und Kontakten eingesetzt.

Neben dem industriellen Einsatz hat Silber eine lange Geschichte als Münz- und Währungsmetall.

Wegen seiner geringen Härte wird Silber meist mit Cu, Ni, Si, Mg, Cd, Zn, C u.a. legiert.

Silbererze treten zumeist als Sulfide, seltener als gediegenes Silber, in polymetallicchen, hydrothermalen Ganglagerstätten auf. Silberverbindungen finden sich meist als wirtschaftliches Nebenprodukt in hochtemperierten Co-Bi-As-Sb-Sn-Vererzungen sowie in vulkanogen-sedimentären oder hydrothermalen gangförmigen Pb-Zn-Lagerstätten.

In den Ostalpen existieren zahlreiche Erzvorkommen, in denen lokal Silbererze beibrechen. In Zukunft sind diese relativ kleinen Lagerstätten vor allem in Verbindung mit anderen hochwertigen Erzen (Blei, Zink, Kobalt, Nickel) von wirtschaftlichem Interesse. Die wichtigsten Silbererzvorkommen liegen im Bereich der Nördlichen Grauwackenzone, in den Schladminger Tauern, in den polysulfidischen Eisenspatilagerstätten von Oberzeiring, in den silberführenden Blei-Zink-Erzlagerstätten des Grazer Paläozoikums, in den Gurktaler Alpen und in den Nördlichen Kalkalpen (WEBER & WEISS 1991).

Die silberführenden, polymetallicchen Lagerstätten vom Typus Oberzeiring, die dem Typus Hüttenberg sehr ähnlich sind, sind hauptsächlich an die Marmor des Pöls- und Lavanttales gebunden. Der Lagerstättentypus zeichnet sich durch seinen Reichtum an Mineralarten und seine komplexe metasomatische Metallisation aus. Es treten sowohl stratiforme Lager als auch diskordante Gänge verschiedener Ausbildung, Lage und Erstreckung auf (HADITSCH 1970).

### Abbaustellen und Aufschlüsse

#### Bezirk Judenburg:

Fohnsdorf 18, 18a  
Oberzeiring 1  
Pöls 3

#### Bezirk Knittelfeld:

Flatschach 2  
Gaal 1, 2  
Seckau 2

## Kohle

Im Gebiet des Murtales trifft eine Reihe von isolierten Kohlebecken auf, die der untermiozänen Braunkohlenformation angehören und von PETRASCHECK 1922/1924 und 1926/1929 dem "Kohlenrevier der östlichen Zentralalpen" zugeordnet werden.

Das Flöz liegt zumeist als Grundflöz vor, im Hangenden treten bituminöse Schiefertone, Letten und Sande auf, die von Grobschottern und Konglomeraten überlagert werden.

## SEEGRABEN

Unter der Bezeichnung "Seegraben" wurden die Bergbaue Münzenberg, Moskenberg, Tollinggraben und Veitsberg zusammengefaßt (GEUTEBRUCK 1980). Die Braunkohlenvorkommen erstreckten sich von Donawitz bis Proleb und von hier weiter, das Murtal querend, in einem schmalen Streifen bis Bruck/Mur (s. Abb.10).

Aus Abb.10 ist ersichtlich, daß im NW der eigentlichen Leobner Mulde sich eine kleine Teilmulde abgliedert, in der ein eigenständiger Bergbau umging.

Die Südbegrenzung der tertiären Ablagerungen wird von einem lokal überkippten Bruch mit Sprunghöhen bis 360 m gebildet, der von SCHMIDT 1920 als "Seegrabenbruch" beschrieben wird, nach STINY 1950 aber ein Teil der "Brucker Linie" ist. Den Beckenuntergrund bilden Phyllite und silurische Kesselschiefer.

Im Bereich des Wartinbergschachtes treten im Liegenden der Kohle Konglomerate, grobe Sandsteine und tonige Lagen sowie eine Phyllitbrekzie mit tonigen Lagen auf, in die ein maximal 1 m mächtiges unreines Kohlenflöz eingeschaltet ist.

Diese Liegendenschichten erreichen eine maximale Mächtigkeit von 50 m, kellen aber nach W und E aus. Das Flöz, das in den randlichen Bereichen dem Grundgebirge als Grundflöz auflagert, ist l.a. gleichmäßig entwickelt und erreicht bis zu 20 m Mächtigkeit. Charakteristisch sind vier Tufflagen (Liegendblatt, Mittelblatt, Lehablatt).

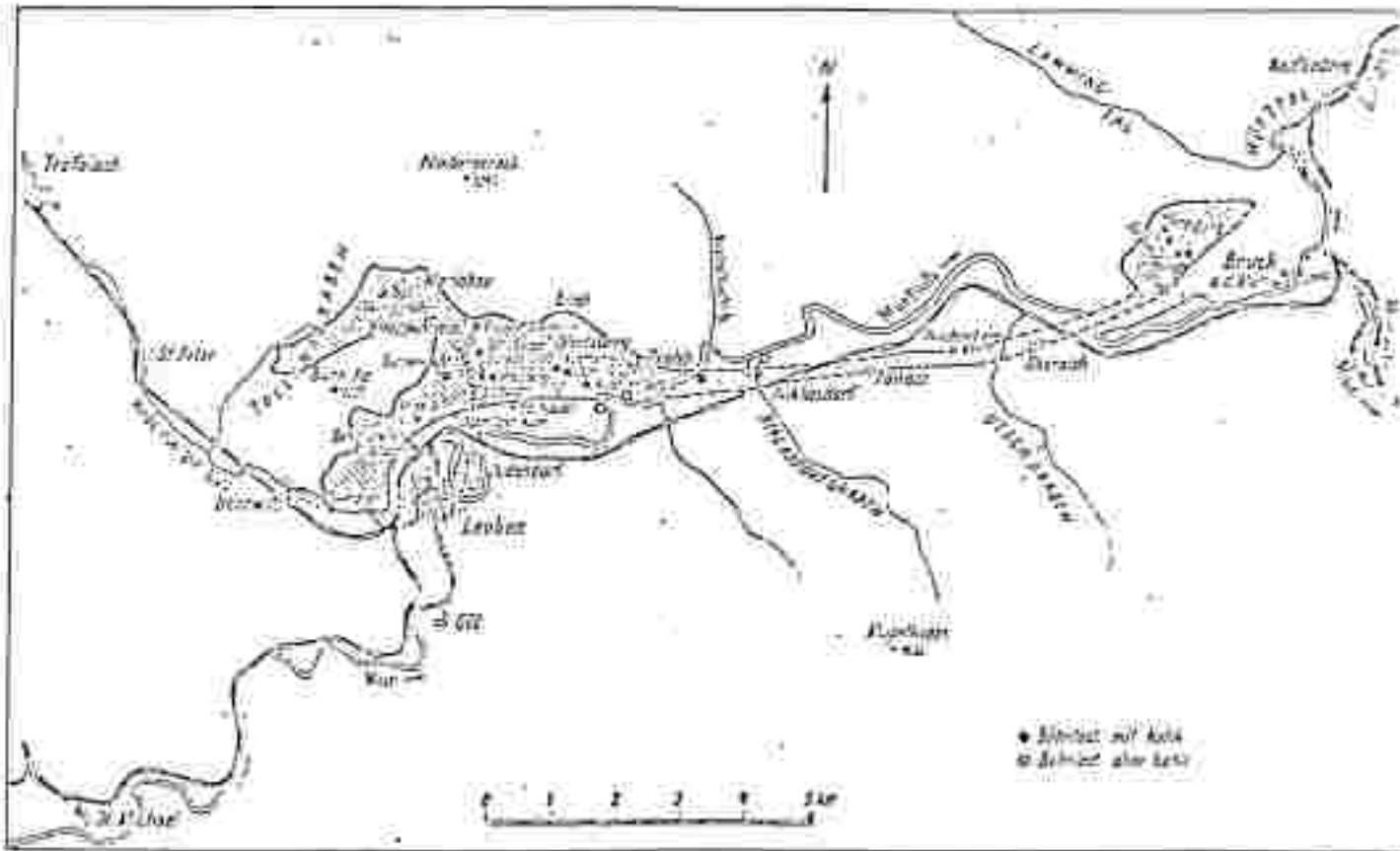


Abb. 10: Tertiärmulde Leoben-Bruck (nach LACKENSCHWEIGER 1937).

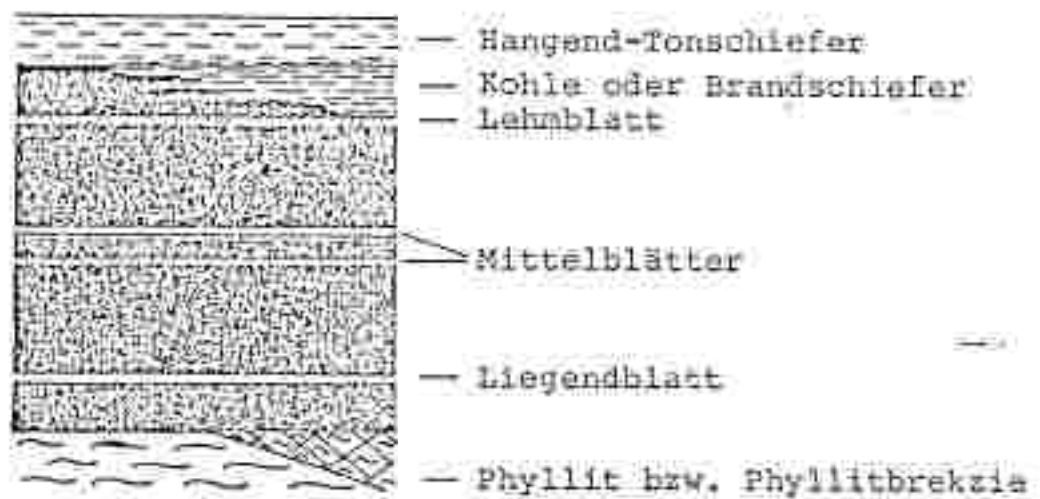


Abb. 11: Flözprofil der Seegrabener Kohle (GEUTEBRÜCK 1980).

Das Hangende wird von Brandschleifern, bituminösen Tonschleifern (bis 25 m), Mergeln und Sandsteinen (bis 140 m) und einem Konglomerat mit Sandsteinbänken (bis 60 m) gebildet. Den Abschluß der Schichtfolge bildet das Hangendkonglomerat.

Die Schichten fallen mit 20-60° gegen S ein, wo sie dann im Bereich der Seegrabener Störung abgeschnitten bzw. stark aufgerichtet sind. Des weiteren ist die Leobner Mulde von zahlreichen NE-SW-Brüchen durchsetzt, Querstörungen treten nur am nördlichen Beckenrand auf.

Durch Fossilfunde in den Hangendschichten wird ein mittelmiozänes Alter angenommen. Von großer Bedeutung ist der Fund eines Selachierzahnes, der die ehemalige Verbindung der Norischen Senke zum offenen Meer anzeigt. POLESNY 1970 zweifelt jedoch den Fundort an und vermutet eine Fundortverwechslung. Säugetierfunde aus einer mergeligen Sandsteinlage, ca. 240 m über dem Floz, im Hauptkonglomerat erlauben eine Datierung des Zeitraumes Eggenburgien bis Badenien, andesitische Tuffe als Einlagerungen sprechen für Ottnangien (GEUTEBRÜCK 1980).

Das Floz hatte eine durchschnittliche Mächtigkeit von 5 m, konnte aber in Einzelmulden bis 20 m mächtig werden. Die Kohle war eine sehr gute Glanzkohle mit muscheligen bis splittrigem Bruch, mit glänzender, schwarzer Farbe, geringem Schwefel- und Aschegehalt.

Nach Untersuchungen von BRODA et al. 1956 wies sie einen Urangehalt von 6 g Uran/t auf.

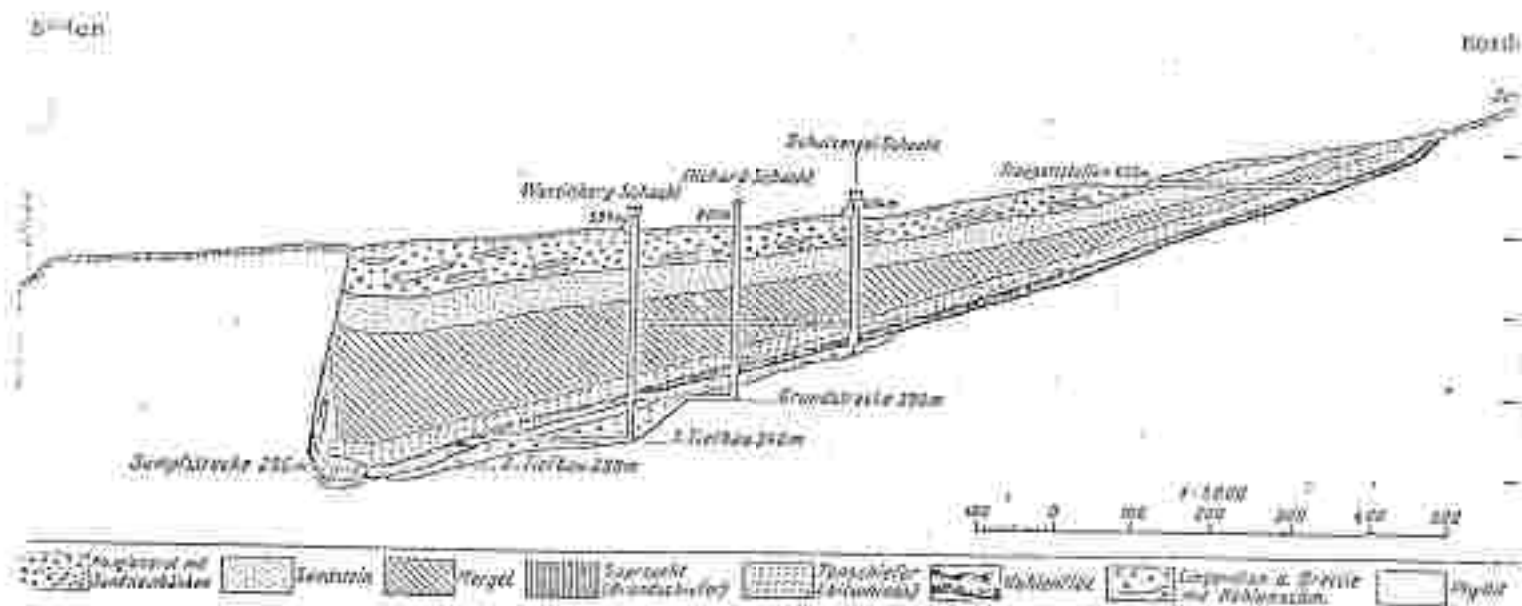


Abb.12: Nord-Süd-Profil durch den Bergbau Seegraben (nach POHL 1931).

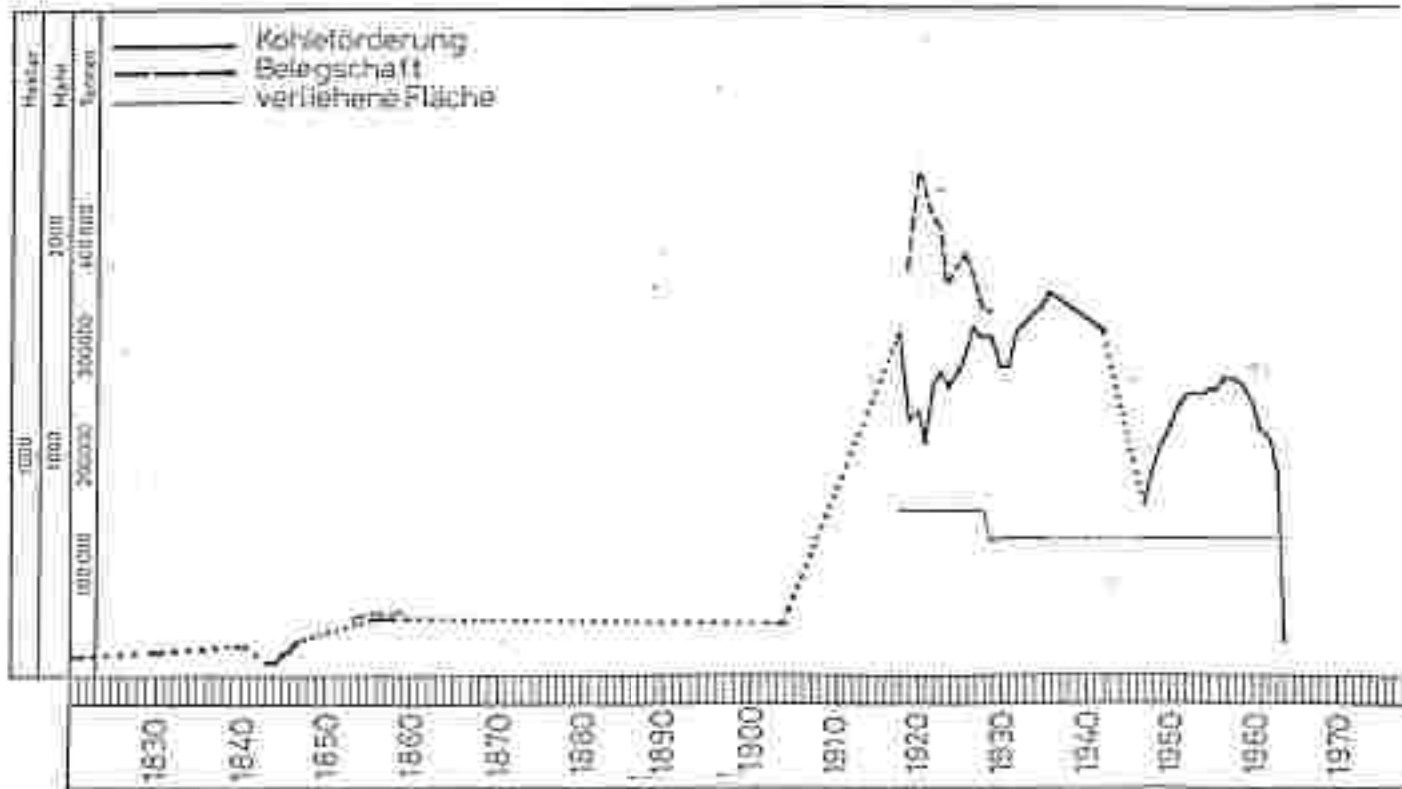


Abb. 13: Bergbaustatistik Seegraben (inklusive Münzenberg, Moskenberg und Tollinggraben) (GEUTEBROCK 1980).

Tab. 7: Brennstoffchemische Untersuchung der Seegräbener Kohle (nach LACKENSCHWEIGER 1937 = A, Kataster Österr. Kohlen 1934 = B, NN = C) (GEUTEBROCK 1980).

Probe	Moisture %	Asche %	C-flk %	S %	flücht. Rest %	Wärwert kcal/kg
A. Brocken	8,0	3,7	85,97	0,20	21,23	6.178
Stück	9,2	4,84	84,73	0,28	20,95	6.086
Wäffel	9,0	5,50	83,53	0,34	20,75	5.999
Kull	9,6	6,36	81,93	0,43	20,47	5.917
Wriß	12,0	5,98	83,57	0,37	20,08	5.747
Bruch	10,2	7,91	81,98	0,40	19,51	5.709
Ø	9,95	6,50	82,62	0,34	20,50	5.874
B. Grob	9,0	8,0	79,45	0,55	23,0	5.750
Fein	12,0	15,0	73,45	0,73	29,0	5.950
Ø	10,5	11,5	76,45	0,53	21,0	5.850
C.	8,02	11,18	82,21	0,85	17,73	5.882
Gesamt Ø	9,82	10,43	82,08	0,59	23,07	5.863



## ST. MICHAEL - KRAUBATH

Das Vorkommen von St. Michael liegt NW des Ortes in der Nähe der Wulpurga-Kirche, jenes von Kraubath im Döringbachgraben am Fuße des Bamberges. Beide Vorkommen wurden erfolglos beschürft (PETRASCHECK 1922/24, 1926/1929).

Die Kohle tritt in Form von Schmitzen und Lagen in Sanden und Tonen der liegenden Sedimentabfolge auf, das Hangende wird von Konglomeraten gebildet. Alteramäßig dürfte die Kohle dem Ottmangien zugerechnet werden.

Nach GEUTEBRÜCK 1980 ist die Kohleführung so unbedeutend, daß eine Prospektionsarbeit nicht gerechtfertigt wäre.

## FOHNSDORF-KNITTELFELDER BECKEN

### Bruchtektonik

Charakteristisch sind Brüche, die im Streichen der Kohlenfolge liegen und meist steil nach Süden einfallen. Nach METZ 1973 handelt es sich bei diesen um synthetische Abschiebungsbrüche. Als zweites Bruchsystem treten schräg zum Einfallen der Kohlenfolge streichende, flach einfallende Brüche auf. Im mittleren und westlichen Anteil des Grubenfeldes treten vorwiegend NW-streichende Brüche auf, gleichzeitig schwenken die zuerst erwähnten Streichend-Abschiebungen gegen WNW um.

Ein von METZ 1973 nur in den tieferen Einbauten registriertes System von Brüchen streut im Streichen um E-W ( $80-105^\circ$ ), fällt aber flach mit  $30-40^\circ$  nach S und bewirkte kurze Aufschiebungen. Im W der Grube schwenkt es wieder gegen NW um.

Die Entstehung dieses Systems wird mit der Pöls-Lavanttaler Tektonik in Zusammenhang gebracht, ebenso wie die um N-S pendelnden Brüche.

### Die Kristallinbasis

Das als Basis des Tertiärs anstehende Kristallin ist nur in den Hauptschichten aufgeschlossen worden. Es zeigt sich ein deutlicher Transgressionsverband, der durch geringere Störungen überarbeitet ist.

### Tektonische Stellung des Beckens im weiteren Rahmen

Nach Ansicht von METZ 1973 haben an der tektonischen Formung des Beckens drei dominierende Richtungen gewirkt:

- die E-W-Richtung
  - die NE-Richtung
  - die NW-Richtung
- (Einfluß der Pöls-Tektonik)

Die NS-Richtung dürfte erst in der jüngsten Gestaltung Bedeutung erlangt haben.

Die E-W-Richtung ist für die Ausgestaltung des Nord- und für Teile des Südrandes bestimmend. In Westen werden die diesem Bruchsystem angehörenden Brüche von der Pölslinie abgeschnitten und setzen sich westlich davon nicht mehr direkt fort.

Die NE-Brüche sind randlich im westlichen Beckentertiär und auch im umrahmenden Kristallin festgestellt worden. METZ 1973 nimmt daher an, daß bereits zur Zeit der Kohlenbildung die Abgrenzung des Senkungsraumes teilweise einer NE-Richtung folgte.

NW-Brüche sind am westlichen Beckenrand am stärksten ausgebildet, wo sie das NW-streichende Verbindungsstück zwischen der Pöls- und der Laventtal-Bruchzone darstellen.

### FOHNSDORF

Die Glanzkohle von Fohnsdorf wurde 1670 entdeckt und seit dieser Zeit bis 1977 beschürft. Detaillierte historische Überblicke werden von GRUTEBRÜCK 1980 und WEBER & WEISS 1982, 1983 gegeben.

Das Fohnsdorf-Knittelfelder Becken ist das flächenmäßig größte Tertiärbecken der Norischen Senke. Es ist asymmetrisch aufgebaut. Der Nordflügel fällt mit 15-30° gegen S ein, der Südflügel ist steilgestellt, teilweise überkippt und verschuppt. Die Muldenachse streicht ENE-WSW.



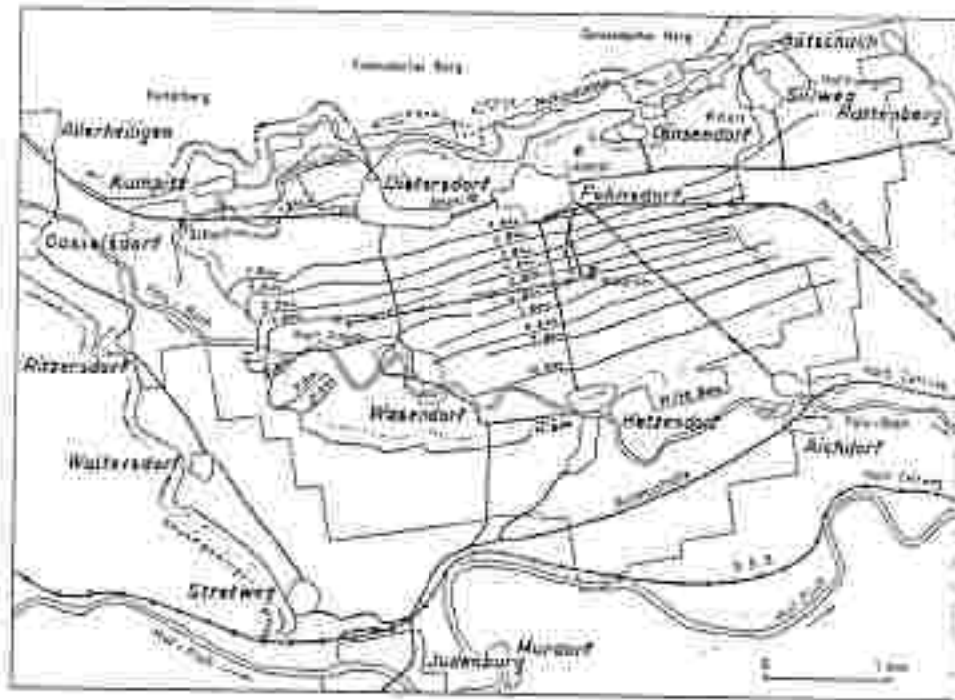


Abb. 14: Lageskizze des Fohnsdorfer Kohlenreviers  
(WEBER & WEISS 1983).

Am Nordrand des Beckens liegen die basalen Gesteinsabfolgen nahezu ungestört und nach dem Kristallin auf. Im S bzw. SW sind die Verhältnisse wesentlich komplizierter: im Bereich der Linie Waltersdorf - Murdorf - Wölmerndorf - Eppenstein ist steilgestelltes, überkipptes Tertiar erkennbar (WEBER & WEISS 1982). Nach POLESNY 1970 begannen die das Tertiar umgrenzenden Störungen bereits früh zu wirken und wurden im Verlauf der Sedimentation immer wieder aktiviert. Die Hauptstörungen verlaufen i. S. NW-SE und N-S.

Die tertiäre Schichtfolge beginnt mit einer etwa 1 m mächtigen, rötlich gefärbten Basalbrekzie bzw. einem feinkörnigen Konglomerat. Diese werden von POLESNY 1970 als jener verfestigte Hangschutt gedeutet, der sich während der Einmuldung des Kristallins an den Flanken des Beckens gebildet hat. Gegen das Hangende wird die Brekzie immer feinkörniger und geht allmählich in einen lichten fossilführenden Sandstein (= "Liegendsandstein") über. Die Mächtigkeit der Brekzie und des Sandsteines kann bis über 500 m betragen.

Eine Verlangsamung der Einmuldung führte schließlich zu einer von W nach E fortschreitenden Verlandung. Gleichzeitig kann auch eine beginnende vulkanogene Aktivität beobachtet werden, die sich in bedeutenden Ascheinschichtungen manifestiert, aus denen sich Bentonite bildeten.

Aus der unterschiedlichen stratigraphischen Position des Bentonithorizontes zum Flöz (im W als Zwischenmittel, im E als Liegendes) wird die Annahme der im W beginnenden und sich kontinuierlich nach E fortsetzenden Verlandung und Kohlenbildung bestätigt. Der Tuff kann nach EBNER & GRAP 1979 als glasreicher, dazitischer Biotitandesittuff angesprochen werden, wobei ein Großteil des Glases bereits in Montmorillonit umgewandelt ist.

Das Kohlenflöz besteht aus einer relativ reinen Oberbank und einer verschieferten, reich an Zwischenmittel durchsetzten Unterbank. Seine Mächtigkeit konnte bis zu 15,5 m erreichen (POLESNY 1970). Aus Abb. ist der Flözaufbau ersichtlich. Durch vor allem E-W, NE-SW- und WNW-ESE-streichende Brüche wurde das Flöz disloziert. Die E-W-streichenden Brüche sind über weite Strecken zu verfolgen und scheinen im W gegen NW umzuschwenken. Die Brüche zeigen stets synthetischen Charakter, die südlichen Blöcke werden durch sie jeweils abgesetzt, wobei der Versatzbetrag von 7-40 m schwankt. Das mit 15-30° gegen S einfallende Flöz ist auf einer streichenden Länge von 5 km bekannt. Der Abbau ging bis in eine Tiefe von 1280 m (WEBER & WEISS 1982). Den Abschluß der miozänen Schichtfolge bilden Tone, Sande, Sandsteine und Feinschotter bzw. Konglomerate, die, bis auf die Randzonen des Beckens, vom quartären Schottern und Sanden verdeckt werden.

Die Fohnsdorfer Kohle ist als Glanzkohle mit muscheligen Bruch zu bezeichnen. Durch den hohen Inkohlungsgrad war der Wassergehalt mit <10 % gering. Dagegen waren der Aschegehalt mit bis zu 45 % und der Schwefelgehalt von bis zu 5 % hoch. Nach BRODA et al. 1956 wies die Fohnsdorfer Kohle einen Gehalt von 25 g U/t auf.

Unter Berücksichtigung der Fördermengen bis 1977 ermittelte FETTWEIS 1963 eine Restkohlesubstanz von 13,7 Mio. t sicherer und wahrscheinlicher Vorräte.

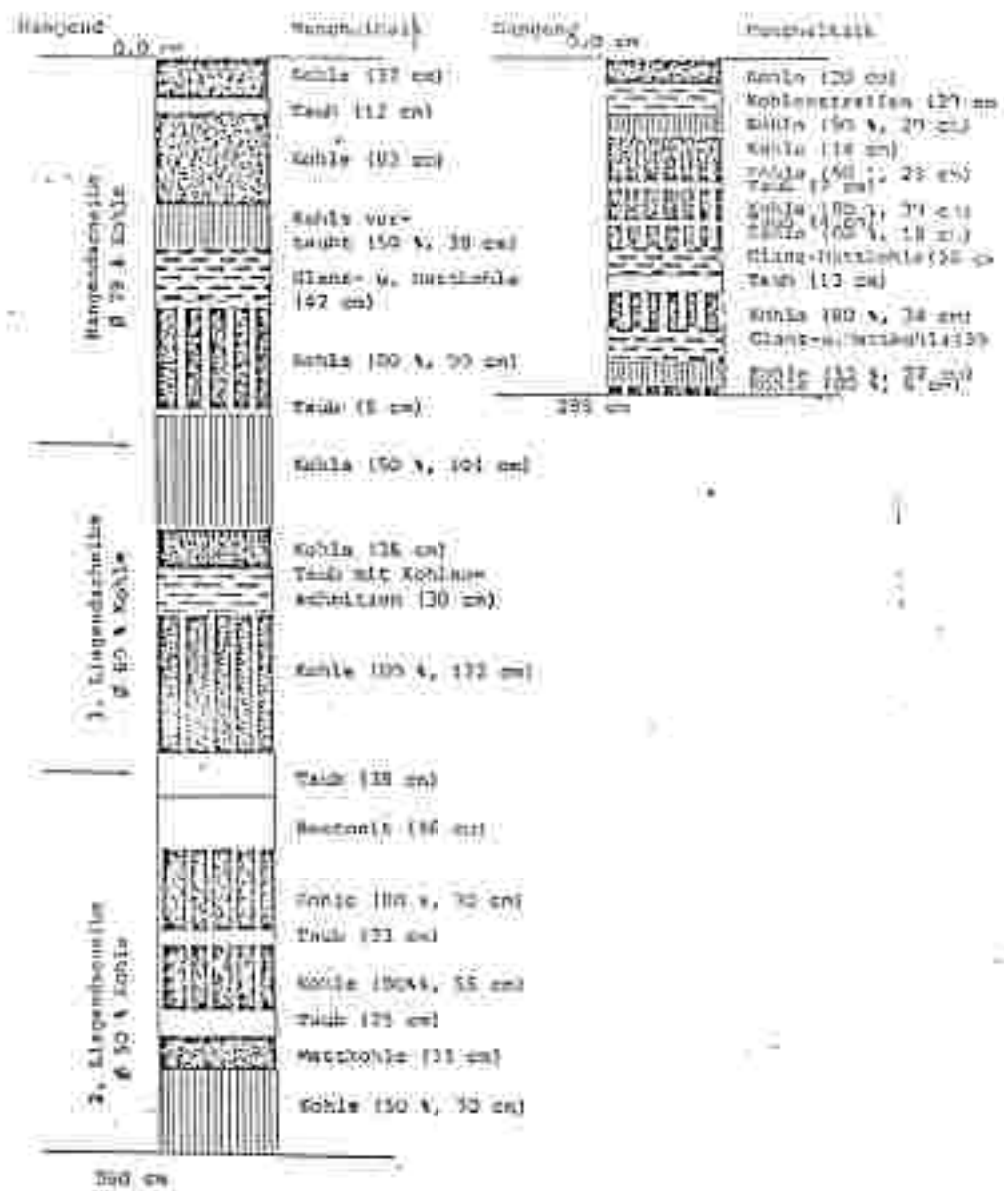


Abb. 15: Querschnitte des Kohlenflözes im W und E des Berg-  
 baus Fohnsdorf (n. Österr. Alpine Montan Ges.)  
 (GEUTEBRUCK 1980).  
 Maßstab 1:50

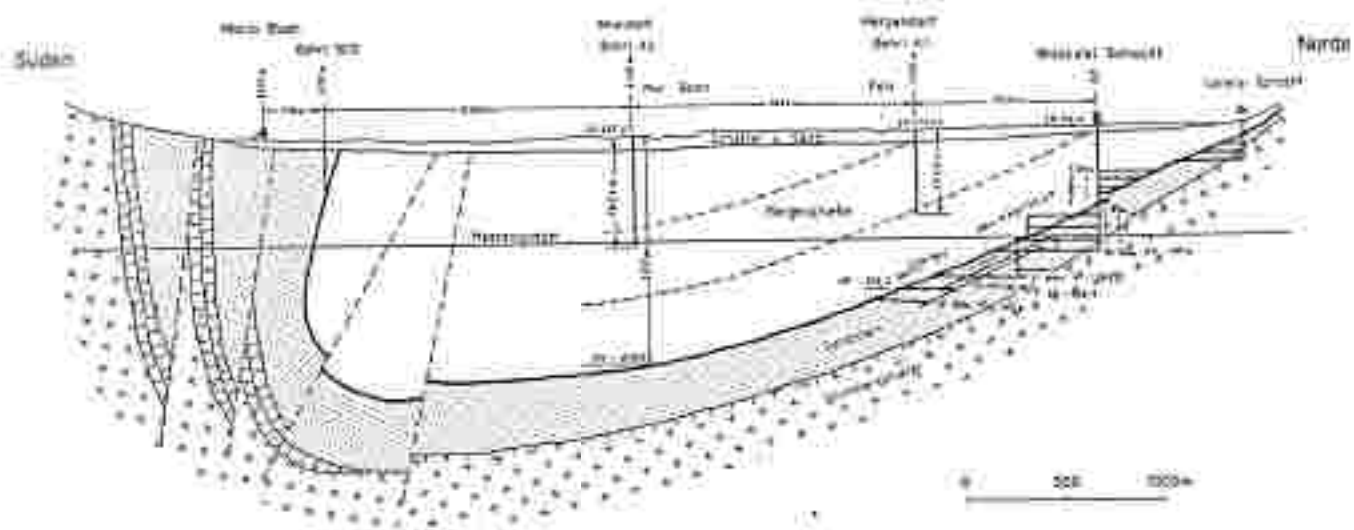


Abb.16: Schematisches Profil durch das Fohnsdorfer Tertiärbecken (nach PETRASCHECK 1922/24 u. 1926/29) (WEBER & WEISS 1983).

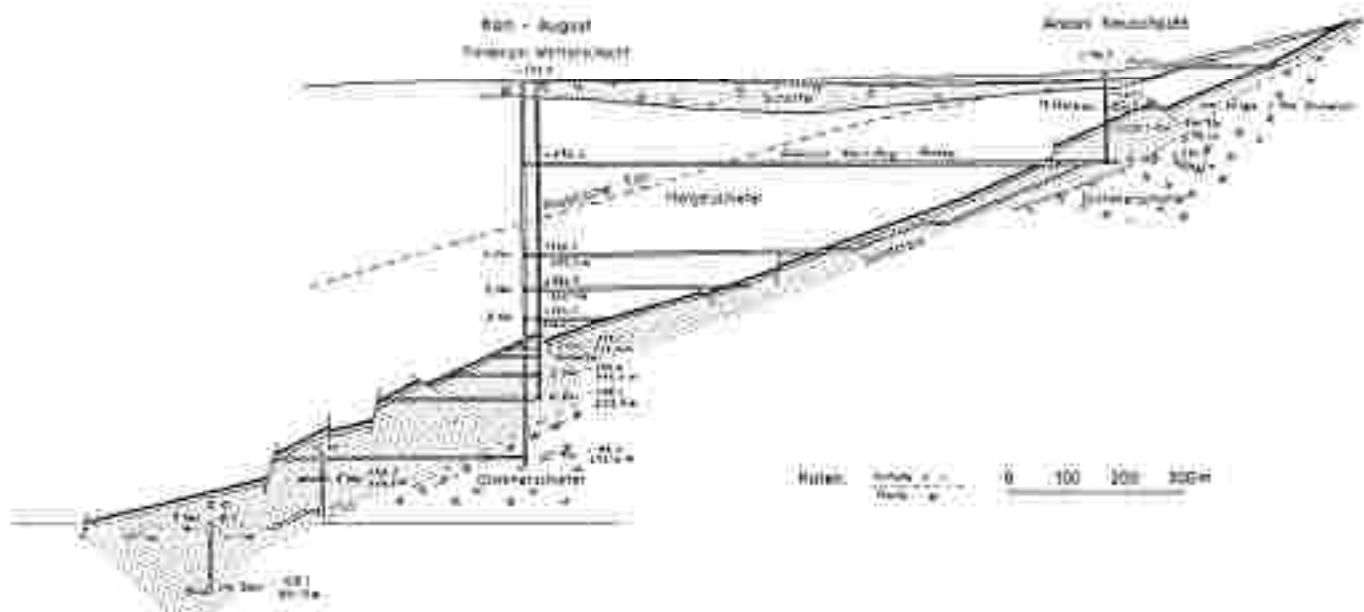


Abb.17: Nord-Südprofil durch den Karl-August-Schacht (WEBER & WEISS 1983).

Tab. 9: Elementaranalysen der Fohnsdorfer und der "Kritzelfelder" Kohle  
(nach SCHWACHHÖFER 1913) (WEBER & WEISS 1983).

Bezeichnung der Kohle	Zusammensetzung der ursprünglichen Kohle								Zusammensetzung bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle				Verkokung %	Heizwert kcal/kg	
	C	H	O	N	Hydrat. Wasser	Asche	S	Verd. wert	C	H	O	N			
Fohnsdorf															
Stückkohle	61,45	4,40	10,17	0,87	8,50	8,43	1,45	3,07	74,06	5,40	10,49	1,05	58,1	5.713	23.900
gest. ohne nähere Angabe	57,58	4,22	12,06	0,91	9,84	12,39	1,69	8,59	74,04	5,42	10,37	1,17	54,4	5.410	22.800
gest. Föhnderkohle	55,03	4,12	14,43	1,12	8,70	10,80	1,90	8,10	73,67	5,53	10,31	1,59	55,2	5.156	21.600
Mittel aus 3 Analysen	59,07	4,37	15,66	1,10	8,18	11,04	1,48	8,67	73,65	5,45	10,53	1,27	54,8	5.589	23.400
Mittel aus 3 Analysen	57,17	3,90	14,02	1,04	7,22	21,35	2,31	7,86	73,04	5,46	10,63	1,87	61,9	4.950	20.700
Kritzelfeld															
Hugo-Schacht, Nußkohle	46,42	3,40	15,44	0,68	16,04	18,12	3,33	8,62	70,50	5,18	13,45	0,88	51,9	4.297	18.000
Mittel aus 3 Analysen	47,06	3,55	15,39	0,62	17,00	18,55	3,39	8,53	70,91	5,05	13,11	0,93	50,7	4.366	18.300
Mittel aus 3 Analysen	48,62	3,42	15,16	0,69	16,82	15,50	3,21	7,03	71,63	5,04	13,31	1,02	48,9	4.429	18.300
Mittel aus 3 Analysen	47,27	3,33	15,31	0,63	16,58	18,72	3,48	8,93	71,01	5,08	12,88	0,95	50,4	4.364	18.300

Tab.10: Immediatanalysen der Fohnsdorfer Kohle nach BECK-MANNAGETTA 1948 und Unterlagen der Österr. Alpine Montan Ges., zusammengestellt von GEUTEBÜCK 1980 (WEBER & WEISS 1983).

Probe	Wasser %	Asche %	H. Best. %	O-Ha. %	S %	Ges. %	Heizwert			
							(unfein) kcal/kg	(fein) kcal/kg	(unfein) kcal/kg	(fein) kcal/kg
1	10,62	15,30	16,85	55,16	2,28	100	4.927	20.600	5.190	21.700
Würfel	7,50	18,50	17,47	53,58	2,55	100	5.070	21.000	5.358	22.500
Nuß I	8,0	17,70	18,01	54,05	2,24	100	5.059	21.200	5.385	22.600
Nuß II	8,60	16,07	17,59	55,29	2,46	100	5.177	21.700	5.513	23.100
Nuß III	9,10	15,41	17,90	55,24	2,35	100	5.188	21.700	5.526	23.200
O-Werte	8,72	16,59	17,57	54,57	2,45	100	5.074	21.300	5.446	22.200

Tab. 11: Braunkohlenproduktion Fohnsdorf 1843 - 1977 (WEBER & WEISS 1983).

Jahr	t	Jahr	t	Jahr	t	
1843	1.644	1916	538.500	1948	349.386	
1844	1.485	1917	400.000	1949	443.664	
1845	5.807	1918	316.280	1950	499.181	
1846	11.770	1919	246.620	1951	531.158	
1847	11.767	1920	302.550	1952	519.430	
1848	10.647	1921	301.393	1953	638.407	
1849	7.770	1922	400.302	1954	602.821	
1850	17.692	1923	345.934	1955	840.648	
1851	25.435	1924	322.601	1956	666.383	
1852	33.293	1925	407.677	1957	677.599	
		1926	443.544	1958	597.805	
1860	33.300	1927	427.084	1959	547.460	
1870	118.800	1928	450.340	1960	548.828	
1880	222.200	1929	506.327	1961	479.858	
1890	436.800	1930	358.329	1962	560.773	
		1931	335.543	1963	600.000	
1898	519.200	1932	408.701	1964	378.958	
1901	511.500	1933	439.123	1965	570.800	
1902	500.000	1934	435.123	1966	541.800	
1903	520.000	1935	449.537	1967	508.700	
1904	540.000	1936	436.350	1968	545.100	
1905	588.500	1937	498.224	1969	505.800	
1906	607.700	1938	515.400	1970	505.200	
1907	600.000	1939	523.080	1971	510.400	
1908	540.400	1940	526.900	1972	485.400	
1909	463.000	1941	519.200	1973	415.200	
1910	465.400	1942	530.900	1974	418.700	
1911	478.900	1943	500.000	1975	402.200	
1912	500.200	1944	540.000	1976	339.700	
1913	488.500	1945	293.100	1977	289.100	
1914	500.000	1946	257.700			
1915	323.700	1947	296.023			

SCHÖNBERG - HOLZBRÜCKE

Der ehemalige Braunkohlenbergbau von Schönberg lag am N-Rand des Fohnsdorfer-Knüttelfelder Tertiärbeckens im Bereich des Hammergrabens. Die geologischen Verhältnisse sind i.ä. mit jenen des Fohnsdorfer Bereiches vergleichbar, es ist aber auf Grund einiger sedimentologischer Differentiationen mit keinem mächtigen Flöz zu rechnen. Die Mächtigkeit schwankte von 0,4-3 m.

Das Liegende stellen Schiefertone und Sandsteine, das Hangende Brandschiefer und eine 0,35 m mächtige Congerienbank dar (WEBER & WEISS 1981). Nach GEUTEBRÜCK 1980 weist das Sedimentationsbild der arenitischen Abfolge auf unruhige Verhältnisse hin, was für eine Flözbildung ungünstig war.

Das Schönberger Flöz war durch den Bergbau im Streichen ca. 600 m und im Fallen bei einem Einfallwinkel von maximal 35 ° auf ca. 180 m verfolgbar. Nach Angaben von PETRASCHECK & AUSTROMINERAL 1977 sollen unter dem dritten Horizont bei einer durchschnittlichen Überlagerung von 100 m noch 91.000 t an technisch gewinnbarer Kohle anstehen.

Tab. 12: Kohlenproduktion Schönberg-Holzbrücke (GEUTEBRÜCK 1980).

Jahr	t
1947	197
1948	1.060
1949	1.891
1950	2.220
1951	2.390
1952	2.022
1953	593

KOBENZ

Das Kohlenvorkommen von Kobenz liegt etwa 3 km NE von Knüttelfeld am Ostende jenes Grundgebirgsrückens, welcher die Seckauer Mulde vom Fohnsdorfer-Knüttelfelder Tertiärbecken trennt. Von MORLOT 1848 wird ein nördlich des Ortes am rechten Ufer des Kobenzbaches gelegener Schurf beschrieben, in dem ein 0,6 m mächtiges Flöz erschlossen war. Über den stratigraphischen Aufbau des Tertiärs im Bereich von Kobenz ist wenig bekannt. Eine 1951 abgeteufte Bohrung (A4) durchörterte Schotter, tonige Sande (mit Kohleschmitzen bei

30,75 m, 30,90 m, 31,40 m, 31,65 m), mergelige Sandsteine und bis 314 m eine Wechsellagerung von tonigem Sand, Sandstein und Schotter (WEBER & WEISS 1953). Über der Kohle lag ein blauer fossilführender Mergel. Die Sedimente fallen mit ca. 20 ° gegen N ein.

Nach GEUTEBRUCK 1980 handelt es sich bei dem Vorkommen von Kobenz um nur mehr unbedeutende, randliche Vorkommen des Fohnsdorfer Beckens und ist als nicht prospektiv zu erachten.

### GRADEN (SECKAU)

Die Kohlenausbisse im Gebiet von Graden führten schon früh zu einer bescheidenen Schurftätigkeit.

Südlich des Gehöftes Weninger liegt der Moritzstollen, nördlich davon beim Gengerbauer liegen zwei Stollen, ein alter Schacht und mehrere Halden.

Der geologische Bau des Tertiärs im Seckauer Becken ist weitgehend unbekannt. Sofern Informationen existieren, ist eine große Ähnlichkeit mit dem Fohnsdorfer-Knittelfelder Becken gegeben. So besteht die Abfolge aus einem Liegendsandstein, der N von Seckau ansteht, darüber folgen blaue bis graue Tone und Mergel. Gegen das Hangende treten mächtige grobkörnige, murbe Sandsteine bis krausgeschichtete Sande auf. Den Abachluß der Schichtfolge bilden Mergel, Brekzien und Blockschotter in Wechsellagerung.

Alteramäßig dürfte das Seckauer Tertiär dem Otnangien bzw. Karpatien zuzuordnen sein (GEUTEBRUCK 1980).

Insgesamt sollen in einem Stollen beim Gengerbauern 5 Kohlenbänke mit einer Gesamtmächtigkeit von 1,5 m Kohle, die durch insgesamt 1,3 m Zwischenmittel voneinander getrennt sind, angetroffen worden sein.



Abb.18: Umrissprofil der beiden Stollen beim Gengerbauer (JUNGWIRTH 1924).

Nach GEUTEBRUCK 1980 sind die Kohlenvorkommen im Seckauer Becken auf Grund ihrer geringen und nicht anhaltenden Mächtigkeit sowie ihrer eng begrenzten flächenhaften Erstreckung nicht prospektionswürdig.

## OBDACH

Das kohlenführende Tertiär von Obdach liegt in einer ca. 1 km breiten Mulde zwischen Obdach und der Landesgrenze und steht in direkter Verbindung mit jener des Oberen Lavanttales. Durch zahlreiche Störungen getrennt liegt eine Reihe kleinerer Berg- bzw. Schurfbaue vor.

Erste Schurftätigkeiten gingen zu Beginn des 19. Jhdt. um. Mit mehreren Unterbrechungen dauerte die Abbautätigkeit bis 1934 an.

Die Anlage des Tertiärbeckens wurde offenbar durch ein NNW-SSE-streichendes Störungsbündel begünstigt ("Pölslinie", "Lavanttaler Störung"), welches sowohl vor als auch während und nach der Sedimentation der Beckenfüllung aktiv war (WEBER & WEISS 1983). Nach GEUTEBRUCK 1980 liegt über dem zersetzten Grundgebirge Blockschutt, der von fluvialen Schottern und Sanden gefolgt wird. Hangend zu dieser klastischen Folge liegt ein Flöz, das von sandig-tonigen Sedimenten mit Konglomerateinschlüssen überlagert wird. Die Anzahl der Flöze ist nicht mit Sicherheit bekannt, es sollen jedoch vier Flöze mit bis zu 7,6 m Mächtigkeit vorliegen.

Durch die intensive Tektonik ist der W-Flügel des Beckens steilgestellt und zersetzt. Durch jüngere, W-E- und N-S-streichende Störungen wird die gesamte Beckenfüllung mosaikartig disloziert (WEBER & WEISS 1983), s. Abb.

Das Kohlevermögen des Obdacher Beckens beträgt nach GEUTEBRUCK 1980 ca. 6 Mio. t.

Tab.13: Elementaranalyse der Obdacher Kohle (WEBER & WEISS 1983)

C	H	O+N	Asche	S	Heizwert (kcal/kg) (kJ/kg)	
63,37	5,70	24,13	0,90	Spuren	4.032	16.900

Tab.14: Bergbaustatistik Obdach (GEUTEBRUCK 1980).

Jahr	Förderung (t)	Belegschaft	Fläche (ha)
1918	40	25	10000
1920	430	31	10000
1921	250	7	10000
1922	415	8	10000
1923	1.600	9	10000



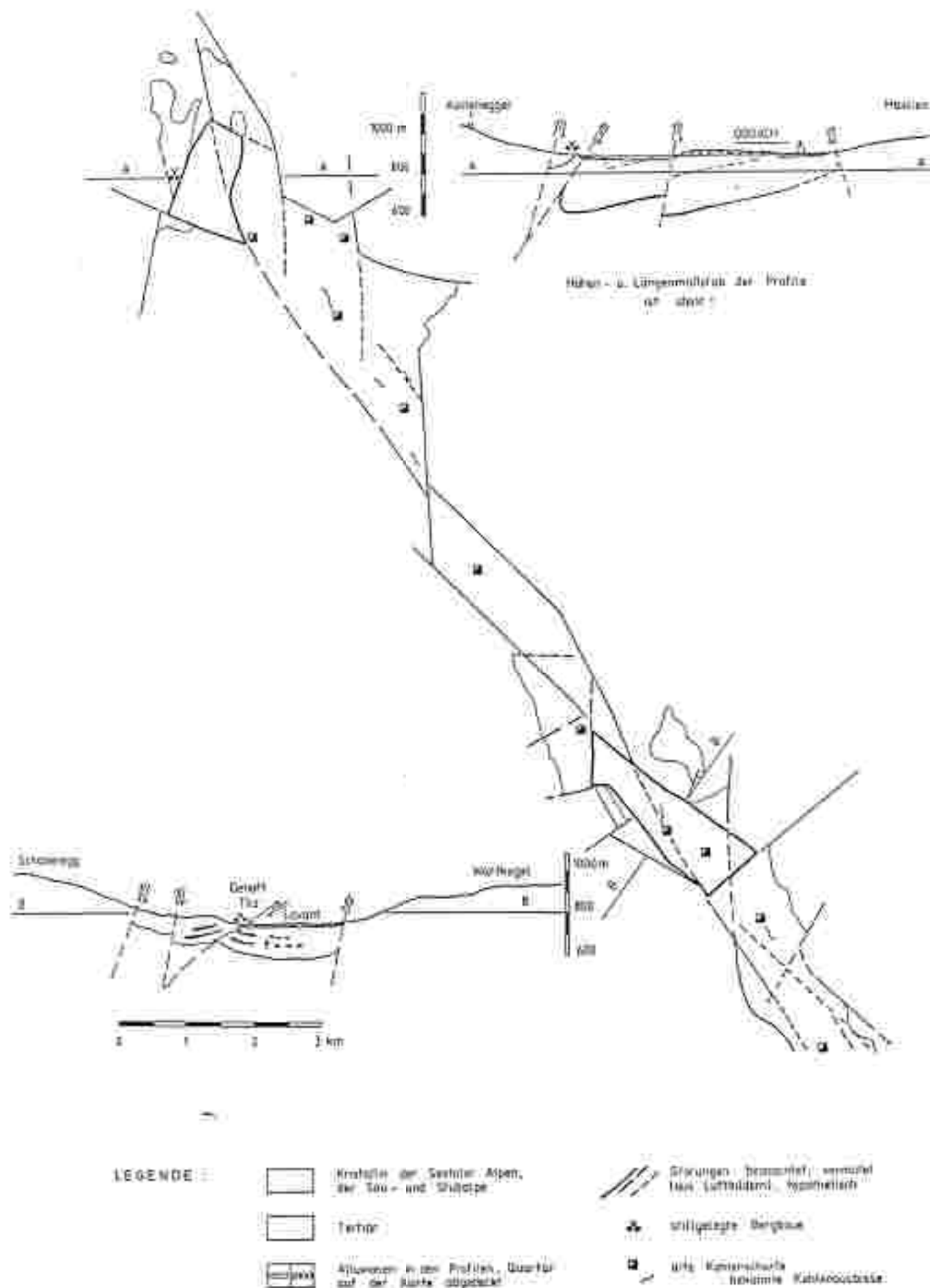
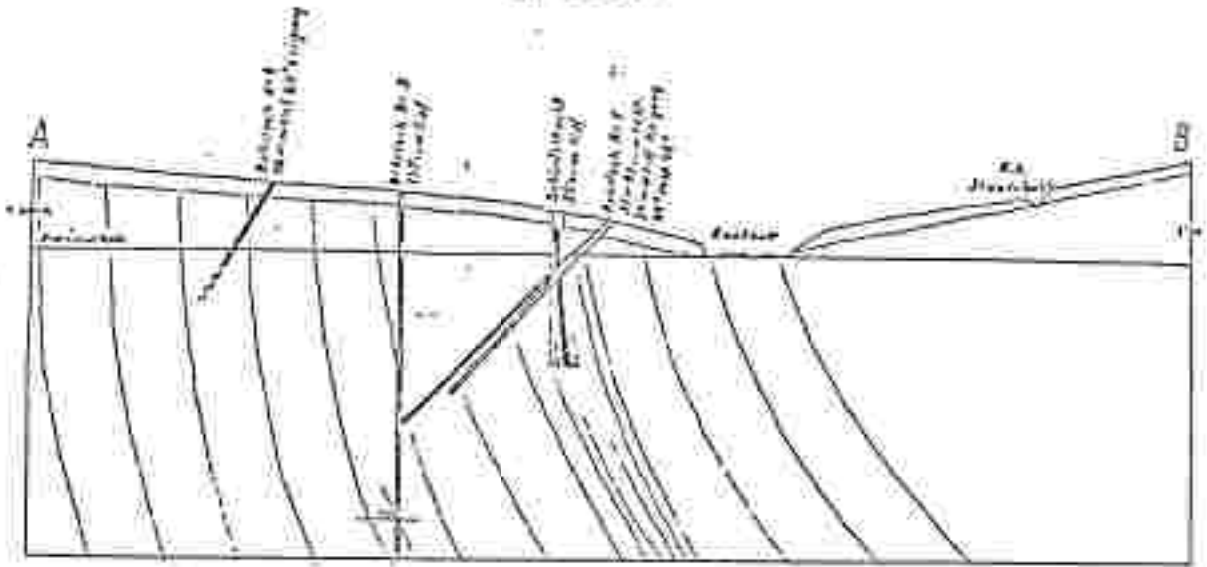
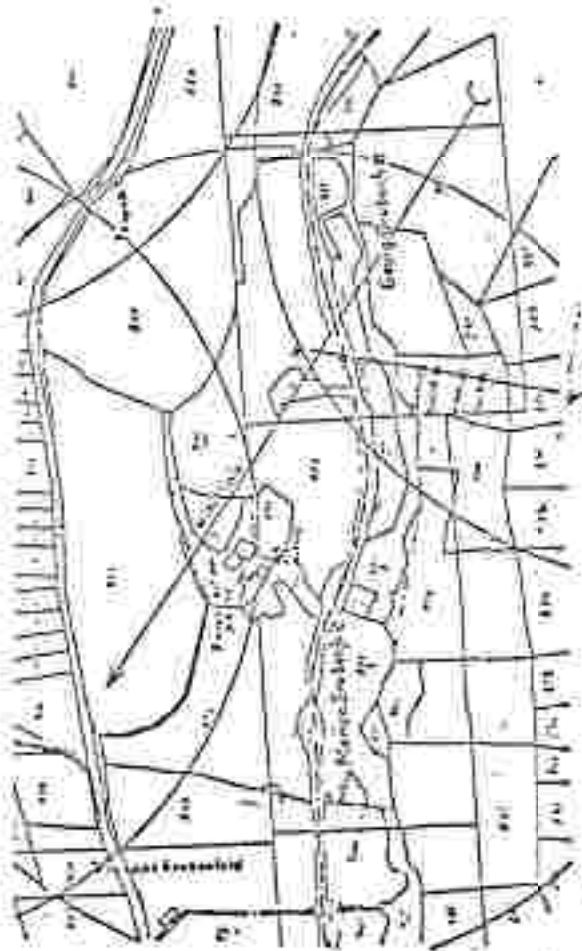


Abb. 19: Geologisch-tektonische Skizze des Braunkohlevorkommens von Obdach-Wiesenaus (nach PETRASCHECK & AUSTROMINERAL 1977).

Profil A-B  
M 1:500



Kataster Ausschnitt  
M 1: 2.880



Ausschnitt Schurfschacht  
M 1: 100

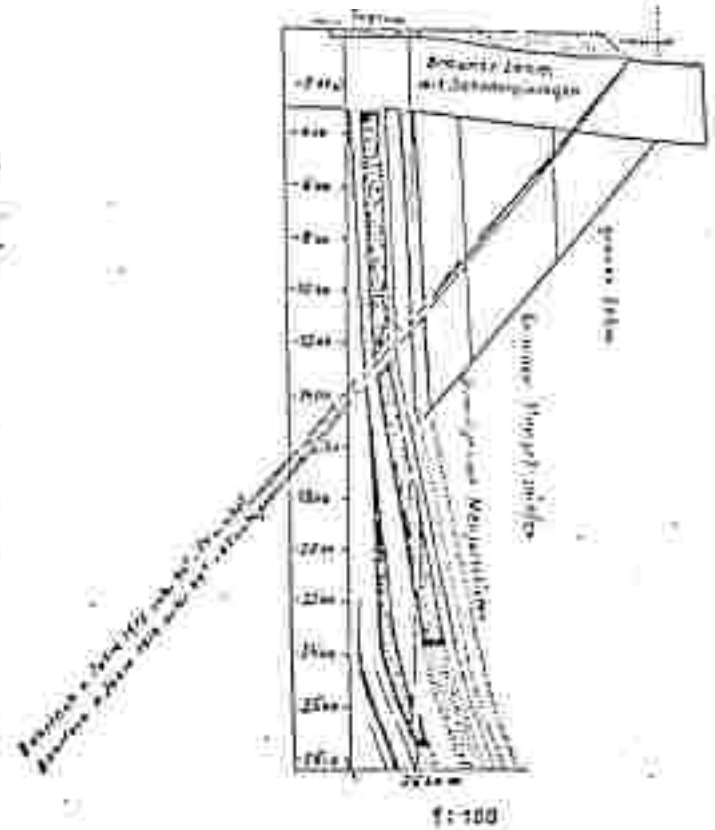


Abb.20: Übersicht über die Schurfarbeiten im Raum Obdach im Jahr 1915 (nach N.N., Archiv GBA).

## FEEBERG

Die Braunkohlevorkommen der Feeberger Mulde liegen ca. 4 km SE von Judenburg im Bereich des Feebergtales. Hier liegen drei voneinander isolierte kleine Tertiärmulden, die mit dem Tertiärbecken von Fohnsdorf-Knittelfeld in direktem Zusammenhang gestanden sein dürften.

Erstmalig wurde ein Grubenmaß 1826 verliehen. Während der 70er-Jahre des vorigen Jahrhunderts erlebte der Bergbau eine stärkere Aufwärtsentwicklung. 1902 wurde der Betrieb eingestellt, 1920/21 jedoch wieder kurzfristig aufgenommen (WEBER & WEISS 1983).

Die Trennung der drei Teilmulden vom Fohnsdorf-Knittelfelder Tertiärbecken ist tektonisch bzw. erosiv bedingt. Die Schichtfolge und der stratigraphische Aufbau ist relativ unbekannt. Nach MILLER v. HAUFENFELS 1860 soll über dem Grundgebirge ein bis zu 100 m mächtiges Konglomerat, welches in grobkörnigen Sandstein überleitet, auftreten. Darüber folgt ein ca. 30 m mächtiger bituminöser Schieferthon und das Feeberger Flöz, von dem nicht klar ist, ob es sich um ein einziges, verfallenes oder um drei verschiedene Flöze handelt.

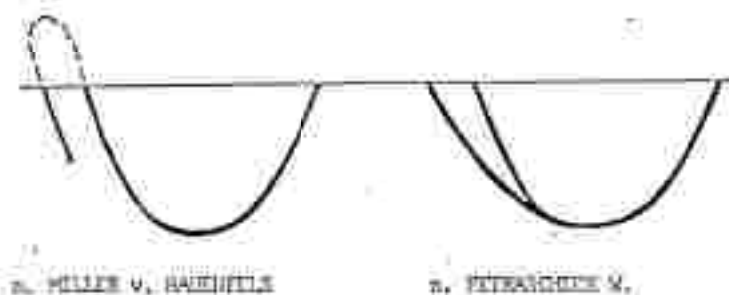


Abb. 21: Lagerungsverhältnisse des Flözes in der nördlichen Mulde (nach PETRASCHECK 1922/24 und 1926/29).

Nach MILLER v. HAUFENFELS 1860 lagen ein 12-16 m mächtiges Liegendflöz, ein 6-8 m mächtiges zweites und ein 4-6 m mächtiges drittes Flöz vor, die zu einem einzigen, gefalteten Flöz zusammenzulassen wären. Über dem Flöz lag 2-4 m feinkörniger Sandstein, der von 30-40 m bituminösen Schieferthonen mit Kohlenlagen überlagert wurde. Den Abschluß der Schichtfolge bildet ein ca. 40 m mächtiger Sandstein.

Nach PETRASCHECK & AUSTROMINERAL, 1970 werden die prospektiven Vorräte für die nördliche Mulde und den kohlehöffigen Teil der südlichen Mulde mit etwa 300.000 t angenommen.

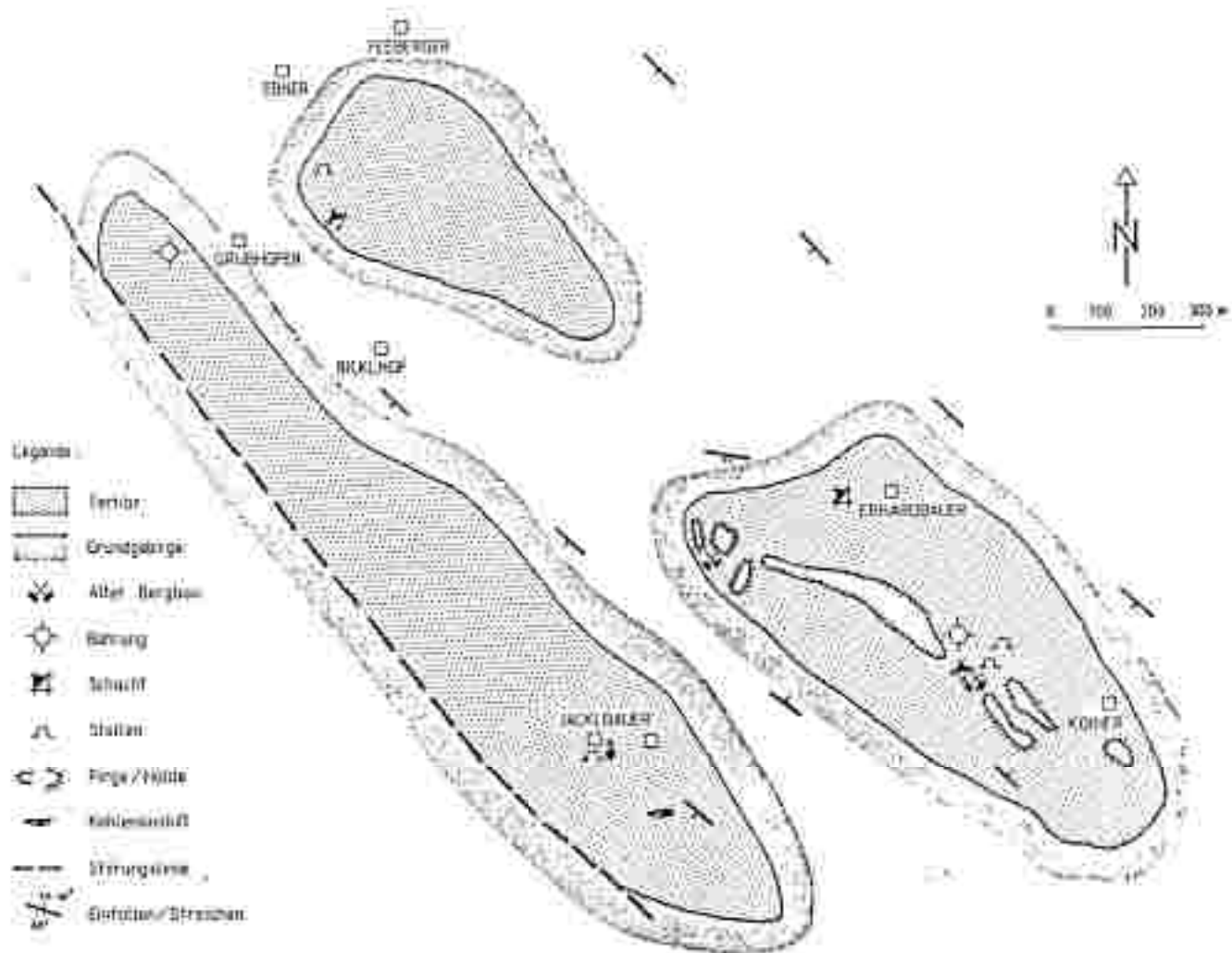


Abb. 22 Lage der Feiburger Tertiarermulden (aus GEUTEBRUCK 1980, unter Benutzung der Unterlagen von HABIB 1978, PETRASCHECK & AUSTRONMINERAL 1977, POLESNY 1976) (WEBER & WEISS 1983)

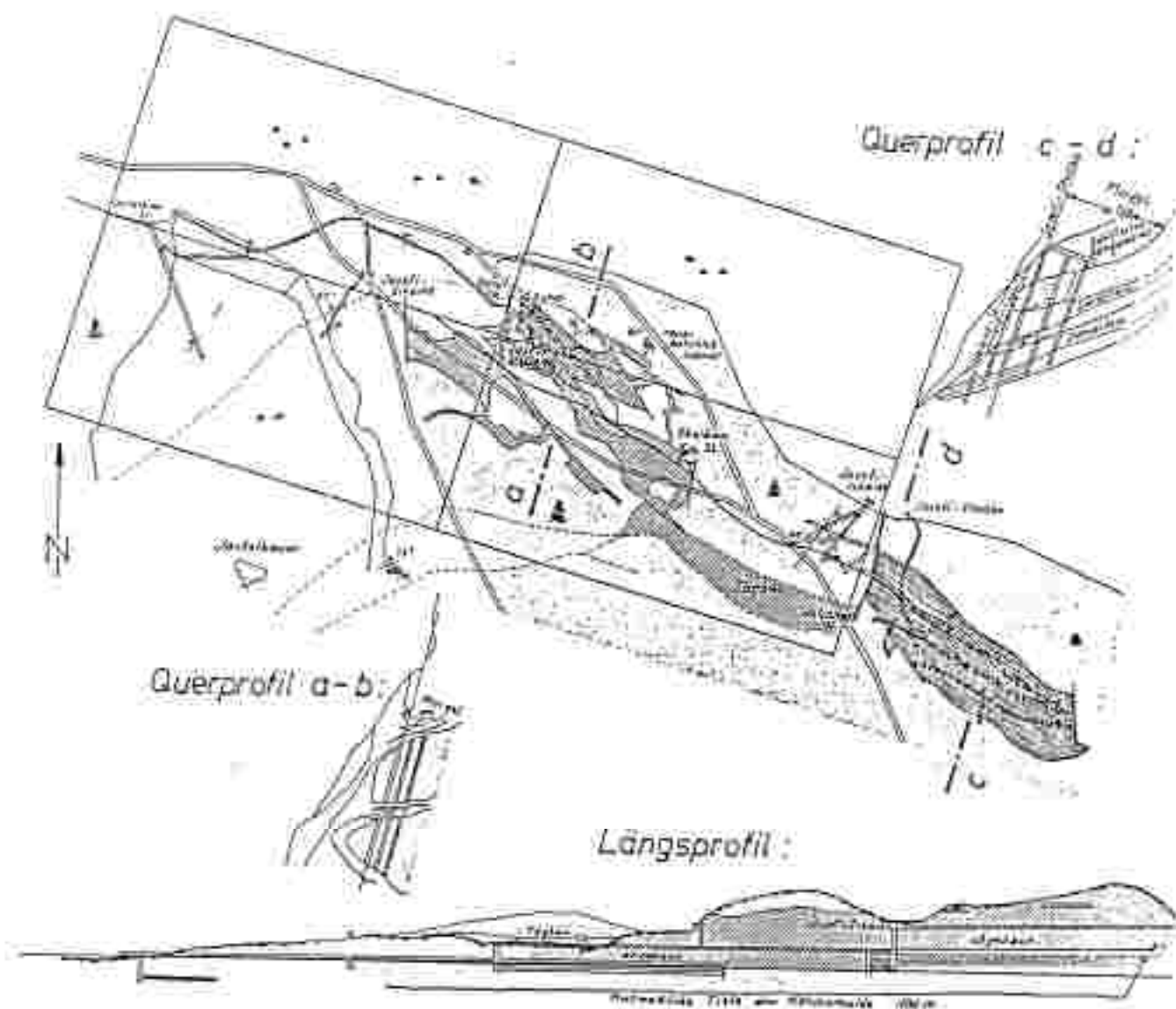


Abb. 33: Lage und Profil des ehemaligen Braunkohlenbergbaus Feeburg (nach KOBILKA, Lagerstättenarchiv der Geologischen Bundesanstalt), (WEBER & WEISS 1983)

Tab. 15: Immediatanalysen der Glanzbraunkohle von Feeburg (WEBER & WEISS 1983).

Wasser	Aasche	C-Ha	kcal/kg	kJ/kg	#. Best.
10,4	10,8	57,2	4.699	19.700	12,5
10,3	8,1	—	5.285	22.000	—
—	—	—	4.858	20.400	—

ST. OSWALD - UNTERZEIRING

Das Braunkohlenvorkommen von St. Oswald liegt etwa 1,5 km NW von Unterzeiring, knapp nördlich des Zusammenflusses des Blahbaches und des Fölser Baches.

Eine Bergbautätigkeit in bescheidenem Rahmen erfolgte von der Wende des 18. zum 19. Jhdt. bis etwa 1920.

Nach WKHER & WHISS 1983 sind die Tertiärsedimente sowohl in Fazies als auch stratigraphischer Sicht mit den Ablagerungen der Norischen Senke zu vergleichen. Die Kohle tritt in Form von verschiedenen mächtigen Mageren oder Putzen auf, ist aber im Streichen kaum anhaltend. Aus der geringen Verbreitung ist zu ersehen, daß diesem Kohlenvorkommen keinerlei Bedeutung zugemessen werden kann.

Abbaustellen und AufschlüsseBezirk Judenburg:

Fohnsdorf 1, 2, 4  
Obdach 3  
Reifling 4  
St. Oswald 4

Bezirk Knittelfeld:

Gaal 7  
Kobenz 5  
Spielberg 6

Bezirk Leoben:

Leoben 4, 19  
St. Michael 3

TAB. 16:

VERZEICHNIS DER ROHSTOFFABBAUE

**Bezirk JUDENBURG**

Nr./Gr. St.	Ort oder Bes.-Bezugsort, Eigentümer	Material	Stat.	Verwendung	Anzahl	Halt	Rechtsverh. ja. nein Folgebewertung	Statistische Einakufung
<b>ANEBHANG</b>								
1/101	Döbaurberg	Eisenstein-glanz.	8					Kristalle der Sontaler Alpen
2/101	Rothschgraben	Magn. Eisen	11					Stammkristallin. Gneiskomplex
3/101	Rothschgraben	As-Kies	4					" "
4/101	Prechtal	Ton	4					" "
5/101	Katholwirt	Schiefer-groß	2				nein	Kristalle der Sontaler Alpen
6/101	Talsinger	Schutt	2				nein	" "
<b>EPPENSTEIN</b>								
1/101	Katholwirt I	Marmor	2	Strassen-schutt			nein	Erzsteinmarmor
2/101	Walla	Gneis-gliedersch.	2				ja, Diamantstücke	Kristalle der Sontaler Alpen
3/101	Ruffingberg	Fe-Glim.	10					" "
4/101	Grossnig.-Kiesgraben	As, Cu	11					Stammkristallin. Gneiskomplex
5/101	St. Gangen	Cu	5					" "
6/101	Schobereck	Tuff	4					" "
7/101	Eppenstein/Waldsauer	Marmor	2	Strassen-schutt, Bruchstücke	2		ja	Erzsteinmarmor
8/101	Mühlau	Sand	2				nein	" "
9/101	Eppenstein	Sand	2				ja, Böttlingerpl.	" "
10/101	Eppenstein	Schutt	2				ja	" "
11/101	Schwarzenbach	Sand	2				ja	Aufforstung
12/101	Schwarzenbach	Schutt	2					" "
13/101	Katholwirt	Schutt	2				nein	" "
14/101	Schwarzenbach	Sand	2					" "
15/101	Kathol	Marmor	2					Erzsteinmarmor
<b>FOHNSDORF</b>								
1/101	Dietersdorf	Kohle	3				nein	Körp
2/101	Kumpitz	Kohle	3				nein	" "
3/101	Fischbach	As	2					Fischbacher Zug
4/101	Fischbach	Kohle, As	2				nein	" "
5/101	Hetsendorf	Schutt	2				ja, Wiese	Körp
6/101	Hetsendorf	Schutt	2				ja, Wiese	" "
7/101	K.-August-Sch.	Bentonit	4					" "
8/101	Anton-Tagbau	Bentonit	4					" "
9/101	Fohnsdorf-NW	Bentonit	7					" "
10/101	K.-August-Sch. - Querschlag	Bentonit	4					" "
11/101	Fischbach	Gestein	7					" "
12/101	Hetsendorf	Bentonit	6					" "
13/101	Mühlweg	Marmor	4					Erzsteinmarmor
14/101	Fohnsdorf (Wochter)	Amphibolit	4					" "
15/101	Kumpitz (Köck)	Marmor	4					" "
16/101	Dietersdorf (Kneisl)	Marmor	4					" "
17/101	Dietersdorf	Quarz	2				nein	" "
18/101	Hrungraben	Cu, Ag, As	9					Fischbacher Zug
19/101	Hrungraben	As	2					" "
<b>JUDENBURG</b>								
1/101	Hetsendorf	Sand	2					" "
2/101	Gamsdorf	Schutt	2					" "
3/101	Hetsendorf	Sand	2					" "
4/101	Waltersdorf	Schutt	2				ja	Stahlsporn
5/101	Waltersdorf	Schutt	2				ja, Teich, Garten	" "
6/101	Judenburg	Schutt	2				ja, Wiese	" "
7/101	Judenburg	Schutt	2				nein	" "
8/101	Judenburg	Schutt	1					" "
9/101	Judenburg	Ed. Schutt	2				ja	" "

**STATIS**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1 in Betrieb                         | 8 Reserve, Abma geplant                |
| 2 periodisch in Betrieb              | 9 Stollen, Keller, Mühle               |
| 3 außer Betrieb                      | 10 Straßen-/Baugrunderstellung         |
| 4 nicht auffindbar /                 | 11 natürlicher Aufschluß               |
| 5 nur aus der Literatur bekannt /    | 12 Bergbau in Betrieb                  |
| 6 Material nicht mehr aufgeschlossen | 13 Bergbau außer Betrieb, alter Schurt |



Nr./Gr. Bl.	Ort oder Name Bergbau, Eigentümers	Material	Stet.	Verwendung	An- lyse	Stütze	Reaktivierung zw. zwei Folgebauten	Stratigraphische Einheiten
<u>LAWANTHAL</u> 1/181	Tasowitz	Gneis	0				ja, Hinstandpunkt	Kristalle der Saualpe-Alpen
<u>BAHIA HOCH- FLEISCHLITZ</u>								
17/181	Wälderndorf	Br. Pyrit, Eisenerz	4					Wälder Kristalle
2/181	Ma. Hoch-Tombak	Lehm	3	Zugulal			ja	Marmor
3/181	Oberthaus	Sand	3				ja	
4/181	Paßling	Sand	3				ja	
5/181	Mörsdorf	Schotter	3					
6/181	Schnee Auhai	Schotter	2			x	ja, Schindplatz	
7/181	Silberstein	Schotter	1					
8/181	Feintheis-Göß	Sand	1					
9/181		Schotter						
10/181	Ma. Buch	Lehm	3				ja, Aufforstung	
11/181	Wälderndorf	Schotter	1					
12/181	Werkkirchen	Schotter	2					
13/181	Fisching/Kostmann	Schotter	3				ja	Karpat
14/181	Seledorf St	Glimmer	6					Brettkammern Tertiär
15/181	Fischgraben	Bentonit	7					
16/181	Wälderndorf, Reichers	Marmor	4					
18/181	Ma. Buch	Kalkstein	3					
<u>OBDOACH</u>								
1/181	Wernsch	Glimmer	6					
2/181	Kreuter Hölle	Schutt	2				ja, Aufforstung	Karpat
3, 4-6/181	Obdoach	Glimmer	6			x		
<u>OBREURZHEIN</u>								
1/181	Katzling, RW	Gneis- gl. schief.	2				nein	Wälder Kristalle
2/181	Katzling, RW	Schutt	2					
3/181	Görsdorf	Glimmer	2					
4/181	Krautndorf	Schotter	1				x	
5/181	Untersiring	Schotter	1					
6/181	Oberwinden	Schutt	1					
7/181	Untersiring	Schutt	1				nein	
8/181	Prinz Josefs Höhe	Schutt	1					
9/181	Mosang	Marmor	3				nein	Brettkammern
10/181	Steier	Marmor	3				nein	
<u>OBREHNEG</u>								
1/181	Oberweg	Marmor	2				ja, Sportplatz	
2/181	Eichentham B	Marmor	2					
3/181	Fußenberg	Ton	4					
4/181	Frauenhöhe	Fe	6			x		Kristalle der Saualpe-Alpen
5/181	Reiterbagen	Marmor	6			x		
6/181	Obbach	Fe	4					
7/181	Brand	Schutt	2				ja	
8/181	Brandwald	Schutt	2				nein	
<u>OBREHNEG</u>								
1. 18-34/181	Obersiring	Fe, Pb, Zn, Ba, Cl, Ag, Au	0			x	Schaubergwerk	Brettkammern
1/181	Karsten	Marmor	3				nein, Feinschiefer	
2/181	Drangwald	Schutt	2				nein	
3/181	Vaschnass	Schutt	2				nein	
4/181	Norhof	Schutt	2				nein	
5/181	Hühning	Sand, Schotter	2				ja, Wien	
6/181	Obersteir (Moschitz)	Marmor	2	Drumstein, Drumstein			nein	

**STATUS**

- |                                      |                                       |                           |                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 in Betrieb                         | 2 periodisch in Betrieb               | 3 außer Betrieb           | 4 nicht auffindbar /      |
| 5 nur aus der Literatur bekannt /    | 6 Material nicht mehr aufgeschlossen  | 7 in Betrieb              | 8 Bergbau in Betrieb      |
| 9 Material nicht mehr aufgeschlossen | 10 Bergbau außer Betrieb, aber Schutt | 11 Bergbau, Abbau geplant | 12 Stollen, Keller, Mühle |
|                                      | 13 Straßen-/Baugrubenaufschluß        | 14 geologischer Aufschluß | 15 Bergbau in Betrieb     |
|                                      | 16 Bergbau außer Betrieb, aber Schutt |                           |                           |

Nr./DB-Nr.	Ort oder Name Betreiber, Eigentümer	Material	Stat.	Vermessung	Analyse	Wkt.	Resultatvermutl. Ja, nein Folgerung	Stratigraphische Einstufung
<b>Karste</b>								
<b>ÜBERZEHNING</b>								
1/100	Obereis / Neuper	Marmor	3	Brunnb., Grazerkauk			nein	Irretalsteinmarmor
6/100	Frühmann	Marmor	3				nein	" "
<b>POLE</b>								
1/101	Ertl-Bronch	Marmor	3	Laugenthal, Hautstein		*		" "
2/100	Prinold	As	0					Wasser Kristallin
2/101	Polchof	Pb, Ag	0					" "
4/100	Thalheim	Marmor	3				nein	Brettalsteinmarmor
5/101	Polchof	Sand	3				nein	" "
6/101	Pisa	Schotter	3				ja, Garten	" "
7/101	Pose	Schotter	1					" "
8/101	Reinfenstein	Schotter, Sand	1					" "
9/101	Haidlmayer	Sand	3				nein	" "
10/101	Thalheim	Schotter, Sand	1					" "
11/100	Sauerbrunn	Sand	6					" "
12/100	Grawitz	Sand	3				ja, Hüttaggerplatz	" "
13/100	Steiner, Götzendorf	Marmor	3				nein	" "
<b>KIRPLING</b>								
1/101	Reiflingberg	Fe, Mn	0		*			Wasser Kristallin
2/101	Lochhof	Sand, Schotter	3				nein	" "
3/101	Schneid Weyer	Sand	3				ja, Verbauung	" "
4. 4a-4/101	Feeberg	Glimmerschiefer	0		*			Karpat
5/101	Feeberg/Pistritz	Marmor	3	Stratens- schotter			nein	Irretalsteinmarmor
<b>WISSTRASSE</b>								
1/101	Feistritzenbach	Dichtgips	3					Stubeinkristallin
2/101	Rothgraben	Cu, As, Au	0		*			" "
3/101	Aweringkogel	Fe	4					" "
4/101	Bienfischitz	S	4					" "
5/101	Rothgraben	Gauko- phyllit	0		*			" "
6/101	Scheibhamer	Schutt	1				nein	" "
7/101	Simmer	Schutt	2				nein	" "
8/101	Stöcker	Schutt	2				nein	" "
9/101	Schöbergraben	Schutt	2				nein	" "
10/101	Stadlauer	Schutt	2					" "
<b>ST. GEORGEN</b>								
1/100	Pischhofen	Schotter	2					Wasser Kristallin
2/100	Berndorf	Fe	0					" "
3/100	Nußau	Fe	4					" "
4/100	Nußdorf	Fe	0	GzSeimn	*			" "
5/100	Pischhofen	Fe, Pb	4					" "
6/100	Scheibn	Fe	4					" "
7/100	Baumgartner	Marmor	4					Brettalsteinmarmor
8/100	Pichelt, /Ob., Emsd	Marmor	4					" "
9/100	Schellies, Hering	Marmor	4					" "
10/100	Wdl., Spitzer	Geste	4					Wasser Kristallin
11/100	Wdl., Schäffer	Anhydrit	1					" "
12/100	Schnee	Schotter, Sand	3					" "
13/100	Wdl.	Schotter, Sied	3				nein	" "
14/100	Wdl.	Schotter	1					" "
15/100	St. Georgen	Schutt, Sand	3				nein	" "

**NOTIZEN**

- |                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 in Betrieb                      | 2 Reserve, Abbau geplant              |
| 2 periodisch in Betrieb           | 3 Stollen, Kellerr. Höhle             |
| 3 außer Betrieb                   | 4 Straßen-/Wassergründenschluß        |
| 4 nicht aufschließbar /           | 5 natürlicher Aufschluß               |
| nur aus der Literatur bekannt /   | 6 Bergbau in Betrieb                  |
| Material nicht mehr aufgeschossen | 7 Bergbau außer Betrieb, alter Schurf |

Nr./ÖB Bl.	Ort oder Name beschriftet, Eigentümer	Material	Stat.	Vogwendung	Ans- type	MOSS	Beschreibung Sd. kein Folgerstellung	Stratigraphische Einstufung
<b>Furth-</b>								
<b>ST. GEORGEN</b>								
16/100	St. Georgen	Sand	2	Wegbau			ja, Kies	Wäzzer Kristallin
17/100	Weinerschall	Amphibol	2					
18/100	Waldgraben	Marmor	2					
19/100	Neust.	Marmor	2					
<b>ST. GENALD -</b>								
<b>MOSENBRUNN</b>								
1/130	Unterroring	Fe	2				nein	
2/130	Hindgraben	Schutt	2					
3/130	Haberstriner	Schutt	0					
4/130	St. Genald	Ornatkalk	2					
5/130	Söderer, Kaufmann	Marmor	2	Straßen- schotter, Baustein			nein	T. Karpat Brazovianum
6/130	Sistl/Bartl	Marmor	4	Kramtschik				
7/130	Sistl/Schweiger	Marmor	4					
8/130	Schwarzviadl	Marmor	2					
9/130	St. Genald/Mayer	Marmor	2					
				Straßen- schotter, Ball			nein, Lagerplatz	
<b>ST. PETER</b>								
1/141	St. Peter/Ebner	Amphibol	4				ja, Aufforstung ja, Wiese	Wäzzer Kristallin
2/141	Hofenthurn	Schotter	1					
3/141	Hofenthurn	Sand	2					
4/141	Purth	Schotter	2					
5/141	Moser	Schotter	0	Eiswasser- schuttbau			ja	
6/141	Maschl/Agabauer	Marmor	4					
7/141	Freswein							
8/141	Döner	Granat- gl. Schief.	2					
9/141	Brunner	Marmor	2	Straßenbau				
<b>ST. WOLFGANG -</b>								
<b>KIMBERG</b>								
1/161	Reiflingberg	Glimmer	0	Wegbau	x		nein	Kristallin mit Soester Alpen
2/161	Peter am Sattel	Schutt	2					
3/161	Peter am Sattel	Pegmatit, Schutt	2					
4/161	Kimberg	Gl./Schief.	2					
5/161	Lackner	Schutt	2	Wegbau			nein	
6/161	St. Wolfgang	Schutt	2					
7/161	St. Wolfgang	Schutt	2					
8/161	Obdach-Umgebung	Glimmer	4					
<b>BRUNNEN -</b>								
<b>FRAUENBRUNN</b>								
1/181	Frauentorf	Gl./Schief./ Amphibol	2	Straßenbau			nein ja	Wäzzer Kristallin
2/181	Frauentorf		2					
<b>WILDSCHIRCHEN</b>								
1/191	Waldkapellen	As	4					
<b>SELTHUB</b>								
1/201	Freswein	Schotter	2				nein	
2/201	Zellweg	Schotter	2					
3/201	Zellweg	Schotter	2					

**LEGENDE**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 im Betrieb  | 2 Beserve, Abbau geplant              |
| 2 periodisch im Betrieb   | 3 Stollen, Kellert, Hölle             |
| 3 außer Betrieb   | 4 Straßen-/Baugrunderfassung          |
| 4 nicht auffindbar /<br>nur aus der Literatur bekannt /<br>Material nicht mehr aufgeschlossen | 5 technischer Aufschluß               |
|   | 6 Bergbau im Betrieb                  |
|   | 7 Bergbau außer Betrieb, alter Schurf |

**Bezirk KNITTELFELD**

Nr./OK-Nr.	Ort-Ort Name Betriebsart (Eigentümer)	MATERIAL	STRE.	Verwendung	Anal- lyse	WILL	BRANNSCHNUNG JA, NEIN Folgewertung	Geoteknische Einsparung
<b>APFELBERG</b>								
1/102	Apfelberg	E	4					
2/102	Landhofsch	Lehr	1	Fingerring				
3/102	Erndhof	Ernd	3	Strassenbau			ja, Sinterung	Toden
4/102	Apfelberg	Glasuff	6		x			
<b>REISTRITZ</b>								
1/122	Töringgraben II	Schutt, Schotter	2					
2/122	Gulsen	Mg, Cr, Talk	9		x			Kraushäher Serpentin
3/122	Gulsen	Talk	9					
4/122	Gulsen	Serpentin	1	Schotter, Bruchstein	x			
5/122	Gulsen/Waldgenoss.	Serpentin	3	Wegbau			ja	
6/122	Fasarva	Sand, Schotter	1				nein	
7/122	Töringgraben	Sand, Schotter	3				nein	
8/122	Pürschbühl	Schotter	1	Strassenbau				
<b>FLATSCHACH</b>								
1/101	Flatschach	As	9					Flatschacher Zug
2/101	Weißbach	Cu, Ag, As, Au	3		x			
3/101	Österrösching	Bentonit	6					Kerpet-Grün
4/101	Fuchrasenbrunn	Gl., Schiefer	9					Flatschacher Zug
<b>DAAL</b>								
1/131	Gulgraben, Reihhart	Ag, Cu, Fe	9					Sockelbr. Krist.
2/131	Hochenschwand	Ag, Pb, Cu	9					
3/131	Ingering	Cu, Pb	6					
4/131	Ingering	Fe	6					
5/131	Pichlerhöhe	Schotter, Sand	2					
6/131	Gesbühnig	Schotter, Sand	2				nein	
7/131	Grosen	Gl., Schiefer	9					Kropf
8/131	Herrnschumb	Ureie	3					Schwarzer Krist.
9/131	Bünser	Gl., Schiefer	3				nein	
<b>GROSSLOHNING</b>								
1/104	Wernof	Schotter	7	Strassenbau			ja, Fischsch.	
2/104	Feldarnus	Schotter	7				nein	
3/104	Hausbauer	Schotter	2			x	nein	
<b>KLEINLOHNING</b>								
1/102	Kleinlohnig	Cr	4					Glimmerkristallin
2/102	Kleinlohnig	Si, Fe, Cu, Zn	4		x			
3/102	Kleinlohnig, Töts	S, Au, As	9		x			
4/102	Kleinlohnig	S, Fe	4					
5/102	Hinterthal	Schutt	3				nein	
6/102	Hinterthal	Sand	2				nein	
7/102	Kleinlohnig	Schotter	2					
8/102	König	Schutt	2				nein	
9/102	Kreiner	Augenst.	3				nein	
10/102	Glaz	Phlogopit, Gneis	3				ja	
11/102	Kleinlohnig	Talk	9					
12/102	Grossmühl	Pyrit, Magnesit	8					

**LEGENDE**

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1 in Betrieb                      | 8 Reserve, Abbau geplant               |
| 2 teilweise in Betrieb            | 9 Stollen, Fellet, Mühle               |
| 3 außer Betrieb                   | 6 Stollen-/Baugrundaufschluß           |
| 4 nicht auffindbar /              | 7 natürlicher Aufschluß                |
| mit aus der Literatur bekannt /   | 8 Brixlegg in Betrieb                  |
| Material nicht mehr aufgeschossen | 9 Bergbau außer Betrieb, alter Schacht |

NR./GR. NR.	Ort oder Name Betreiber, Eigentümer	Material	Statt.	Vorgedung	An- lage	Halt	Resultatierung ja, nein Folgebemerkung	Erstigeographische Einordnung
<b>KNITTELFELD</b>								
1/100	Reifersdorf	Sand, Schotter	1			x	nein	
2/100	Knittelfeld	Schotter	2			x	nein, Schotter- grube	
3/100	Knittelfeld	Schotter	3			x		
4/100	Knittelfeld	Schotter	4					
<b>KOBENZ</b>								
1/101	Eichberggraben	Hg	1					Seckauer Krat., Karpst-Baden
2/101	Kobenz	Bentonit	1					
3/101	Reifersdorf-Schnitz	Schotter	1					
4/101	Rafnitz	Schotter, Sand	1			x		
5/101	Kobenz	Glimmerschluff	4					Karpst
<b>KACHAU</b>								
1/102	Kachau	Schluff	1				nein	
2/102	Kachau	Schotter	2				nein	
3/102	Kachau	Schotter	3					
4/102	Gleis	Schluff	1					
5/102	Gleis	Schotter, Sand	1				ja, Triche	
6/102	Gleis	Sand	1					
7/102	Fuchs	Marmor	1					
<b>ST. LORENZEN</b>								
1/103	Gruber	Gneis	1	Wegbau			ja	Götsch-Krautler
2/103	Leibnizgraben II	Gneis	1	Wegbau			nein	
3/103	Leibnizgraben I	Schluff	1				ja	Krautler Serpentin
4/103	Rahstollen	Fe	1			x		
5/103	Krautler Serpentin	Clasmit	1			x		Krautler Serpentin
6/103	Bläuerberg	Cr, Mg	1			x		
7/103	Leibnizberg	Cr	1					Karpst-Baden
8/103	Augraben	Cr, Mg	1					
9/103	Fischergraben	Neolith	1			x		Karpst-Baden
10/103	H. Lorenzen	Bentonit	1					
11/103	Pflug	Serpentin	1	Bruchstein, Schotter				Krautler Serpentin
12/103	Preggraben	Serpentin	1				nein	
13/103	St. Lorenzen	Zn	1					
14/103	Kirchdorf	Schotter, Sand	1					
15/103	St. Benedikt	Bentonit	1					Karpst-Baden
16/103	Leibniz	Schotter	4			x	ja	
<b>ST. MARIN</b>								
1/104	Knieps	Gneis	1	Wegbau			ja, Porphyrit	Seckauer Krat., Karpst
2/104	Knieps	Schiefer- gneis	1	Wegbau			nein	
3/104	Praxenberg	Cr	4					Karpst
4/104	Sulzberg	Schotter, Sand	1	Straßenbau			ja	
5/104	Wölling	Schotter	1	Straßenbau			ja	
6/104	Postach	Schotter	1				nein	
7/104	St. Martin NW	Glimmerschluff	1					Karpst
8/104	Lass	Glimmerschluff	1					
<b>ST. MARGARETHEN</b>								
1/105	Schallgraben	Schotter, Sand	1				ja, Porphyrit	

**STATUS**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1 in Betrieb   | 8 Reserve, Abbau geplant              |
| 2 periodisch in Betrieb  | 5 Stollen, Keller, Mühle              |
| 3 außer Betrieb  | 6 Straßen-/Weggrundaufschluß          |
| 4 nicht auffindbar /<br>nur aus der Literatur bekannt /<br>Material nicht mehr aufgeschossen | 7 natürlicher Aufschluß               |
|  | 8 Bergbau in Betrieb                  |
|  | 9 Bergbau außer Betrieb, alter Schurf |

Bez./Gr. Nr.	Ort oder Name Betreiber, Eigentümer	Material	Status	Verwendung	Analyse	Größe	Benutzung des Aufschlusses	historische Klassifizierung
<b>SECKAU</b>								
1/181	Trennberg	Ku, Talk	II					Österreichische Kuppel Seckauer Krist.
2/181	Seckau	Ku/Ag, Ca, Xa	II					
3/181	Dürnberg	S	II					
4/181	Seckau	Sandstein	II				II	
<b>SPILLBERG</b>								
1/181	Halsbrücken	S, Cu, Ag	II					Eisenhauer Zug
2/181	Schönberg	Cu	II					
3/181	Trithaus	Sand	II					Bergat
4/181	Haberknapp	Schotter	II				III	
5/181	Lust	Schotter	II					
6/181	Schönberg-Halsbrücken	Glanzkohle	II					

**STATUS**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 in Betrieb  | II Bauwerk, Abbau geplant             |
| 2 periodisch in Betrieb   | 3 Stollen, Keller, Bohle              |
| 3 außer Betrieb   | 4 Straßen-/Baugrunderfassungs         |
| 4 nicht auffindbar /<br>nur aus der Literatur bekannt /<br>Material nicht mehr aufgeschlossen | 7 natürlicher Aufschluß               |
|   | 8 Bergbau in Betrieb                  |
|   | 9 Bergbau außer Betrieb, alter Schurf |

**Bezirk LEOBEN**

Nr./GE-Nr.	Art oder Name Betriebs-, Objektname	Material	Stal.	Verwendung	Analyse	W13	Spezifizierung in 0410 Freigabezeitung	Kontingenzplan Einkauf
<b>LEOBEN</b>								
1/132	Muselberg	Magnesit, Talk	7		X			GWZ
2/133	Lellendorf	Talk	7					
3/133	Seegraben	Merthaus	4					Karpat
4/130	Schönwälder	Glimmerstein	6					
5/133	Wagnerndorf	Lehm	3	Ziegel				Pleistozän
6/133	Mannenberg	Quarz- Kalkkongl.	4	Mühlstein				
7/133	Prätorer Siedlung	Schotter	1			X		Niederter.
8/132	Dünawitz	Schotter	3				in Industriezeit, d. VITEB-Alpine Kaufzeitung mit Schlacke	
9/132	Dünawitz	Schotter	3					
10/133	Jugenddorf/Edner	Schotter	3					Pleistozän
11/133	Mühlhof	Lehm	3				ja	
12/133	Preitsch-Hochstein	Schotter	3					
13/133	Häuselberg	Kalk	3				hem. Angerplatz	GWZ
14/133	Leibendorf	Marmor	1		X			Tränenberglage GWZ
15/133	Kärrnberg	Kalk	4					
16/133	Annaberg-Dünawitz	Kalk	3	Bruchstein			nein	
17/133	Seegraben	Kalk	3		X	X	nein	
18/133	Hirnsberg	Kalk	4					
19/133	Seegraben	Brunnen	9		X		ja	Karpat
<b>HILARIBERG</b>								
1/134	Wurmloch	Kalk	1					GWZ, Karpat
<b>PROBEN</b>								
1/133	Proben	Schotter	3				ja	
2/133	Köllach	Phyllit	3				nein	GWZ
<b>ST. MICHAEL</b>								
1/133	Zweiinggraben	Magnesit	9					
2/133	Jausinggraben	Magnesit, Talk	9		X			
3/133	St. Michael	Graphit	1					
4/133	Größlinggraben	Glimmerstein Kalk	9	Bruchstein, Fetten	X			Karpat GWZ, Karpat
5/133	St. Michael	Schotter	3				ja, Karpat	Pleistozän
6/133	St. Michael	Schotter	3			X	nein	
7/133	Schlinggraben	Schotter	3				nein	
<b>ST. PETER - ERLEINSTEIN</b>								
1/133	Töllinggraben	Limonit, Sil.	11		X			GWZ
2/133	St. Peter, Kölsberg	Tonstein	4		X			
3/133	Hessenberg	Tonstein	9		X			
4/133	Töllinggraben	Basalt?	4					
5/133	St. Peter	Kalk	3				nein	
6/133	Eiding	Lehm	4					
7/133	Alpine	Schotter, Sand	3				in Industriezeit,	
8/133	Hessenberg	Dorphyro.	3			X	nein	
<b>ST. STEFAN</b>								
1/133	Auhinggraben	Magnesit	9					Erzschotter Kupferstein
2/133	Fellhuber	Magnesit	3		X			
3/133	Löbming	Tonstein	4					

**STATUS**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 in Betrieb  | 5 Reserve, Abbau geplant              |
| 2 periodisch in Betrieb   | 6 Straßen-/Baugrunderwerb             |
| 3 außer Betrieb   | 7 technischer Aufschluss              |
| 4 nicht auffindbar /<br>nur aus der Literatur bekannt /<br>Material nicht mehr aufgeschlossen | 8 bereits in Betrieb                  |
|   | 9 bereits außer Betrieb, alter Schutt |

Nr./OK-Nr.	Ort oder Name Bergbau, Signatur	Material	Stück	Verwendung	Analyse	Null	Reaktivierung ja, nein folgenreich	Geotopographische Einstufung
<b>Zurück</b>								
<b>ST. STEFAN</b>								
4/133	Hochbühel	Schutt	2				nein	
5/133	Sommergraben	Schutt	2				nein	Krautthaler Serpentin
6/133	Sommergraben	Serpentin	2				nein	
7/133	Kaisersberg	Quarzit	2			3	nein	
8/133	Unterböding	Schutt	2				nein	
9/133	Haselgraben	Kupfer	2		x		nein	
10/133	Kaisersberg / Mayer-Mühlhof	Graphit	2		x		nein	GWZ GWZ: U-Karbon
11/133	St. Stefan	Graphit	4				nein	
12/133	Sommergraben	Magnetit, Chrysolit	2				nein	Krautthaler Serpentin
13/133	Sommergraben	Chrysolit	2		x		nein	
14/133	Tschannitzberg	Chromit	2				nein	
15/133	Pöckgraben	Chrysolit	2				nein	
16/133	Wiesgraben	Chrysolit	2		x		nein	
17/133	Tschannitzgraben	Magnetit	2		x		nein	
18/133	Infanterkalm	Bronze- blei	2				nein	
19/133	Prehnitgraben	Graphit	2				nein	Oberkarbon
20/133	Liechtensteinberg	Zinnstein	2				nein	Krautthaler Serpentin
21/133	Löbning	Ucker	2				nein	
22/133	Niederndorf (Erz)	Quarz- gerne	2				ja	Sekundär Krst.
23/133	Hinterböding/ Magnetha GajH.	Dunf.	2				nein	Krautthaler Serpentin
24/133	Kürzerberg	Magnetit, Chromit	2		x		nein	
25/133	Edumtollen	Tschannitz- stein	2		x		nein	
26/133	Niederndorf	Sand, Schotter	2				ja	

**Status**

- |              |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 in Betrieb | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2            | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |   |
| 3            | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |   |   |
| 4            | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |   |   |   |
| 5            | 6 | 7 | 8 | 9 |   |   |   |   |
| 6            | 7 | 8 | 9 |   |   |   |   |   |
| 7            | 8 | 9 |   |   |   |   |   |   |
| 8            | 9 |   |   |   |   |   |   |   |
| 9            |   |   |   |   |   |   |   |   |



## Literatur

- AIGNER, A.: Die Mineralaschütze der Steiermark. - Spielhagen & Schürich, Wien-Leipzig 1907.
- ALKER, A.: Der Kalksinter von Maria Buch. - Der Aufschluß, Sh. 22, UFMG, Heidelberg 1972.
- BECKER, L.P.: Zur Gliederung des Obersteirischen Altkristallins (Muriden). Mit Bemerkungen zu den Erzvorkommen in den einzelnen Kristallinkomplexen. - Verh. Geol. B.-A., Jg. 1981, H. 2, 3-17, Wien 1981.
- BERLITZ, F.: Der Brauneisenstein-Bergbau am "Brandberg" bei Leoben als zukünftiger Lehrstudien- und Versuchsbergbau der Bergschule. - Abschlußarbeit Bergschule Leoben, Leoben 1943.
- BOROVICZENY, F. & ALKER, A.: Das Leukophyllitvorkommen von Kleinfestritz bei Weillkirchen, Steiermark. - Mln. Mitt. Joanneum, 2/1961, Graz 1961.
- BRODA, E., NOVOTNY, K., SCHÜNFELD, T. & SUSCHY, O.: Urangehalte österreichischer Braunkohlenschichten. - BHM, 101, Wien 1956.
- DAHLKAMP, F.J.: Die Geologie und Petrographie des Ameringgebietes in der Stubalpe. - Univ. Diss., Phil. Fak., Univ. Graz, 1957.
- EBNER, F.: Vulkanische Tuffe im Miozän der Steiermark. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, III, 39-55, Graz 1981.
- EBNER, F. & GRAF, W.: Endbericht über das Projekt "Kartierung von Bentoniten im Tertiär der Ost-, West- und Obersteiermark und Untersuchung der anfallenden Proben". - Proj. Nr. 1979-021 bis 1979-025, unv., Graz 1979.
- Kartierung von Bentoniten im Tertiär der Ost-, West- und Obersteiermark und Untersuchung der anfallenden Proben. - Univ. Ber., 93 S., Graz 1978.
  - Kartierung von Bentoniten im Tertiär der Ost-, West- und Obersteiermark und Untersuchung der anfallenden Proben (II). - Univ. Ber., 141 S., Graz 1980.
  - Bentonite und Glastuffe der Steiermark. - ARLAOG, 2, Wien 1982.
- FETTWEIS, G.B.: Gutachten über den Braunkohlenbergbau Fohnsdorf. Bd. 1-3, Leoben 1962.
- FRIEDRICH, O.M.: Die Vererzung der Ostalpen, gesehen als Glied des Gebirgsbaues. - Arch. f. Lagerst. Forsch. Ostalpen, 3, Leoben 1968.
- GEUTEBROCK, E.: Übersicht über die kohleführenden und kohlehaltigen Tertiärgebiete der Steiermark. - Ber. Forsch. Proj. 2975 des Fonds zur Förderung der wissenschaftl. Forschung des BMWF, Leoben 1980.
- GRAF, W.: Dietersdorf - Quarz. - Steinbruchkarte des MGLD, Graz 1976.

- HADITSCH, J.G.: Bemerkungen zur Arsenkies-Gold-Vererzung im oberen Lavanttal. - Der Karinthn, 48, 6-16, Klagenfurt 1963.
- Der Arsenkiesgang im oberen Kothgraben (Stubaipe). - Min.Mitt., Landesmus.Joanneum, 1, Graz 1964.
  - Die Zeiringer Lagerstätten. - Arch.Lagerst.forsch.Ostalpen, 6, Leoben 1967.
  - Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe in Österreich und ihre Bedeutung, Erze, feste Energierohstoffe, Industriemineralien, Steine und Erden. - Grundlagen der Rohstoffversorgung, H.2, BMHGI, Wien 1979.
- HADITSCH, J.G., PETERSEN-KRAUS, D. & YAMAC, Y.: Beiträge für eine geologisch-lagerstättenkundliche Beurteilung hinsichtlich einer hydrometallurgischen Verwertung der Kraubather Ultramafitmasse. - Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus.Joanneum, 42, 23-78, Graz 1981.
- HAUSER, A. & URREGG, H.: Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks. - 3.Teil: Die Kalke des Altertums der Erde. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 5, Graz 1950.
- Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks. - 4.Teil: Die Marmore und Dolomite. Im Anhang: Sandsteine und Konglomerate. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 6, Graz 1951.
  - Die Ergußgesteine und vulkanischen Tuffe. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 7, Graz 1951.
  - Die kristallinen Schiefer. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 8, Graz 1952.
- HISSLLEITNER, G.: Bericht über die Frage der Erschließbarkeit neuer bauwürdiger Chromitlager im Kraubather Chromerz führenden Serpentinmassiv. - Univ.Ber., Graz 1952.
- HUBEL, G.: Geologischer Endbericht zu dem Forschungsprojekt "Beurteilung steirischer Karbonatgesteinsvorkommen für spezielle Verwendungsbereiche. - Univ.Gutachten, Graz 1984.
- HUBEL, G., FOSCHL, M., AIGNER, R. & POLEGEG, S.: Systematische Erfassung von Lockergesteinen in der Steiermark, Teil I, Projektjahr 1983/84. - Univ.Ber., FGJ, Graz 1984.
- JARLOWSKY, W.: Die Kupfererzgänge von Flatschach bei Knittelfeld. - Arch.f. Lagerstätt.forsch. Ostalpen, 2, 32-75, Leoben 1964.
- JUNGWIRTH, H.: Kohle und Erzvorkommen im Gebiet der Ingering bei Knittelfeld. - Univ.Ber., Lagerstätt.Arch. GBA, Wien 1924.
- KIESLINGER, A.: Fohnsdorfer Muschelkalk und Secksauer Sandstein, zwei vergessene steirische Bausteine. - Mitt.Abt.Min. Landesmus.Joanneum, H.2, Graz 1953.
- KRAINER, B., SCHIRNIK, D., SUETTE, G. & TSCHELAUT, W.: Mittelsteirische Brekzien, Konglomerate und Sandsteine. - Univ.Ber., Proj. StA32F, "Dekorgesteine der Steiermark: Konglomerate, Brekzien, Sandsteine", FGJ, Graz 1984.

- LACKENSCHWEIGER, H.: Die Braunkohlenmulde von Leoben. - *Zs.f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Dtsch. Reiche*, 85, Berlin 1937.
- MATZ, K.: Unveröffentlichter Brief an Dr. Harasowitz, betreffend die Fo-  
Lagerstätten Tollinggraben, Dirnsdorf, Hesselberg, Lichten-  
steiner Berg. - Leoben 1943.
- METZ, K.: Beiträge zur tektonischen Baugeschichte und Position des Fohns-  
dorf-Knittelfelder Tertiärbeckens. - *Mitt. Abt. Geol. Paläont.*  
*Bergb. Landesmus. Joanneum*, 33, Graz 1973.
- METZ, K., SCHMID, Ch. & WEBER, F.: Magnetische Messungen im Fohns-  
dorf-Knittelfelder Tertiärbecken und seiner Umrahmung. - *Mitt.*  
*österr. Geol. Ges.*, 69/1976, Wien 1978.
- MILLER v. HAUFENFELS, A.: Der Bergbau des Landes. - Ein treues Bild des  
Herkommens Steiermark. - Graz 1860.
- MODJTAHEDI, M. & WIESENEDER, H.: Entstehung und Zusammensetzung der  
Leukophyllite (Weißschiefer) in den Ostalpen. - *Arch.f. Lagerst.*  
*forsch. Ostalpen*, Sö. 3, 189-213, Leoben 1974.
- MORLOT, A.: Erläuterungen zur geologisch bearbeiteten VIII. Sektion der  
Generalquartiermeisterstabs-Spezialkarte von Steiermark und  
Illyrien. - Wien 1848.
- NAPPEY, A.A.: Das Arsenkiesers-Vorkommen in Enzersdorf im Pöisthal nächst  
der Staatsbahnstation Thalheim in Steiermark. - *Unv. Manuskript*,  
Graz 1898.
- PETRASCHECK, W.: Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten I u. II. -  
Wien und Kattowitz 1922/24 und 1926/29.
- Vulkanische Tuffe im Jungtertiär am Alpenostrand. - *Sitz. Ber.*  
*Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Kl.*, 140, 145-164, 2 Tab.,  
Wien 1940.
  - Bericht über die Schichtfolge in Bohrloch A4 zu Kobenz. - *Unv.*  
*Ber.*, 2 S., Leoben 1951.
  - Vulkanische Tuffe der Ostalpen. - *Verh. Geol. B.-A.*, 1955, 231-239,  
Wien 1955.
- PETRASCHECK, W. & AUSTRONMINERAL: Auswahl besonders prospektionswürdiger  
Braunkohlenhoffnungsgebiete. - *Austronmineral-Bericht* 1977.
- POHL, R.: Die Geschichte der Betriebe der Österreichisch-Alpinen Montangesell-  
schaft. - Die Österreichisch Alpine Montangesellschaft 1881-1931,  
Wien 1931.
- POLESNY, H.: Beitrag zur Geologie des Fohns-  
dorf-Knittelfelder und Seckauer  
Beckens. - *Unv. Diss., Phil. Fak., Univ. Wien*, Wien 1970.
- POSTL, W.: Die Sekundärmineralparagenese vom Arsenkiesgang im Kothgraben,  
Stubaipe (Steiermark). - *Mitt. Abt. Min. Landesmus. Joanneum*, 45,  
Graz 1977.
- REDLICH, K.A.: Die Geologie der Innerösterreichischen Eisenerzlagerstätten. =  
*Beitr. z. Gesch. d. österr. Eisenwesens*, Abt. 1, H. 1, Wien 1931.

- SCHMIDT, W.: Zur Oberflächengestaltung der Umgebung Leobens. - Sitz.Ber. Akad.Wiss., Math.-naturwiss.Kl., Abt.1, 129, Wien 1920.
- SCHUSSLER, F.: Montangeologische Untersuchungen auf Eisenglimmer am Beispiel der Vererzungen in den nordöstlichen Seetalen Alpen. - Univ. Diss., Montanuniv.Leoben, Leoben 1980.
- Montangeologische Untersuchungen auf Eisenglimmer am Beispiel der Vererzungen in den nordöstlichen Seetalen Alpen. - Mitt.Abt. Geol.Paläont.Bergb., Landesmus.Joanneum, 42, 137-159, Graz 1981.
- SCHWACKHUFER, F.: Die Kohlen Österreich-Ungarns und Preußisch-Schlesiens. - Wien 1913.
- STINY, J.: Ausbau inländischer Kohlenvorkommen. - Univ.Ber., Lagerst.Arch. GBA, Wien 1950.
- THURNER, A. & VAN HUSEN, D.: Geologische Karte der Republik Österreich. Blatt 160 Neumarkt in Steiermark. - Geol.B.-A., Wien 1978.
- Erläuterungen zu Blatt 160 Neumarkt in Steiermark. - Geol.B.-A., Wien 1980.
- TORNQUIST, A.: Der Eisenglimmer-Bergbau am Barbara-Grubenfeld bei Nußdorf unweit St.Georgen im Mürtal. - Univ.Ber., Graz 1921.
- VUEST-ALPINE: Technisch-wissenschaftliche Untersuchung des Ultramafites von Kraubath/Steiermark. - Univ.Endber., StA12B, Leoben 1980.
- WEBER, L. & WEISS, A.: Verwendung und Verbreitung mineralischer Rohstoffe. - Grundlagen der Rohstoffversorgung, H.1, BMHG1, Wien 1981.
- Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlenvorkommen. - Univ.Ber., Wien 1982.
  - Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlenvorkommen. - ARLAOG, 4, Wien 1983.

## Alphabetische Liste der Fachausdrücke mit Erläuterungen

### Achse (Fallenachse)

Gebirge Längs, um welche die Krümmung einer Falte erfolgte.

### Aloisch

Durch Wind Verfrachtet.

### Akkumulation

Bezeichnung für Vorgang und Produkt der Ablagerung von Sedimenten. Meist gebraucht bei stärkerer örtlicher Anhäufung.

### Alpidisch

Tektonische Verformung in der jüngsten, die Alpen betreffenden Gebirgsbildungphase (Nasiridien-Tertiar).

### Anstehender Fels

Gesteinsuntergrund in weitgehend unspannungsfreier Bauhaftigkeit unterhalb jüngerer Deckung.

### Artikulation

Fels mit nach unten divergierenden Schichten - geologischer Bußel.

### Au

Talbodenflache

### Aufschluss, geologischer

Stelle der Erdoberfläche, an der sonst von Pflanzen oder Bodenbildungen bedecktes Gestein unverhüllt zutage tritt.

### Autochthon

An Ort und Stelle entstanden.

### Baden

Zeitstufe des Miozän in der zentralen Paratethys, s. Tertiar.

### Becken

Meist mit Sedimentgesteinen gefüllte Senke mit verschieden geformtem Umriss, häufig entstanden durch tektonische Vorgänge.

### Bentonit

Tongestein vulkanischer Herkunft, das als charakteristischer Bestandteil des Komograu (Mautherriten) enthält.

### Bodenkunde

= Pedologie, Wissenschaft, die sich mit der Untersuchung des Zustandes, der Veränderung und Verwitterung der Verwitterungsprodukte der Erdkruste (= Böden) befaßt.

### Brekzie (Breccie)

Verfestigtes Trümmergestein, dessen Komponenten schlag-Kuhig ausgebildet sind.

### Caradociten

Charakteristische Mikrofossilien unischerer systematischer Lösung; wichtige Leitfossilien mariner Ablagerungen des Paläozoikums.

### Decke

Eine tektonische Decke ist ein von seiner ursprünglichen Unterlage abgetrennter Gesteinskörper von größerer (regionaler) Ausdehnung, der um einen größeren, ein Vielfaches seiner Dicke ausmachenden Betrag auf seine heutige Unterlage transportiert ("überoben") worden ist. Dabei ist der innere Gesteinszusammenhang der Decke im wesentlichen erhalten geblieben.

### Deckenschotter

Schotter-sedimente, die bei Schmelzwässern der Glazial- und Mittel-Kaltrah ausgeschieden werden (ältere bzw. jüngere Deckenschotter).

### Devon

Zeitenheil des Paläozoikums (s. d. 3).

### Diagenese

Vorgänge, die zur Verfestigung von Sedimenten führen.

### Diaphthorose

Vorgang + Gesteinsalter der Metamorphose (s. d. 1), meist verbunden mit spätiger tektonischer Deformation.

### Diaphthorit

Durch Diaphthorose (s. d.) entstandenes Gestein.

### Diskordanz

Bei Sedimentgesteinen das wirkliche Abstoßen der Schichten eines Gesteinskomplexes gegenüber demjenigen eines Hangenden bzw. Liegenden (Wiederdiskordanz), bei Angewandtem, Gängen, Stützdecken, bzw. das wirkliche, unregelmäßige Durchstoßen des Nebengesteins.

### Effusiva

Vulkanische Gesteine bzw. Ergußgesteine.

### Eggenburg

Zeitstufe des Miozän, s. Tertiar.

### Einfallen (Fallen)

Neligungswinkel einer Ebene (z. B. Schicht- oder Schichtfläche) zur Horizontalen.

### Eiszeit

Abschnitt der Erdgeschichte, in dem infolge entsprechenden Klimas (Abwärtende Temperaturen) größere Gebiete der Erdoberfläche von vorrückenden Gletschern und Inlandeisdecken bedeckt waren.

### Erosion

Die ausfurchende und einschneidende Wirkung fließenden Wassers in Abhängigkeit von der Wassermenge, dem Gefälle, der Widerstandsfähigkeit der Gesteine, dem aufgeführten Gesteinsmaterial und der Turbulenz des Wassers.

### Erratischer Block

Findling aus fremdem Gestein.

**Eruptivgestein**

Allgemeine Bezeichnung für magmatische Gesteine (Kristallinegesteine):

**Fazies**

Abhängigkeitsbereich, Gesteinsumgebung, Bezeichnung für den Raum, den ein Sediment bei seiner Bildung eingenommen hat. Der Begriff erfüllt die aus Sediment und Fossilinhalt ermittelbaren Umgebungsbedingungen des Gesteinskörpers und seinen Sedimentationsraum.

**Fenster**

In einer tektonischen (Decke oder einer Deckensystem) vorhandene Lücke, in der die Unterlage der Decke sichtbar wird (Entstehung meist durch Erosion).

**Floz**

Demme'scher Ausdruck, = Gesteinsreich, die wirtschaftlich wichtige Stoffe enthält oder fast gänzlich aus ihnen besteht (Kohle-, Salz-, Erdöl-, u.ä. m.).

**Fluviatil**

Durch einen Fluss transportiert, fortgetragen, abgelagert oder angezeichnet.

**Fossilien**

Rest von Tieren und Pflanzen der geologischen Vergangenheit, meist die Versteinerungsfähigen Hartteile betreffend.

**Gäng, Gangart**

Spaltenfüllung im Gestein (Mineralgäng, Geminalgäng). Ergiebige führen Erze und die Gangart (Kiesferze).

**Gefüge**

Der innere Bau eines Gesteins (z. Struktur, Textur).

**Geologie**

= die Wissenschaft, die durch Untersuchung des durch natürliche oder künstliche Aufschlüsse zugänglichen Teile der Erdkruste mit ihren Gesteinen, deren Lagerungs- und Umwandlungsbeziehungen, sowie ihrem Fossilieninhalt versucht, ein Bild von der Geschichte der Erde und des Lebens zu entwerfen.

**Geologische Kartierung**

Planmäßige, konsequente Erfassung aller geologischen Gegebenheiten eines Gebietes durch Geländeuntersuchungen und Festhalten der Ergebnisse auf einer topographischen Karte (geologischer Statusakt).

**Geophysik**

i. e. S. Physik der festen Erde. Sie befaßt sich mit der Schwerkraft, den magnetischen, Überspannen, magnetischen und elektrischen Erscheinungen der Erde und dem physikalischen Aufbau des Erdinneren.

**Geröll**

Durch bewegtes Wasser transportiert, mehr oder weniger gerundetes Gesteinsbruchstück.

**Gesteinslehre**

Prinzipielle Natixt der Grundmoräne:

**Gesteinslehre**

Stark verwittertes, beim Anschlag zerbröckelndes Geröll:

**Glanzkohle**

Bezeichnung für besonders taugliche, dicke, spaltartig herzhafte Braunkohle.

**Glazial**

Eiszeitlich; durch Glaziation geschaffene Formen bzw. Sedimente:

**Grundwasser**

Wasser, das in tiefer Versickerung von Niederschlägen aller Art und Versickerung oberirdischer Gewässer in Gesteine einströmt und dort Hohlräume (Poren, Spalten, usw.) zusammenhängend erfüllt.

**Gunz**

Stufe des Pleistozän (Kaltzeit), = Quartär:

**Hangendes**

Demme'scher Ausdruck, = das eine Bezugsrichtung überlagernde Gestein:

**Holozän**

Geolog. Zeitalter von ca. 10 000 v. J. bis zur Gegenwart.

**Hydrogeologie**

= Zweig der angewandten Geologie, der sich mit dem Wasserhaushalt der verschiedenen Gesteinsverbände und der Möglichkeit der Wassergewinnung aus diesen befaßt.

**Hydrologie**

= Lehre vom Wasser, seinen Arten, Eigenschaften und seiner praktischen Verwendung:

**Hydrothermal**

Mineralbildung aus gas- und salzhaltigen wässrigen Lösungen:

**Idiomorph**

Bezeichnung für Minerale in Eigengestalt, deren Formen beim Wachstum nicht beeinflusst werden (z. B. Erstauscheidungen in magmatischen Schmelzen):

**Interglazial**

Zwischeneiszeit, Warmzeit; wärmere Zeitschnitt zwischen zwei Kaltzeiten:

**Interstadial**

Relativ wärmere Zeitschnitt innerhalb einer Kaltzeit:

**Isomorphie**

Bezeichnung für Minerale mit gleicher äußere Gestalt:

**Kar**

Von einem Gletscher geformte, nischenartige Höhlräume mit steilen Rück- und Seitenwänden, einem flachen Karboden und oft mit einem aus Schutt oder festem Fels aufgebauten Kar-schwelle auch der Talsohle.

**Karbid**

Bestandteil des Pulverakkum (s. d.)

**Karbonatisch**

Satz der Kationen, in der Natur sehr häufig als Calciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$  - Kalkspat, Calcit) und Calciummagnesiumkarbonat ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  - Dolomit) vorkommend, beide gesteinsbildend.

**Karpat**

Zeitalter des Miozän, s. Tertär.

**Kataklase**

Tektonisch bedingte Zerkleinerungserscheinungen an Einzelkristallen eines Gesteins.

**Katzone**

Nach Epizone und Mesozone dritte Tiefenstufe der Regionalmetamorphose (starke Temperaturerhöhung, hoher hydrostatischer Druck), charakteristische Gesteine: Gnaise, Eklogit.

**Kies**

Stratigraphisches Sedimentgestein mit Korngrößen von 2-62 mm (gerundet = Schotter).

**Kluft**

Feine, meist oder nur wenig gebügelte Gesteinsfuge, an der keine wesentliche Bewegung stattgefunden hat.

**Klastika, klastisch**

Beschreibung für Sedimente, deren Material aus der mechanischen Zerkleinerung anderer Gesteine stammt.

**Kohleschichteln**

Dünne Kohlelagen.

**Konglomerat**

Durch unterschiedliche Bindemittel verfestigter Schotter.

**Konkordanz**

Übereinanderliegen von Schichten mit übereinstimmendem Streichen und Fallen.

**Kreuzschichtung**

Mehrere Folgen von Schrägschichtung mit Wechsel der Schichtungsrichtung.

**Kristallin**

Gesteine, die überwiegend aus Kristallen bestehen ("Das Kristallin" = Grundgebirge).

**Lagergang**

Schicht- bzw. schieferungsparallel eingefügtes Ganggestein (z. B. Verüstung), s. Gang.

**Lagerstätte**

= eine natürliche Anreicherung nutzbarer Mineralien, Gesteine, Erzkü, Erzkonz., u. a. m., die nach Größe und Inhalt für eine wirtschaftliche Gewinnung in Betracht kommt.

**Lagerung**

Ein räumliches Lager von Gesteinen.

**Laterit**

Unter bestimmten Bedingungen geogener Boden - vor allem aus Eisen- und Aluminiumhydroxiden, häufig ist ein basischer Laterit.

**Lehm**

Gefühlsmessner bis brauner, meist kalkhaltiger sandiger Ton.

**Liegend**

bergwärts Ausrichtung, das eine Hauptgeschicht unterlagernde Gestein.

**Linisch**

Beschreibung für in stehenden, Süßwassergewässern ablaufende Vorgänge und dort sich bildende Ablagerungen.

**Limerit**

Braunsteiners

**Lineation**

Vorgang, der zur Bildung von Linieren, d. h. linienhafte, tektonische Gefügestamante, führt.

**Lithologie**

= Sedimentpetrographie, der Begriff umfasst vielfach neben Angaben über den petrographischen Sedimentgehalt auch solche über die Art des Gefüges, der Schichtung/Lamination und besondere Faziesmerkmale.

**Löss**

Flugstaub - oolithisch abgerundetes Lockersediment mit Vecherzeichen der Känozoische Südtuff.

**Mächtigkeit**

Dicke eines Gesteinspaketes, und zwar der vertikale Abstand zwischen Sohl- und Dachfläche.

**Magnetit**

Magnetgestein, Ergativgestein, Festitarringgestein, Massengestein.

**Marin**

Beschreibung für Ablagerungen, die im Meer gebildet wurden.

**Matrix**

Bindemittel in Sedimentgesteinen.

**Mergel**

Sedimentgestein mit bestimmten Mischungsverhältnissen von Kalk und Ton (65:35).

**Mesozoikum**

Stratigraphischer Begriff für den Zeitraum von 230 Mio. bis 65 Mio. Jahren:
 

Unterjura
Kreide
Jura
Trias

**Mesozone**

Zweite Tiefenstufe der Regionalmetamorphose (gegenüber Epizone erhöhte Temperaturen, verstärkter hydrostatischer Druck), charakteristische Gesteine: Glimmerschiefer, Amphibolit, Marmor.

**Metamorphes Gestein**

Durch Druck bzw. Temperatur verändertes Gestein, das dadurch in den kristallinen Zustand geraten ist.

**Metamorphose**

Veränderung und Umwandlung eines Gesteins durch Druck- und Temperaturänderungen.

**Metaschiefer**

Umwandlung des ursprünglichen Gesteins durch Austausch von zur und weggeführten Stoffen.

**Migmatit**

Mischgesteine, entstehen durch Teilauflösung bei der Metamorphose.

**Mindel**

Stufe des Pleistozän (Kaltzeit), s. Quartär.

**Mineralparagenese**

Natürliche Gemengenschaft von Mineralen, die unter jeweils bestimmten chemisch-physikalischen Bedingungen gemeinsam entstanden ist.

**Miozän**

Äpoché im Jungtertiär (= Tertiär).

**Mittelsaiein**

Großtektonische Bezeichnung der Ostalpen.

**Moräne**

Vom Gletscher mitgeführter bzw. abgelagerter Gesteinschutt.

**Morphologie - Geomorphologie**

= Lehre von den auf die Erdoberfläche gestaltend wirkenden physikalischen Kräften und Vorgängen und den dadurch geschaffenen Formen.

**Myonit**

Bei der Bewegungsverlagerung der Gesteine entstehendes schieferriges Gesteinszerfalls- und verschlammtes Festigkeitsgrades.

**Neogen**

abschnitt der Erdkruste (= Jungtertiär).

**Obersteiein**

Großtektonische Bezeichnung der Ostalpen.

**Ordovizium**

Äpoché des Paläozoikums, von 305 Mio. bis 195 Mio. Jahren, s. Paläozoikum.

**Ofophtese**

Gefügestellung

**Paläoboden**

Erzterer Boden, der nach erfolgter Sedimentüberdeckung nicht weiterentwickeln konnte, sondern fossil geworden ist (fossiler Boden).

**Paläontologie**

Wissenschaft von den pflanzlichen und tierischen Organismen der erdgeschichtlichen Vergangenheit (Fossilien).

**Paläozoikum**

Stratigraphischer Begriff für den Zeitraum von ca. 500 Mio. bis 230 Mio. Jahren, das P. wird wie folgt untergliedert:

- Perm
- Karbon
- Devon
- Silur
- Ordovizium
- Kambrium

**Paragenese**

s. Mineralparagenese

**Paragesteine**

Aus Sedimenten hervorgegangene metamorphe (d. h. durch Druck und Temperatur umgewandelte) Gesteine.

**Pegmatit**

Grob- bis riesenkörniges magmatisches Gestein aus einer an flüchtigen Bestandteilen reichem Restschmelze platonischer Magmen.

**Periglazial**

Bereiche außerhalb der im Pleistozän vorgeherrschten Arctide.

**Perrn**

Zeitspanne des Paläozoikums (s. d.).

**Petrographie**

Lehre von der Beschreibung der Gesteine, ihrer mineralogischen und chemischen Zusammensetzung, ihrem Gefüge und Vorkommen im geologischen Verband.

**Phyllit**

Stark geschichtetes und durch Ausbildung von Blatt- und Chlorit mineralisiertes Gestein.

**Pleistozän**

Zeitspoché des Quartärs (s. d.).

**Pliozän**

Zeitspoché des Jungtertiärs (= Tertiär).

**Porphyroblasten**

Große Kristallausbildungen in dichter oder feinkörniger Grundmasse.

**Postglazial**

Nachglazial

**Profil - geologisches**

Senkrechter Schnitt durch einen Teil der Erdkruste, in dem die Lagerungsverhältnisse der Gesteine dargestellt werden.

**Quartär**

Stratigraphischer Begriff für den Zeitraum von 2 Mio. Jahren bis heute; das Qu. wird wie folgt untergliedert:

- Holozän
- Warm-Kaltzeit
- Alt-Kaltzeit
- Mittel-Kaltzeit
- Spät-Kaltzeit
- Früh-Kaltzeit
- Über-Kaltzeit

**Pleistozän**

**Regionalmetamorphose**

Metamorphoseerscheinungen, die weite Gebiete erfassen und langfristig andauern.

**Rezent**

Bezeichnung für Ablagerungen der Gegenwart.

**Riss**

Stufe des Pleistozäns (Kaltzeit), s. Quartär.



**Matur**

Durch tektonische Umformung erfolgte Unterbrechung des moechischen Gesteinsraumumhangs, z. B. Störung.

**Schliff**

Großflaute eines Ganges gegen das Bettragestein.

**Sand**

Kristallines Lockergestein mit Korndurchmesser von 0,02-2 mm.

**Sediment**

Abbauprodukt

**Sedimentation**

Vorgang der Abscheidung oder des Absatzes von Sedimentgesteinen.

**S-Flächen**

Ober-Schichtung bzw. Billoferung anstaltendes Flächungsgefüge.

**Silikate**

SiO<sub>2</sub>-Sauerstoffreiche Gesteine.

**Solifluktion**

Wandfließen, vor allem in periglazialen Gebieten in der Auftauzone über Frohboden.

**Sparglazial**

Endphase der Würm-Kaltzeit (des Pleistozäns).

**Schichtlocke**

Ausfall von Schichten in einer Ablagerungsfolge auf Grund fehlender Sedimentfülle, Abtragung oder tektonischer Bewegungen.

**Schieferung**

Fürsfall geschichtetes, ungleichmäßiges Flächungsgefüge in Gesteinen; im Gegensatz zur Schichtung ist die Schieferung ein sekundäres Merkmal, das durch Tektonik bzw. Metamorphose bedingt ist.

**Schluff**

Leerkongesteln mit Körnengrößen von 0,002-0,2 mm = Grobton

**Schütter**

Vorwiegend aus gerundeten Komponenten der Körnung (2-5 mm) zusammengesetztes Kottmehl (s. Kies).

**Schrägschichtung**

Nicht horizontale (schräge) Schichtung, die im Rahmen von Sedimentablagerungen und in fließenden Gerinnen sowie in bewegter Luft in den sich ablagernden Sedimenten ausgebildet wird.

**Schwermineral**

Mineral mit einem spezifischen Gewicht > 2,8 (z. B. Rutil, Zirkon, Granat, Turmalin).

**Silur**

Ära des Paläozoikums von 433 Mio. bis 252 Mio. Jahren, z. Paläozoikum.

**Stratiform**

Schichtgebunden.

**Stratigraphie**

der geologische Wissenschaft, der die Gesteine unter Betrachtung ihrer organischen und anorganischen Merkmale und Inhalte nach ihrer zeitlichen Bildungsfolge ordnet und eine Zeitskala zur Datierung der geologischen Vorgänge und Ereignisse aufstellt.

**Streichen**

Schichtspur einer natürlichen Ebene (Querschnitt, Verwerfungsfläche, u. a. m.) mit einer gedachten Horizontalfläche.

**Störung, tektonische**

Trennfläche im Gebirge, an der eine Verstellung der beiden angrenzenden Schichten stattgefunden hat.

**Struktur**

Die Eigenschaften des Inneren (Masse) eines Gesteins (z. Gefüge), die von Größe und Form der einzelnen Bestandteile abhängen.

**Tegel**

Synonym für Terrangel, tonige Gesteine mit einem Kohlenstoffgehalt von ca. 25-50 %.

**Tektonik**

Lehre von Bau der Störungen und von Bewegungen und Kräften, die diese erzeugen haben.

**Terrasse**

Morphologische Stufe, die entweder als Schotterterrasse oder als Erbschotterterrasse gebildet worden ist.

**Terrastrisch**

Bezeichnung für alle Vorgänge, Kräfte und Formen, die auf dem Festland auftreten.

**Tertiär**

Stratigraphischer Begriff für den Zeitraum von 66 Mio. bis 2 Mio. Jahren (Einteilung wie folgt):

		Pliozän
Neogen		Pannonschmalbecken Karpel Ordnung Ergenburg
		Miozän
Paläogen		Oligozän
		Eozän
		Paläozän

**Textur**

Bezeichnung für die räumliche Anordnung und Verteilung der Gemengteile in einem Gestein (z. Gefüge, Struktur).

**Ton**

Kristallines Lockergestein mit Korndurchmesser unter 0,02 mm.

**Transgression**

Überflutung, Vorrücken des Meeres in Landesgebiete. Die neuablagernden Sedimente liegen meist diskordant (s. d.) auf der abtrümmigen Landoberfläche.

### Tuff

- a) Vulkanischer Tuff: verfestigtes Auswurfprodukt.
- b) Kalktuff: Sinter.

### Tuffit

Tuff mit Sedimentbeimengung oder mit Sedimentlagen.

### Värtsische Gebirgsbildungsschase

Vom Devon (s. A.) bis in das Perm (Serrinital) das Paläozoikum) reichende Faltungsgliederung.

### Vorkühen

Karawische Anzeigerung von Mineralien und Mineralgemengen.

### Vulkanit

Magmatisches Gestein, durch Erstarrung an der Erdoberfläche aus dem Magma entstanden.

### Wurm

Stufe des Pleistozäns (Altzeit): ca. 70 000 bis 10 000 v. M. z.

### Zungenbecken

Nur durch eine Erömdrüse begrenztes Becken, in dem die Gletscherzunge liegt bzw. lag.

## VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Seite	Abschnitt	Abb. Nr.	Thema
2	GEOLOGIE	1	Die Schichtfolge der Nördlichen Grauwackenzone (vereinf. n. SCHONLAUB 1979).
3		2	Großgliederung des Ostteiles der Grauwackenzone (SCHONLAUB 1979).
7		3	Geologische Profile durch die Grauwackenzone zwischen Leoben und Mautern (METZ 1938).
9		4	Übersicht der großtektonischen Baueinheiten und Lage der dargestellten Profile I-VI (BECKER 1981).
10		5	Geologische Profile durch die östlichen Muriden (Stub-Gleinalpe, Seckauer Tauern und Seetaler Alpen); BECKER 1981.
11		6	Mögliche Faziesverteilung innerhalb der Muriden vor der Metamorphose (BECKER 1981).
12		7	Übersicht über das Kristallin im Raum der Saualpe (PILGER & WEISSENBACH 1965).
13		8	Profil durch den Hauptkamm der Seetaler Alpen zwischen Zirbitskogel und Kalkriegel (TOLLMANN 1977).
17		9	Geologische Skizze der Niederen Tauern (TOLLMANN 1977).
18		10	Geologische Skizze der Granitgneisvorkommen von St. Peter ob Judenburg (THURNER 1966).
19		11	Geologische Schnitte durch die Granitgneisvorkommen von St. Peter ob Judenburg (THURNER 1966).
23		12	Vergleichende Seriengliederung der Stub- und Gleinalpe (BECKER & SCHUMACHER 1973).
24		13	Geologische Skizze des Gleinalpen-Stubalpenzuges nach BECKER 1977 und FRANK et al. 1976 (aus: TOLLMANN 1977).
25		14	Geologische Profile (NNW-SSE) durch den Krauthner Serpentinsteck (HADITSCH et al. 1981).

Seite	Abschnitt	Abb. Nr.	Thema
26	<b>GEOLOGIE</b>	15	Der Kraubather Serpentinstock (VÖEST-ALPINE 1980).
27		16	Sammelprofil der lithologischen Verhältnisse des Stub-Gleinalpengebirges (BECKER 1980).
29		17	Geologischer Schnitt durch die Seckauer Tauern (METZ 1971b).
30		18	Räumliche Anordnung der tektonischen Einheiten der Seckauer Tauern (METZ 1976a).
31		19	Geologische Profile durch die Seckauer Tauern (METZ 1978).
32		20	Geologische Profile durch die Seckauer Tauern (METZ 1978).
33		21	Die Gaaler Schuppenzone (METZ 1971a).
34		22	Profile durch die Gaaler Schuppenzone (METZ 1971a).
39		23	Aufschlußzeichnung eines intensiv verfallenen Aplltamphibolites, oberer Glein-graben (BECKER & SCHUMACHER 1973).
42		24	Schematisches Profil durch das Fohnsdorfer Tertiärbecken (nach PETRASCHECK; aus: WEBER & WEISS 1983).
43		25	Stratigraphische Tabelle des Fohnsdorfer-Knittelfelder Beckens (aus: EBNER 1979).
49		26	Aufschluß im Terrassenabfall zur Mur südlich von Fentsch; Blockschotter (Foto UNTERSWEIG).
49		27	Detailansicht aus dem Blockschotteraufschluß, Abb. 26 (Foto UNTERSWEIG).
51		28	Geologisch-tektonische Skizze des Braunkohlenvorkommens von Obdach-Wiesenaus (nach PETRASCHECK & AUSTROMINERAL 1977; aus: WEBER & WEISS 1983).
53		29	N-S Profil durch den ehemaligen Bergbau Seegraben (nach POHL 1931; aus: WEBER & WEISS 1983).
59		30	Lößprofil von Pichling (nach FINK 1961).
60		31	Die Gletscherzungen der Seetaler Alpen und des Murgletschers im Würmhochglazial (aus VAN HUSEN 1980).

Seite	Abschnitt	Abb. Nr.	Thema
61	GEOLOGIE	32	Aufschluß in der Moräne von Grönhöbl (von S) (Foto UNTERSWEG).
62		33	Moränenwall von Mauterndorf, Blickrichtung pöstalaufwärts; im Vordergrund die Niederterrasse des Pöstales (Foto UNTERSWEG).
63		34	Riesenblock auf dem Moränenwall östlich von Tratten (Foto UNTERSWEG).
64		35	Erratischer Block beim Gehöft Lenschenberger am Ausgang des Gföllgrabens (Foto UNTERSWEG).
65		36	Das Zungenbecken des würmzeitlichen Gaalgletschers (aus NAGL 1976).
65		37	Moränen des oberen Feistritztales/Hodenalm (aus NAGL 1971).
67		38	Der Gschnitz-Blockgletscher im Hölletal (aus NAGL 1976).
69a		39	Quartärmächtigkeit im Fohnsdorfer-Knüttelfelder Becken 1:25 000 (Entwurf: UNTERSWEG).
70a		40	Relief des präquartären Untergrundes im Fohnsdorfer-Knüttelfelder Becken 1:25 000 (Entwurf: UNTERSWEG).
73		41	Ansicht der Seitenentnahme südlich von Fenisch Richtung E (Foto UNTERSWEG).
76		42	Detailansicht aus der Schottergrube südlich Schloß Authal (Foto UNTERSWEG).
76		43	Ansicht der Schottergrube südlich Schloß Authal (UNTERSWEG).
80		44	Aufschluß in der Schottergrube NW Sandwirt im Pöstai (Foto UNTERSWEG).
91	GEOPHYSIK	1	Lageskizze des seismischen Profils (SCHMÖLLER 1978).
92		2	Das refraktionsseismische Profil im Murboden bis zur Tertiäroberkante (SCHMÖLLER 1978).
92		3	Seismik Fohnsdorfer Becken: Geschwindigkeits-Tiefen-Relationen (METZ et al. 1980).

Seite	Abschnitt	Abb.Nr.	Thema	
93	GEOPHYSIK	4	Refraktionseismik St. Michael, Reliefkarte des präquartären Untergrundes (unv. WEBER 1967).	
94		5	Profile durch das Murtal zwischen Kraubath und St. Michael (WEBER 1976).	
95		6	Refraktionsseismik Kraubath-St. Stefan, Isogeschwindigkeitskarte des Tertiärs (WEBER 1976).	
95		7	Refraktionseismik Kraubath-St. Stefan, Strukturkarte des präquartären Untergrundes (ARBEITER et al. 1976).	
96		8	Restschwerekarte der nördlichen Randmulden des Fohnsdorfer-Knittelfelder Tertiärbeckens (WALACH 1980).	
98		9	Gravimetrische Karte des Fohnsdorfer-Knittelfelder Tertiärbeckens, Restschwere (WALACH 1978).	
101		10	Isanomalenkarte der Vertikalintensität (SCHMID, WEBER, aus: METZ et al. 1978).	
102		11	Isanomalenkarte der Vertikalintensität (STROBL, WEBER, aus: METZ et al. 1980).	
110		ROHSTOFFE	1	Materialprüfung an Marmoren (HAUSER & URREGG 1951).
134			2	Die Position der Tuff- und Bentonithorizonte im Fohnsdorfer Tertiärbecken (EBNER & GRÄF 1982).
135			3	Die Tuff/Bentonitvorkommen im Fohnsdorfer-Knittelfelder Becken (EBNER & GRÄF 1982).
130	4		Längs- und Querprofil durch die Leukophyllitlagerstätte Kothgraben (BOROVICZENY & ALKER 1961).	
140	5		Die Eisenerzvorkommen in der Steiermark (HADITSCH & LOHWASSER 1984).	
141	6		Lage der Einbaue des Eisensteinbergbaues auf der Seetaler Alpe (REDLICH 1931).	
145	7		Lageskizze der Grube Brandberg (nach BERLITZ 1943).	
146	8		Grubenkarte des Braunseisenerzbergbaues Brandberg (BERLITZ 1943).	

Seite	Abschnitt	Abb.Nr.	Thema
152	ROHSTOFFE	9	Übersicht über das Erzganggebiet von Flatschach (JARLOWSKY 1964).
158		10	Tertiärmulde Leoben-Bruck (nach LACKEN-SCHWEIGER 1957).
158		11	Flözprofil der Seegrabener Kohle (GEUTEBRUCK 1980).
159		12	Nord-Süd-Profil durch den Bergbau Seegraben (nach POHL 1931).
160		13	Bergbaustatistik Seegraben (inkl. Münzenberg, Moskenberg und Tollinggraben) (GEUTEBRUCK 1980).
164		14	Lagekarte des Fohnsdorfer Kohlenrevieres (WEBER & WEISS 1983).
166		15	Querschnitte des Kohlenflözes im W und E des Bergbaues Fohnsdorf (aus: GEUTEBRUCK 1980).
167		16	Schematisches Profil durch das Fohnsdorfer Tertiärbecken (nach PETRASCHECK 1922/1924 und 1926/1929, aus: WEBER & WEISS 1983).
167		17	Nord-Südprofil durch den Karl-August-Schacht (WEBER & WEISS 1983).
170		18	Umfprofil der beiden Stollen beim Gangerbauern (JUNGWIRTH 1924).
172		19	Geologisch-tektonische Skizze des Braunkohlenvorkommens von Obdach-Wiesenaus (nach PETRASCHECK & AUSTROMINERAL 1977).
173		20	Übersicht über die Schurfarbeiten im Raum Obdach im Jahr 1915 (Archiv GBA).
174		21	Lagerungsverhältnisse des Flözes in der nördlichen Mulde (nach PETRASCHECK 1922/24 und 1926/29).
175		22	Lage der Feeberger Tertiärmulden (aus: WEBER & WEISS 1983).
176		23	Lage und Profil des ehemaligen Braunkohlenbergbaues Feeberg (aus: WEBER & WEISS 1983).

## VERZEICHNIS DER TABELLEN

Seite	Abschnitt	Tab.Nr.	Thema
83	GEOLOGIE	1	Verzeichnis der Bohrungen.
125	ROHSTOFFE	1	Materialtechnik ausgewählter Proben (EBNER & GRAF 1982).
130		2	Integrationsanalysen des Leukophyllites vom Kothgraben (BOROVICZENY & ALKER 1961).
134		3	Abfolge der Vererzungen in den Lokalitäten Flatschach, Kothgraben, Roßbachgraben (HADITSCH 1963).
138		4	Erzanalysen aus dem Serpentin von Kraubath (1-5) und Hochgrössen (6) (FRIEDRICH 1966).
139		5	Mittlere chemische Zusammensetzung der Kraubather Ultramafite (HADITSCH et al. 1981).
144		6	Analyse der limonitischen Erze vom Liechtensteinberg (FRIEDRICH 1968).
160		7	Brennstoffchemische Untersuchung der Seegrabener Kohle (nach LACKEN-SCHWEIGER 1937, aus: GEUTEBRUCK 1980).
161		8	Bergbaustatistik Seegraben (GEUTEBRUCK 1980).
168		9	Elementaranalysen der Fohnsdorfer und der "Knittelfelder" Kohle (nach SCHWACKHOFER 1913, aus: WEBER & WEISS 1983).
168		10	Immediatanalysen der Fohnsdorfer Kohle nach BECK-MANNAGETTA 1948 und Unterlagen der Österr. Alpine Montan Ges., nach GEUTEBRUCK 1980, aus: WEBER & WEISS 1983).
168		11	Braunkohlenproduktion Fohnsdorf 1843-1977 (WEBER & WEISS 1983).
169		12	Kohlenproduktion Schönberg-Holzbrücke (GEUTEBRUCK 1980).
171		13	Elementaranalyse der Obdacher Kohle (WEBER & WEISS 1983).



Seite	Abschnitt	Tab.Nr.	Thema
171	ROHSTOFFE	14	Bergbaustatistik Obdach (GEUTEBRÜCK 1980).
176		15	Immediatanalysen der Glanzbraunkohle von Feaberg (WEBER & WEISS 1983).
178		16	Verzeichnis der Rohstoffabbau.

## VERZEICHNIS DER BEILAGEN

- BEILAGE 1 (Blatt A und B): Geologische Grundkarte "Oberes Murtal",  
1:50 000
- BEILAGE 2 (Blatt A und B): Bohrprofilkarte, 1:50 000
- BEILAGE 3: Ausschnitt aus der Aeronagnetischen  
Karte Osterreichs 1:200 000 (W. SEIBERL  
1984)
- BEILAGE 4 (Blatt A und B): Rohstoffe, 1:50 000





 <p>Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark Landesamt für Raumplanung und Entwicklung</p>	<h3>Naturraumpotentialkarten der Steiermark</h3> <p>Österr. Markt</p>	<p>Projekt-Nr. 100/01 1:50.000</p>
<p>Blatt 1/A</p>	<p>Bohrprofilkarte</p>	<p>Projekt-Nr. 100/01/1/A</p>
		
<p>1:50.000</p> 		



