

96.214



Naturraumpotentialkarten der Steiermark
Bezirk Voitsberg
Erläuterungen

F. Ebner, G. Suetter, Th. Untersweg 1984

St. C 61

ERLÄUTERUNGEN
ZU DEN
GEOGENEN NATURRAUMPOTENTIALKARTEN
DES
BEZIRKES VOITSBERG

VON

F. EBNER, G. SUETTE & TH. UNTERSWEG

mit einem Beitrag von

V. WEISSENSTEINER

PROJEKTTRÄGER:
FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM
INSTITUT FÜR UMWELTGEOLOGIE UND ANGEWANDTE GEOGRAPHIE

PROJEKTLITER:
UNIV. PROF. DR. W. GRÄF

GRAZ, 1984

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Vorwort (W. GRÄF)	1
2. Der geologische Aufbau des Bezirkes Voitsberg (F. EBNER u. Th. UNTERSWEIG)	2
2.1 Einteilung und Übersicht über die geologischen Kartenunter- lagen	2
2.2 Die geologischen Größeneinheiten	3
2.3 Gesteinsbestand der geologischen Größeneinheiten	5
2.3.1 Mitteloostalpinen Kristallin	5
2.3.2 Grazer Paläozoikum	18
2.3.3 Kainacher Gosau (Oberkreide)	24
2.3.4 Randbildungen des Steirischen Tertiärbeckens	26
2.3.5 Quartär	31
2.4 Tektonischer Bau	45
2.5 Literatur	50
3. Hydrogeologischer Überblick (Th. UNTERSWEIG)	54
3.1 Kristallin	54
3.2 Paläozoikum	55
3.3 Kainacher Gosau (Oberkreide)	56
3.4 Jungtertiäre Ablagerungen	57
3.5 Quartär	57
3.6 Literatur	61
4. Rohstoffe im Bezirk Voitsberg (G. SUETTE)	62
4.1 Festgesteine	66
4.2 Lockergesteine	76
4.3 Industriemineralien	88
4.4 Erze	101
4.5 Energierohstoffe	110
4.6 Literatur	127
5. Alphabetische Liste der Fachausdrücke mit Erläuterungen	131
6. Verzeichnis der Abbildungen	136
7. Verzeichnis der Tabellen	139
8. Verzeichnis der Beilagen	140
9. Anhang: Die Höhlen im Bezirk Voitsberg (V. WEISSENSTEINER)	141

1. VORWORT (W. Gräf)

Im Zuge des mittelfristigen Programmes zur Erstellung von Naturraum-potentialkarten ausgewählter steirischer Bezirke und Regionen konnten seit 1979 die Arbeiten in den Bezirken Radkersburg, Leibnitz, Deutschlandsberg, Graz-Umgebung und Graz abgeschlossen werden, hinsichtlich der bearbeiteten Fachbereiche allerdings mit unterschiedlichem Deckungs-umfang.

Das breiteste Fachprogramm wurde in den Bezirken Graz, Graz-Umgebung und Radkersburg mit der Bearbeitung der Sachbereiche Geologie/Rohstoff-geologie, Hydrologie/Hydrogeologie, Bodenkunde, Vegetation und Klima durchgezogen. Im Bezirk Leibnitz fehlt zur Zeit noch die Erfassung der Klimadaten, und im Bezirk Deutschlandsberg wurden bisher nur die Be-reiche Geologie/Rohstoffgeologie und Hydrogeologie/Hydrologie bearbeitet; eine Vegetationsaufnahme wird hier jedoch nachgezogen.

Im Mürztal und im oberen Murtal sind die Erhebungen der geowissenschaft-lichen Naturraumdaten mit der Zielvorgabe Erstellung von Rohstoffsicherungs-karten angelaufen.

Auch das vorliegende Projekt umfaßt zunächst nur die Erfassung, Aufberei-tung und entsprechende Dokumentation der Fachbereiche Geologie/Rohstoff-geologie/Hydrogeologie. Die Bearbeitung des Klimas durch R.LAZAR wurde jedoch bereits in Angriff genommen.

Bei der Datenerhebung haben, wie auch bisher schon, alle fach einschlägig tätigen Bundes- und Landesdienststellen, die Gemeinden, Kammern, Firmen und privaten Institutionen stete Kooperationsbereitschaft gezeigt. Hierfür und für das Interesse an unserer Arbeit sei herzlichst gedankt!

2. DER GEOLOGISCHE AUFBAU DES BEZIRKES VOITSBERG

(F. Ebner & Th. Untersweg)

2.1 EINLEITUNG UND ÜBERSICHT ÜBER DIE GEOLOGISCHEN KARTENUNTERLAGEN

Die vorliegende geologische Karte spiegelt den erdwissenschaftlichen Kenntnisstand im Herbst 1983 wider. Für die Erstellung der Karte wurden alle bereits publizierten und verfügbaren nicht publizierten Kartierungswerke, die Teile des Bezirkes abdecken, verwendet.

Der Bezirk Voitsberg hat Anteil an folgenden Blättern der Österreichischen

Karte 1:50 000:	162 Köflach	188 Wolfsberg
	163 Voitsberg	189 Deutschlandsberg

Im Kartenwerk der geologischen Karte der Republik Österreich 1:50 000 der Geologischen Bundesanstalt liegen Blatt 162 Köflach samt Erläuterungen (BECKER 1979/1980) und Blatt 188 Wolfsberg (BECK-MANNAGETTA 1980) als ausgedruckte Farbkartenblätter vor. Der Bezirksanteil des Blattes 189 Deutschlandsberg wurden von BECK-MANNAGETTA 1975 als Schwarz-Weiß-Karte (1:50 000) in den Berichten der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung veröffentlicht. Eingebaut in die Naturraumpotentialkartendarstellung wurden auch sämtliche Detailuntersuchungen und Manuskriptkarten von BECKER und EBNER, die seit einigen Jahren im Auftrag der Geologischen Bundesanstalt an der Aufnahme des Blattes 163 Voitsberg arbeiten. Weiters ist ein Großteil des Bezirkes übersichtsmäßig auch auf der geologischen Wanderkarte des Grazer Berglandes (Maßstab 1:100 000; FLÜGEL 1980) dargestellt.

Ältere bereits publizierte Aufnahmen über Bezirksanteile im Maßstab 1:50 000 stammen mit unterschiedlicher thematischer Gewichtung von WAAGEN 1937 (Paläozoikum, Kreide und Tertiär auf Blatt Köflach und Voitsberg) und HOMANN 1961 (Kristallin im Raum Ligist-Pack). Weiters liegen unveröffentlichte Dissertationskarten im Maßstab 1:25 000 von RITTNER 1938 (Köflach-Voitsberg), FLESSMANN 1953 (N Köflach), KAHR 1949 (W Stiwoll), KRÖLL 1949 (Gelstthal-Lukaskogel), in der Manuskriptkarte der Kamacher Gosau (GRAF 1966) und in einer unveröffentlichten Karte des Geologischen Institutes über Kartierungsübungen im Raum Piber vor. Ferner wurden kartenmäßig darstellbare Details innerhalb des Tertiärs und der Basiskonglomeratfolge folgenden Rohstoffprojektsberichten entnommen: NEBERT 1977, EBNER & GRAF 1982, EBNER 1983, SCHIRNIK 1984.

Die Darstellung des Quartärs beruht auf einer Luftbilddauswertung von Th. UNTERSWEIG; ferner wurde auch die Manuskriptkarte der Österreichischen Bodenkartierung (Kartierungsbereich Voitsberg) herangezogen. Die aktuelle Situation der Bergwerkshalden und Deponien beruht auf einem Plan der GKB-Bergdirektion Köfnach mit Stand 1983.

Lagerstätten und Rohstoffvorkommen werden in der Karte nicht dargestellt, da diesem Thema eine eigene Bearbeitung gewidmet ist. Die Kompilation der Kristallineinheiten lag in Händen von L.P.BECKER, die Gesamtkoordination der Karte bei F.EBNER.

Inhaltlich ist in den einzelnen Ausscheidungen nach Osten ein Anschluß an die Naturraumpotentialkarte des Mittleren Murtales (EBNER 1983) gegeben. In der farblichen Charakterisierung der Einzelausscheidungen konnte auf Grund der geologischen Unterschiedlichkeiten beider dargestellter Gebiete und der beschränkten Möglichkeiten der manuellen Reproduktion keine Übereinstimmung erzielt werden.

2.2 DIE GEOLOGISCHEN GROSSEINHEITEN

Die Bezirksanteile der Stub-, Pack- und Koralpe sind aus kristallinen Gesteinen aufgebaut, die der mitteloostalpinen Deckeneinheit der Ostalpen angehören. Intern kann in dieser Einheit eine tektonisch liegende Stubalpen-Einheit (= Muriden) von einer hangenden Koralpen-Einheit (= Koriden) abgetrennt werden. Ersterer baut die Stubalpe und die zur Gleinalpe hinziehenden Berg-rücken im Norden auf. Die Koralpen-Einheit, gekennzeichnet durch plattige Gneise (z.T. Plattengneise) und dunkle Glimmerschiefer, überlagert die Stubalpen-Einheit in ihrem Südfall und baut die Höhenzüge der Hirschegger- und Packalpe sowie den Reinischkogel auf.

Parallel zum Gradenbachtal und zur Linie Wetterkogel - N Mandelkogel - N Lakaogel wird entlang einer tektonischen Linie erster Ordnung das Kristallin vom nicht bis gering metamorphen Grazer Paläozoikum überschoben, dem mit Transgressionskontakt und Winkeldiskordanz die klastische Sedimententwicklung der Kainacher Gosau (Oberkreide) auflagert. Das Grazer Paläozoikum tritt in immer gleichbleibender Position auf. Es taucht am West- und Nordrand

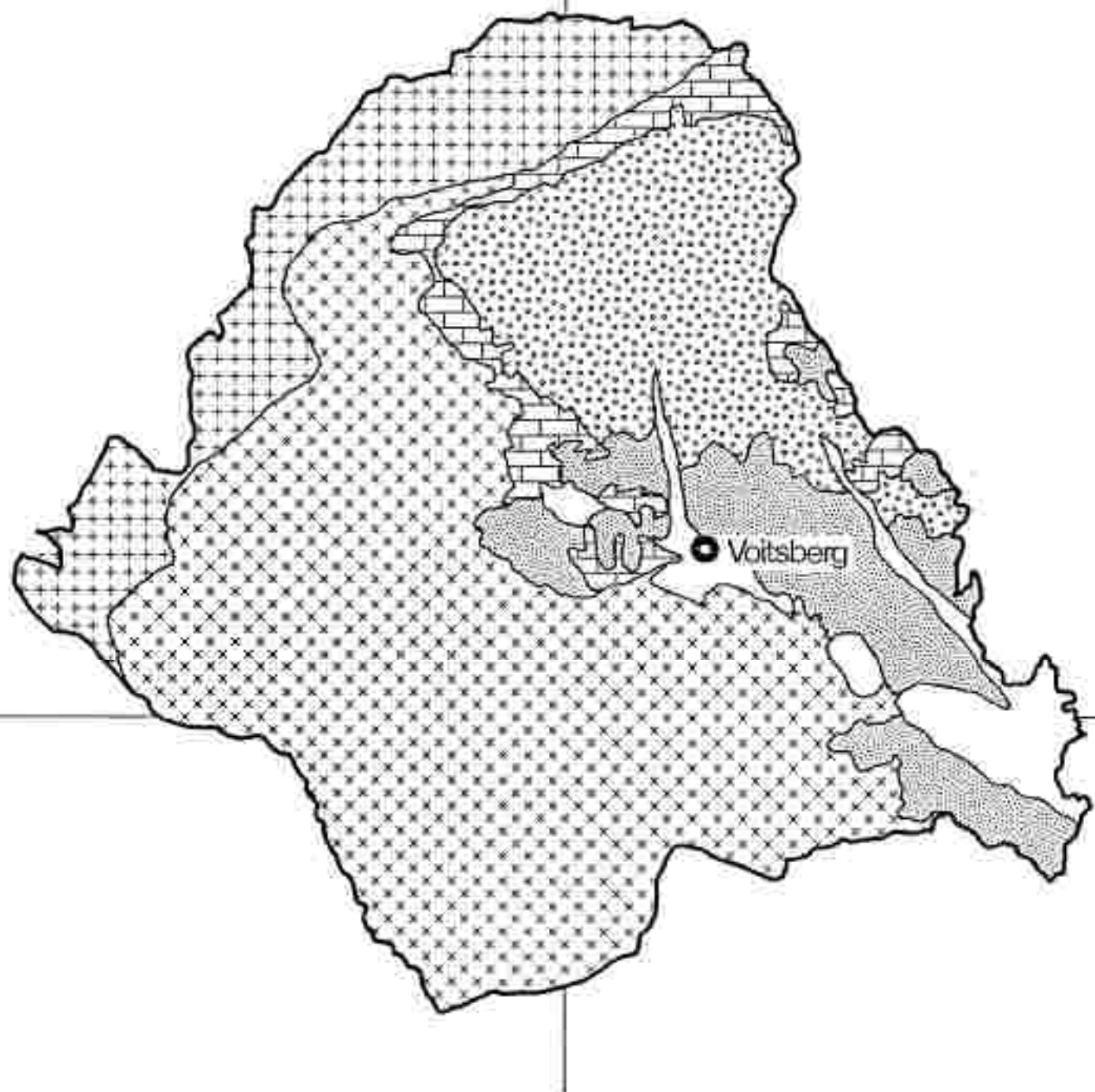


Abb. 1: Die geologischen Großeinheiten im Bezirk Voitsberg.

der Kainacher Gosau unter den Gosauablagerungen auf und überlagert selbst das mittelostalpine Kristallin entlang der Linie Kroutwasch, Lukas-kogel - Mandelkogel und entlang des Gradener Tales. Der Ostrand der Kainacher Gosau wird östlich des Södingbachtals ebenfalls vom Grazer Paläozoikum gebildet, das auch in einem kleinen Grundgebirgsaufbruch bei Aichegg unter den Tertiärablagerungen nochmals auftaucht. In sich können in den obertage anzutreffenden paläozoischen Schichten zumindest zwei Deckeneinheiten, die Schöckoldecke und die Rarnachdecke, unterschieden werden. Die Dolomite, Quarzite und Rauhwaacken des Raumes Voitsberg / Köflach, die durch MAURIN 1959 der Raasberg-Serie zugezählt wurden und als mesozoischer Deckenscheider zwischen dem mittelostalpinen Kristallin und dem oberostalpinen Grazer Paläozoikum angesehen wurden, werden als fazielle Sonderentwicklung der paläozoischen Schöckelkalk-Fazies betrachtet.

Die in sich geschlossene Einheit der Kainacher Gosau kann kartenmäßig in mehrere lithofaziale Großeinheiten untergliedert werden:

- Basiskonglomerat-Folge
- Bitumenmergel-Folge
- Hauptbecken-Folge
- Zementmergel-Folge

Kristallin, Paläozoikum und Oberkreide werden von Süden her teilweise über einem durch tiefgründige Gesteinszersetzungen gekennzeichneten Relief von randnahen Bildungen des Steirischen Tertiärbeckens überlagert. Neben Erosionsresten in morphologisch höheren Lagen besitzen die tertiären Lockersedimente im Raum Köflach-Voitsberg-Bärnbach und in den Hügelrücken zwischen Kainach-, Söding- und Lieboch-Tal flächenmäßig große Verbreitung. Wirtschaftlich sind die Tertiärschichten durch ihre Braunkohlenlager von Bedeutung.

Abiagerungen des Quartärs finden sich in den rezenten Schwemmlandschaften entlang des heutigen Entwässerungssystems und in eiszeitlichen Terrassen-systemen, die von Süden her auf die o.g. tertiären Hügelketten übergreifen. Pleistozäne Höhlensedimente sind besonders im Schöckelkalk-Höhlengebiet am Ausgang des Gradener Baches anzutreffen.

2.3 GESTEINSBESTAND DER GEOLOGISCHEN GROSSEINHEITEN

2.3.1 MITTELOSTALPINES KRISTALLIN

Die Verbreitung der kristallinen Gesteine im Bezirk Voitsberg ist schematisch auf Abb. 2 dargestellt. Innerhalb dieser zum mittelostalpinen Deckensystem gehörenden Einheit treten zwei tektonische Einheiten, die liegende Stubalpen-Einheit und die hangende Koralpen-Einheit, auf. Der primäre Gesteinsbestand beider Einheiten stellt zum Großteil vulkano-sedimentäre paläozoische Gesteine dar, die im

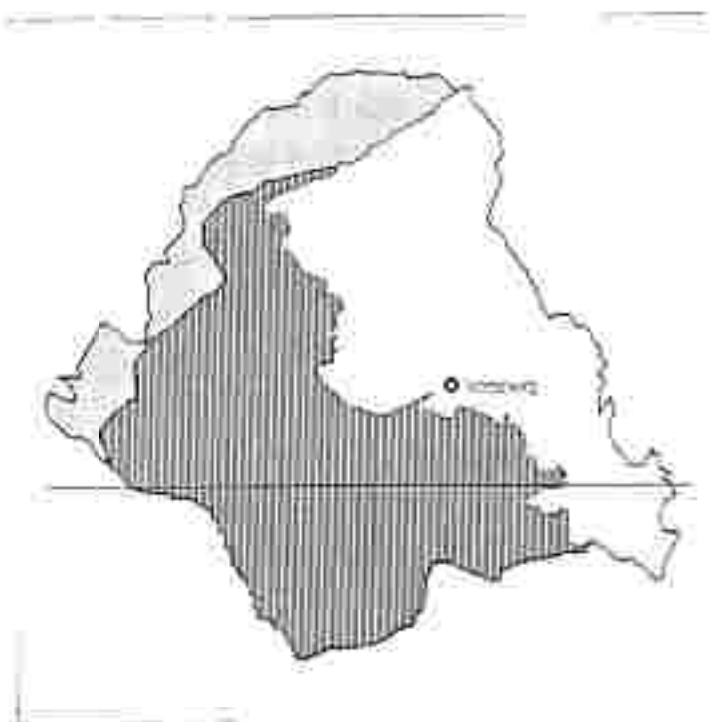


Abb. 2

jüngsten Paläozoikum (in variszischer Zeit) ihre Hauptmetamorphose erfuhren. Die Metamorphoseereignisse und ihren Bezug zu den tektonischen Kreisläufen charakterisiert BECKER 1980 aus Kartierung und Dünnschliffbearbeitungen etwa folgend:

Die Stub-Gleinalpenmetamorphite liegen als Produkte einer "mittelgradigen" (mesozonalen) Regionalmetamorphose vor, für deren zeitliche Einordnung auf Grund radiometrischer Alterdatierungen aus Nachbargebieten (FRANK et al. 1976) ein variszisches Alter (ca. 270–300 Mio. Jahre) angegeben werden kann. Diese Metamorphose ist aus folgenden Gründen strukturbestimmend: Die H_1 -Achsenrichtungen der Koralpe sind gegenüber den Stub-Gleinalpenrichtungen zwar verschieden, aber vermutlich zeitgleich. Da gegen Ende der Metamorphosevorgänge die Koralpe noch im heißen Zustand der Stubalpe aufgeschoben wurde, muß also bis zu diesem Zeitpunkt die Hauptdeformation abgeschlossen gewesen sein. Ferner sind dem höheren Stubalpen-Komplex und den Koralpengesteinen

Pegmatite eingeschaltet, die zwar meist Schieferungsparallel gelagert sind, aber auch im z.T. verfalteten Schieferungsgefüge als diskordante Gänge auftreten können. Radiometrische Altersmessungen aus regional gesehen niveaugleichen Pegmatiten im Bretstein-Pusterwaldgebiet der Wölzer Tauern (JÄGER & METZ 1971) haben ein spätvariszisches Alter (248 ± 29 Mio. Jahre) ergeben. Weiters soll nicht unberücksichtigt bleiben, daß das oberostalpine Grazer Paläozoikum das Gneinalpen- wie auch das Koralpen-Kristallin gemeinsam überschleibt. Das Alter dieser Nord-Süd-Überschiebung und der damit verbundenen neuen Gefügeprägung (B_2 -Achsen) muß daher jünger, also alpidisch, sein. Zeitgleich mit dieser Deckentektonik erfolgte auch ein weiteres, niedriggradiges Metamorphoseereignis.

Stubaipein-Einheit

BECKER 1979/80 faßte die Gesteinsserien der Stubaipein-Einheit vom Hangenden zum Liegenden in folgende Komplexe zusammen, die den in Klammer angeführten Serien von HERITSCH & CZERMAK 1923 entsprechen:

Marmor-Komplex	(= Althaus-Serie)
Glimmerschiefer-Komplex	(= Rappold-Serie)
Amphibolit-Komplex	(= Speik-Serie)
Gneis- bzw. vulkanogener Komplex	(= Ammering-Serie)

Diese Gliederung ist für die Muriden-Einheit im gesamten mittlostalpinen Kristallin maßgeblich (Abb.3; BECKER 1981). Die Verbreitung der Stubaipein-Einheit im Bezirk ist in Abb.2 schematisch dargestellt. Dabei ist zu bemerken, daß der Gneis- bzw. vulkanogene Komplex (Ammering-Serie) nicht vertreten ist.

Die folgenden Beschreibungen der einzelnen Gesteinsarten sind im wesentlichen BECKER 1980 entnommen. Geordnet sind sie nach ihrer Komplexzugehörigkeit und ihrer tektonischen Position, jeweils vom Hangenden zum Liegenden. In der überblicksmäßigen Zusammenstellung des Mineralbestandes werden folgende Mineralabkürzungen verwendet:

Akt = Aktinolith	Hbl = grüne Hornblende
AlkF = Alkalifeldspat	Klz = Klinozoisit
Bio = Biotit	Mu = Muskowit
Ca = Calcit	Plag = Plagioklas
Chl = Chlorit	Qu = Quarz
Disth = Disthen	Ser = Serizit
Ep = Epidot	Staur = Staurolith
Gr = Granat	Ti = Titanit

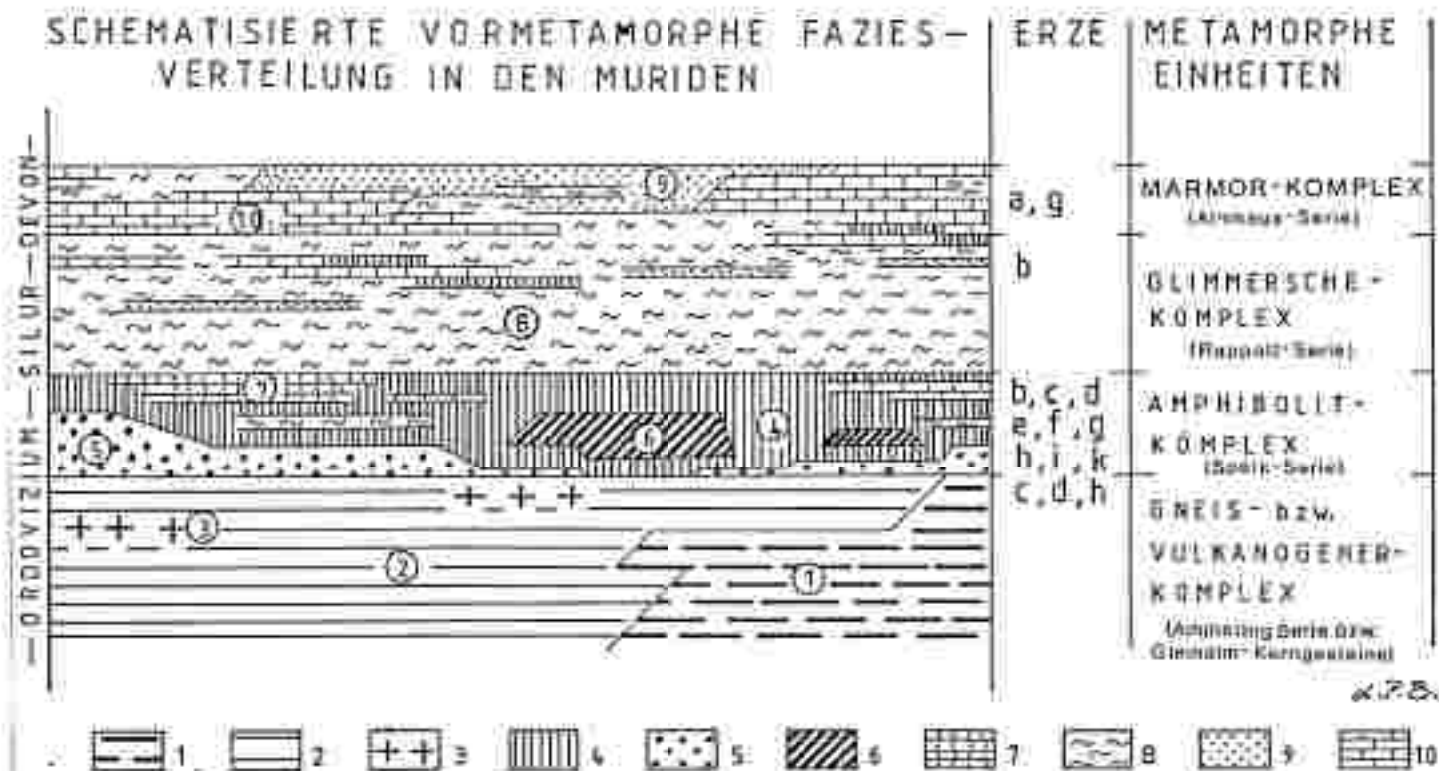


Abb. 3: Mögliche Faziesverteilung innerhalb der Muriden vor der Metamorphose.

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Wechsellagerung saurer und basischer Vulkanite | 5 Quarzporphyre |
| 2 Grauwacken oder ähnliche Gesteine | 6 Ultrabasite |
| 3 "acid sheets" | 7 tonig-sandige Kalke |
| 4 tonige Mergel und/oder basische Vulkanite | 8 Tonschiefer |
| a karbonatische Eisenerze | 9 Sandsteine, Arkosen |
| b oxydische Eisenerze | 10 Kalke (untergeordnet Dolomite) |
| c Kupferkies | f Gold |
| d Pyrit | g Silber |
| e Magnetkies | h Arsenkies |
| | i Chromit |
| | k Blei- und Zinkerze |

Nach BECKER 1981; da die Gliederung für die gesamte Muriden-Einheit des mitteloalpiner Kristallins zutrifft, sind in diesem Schema auch Einheiten ausgeschlossen, die im Bezirk Voltsberg nicht auftreten.

Marmor-Komplex (Almhaus-Serie)

Marmor i. allg.

Die Variationsbreite der "Almhausmarmore" ist sehr groß. Besonders gut sind die verschiedenen Typen in den zahlreichen Steinbrüchen um Salla und im Bereich des Oswald Grabens zu studieren. Reine, weiße, grobkristalline Calcitmarmorblöcke liegen hier in starkem Wechsel mit ebenfalls unreinen Kalkgesteinen vor. Dunkel- bis hellgraue, eher feinkörnige, vielfach gebänderte oder hellrötliche Arten sind ebenso häufig zu beobachten wie glimmerreiche Typen oder Hellglimmermarmore. Bei hohem Glimmergehalt (nicht selten auch Biotit) können in Streifen granatführende Kalkglimmerschiefer auftreten. Auch feinkörniger, weißer bis grauer Dolomitmarmor (z.T. tremolitführend) konnte lokal nachgewiesen werden.

Quarzitischer Gneis

Hell- bis mittelgraues, feinkörniges, gut geschiefertes Gestein in plattiger Ausbildung. Eine feine, im nm-Bereich auftretende Bänderung kann vorhanden sein. Nördlich des Sattelhauses, am Fahrweg zur Terenbeschalpe, sind diese Gesteine grobkörniger und nicht plattig ausgebildet. Eine leichte Striemung ist erkennbar. Hier konnte im Dünnschliff auch Disthen nachgewiesen werden.

Mineralbestand (Vol. %):	Qu	50-60	Mu	5-10
	Ping	10-20	Gr	0-5
	Bio	10-15	Ep/Kls	0-1

Quarzitischer Glimmerschiefer

Dunkelgrauer bis dunkelbrauner, feinkörniger, quarz- und biotitreicher Glimmerschiefer, dessen Granatporphyroblasten Durchmesser bis 2 cm erreichen können. Bei steigendem Quarzgehalt geht der quarzitische Glimmerschiefer in dunkle Glimmerquarzite (Biotit-Quarzite) über, die jedoch in der Karte wegen ihrer geringen Mächtigkeiten nicht ausgeschieden wurden. Neben den erwähnten Hauptgemengteilen finden sich noch Feldspat, Muskowit, Erz und Turmalin und als sekundäre Minerale hauptsächlich Chlorit und Epidot.

Staurolith-Granat-Glimmerschiefer

Auffallend dunkler, grau- bis schwarzbrauner, grobflatschiger Glimmerschiefer mit großen Granatporphyroblasten (um 1-2 cm). Die Verwitterungsfarbe ist graubraun bis rostig. Das Gestein steht unmittelbar um das Sattelhäus (Oskar Schauer-Haus) an.

Mineralbestand (Vol. %):	Qu	12	Gr	10
	Plag	13	Staur	18
	Bio	14	Akzessorien	
	Mu	31	(Ep, Kiz, Disth, Erz)	3

Pegmatit, -gneis

Zwar kommen Pegmatite auch in den benachbarten Komplexen als schmale Einschaltungen vor, im Marmor-Komplex ist ihr Auftreten aber besonders häufig und z.T. von großer Mächtigkeit. Die Gesteine zeigen helle weiße Farbe bei grobkörnigem, typisch "pegmatitischem Gefüge". Die einzelnen Mineralkomponenten, hauptsächlich Feldspat (Plagioklas und Alkalifeldspat), Quarz, Muskowitplatten und Turmalinstengel können bis zu einer Größe im cm-Bereich vorliegen, weiters hellroter Granat bis 1 cm Durchmesser, Biotitblätter (z.T. mit dem Hellglimmer parallel verwachsen), bis 1 cm lange Rutil- und Erzspreu. Fast häufiger als die groben Formen kommen auch mittelkörnige Typen mit z.T. recht deutlicher Schieferung vor, die dann von gneisigem bis granitgneisigem oder gar augengneisigem Aussehen sind.

Glimmerschiefer-Komplex (Rappold-Serie)

Disthen-Granat-Glimmerschiefer

Hellgrünes bis teilweise mittelgrünes und leicht bräunliches, glimmerreiches Gestein mit seidig glänzender Oberfläche, feinschichtige Muskowitlagen umhüllen langgestreckte Quarznester und -linsen. Gut ausgebildete, rotbraune Granatdioblasten (Almandin), deren Durchmesser mehrere mm bis maximal 1 cm erreichen können, liegen in einem glimmerreichen Grundgewebe. Die oft nur bis cm starke Verwitterungsrinde ist von hellbrauner bis rostbrauner Farbe, der Bruch ist blättrig, das Gestein besitzt den typischen Habitus eines groben Glimmerschiefers.

Dunkelgraue Typen weisen auf einen höheren, feinverteilten Graphitgehalt hin. Mit dem freien Auge ist Disthen erkennbar. Es sind dies feinste, um 1 cm lange, helle bis graue Stengel, die besonders gut auf angewitterten Flächen hervortreten. Auffallend sind im Aufschlußbereich zahlreiche, bis dm dicke Quarzlagen, in denen sehr selten bis zu 7 cm lange und 1 cm breite, klare, hellblaue Disthenkristalle auftreten können.

Mineralbestand (Vol. %):	Qu	10-20
	Plag	4-10
	Bio	3-15
	Mu	40-50
	Gr	15-20
	Disth	3-8
	Staur	0-4

Chemische Analyse (Gew. %; aus ANGEL 1924):

SiO ₂	42,0	CaO	2,9
TiO ₂	1,6	Na ₂ O	2,1
Al ₂ O ₃	27,3	K ₂ O	4,6
Fe ₂ O ₃	6,2	H ₂ O ⁺	2,7
FeO	8,8	H ₂ O ⁻	
MgO	1,6		

Eine Granatanalyse (ebenfalls von ANGEL 1924) ergab folgende Zusammensetzung (Vol. %):

Almandin	67
Pyrop	13,5
Andradit	19,5

Zweiglimmerschiefer, -gneis

Dieser Glimmerschiefer unterscheidet sich vom Disthen-Granat-Glimmerschiefer deutlich durch einen höheren Biotitgehalt, wobei dieser Glimmer teils nm breite faserige Lagen bildet, daneben aber auch in Form von feinsten Blättchen in den helleren Partien anzutreffen ist. Die s-Flächen besitzen eine wollige bis schwach feinverfältete Ausbildung. Besonders feinkörnige Partien zeigen häufig gneisigen Habitus.

Gegenüber dem Disthen-Granat-Glimmerschiefer ist der Granatanteil geringer, die Körner selbst sind sehr feinkörnig und nicht selten nur mit der Lupe erkennbar.

Wie sich bei der Dünnschliffbearbeitung gezeigt hat, sind die gneisigen Typen tektonisch aus dem Zweiglimmerschiefer hervorgegangen. Deutlich ist hier eine Transversalschieferung zu beobachten, die eine Kornzertürmung herbeiführte und somit das gneisige Aussehen verursachte (verschiedene Stadien der Blastomylonitbildung).

Mineralbestand (Vol. %):	Qu	20-40	Mu	10-30
	Plag	5-20	Gr	4-15
	Bio	15-25	Chl	0-2

Heller Quarzit

Häufig befinden sich im Glimmerschiefer-Komplex helle Quarziteinschaltungen. Es sind dies meist reine, weiß bis hellbraune, zuckerkörnige Gesteine mit plattigem Habitus. Die Bruchflächen sind eben. Beim Aufschlagen entstehen, je nach der Plattenstärke, kleinere oder größere, nahezu würfelige Stücke.

Feine glimmerreiche (Heliglimmer) Lagen durchziehen das Gestein, wodurch die schieferungsparallelen Hauptbruchflächen von einer feinen Glimmerhaut überzogen sind. Durch höheren Muskowitgehalt entstehen Glimmerquarzite. Seltener sind hellgraue Quarzite zu beobachten.

Der Mineralbestand ist einfach. Neben Quarz konnten in einzelnen Dünnschliffen nur Muskowit (selten Biotit), Granat und einzelne Feldspatkörnchen bestimmt werden.

Amphibolit-Komplex (Speik-Serie)

Disthen-Stauroolith-Granatglimmerschiefer

Es sind dies hellbraune bis graubraune, feinschiefrige, glimmerreiche Gesteine mit konkordanter Einlagerung von Amphiboliten. Sie treten im Bezirk nur im Bereich des Roßbach- und Ochsenkogels auf.

Gemeiner Amphibolit, Granatamphibolit

Dunkelgrüne bis graugrüne, meist feingeschieferte, z.T. intensiv verfaltete Gesteine mit feinsten weißen bis hellgrünen, langgestreckten Lagen und Flecken. Die Menge und Größe (maximal Durchmesser um 1 cm) der Granate ist stark schwankend. Die Bruchflächen sind eben, die Verwitterungsfarbe ist dunkelbraun bis rotbraun.

Mineralbestand (Vol. %):	Qu	2-15	(Gr	10-25 bei Granatamphibolit)
	Plag	2-25	Chl	0-3
	Bio	0-10	Hbl	45-75
	Mu	0-3	Ep	0-15
	Gr	0-10		

Chemische Analyse (nach WINKLER-HERMADEN 1934):

SiO ₂	55,6	FeO	12,6
TiO ₂	0,4	MgO	8,5
Al ₂ O ₃	10,0	CaO	7,1
Fe ₂ O ₃	4,5	Na ₂ O	3,2

Bänderamphibolit

Das generell feinkörnige Gestein ist durch seine feimbändrige Textur im mm- bis maximal dm-Bereich charakterisiert. Die hellen, sauren Lagen führen nur wenige Hornbiendestengel; in den dunkelgrünen, basischen hingegen überwiegt ein feines Filzwerk von Hornblende. Besonders in den hellen Lagen sind gelegentlich feine Granatkörnchen festzustellen.

TEKELI 1971 gibt, getrennt für die einzelnen Lagen, folgenden Mineralbestand an (Vol. %):

Helle Lagen		Dunkle Lagen	
Qu u. Plag	60-95	Bio	5-33
Hbl	0-3	Hbl	60-90
Gr	0-3	Ep	0-1
Ep	0-8	Bio	0-6
Bio	0-2	Gr	0-3

Serpentinit

Hell- bis dunkelgrünes, z.T. feinschiefriges bis blättriges Gestein mit seidig glänzenden Oberflächen. Daneben kann es aber 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.

Augengneis

Hell- bis mittelgrau, teils streng parallel, teils weniger gut geschiefertes Gestein, wobei die Schieferung gelegentlich besonders gut durch die im mm-Bereich und darunter liegende Feinstbänderung, d.h. Wechsel von hellen (glimmerarmen) und mittelgrauen (glimmerreichen) Lagen und Fasern zum Ausdruck kommt. Die Feinstruktur wird jedoch von bis 1,5 cm großen hellen Alkalifeldspatporphyroblasten mit deutlicher schieferungsparalleler Streckung unterbrochen. Lokal können die Augen bis auf wenige mm im Durchmesser zurückgehen. Das Gestein besitzt dann ein mittelkörniges, massiges Aussehen.

Jüngst haben HERITSCH & TEICH 1975 bzw. TEICH 1978 die Augengneise der Stub-Gleinalpe chemisch untersucht.

Mineralbestand (Vol. %):	Qu	20-30	Mu	3-10
	Plag	20-50	Gr	0-2
	AlkF	10-40	Chi	0-2
	Bio	3-14	Ep/Klz	0-2

Chemische Analyse (Gew. %), Mittelwerte von 27 Proben aus TEICH 1978:

SiO ₂	72,1	CaO	1,2
TiO ₂	0,3	Na ₂ O	3,3
Al ₂ O ₃	13,7	K ₂ O	4,8
Fe ₂ O ₃	2,1	P ₂ O ₅	0,1
FeO	0,7	H ₂ O ⁺	0,8
MnO	0,1	H ₂ O ⁻	0,3
MgO	0,3		

FRANK et al. 1970 geben für einen Augengneis aus dem Humpelgraben bei Übelbach ein Gesamtgesteinsalter (Metamorphosealter) von 261 ± 88 Mio. Jahren an.

Koralpen-Einheit

Die vom Koralpenkristallin eingenommenen Teile des Bezirkes sind schematisch in Abb. 2 ersichtlich. Die Zusammenfassung der auf der Karte ausgeschiedenen Gesteinseinheiten greift auf HOMANN 1962, BECKER 1979/80 und BECK-MANNAGETTA 1980 zurück. Als Hauptgesteine treten im wesentlichen Staurolithgneise, Staurolithglimmerschiefer und Gneise bzw. Glimmerschiefer auf, die unterschiedlich stark pegmatitisch durchtränkt (venitische Glimmerschiefer und Gneise) oder stark tektonisch durchbewegt (Plattengneise) sind.

Staurolithgneis bis -glimmerschiefer

Meist dunkelgraues, feinschiefriges, z.T. plattiges, überwiegend feinkörniges Gestein mit wechselndem Granatanteil. Die Verwitterungsrinde ist von schmutzigbrauner Farbe. Die Staurolithstängel sind häufig makroskopisch ausgebildet, sie können einen Durchmesser bis 0,5 cm und eine maximale Länge von 3 cm besitzen. Einzelne mm- bis dm-mächtige, dunkle Quarzlagen treten häufig in Erscheinung.

Als Diaphthorite zeigen sie einen phyllonitischen Habitus mit blastokataklastischem Gefüge. Hier sind die Granate (z.T. umgesetzt in Biotit, Chlorit, Epidot) durch intensive Zerschörung parallel zu den Schieferungsflächen ausgewalzt bzw. als Feinkorntrümmer kettenartig aneinander gereiht.

Mineralbestand (Vol.%):	Qu	16-30	Diath	0-4
	Plag	14-20	Stau	2-10
	Mu	26-50	Chi	0-3
	Bio	8-12	Chloritoid	0-1
	Gr	16-20	Erz, op. Subst.	1-3
	Ep/Klz	1-5		

Pegmatoider Gneis - Pegmatoider Glimmerschiefer

a) Linsig-lagige Typen ("Hirscheggergneis", "Gößnitzgneis", "Disthenflasergneis")

Dünnschiefrige, linsige bis plattige, hell- bis rostbraune Gesteine mit stark wechselndem Heliglimmergehalt. Glimmerreichen Lagen sind langgestreckte, pegmatoider Linien (Plagioklas, wenig Quarz und Kalifeldspat) und Nester eingeschaltet. Diese Pegmatoider können bis mehrere mm mächtig sein, sie geben dann dem Gestein einen gebänderten Habitus. Granatkörner erreichen Durchmesser bis 1 cm. Makroskopisch selten sind Disthene erkennbar, im Dünnschliff sind Disthenhaufwerke (Flasern) häufig beobachtbar.

b) Augiger Typen ("Bundscheckgneis")

Hellbrauner bis lichtbrauner (gelegentlich rötlichvioletter) feinaugiger Gneis mit ebener bis leicht welliger Schieferungsfläche. Die leicht gelblichen Feldspat-Augen erreichen Korngrößen bis 0,5 cm, seltener sind Quarz-Augen. Dieser Gneis ist Ausgangsgestein der linsig-lagigen Typen durch α -parallele Durchbewegung (BECKER 1976).

c) Plattengneistextur ("Plattengneis")

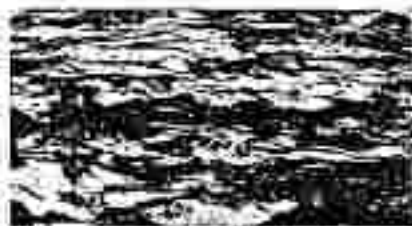
Meist bräunlich, streng ebenschiefrig mit mm-Bänderung von glimmerreichen und hellen, feldspatreichen Lagen. Alle Minerale sind deutlich in α eingeregelt, selbst die z.T. zerbrochenen Granatkörper zeigen eine in α gestreckte Verformung. Die Genese erfolgte wie oben beschrieben, aber bei weit höherer Teilbewegung (Abb.4). Die Absonderung ist dünn- bis dickplattig.



"augiger" Gneis
("Bundscheckgneis")



Übergang "augiger-linsiger"
Gneis ("Bundscheckgneis")



"linsig-lagiger" Gneis
("Hirscheggergneis")



Gneis mit "Plattengneistextur"
("Plattengneis")

Abb.4: Optische Dokumentation zur gefügetektonischen Entwicklung des Pegmatoiden Gneises (BECKER 1976).

Glimmerreicher pegmatoider Gneis bis pegmatoider Glimmerschiefer

Alle drei o.g. Typen besitzen Übergänge zueinander, ferner kann lokal der Anteil an Biotit und Muskowit relativ hoch liegen, sodaß es zur Ausbildung von Schiefergneisen und Glimmerschiefern kommen kann.

Eine starke Durchschwärmung von meist konkordanten, in seltenen Fällen aber auch diskordanten Pegmatitzügen ist charakteristisch für diese Gesteinstypen.

Mineralbestand (Vol. %):	Qu	15-30	Gr	10-20
	Plag	20-35	Ep/Klz	0-3
	Alk	0-5	Disth	1-5
	Mu	10-40	Erz, op. Subst.	1-3
	Bio	5-20		

Disthenparamorphoseschiefer, kataklastische Gneisquarzite

Als lithologische Besonderheiten innerhalb der o.g. pegmatitischen Gneise und Glimmerschiefer wären die Disthenparamorphoseschiefer nach Andalusit (W des Mitterriegels am Oberlauf des Packerbaches) und die kataklastischen Gneisquarzite (E des Lubachkogels) zu nennen.

Marmore: z.T. dolomitisch, und Kalksilikatgesteine

Kristalline Karbonatgesteine treten in der Koralpen-Einheit nur untergeordnet auf:

1. Einige langgestreckte, NW-SE-Züge in der Gößnitz.
2. Einige Kleinvorkommen von weißgebänderten, bräunlich überzogenen Marmoren im Raum Pack und im Bereich des Gradnerbaches.
3. Bei Arnstein im Teiglitzschgraben ein dunkelgrau-weiß gebänderter mineralreicher Marmor, der von Granatamphiboliten und Kalksilikatgesteinen begrenzt wird, die in sedimentärem Verband mit den sie umgebenden Glimmerschiefern stehen.

Kalksilikatgesteine

In einigen Kleinvorkommen treten in den Glimmerschiefern auch Kalksilikatgesteine (= karbonatreiche diopsitführende Grüngesteine) mit äußerst variabler Mineralführung auf (HOMANN 1962:51).

Eklogitamphibolit

Innerhalb der pegmatitischen Glimmerschiefer, Gneise und Plattengneise finden sich neben Amphiboliteinschaltungen örtlich auch Vorkommen von Eklogitamphiboliten. Das größte Vorkommen dieser attraktiven graugrün-rot (Granat) gefärbten Gesteine liegt am Schwarzkogel.

Amphibolite, Quarzite, Pegmatite, Pegmatitgneise

Neben den o.g. Gesteinen finden sich in den Glimmerschiefern und Plattengneisen als räumlich begrenzte Einschaltungen noch Amphibolite, Quarzite (Glimmerquarzite), Pegmatite und Pegmatitgneise in ähnlicher Ausbildung, wie sie auch innerhalb der Stubalpen-Einheit auftreten.

2.3.2 GRAZER PALÄOZOIKUM

Die Verbreitung des Grazer Paläozoikums im Bezirk Voitsberg wurde einleitend bereits grob umrissen. Sie ist in Abb. 5 schematisch dargestellt. Ihrer Ausbildung und Entstehungsgeschichte nach werden die paläozoischen Gesteine der

- a) Rannach-Fazies
- b) Schöckelkalk-Fazies (Tonschiefer-Fazies)
- c) Kalkschiefer-Folge

zugeordnet. Weitere sind die einzelnen Fazies-Entwicklungen auch an bestimmte tektonische Einheiten gebunden (vgl. S. 48 f.).

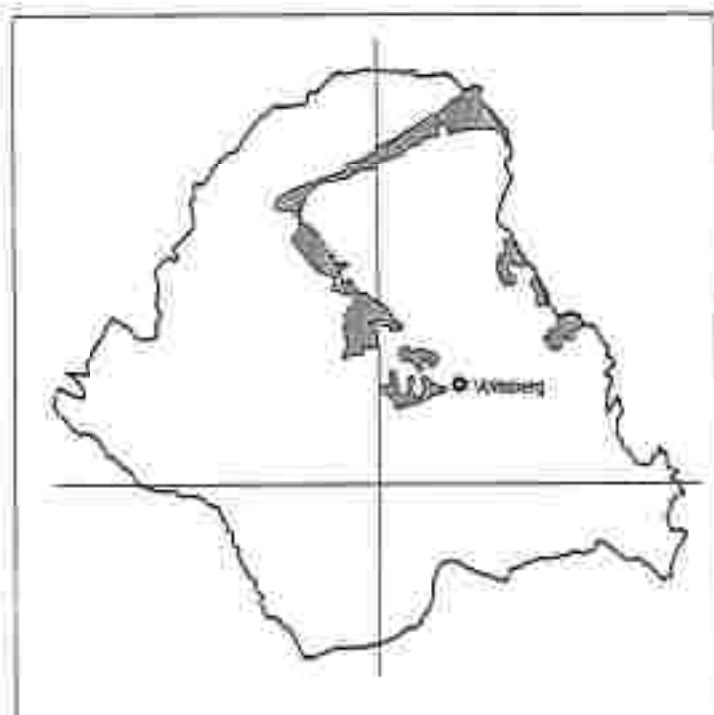


Abb. 5

Rannach-Fazies

Diese Entwicklung bildet die Unterlage der Kainacher Gosau entlang des Södingbaches und tritt obertags als geschlossene Masse E des Södingbaches bis in den Raum Stallhofen und in den Grundgebirgsaufbrüchen um Aiehegg auf. Weiters gehören Kalke, Dolomite und Sandsteine NW von Piberegg diesem Faziesbereich an.

Im Grundgebirgsaufbruch E Geistthal, der allseits von Gosauschichten umrandet wird, sind Dolomite, Sandsteine und dunkle fossilführende Kalke des Mitteldevons anzutreffen. Der Position nach entsprechen diese Gesteine jenen des Platzkogels (außerhalb des Bezirkes gelegen), wo die fazielle Verzahnung Rannach-Fazies - Kalkschiefer-Folge vor sich geht (vgl. EBNER et al. 1979). Alle übrigen o.g. Vorkommen sind eindeutig der Rannach-Fazies zuzuordnen, wobei die folgend genannten und nach ihrem geologischen Alter geordneten Schichtglieder auftreten. Die Alterseinstufung der einzelnen Schichtglieder geht aus Tab.1 hervor.

Schichten von Kehr

- a) dunkelgrüne Fleckengrünschiefer und Diabase;
- b) gelbbraune bis graue tonige Flaserkalke und gebankte Kalke unterschiedlicher Bankungsmächtigkeiten;

Verbreitung: Lediglich in Kleinvorkommen NW von St. Bartholomä E des Fuchskogels, wo entlang einer NNW-SSE-Störung tiefere Schichten der Rannach-Decke (Schichten von Kehr-Crinoidenkalke-Dolomitsandsteine) von E her tektonisch an die Dolomit-Sandsteine des Fuchskogels stoßen.

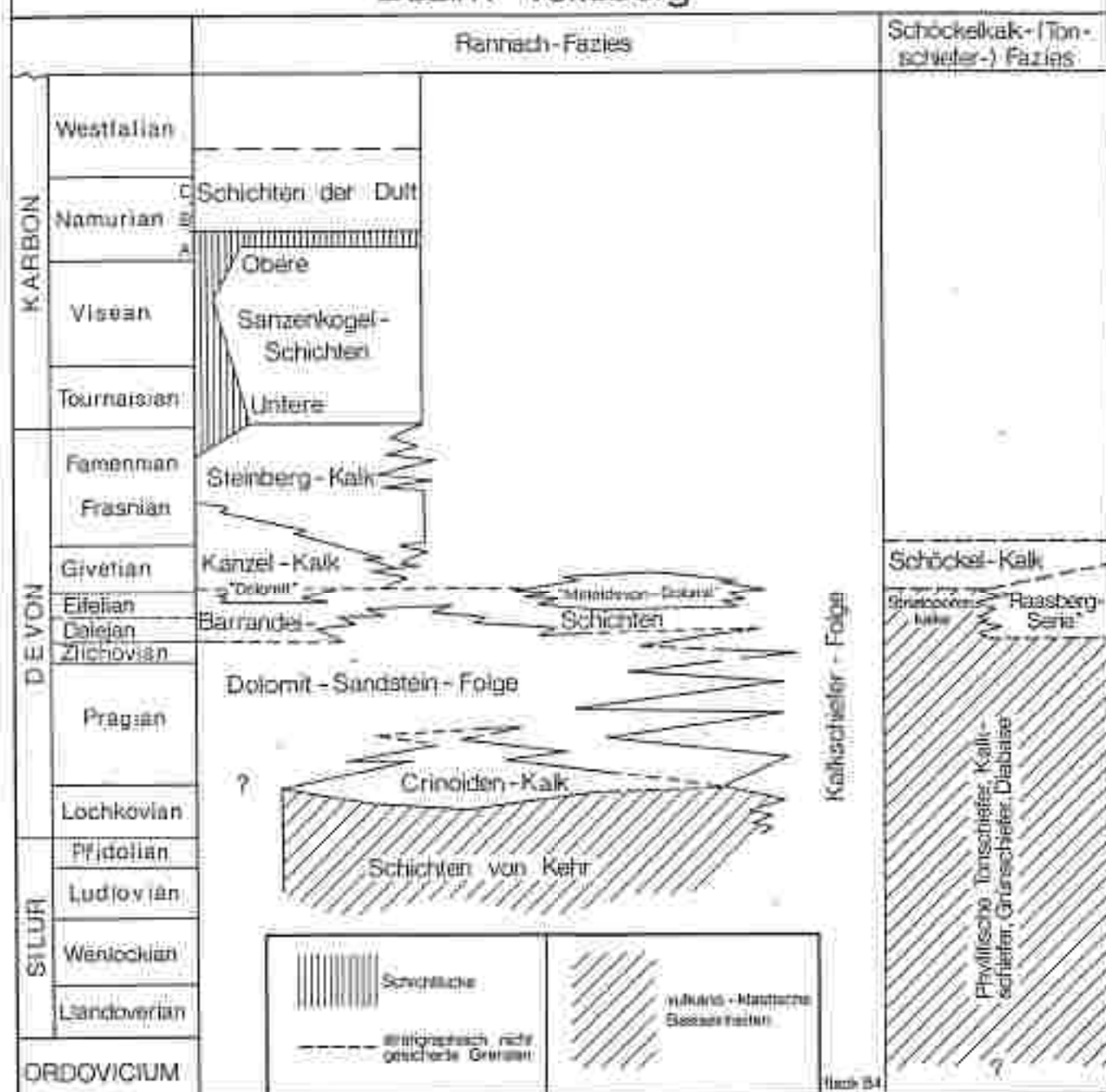
Crinoiden-Schichten

Unter diesem Begriff werden hier jene Gesteine zusammengefaßt, die lagerungsmäßig zwischen den Schichten von Kehr und der Dolomit-Sandstein-Folge zu liegen kommen. Lithologisch verbergen sich darin Crinoidenkalke, schwarze bis graue plattige Kalke, Dolomite und sandige Tonschiefer. Ihre Mächtigkeit im Bezirk Voitsberg ist auf Grund ihrer geringen Verbreitung und schlechten Aufschlußverhältnisse nicht anzugeben. Im Bezirk Graz-Umgebung erreichen sie jedoch Mächtigkeiten bis zu 150 m.

Verbreitung: In dem bereits bei den Schichten von Kehr genannten Vorkommen E des Fuchskogels (Crinoidenkalke, sandige Schiefer, Dolomite) und bei Piberegg (plattige Kalke).

Tab. 1:

Stratigraphische Tabelle des Grazer Paläozoikums im Bezirk Voitsberg



Dolomit-Sandstein-Folge

Von der typischen lithologischen Dreigliederung Dolomit-Sandstein/Diabastuff/Dolomite, wie sie für die Grazer Umgebung typisch ist, fallen Diabastuffe im Bezirk Voitsberg gänzlich aus. Es sind nur mehr dm-m gebankte, gelbbraune bis graue Dolomit-Sandsteine und schlecht gebankte bis massige, hellgraue und schwarze, meist grusig-hackig anwitternde Dolomite vorhanden. Die Sandsteine sind nicht niveaubeständig. Auf Grund der nur undeutlichen Bankung der Dolomite ist die Mächtigkeit des Gesamtkomplexes schwer anzugeben; sie dürfte aber im Bereich einiger 100 m liegen.

Kalkeinschaltungen innerhalb der Dolomit-Sandstein-Folge finden sich in Form von Flaserkalken N des Gasthofes Primas/NW Stiwohl und bei Piberegg: schwarze knöllige und bankige Kalke vom Typus der Barrandei-Kalke S des Gasthofes Benedikt/S St. Pankrazen und am Grünkogel.

Verbreitung: Der gesamte Paläozoikumssaum am Ostrand der Kalnacher Gosau besteht aus Gesteinen der Dolomit-Sandstein-Folge. Weiters sind diese Dolomite bei Piberegg und in den Grundgebirgsaufbrüchen von Aichegg vertreten, wo sie durch Störungen vom jüngeren Paläozoikum getrennt sind.

Barrandei-Kalke

Dunkelgraue bis schwarze dickbankige (dm- bis m-Bereich) Kalke mit rötlichen Tonbestegen auf den Schichtflächen und örtlich reicher Korallen-, Brachiopoden- und Crinoidenführung.

Verbreitung: Nur ein größeres, schlecht aufgeschlossenes Vorkommen im Südabfall des Södingberges. Ihre Mächtigkeit ist daher schwer anzugeben, im Bezirk Graz-Umgebung werden die Barrandei-Schichten um 100 m mächtig.

Kanzel-Kalke

Dickbankige bis massige, graue, dichte Kanzel-Kalke sind nur im westlichen Grundgebirgsaufbruch von Aichegg zu beobachten. Die spärlichen Aufschlüsse lassen eine Beurteilung der Mächtigkeit (80-100 m im Bezirk Graz-Umgebung) nicht zu. In den hangendsten Partien gehen sie im Steinbruch auf der Rupbauernhöhe in rotbraune faserige Kalke über, die eine Conodontenfauna des tiefsten Oberdevon (do 1) führen.

Bunte Flaserkalk

In den verschiedenen bunten (grau-orangebraun-rötlichviolett) flaserigen Kalken der Grundgebirgsaufbrüche um Aichegg konnten Steinbergkalk (tieferes Oberdevon) und Sanzenkogel-Schichten (oberstes Tournai-Visé) nachgewiesen werden. Die Mächtigkeiten dieser Schichtglieder sind gering (10er-m-Bereich). Ihre Lagerung zueinander ist ebenso unklar wie die Beurteilung, ob zwischen beiden Einheiten eine Schichtlücke oder eine kontinuierliche Sedimentationsabfolge besteht. Über den Flaserkalken sind im Bereich um Aichegg auch noch schwarze Kalk der Dult (Namur B) abgelagert worden, von denen allerdings nur Lesestücke im Bereich des westlichen Grundgebirgsaufbruches von Aichegg zu finden sind.

Schöckelkalk-Fazies

Zu den Gesteinen dieses Faziesbereiches werden neben den namensgebenden Schöckelkalken auch die Dolomite und Sandsteine der Ransberg-Serie und diverse teilweise phyllitische Kalk-, Grün- und Tonschiefer gezählt.

Schöckelkalke

Feinkristalline, graublaue bis weißgraue, deutlich gebänderte Kalk. Typisch ist oft eine intensive Isoklinalverfaltung im mm- bis mehrere m-Bereich. Ihre primäre Mächtigkeit ist daher nur schwer anzugeben. Im Gelände werden am Ausgang des Gradenbachtals N von Köflach jedoch Hangabschnitte mit relativen Höhenunterschieden bis zu 300 m aus Schöckelkalken aufgebaut. Gradenbach aufwärts nimmt die Mächtigkeit der Schöckelkalke ab, sie keilen hier in den unten genannten phyllitischen Schiefern aus. In der Bohrung Afling U1 (DMV) tritt der Schöckelkalk zwischen 1067 und 1629 m Bohrteufe auf.

Phyllite, (phyllitische) Tonschiefer, Kalkphyllite (-schiefer), Grünschiefer, Diabase, Fleckengrünschiefer

Innerhalb dieser Ausscheidung werden zahlreiche Typen von : phyllitischen Tonschiefern, Kalkschiefern und Grünschiefern zusammengefaßt. Die Farbe dieser Gesteine schwankt zwischen hellgrau, schmutzigbraun, schwarz und graugrün bis dunkelgrün. Sie sind W des Gradenbachtals in einer Position unter den Schöckelkalken und NW des Rösslerwirtes über den Schöckelkalken verbreitet. Entlang des Gallbaches sind sie von den Schöckelkalken durch eine Störung getrennt. Gradenbach aufwärts nimmt die Mächtigkeit der Schöckelkalke ab, die der sie ummantelnden Schiefer hingegen zu.

Beim Arzberger/NW Piber steckt in den Schieferen ein stockförmiger Metadiabaskörper. In der Bohrung Afling U1 werden zwischen 718 und 1067 m Tiefe ebenfalls phyllitische Ton- und Grünschiefer angetroffen, die vermutlich (vgl. S. 49) ebenfalls diesen Schieferen entsprechen.

Innerhalb dieser Serie sind auch dunkle Kalkschiefer mit spärlichen Fossilresten zu finden (BECKER 1979/80). Die Gesteine erinnern an die Striatoporen-Kalke in der Schöckelkalkunterlage der engeren Grazer Umgebung.

Raasberg-Serie

Hellgraue bis gelbliche, zuckerkörnige Dolomite, braune bis gelbliche Quarzite, dunkelgraue phyllitische Schiefer (Serizitschiefer) und geringmächtige gebänderte Kalke.

Diese häufig als Mesozoisch angesehene Schichtgruppe wird in letzter Zeit wieder (FLUGEL 1980) mit Vorbehalt dem Paläozoikum zugeordnet und als eine Sonderentwicklung innerhalb der Schöckelkalk-Facies angesehen.

Verbreitung: Beiderseits des Gradenbachausganges, S von Köflach, am Rosental, am Heiligen Berg, S von Bärnbach und am Voltaberg Burgberg. Infolge der starken Tektonisierung ist die Mächtigkeit kaum anzugeben.

Kalkschiefer-Folge

Am Nordrand des Bezirkes treten zwischen dem Kristallin und der Kainacher Gosau in einem nach W schmaler werdenden Streifen paläozoische Gesteine auf, in denen dunkle Kalkschiefer (Phyllite), Dolomite, ± phyllitische Ton- und Siltschiefer, basische Vulkanite und massige Kalke in reger Wechselfolge (Kalkschiefer-Folge) vorliegen. Vereinzelt Fossilfunde (meist Korallen) deuten auf ein unter- bis mitteldevoles Alter. Generell ist innerhalb dieser Einheit der Trend zu beobachten, daß die metamorphe Überprägung der schieferigen Anteile zu phyllitischen Gesteinen in Richtung Kristallin zunimmt.

Verbreitung: In einem schmalen Streifen vom Wirtshaus Krautwasch zwischen Kristallin und Kainacher Gosau über Lukas- und Mandelkogel nach SW, im Raum Graden nach S umblegend. Knapp S von Graden endet die Folge in Obertagsaufschlüssen. Untertags reicht sie sicherlich von N und NW her ein Stück unter die Kainacher Gosau hinein (vgl. Abb. 10).

2.3.3 KAINACHER GOSAU (GEBIRGSLISTE)

Die Verbreitung der Kainacher Gosau wurde in groben Zügen bereits auf S. 5 umrissen und ist in Abb. 6 schematisch dargestellt. Vom Beckenrand im N nach S sind folgende lithologische Einheiten anzutreffen:

- Basiskonglomerat-Folge (Obersanton-Untercampan)
- Bitumenmergel-Folge (Obersanton-Untercampan)
- Hauptbocken-Folge (Untercampan)
- Zementmergel-Folge (Obercampan-Maastricht)

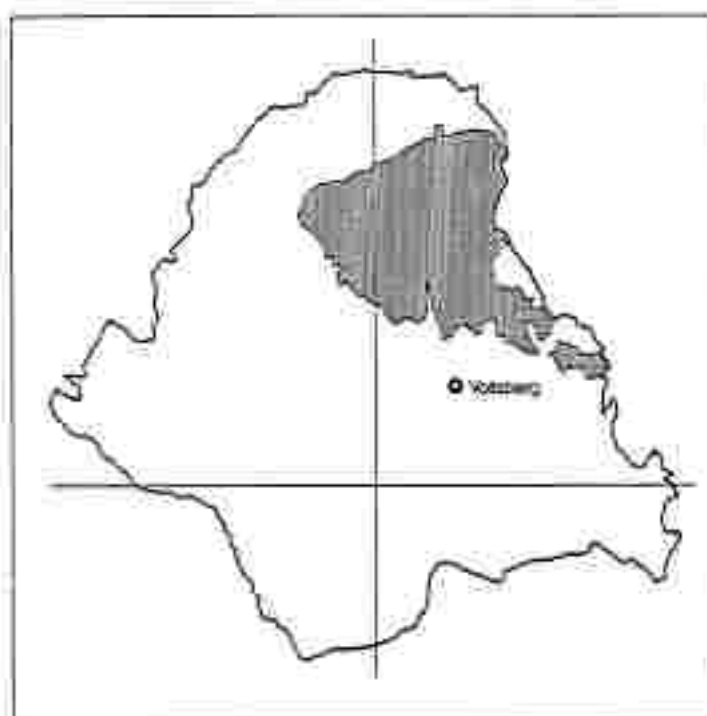


Abb. 6

Die Bohrung Afling U1

zeigt, daß die altersmäßige Zuordnung der einzelnen Einheiten auch durch ihre Lagerungsbeziehungen zueinander bestätigt wird. Die direkte Unterlage der Gosau bilden stets Schichten des Grazer Paläozoikums, das im Transgressionsbereich intensiv verkarstet, rotgefärbt und brekziös aufgearbeitet ist. Der an einigen Stellen erhalten gebliebene Transgressionskontakt ist oft ± stark tektonisch überarbeitet. Detailinformationen über die Kainacher Gosau sind bei GRÄF 1975 enthalten.

Basiskonglomerat-Folge

Das brekziös aufgearbeitete Grundgebirge leitet ohne scharfe Grenze zur Basiskonglomerat-Folge über. Bei dieser handelt es sich meist um massige bis grobgebankte Konglomerate mit einem roten tonig-siltig/sandigen Bindemittel mit Zwischenschaltung mächtigerer Silt-/Sandsteinlagen. Bei den gut gerundeten und schlecht sortierten Geröllen (maximal Durchmesser bis 80 cm) dominieren paläozoische Karbonate; daneben treten aber auch Grünschiefer, Diabase, Tonschiefer, mesozoische nordkalkalpine und vereinzelt südalpine und erratische Gerölle auf (z.B. GRÄF & KAHLER 1973); Kristallingerölle fehlen.

Nach oben hin ist sowohl in der Abnahme der Korngrößen als auch im Zurücktreten der roten Gesteinsfarben zugunsten graugrüner und brauner Farbtöne ein kontinuierlicher Übergang zur Hauptbecken-Folge gegeben.

Verbreitung: Das Hauptverbreitungsgebiet der bis zu 300 m mächtigen Konglomerate liegt in einem bis zu ca. 2 km breiten Streifen am Nordrand des Gosaubeckens zwischen Graden und Geistthal. Gegen das Beckeninnere zu treten vom Römaskogel über den Reiprechtkogel bis in den Raum Graden abermals ausschließlich aus paläozoischen Kalken bestehende Konglomerate auf. GRAF 1975:88 interpretiert diese als direkte Konglomerat-Überlagerung einer seichten Paläozoikumsschwelle, die schließlich in einigen Kleinvorkommen N des Reiprechtkogels und E von Geistthal auch aufgeschlossen ist. In der Bohrung Afling U1 werden die Basiskonglomerate zwischen 602 und 716 m Bohrtiefe angetroffen. Die Altersstellung der Basiskonglomerate beruht auf einer artenreichen Trochactaeon-Fauna.

Bitumenmergel-Folge

Besonders am NE- und E-Rand des Kainacher Gosau-Beckens (Raum Geistthal, Södingberg, Münichberg, bei Graden und Piber) werden die Konglomerate durch bituminöse, dunkle Mergelkalke, Kalke und kalkige Sandsteine vertreten. Als Einschaltungen finden sich Kalke mit Süßwassermollusken und ölkohlische Lagen. Fauna wie auch Pflanzenreste deuten auf Süßwasserfolgen, die besonders im Bereich der Grundgebirgsbuchten zur Glanzkohlenbildung prädestiniert waren. Bemerkenswert ist der Bitumengehalt (bis zu 2070 ppm) dieser 80-100 m mächtigen Gesteinsfolgen, der mit ein Grund für die Abteufung der Bohrung Afling U1 war. Die Altersdatierung der Bitumenmergel wird aus der fazziellen Verzahnung mit den Basiskonglomeraten abgeleitet. In der Bohrung Afling U1 werden sie zwischen 490 und 602 m angetroffen.

Hauptbecken-Folge

Der innere Teil des Kainacher Gosau-Beckens wird überwiegend von einer bis zu 1000-1200 m mächtigen Wechselfolge unterschiedlich grobklastischer, karbonatfreier Gesteine (Tonschiefer, Silt-/Sandsteine, untergeordnet Feinkonglomerate) eingenommen. Häufig sind Sedimentstrukturen (Belastungsmarken, Strömungsmarken, Slumphorizonte, Gradierung) zu beobachten, die auf Suspensionsströme und subaquatische Rutschungen als Transportmedien deuten.

Der im Profil rasch und regelmäßig erfolgende Gesteinswechsel und das Gesamtinventar der Sedimentstrukturen begründet die sedimentologische Charakterisierung dieser Ablagerungen als "flyschähnliche Gosau".

Die stratigraphische Einstufung stützt sich auf marine Faunen mit aberranten Cephalopoden. Daneben treten aber nicht selten kontinentale Florenelemente auf. In der Bohrung Afling U1 wurde die Hauptbecken-Folge bis zu einer Tiefe von 400 m durchörtet.

Zementmergel-Folge

Am Kreuzeck S St. Bartholomä treten hellgraue Zementmergel auf, die dem sogenannten Nebenbecken der Kainacher Gosau angehören, während die zuvor genannten Schichtglieder dem Hauptbecken zugeordnet werden. Untergeordnet finden sich in dieser bis zu 250 m mächtigen Abfolge neben Zementmergeln auch Kalkbrekzien, Hippuriten-Trümmerkalke und geringmächtige Kalksandsteine. Die Alterseinstufung basiert auf einer reichen, durch Hippuriten dominierten Makro- und artenreichen Foraminiferen-Mikrofauna.

2.3.4 SANDBILDUNGEN DES STEIRISCHEN TERTIÄRBECKENS

Die tertiären Sedimente im Bezirk Voitsberg sind beckenrandnahe Ablagerungen des Weststeirischen Tertärbeckens, das im Bezirkshereich mit der Bucht von Köflach-Voitsberg und von Stiwoll tief in das Grundgebirge eingreift. Die lithologische Umrandung dieser beiden Buchten ist in Abb. 8 (nach POHL 1976) dargestellt. Der prätertiäre Beckenuntergrund dieser Buchten ist wie die GKB-Bohrungen und geophysikalische Untersuchungen (Abb. 9) zeigen, stark akzentuiert.

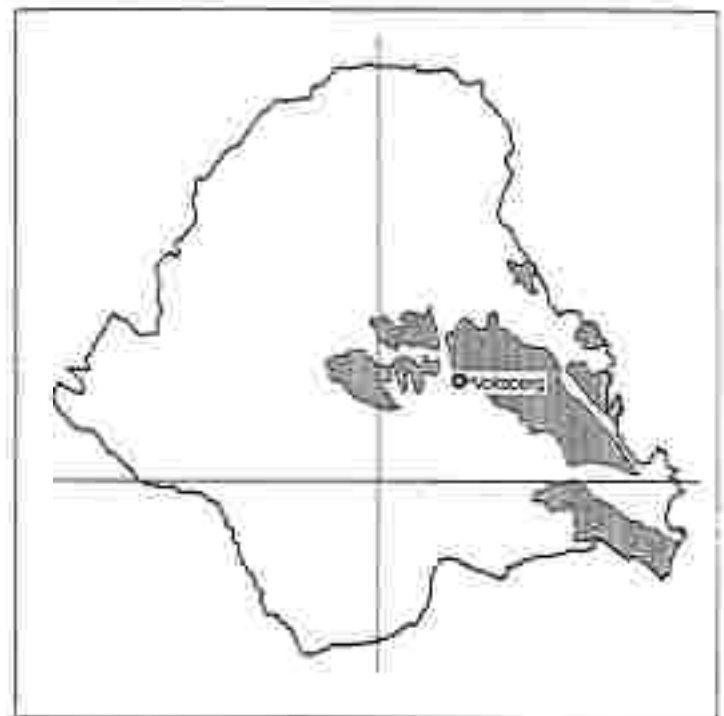


Abb. 7



Abb.8: Geologische Karte der Umrahmung des Braunkohlenbeckens von Köflach-Voitsberg (Grundlage: H.FLUGEL 1960, Ergänzt nach Unterlagen der GKB und eigenen Aufnahmen, Quartär abgedeckt); nach POHL 1976.

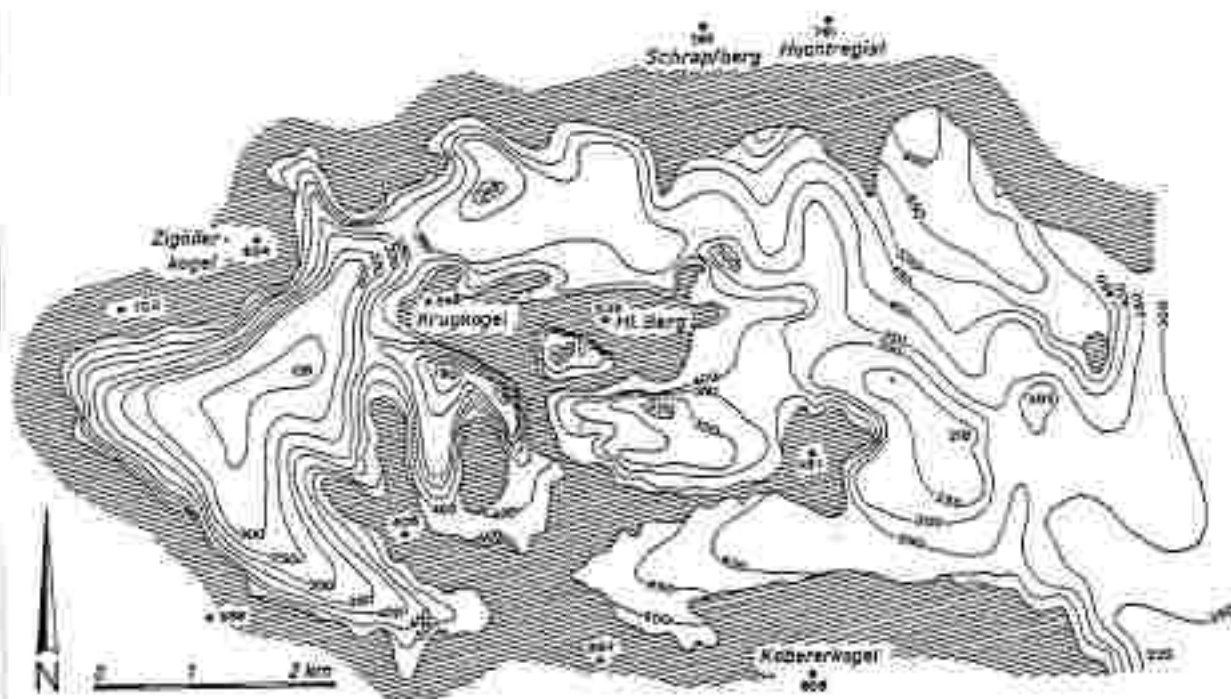


Abb.9: Relief des vortertiären Untergrundes des Braunkohlenbeckens von Köflach-Voitsberg (unter Verwendung von Bohrdaten der GKB und seismischer Profile von FISCHER & PFEIFFER 1951); nach POHL 1976.

Im Grundgebirgsaufbruch von Aichegg zeichnet sich innerhalb des Tertiärs auch obertags die Schwelle ab, die beide Becken voneinander trennt. Die Beckensedimentfüllung besteht aus limnisch-fluvialen Ablagerungen des Zeitraumes Karpat - unteres Baden, wobei in den karpatischen Ablagerungen in grundgebirgsnaher Position die Braunkohlenlagerstätten des Köflach-Voltsberger Reviers zu liegen kommen. Hervorzuheben sind an der Basis des Tertiärs tiefgründige Rotlehm- und Rotschutthorizonte als Zeugen tropisch bis subtropischer Klimabedingungen. Vereinzelt finden sich auf morphologisch höheren Niveaus noch jüngsttertiäre Rotschotter.

Verschiedenzeitige Basisbildungen des Tertiärs

Sowohl an der Basis der Kohlenbecken wie auch am unmittelbaren Grundgebirgsrand treten tiefgründig aufgewitterte und mit Rotlehmen durchsetzte Schuttmassen auf, die sich in vorkarpatisch bis unterbadenischer Zeit bildeten. Die Zusammensetzung dieser Schuttmassen ist von der lithologischen Eigenschaft des Untergrundes abhängig. Rotlehme, Rotschutt (kalkig durchsetzte Rotlehme) und Kalkbrekzien (Eggenberger Brekzien) finden sich bevorzugt über Schöckelkalken (z.B. Franziskanerkogel).

Tiefgründig zersetztes und aufgegrustes Kristallin tritt einerseits am unmittelbaren tertiären Beckenrand S von Eggen und S von Voitsberg und andererseits auf morphologisch höher liegenden Verebnungsflächen (z.B. Raum Edelschrott, St. Martin/Wöllmißberg) auf. Tertiär aufgewitterte Gosaugesteine der Hauptbecken-Folge sind auf Grund der lithologischen Zusammensetzung durch Ton-, Silt- und Sandsteine schlecht von den ebenfalls klastischen Tertiärsedimenten zu unterscheiden (z.B. N. Piber).

Im Kohlenbecken von St. Bartholomä sind diese Rotlehm Massen hingegen dominant von Dolomit-Sandsteinen und Dolomiten durchsetzt. Bemerkenswert ist hier auch die Einschaltung eines Bentonithorizontes.

Braunkohlenführende Formation von Köflach/Voltsberg

Die tertiäre Füllung der zwischen 100 und 300 m tiefen, schmalen Grundgebirgswannen der Voitsberg/Köflacher Bucht besteht aus Wechsellagerungen von blaugrauen bis blauen, feinsandigen, glimmerigen Tonen, Feinsanden und vereinzelt Feinschotterlagen. In diese Abfolge sind zwei bis drei Flöshorizonte von Braunkohlen eingeschaltet. Die Mächtigkeiten der einzelnen Flöshorizonte,

die grobe Lithologie und ihre auf Pollenuntersuchungen basierende zeitliche Korrelation (KLAUS 1954) ist aus Abb. 10 ersichtlich.

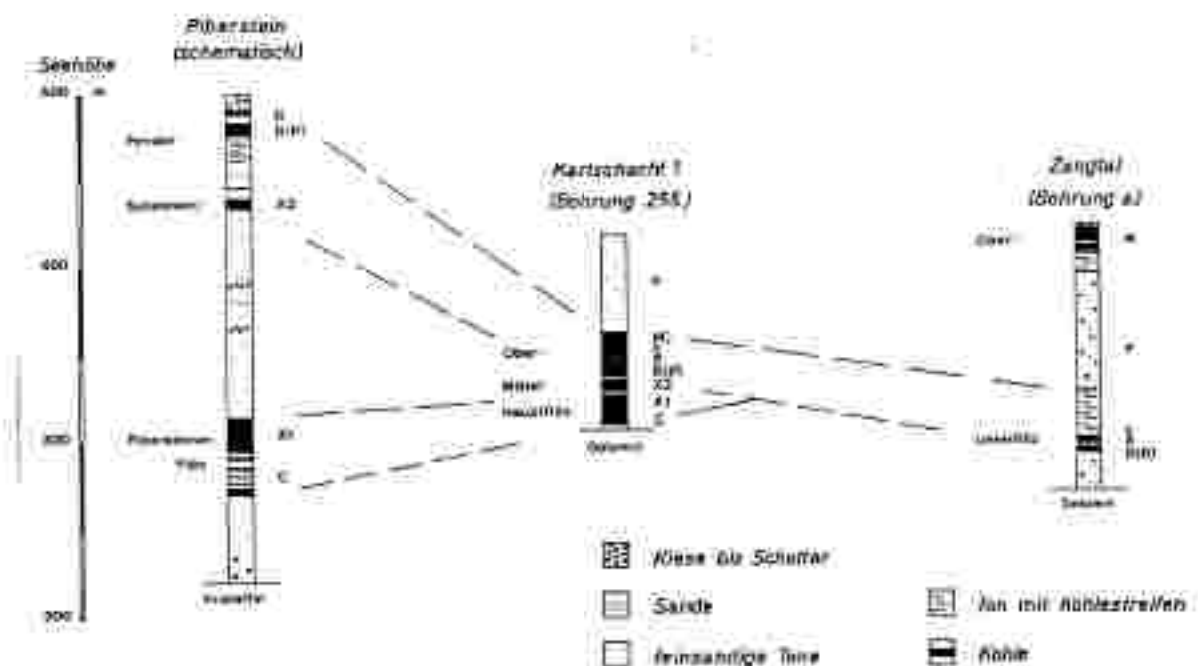


Abb. 10: Profile zur Flözgleichstellung im Braunkohlenbecken von Köflach-Voltsberg (Sporenzonen nach W. KLAUS 1954).

An der Basis der Kohlenformation treten vereinzelt auch Kiese und Konglomerate (Bohrung GKB II Söding) auf. Das Alter der Kohlenformation ist auf Grund von Vertebratenfunden (MOTTL 1971) und der Flora (ETTINGSHAUSEN 1957) mit Karpat anzugeben. Die Mächtigkeit ist bedingt durch das akzentuierte Untergrundrelief und eine Erosionsphase in ihrem Hangenden stark schwankend. Sie kann jedoch, wie Bohrung GKB II Söding zeigt, bis zu 420 m betragen. In die Hangendschichten schalten sich örtlich (z.B. Zangtal) Diatomite und papierdünn bis cm stark geschichtete weiß- bis hellgraue Sedimente ein, die in der Literatur häufig als Andesittuffe bezeichnet wurden. Geochemische und mineralogische Untersuchungen (KOLMER in EBNER & GRÄF 1982:36) beweisen jedoch ihre nichtvulkanogene Herkunft.

Konglomerat von Stiwall

E des Södingbaches tritt am Södingberg das bis zu 170 m mächtige Stiwaller Konglomerat auf. Dieses vorwiegend in Matrix wie auch Komponenten karbonatische Konglomerat liegt am NW-Abhang des Södingberges über Rotschutt und Kohlenschutten führenden Tonen. Überlagert wird es im Bereich des

Gasthofes Primas von Ihnischen (Reiner Schichten) und fluviatilen Eckwirtschöttern (ERNER 1983). Aus den Lagerungsbeziehungen wird für das Stiwoller Konglomerat ein Oberkarpatalter abgeleitet.

Eckwirtschötter

Überlagert wird die Kohlenformation mit Winkeldiskordanz über einer Erosionsfläche durch fluviatile Sande, Kiese und Blockkiese (Eckwirtschötter), die über die Kohlenformation hinweg weit auf das Grundgebirge übergreifen. In den liegenden Anteilen dieser Folge treten vereinzelt auch feinklastisch-sandige Sedimente auf, über denen im Bürgerwald bis zu 5 m mächtige Glastuffe auftreten (EBNER & GRAP 1982). Die Färbung der Kiese ist ockergelb, ihre Packung meist locker; der Rundungsgrad nimmt mit Abnahme der Korngröße zu. Petrographisch überwiegen innerhalb der Blockkiese Gneise, Glimmerschiefer, Quarzite und vereinzelt auch Kalkgerölllagen mit Komponenten, die aus der Rannach-Fazies des Grazer Paläozoikums bezogen werden können (z.B. Bürgerwald im Liegenden der Tuffe); mitunter treten Gesteinsalchen auf. Innerhalb der Kiese, die in den Profilen in höheren Anteilen oder beckenwärts folgen, dominieren Bestquarze. In den Sanden sind zuweilen fluviatile Sedimentstrukturen (Kreuzschichtung) zu beobachten. Örtlich, z.B. um Aiehegg, sind siltig/sandige Lagen karbonatisch zu Kalksand-(-silt)steinen zementiert. Die Mächtigkeit der Eckwirtschötter beträgt bis zu 300 m (Bohrung GKB II Söding).

Innerhalb der Eckwirtschötter konnten in einigen Karbonatgeröll führenden Horizonten auch vereinzelt fossilführende Eozängerölle gefunden werden (FLUGEL 1975:115). Das Alter dieser Folge mit unterem Badenien resultiert aus der winkeldiskordanten Lagerung (Steirische Phase) über der Kohlenformation und den Einschaltungen vulkanischer Tuffe in den feinklastischen Anteilen dieser Folge.

Die Reiner Schichten

In der in das Paläozoikum und in die Gosau-Schichten eingesenkten Grundgebirgsbucht von St. Bartholomä treten, mit Rotschutt verzahnend, Ihnische Tegel auf, die in der Raß auch ein zwischen wenigen dm und 1,5 m mächtiges Braunkohlenflöz beinhalten (WEBER & WEISS 1983). Stellenweise sind in die gelbbraunen Tegel Linsen von m-mächtigen Süßwasserkalken eingelagert.

Im E (Liebochtal) werden die kohlenführenden Reiser Schichten auf den Höhenzügen von den Eckwirtschottern überlagert.

Schotter des Pliozäns

Geringmächtige Quarzgeröll führende ?pliozäne Schotterreste finden sich auf morphologisch höher liegenden Verebnungsflächen zwischen 600 und 700 m Sh. N von Köflach beiderseits des Gradenbachtals.

2.3.5 QUARTÄR

Die Ausscheidung der quartären Sedimente im Bezirk Voitsberg basiert in erster Linie auf den noch unpublizierten Bodenkarten der Österreichischen Bodenkartierung (Kartierungsbereich Voitsberg) und auf der stereoskopischen Auswertung von Luftbildern, die vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung zur Verfügung gestellt wurden. Eine wesent-

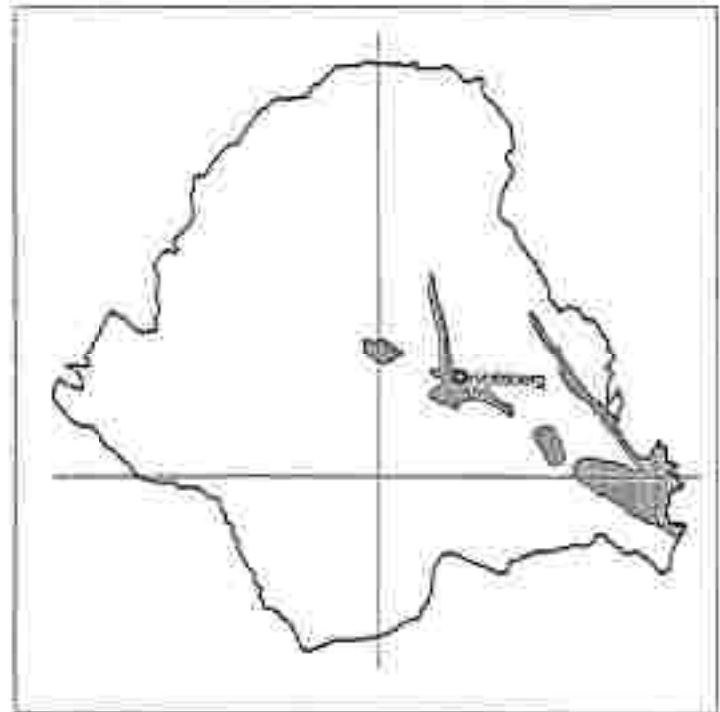


Abb. 11

liche Grundlage für die

Beurteilung von Mächtigkeit und Zusammensetzung der quartären Akkumulationen stellen die von vielen Stellen zur Verfügung gestellten Bohrunterlagen dar (s. Tab. 2 und Bohrprofilkarte, Karte 2).

Das betrachtete Gebiet unterlag im Pleistozän ausschließlich der periglazialen Dynamik und ist vor allem durch Taifüllungen von geringer Mächtigkeit, aber relativ großer Breite gekennzeichnet. Eine vielfach gestufte Terrassenlandschaft, wie etwa im Sulm- oder Laßnitztal, ist im Köflacher Becken nicht und

östlich von St. Johann ob H. im Kainachtal und im unteren Södingbachtal nur in Ansätzen zu beobachten.

Höhere Terrassenreste (Präriß) bzw. pleistozäne Sedimente unbestimmten Alters

Pleistozäne pseudovergleyte Schlufflehmdecken (glaziale äolische Staublehme) sind an einigen Stellen im Köflach-Voitsberger Becken anzutreffen. Ob es sich um Terrassenbildungen mit Decklehmen oder lediglich um aufgewehte Staublehme handelt, läßt sich schon wegen des schotterigen Tertiäruntergrundes kaum klären. Da es sich selten um ausgeprägte Terrassenniveaus handelt und die Sedimente in recht unterschiedlichen Höhenlagen auftreten, ist man eher geneigt, die zweite Möglichkeit in Betracht zu ziehen. Darüber hinaus sind diese quartären Bildungen durchwegs auf kleinflächige Vorkommen südlich von Köflach, bei Piber und um Voitsberg beschränkt.

Bei Köflach ist ein Niveau um 480-490 m Sh. ausgeprägt. Es liegt zwischen 30 und 40 m über dem Talboden des Gradner Baches.

Eine deutlichere Gliederung der Quartärsedimente in einzelne Terrassenniveaus läßt sich im Kainachtal erst nach dem endgültigen Austritt des Flusses in das Vorland bei der Enge von Hohenburg erkennen. Hier können bei Pichling - St. Sebastian bzw. im unteren Södingbachtal (Großsöding - Schadendorfberg) Terrassenniveaus in 380-390 m Sh. festgelegt werden, die 30-50 m über den Talböden liegen und mit der Kaiserwald- bzw. Liebochwaldterrasse (Altquartär, jedenfalls Präriß) verglichen werden können. In ähnlichen Höhenlagen treten pseudovergleyte Decklehme auf der Südseite des Kainachtales zwischen Dittenberg und Neudorf b. Mooskirchen auf.

Hochterrasse (Helfbrunner Niveau - R15)

Wenige Terrassenreste lassen sich dem rißeiszeitlichen Helfbrunner Niveau zuordnen. Sie erheben sich nur wenige Meter über die Auberöche und sind ähnlich wie die höheren Terrassen durch pseudovergleyte Staublehmdecken charakterisiert. Die Terrassenkanten der hierher gehörenden Flächen bei Pichling - Bahnhof Söding, Großsöding und Neudorf sind meist stark verschliffen. Die Flächen liegen durchschnittlich 3-8 m über den Talbodenrandbereichen.

Zur Ausbildung einer Niederterrasse in der Würmkaltzeit kam es offensichtlich erst im Staubereich vor der Einmündung in das Murtal. Sie keilt bereits bei Dietersdorf aus (LEDITZKY 1974, 1975) bzw. taucht talaufwärts unter den Talboden des Kainachtales ab. Die Würmschotter liegen daher im Bereich des Bezirkes Voitsberg unter den rezenten Alluvionen.

Die Talbodenbereiche (Würm - Holozän)

Die Täler des Gradner Baches bzw. der Kainach sind zwischen Köflach und St. Johann ob H. durch einen mehrfachen Wechsel von Engstellen und Weitungen charakterisiert. Auf dieser Strecke verengt sich das Tal insgesamt fünfmal von Talbreiten um über 1 km bei Köflach, Voitsberg und Galsfeld auf wenige 100 m. Die Durchbruchstrecken sind sowohl in Gesteinen der Raasberg-Folge (bei Voitsberg) als auch in kristallinen Gesteinen epigenetisch angelegt und wahrscheinlich verhältnismäßig jung (Pliozän - Altquartär). Erst bei St. Johann ob Hohenburg verläßt die Kainach das Grundgebirge endgültig, und die Talsohle erreicht bei Mooskirchen im Bereich der Einmündung des Södingbaches eine Breite von 2 km.

In Relation zur Wasserführung der Kainach ist der Talboden auffallend breit. Er wurde nach EISENHUT 1970 in der letzten Kaltzeit (Würm) angelegt und während des Holozäns nur im Bereich des Austreifens mehr oder minder tief ausgeräumt und wieder verschüttet. Der Bach mäandriert auf einem flachen Flußdam (holozäner Sedimentationsbereich), der sich etwas über die Talbodenrandzone heraushebt (vgl. SOLAR 1963, EISENHUT 1965). Dadurch können kleinere Seitenbäche nicht direkt in die Kainach einmünden, und es kommt zu Bachverschleppungen (z.B. Reinwiesenbach, Lahnbach). Erst im Unterlauf der Kainach ist die Auzone 1-2 m in den älteren Talboden eingetieft. Beim Austritt in die Haupttäler wurden von den Seitengerinnen häufig flache Schwemmfächer aufgeschüttet. Sie verzahnen sich seitlich mit Schleppenhängen und sind wie diese Folgen einer spätglazialen Erosionsbelebung. Einerseits kam es zu einer Überlastung der kleinen Gerinne mit Feinmaterial und andererseits zur solifluidalen Hangabtragung (RIEDL 1961). Der Schleppenhang ist vor allem im unteren Kainach- bzw. Södingbachtal ein landschaftsprägendes Element.

Das Gradner Bach Tal weist bei Krennhof eine Sohlenbreite von ca. 150 m auf. Die Mächtigkeit der Talfüllung erreicht hier aber bereits 6 m. Zwischen Krennhof und Zögler Kogel liegt sie direkt paläozoischem Kalkgestein (Schöckelkalk) auf. Südlich (Bohrung 77/10B) steht unter der quartären Talfüllung bereits sandig-schluffiges Tertiar an. Diese Situation ist, wie im Abschnitt 3 ausgeführt wird, hydrologisch von Bedeutung. Die Verhältnisse im Kainachtal werden für den Raum Voitsberg-Krems in den Profilschnitten Abb. 12 und 13 angedeutet.

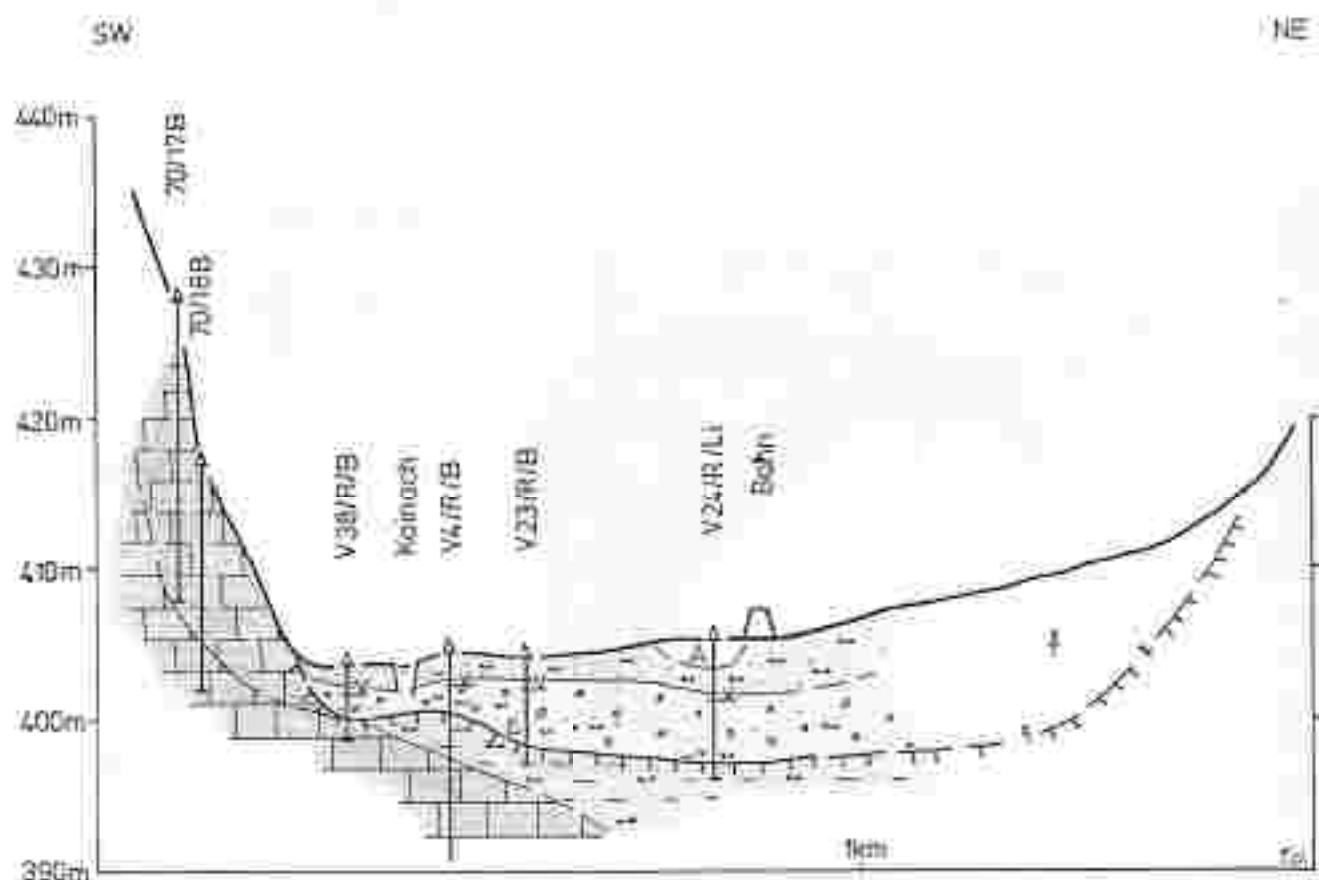


Abb. 12: QUERSCHNITT KAINACHTAL (VOITSBERG WEST)

LEGENDE s. Abb. 13

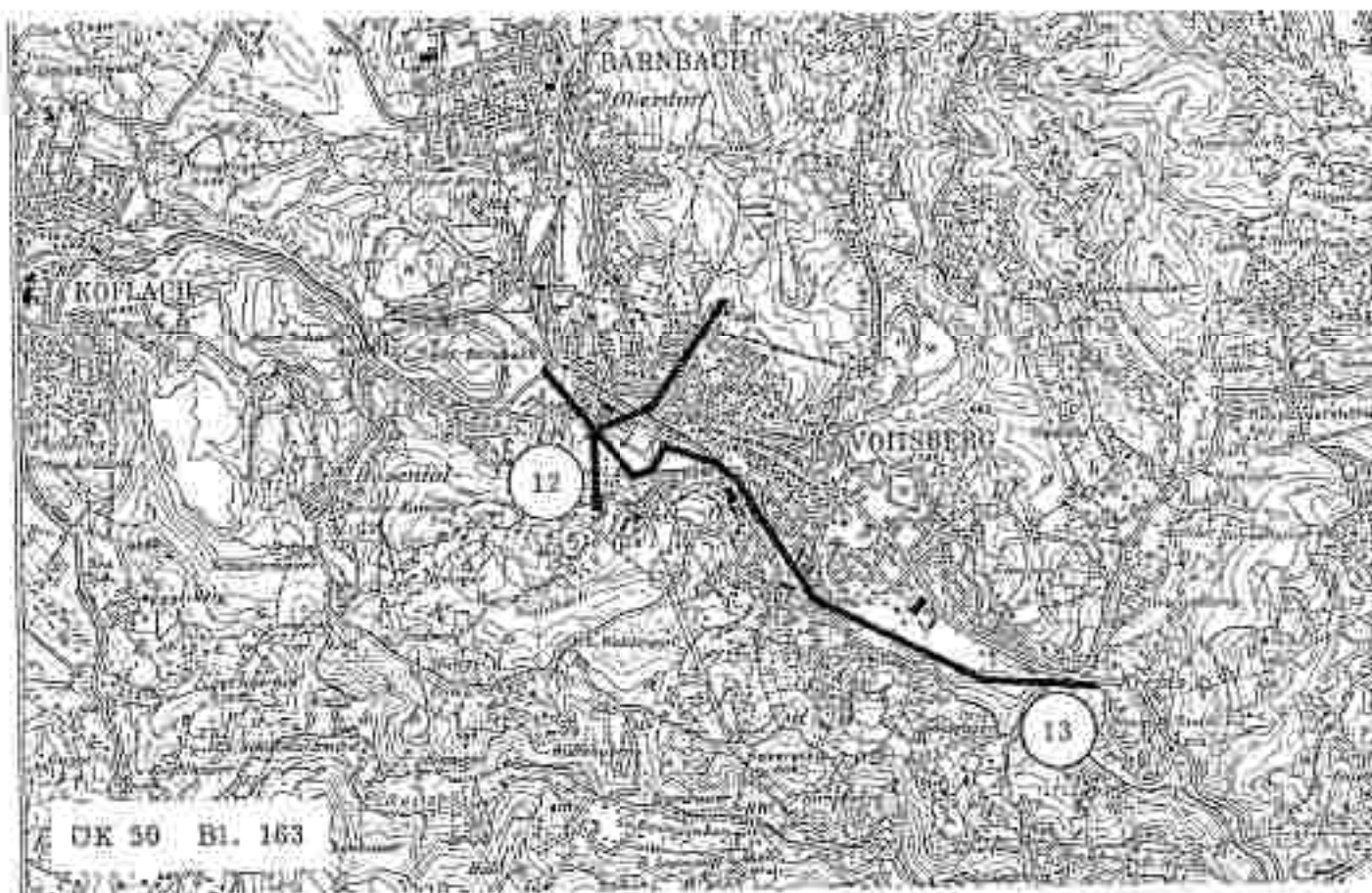
Der Schnitt in Abb. 12 quert das Tal auf Höhe der GDK kurz nach der Einmündung des Gradner Baches in die Kainach. Am südlichen Talrand beträgt die Quartärmächtigkeit nur 3-4 m; sie steigt bis zur Eisenbahn auf 5-8 m an. Die im Liegenden gröbere Talfüllung wird von einer 1,5-2 m mächtigen feinsandig-schluffigen Deckschicht überlagert. An der südlichen Talflanke stehen stark verwitterte Gesteine der Raasberg-Folge (Paläozoikum) an, deren Oberkante nach N zu unter Schluffe und Tone des Tertärs abtaucht.



LAGEPLAN ZU DEN PROFILSCHNITTEN

(Abb. 12-13)

Maßstab 1:50 000



In Abb. 13 beträgt die Mächtigkeit des Quartärs je nach Lage des Schnittes zum Talrand zwischen 3 und 6-7 m. Vor allem im Bereich westlich von Voitsberg kann eine Feinsedimentauflage von 1-2 m Mächtigkeit (Lehme, Schluffe und Feinsande) festgestellt werden.

Interessant sind die Untergrundverhältnisse: Im westlichen Abschnitt trennt der paläozoische Grundgebirgssporn der Raasberg-Folge die aus Tertiärmaterial aufgebauten Kohlenmulden von Karlschacht II und Kowald. Das wasserstauende Tertiär besteht vorwiegend aus Tonen, Schluffen und Sanden, im Bereich der Kowaldmulde wurden auch Sandsteine und Kohlschmitzen erbohrt.

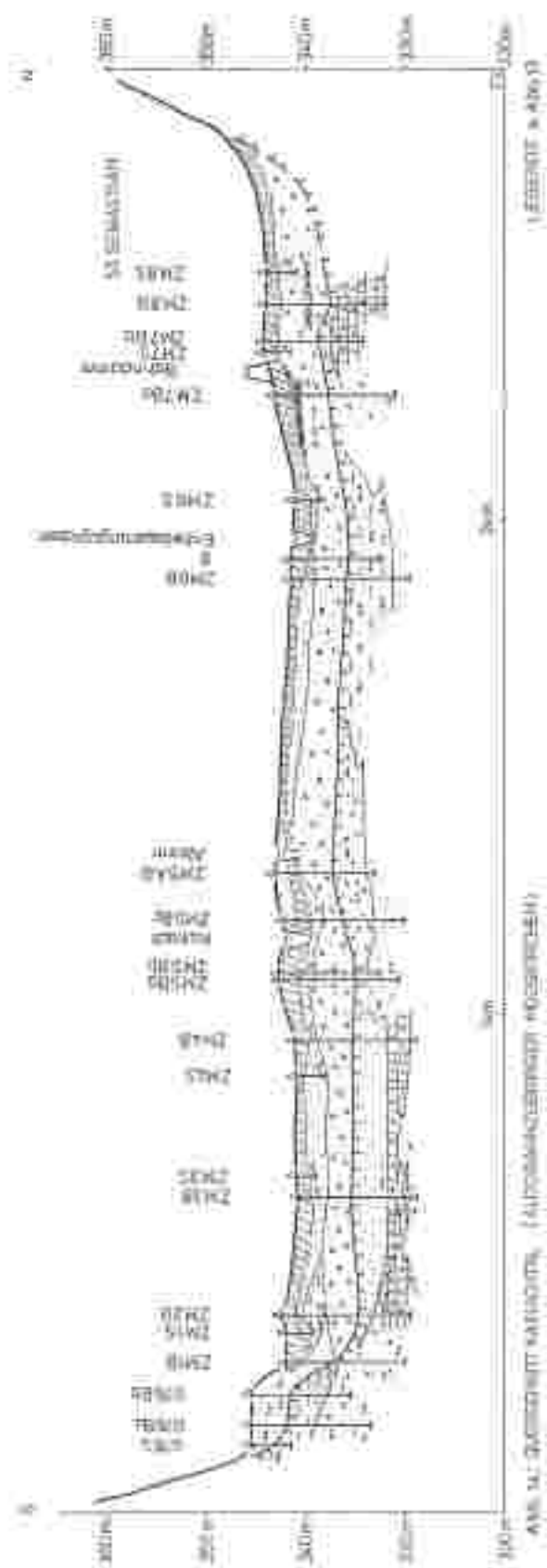
Gegen E zu bildet z.T. schluffig verwittertes Kristallin (Glimmerschiefer) den Untergrund. Diese Gesteine stehen im Bereich der Kremsen Enge an den Talflanken auch obertags an.

In der Enge selbst liegt unter dem granatreichen Glimmerschiefer eine Talfüllung von 4-8 m Mächtigkeit.

Im Kainachtal zwischen Söding und Fluttendorf (um Mooskirchen) zeigen die Autobahnbohrungen eine durchschnittliche Quartärmächtigkeit von über 7 m; sie schwankt zwischen 5 und 11 m. Die Talfüllung wird im Liegenden aus teilweise stärker verlehnten Schottern aufgebaut. Gegen das Hangende gehen sie in eine Feinsedimentbedeckung von Feinsanden, Schluff und Lehm über, die im Durchschnitt 3,8 m mächtig ist (Abb. 14, 15 und 16). Die mächtigsten Feinsedimentanschwemmungen finden sich etwa in Talmitte, im Bereich des jungen Flußdammes, was in Abb. 15 am besten zum Ausdruck kommt. Im gleichen Schnitt ist nahe des südlichen Talrandes eine von Lehmen bedeckte, bis zu 2 m mächtige Torfschicht bemerkenswert.

Der Untergrund der quartären Talfüllung setzt sich in diesem Bereich aus teilweise konglomeratartig verkitteten Schottern und Sanden des Jungtertiärs (Baden) zusammen. Örtlich tritt auch feineres Material wie Schluff, Schluffton bzw. Mergel in den Vordergrund. Das Relief der Tertiäroberkante zeigt im großen und ganzen eine ruhige Oberfläche; ausgeprägte Rinnen scheinen zu fehlen. Ähnliche Verhältnisse sind im übrigen auch beim Karlschacht II zu erkennen, wo die 5-7 m mächtigen quartären Akkumulationen das kohleführende Tertiär in sehr gleichmäßiger Mächtigkeit bedecken.

Der Längsschnitt des Södingbachtals zwischen Geistthal und Wb. Pöcksdorf (Abb. 17) zeigt eine Quartärmächtigkeit zwischen 4 und 8 m, wobei die Schotter und Sande stark mit Schluff versetzt sind. Im Untergrund finden wir Sandsteine, Konglomerate und Tonschiefer der Kainacher Gosau (Oberkreide).



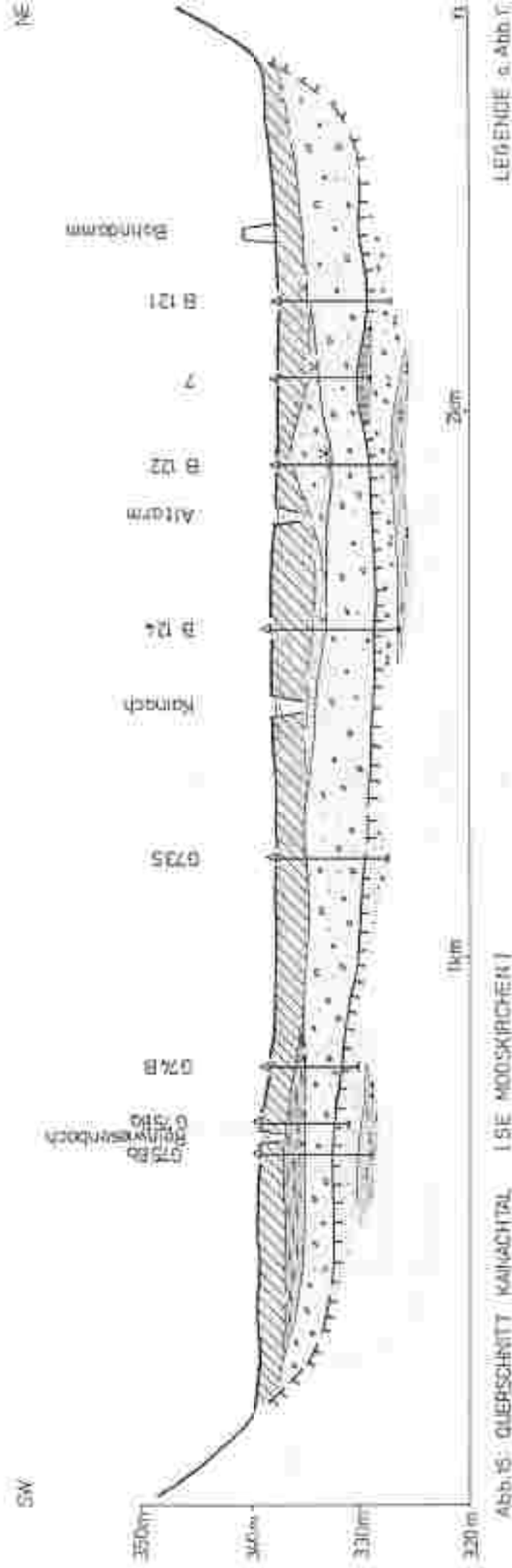


Abb. 15: QUERSCHNITT KAINACHTAL (SIE MOOSKIRCHEN)

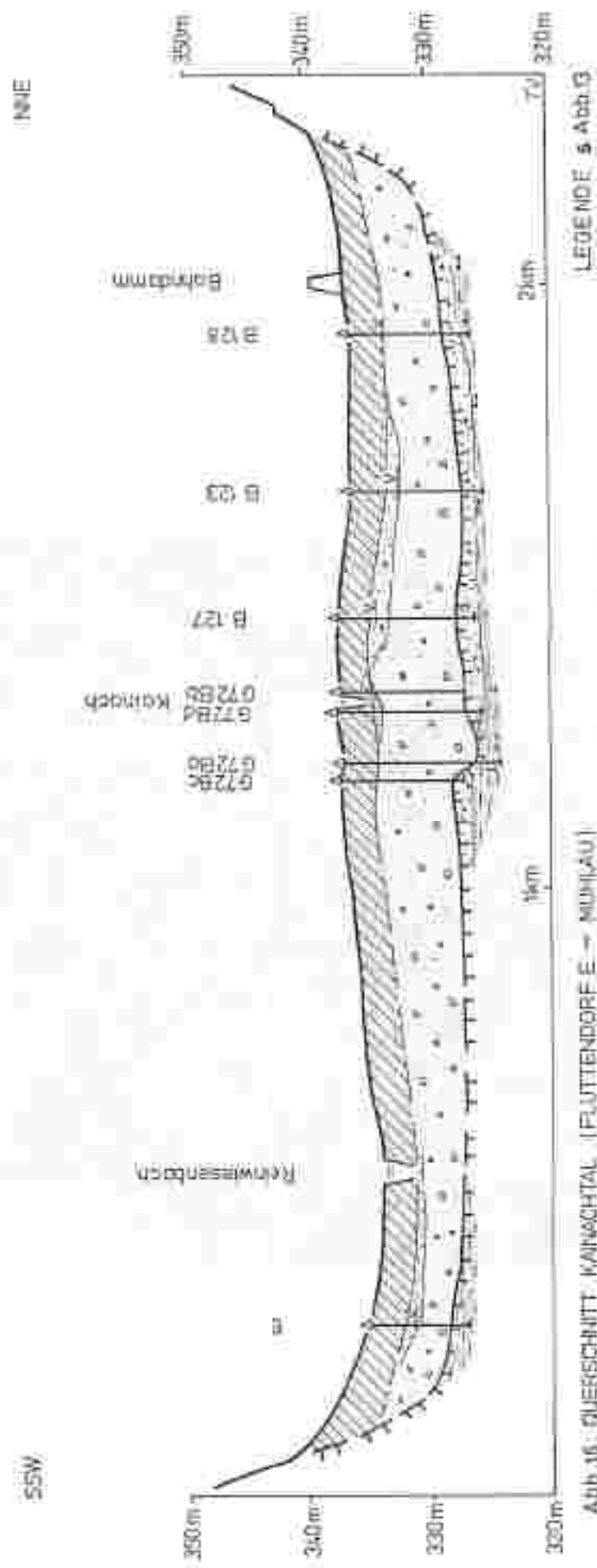
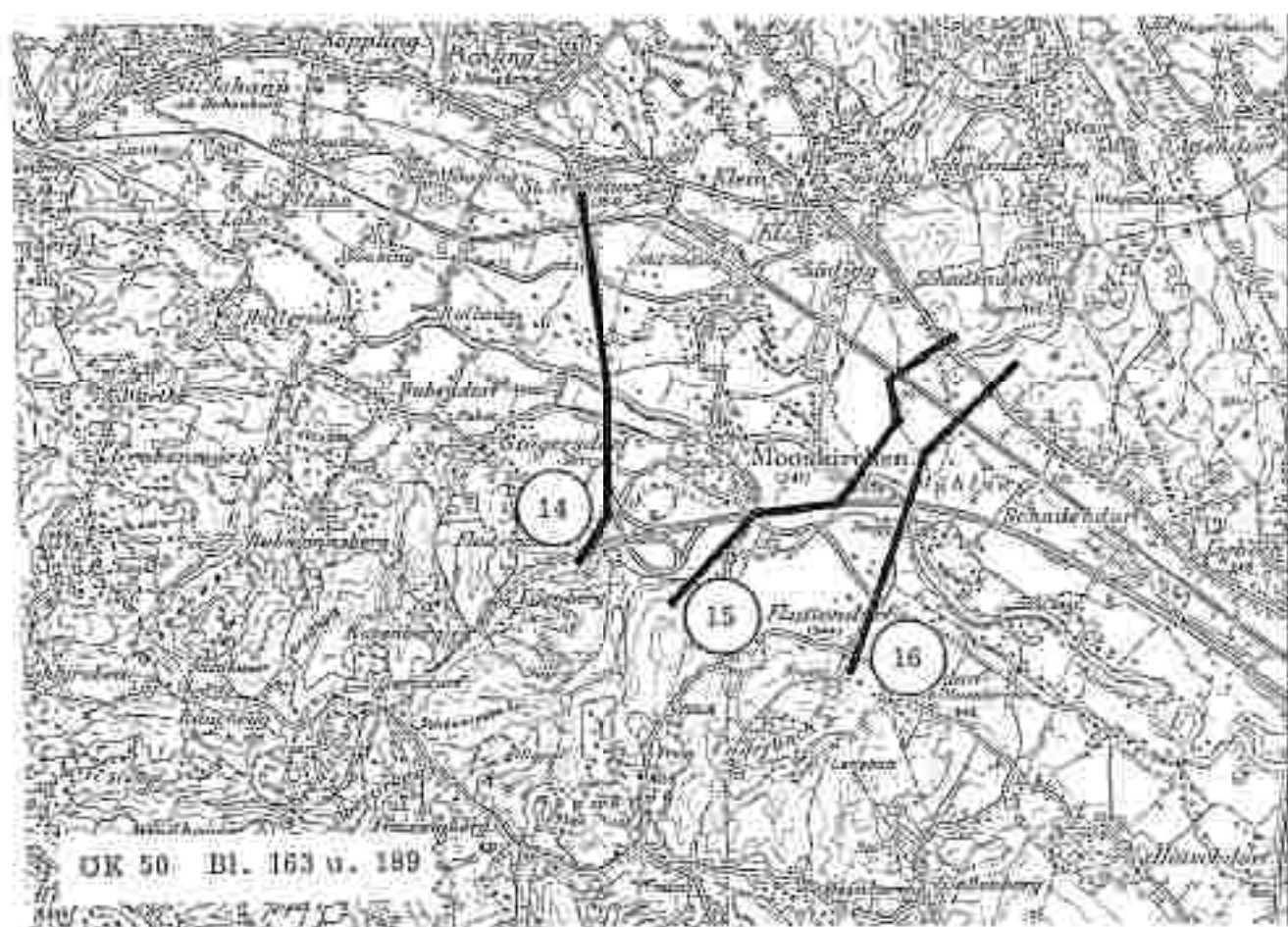


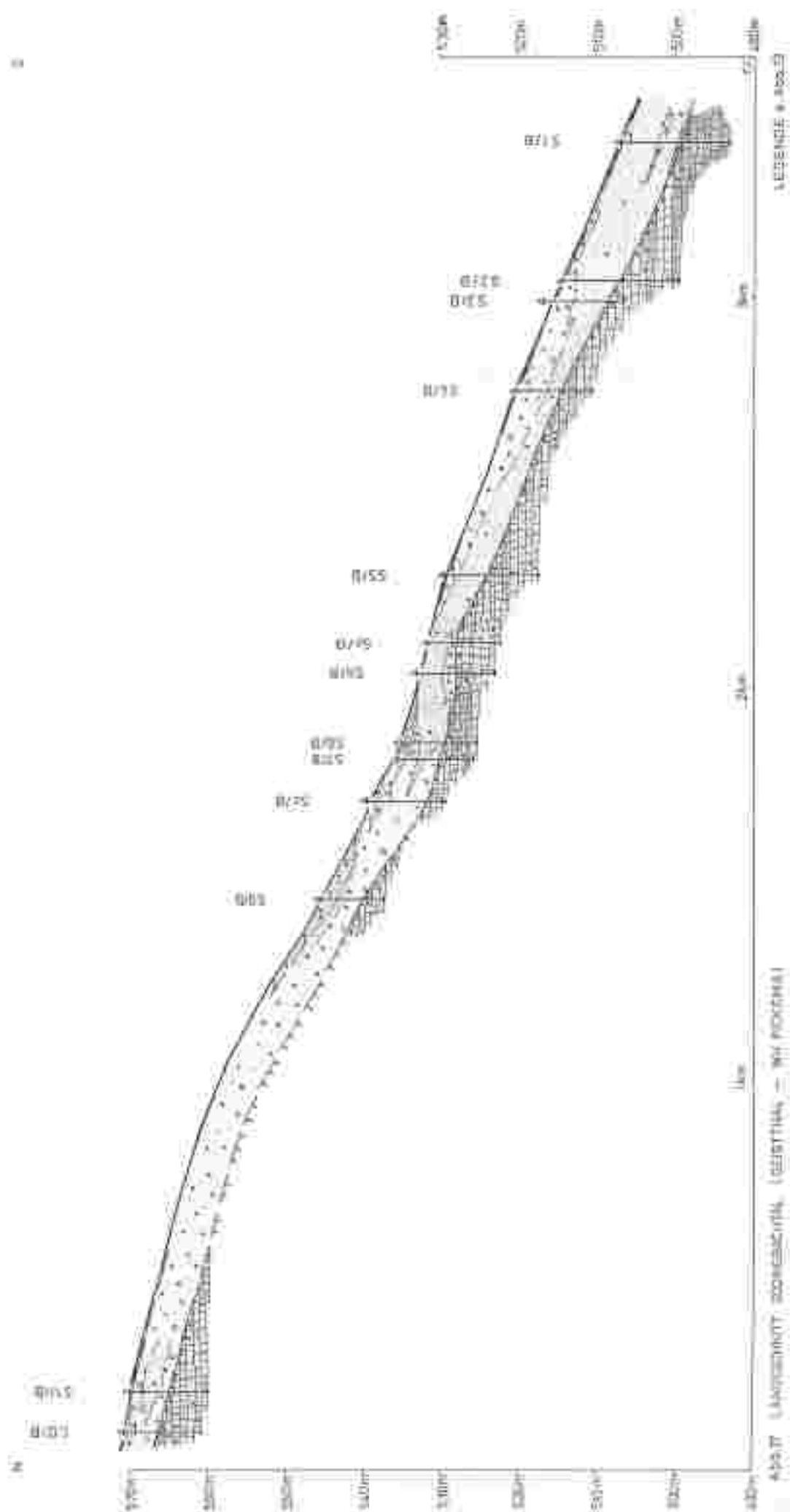
Abb. 16: QUERSCHNITT KAINACHTAL (FLUTTENDORF E - MÜHLAU)

LAGEPLAN ZU DEN PROFILSCHNITTEN

(Abb. 14-16)

Maßstab 1:50 000

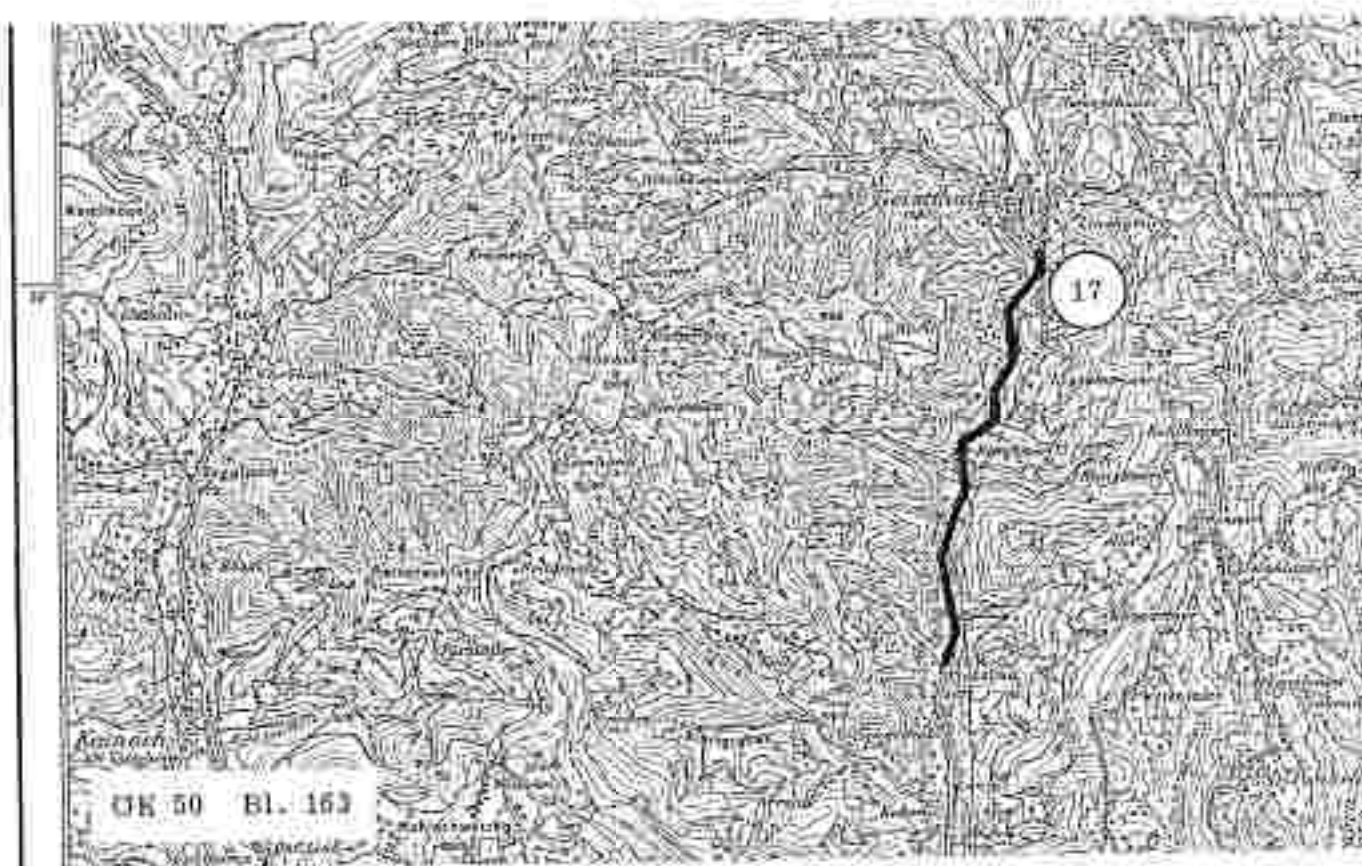




LAGEPLAN ZU DEN PROFILSCHNITTEN

(Abb. 17)

Maßstab 1:50 000



Tab. 2: Verzeichnis der Bohrungen.

Verzeichnis der Bohrungen

Org. Bez.	Ge. OK m (H)	Sozial-Kern- OK	Techn. Kern- Mühlgel.	Quartär- UK	Quartär- Mehrgel.	Bruchversatztiefe m unter Ge. OK	Grundwasser- Mehrgel.	Gesamttiefe m	O. Sand- U. Untergrund
AUTOBahn A2									
Bl. 66									
6729a	330.9	333.0	6.1	325.7	11.3	1.8 (21.12.1962)	8:6:7	13.0	D: 3.1 Lehm, Schluff U: Mergelton (Tertiär)
6729b	337.2	334.6	+7.6		+10	1.1 (10.12.1962)		10.0	D: 2.6 Lehm
6729c	337.2	334.3	+7.3		+10	1.4 (20.12.1962)		10.0	D: 2.9 Lehm
6729d	337.4	334.4	7.6	229.6	10.8	2.2 (17.1.1963)	8:6:	12.0	D: 3.0 Lehm U: Sand (Tertiär)
6740	337.6	334.6	+7		+10	1.3 (11.12.1962)		10.0	D: 3.0 Lehm u. Feinsand
6740	338.2	335.0	+4.0		+ 8	2.0 (10.12.1962) gepannt		8.0	D: 3.2 Lehm
6741	338.3					0.9 (11.12.1962)		2.0	Lehm
6750a	338.9	334.9	5.0	331.9	7.0	4.0 (18.3.1963) gepannt	2.0	9.0	D: 4 m Lehm u. Sand U: Sand (Tertiär)
6750b	338.9	335.1	2.0	332.2	6.7	1.0 (20.3.1963) gepannt	2.0	10.0	D: 3.0 Lehm u. Sand U: Sand u. Schluffton mit Mergel- u. Konglomerat (Tertiär)
6768	345.9	342.7			+ 3	1.8 (16.9.1963)		3.0	D: 2.8 Schluff u. Feinsand (Lehm)
6768a	345.6	339.1	4.9	334.8	17.47	6.3 (1.9.1963) gepannt	4.0	12.0	D: 6.5 Lehm U: Schluffton (Tertiär)
6768b	345.5	337.0	+2.4		+10	7.0 (10.9.1963) gepannt		10.0	D: 7.6 Lehm-Schluffton
6772	343.0				- 3	2.5 (14.9.1963) gepannt		3.0	Sand-Schluffton (Gel)
6778	343.0	340.0	6.0	331.2	8.0	5.2 (13.9.1963) gepannt	3.7	12.0	D: 2 m Lehm U: Sand, Konglomerat (Tertiär)
6778	342.5	339.1	3.4	334.7	7.8	4.4 (11.9.1963) gepannt	3.4	12.0	D: 4.4 Lehm-Schluff U: Sand, Kies (Tertiär)
6778	341.0	336.3			+ 2.1	1.75 (18.8.1963)		2.1	D: 1.5 Lehm
6778	340.6	339.2	6.5	332.7	8.2	1.8 (14.9.1963)	6.6	12.0	D: 1.63 Lehm U: Sand-Kies, Schluffton (Tertiär)
6784	341.0	340.2			+ 2	2.0 (17.8.1963)		3.0	D: 0.8 Lehm
6784	341.2	340.0	4.3	339.6	5.6	1.70 (16.9.1963)	3.8	12.0	D: 1.2 Lehm U: Sand-Kies, Schluffton (Tertiär)
6788	340.3	339.8	+3		+ 3			3.0	
6788a	342.8	340.7	5.6	335.3	7.5	3.45 (12.10.1963)	3.0	12.0	D: 2.1 Lehm U: Kies-Sand, Schluffton (Tertiär)
6788b	342.8	340.2	6.3	335.0	7.8	3.05 (14.10.1963)	4.1	10.0	D: 2.8 Lehm U: Sand-Kies, Schluffton (Tertiär)
6788c	342.2	338.7	1.9	336.8	3.6	3.38 (13.10.1963)	2.0	12.0	D: 3.7 Sand u. Lehm U: Kies u. Sand (Tertiär)
6788d	341.8	341.6	6.6	337.3	6.1	2.28 (16.10.1963)	2.4	10.0	D: Kies-Sand (Tertiär)
6788e	341.0	338.0			+ 2.7	2.85 (21.8.1963)		2.75	D: 2.2 Lehm, Schluff
6788f	341.3	340.2	4.4	332.8	5.7	2.30 (10.9.1963)	2.1	12.0	D: 1.2 Lehm U: Kies-Sand, Schluffton, Mergel- stein (Tertiär)
6778	344.2	342.8				1.12 (19.8.1963)		2.7	D: 1.5 Aufschüttung u. Lehm
6778a	343.0	340.9	2.8	337.8	5.1	2.30 (19.9.1963) gepannt	2.7	12.0	D: 2.4 Lehm U: Kies-Sand (Tertiär)
6778b	343.7	343.4	4.8	338.8	5.4	1.8 (23.9.1963) gepannt	3.6	10.0	D: 0.6 Lehm U: Sand-Kies (Tertiär)
6788	343.8	342.3			+ 2.0	2.3 (20.8.1963) gepannt		2.6	D: 1.5 Aufschüttung u. Lehm
6788c	343.8	342.1	4.9	337.2	6.6	4.7 (25.9.1963) gepannt	1.9	12.0	D: 1.7 Lehm U: Sand-Kies, Schluffton (Tertiär)
6721	337.2	336.5	5.9	329.1	8.1	1.75 (27.9.1963) gepannt	5.3	10.0	D: 2.7 Lehm U: Kies (Tertiär)
6722	337.4	336.4	7.2	329.2	8.2	4.2 (22.10.1963) gepannt	4.0	10.5	D: 1 m Lehm U: Kies, Schluffton (Tertiär)
6723	336.2	332.8	5.9	327.6	9.2	3.6 (23.10.1963) gepannt	5.6	11.0	D: 3.3 Feinsand u. Lehm U: Kies, Schluffton (Tertiär)
6724	338.1	327.0	4.4	328.6	9.5	5.05 (17.10.1963) gepannt	4.4	11.4	D: 5 m Lehm, Feinsand U: Kies, Schluffton (Tertiär)
6727	337.2	336.8	7.0	327.8	9.6	3.0 (27.10.1963) gepannt	6.6	11.2	D: 2.5 Lehm, Feinsand U: Kies-Sand (Tertiär)

Verzeichnis der Bohrungen

Org. Nr.	Gel. DK m. St.	Sand.-Kies- OK	Sand.-Kies- Haltigkeit	Quart.- OK	Quart.- Haltigkeit	Bruchwertstärke R unter Gel.DK	Grundwasser- Haltigkeit	Boorhöhe m.	U. Beschreibung U. Untergruppe
Fortsetzung AUTODAMM A2 Bl. 88									
AL20	335,4	333,4	4,8	338,0	7,8	3,0 (28,10.1965) gespannt	4,9	10,0	H: 3 m Lehm H: Kies, Schluff (Tertiär)
AL20	338,3	335,5	5,3	339,9	8,4	3,5 (29,10.1965)	4,9	11,0	H: 2,5 m Lehm u. Feinsand H: Kies, Schluffton (Tertiär)
AL21	375,6					14,5 (14,9.1965) gespannt		15,0	Sande, Mergelstein (Tertiär)
AL22	380,0				3,0-7	17,0 (25,0.1963) gespannt		22,3	H: Sand, Schluff (Decklehm?) Kies, Sande, Mergelstein (Tertiär)
AL23	388,0					17,0 (29,9.1963)		22,3	Sande, Kies, Schluffton (Tertiär)
AL24	395,0							11,45	Sande, Kies, Schluffton, Schiefer- ton (Tertiär)
AL26	365,0							6,6	Lehm, Sand, Schluffton (Tertiär)
AL27	388,0					1,8 (30,8.1963) gespannt		8,0	Lehm, Sand, Schluffton (Tertiär)
BL 89									
AL28	275,7				6,2-7			15,0	H: 6,2 Decklehm (Q _u 7) H: Sande, Schluff, Mergelstein (Tertiär)
AL29	346,1			263,3	2,6			5,0	H: 2,6 Grubenfüllung H: Schluff, Sand (Tertiär)
AL30	369,4							4,2	Lehm, Sande, Schluff (Tertiär)
AL31	373,5							3,0	Lehm, Sande, Schluff (Tertiär)
AL32	402,9							14,0	Sande, Schluffton, Mergelstein (Tertiär)
AL33/34	433,8							25,0	Sande, Schluffton, Mergelstein (Tertiär)
AL35	403,6							15,0	H: 1,7 Verwitterungslehm H: Sande, Schluffton, Mergelstein (Tertiär)
AL36	389,2							11,4	H: 4,2 Decklehm (Q _u 7) H: Sande, Schluff, Mergelstein (Tertiär)
AL37/2	403,0							14,2	Sande, Schluff, Mergelstein (Tertiär)
AL37/3	402,8							15,0	H: 1,5 Verwitterungslehm Sande, Schluffton (Tertiär)
AL37/4	390,2	388,2	2,0	347,2	3,0	5,0 (34,9.1967)	2,0	5,0	H: 3 m Grubenfüllung H: Schluffton, Sandstein (Tertiär)
AL37/5	386,8					5,7 (18,5.1967)	0,4	12,0	H: 1,5 Verwitterungslehm H: Schluff, Sand (Tertiär)
AL38/3	400,6							12,0	H: 7,1 Decklehm (Q _u 7) H: Schluffton, Sand (Tertiär)
AL39/2	396,9	394,1	1,4	392,5	2,4	1,2 (5,5.1967)	1,4	9,75	H: 2,4 Grubenfüllung H: Sande und Kies (Tertiär)
AL39/3	401,2							17,0	H: 3,0 Mergelstein H: Sande u. Kies (Tertiär)
AL37/6	428,8			427,4	8,4-1			20,0	H: 6,4 Decklehm (Q _u 7) H: Sande, Schluffton (Tertiär)
AL38/4	429,8			424,0	5,8-7			12,0	H: 5,8 Decklehm (Q _u 7) H: Schluffton (Tertiär)
AL39/4	427,2			420,3	5,0-1			6,0	H: 3,0 Mangschutt (Q _u 1) H: Schluffton (Tertiär)
AL20/3	428,8			424,9	3,1-2			4,4	H: 3,1 Mangschutt (Q _u 7) H: Grünschiefer u. Schiefer- erguss
AL21/3	408,2							20,0	H: 4,7 Mang- u. Verwitterungslehm H: Glimmerschiefer u. Schiefer- erguss
AL22/3	412,8							17,0	H: 2,8 Mang- u. Verwitterungslehm H: Glimmerschiefer
AL23/3	390,2							19,0	H: 1,28 Mang- u. Verwitterungslehm H: Schiefererguss u. Grünschiefer- erguss
FL3/6	370,9							8,1	H: 4,1 Mergelstein u. Krist.-Mangschutt H: Schluff (Tertiär)
FL3/7/6	368,8					11,3 (24,7.1967)		12,0	H: 4,5 Mergelstein u. Krist.-Mangschutt H: Schluffton, Mergelstein, Sand, Kies (Tertiär)

Verzeichnis der Bohrungen

Org. Bez.	Sei. GK, # 5a	Sei. Kies- GK	Sei. Kies- Hüttigkeit	Quartär- UK	Quartär- Hüttigkeit	Grundwasserpiegel, m unter Sei. GK	Grundwasser- Hüttigkeit	Gesamttiefe m	L. Deckungsflächen, U. Umfang
Fortsetzung AUTOBAHN A2 NL 09									
#278	360,0	360,0	4,0	355,4	4,0	0,3 (10.3.1967)		8,0	D: 4,4 Grabenfüllung (Qu) U: Schluff (Vertikal)
#378	363,4							10,0	D: 7,0 Hangstein U: Sand (Vertikal)
#478	387,1							5,0	Deckstein (Qu 7)
#578	393,4							8,0	D: 4,0 Deckstein (Qu 7) U: Schluff, Mergelstein (Vertikal)
#678	401,9							18,0	D: 2,3 Deckstein (Qu 7) U: Schluff, Sand, Mergelstein (Vertikal)
#778	380,0							2,0	D: 2,0 Deckstein (Qu 7) U: Schluff (Vertikal)
#878	409,2							10,0	D: 3,0 Deckstein (Qu 7) U: Mergelstein, Schluff, Sand (Vertikal)
#978	399,8							12,4	D: 1,0 Hangstein U: Sand, Schluff, Mergelstein (Vertikal)
#1078	387,8							12,0	D: 2,0 Hangstein U: Sand, Kies (Vertikal)
#1178	395,1							15,0	D: 2,3 Sand- bzw. Deckstein (Qu 7) U: Sand, Kies, Mergelstein (Vertikal)
#1278	427,8							15,0	D: 10,5 fe. Kriegl. Hangstein (Qu 7) U: Schluffton (Vertikal)
#1378	432,8							13,3	D: 1,5 feinst. Hangstein (Qu 7) U: Glimmerschiefer u. -gerölle
#1478	387,5							15,0	D: 2,8 Hangstein u. Verwitterungs- stein U: Glimmerschiefer u. -gerölle
#1578	372,9			370,51	2,4	2,2 (2.3.1967)		10,0	D: 2,4 quartäre Grabenfüllung U: Glimmerschiefer, -gerölle, -gerölle
#2078	493,2							10,0	D: 10 m Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
#2178+9	500,2							20,0	D: 4,0 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
#2278	485,8							20,0	D: 2,8 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
#2378	477,2							15,0	D: 4,4 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
#2478	471,2							20,0	D: 2,8 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
#2578	481,2							15,0	D: 2,7 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
#2678	499,5							10,0	D: 6,0 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
#2778	508,1							4,0	D: 2,0 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
#2878	512,0							15,0	D: 1,0 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
#2978	542,4							20,0	D: 2,0 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer, Flasergerölle
#3078	538,3							8,0	D: 1,8 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
NL 10									
Von den Bohrungen 20 und 21 werden in der Folge nur noch ausgewählte Bohrungen aufgelistet, und zwar solche, bei denen eine quartäre Grabenfüllung erreicht wurde, bzw. solche, die eine Verwitterungsschicht von mehr als 5 m Mächtigkeit aufweisen.									
#709	596,1							15,0	D: 7,8 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer bzw. -gerölle
#736	582,1	583,0	1,1	581,9	1,2			1,5	D: Grabenfüllung (Qu 7) U: Glimmerschiefer

Bohr. Bez.	Ge. DK. in m	Seitl.-Kies- DK	Seitl.-Kies- Mächtigkeit	Quart.- UN.	Quart.- Mächtigkeit	Grundwasserlage unter Gel.DK.	Grundwasser- Mächtigkeit	Geländehö- he m	B: Beschrieben U: Untergrund
Fortsetzung AUTORAHE A2 BL. 70									
A600	857,3							10,0	B: 5.1 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
A605+5	860,8							12,0	B: 11.5 Verwitterungsdecke U: Glimmerschiefer
A678	860,7							14,0	B: 10.4 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer u. Glimmerquarzit
A698	738,2							40,0	B: 3.2 Verwitterungsdecke U: Glimmerschiefer, Pegmatitlag
A66/08	734,4							30,0	B: 8.0 Verwitterungsdecke U: Glimmerschiefer
A7008	727,4							15,0	B: 7.4 Verwitterungsdecke U: Glimmerschiefer u. Granat- amphibolit
A100/12	724,5							10,0	B: >10,0 Verwitterungsdecke
A100/28	726,4							19,0	B: 10.6 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer u. Granatamphibolit
A1028	700,2							15,0	B: 6.7 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
A1045	749,2							5,0	B: <1,0 Verwitterungsdecke
A1128	779,2							10,0	B: 6.7 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
A1148	771,2							15,0	B: <15,0 Verwitterungsdecke
A1148a/2	771,2							10,0	B: <10,0 Verwitterungsdecke
A1198	827,0							29,7	B: 6.2 Verwitterungsdecke U: Glimmerschiefer, Granatamphibolit
F60/8	842,8							10,0	B: 6.0 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
F61/8	861,0							15,0	B: 5.3 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
F23/2	527,7	527,2	0,8	526,7	1,0			1,8	Grabenfüllung U: Granatglimmerschiefer
F33/8	527,6							20,0	B: 10.8 Hangende bzw. Bergflur- material (Qu. 7) U: Granatglimmerschiefer
BL. 71									
A134/8	788,9							5,0	B: 5.0 Verwitterungsdecke
A146	872,1							14,0	B: 5.0 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
A152	890,1							20,0	B: 5.7 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
A120/8	887,8	897,2	1,9	885,5	2,0			5,0	Grabenfüllung (Qu. 7) U: Granatglimmerschiefer
A163	901,0							20,0	B: 6.5 Verwitterungsdecke U: Distenflasergranitglimmerschiefer
A165	933,6			930,6	1,0 ?			15,0	Beeinträcht. (Qu. 7) U: Granatglimmerschiefer
A170	961,7							15,0	B: 8.3 Verwitterungsdecke U: Glimmerschiefer
A171	945,3							25,0	B: 8.0 Verwitterungsdecke U: Granat-Dierker-Glimmerschiefer
A178	977,6							45,33	B: 7.3 Verwitterungsdecke U: Glimmerschiefer, Glimmerquarzit
A192	931,2							20,0	B: 17.1 Verwitterungsdecke U: Pegmatit, Granatglimmerschiefer
A197	957,3							20,0	B: 5.7 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
A200	963,4							20,0	B: 7.0 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
A202	956,6							15,0	B: 14.5 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
F84	100,7							15,0	B: 10.45 Verwitterungsdecke U: Granatglimmerschiefer
F88/8	590,1							14,2	B: 7.7 Verwitterungsdecke U: Granatamphibolit u. -glimmer- schiefer

Bohrung	Geol. DK + Stb.	Geol.-Kart.- DK	Land.-Kart.- Flächengröße	Quartär- LÖS	Quartär- Mächtigkeit	Grundwasserlage in unter. Geol. DK	Grundwasser- Mächtigkeit	Bohrtiefe m	1. Beobachteter U. - Untergrund
Fortsetzung AUTOBARK A2 BL T1									
P05/8	703.3							10.0	D: 8.0 Verwitterungsschicht U: Granatglimmerschiefer
P06/8	715.2							5.0	Verwitterungsschicht (+1 m)
P07	721.8							15.0	D: 10.5 Verwitterungsschicht U: Glimmerschiefer
P100	758.4			767.8	0.9			15.0	Baugruben U: Glimmergeröll
P110/8	740.7							5.0	D: 5.4 Verwitterungsschicht
P124	753.5							15.0	D: 5.4 Verwitterungsschicht U: Granatglimmerschiefer
P126	777.9							20.0	D: 8.0 Verwitterungsschicht U: Granatglimmerschiefer
P129	804.0							30.0	D: 5.3 Verwitterungsschicht U: Granatglimmerschiefer, Flugsandstein
P137	794.7							15.0	D: 5.0 Verwitterungsschicht U: Granatglimmerschiefer
P140	803.2							30.4	D: 14.0 Verwitterungsschicht U: Granat- u. Biotitglimmerschiefer
P143	817.8							20.0	D: 8.4 Verwitterungsschicht U: Granatglimmerschiefer
BL T2									
A141	1000.5	1000.3	1.8	1000.5	2.0			20.0	D: Baugruben U: Biotitglimmerschiefer
A143	1033.2	1033.1	1.4	1033.7	2.5			20.0	D: Baugruben U: Granatglimmerschiefer, Biotit- Flugsandstein
A240	1002.4	1002.3	2.9	999.4	3.0			20.0	D: Baugruben U: Glimmerschiefer, Flugsandstein
BUNDSTRASSEN									
St. 30									
70.18a	367.3	367.2	0.2	359.6	0.2	3.0 (15.6.1970)	2.0	13.2	U: Granatglimmerschiefer
70.18b	367.4	362.7	2.8	358.8	1.5	4.7 (21.6.1970)	2.0	10.5	D: 4.7 Anschüttung U: Glimmerschiefer
70.19a	368.2	366.1	2.8	360.5	5.7	3.8 (23.6.1970)	2.7	9.0	U: Granatglimmerschiefer
70.20a	368.2	366.2	2.7	362.5	2.7	1.6 (13.6.1970)	2.1	10.1	U: Granatglimmerschiefer
70.20b	368.2	366.2	0.2	360.8	5.2	1.8 (14.6.1970)	3.5	8.3	U: Granatglimmerschiefer
70.20c	368.3	366.3	6.2	360.7	6.4	2.4 (12.6.1970)	4.2	8.5	U: Granatglimmerschiefer
70.20d	372.6	371.6	1.8	367.1	5.5	2.9 (4.7.1970)	2.4	10.0	U: Granatglimmerschiefer
70.20e	372.9	371.5	6.1	365.4	7.5	2.8 (19.6.1970)	2.1	11.0	D: 1.4 Anschüttung U: Granatglimmerschiefer
70.20f	372.6	371.1	2.7	368.4	4.5	1.9 (10.6.1970)	2.4	7.5	U: granatreicher Glimmerschiefer
70.20g	375.0	371.8	2.3	365.5	5.7	2.3 (5.6.1970)	2.4	10.0	D: 2.4 Baugruben U: granatreicher Glimmerschiefer
St. 72 (aufsteigender Verkehr)									
70/76a	378.5	378.2	2.7	372.5	5.1	2.0 (10.12.1962)	2.1	12.0	D: 2.8 Anschüttung U: Glimmerschiefer
70/76b	379.5	378.7	4.4	374.4	5.5	3.0 (8.12.1962)	2.0	12.2	D: 1.2 Anschüttung U: Glimmerschiefer
70/76c	379.9	377.8	4.3	373.3	6.8	3.6 (10.12.1962)	2.0	12.1	D: 2.1 Anschüttung U: Glimmerschiefer
70/76d	380.2	378.8	8.3	373.5	6.7	3.1 (13.12.1962)	2.0	12.0	D: 1.4 Anschüttung U: Glimmerschiefer
70/76e	380.9	378.4	4.4	375.5	5.8	2.8 (8.12.1962)	2.4	11.4	D: 5.6 Anschüttung U: Glimmerschiefer
70/76f	379.5	379.1	3.2	376.3	3.2	2.4 (15.12.1962)	2.1	10.0	tw. Baugruben U: Glimmerschiefer
70/76g	381.9	381.4	3.5	377.8	4.5	1.2 (20.12.1962)	2.0	11.0	U: Glimmerschiefer (3.6 m stark aufgewittert)
70/76h	382.2	382.2	2.0	380.2	2.0			10.0	tw. Baugruben U: Glimmerschiefer
70/76i	388.7	387.1	3.1	382.0	6.7	0.5 (21.12.1963)	6.2	10.0	D: 1.6 Anschüttung U: Glimmerschiefer

Orig. Bez.	Se. Ch. m. SN.	Seal. Kes. OH.	Sand. Kes. Hochgrat	Quartar- UK.	Quartar- Hochgrat	Grundwasser- Hochgrat	Grundwasser- Hochgrat	Gesamthöhe m.	D. Deckschichten U. Untergrund
Festsetzung BUNDESSTRASSEN B-TU Umfahrung Voitsberg									
70/108a	389.8	388.2	7.4	381.87	8.0 5	1.5 (24.1.1983)	8.5 7	10.0	D: 1.5 Anschüttung U: stark verwitterter Fels
70/108b	391.6	390.8	1.2	387.67	4.0	3.0 (11.1.1983) gesamnt	9.1	15.0	D: 0.8 Anschüttung U: Schluff (stark aufgewitterter Fels)
70/108c	389.5	388.4	8.2	382.27	7.1 7	3.3 (22.2.1983)	4.0	16.0	D: 3.1 Anschüttung U: stark aufgewitterter Fels
70/118	392.8	392.4	5.4	387.5	5.8	2.6 (12.1.1983)	3.2	15.0	D: 0.8 Anschüttung U: Schluff (stark aufgewitterter Fels)
70/128a	386.0	386.0	8.7	385.27	10.7 7	4.1 (18.2.1983)	3.8	15.0	D: 1.0 Anschüttung U: Schluff (stark aufgewitterter Fels)
70/128c	394.0	393.6	8.1	383.57	6.5 7	4.4 (18.3.1983)	2.4	15.0	D: 0.4 Anschüttung U: Schluff (Vertikal?)
70/138a	396.2	395.7	6.4	388.87	7.6 7	1.0 (1.2.1983)	2.4	13.0	D: 1.0 Anschüttung U: Kies, Schluff (Vertikal?)
70/138b	395.7	395.0	5.0	388.03	7.1 5	1.1 (27.1.1983)	1.6	12.0	D: 1.5 Anschüttung, 1.1 Lehm U: Schluff (Vertikal?)
70/138c	391.8	394.2	6.6	389.47	6.3 7	1.0 (25.1.1983) gesamnt	0.8	12.0	D: 1.7 Anschüttung u. Humus U: Schluff mit Kohle (Vertikal?)
70/148	392.5	393.5	2.6	389.97	3.6 7	2.4 (15.2.1983)	0.3	13.0	D: Schluff (Vertikal?)
70/158a	397.5	395.3	3.1	391.27	5.3 5	4.8 (26.1.1983) gesamnt	4.3 7	10.0	D: 1.1 Anschüttung U: stark verwitterter Fels?, Sandstein
70/158b	399.8	399.0	2.7	398.37	1.6 5	6.0 (19.1.1983) gesamnt	0.3	15.0	D: 0.9 Anschüttung U: Sand, Schluff (aufgewitterter Fels?), Quarzsandstein
70/158c	398.3	398.8	2.4	395.87	2.7 7	6.8 (21.1.1983)	0.8	14.0	D: 1.3 Anschüttung U: Sand (aufgewitterter Fels?), Quarzsandstein
70/168a	398.2	395.8	1.4	392.47	5.8 7	4.5 (2.2.1983)	1.3	14.0	D: 2.4 Anschüttung U: Sand (aufgewitterter Fels?), Quarzsandstein
70/178	428.1							20.0	stark verwitterter Schiefer?
70/188	417.6					1.2 (14.2.1983) gesamnt	0.5	15.0	12.3 Sand, Schluff (Verwitterungs- decke?), Sandstein
B. 77									
77/98	897.5	897.5	> 10		> 10			10.0	
77/78	887.5	887.2	1.4	883.8	3.7	6.9 (23.7.1977)	1.7	8.0	D: Glimmerschiefer
77/88	873.4	873.3	6.4	872.7	7.8	1.9 (6.7.1978)		8.0	D: 0.9 Anschüttung U: Glimmerschiefer-Sagittolite
77/98a	1181.9	1182.9	1.5	1180.4	1.6			25.0	Ringstein U: Gestein
77/98b	1185.3	1185.3	0.2	1185.3	0.2			25.0	D: Verwitterungsschutt U: Gestein
77/108	988.0	484.1	3.2	482.8	7.1	1.1 (14.9.1980)	1.8	10.0	D: 1.9 sand. Lehm U: Sand, Schluff (Vertikal?)
77/118	892.3	892.1	1.8	888.3	4.5			7.0	D: 1.3 Aufschüttung u. Lehm U: Kalkstein (Mollusken)
77/128	501.5	501.8	5.8	493.2	6.3			9.0	D: 0.5 Anschüttung U: Kalkstein (Mollusken)
77/138	514.4	514.6	1.3	513.1	1.5			6.0	U: Gestein
77/148	521.9	521.6	2.1	518.7	4.2	2.2 (28.5.1980)	2.6	7.0	D: 1.1 Anschüttung U: Granatamphibolit
LANDESTRASSEN									
E. 201									
214/01	349.3	349.3	7.4	341.9	8.4 7			14.0	Lehm u. Sand U: Hum (Vertikal?)
E. 214									
214/02			2.5		2.5			6.1	U: Feinsand (Vertikal?)
214/03	368.8							13.1	Vertikal?
214/04	369.8	369.0	2.6	367.3	2.6 7			13.0	U: Feinsand (Vertikal?)
214/05	371.5	371.5	2.7	370.8	2.7 5			21.6	U: Feinsand (Vertikal?)

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Verzeichnis der Bohrungen

Org. Nr.	Sei. OR. = 5h	Seid.-Kor- OR	Seid.-Kor- Rechtigkeit	Quart.- OR	Quart.- Rechtigkeit	Druckwasser- tiefe unter Sei. OR.	Druckwasser- Rechtigkeit	Boreschne- tiefe m	2) Gesteinsarten u. Übergänge
Fortsetzung LANDESTRASSE 1, 216									
214/V	374.7	374.7	2.9	371.8	2.9			15.1	U: Tonstein (Vertikal)
214/V2			2.0		2.0			3.1	U: Sandstein (Vertikal)
214/V11			2.5		2.5			6.9	U: Feinsand u. Sandstein (Vertikal)
L 315									
215/9	509.7	509.1	6.8	501.7	6.0	1.4 (10.1.1973)	1.3	14.0	U: Tonstein (Kreisel)
22/9	514.3	514.1	7.4	506.7	7.8	1.8 (13.1.1973)	0.0 ?	15.0	U: Sandstein, Tonstein (Kreisel)
23/9	516.7	516.5	8.6	507.9	8.8	1.23 (26.1.1973)	7.8 ?	15.0	U: Sandstein u. Konglomerat (Kreisel)
24/9	520.4	519.9	5.4	516.5	5.9	2.35 (24.1.1973)	1.5 ?	10.0	U: Mergel, Sandstein (Kreisel)
25/9	529.5	529.0	5.9	524.0	5.5	1.0 (22.1.1973)	1.6 ?	12.2	U: Mergel, Sandstein, Konglomerat (Kreisel)
26/9	531.8	531.2	6.7	528.27	5.4 ?	1.2 (17.1.1973)	0.2	9.1	U: Sandstein (Kreisel)
27/9	533.0	532.5	8.5	527.97	5.1 ?	4.1 (16.1.1973)	0.8	10.0	U: verwittertes Konglomerat
28/9	533.1	534.8	5.7	529.1	6.0	2.12 (18.12.1974)	2.8	10.0	U: 1.8 Mergelschutt U: Tonstein, Sandstein (Kreisel)
29/9	535.4	534.7	4.2	530.5	4.9			9.3	U: Sand, Sandstein (Kreisel)
30/9	538.1	539.3	8.4	530.9	9.6	1.16 (14.12.1974)	2.5	10.0	U: Sandstein (Kreisel)
31/9	545.0	543.2	7.5	539.7	5.5			8.8	U: 2.0 Schutt U: Konglomerat, Sandstein (Kreisel)
311/9	569.9	569.4	4.0	564.6	5.3	1.8 (10.12.1974)	1.4 ?	10.0	U: Sandstein (Kreisel)
312/9	570.1	570.4	3.9	564.3	4.2	1.2 (8.12.1974)	1.0 ?	10.0	U: Sandstein, Konglomerat (Kreisel)
313/9a	576.3	574.0	0.0	571.2	3.17	2.5 (15.6.1978)	0.8	15.0	U: 2.3 Lehm U: Schutt u. Sandstein/Konglomerat (Kreisel)
313/9b	576.2	576.2	3.0	572.2	3.0			10.0	U: Konglomerat/Sandstein (Kreisel)
313/9c	578.4	578.4	2.7	578.3	2.3			10.0	U: Konglomerat/Sandstein (Kreisel)
313/9d	578.9	578.8	1.8	577.9	1.8			6.3	U: Konglomerat/Sandstein (Kreisel)
313/9e	585.2	585.2	5.2	580.8	5.2			7.0	U: Konglomerat/Sandstein (Kreisel)
313/9f	587.9				6.0			18.0	U: Verwitterungsschutt U: Mergelstein (Kreisel)
313/9g	618.3	618.3	2.9	611.4	1.0			10.0	Mergelschutt U: Kalkschiefer
313/9h	632.6	632.1	2.0	632.1	2.3			10.0	U: Konglomerat/Sandstein (Kreisel)
L 316									
316/1a					3.17			10.0	U: Kies, Sand, Lehm (Vertikal)
316/1b			2.8		3.27			10.0	U: Kies, Sand, Lehm (Vertikal)
316/1c			2.8		3.27			10.0	U: Kies, Sand, Lehm (Vertikal)
L 317									
317.18a	415.2	414.5	4.3	410.2	6.07	2.3 (23.11.1975)	2.7	15.0	U: Grob. Kies, Schutt (Vertikal)
317.18b	415.7	415.7	3.8	410.8	4.87			15.0	U: Sand, Kies, Schutt (Vertikal)
L 340									
340/1	340.3	340.8	10.3	330.2	10.57			13.2	U: Ton (Vertikal)
340/12	339.8	337.7	6.47		8.5			8.3	-
L 341									
341/1a	339.1			333.7	2.4			10.0	Anschüttung U: Konglomerat, Sandstein, Ton- schiefer (Kreisel)
L 342									
342.18a	793.4	793.1	1.3	794.8	2.0	1.4 (18.11.1975)	0.4	10.0	U: Gneis
342.18b	794.4	793.8	3.2	790.6	4.0			15.0	U: 0.8 Anschüttung U: Gneis
342.18c	798.1	798.1	5.1	793.0	5.1			15.0	U: Gneis
342.20a	793.4	793.4	3.6	788.5	3.6	1.7 (12.11.1975)	2.3	15.0	U: Gneis
342.20b	790.9	790.8	4.2	786.7	4.2	1.4 (4.11.1975)	2.8	15.4	U: Gneis
342.20c	791.4	790.8	2.6	788.3	3.1	1.2 (6.11.1975)	1.9	15.0	U: Feinsand, Gneis
342.20d	801.6	801.6	3.1	798.5	3.1			20.0	U: Gneis

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Verzeichnis der Bohrungen.

Drig. Nr.	Ge. Dr. * 5h	Sech. Res. DK	Sand. Res. Hüttengut	Quart. LH	Quart. Hüttengut	Grundwasserspiegel u. unter Gel. Dr.	Erschlossen Hüttengut	Gesamttiefe m	D. Gesteinssch. u. Untergrund
Fortsetzung LANDESSTRASSEN									
L 345									
345/18a			2:8		10,07	9,7 (2.12.1975)	4,3	15,0	D: 1,2 Lehm u. Sand O: Sand, Schluff (Tertiär) U: Schluff
345/18b			2:3		9,77	9,7 (3.12.1975)	4,8	12,2	D: Schluff
L 346									
346/18			2:8		3,3	3,4 (3.11.1970)	1,7	15,5	D: 0,8 Lehm U: Sand, Schluff (Tertiär)
346/28			2:8		3,5	3,3 (10.11.1976)	2,2	15,5	D: 0,7 Lehm U: Glimmerschiefer
NEUBAU STRAFGEFANGENEN-UNTERKUNFT MARIA LANKOWITZ									
14					12,5			3,45	Schluff, Sand, Lehm (Qu. T)
15			3:6		5,2			4,2	D: 1,5 Lehm U: Schluff u. Ton (Tertiär)
16			3:0		5,2			5,4	D: 0,8 Aufschüttung; 1,4 Lehm U: Schluff u. Ton (Tertiär)
GRUNDWASSERUNTERSUCHUNG "KAIMACHEAL"									
6			3:8		6:6	3,6 (27.11.1974) gesammt	3,0	9,0	D: 1,5 Lehm, Sand, Schluff U: Ton (Tertiär)
7			2:4		7,4	3,8 (3.12.1974) gesammt	3,4	9,3	D: 1,8 Lehm, Sand, Schluff U: Ton (Tertiär)
8			4:8		6,8	2,1 (3.12.1974)	4,8	7,9	D: 2,1 Lehm U: Ton (Tertiär)
9			2:7		7:6	3:8 (02.12.1974)	3,9	8,5	D: 1,9 Lehm U: Ton (Tertiär)
CDK VOITENBERG									
V1/8	407,4	405,0	3:3	401,8	5,4	4,7 (8.10.1975)	1,0	30,0	D: 2,4 Feinsand u. Schluff U: Schluff, Sand, Sandstein (Tertiär) Oolomit, Schiefer (Paläozoikum)
V2/8/8	404,3	404,8	5:8	399,3	3:8	2,1 (18.9.1975)	3,7	30,0	D: 2,4 Sandstein, Kies (Tertiär) Oolomit, Sandstein, Tonschiefer (Paläozoikum)
V3/8/8	404,4	403,8	4:4	399,4	5,0	2,9 (15.9.1975)	3,0	30,0	D: 0,5 Lehm U: 8,2 Sande (Tertiär) Oolomit, Schiefer (Paläozoikum)
V4/8/8	404,5	403,7	3:2	400,5	4,6	2,3 (26.9.1975)	1,7	30,0	D: 1,8 Feinsand u. Schluff U: 2,4 Tertiär(?) Oolomit, Schiefer (Paläozoikum)
V5/8	405,1	401,1	4:3	397,8	7,3	3,7 (03.8.1975)	2,7	30,0	D: 1 m Aufschüttung; 2,0 Schluff u. Feinsand U: Feinsand, Schluff (Tertiär) Tonschiefer, Schiefer (Paläozoikum?)
V6/8	404,0	403,0	5:2	397,8	6,2	4,6 (9.10.1975)	2,2	30,0	D: 1,0 Feinsand u. Schluff (Tertiär) U: 12,2 Schluff (Ton) (Tertiär) dunkle Sandstein (Paläozoikum?)
V7/8	401,8	402,9	5:5	397,3	6,5	2,5 (3.9.1975)	3,9	30,0	D: 0,8 Feinsand u. Schluff (Tertiär) U: 14,8 Schluff-Tonschiefer (Tertiär?) Schiefer (Paläozoikum?)
V8/8	401,8	401,9	4:2	397,6	5,2	2,4 (12.9.1975)	3,6	30,0	D: 1,0 Aufschüttung; 1,0 Feinsand u. Schluff U: 11,3 Schluff-Tonschiefer (Tertiär?) Schiefer (Paläozoikum?)
V9/8	404,2	403,2	4:5	398,7	5,3	2,7 (3.10.1975)	2,8	30,0	D: 0,8 Schluff, Feinsand (Tertiär) U: 8,7 Schluff-Tonschiefer (Tertiär?) Schiefer-Quarzschiefer (Paläozoikum?)
V10/8	404,3	403,4	5:2	398,4	5,7	2,2 (18.9.1975)	3,3	30,0	D: 0,7 Mauerwerk U: 19,3 Feinsand, Schluff, Ton-Ton- schiefer (Tertiär?) Schiefer (Paläozoikum?)
V11/8	404,2	403,5	5:6	397,9	6:8	2,8 (9.10.1975)	2,8	30,0	D: 1,0 Aufschüttung U: 13,4 Schluff, Ton-Tonschiefer (Tertiär?) Schiefer (Paläozoikum?)

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Verzeichnis der Bohrungen

9

Bohr. Bez.	Ge. Dk. in cm	Sand, Kies- Dk.	Sand, Kies- Feuchtigkeit	Quartar- Dk.	Quartar- Feuchtigkeit	Grundwasserpiegel in unter Ge. Dk.	Grundwasser- Menge	Gesteins- #	Ge. Dk. in cm	Decken- Dk.
Fortsetzung GDR VOITSBERG										
V12/9/9	404,0	403,9	5,1	398,8	5,1	2,2 (30.9.1975)	3,0	35,0	U: 12,5 Schluff, Ton-Tonschiefer (Tertiär?) Schiefer (Paläozoikum?)	
V13/9	404,5	403,3	4,4	399,9	5,6	2,6 (H.10.1975)	3,0	30,0	D: 1,2 Feinsand u. Schluff (Lehm) U: 1,6 Sand, Schluff, Ton-schiefer (Tertiär?) quarz. Schiefer (Paläozoikum?)	
V14/9	404,6	402,7	2,8	401,5	3,7	2,0 (H.8.1975)	1,7	75,0	D: 1,4 Feinsand, Schluff (Lehm) U: 2,0 Sand (Tertiär?) Glimmer (-Sandstein), Schiefer (Paläozoikum?)	
V15/9	404,4	402,1	4,3	397,8	9,9	2,6 (31.8.1975)	4,0	33,5	D: 0,7 Schluff, 1,8 Lehm U: 1,4 Sand, Schluff, Ton (-schiefer) (Tertiär?) Graphit-Tonschiefer, Schiefer (Paläozoikum?)	
V16/9	404,5	403,2	4,2	399,9	5,7	2,6 (31.8.1975)	3,3	75,0	D: 0,5 Aufschüttung, 0,9 Feinsand u. Schluff (Lehm) U: 2,8 Sand, Schluff (-ton) (Tertiär?) Schiefer (Paläozoikum?)	
V17/9/9	404,3	406,2	5,9	400,1	4,4	2,5 (H.9.1975)	2,9	7,0	D: Schluff, Ton (Tertiär?)	
V18/9/9	404,3	404,1	2,8	401,1	3,5	2,0 (27.8.1975)	1,5	10,0	D: 1,4 Lehm U: Ton, Schluff (Tertiär?)	
V19/9/9	404,4	403,4	3,0	399,4	3,0	2,1 (14.9.1975)	2,9	6,0	D: 2,0 Schluff, Feinsand (Lehm) U: Schluff (Tertiär?)	
V20/9/9	403,4	401,4	7,3	399,1	4,2	2,2 (15.8.1975)	2,1	6,5	D: 2,0 Schluff, Feinsand (Lehm) U: 1,0 Kies, Sand (Tertiär?) Glimmerschiefer (?)	
V21/9/9	402,6	401,6	3,6	398,0	4,4	1,9 (15.8.1975)	2,7	10,0	D: 1,0 Lehm U: Graphitschiefer (Tertiär?)	
V22/9/9	399,0	398,3	2,4	396,4	3,4	1,7 (12.9.1975)	1,7	5,0	D: 1,0 Schluff, Feinsand (Lehm) U: Schluff, Ton, Kies (Tertiär?)	
V23/9/9	404,1	403,6	4,6	398,0	6,1	2,0 (10.8.1975)	4,1	7,0	D: 1,5 Schluff, Feinsand U: Schluff, Ton (Tertiär?)	
V24/9/9	405,2	401,3	4,2	397,2	9,0	4,2 (15.9.1975)	3,8	9,0	D: 1,5 Aufschüttung, 1,8 Schluff, Feinsand U: Schluff (Tertiär?)	
V25/9	404,1	403,4	5,2	398,1	4,0	2,1 (18.10.1975)	2,9	35,0	D: 0,7 Lehm U: 9,4 Schluff, Sandstein (Tertiär?) Schiefer, Quarzschiefer-Sandstein (Paläozoikum?)	
V26/9	404,5	403,7	2,6	401,2	3,4	2,4 (14.10.1975)	1,0	30,0	D: 0,8 Lehm U: Glimmer, Schiefer (Paläozoikum?)	
V27/9	404,6	403,3	4,8	399,0	5,6	4,0 (11.10.1975)	1,6	30,0	D: 1,1 Schluff, Feinsand (Lehm) U: 3,4 Sand, Schluff (Tertiär?) Tonschiefer, Quarzschiefer (Paläozoikum?)	
V28/9/9	404,4	402,7	4,8	398,0	5,6			18,5	D: 1,2 Lehm U: 1,0 Schluff, Ton (Tertiär?) Quarzschiefer (Paläozoikum?)	
V29/9	404,5	403,9	1,5	399,3	5,0	2,7 (29.7.1976)	1,3	17,0	D: 1,5 Lehm U: 10,5 Schluff, Ton, Feinsand Schiefer, Kalk (Paläozoikum?) Granitglimmerschiefer	
V30/9	404,7	403,1	2,3	400,8	3,5	3,1 (27.7.1976)	0,8	33,0	D: 1,0 Lehm U: 12,1 Ton, Schluff, Sand (Tertiär?) Schiefer, Kalk (Paläozoikum?)	
V31/9	406,0	405,2	4,2	401,0	3,0	2,55 (17.8.1976)	2,4	28,0	D: 0,8 Lehm U: 10,8 Sand, Schluff, Tonschiefer (Tertiär?) Kalk, Schiefer (Paläozoikum?) Glimmerschiefer	
V32/9/9	406,0	404,0	3,4	400,4	3,4	4,15 (16.7.1976)	1,3	10,0	D: 2,0 Schluff, Feinsand (Lehm) U: Schluff, Ton (Tertiär?)	
V33/9	407,1	405,5	4,9	400,6	6,5	1,3 (20.7.1976)	1,2	10,0	D: 1,6 Schluff, Feinsand (Lehm) U: Sand, Schluff, Ton (Tertiär?)	
V34/9	407,6	403,4	4,9	400,7	6,9	3,2 (11.7.1976)	1,7	10,0	U: Schluff, Feinsand (Tertiär?)	
V35/9	408,5	406,9	2,9	403,1	5,7			10,0	D: 1,8 Schluff, Feinsand (Lehm) U: Schluff, Ton, Feinsand (Tertiär?)	
V36/9/9	403,6	401,8	5,2		7	4,15 (25.7.1979)	2,8	7,0	D: 1,6 Aufschüttung	
V37/9/9	400,5	403,5	4,4	399,1	4,4	2,4 (26.7.1979)	2,0	5,0	U: Flysch (Paläozoikum?)	

Verzeichnis der Bohrungen

Bohrung	Ge. DK. + Sh	Seid. Kess. Oh	Seid. Kess. Richtigst	Seid. Kess. Oh	Geot. Richtigst	Grundwasserpegel n. unter. bei DK.	Grundwasser Höhe (m)	Gesamttiefe m	D. Bohrerbohrung U. Untergrund
Fortsetzung OOK VOITSBERG									
V18/75/B	403.8	402.4	7.2	400.2	7.4	1.82 (27.7.1978)	1.7	5.0	D: 1.4 Sande U: Phyllit (Paläozoikum?)
V19/75/B	402.6	401.8	7.2		7.5	2.68 (30.7.1978)	7.2	5.0	D: Feinsand, Schluff (Tertiär?) U: Feinsand, Schluff (Tertiär?)
V40/75	406.3	405.1	5.2	399.97	6.37			20.6	D: 1.2 Sande U: 10.1 Kies, Sand, Schluff (Tertiär?) Feinsand, Schluff (Tertiär?)
V41/75	405.8	403.8	4.4	399.47	6.47			20.0	D: 2.0 Aufschüttung u. Sand U: Schieferung (Tertiär?), Paläozoikum (?)
STEWAG (HIERZMANN)									
P1/80	862.8							40.2	D: 12.75 Verwitterungsdecke U: Schiefergneis, Amphibolit
P2/80	851.1							40.0	D: 8.25 Verwitterungsdecke U: Granat- (Schiefer-)Gneis, Amphibolit
P3/80	846.1							50.2	D: 15.8 Verwitterungsdecke U: Schiefergneis, Amphibolit
P4/80	838.4							50.0	D: 7.8 Verwitterungsdecke U: Schiefer-Granat-Gneis
P5/80	813.5			810.97	2.57			50.3	Grabenfüllung (Qu. T) U: Schiefergneis
P6/80	822.4							50.90	D: 8.5 Mangachert u. Verwitterungs- decke U: Schiefergneis, Amphibolit, Pegmatit
P7/80	842.0							48.0	D: 11.5 Verwitterungsdecke U: Schiefergneis, Conglomeratschiefer
P8/80	867.6							46.4	D: 1.0 Verwitterungsdecke U: Schiefergneis
P9/80	853.9			851.57	2.47			15.0	Grabenfüllung (Qu. T) U: Schiefergneis
P10/80	813.2			812.47	2.47			18.4	Grabenfüllung (Qu. T) U: Schiefergneis, Amphibolit
P11/80	812.0			809.77	2.23			20.0	Grabenfüllung (Qu. T) U: Schiefergneis
P12/80	872.2							20.0	D: 1.6 Verwitterungsdecke U: Schiefergneis
P13/80	857.9							20.3	D: 1.45 Verwitterungsdecke U: Schiefergneis
P14/80	848.2							19.2	D: 1.5 Verwitterungsdecke U: Schiefergneis
P14A/80								20.0	D: 12.75 Verwitterungsdecke U: Schiefergneis, Amphibolit
P15/80	827.3							20.5	D: 7.8 Verwitterungsdecke U: Schiefergneis, Amphibolit
P16/80	852.6							20.25	D: 8.7 Verwitterungsdecke U: Schiefergneis, Amphibolit, Pegmatit
ISIV									
A12mg 50	989.20			478.0	510			1006.8	D: Sand, Paläozoikum, Kristallin

2.4 TEKTONISCHER BAU

Die tektonischen Verformungen, die in den einzelnen geologischen Einheiten innerhalb des Bezirkes Voitsberg zu beobachten sind, können verschiedenen Zeiträumen zugeordnet werden. Jede dieser Gebirgsbildungsphasen hat auch einen ganz spezifischen Baustil bewirkt.

Auf Grund radiometrischer Altersdaten kann für die Gesteine des mitteloostalpinen Kristallins ein variszisches Metamorphosealter (ca. 270-300 Mio. Jahre) angegeben werden. Gefügestudien zeigen im Dünnschliffbereich, daß Mineraldeformationen syn- bis postmetamorph erfolgten. Gegen Ende dieser jungpaläozoischen Metamorphosephase erfolgte von S her die Aufschiebung der Koriden-Einheit (Koralpe) auf die Muriden-Einheit (Stubalpe). Gefügekundlich konnte BECKER 1990 innerhalb beider Kristallin-Einheiten zwei variszische Achsenrichtungen herausarbeiten:

- a) NE-SW bis ENE-WSW orientierte Achsen im Stubalpenkristallin und
- b) um W-E bis NW-SE pendelnde Achsen im Koralpenkristallin.

Im Überschiebungsbereich kam es auch zu Verschuppungen und Verfaltungen beider Einheiten, wobei der tiefere Stubalpenkörper der aufschiebenden Koralpen-Einheit seine Achsenrichtung aufzwang. Da diese als variszisch interpretierten Gefügestrukturen, die teilweise im Verformungsbild anatektischer Gesteine abgebildet sind, auch noch von den unten beschriebenen tektonischen Phasen 2 bis 4 betroffen wurden, sind sie nur noch relikthaft erhalten. Die in sich stark verschuppte variszische Deckengrenze Stubalpen-/Koralpenkristallin wurde daher in der geologischen Karte nicht in Form einer tektonischen Linie dargestellt. Innerhalb der nicht oder nur gering metamorphen Gesteine des Grazer Paläozoikums kann die variszische Verformung nicht mit Sicherheit von alpidischen Deformationsbildern unterschieden werden.

Im Kristallin werden die variszischen Achsenrichtungen weilig von E-W bis NW-SE pendelnden Achsenrichtungen überprägt. Dieser Baustil setzt sich wohl in das Grazer Paläozoikum, nicht aber in die Ablagerungen der Kainacher Gosau fort, wodurch diese Verformung altersmäßig vor der Ablagerung der Gosauschichten (vorgosauisch) und nach der altaipidischen Aufschiebung des Paläozoikums auf das Kristallin zeitlich eingegrenzt ist.

Verbunden mit der altpaläozoischen Deckentektonik ist auch eine druckbetonte niedriggradige Metamorphose, die im Kristallin die Gesteine diaphthoritisierte und die Gesteine des Grazer Paläozoikums im Überschiebungsbereich teilweise progressiv zu Phylliten umformte. Auf die altpaläozoische Deckentektonik ist auch der paläozoikumsinterne Deckenbau (Rannach-Decke über Schöckel-Decke über Hochlantsch-Decke) rückführbar.

Über den Deckenbau des Grazer Paläozoikums transgrediert die Kainacher Gosau, die durch eine E-W-Einengung in N-S streichende Faltenzüge gelagt ist, die in ihrer Intensität von E nach W abklingen (FLÜGEL 1952). Lokale Abweichungen von diesem Bauplan sind durch Anpassung der Gosauschichten an das akzentuierte Relief und/oder auf subequatische Rutschungen zurückzuführen. Die besonders im N feststellbare randliche Stößstellung der Schichten ist eine Folge der raschen Absenkung des Beckens, die auch die Motorik für die submarinen Gleitungen innerhalb der Gosauschichten darstellte (PLESSMANN 1953).

Zeitlich liegt dieser Verformungsakt in dem durch Gesteine nicht vertretenen Intervall zwischen der Ablagerung der Gosauschichten und dem Einsetzen der jungtertiären Sedimentation.

Die Schrägstellungen der Gesteinsschichten in den Ablagerungen des Karpats sind einerseits eine Folge der starken Heraushebung des Gebirgskörpers und andererseits eine Folgeerscheinung der Steirischen Gebirgsbildungsphase. Die nach dieser letzten stärkeren Äußerung der alpidischen Gebirgsbildung abgelagerten Tertiärschichten weisen, wenn überhaupt, nur noch schwache Schrägstellung höchstens bis zu einigen Graden auf.

Die Lagerungsverhältnisse in den Kristallin-Einheiten sind im Detail in den Profilen 1 - 4 (BECKER 1980), Abb. 18, die auch über die Bezirksgrenze hinausgehen, dargestellt. Problematisch ist die Auflösung der komplizierten Interntektonik des Paläozoikums, da dieses an Schlüsselstellen von Gosauschichten bedeckt wird. Ausgangspunkte für die folgenden Überlegungen sind das im Zusammenhang mit der Bohrung Afling U1 erstellte Profil von KRÖLL & HELLER 1978 (Abb. 19), die Obertagsaufschlüsse und die lagerungsmäßigen Beziehungen der einzelnen Paläozoikums-Einheiten im Bereich des Bezirkes Graz-Umgebung (EBNER 1983).

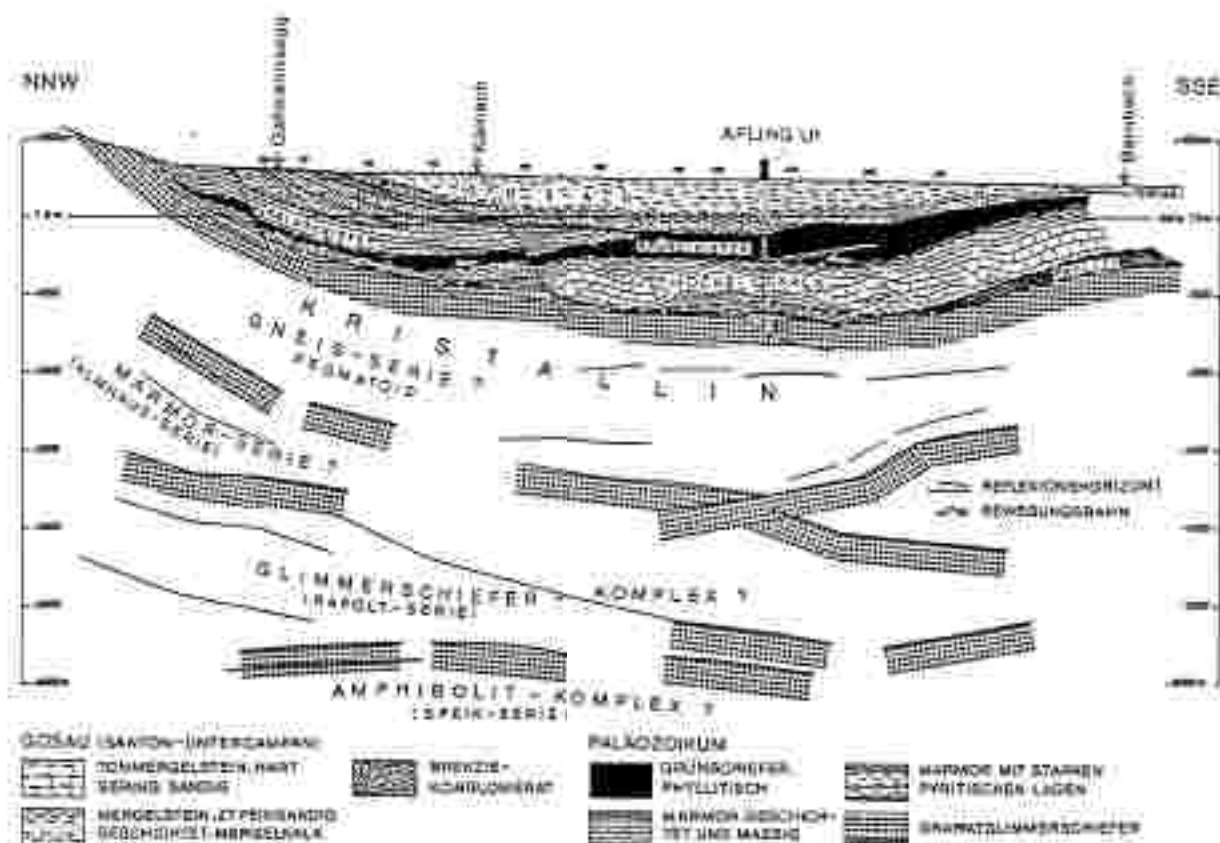


Abb.19: Schnitt durch die Gosau von Kainach und ihren paläozoischen Untergrund auf Grund der Resultate der Bohrung Afling U1 nach KRÖLL & HELLER 1978.

Die höchste tektonische Einheit des Paläozoikums stellt die Rannach-Decke mit schwerpunktmäßiger Verbreitung E des Södingbaches und den westlichsten Vorkommen im Grundgebirgsaufbruch von Aichegg und den Dolomiten NW Piber dar. Kopfgröße Kalkgerölle (die der Rannach-Fazies entstammen) in den basalen Eckwirtschottern des Tregistsattels deuten auf eine größere Verbreitung der Rannach-Decke im Untergrund des Stallhofner Beckens hin. Trotz im Detail noch ungeklärter tektonischer Verhältnisse im Grundgebirgsaufbruch von Aichegg deuten die Abfolgen der Conodontenzonen im Südtell dieses Aufbruches darauf hin, daß auch hier in der Rannach-Decke in den stratigraphisch jüngsten Teilen infolge isoklinarer Verfaltung mit inversen Schichtfolgen zu rechnen ist (EBNER 1977).

In der Bohrung Afling U1 wurde die Rannach-Decke allerdings nicht angetroffen. Nach N dürfte entlang des Södingbaches (größtenteils von Oberkreide-schichten verdeckt) die Dolomit-Sandstein-Folge in jene Kalkschiefer-Folgen übergehen, die weiter östlich im Stübingbachtal über der Schöckel-Decke liegen.

Schwierig ist auch die lagerungsmäßige Interpretation der Kalkschiefer-Einheiten im N bzw. NW der Kainacher Gosau. Aus dem Bezirk Graz-Umgebung lassen sich die Kalkschiefer-Einheiten, die als Bestandteil der Hochlantsch-Decke (BOIGER 1951) gelten, bis in den Raum S Graden weiter verfolgen, wo sie ebenso wie im Bereich des Ubelbachtals unter die isoklinal verfaltete Schöckel-Decke eintauchen.

Das Profil von KRÖLL & HELLER 1979 (Abb. 19) zeigt aber auch noch Kalkschiefer, die im Raum Kainach unter Gosauschichten und über Grünschiefern liegen. Diese entsprechen ihrer Position noch jenen Kalkschiefern, die weiter östlich faziell aus der Rannach-Fazies hervorgehen und nördlich des Stübingbachtals über der Schöckel-Decke liegen.

Das Profil der Bohrung Afling U1 und die Obertagsaufschlüsse im Bereich des Gradenbachtals bis S Graden und NW Piber können derart interpretiert werden: Die Grünschiefer der Bohrung und die obertags entlang des Galibaches aufgeschlossenen Schiefer-Einheiten liegen auf nach N isoklinal verfaltetem und daher im Kartenbild entlang des Gradenbaches nach N ausdünnendem Schöckelkalk. Wie im östlichen Grazer Paläozoikum finden sich hier in der Schöckel-Decke zuoberst invers gelagerte "Obere Schiefer", die um ein Falten-scharnier im N (Bereich Gradenbachtal) in eine zu den Schöckelkalke liegende Position (Untere Schiefer) umbiegen. Die nach NE abtauchenden Faltenachsen bewirken aber auch, daß E der Bohrung Afling U1 Gesteine der Schöckel-Decke im Kern dieser Großfaltenstruktur unter die sie ummantelnden Kalkschiefer eintauchen. Eine ähnliche Situation ist auch im Bezirk Graz-Umgebung W des Bamederkogels gegeben. Infolge der Aufschubung des Oberostalpins auf das mittelostalpine Kristallin sind die Schiefer-Einheiten entlang der Überschiebungsbahn allerdings nur fragmentarisch erhalten (vgl. Abb. 19). Ungeklärt in diesem Bau ist dabei allerdings die Position der Ransberg-Folge, die in der Bohrung Afling U1 nicht angetroffen wurde. Am Ausgang des Gradenbachtals fällt sie unter die Schöckelkalke ein, südlich von Rosental und um den Voitsberger Burgsberg liegt sie über dem mittelostalpinen Kristallin.

2.5 LITERATUR

- ANGEL, F.: Gesteine der Steiermark. - Mitt.naturw.Ver.Steiermark 60, 302 S., 52 Tab., 19 Taf., Graz 1924.
- BECKER, L.P.: Gefügetektonische Studien an pegmatoiden Gneisen mit Plattengneistextur aus dem Gebiet des Wölkerkogels (Stubai, Steiermark). - Mitt.naturw.Ver.Steiermark 106, 39-49, 7 Abb., Graz 1976.
- Geologische Karte der Republik Österreich 1:50 000, Blatt 162 Köflach. - Geol.B.-A., Wien 1979.
 - Erläuterungen zu Blatt 162 Köflach. - Geol.B.-A., Wien 1980.
 - Zur Gliederung des obersteirischen Altkristallins (Muriden). Mit Bemerkungen zu den Eravorkommen in den einzelnen Kristallinkomplexen. - Verh.Geol.B.-A., 3-17, Wien 1981.
- BECK-MANNAGETTA, P.: Der geologische Aufbau des steirischen Anteils der Koralpe. - Ber.wasserwirtsch.Rahmenpl. 31/1975, 2.Teil (Geologie), 8-41, 1 Karte 1:50 000, Graz 1975.
- Geologische Karte der Republik Österreich 1:50 000, Blatt 188 Wolfsberg. - Geol.B.-A., Wien 1980.
- BOIGK, H.: Zum Bau der Grazer Becken. - Z.dtsch.Geol.Ges., 102, 247-271, Hannover 1951.
- EBNER, F.: Die Transgression der Folge von Dult (Oberkarbon, Paläozoikum von Graz). - Mitt.naturw.Ver.Steiermark, 107, 35-53, Graz 1977.
- Erläuterungen zur geologischen Basiskarte 1:50 000 der Naturraumpotentialkarte Mittleres Murtal. - Mitt.Abt.Geol.Paläont. Bergb. Landesmus.Joanneum, 44, 32 S., Karte 1:50 000, Graz 1983.
 - Das Konglomerat von Stiwoll. - Univ.Ber., Graz 1983a.
- EBNER, F., FENNINGER, A. & HOLZER, H.L.: Die Schichtfolge im Übergangsbereich Rannach-Fazies - Hochlantsch-Fazies (Grazer Paläozoikum) im Raume St.Pankrazen - Groß-Stübing. - Mitt.naturw.Ver.Steiermark, 109, 85-93, Graz 1979.
- EBNER, F. & GRAF, W.: Bentonite und Glastuffe der Steiermark. - Arch.Lagerst.forsch. Geol.B.-A., 2, Wien 1982.
- EISENHUT, M.: Sedimentationsverhältnisse und Talentwicklung an der mittleren Laßnitz (Weststeiermark). - Mitt.naturw.Ver.Steiermark, 95, 5-15, Graz 1965.
- Bodenkarte des unteren Kainachtales 1:25 000. In: Die Grundwasserverhältnisse im Kainachtal (St.Johann o.H. - Weitendorf). - Ber.wasserwirtsch.Rahmenpl., 43, Graz 1979.

- ETTINGSHAUSEN, C.: Die fossile Flora von Köflach in Steiermark. - Jb. Geol.R.A., 8, 738-756, Wien 1857.
- FINK, J.: Leitlinien der quartärgeologischen und pedologischen Entwicklung am südöstlichen Alpenrand. - Mitt.Österr.Bodenk.Ges., 3, Wien 1959.
- Die Südostabdachung der Alpen. - Mitt.Österr.Bodenk.Ges., 6, Wien 1961.
- FLÜGEL, H.: Vom variszisch-alpidischen Bau des Grazer Paläozoikums. - Anz.Akad.Wiss., math.-naturw.Kl., 89, 152-168, Wien 1952.
- Geologie des Grazer Berglandes. - Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus.Joanneum, 23, 212 S., 46 Tab., 4 Abb., geol.Karte 1:100 000, Graz 1961 (2.Aufl. 1975).
- FLÜGEL, H.W.: Die frühalpine geologisch-petrographische Entwicklung der östlichen Ostalpen im Meridian Ennstal-Drautal. - Jber., 1979, Hochschulschwerpunkt S 15, 1, 87-97, Graz 1980.
- FRANK, W., KLEIN, P., NOWY, W. & SCHABERT, S.: Die Datierung geologischer Ereignisse im Altkristallin der Gleinalpe (Steiermark) mit der Rb/Sr-Methode. - Tschermaks miner.petrogr.Mitt., 23, 191-203, 3 Abb., Wien 1976.
- GRAF, W.: Unveröffentlichte Manuskriptkarte 1:25 000 der Kainacher Gosau. - Graz 1966.
- Kreide. In: Flügel, H.W.: Die Geologie des Grazer Berglandes, 2.Aufl. - Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus.Joanneum, Sh.1, 83-102, Graz 1975.
- GRAF, W. & KAHLER, F.: Beiträge zur Kenntnis der Fusuliniden der Ostalpen: Ein Kalkgeröll mit permischen Fusuliniden aus der Oberkreide der Weststeiermark. - Palaeontographica, (A), 141, 143-153, Stuttgart 1973.
- HERITSCH, H. & TEICH, T.: Zur Genese des Augengneiszuges von der östlichen Gleinalpe in die westliche Stubalpe. - Anz.Akad.Wiss., math.-naturw.Kl., 1975/9, 115-119, Wien 1975.
- HOMANN, O.: Das kristalline Gebirge im Raume Pack-Ligist. - Min.Mittbl., Landesmus.Joanneum, 2/1962, 21-62, 21 Abb., 14 Zeichng., 1 Karte m. Deckbl., Graz 1962.
- JÄGER, E. & METZ, K.: Die Alter der Pegmatite des Raumes Bretstein-Pusterwald (Wölzer Tauern, Steiermark). - Schweiz.miner.petrogr. Mitt., 51, H.2/3, 411-414, 1 Abb., Zürich 1971.
- KAHR, V.: Das Paläozoikum im Raum von Stiwoll. - Univ.Diss.Univ.Graz, Karte 1:25 000, Graz 1949.
- KROLL, A.: Das Paläozoikum zwischen Ubelbach und Gelstthal. - Univ.Diss. Univ.Graz, Karte 1:25 000, Graz 1949.

- LEDITZKY, H.P.: Geologischer Bericht über das Kainachtal zwischen Mooskirchen und Zwaring. - Univ.Ber., Graz 1974.
- Die hydrogeologischen Verhältnisse im südlichen Grazer Feld und im unteren Kainachtal. - Univ.Ber., Graz 1975.
- MAURIN, V.: Aufnahmebericht 1958 über Blatt "Köflach-Voltsberg" (1:10 000). - Verh.Geol.B.-A., 1959, A37-A42, Wien 1959.
- MOTTL, M.: Die jungtertiären Säugetierfaunen der Steiermark, Südoberösterreichs. - Mitt.Mus.Bergb.Geol.Technik, Landesmus.Joanneum, 31, 92 S., Graz 1970.
- NEBERT, K.: Bericht Nr. N/7: Die Ergebnisse der kohlengeologischen Untersuchungen im Neogenbecken von Stallhofen, Weststeiermark. - Univ.Ber., 48 S., Graz 1977.
- NOVAK, J. & ZOJER, H.: Die hydrogeologischen Verhältnisse im Kainachtal zwischen den Engen von St.Johann o.H. und Weitendorf. - Ber.wasserwirtsch.Rahmenpl., 42, Graz 1979.
- ÖSTERREICHISCHE BODENKARTIERUNG: Manuskriptkarte 1:10 000, Kartierungsbereich Volksberg, Steiermark. - Univ., o.J.
- PLESSMANN, W.: Geologie des Stubalpen-Ostrandes. - Univ.Diss.Univ.Graz, 31 S., 2 Beil., Graz 1953.
- POHL, W.: Zur Geologie des Braunkohlenbeckens von Köflach-Voltsberg (Steiermark). - BH Mh., 121, 420-427, 5 Abb., Wien 1976.
- RIEDL, H.: Ergebnisse einer Taluntersuchung in der Oststeiermark. - Mitt.naturw.Ver.Steiermark, 91, Graz 1961.
- RITTNER, W.: Der Gebirgsrand südlich von Volksberg. - Univ.Diss.Univ.Graz, 43 S., 1 Karte, 1 Profiltafel, Graz 1938.
- SCHIRNIK, D.: Die Basiskonglomerate der Kainacher Gosau unter dem Aspekt ihrer Nutzung als Dekorgesteine. - Univ.Ber., Graz 1984.
- SOLAR, F.: Jüngste Formung, Bodenbildung und Standorte im Bereich der Talauen des Gleisdorfer Raumes. - Mitt.naturw.Ver.Steiermark, 93, Graz 1963.
- TEKELI, O.: Die Geologie des nordöstlichen Amering-Randgebietes. - Univ.Diss.Univ.Graz, 164 S., 54 Abb., 8 Beil., Graz 1971.
- TEICH, T.: Die Genese des Augengneiszuges in der Gleinalpe-Stubaipe, Steiermark. - Mitt.naturw.Ver.Steiermark 108, 55-69, 4 Abb., 5 Tab., Graz 1978.
- WAAGEN, L.: Paläozoikum, Kreide und Tertiär im Bereich des Kartenblattes Köflach und Volksberg. - Jb.Geol.B.-A., 87/3 u. 4, 312-329, 1 Karte 1:30 000, Wien 1937.

WEBER, L. & WEISS, A.: Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlevorkommen. - Arch.Lagerst.forsch. Geol.B.-A., 317 S., Wien 1983.

WINKLER-HERMADEN, A.: Bericht über Besichtigung eines goldführenden Gesteinsvorkommens im Klein-Lobmingtal bei Knittelfeld. - Univ.Gutachten im Auftrag der G.L.A. Wien, Graz 1934.

- Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete. - Denkschr.Österr.Akad.Wiss., math.-naturw. Kl., 110, Wien 1955.

Quellennachweis für die Bohrdaten

- Amt der Steiermärkischen Landesregierung
 Fachabteilungsgruppe Landesbaudirektion
 Zentrale Bodenprüfstelle
 Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung
- Landesmuseum Joanneum
 Mineralogisch-geologischer Landesdienst
- GKB
- ODK Voitsberg
- STEWEAG

3. HYDROGEOLOGISCHER ÜBERBLICK (Th. Unterweg)

3.1 KRISTALLIN

Verbreitung: Bl. 162, SW-Ecke des Bl. 163, Bl. 188 und 189

Bei den kristallinen Gesteinen der Stubaipe können zwei große Gruppen unterschiedlicher hydrogeologischer Wirksamkeit auseinandergehalten werden:

Gneise und Glimmerschiefer mit überwiegend oberflächlicher Entwässerung
Marmore mit überwiegend unterirdischer Entwässerung

Gneise und Glimmerschiefer

Diese Gesteine weisen eine geringe Trennfugendurchlässigkeit auf, da die Klüfte, die in erster Linie als wirksame Wasserwege in Frage kommen, nach der Tiefe zu an Anzahl und Öffnungsweite rasch abnehmen. Es ergibt sich dadurch ein Grenzflächeneffekt, der durch die Einschwemmung von feinen Zwischenmitteln verstärkt wird. Das einelckernde Wasser wird gestaut und fließt innerhalb dieser obersten Auflöcherungszone seitlich ab. Dort, wo der unverwitterte, gewachsene Fels an der Oberfläche austreicht, kommt es zu Quellaustritten.

An Quelltypen überwiegen schieferungsgebundene Schichtquellen bzw. Verengungsquellen (infolge Querschnitts- und Durchlässigkeitsminderung). Meist herrscht eine große Zahl kleiner Quellen vor, wobei Schüttung und Wassertemperatur stark schwanken können.

An tektonischen Störungen und Zerrüttungstreifen kann das Wasser weiter in den Bergleib eindringen. Beim Verschnitt solcher Bahnen mit der Oberfläche kommt es häufig zum Austritt größerer Quellen, wobei Schüttungsgang und Temperaturverlauf ausgeglichener sind. Solche Quellen sind auch aus hygienischer Sicht besser zu bewerten. Jungtertiäre Verebnungsflächen mit mächtigen Verwitterungsabildungen bzw. sandig-schotterigen Sedimentauflagen spielen für die Versickerung und Speicherung des Niederschlagswassers eine große Rolle.

Im Zuge des Autobahnbaues (A2) wurden im Kristallinbereich zahlreiche Bohrungen abgeteuft (Verzeichnis der Bohrungen, Bohrprofilkarte), wobei häufig tiefgründige Verwitterungsdecken (bis 15 m) angetroffen wurden. Die Gneise und Glimmerschiefer sind vor allem im Bereich von Verebnungsflächen völlig zu einem sandig-schluffigen Material zerfallen. Derart intensive Verwitterungsprozesse fordern ein warm-feuchtes Klima, wie es in unseren Breiten im Jungtertiär herrschte.

Reste pliozäner Fußflächen am Gebirgsrand, die sich in Höhen zwischen 600 und 800 m Sh. erstrecken, sind örtlich von schotterigen Ablagerungen bedeckt, wie sie in 600-700 m am Zigöller Kogel bzw. auf den Niveauflächen westlich davon belegt sind.

Marmore

Innerhalb der Marmorzüge spielt die Klüftung eine entscheidende Rolle. Infolge der Verkarstungsfähigkeit kommt es zur Erweiterung der Klüfte und zu einem tieferen Eindringen des Niederschlagswassers.

An Quelltypen herrschen Überlaufquellen vor, die meist knapp über den Haupttalsohlen austreten und bei oft hohen Schüttungsmengen (großes Speichervolumen) auch größere Schwankungen aufweisen (Quellen des Wasserverbandes Köflach-Voltsberg im Sellagraben).

3.3 PALAEOZOIKUM

Verbreitung: Bl. 162 nördlich von Köflach, Bl. 163 Köflach-Voltsberg und Södingberg

Ähnlich wie im Kristallin können auch im Bereich des Grazer Paläozoikum im wesentlichen zwei hydrogeologisch verschiedenartige Bereiche unterschieden werden:

phyllitische Schiefer, Grünschiefer, Diabase mit überwiegend oberflächlicher Entwässerung

Kalke und Dolomite, verkarstungsfähig, mit überwiegend unterirdischer Entwässerung

Phyllitische Schiefer, Grünschiefer, Diabase

Die Schiefer zeigen ähnlich wie die Glimmerschiefer des Kristallin nur eine geringe Trennfugendurchlässigkeit. Es herrscht daher auch hier eine verhältnismäßig große Zahl von Quellen mit geringer Schüttung vor.

Kalke und Dolomite

Die Kalke und Dolomite sind wie die Marmore verkarstungsfähig. Das Niederschlags- und Schneeschmelzwasser fließt zu einem großen Teil nicht oberflächlich ab, sondern dringt in Klüfte und Spalten des Gesteins ein, wobei diese durch Lösung ständig erweitert werden. Dadurch entstehen im Gebirge komplizierte Kluft-, Spalten- und Röhrensysteme, denen das Wasser folgt.

Im Inneren des Gebirgskörpers kann es in diesen Hohlräumen zur Ausbildung eines Karstwasserspiegels kommen. An Schichtgrenzen zu wasserstauenden Gesteinen und im Vorflutniveau tritt das Wasser in Schichtgrenzquellen bzw. in oft sehr ergiebigen Karstquellen wieder aus. Die Höhenzüge beiderseits des Gradenbachtals, die vor allem aus Schöcklkalk aufgebaut sind, zeigen sowohl oberflächliche wie auch unterirdische Karsterscheinungen (Dolinen, Schwinden, Höhlen). V. MAURIN hat ab 1955 die Karstwasserhältnisse im Bereich des Gradenbachtals eingehend untersucht.

Bei Krennhof versinkt der Grundwasserstrom des Gradenbachtals nach Überschreiten der Kristallin-Kalk-Grenze in den durchlässigen Schöcklkalkuntergrund. Dadurch kommt es zur Trockenlegung der quartären Talschotter. Erst an der Grenze zur wasserstauenden Tertiärfüllung nordwestlich von Köflach hebt der Grundwasserspiegel bis nahe an die Oberfläche an (Hammerquelle: mittlere Schüttung 271 l/s).

In diesem Bereich wären 100-200 l/s Trinkwasser zu gewinnen, was aber nicht realisiert wurde (V. MAURIN 1975). Zwei bestehende Brunnen dienen seit 1977 nur noch als Reserve bzw. werden für die Notwasserversorgung instandgehalten. Seither erfolgt die Wasserversorgung des Köflacher Raumes ausschließlich aus Quellen im Sallagraben.

Im Bereich des Köflach-Voitsberger Beckens wird ein Großteil des Beckenuntergrundes von Karbonatgesteinen gebildet. Zwischen dem seichtliegenden Talgrundwasser des Gradenbaches und dem Karstwasser besteht aber hier kein Zusammenhang, da die jungtertiären, kohleführenden Ablagerungen als wasserstauende Zwischenschicht dienen. Es ist aber im Untergrund der Tertiärmulden im karbonatischen Grundgebirge durchwegs mit einer Karstwasserführung zu rechnen, wie die Wasserhaltungen der Grubenbaue, die das Grundgebirge erreicht haben, zeigten.

3.3 KAINACHER OOSAU (OBERKREIDE)

Verbreitung: Bl. 162 und 163

Die Sandsteine der Oberkreide, die teilweise Gerölleinstreunungen aufweisen, stellen infolge ihrer Klüftigkeit und ihres Porenvolumens speicherfähige Gesteine dar. Auf Grund der intensiven Wechsellagerung mit wasserstauenden Tonschiefern (die Sandsteinbänke kellen noch dazu häufig lateral aus) sind aber größere Quellen selten.

3.4 JUNGTERTIÄRE ABLAGERUNGEN

Verbreitung: Bl. 162 Köflacher Becken, Bl. 163 und 189

Der Untergrund des Köflach-Voltsberger Beckens ist in mehrere Teilmulden gegliedert, die zwischen 100 und 300 m in das Grundgebirge eingetieft und durch Schwellen voneinander getrennt sind. Die darin eingelagerten Sedimente des Karpat bestehen aus einer Wechsellagerung von blaugrauen, feinsandigen, glimmerigen Tonen mit glimmerigen Feinsanden und einzelnen Feinschotterlagen. In diese Ablagerungen sind bis zu drei Braunkohlenflözhorizonte eingeschaltet. Im großen und ganzen sind die jungtertiären Sedimente der Kohlenbecken als wasserstauend zu betrachten, nur dort, wo stark sandige bzw. schotterige Lagen auftreten, können sie als wasserleitend angesehen werden. Grundsätzlich kann überall in den Mulden, wo Horizonte mit gröberen Sedimenten verkarsteten Karbonatgesteinen auf- oder auflagern, Karstwasser in erstere übertreten. Diese können daher gespannte Grundwässer enthalten.

Im übrigen wurde bei einigen Lagerstättenbohrungen im Köflach-Voltsberger Raum, die das Grundgebirge erreichten, gespanntes Grundwasser angefahren, das mitunter sogar über Gelände artesisch aufstieg.

Obertags finden wir in den Bereichen der karpatischen Ablagerungen in den Hanglagen zahlreiche, meist aber kleine Quellen, die an das Ausstreichen wasserstauender, toniger Lagen gebunden sind. Sie spielen für die Versorgung von Einzelgehöften eine gewisse Rolle. Über dem kohleführenden Karpat liegen, durch eine Erosionsdiskordanz getrennt, Sande und Schotter (untergeordnet sandige Tone mit Tufflagen) des Unteren Baden. In Grundgebirgsnähe liegen meist grobe, stark zersetzte Kristallinschotter (Eckwirtschotter) vor.

3.5 QUARTÄR

Auf die hydrogeologische Wirksamkeit mächtiger, teilweise jungtertiärer Verwitterungsbildungen wurde bereits im Abschnitt über das Kristallin hingewiesen. Sie können als Wasserspeicher eine wichtige Rolle spielen.

In eingeschränktem Maße gilt dies auch für großflächige Schuttbildungen.

Die größte hydrologische Bedeutung unter den quartären Ablagerungen kommt im Köflach-Voltsberger Raum den Talalluvionen im Gradenbach- und Kainachtal zu.

Die besonderen Verhältnisse bezüglich der Grundwasserführung im Gradenbachtal zwischen Krennhof und Köflach wurden bereits im Abschnitt über das Paläozoikum gestreift.

Wie sich bei den Tagbauen Karlschacht I und II zeigte, beträgt die Mächtigkeit der Schotterfüllung des Gredenbachtals ca. 6-8 m, wobei die Schotter sandig-lehmig durchsetzt und von einer 1-1,5 m mächtigen, lehmigen Feinsedimentauflage bedeckt sind. Die Grundwasserführung beträgt im Bereich des Karlschacht I nach BILEK 1974 durchschnittlich 17 l/s.

Da im Bezirk Voitsberg keine systematische Grundwasserbeobachtung durchgeführt wird, können keine exakten Angaben über Grundwasserführung, Flurabstände, usw. gemacht werden. Größenordnungsmäßige Aussagen über die Grundwasserverhältnisse in einzelnen Talabschnitten sollen jedoch auf Grund der zur Verfügung stehenden Bohrunterlagen versucht werden. Die Problematik eines Vergleiches von aus verschiedenen Jahreszeiten und Jahren gewonnenen Ergebnissen liegt auf der Hand. Die genauen, die Wasserführung der Talsedimente betreffenden Daten können aus dem Verzeichnis der Bohrungen entnommen werden.

Im Bereich der UDK Voitsberg wurden zwischen Juli und Oktober 1975 Bohrungen abgeteuft, die eine Grundwassermächtigkeit von 1,5-2,5 m und Flurabstände zwischen 2-3 und 5 m ergaben. Ein Grundwasserkörper von 2,5-3,5 m Mächtigkeit bzw. Überdeckungen zwischen 2 und 3 m wurden im Abschnitt zwischen Voitsberg und Krems erbohrt (Bundesstraße 70, Jänner-Februar 1983). Entlang des Autobahnzubringers Mooskirchen - die Bohrungen wurden zwischen August und Oktober 1983 abgeteuft - liegt die Mächtigkeit des Grundwasserkörpers bei 3-4 m, die der Überdeckung zwischen 1,5 und 3 m. Östlich von Mooskirchen liegen die Werte südlich der Kainach zwischen 2-3 m (Grundwassermächtigkeit) bzw. 3-4 m (Flurabstände), auf der nördlichen Talseite zwischen 1,5-5 m bzw. 2,5-5 m (September-Oktober 1983).

Die Flurabstände bei Flutendorf-Mühlau betragen konstant um 3 m (Lehmbedeckung), während die Mächtigkeit des Grundwasserkörpers von 2,5 m im südlichen Talbereich (November 1974) auf 5-6 m (Oktober 1983) im Norden ansteigen.

Infolge der dichten und verhältnismäßig mächtigen Lehmbedeckung des Grundwasserleiters steht das Wasser vielfach unter Spannung, sodaß bei zahlreichen Bohrungen nachträglich ein geringfügiges Ansteigen des Grundwasserspiegels beobachtet werden konnte.

Bei den Angaben über die Grundwassermächtigkeit muß ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß die Sedimente der Talfüllung hinsichtlich ihrer Reinheit und Wasserdurchlässigkeit sehr unterschiedlich beschaffen sind.

Oft sind die Schotter und Sande stark verlehmt oder wechsellagern mit schluffigen Partien. Diese starke Inhomogenität der Quartärsedimente, die allgemein für die Talfüllungen der eiszeitlich periglazialen Täler charakteristisch ist (FABIANI 1978), dürfte die Ausbildung eines einheitlichen Grundwasserkörpers stark behindern, sodaß die oben angegebenen Richtwerte eigentlich Maximalwerte darstellen. Untersuchungen im unteren Kainachtal (NOVAK & ZOJER 1979, ERTL & KRAINER 1979) haben gezeigt, daß die Voraussetzungen für eine Wassergewinnung in diesem Gebiet sowohl von der Ergiebigkeit als auch von der Qualität her (nied. Sauerstoffgehalt, z.T. extrem hohe Eisgehalte) äußerst unterschiedlich sein können.

Sehr ähnlich sind die Verhältnisse im Södingbachtal. Zwischen Geiatthal und Wh. Pickstina wurden sehr unterschiedliche Grundwassermächtigkeiten zwischen 1 und 5 m (maximal 4 m) erbohrt (Dezember 1974 - Jänner 1975). Die Sande und Schotter der Talfüllung sind stark verschmiert (schluffig-lehmig), eine schützende Lehmbedeckung fehlt praktisch und die Überdeckung des Grundwasserkörpers ist mit 1-2 m äußerst geringmächtig.

Wassergewinnungsanlagen im Bereich Köflach, Voitsberg und Bärnbach (H.ZETINIGG 1979 u. 1981)

Brunnen und Quellen des Wasserverbandes Köflach-Voitsberg:

Brunnen

- 1) Hemmerquelle: Filterrohrbrunnen, Tiefe 10 m, 45 l/s (Konsensmenge)
- 2) Fleckerbrunnen: Filterrohrbrunnen, Tiefe 10 m, 10 l/s (Konsensmenge)
- 3) Brunnen I: Schachtbrunnen (aufgelassen) 15 l/s Ergiebigkeit
- 4) Brunnen II: Schachtbrunnen, Tiefe 10 m, 30 l/s (Konsensmenge)

Quellen im Sallagraben

- 1) Almbrückenquelle: 15 l/s (Konsensmenge)
Ergiebigkeit: Max. 70 l/s; Min. 11 l/s
- 2) Plosquelle: 10 l/s (Konsensmenge)
Ergiebigkeit: Max. 20 l/s; Min. 7 l/s
- 3) Sallaquelle: 5 l/s (Konsensmenge) = Überwasser nach Deckung des Bedarfes von Salla;
Ergiebigkeit: Max. 70 l/s; Min. 1 l/s (?)
- 4) Stiedl-Jörg-Quelle: 10 l/s (Konsensmenge)
Ergiebigkeit: Max. 42 l/s; Min. 8 l/s

Man sieht die beachtlichen Schüttungsschwankungen, wie sie bei Karstquellen zu erwarten sind.

Brunnen der Stadtgemeinde Voitsberg

Wasserwerk Voitsberg

1) Schachtbrunnen I:	Tiefe ca. 6 m	} Förderung: Max. 36 l/s; Min. 15 l/s
2) Schachtbrunnen II:	Tiefe ca. 6 m	
3) Schachtbrunnen III:	Tiefe 5,27 m	

Die Fördermengen sind durch das Grundwasserdargebot begrenzt und hängen von der Lage des Grundwasserspiegels ab. Die große Abhängigkeit von der Lage des Grundwasserspiegels resultiert wiederum aus der geringen Mächtigkeit des Grundwasserleiters der Kainach (nur wenige Meter mächtiger Schotterkörper).

Kowald-Gößnitzgraben

Horizontalfilterbrunnen: Tiefe 4 m; 12 l/s (Konsensmenge)
Ergiebigkeit: 3-8 l/s

Löbming

Schachtbrunnen: Tiefe 5,2 m; 7,3 l/s (Konsensmenge)
Ergiebigkeit: 5-10 l/s

Brunnen der Stadtgemeinde Bärnbach

Zwei Brunnen im Kainachtal, linksufrig auf Höhe des Freibades, erschloßen seichtliegendes Grundwasser der geringmächtigen, quartären Lockergesteinsfüllung des Kainachtals, wobei die Mächtigkeit des Grundwasserkörpers nur 1,5 m beträgt.

Brunnen II:	}	Schachtbrunnen: Tiefe 6 m (in 4 m Tiefe Fassungsstränge aus Kunststofffilterrohren Länge 49 m), 9 l/s (Konsensmenge)
Brunnen III:		

Brunnen des Wasserverbandes Söding-Lieboch

Kleinsöding: Tiefe 6 m, 12 l/s (Konsensmenge)

3.6 LITERATUR

- BECKER, L.P.: Erläuterungen zu Blatt 162 Köflach der Geologischen Karte der Republik Österreich. - Geol.B.-A., Wien 1980.
- BILEK, P.: Abfalldeponie Karlschacht I - Ansuchen um wasserrechtliche Bewilligung - Technischer Bericht, unv., 1974.
- ERTL, H. & KRAINER, H.: Die Grundwasserbeschaffenheit im Kainachtal. - Ber.wasserwirtsch.Rahmenpl., 43, Graz 1979.
- FABIANI, E.: Über die Bedeutung des Quartär für die Wasserwirtschaft. - Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus.Joanneum, 39, Graz 1978.
- MAURIN, V.: Hydrogeologie und Verkarstung. In: H.W.FLÜGEL: Die Geologie des Grazer Berglandes. - Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus. Joanneum, 223-269, Graz 1975.
- NOVAK, J. & ZOJER, H.: Die hydrogeologischen Verhältnisse im Kainachtal zwischen den Engen von St.Johann o.H. und Weitendorf. - Ber.wasserwirtsch.Rahmenpl., 43, Graz 1979.
- ZETINIGG, H.: Die Grundwassergewinnung im Kainachtal zwischen den Engen von St.Johann o.H. und Weitendorf. - Ber.wasserwirtsch.Rahmenpl., 43, Graz 1979.
- Die Wassergewinnungsanlagen des Wasserverbandes Köflach-Voitsberg. - Unv., 1981.
 - Die Wassergewinnungsanlagen der Stadtgemeinde Voitsberg. - Unv., 1981.
 - Die Wassergewinnungsanlagen der Stadtgemeinde Bärnbach. - Unv., 1981.

4. ROHSTOFFE IM BEZIRK VOITSBERG (G. Suette)

Im folgenden Abschnitt wird über die im Bezirk Voitsberg auftretenden und abgebauten Rohstoffe ein Überblick gegeben. Eine Gliederung erfolgt nach Massenrohstoffen, Industriemineralen, Erzen und Energierohstoffen (Kohle, Uran, Erdöl),

Tab.1 bringt eine Aufstellung der Lagerstätten, Abbaustellen und Vorkommen nach Gemeinden und Rohstoffen geordnet, in Tab.3 erfolgt eine tabellarische Darstellung mit Kurzerläuterungen für jede Gemeinde.

Das abgebaute bzw. auftretende Material wird durch das Umrahmungssymbol der laufenden Nummer sowie der Status (Nutzung) durch eine Fußnote gekennzeichnet.

Weitere Informationen werden durch Buchstaben (M=Müll, r=rekultiviert, R=Reserve, Abbau geplant) gegeben.

Jeder dieser in der Karte dargestellten Punkte ist weiters noch im Teil "Lagerstättenkartel" erläutert (erstellt nach Unterlagen der GBA, HEINRICH 1982, Literaturrecherchen und eigenen Aufnahmen).

Auf Konfliktsituationen bzw. auf die rechtliche Problematik, die im Zuge eines Abbaues von oberflächennahen Rohstoffen auftreten, wurde bereits von SUETTE & UNTERSWEG 1981 hingewiesen.

Mit Stand Jänner 1994 sind im Bezirk Voitsberg 240 Abbaue und Vorkommen ausgewiesen. Von diesen sind 50 entweder nicht auffindbar bzw. nur aus der Literatur bekannt, 14 Straßenaufschlüsse und 14 natürliche Aufschlüsse, 12 Abbaue standen zum Termin in Betrieb, 5 periodisch in Betrieb, 87 waren aufgelassen, 2 sind aktive Bergbaue, 56 aufgelassene Bergbaue bzw. alte Schürfe, 29 Abbaustellen (von 92) sind rekultiviert, 19 (von 92) weisen Müll auf (inklusive die BMD Karlschacht). 3 Bereiche sind als Reservegebiete (für Kohle) ausgewiesen (Tab.3).

Tab.2: Der Status der Abbaustellen bzw. Fundpunkte im Bezirk Voitsberg (Stand: 1/84).

STATUS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	±	R
BÄRNBACH			2	2	1		2	1	1		
EDELSCHROTT			6						10	2	
GALLMANNSEGG	2		4	2					2		
GEISTTHAL				1		1			3		
GÖSSNITZ				5					4		
GRADEN		1	1	1					2		
HIRSCHEGG				6					1		
KAINACH	1		4	1					2		
KÖFLACH	3		7	4					3	4	3
KÖHLSCHWARZ			9								
KROTTENDORF-GAISEL			1						5	1	
LIGIST			10	5		3	1		2	8	
MA, LANKOWITZ			5	7					3	3	
MODRIACH				1					2		
MOOSKIRCHEN			1				1			1	
PACK		2	4	6		1	2		1	2	
PIBEREGG			1						1		
ROSENTAL			2	2					3	3	
SALLA	5	2	10	2					5		
ST. JOHANN-K.			2								
ST. MARTIN A.W.				2					1		
SÖDING											
SÖDINGBERG			4			6	4				
STALLHOFEN			6			1	1		1	1	
VOITSBERG	1		8	3			1	1	4	4	
	12	5	87	50	1	14	12	2	56	29	3

Tab. 3: Verzeichnis der Abbaustellen und Fundpunkte,
nach Gemeinden geordnet.

Nr./Ort ID./Nr. GBA*	Ort oder Name Betreiber, Eigentümer	Material	Stat.	Verwendung	Analyse	Wahl	Klassifizierung ja, nein Zugehörigkeit	Stratigraphische Zuordnung
BAKENBACH								
1/182	Oberdorf	stein- schüssig, Ton	4					Mosau
2/183	Mitterdorf/Bärenbach	Ton	5					Mosau
3/184	Höliger Berg	Kalk	3			x		Raasbergfolge
4/185	Marientaucht	Kohle	9		x			Mosau
5/186	Oberdorf	Kohle	9		x			Mosau
6/187	Bürgerwald/ Traglastteil III	Glastuff/ Bentonit	7		x			Baden
7/188	Bürgerwald/ Traglastteil IV	Glastuff/ Bentonit	7		x			Baden
8/189	Oberdorf	Glastuff	8					Baden
9/190	Lichtenegg	Lehm	3				nein	Tertiär
EDELSCHROTT								
1-184/50	Packer Staube N	Gneis	3				nein	Koralkristallin
2-184/50	Packer Staube Koppe	Glimmer- schiefer	3	Zuschlag- stoff für Spezrehr bau			nein	Koralkristallin
3-184/50	Packer Staube E	Pegmatit, Gneis, Glimmer- schiefer	3				nein	Koralkristallin
4-184/50	Wentler	Gneis	3				nein	Koralkristallin
5-184/50	Spenger	Gneis- glimmer- schiefer	3				ja	Koralkristallin
6-184/50a	Herausberg- Hausaler	Quarz- Feldspat	9	Glas- zeugung				Koralkristallin
7-184/50b	Herausberg	Quarz- Feldspat	9	Glas- zeugung				Koralkristallin
8-184/50c	Herausberg- Schillingpartl	Quarz- Feldspat	9	Glas- zeugung				Koralkristallin
9-184/50d	Herausberg- Gratzjörgl	Quarz- Feldspat	9	Glas- zeugung				Koralkristallin
10-184/50e	Herausberg- Hahnenschloß	Quarz- Feldspat	9	Glas- zeugung				Koralkristallin
11-184	Notlach-Gratzbauer	Muskowit	9					Koralkristallin
12-184	Martlkohre	Marmor	1	1. Wegbau		x		Koralkristallin
13-184	Quarzhofberg Edelschrott	Glimmer Quarz	9					Koralkristallin
14-184/50	Mitterbergtaube	Pegmatit, Quarz- Feldspat	9				ja	Koralkristallin
15-184	Stumma	Muskowit	9					Koralkristallin
16-184	St. Hanna	Elbner	9					Koralkristallin
GALLMANNSEEG								
1/182	Leinhardtsee (Kern)	Marmor	1					Gleinalmkristal.
2/182	Gneis	Marmor	1					Gleinalmkristal.

STATUS

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 in Betrieb | 2 Reserve, Abbau geplant |
| 2 periodisch in Betrieb | 3 stillen, stiller, stiller |
| 3 außer Betrieb | 4 Straßen-/Baugrunderfassung |
| 4 nicht auffindbar / | 5 natürliches Aufschluß |
| nur aus der Literatur bekannt / | 6 Bergbau in Betrieb |
| Material nicht mehr aufgeschlossen | 7 Bergbau außer Betrieb, alter Schacht |

*1. BEIMICH, H. 1980: Rössenzeit 1980 für das Projekt Sta. 50/80, Bestandsaufnahme von Massenschotterfeldern in der 500-
weststeilmark, GBA Wien, unvollst.

Str./Gr. St./Gr. (GB*)	Ort oder Name Betreiber, Eigentümer	Material	Stab.	Verwendung	Analyse	Moll.	Reaktivierung ja, nein Folgebewertung	Stratigraphische Einstufung
GALLMANNSEGG								
3/183	Kapitel	Marmor	3				nein	Gleinalpkrist.
4/183	Kapitel	Marmor	3				nein	Gleinalpkrist.
5/183	Eisenbründl	Magnetit	4					Gleinalpkrist.
6/183	Halbbruch	Marmor	3				nein	Gleinalpkrist.
7/183	Gallmannsegg	Marmor	3				nein	Gleinalpkrist.
8/183	Aumgruben	?	4.0					Gleinalpkrist.
9/183	Heiligen Wasser	Graphit	4.0					Kalischer Gos.
10/183	Weber	Kalkstein	1					
GEISTHAL								
1/183	Geisthal	Eisen- spat Ankerit	4		x			Gneis, Campan
2/183	Geisthal	Rutilat.	5					Gneis, Campan
3/183	Gröfner	Mangan	4.0					Gneis, Palau
4/183	Runner	Kohle	9					Kalischer Gos.
5/183	Gröfner	Kohle	9					Kalischer Gos.
GEISMUTH								
1-183	Hochgöfner	Beryll	4					Staubkrist.
2-183	Ob. Holz	Muskovit	9					Staubkrist.
3-183	Grabenbühler	Muskovit	9					Staubkrist.
4-183	Trattner	Muskovit	9					Staubkrist.
5/183	Staubalpe	Beryllium Gala	9		x			Staubkrist.
6/183	Auskerndel	U-Glas- spat	4					Staubkrist.
7/183	Grabenmühle	U-Glas- spat	4					Staubkrist.
8/183	Aufleifermaße	U-Glas- spat	4					Staubkrist.
9/183	Lustiger Bauer	Beryll, U-Glas- spat	4					Staubkrist.
GRABEN								
1/183	Grabenbach	Kalk	3			x	nein	Devon, Schöck/Kalk
2/183	Steinbruch Fina	Kalk	2.3	Bruch, Baustein, Schotter, Spill, Sand				Devon, Schöck/Kalk
3/183	Rupfer-Ars-Stollen	Eisen	9					Tonschiefer- Facies
4/183	Kohlgraben, Arr- berger Kuchl	Eisen- glimmer, Pyrit	4.0					Gleinalpkrist.
5/183	Randwanger	U-Glas- spat	4					Gleinalpkrist.

STATUS

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 in Betrieb | 8 Reserve, aber geplant |
| 2 periodisch in Betrieb | 9 Stollen, Kell., Mühle |
| 3 außer Betrieb | 4 Straßen-/Baugrunderfahrung |
| 4 nicht auffindbar / | 5 natürlicher Aufschluss |
| aus der Literatur bekannt / | 6 Bergbau in Betrieb |
| Material nicht mehr aufgeschlossen | 7 Bergbau außer Betrieb, alter Schurf |

*1) BEHNICH, M. 1982. Endbericht 1980 für das Projekt Stk 50/80, Bestandsaufnahme von Massenschotter in der Gb-
weststeirisch, STA Wien, unveröff.

nr. / Nr. St. / Nr. Gb. *	Ort oder Name Betreiber, Eigentümer	Material	Stat.	Vermessung	Analyse	Wkt.	Rekultivierung ja, nein Folgebemerkung	Stratigraphische Einstufung
HIRSCHG								
1-183	Hirschegg-Winkel	Spalt- steinschutt	9					Korallinkrist.
2-183	Speckkugel	Pegmatit	4					Korallinkrist.
3-183	Hirscheggeralm	Eisenspat	4					Korallinkrist.
4-183	Petersköpfl	Eisenspat	4					Korallinkrist.
5-183	Hirschegg	U-Glas- opal	4					Korallinkrist.
6-183	Spunger	U-Glas- opal	4					Korallinkrist.
7-183	Hollensbach	U-Glas- opal	4					Korallinkrist.
RAINACH								
1-183	Steinbruch Leitner	Marmor	3				nein	Stabalkrist.
2-183	Fuchsbach	Gold, Silber	9					Stabalkrist.
3-183	Höllendbruch	Marmor	3	Bruchstein Schuttler			nein	Stabalkrist.
4-183	Gswaldgraben	Elfen	8					Stabalkrist.
5-183	Gswaldgraben	Limonit	4					Stabalkrist.
6-183	Kimbacher Graben	Marmor	3				nein	Stabalkrist.
7-183	Kollbruch	Marmor	3				nein	Stabalkrist.
8-183	Schweglbauertrunf (Grein, Alldorf)	Marmor	3	Füllstoff, Edelputz				Stabalkrist.
KOPLACH								
1-183	Eigöller Kugel	Kalk	3	Bahn- schotter			ja, Bauplatz	Devon
2-183	Steinbruch Kall. Südwestbau	Kalk	3	Schotter				Devon
3-183	GKH-Bruch Graden- berg	Kalk	3	Bruch- bau- Platten- stein, Schotter				Devon
4-183	Gradenberg	Kalk	3				nein	Devon
5-183	Gradenberg	Kalk	3				nein	Devon
6-183	Eigöller Kugel	Fe.Mn. Limonit	9					Neogen
7-183	Gelfbach	Kalk	3				nein	Devon
8-183	Ziegelewerk Büdnach	Ton, Lehm	1	Ziegel				Quartär, Tertiär
9-183	Büdnachmühle	Beryll	8					Korallinkrist.
10-183	Köllsch	Mn, Fe	4					"
11-183	Piber	Kohle	8		x			Miozän
12-183	Grubhofmühle	Kohle	8		x			Miozän
13-183, 183	Pichlingmühle	Kohle	8		x			Miozän
14-183	Pichling 1	Kohle	9		x			Miozän
15-183, 183	Pichling	Kohle	9					Miozän
16-183	Pichling	Lehm	4				ja, Spielplatz	

STATUS

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 in Betrieb | 9 Reserve, Arbeit geplant |
| 2 periodisch in Betrieb | 10 Gullien, Keller, Mühle |
| 3 außer Betrieb | 11 Straßen-/Baugrunderfahrung |
| 4 nicht auffindbar / | 12 technischer Aufschluß |
| nur aus der Literatur bekannt / | 13 Bergbau in Betrieb |
| Material nicht mehr aufgeschlüsselt | 14 Bergbau außer Betrieb, alter Schutt |

*1 WEINMANN, H. 1981, Bodenkunde 1980 für das Projekt Gb. 50/80, Bestandsaufnahme von Massenerhörungen in der Südweststeiermark, Gb. 50/80, unveröff.

Nr./Or. St./Nr. GBA*)	Ort und Name Betriebsbesitzer, Eigentümer	Material	Stat.	Verwendung	Analyse	Hüll	Reaktivierung ja, nein Folgerückmeldung	Stratigraphische Einstufung
KUPLACH								
17/163	Pichling	Lehm	6				ja, Bauland	
18/163	Pichling	Teufel	3				ja, Bauplatz	Haasbergfolge
19/163	Pichling	Teufel	3				nein	Haasbergfolge
20/163	Kogelbauer	Gneis- glänzer- schiefer	3				nein	Koralinkrist.
KOHLSCWARTZ								
1/163	Hammerberg	Sand- stein	2	Wetz- schleif- Baustein			nein	Kainacher Gestein Hauptbockenfolge
2/163	Hammerberg	Sand- stein	2	Wetz- schleif- Baustein			nein	Kainacher Gestein Hauptbockenfolge
3/163	Hammerberg - Kohlackerbruch	Sand- stein	3,5	Wetz- schleif- Baustein			nein	Kainacher Gestein Hauptbockenfolge
4/163	Hammerberg	Sand- stein	3,5	Wetz- schleif- Baustein			nein	Kainacher Gestein Hauptbockenfolge
5/163	Hammerberg	Sand- stein	2	Wetz- schleif- Baustein			nein	Kainacher Gestein Hauptbockenfolge
6/163	Hammerberg	Sand- stein	2	Wetz- schleif- Baustein			nein	Kainacher Gestein Hauptbockenfolge
7/163	Hammerberg	Sand- stein	3	Wetz- schleif- Baustein			nein	Kainacher Gestein Hauptbockenfolge
8/163	Hammerberg	Sand- stein	3	Wetz- schleif- Baustein			nein	Kainacher Gestein Hauptbockenfolge
9/163	Hammerberg	Sand- stein	2	Wetz- schleif- Baustein			nein	Kainacher Gestein Hauptbockenfolge
KROTTENDORF- GABSFELD								
1/163	Klingensfeld	Lehm	1				ja, Acker	Quartär
2/163	Ligist "Laffers"	Braun- eisenstein	3					Koralinkrist.
3+3a/163	Ligist "Gerout"	Braun- eisenstein	3					Koralinkrist.
4/163	Ligist "Scharf"	Braun- eisenstein	3					Koralinkrist.
5/163	Alfonsgraben	Braun- eisenstein	3					Koralinkrist.
6/163	Alfonsgraben	Braun- eisenstein	3					Koralinkrist.

Legende

- | | |
|--|---|
| 1. in Betrieb | 8. Reserve, Acker geplant |
| 2. periodisch in Betrieb | 9. Stollen, Keller, Mühle |
| 3. außer Betrieb | 10. Straßen-/Baugrundaufschluß |
| 4. nicht auffindbar / | 11. natürlicher Aufschluß |
| 5. nur aus der Literatur bekannt / | 12. Bergbau in Betrieb |
| 6. Material nicht mehr aufgeschlüsselt | 13. Bergbau außer Betrieb, alter Schorn |

*) HILDEBRAND, W. 1981: Endbericht 1980 für das Projekt GBA 163/80, Bestandsaufnahme von Kalksteinabbau in der Südweststeiermark. GBA Wien, unveröff.

Nr./OK 25./Nr. GBA*)	Ort oder Name Betreiber, Eigentümer	Material	Stück	Verwendung	Analyse	Müll	Reaktivierung ja, nein Polgenutzung	Stratigraphische Einstufung
<u>LIGIST</u>								
1/189/104	Ebenweacher	Feld- spat. Quarz	1	Porzellan- erzeugung	x		ja	Korallinkrist.
2/189/108	Ebenweacher BE	Granat- glimmer- schiefer	4		x		ja	Korallinkrist.
3/189/223	Scharnhach	Flatten- gneis	3	Strassen- bau			ja, Parkplatz	Korallinkrist.
4/189/100	Ligist-Überwald	Quarz	9	Glaner- zeugung			nein	Korallinkrist.
5/189/222	Althofen	Flatten- gneis	3					Korallinkrist.
6/189/138	Berkühsherg	Flatten- gneis	3					Korallinkrist.
7/189/234	Habenhaus	Flatten- gneis	6				ja	Korallinkrist.
8/189/252b	Moserweber NE	Quarz	6					Korallinkrist.
9/189/252a	Moserweber	Quarz	7					Korallinkrist.
10/189/251a	Moserweber	Gneis	3					Korallinkrist.
11/189/251b	Moserweber	Pegmatit- gneis	3					Korallinkrist.
12/189/280	Grabenmühle	Flatten- gneis	3	Baustein			ja, Garten	Korallinkrist.
13/189/272	Pfarrstreuach	Flatten- gneis	3				ja	Korallinkrist.
14/189/231	Hätteregg	Gneis- Grua	6					Korallinkrist.
15/189/226	Stannberg-Fatarnisch	Flatten- gneis	4	Brücken- träger				Korallinkrist.
16/189/319	Stannberg	Gneis	3	Straßenbau			nein	Korallinkrist.
17/189/38	Grabenwerth-Werthe	Ton, Lehm	4				ja	Baden
18/189/231	Ligist	Lehm	4				ja, Wohnhäuser	*
19/189/57	Ligist-Letinger	Gneis u. Pegmatit	3	Bruchstein			nein	Korallinkrist.
20/189/230	Ligist	Gneis u. Pegmatit	3	Bruchstein			nein	Korallinkrist.
21/189/163	Dittenberg	(Glan- spat., Beryl)	4					Korallinkrist.
<u>MANJA LANKOWITZ</u>								
1/182	Wälderkogel	Marmor	3	Wegbau, Baustein			nein	Korallinkrist.
2/182	Fränkiskanerkogel	Kalk	3				nein	Devon, Schöckkalk
3/182	Fränkiskanerkogel 5	Kalk	3				nein	Devon, Schöckkalk
4/182	M. Lankowitz	Eisen, Limonit	4					Devon, Schöckkalk
5/182	M. Lankowitz	Eisen, Limonit	9					Devon, Schöckkalk
6/182	Wasserreservoir	Kalk	2				ja, Hausbau, Wasserreservoir	Devon, Schöckkalk

STATUS

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 in Betrieb | 8 Bauseite, Abbau geplant |
| 2 periodisch in Betrieb | 9 Schollen, Kaller, Mühle |
| 3 außer Betrieb | 6 Straßbau-/Wasserbauaufschlag |
| 4 nicht auffindbar / | 7 wirtschaftl. aufgeschloß |
| nur aus der Literatur bekannt / | 8 Bauseite in Betrieb |
| Material nicht mehr aufgeschloßen | 9 Bauseite außer Betrieb, aber Schmelz |

*) BRUNNEN, W., 1980. Zuberliste 1980 für das Projekt GBA Nr. 100, Bestandsaufnahme von Wasserbauteilen in der GBA-
Wasserbauteile, GBA Wien, unveröff.

Nr./Ort Hl./Nr. GMA*)	Ort oder Name Betreiber, Eigentümer	Material	Stat.	Vermessung	Ans- lyse	Müll	Schüttelung ja, nein Folgerhebung	Stratigraphische Einstufung
STARIA LANKOWITZ								
7/182	St. Johann	Kalk	5					Devon, Echschalk
8/182	M. Lankowitz	Kohle	9				ja, Wiese, Klartenn	Messan
9/182	M. Lankowitz	Kohle	9				ja, Wiese, Klartenn	Messan
10/182	Freischützengasse	Thuff	4					Messan
11/182	Stabälpe	Beryllium Guld	4		x			Messan
12/182	Landenbergel	U-Glas- opal	4					Stabälpekrat.
13/182	Sonneimer	U-Glas- opal	4					Stabälpekrat.
14/182	Löx	U-Glas- opal	4					Stabälpekrat.
15/182	Wandl	U-Glas- opal	4					Stabälpekrat.
MODRIACH								
1-188	Modriach-Pfennich E	Glimmer	9					Koralokrät.
2-188/52b	Modriach-Hofbauer- velli	Muschel	9					Koralokrät.
3-188	Modriachwinkel	Quarz	4					Koralokrät.
MOOSKIRCHEN								
1/189/279	Ruhmannsburg	Sand	2	Mattressend			ja	Böden
2/189/9	Eisenberg	Quarz- sand	7		x			Böden
PACK								
1-188/187	Pack-Grantner	Eisen- glimmer, Hämatit	9					Koralokrät.
2-188/68	Pack E	Gneis	2				nein	Koralokrät.
3-188/64	Vier Türe	Pegmatit	2				nein	Koralokrät.
4-188/65	Kühnbergel Tunnel	Glimmer- schiefer	2				Aufbau	Koralokrät.
5-188/23	Mitterberggraben E	Pegmatit- gneis	4				ja	Koralokrät.
6-188/58	Pöschl	Marmor	7					Koralokrät.
7-188/50	Stainbauer	Glimmer- schiefer	4	Wegbau			ja	Koralokrät.
8-188/37	Wieschenpistnbruch	Glimmer- schiefer	2	Furtwege- bau				Koralokrät.
9-188/34	Mattner Sägewerk	Schiefer	2					Koralokrät.
10-188/35	Grantnerbach	Pegmatit- gneis	2					Koralokrät.
11-188/39	Fb. Heilm (Matterer)	Gneis	4	Furtwege- bau				Koralokrät.
12-188/38	Gillhofer (Matterer)	Glimmer- schiefer	4	Furtwege- bau			ja	Koralokrät.

STATUS

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 in Betrieb | 8 teilweise, Abbau geplant |
| 2 periodisch in Betrieb | 5 Stollen, Keller, Wölle |
| 3 außer Betrieb | 6 Straßen-/Neugrundaufschluß |
| 4 nicht auffindbar / | 7 natürlicher Aufschluß |
| 5 nur aus der Literatur bekannt / | 8 Bergbau in Betrieb |
| 6 Material nicht mehr aufgeschlossen | 9 Bergbau außer Betrieb, alter Schurf |

*) BRUNNICH, H. 1982: Einberichts 1980 für das Projekt Stk 50/80, Anwendungsaufnahme von Wasserzählstationen in der Süd-
weststeiermark, GMA Wien, unveröff.

nr./OK. BE./Nr./SSS*)	Ort oder Name Betriebs/Eigentümer	Material	Strat.	Verwendung	Re- type	Kell.	Beurteilung in Hins. Folgebearbeitung	Stratigraphische Einstufung
PACK								
13/188	Spengerkaserne	Beryll	4					Korallkrist.
14/188	Schriebl	U-Glas- opal	4					Korallkrist.
15/188	Pack	U-Glas- opal	4					Korallkrist.
18/188	Stangl	U-Glas- opal	4					Korallkrist.
PISEREGG								
1/153	Kohlbach	Kalk	3				OHH	Devon
2/153	Piseregg	Mangan	5					
ROBENTAL								
1/163	Schusterbrunn	Dolomit	3			x	OHH	Baaderfolge
2/163	Karlachacht	Zinn	4					Münzen
3/163	Hocheckswide	Zinn	4					
4/163	Karlachacht Tagbau 1	Kohle	8		x	x	ja, Abraum- deponie, Bestandsab- deponie	Münzen
5/163	Karlachacht Bergbau	Kohle	9		x		ja, Deponie u. Halde	Münzen
6/163	Karlachacht Tagbau 2	Kohle	8		x		ja, teilweise	Münzen
7/163	Pöschling	Dolomit	3				nicht Abstell- platz	Baaderfolge
SALLA								
1/182	Hartenbrunn, Ofnerkogel II	Marmor	3	Wegbau				Gleitschicht
2/182	J.H. Wiednersalm	Eisen	9					Gleitschicht
3/182	Wiednersalm	Eisen	9					Gleitschicht
4/182	Seiner	Eisen	9					Gleitschicht
5/182	Lederwinkl	Eisen	9					Gleitschicht
6/182	Muggerbrunn	Marmor	3	Bruch-, Werk-, Baustein				Gleitschicht
7-182	Habenbrunn	Marmor	2,3	Bau-, Dolomitsch Straßen- schotter				Gleitschicht
8-182	Brechbrunn	Marmor	3	Bau-, Grubstein				Gleitschicht
9-182	W. Alsterbrunn, S1	Marmor	3	Wegbau				Gleitschicht
10-182	W. Alsterbrunn, S2	Marmor	3					Gleitschicht
11-182	Hörwegertsch, Laitner	Marmor	3					Gleitschicht
12-182	Klambrunn, Greb	Marmor	1,2	Bruch-, Baustein				Gleitschicht
13-182	Tauberbrunn	Marmor	3					Gleitschicht
14-182	Zanzbauer, Kohlbach- graben	Marmor	3					Gleitschicht

Stratum

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 in Betrieb | 2 Rekonstr. Abbau geplant |
| 2 periodisch in Betrieb | 3 Stollen, Kell., Böhle |
| 3 außer Betrieb | 4 Straßen-/Hangrandaufschluß |
| 4 nicht auffindbar / | 5 natürlicher Aufschluß |
| Nur aus der Literatur bekannt / | 6 Bergbau in Betrieb |
| Material nicht sehr aufgeschossen | 7 Bergbau außer Betrieb, alter Schurf |

*) KIRCHNER, M. 1902; Schönerich, 1980 für das Projekt aus Sc/80, Westbabsaufnahme von Massentrüffstoffen in der G3-
westbabsaufnahme. G3H Wien, unveröff.

nr./Nr. st./Nr. GRN*)	Ort oder Name Betreiber/Eigentümer	Material	Stat.	Vorwendung	Ana- lyse	Hüll	Rekultivierung ja, nein Folgerhebung	Stratigraphische Einstufung
SALLA								
15-182	Zemheuerbrunn	Marmor	2,3	Bruch-, Baustein, Schotter				Gleismärkt.
16-182	Althof	Marmor	2	Baustein, Fenster- vermauerung				Gleismärkt.
17-182	Steinbruch Brunn	Marmor	2	Werk-, Baustein, Schotter				Gleismärkt.
18-182	Reichsauerbrunn	Marmor	2	Papier- u. Glasindustrie Edelgips				Gleismärkt.
19-182	O. Schauer-Sattelmus	Marmor	2					Gleismärkt.
20-182	Schuldenbrunn	Marmor	4					Gleismärkt.
21-182	Tauernpfel	Siderit	8					Gleismärkt.
22-182	Brandkogelgraben	Schutt	3	Wegbau				Gleismärkt.
23-182	Brandkogelgraben	Schutt	3	Wegbau				Gleismärkt.
24-182	Schörsberg	Marmor	4					Gleismärkt.
ST. JOHANN- KIPPLING								
1/183	Kapelle	Onix- glimmer- schiefer	2				nein	Koralmärkt.
2/183	Krotendorf, F. 422	Marmor	2				nein	Koralmärkt.
ST. MARTIN a.W.								
1/183	Kleinwölz	Feldspat	4					Koralmärkt.
2/183	Schubersbrunn	U-Glim- mer	4					Koralmärkt.
3/183	Teufelsgraben	Mangan	9					Koralmärkt.
SÖDINGBERG								
1/183	Kernberg	Konglomerat	4					Karpat
2/183	Kernberg	Konglomerat	4					Karpat
3/183	Messinggraben	Konglomerat	4					Karpat
4/183	Messinggraben	Konglomerat	7					Karpat
5/183	Södingberg E	Konglomerat	5,7					Karpat
6/183	Södingberg	Konglomerat	4					Karpat
7/183	Södingberg	Konglomerat	4					Karpat
8/183	Södingberg	Konglomerat	4					Karpat
9/183	Södingberg W	Konglomerat	4					Karpat
10/183	Södingberg	Konglomerat	7					Karpat
11/183	Schusterbühl E	Konglomerat	7					Karpat
12/183	Schusterbühl S	Konglomerat	7					Karpat
13/183	Grünköggl	Kalk	3					Devon, Grazer Pulver,
14/183	Messinggraben	Dolomit	3					Devon, Grazer Pulver,

Stadium

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 in Betrieb | 8 Kassew., Kasse gepulst |
| 2 periodisch in Betrieb | 9 Stollen, Kasse, Kasse |
| 3 außer Betrieb | 4 Straßen-/Baugrunderfahrung |
| 4 nicht auffindbar / | 7 natürliche Aufschluß |
| nur aus der Literatur bekannt / | 8 Bergbau in Betrieb |
| Material nicht sehr aufgeschlüsselt | 9 Bergbau außer Betrieb, alter Schurf |

*) HEINICH, K. 1981: Endbericht 1980 für das Projekt StA Sc/80, Bestandsaufnahme von Massenerdstoffen in der SÖD-
weststeiermark, GBA Wien, unveröff.

nr./OK-Nr./Nr.-Zahl*	ort oder Name Betreiber, Eigentümer	Material	Stück	Vermessung	Querschnitt	WZ	Rekonstruktion (ja, nein) Folgebauwerk	Stratigraphische Einheit
BODINGERBERG								
13/143	Mühlhuber S	Kalk	3				nein	Devon, Grazer Paläoz.
18/143	Mühlhuber N	Kalk	3				nein	Devon, Grazer Paläoz.
STALLHOFEN								
1/163	Bürgerwald/ Treglastattel I	Gesteuff, Bentonit	7		x			Baden
2/163	Haßberg	Bentonit	6					Baden
3/163	Haßberg	Kohle	9					Miozän
4/163	Schl. Mühlhof N	Kalk	5					Devon
5/163	Schl. Mühlhof S	Kalk	5					Devon
6/163	Stangl-Bühntsch	Kalk	2					Devon
7/163	Hackberg	Mergel	3			x	nein	Grauw., Zementmergel
8/163	Stallhofen	Mergel	3			x	nein	Grauw., Zementmergel
9/163	Großbauer	Mergel	3			x	nein, teilweise regeneriert, Biermisch, Landw. Depot	Grauw., Zementmergel
VOITSBERG								
1/163	Ziegel-Köwold	Lehm, Ton	1,2	Ziegel, etc.			ja, teilweise, Bentonit	
2/163	Voitsberg	Lehm	3				ja, Weiden	
3/163	Krems	Gneis	3				ja, Bauplatz	Kornkrist.
4/163	Krems	Gneis	3			x	nein	Kornkrist.
5/163	Talgraben	Marmor	3				nein	Kornkrist.
6/163	Bürgerwald/ Treglastattel II	Gesteuff, Bentonit	4,2		x			Tertiär
7/163	Zangtal	Bentonit	6		x			Tertiär
8/163	Jansbachschicht	Bentonit	7		x			Tertiär
9/163	Arnoldi	Magnet- neonstein	8					Kornkrist.
10/163	Krems-Schlößberg	Kupfer	9					Kornkrist.
11/163	Lohningberg	Ton	3					Tertiär
12/163	Köwold	Ton	4					Tertiär
13/163	Zangtal	Kohle	6,9					Tertiär
14/163	Köwold	Eisen	8					Kornkrist.
15/163	Köwold	Kohle	9					Miozän
16/163	Zangtal	Dolomit	3		x		ja, Bauplatz, Waldgasse	Kremsberg
17/163	Stangl	Kalk	2			x	nein	Grazer Paläoz.
18/163	Lohning	Lehm	3				nein	Tertiär

Statistik

1 in Betrieb	3 Reserve, Koken geplant
2 persönlich in Betrieb	5 Stollen, Kellen, Mühle
3 außer Betrieb	6 Straßen-/Baugrunderstellung
4 nicht auffindbar /	7 natürlicher Aufschluss
nur aus der Literatur bekannt /	8 Bergbau in Betrieb
Material nicht mehr aufgeschlossen	9 Bergbau außer Betrieb, alter Schutt

*1) HEINRICH, M. 1981. Gublerbach 1990 für das Projekt Gublerbach, Bestandsaufnahme von Massenerdbecken in der Gublerbach-Region, GBA Wien, unveröff.

4.1 FESTGESTEINE

- Gneis und Glimmerschiefer
- Plattengneis
- Marmor, Kalk, Dolomit
- Konglomerat
- Mergel
- Sandstein

Gneis und Glimmerschiefer

Das auftretende Gestein wurde meist nur in kleinen Abbaustellen, vorwiegend entlang von Straßen und Forstwegen, gewonnen, begründet durch die stark wechselnde Festigkeit und Verwitterungsanfälligkeit (meist nur minderwertiges Material).

Zumeist fand es kurzfristige Verwendung im lokalen Straßenbau. Im Zuge des Autobahnbaues über die Pack wurde das anfallende, minderwertige Gesteinsmaterial unter Anwendung der Methode der Zementstabilisierung aufbereitet und fand Verwendung für die Tragschicht. Weiters wurde das Material als Zuschlagstoff beim Bau der Sperre Pack eingesetzt.

Abbaue und Aufschlüsse:

Gneis: Edelschrott 1,4	Pack 2,11
Ligist 10,14,16,19,20	Voltsberg 3,4
Gneisglimmerschiefer:	
Edelschrott 5	Pack 9
Köflach 20	Piberegg 1
Glimmerschiefer:	
Edelschrott 2,3	Pack 4,7,8,12
Granatglimmerschiefer:	
Ligist 2	

Plattengneis

Dieser ist das bekannteste und wichtigste nutzbare Gestein in der Gneis-Glimmerschiefermasse des Koralmkristallins. Er zeichnet sich durch einen deutlichen, nahezu ebenflächigen Lagenbau, bestehend aus einem Wechsel von dunklen, schiefrigen und hellen, pegmatoiden Lagen, aus.

Dadurch ist die gute Spaltbarkeit und die besondere Eignung für technische Zwecke bedingt. Nachteilig wirkt sich bei einer Nutzung die durch Verwitterung und wechselnde Eisenaufidgehalte bedingte rostigbraune Verfärbung des Gesteines aus (HEINRICH 1982).

Verwendung:

Dekorstein: Platten für Toreinfahrten, Mauern, Wege, Stufen, Pflasterungen, Grabsteine, untergeordnet Bruchstein für den Straßenbau.

Abbau und Aufschlüsse:

Ligist 3,5,6,7,12,13,15

Marmor, Kalk, Dolomit

Für die Nutzung dieser Karbonatgesteine sind entweder ihre Gesteinseigenschaften (Festigkeit, Dichte, Gefüge, Farbe, u.a.m.) oder ihre chemische Reinheit maßgebend.

Allgemeine Verwendung:Kalksteine, Marmore:

- geschnitten oder behauen: Werksteine, Dekorsteine;
- gebrochen: Bauwesen, Straßenbau, Gleisbau, Zuschlagstoff;
- gemahlen: Füller für Kunststoff, Gummi, Farben, Kitt, Edelputz, Rauchgassentschwefelung;

Reines, hochreines bzw. reines CaCO_3 bzw. Rein- und Reinstdolomite:

- chemische Industrie: zur Herstellung von Soda, Glycerin, Waschmittel, Kalziumkarbid, Neutralisator, zur Entschwefelung;
- pharmazeutische Industrie: als Füllstoff;
- Glas-, Keramik-, Farben- und Zuckerindustrie
- Papierindustrie: Füllstoff;

Mergeliger Kalk:

Zementindustrie

(siehe auch WEBER & WEISS 1981)

Marmora) Koralpe

Eine erste umfassende Zusammenstellung der Marmorvorkommen wurde bereits von KIESLINGER 1928 publiziert.

Das charakteristische Merkmal ist, daß die meisten Vorkommen klein sind.

Eine wesentliche Eigenschaft der Koralpenmarmore ist ein verbreiteter Gehalt von nichtkarbonatischen Mineralien, wobei die Glimmer besonders zu erwähnen sind. Durch diese Verunreinigungen wird der Wert für eine mögliche Verwen-

dung als Branntkalk gemindert. Weiters führen die Marmore häufig einen Gehalt an bituminösen Stoffen und Schwefelwasserstoff, auf welche eine dunkle Färbung und der intensive Geruch (bei mechanischer Beanspruchung) zurückgeht. Im allgemeinen liegen die Marmore in grobkörniger Form (Korngröße > 1 mm) vor.

b) Stub- und Gleinalpe

Der Marmor macht im Gesteinsbestand der Südabdachung von Stub- und Gleinalpe einen wesentlichen Anteil aus.

Grundsätzlich zu unterscheiden sind kleinere Vorkommen (Schollen und Linsen nach HAUSER & URREGG 1951), d.s. Peterarkogel, Klein Pretal, Rappolt, Salztiegl. u.a.m., von den Vorkommen, die dem mächtigen Marmorzug, der von Gallmannsegg gegen Westen und in weiterer Folge nach Südwesten zieht, angehören.

HAUSER & URREGG 1951 untergliedern letztgenannten Marmor nach folgenden Kriterien:

- Farbe bzw. Zeichnung

1) Gemusterte Sorten

Diese machen den Hauptteil am Marmorzug aus. Die Musterung wird vor allem durch dunkle, bituminöse Einlagerungen bewirkt. Diese können = regelmäßig in parallelen Bändern auftreten, können aber auch wolzig oder geflasert sein. Seltener stammt die dunkle Färbung von Graphit- oder Glimmereinlagerungen.

2) Einfarbige Sorten

Hier sind vor allem die blaugrauen Abarten zu erwähnen. Das Farbspektrum reicht von zartblau bis blaugrau. Dieses Material ist das nach Meinung von HAUSER & URREGG 1951 für Grabsteine, Tischplatten, etc. geeignetste. In zweiter Linie bei den einfärbigen Sorten ist der weiße Marmor zu erwähnen. Bei diesem dürfte es sich nur um vereinzelte Partien (vor allem im Raum Kainach) handeln.

- Körnung

feinkörnig 0,1 - 0,25 mm; Durchschnitt 0,1 mm;

mittelkörnig 0,25 - 1 mm; Durchschnitt 0,5 mm;

grobkörnig $> 1 - \sim 5$ mm; Durchschnitt 1,5 mm;

Der grobkörnige Anteil nimmt den größten Teil der in der Stub- und Gleinalpe auftretenden Marmore ein.

Tab. 4: Materialprüfung an Marmoren (HAUSER & URREGG 1951).

		Härtezahlen nach DIN DVM 200 für dicke (festes Kalke u. Dolomitenmarmor)	Salla			Kainach	
			1901 Bruch Grein	1938 Bruch Grein	1950 Bruch Grein	1901 Feiglarach	1901 Leontwardreuth
Raumgewicht in kg/cm³		2,55 2,35	-	2,12	2,24	-	-
Wasseraufnahme nach DIN DVM 2103	Gew %	0,2-0,1	0,1	-	0,16	-	-
	Porosität (scheinbare Porosität)	0,4-0,6	-	-	0,44	-	-
Druckfestigkeit in kg/cm²	lufttrocken	200- 1500	1030	810	1010	600- 1000	600- 1000
	wassergesättigt	-	970	-	900	-	800- 1000
	ausgefroren	-	-	-	680	-	-
Anzahl der Schläge bis zur Zerstörung		8-10	-	7 8	7 8	-	-
Abnutzung durch Schleifen Verlust in cm³ auf 50 cm²		15-40	-	-	33	-	-
Raumgewicht des Schotters t/m³		13-14	-	-	135	-	-
Widerstandsfähigkeit von Schotter gegen Druck u. Schlag	Druck, Straßen- bau, Durchgang durch das 10 mm Lochsieb	17 35	-	-	32,5	-	-
	Schlag, Straßen- bau, Durchgang durch das 10 mm Lochsieb	11 25	-	-	20	-	-
	Schlag, Eis- haltung, Zertrümmerungs- grad	0,9 1,3	-	-	0,955	-	-
Haftfestig- keit	Bitumen	-	-	-	-	-	-
	Teer	-	-	-	-	-	-

Abbau und Aufschlüsse:

Edelschrott 12
 Gallmannegg 1, 2, 3, 4, 6, 7
 Kainach 1, 3, 6, 7, 8
 Maria Lankowitz 1

Pack 6
 Piberegg 2
 Salla 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,
 18, 19, 20, 24
 Voitsberg 5



Abb.1: Abbau Keinach 8, Gailmannsegg. Rein weißer Marmor; wird zur Edelputzherstellung und als Füllstoff verwendet.



Abb.2: Abbau Gailmannsegg 2, Gebänderter Marmor; findet Verwendung als Grabstein, Splitt und Schotter.

Konglomerat

Konglomerat von Stiwohl

Die karbonatisch zementierten, vorwiegend Karbonatkomponenten führenden Stiwohler Konglomerate weisen im Raum Stiwohl-Södingberg große Verbreitung und Mächtigkeit auf.

Als Baustein fanden sie nur lokal Verwendung (Bauernhöfe, Kirche von Stiwohl).

EBNER 1993 überprüfte die Möglichkeit einer Nutzung als Dekorgestein und kam zu folgenden positiven Ergebnissen:

- feste Kornbindung, sodaß die Bruchflächen quer durch Matrix und Geröll verläuft;
- karbonatische Matrix;
- niedriger Anteil von Quarz- und Kristallinkomponenten;
- gute Verfestigung;
- horizontale Lagerung;
- die erforderliche Rohblockdimension wird erreicht;
- Kluftgefüge stört die kleinste erforderliche Rohblockdimension nicht;
- große Vorräte konnten nachgewiesen und mögliche Abbaustellen vorgeschlagen werden;

Aufschlüsse:

Södingberg 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

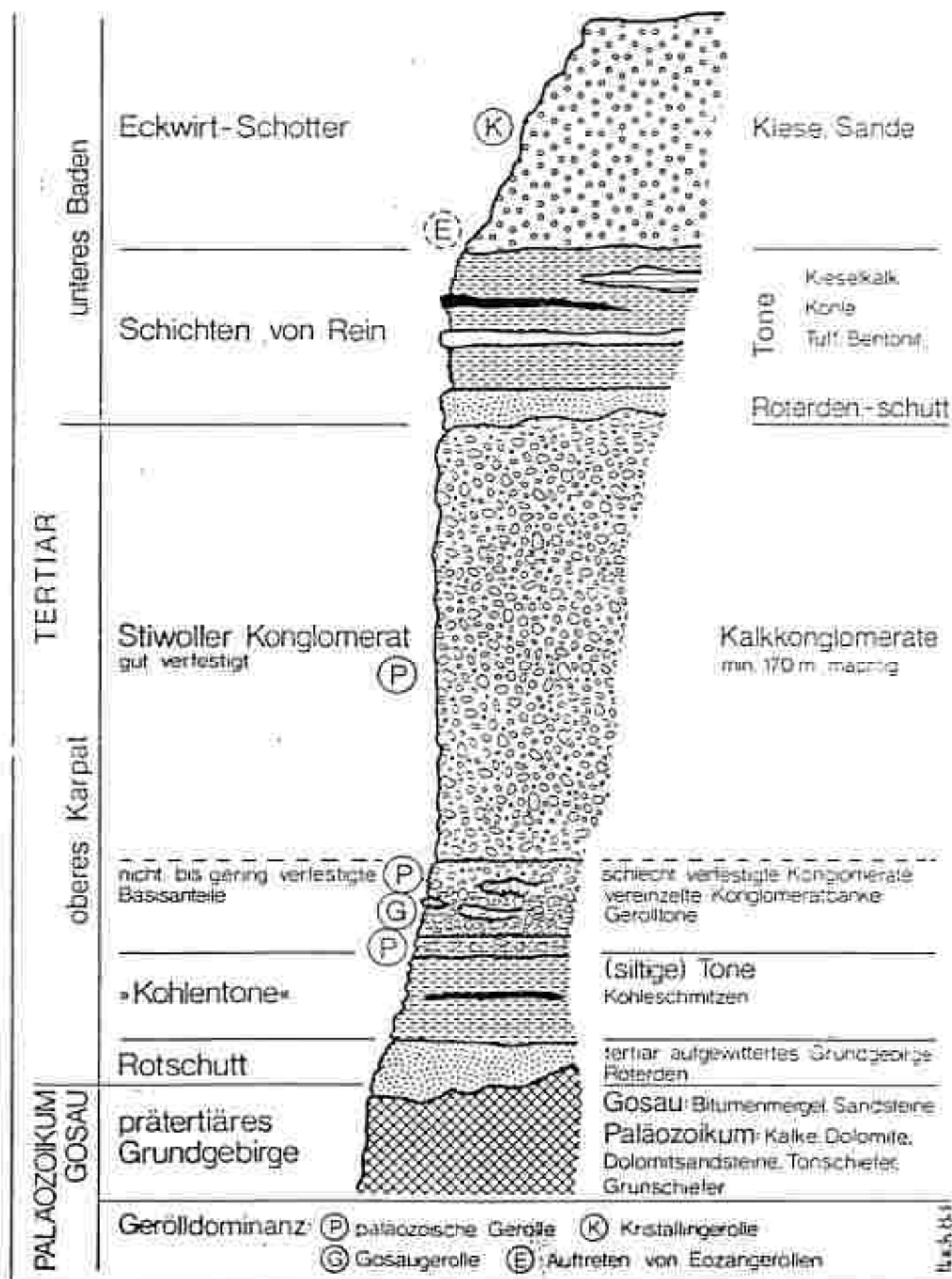


Abb. 3: Schematisches Säulenprofil durch das Tertiär im Raum Stiwoll-Södingberg (EBNER 1983).

Mergel

Die auftretenden Mergel werden der Gosau von Kainach zugeordnet und sind im Becken von St. Bartholomä gelegen.

Es handelt sich dabei um die sogenannte "Zementmergel-Folge von St. Bartholomä", die in das Obercampan-Maastricht datiert wird (GRAX 1975). Die bis 250 m mächtigen Mergel sind grau bis gelblich und gleichmäßig dicht und haben einen muscheligen Bruch. Der Karbonatgehalt liegt zwischen 74 und 83 % CaCO_3 .

Der Abbau erfolgte sowohl oberläufig als auch im Stollenbau, das gewonnene Material wurde zur Zementfabrik nach Judendorf gebracht (HAUSER & URREGG 1950).

Abbaue:

Stallhofen 7, 8, 9

Sandstein

Die im Bezirk Voitsberg abgebauten Sandsteine sind durchwegs in der Gosau von Kainach gelegen. Die bedeutendsten Abbaue liegen im Bereich des Hemmerberges bei Afling. Dort treten Sandsteinbänke bis 2 m Mächtigkeit auf, deren Klüftung teilweise unbedeutend ist.

Die Abbautätigkeit auf diesen Sandstein wurde zu Beginn der 50er-Jahre eingestellt (zum Teil erfolgte ein unterirdischer Abbau, da eine bestimmte Bank verfolgt wurde).

Verwendung fand das gewonnene Material als Baustein, Dekorstein, Türumrahmungen, Schleif-, Wetz- und Mohnstein; siehe HAUSER & URREGG 1951, KRÄINER & SUETTE 1984.

Abbaue:

Kohlschwarz 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

4.2 LOCKERGESTEINE

- Lehm
- Ton
- Sand
- Schutt

Lehm

HAUSER 1954 unterscheidet nach der Genese zwischen folgenden Lehmen:

- A) Alluviale Lehme (Lehme der geologischen Gegenwart)
- B) Diluviale (eiszeitliche) Lehme
 - a) Lehme der Verwitterungsdicke
 - b) diluviale (eiszeitliche) und jungpliozäne Terrassenlehme
- C) Tertiäre Lehme und Tone

Im Bezirk Voitsberg wurden bisher nur Lehme und Tone, die unter den Punkten Ba), Bb) und C) aufscheinen, abgebaut.

Ba) Lehme der Verwitterungsdicke

HAUSER 1954 führt bei diesen nur einen Abbau an, und zwar eine verlassene Grube bei Kowald (Gem. Voitsberg, Nr. 2). Nach seinen Untersuchungen ist das gewonnene Material für Mauer- und Dachziegel nicht geeignet.

Analyse:	Korndurchmesser in mm	%
	> 0,2	26,1
	0,2 - 0,5	20,4
	0,05 - 0,02	19,0
	0,02 - 0,01	9,2
	< 0,01	25,3

Bb) Diluviale und jungpliozäne Terrassenlehme

HAUSER 1954 erwähnt nur einen Abbau in diesen Lehmen, und zwar bei Söding, der jedoch nicht aufgefunden werden konnte.

Analyse HAUSER 1954

Korndurchmesser in mm	%
>0,2	8,4
0,2 - 0,05	8,6
0,05-0,02	11,85
0,02-0,01	4,3
<0,01	67,05

C) Tertiäre Lehme und Tone

Die jüngsten tertiären Lehmablagerungen liegen in den jungpliozänen Terrassen vor. HAUSER 1954 stuft die im Bezirk Voitsberg abgebauten und auftretenden Lehme und Tone in die Kategorie "Sarmatische, tortone und ältere tertiäre Lehme, Tone und Mergel" ein.

Analyse Liegendtone aus dem Kohlenrevier von Köflach

Korndurchmesser in mm	Kowald	Bärnbach	Zangtal	Karlschacht	Oberdorf	Marlenschacht	Piberstein
>0,2	7,8	7,2	2,6	10,45	8,0	3,75	2,75
0,2 - 0,05	25,9	31,7	6,1	8,55	0,55	21,15	8,4
0,05- 0,02	20,6	11,6	3,1	9,2	15,0	8,5	14,3
0,02- 0,01	7,7	0,1	0,35	1,75	6,1	2,5	3,25
<0,1	38,0	49,4	87,85	70,05	60,35	54,1	71,3

Aufschlüsse und Abbaue:

Bärnbach 9
Köflach 8,16,17
Kohlschwarz 1

Ligist 17,18
Voitsberg 1,2,18

Ton

Im Überbegriff "Ton" sind Kaolin, Illit, Montmorillonit und Bentonit enthalten. Je nach ihren Eigenschaften wird zwischen feuerfesten Tonen, expandierenden Tonen, Bentoniten, Lehmen und Tonschiefern unterschieden.

Feuerfeste Tone weisen hohe Kaolin-, Illit- und Montmorillonitgehalte auf.

Kaolin: Hauptrohstoff für Keramik, Füllstoff in der Papier-, Kunststoff-, Kautschuk-, Farben- und chem. Industrie;

Expandierende Tone ("Blähtone") weisen hohe Gehalte an SiO_2 , Flusmitteln, Illit und Mixed Layer von Illit-Montmorillonit auf.

Bentonit ist ein gelbildendes, das quellende Tonmineral Montmorillonit enthaltendes Tongestein, das aus vulkanischen Tuffen entstanden ist.

Es wird zur Entfärbung und Reinigung von Margarine, Speiseöl, Mineralöl, zur Stabilisierung von Bier, zur Schönung von Säften und Weinen, als Füllstoff, als Bindemittel für Öl, als Feuerlöschpulver, als Spülmittelzusatz bei Bohrungen, als Gleit- und Stützmittel im Tiefbau sowie zur Abdichtung von Erddämmen verwendet (wird im Abschnitt Industrieminerale behandelt).

siehe auch WEBER & WEISS 1981

Kohlenton

Einer Publikation von KOPETZKY 1965 standen im wesentlichen folgende Überlegungen als Ziel voraus:

- Wo und in welcher Form stehen für die wirtschaftliche Nutzung ausreichende Mengen homogener Materialien zur Verfügung?
- Wie sieht die mineralische und chemische Zusammensetzung solcher in Frage kommender Materialien aus?
- Wie ist ihre physikalische Beschaffenheit (Korngrößen, Festigkeit, etc.)?
- Wo sind diese Materialien im Sinne der keramischen Terminologie einzuordnen?

Die erste Frage ist durch die in den Karten dargestellten Haldenflächen bzw. Schlammteiche geklärt.

Die Ausbildung der Sedimente, die aus dem Waschvorgang der Kohle entstehen, ist dieselbe, wie sie in natürlichen Teichen vorliegt. Im Bereich der Einschlämmung lagern sich die Grobkomponenten ab. Dies sind vor allem recht reine Sande, deren Porenräume mit Wasser gefüllt sind. Sie setzen sich im wesentlichen aus Quarz, Hellglimmer und Kohle zusammen, ihre Korngröße liegt zwischen 0,5 und 3 mm. In den übrigen Bereichen, die etwa 75-80 % der Menge ausmachen, treten feinkörnige Schlacke auf (KOPETZKY 1965).

Die Beurteilung der Kohlentone bezogen auf ihre Korngröße und die auftretenden Komponenten brachten folgendes Ergebnis:

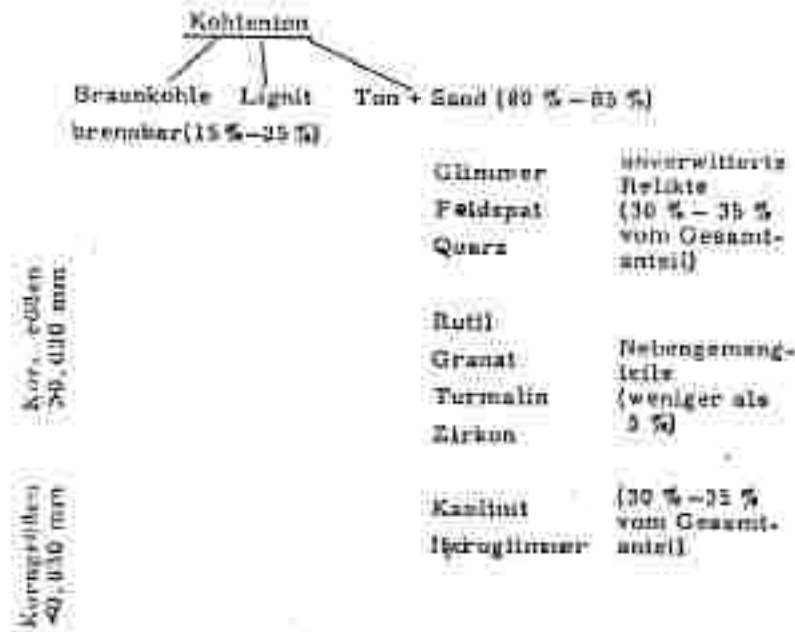


Abb. 4: Korngrößen und auftretende Komponenten in den Kohlentonen (KOPETZKY 1965).

Daraus ist ersichtlich, daß mindestens 50 % des getrockneten Materials aus den Schlämnteilen feiner ist als 40 Mikron. Hinter diesem Feinantell ist ein erheblicher Prozentsatz an Tonmineralien oder Glimmerneubildungen (Illit) zu suchen. Die Summe des Korngrößenbildes entspricht der eines schluffigen Feinsandes.

Aus der chemischen Analyse sticht besonders der hohe Wassergehalt und der Glühverlust, der aus dem hohen Prozentsatz brennbarer Substanzen resultiert, hervor (Tab. 7).

Tab.7: Chemische Analyse des Schlammmaterials (KOPETZKY 1965).

	Grubenfeucht	getrocknet	geglüht
Wasser	26,8	—	—
Glühverlust	16,26	22,25	—
SiO ₂	34,78 (31,20)	47,55 (42,78)	61,20 (36,18)
Al ₂ O ₃	15,11 (18,61)	20,87 (25,47)	25,60 (31,62)
Fe ₂ O ₃	2,76	3,78	4,86
CaO	0,36	0,49	0,61
MgO	0,96	1,31	1,88
K ₂ O	1,95	2,88	3,45
Na ₂ O	0,58	0,76	0,98
Rest	0,15	0,49	0,40
	100,00		

Der geglühte Kohlenton kann als guter Steinzeugton angesprochen werden.

In weiterer Folge wurden keramisch-technologische Untersuchungen durchgeführt, die folgendes Ergebnis brachten (alle Angaben nach KOPETZKY 1965):

Plastizität: diese ist als sehr gut zu bezeichnen;

Schwindungsverhalten:

Erweichung des Materials bei 1400 °C. Schwindung bei 1400 °C, 11 %, oberhalb 1400 °C Aufblähung;

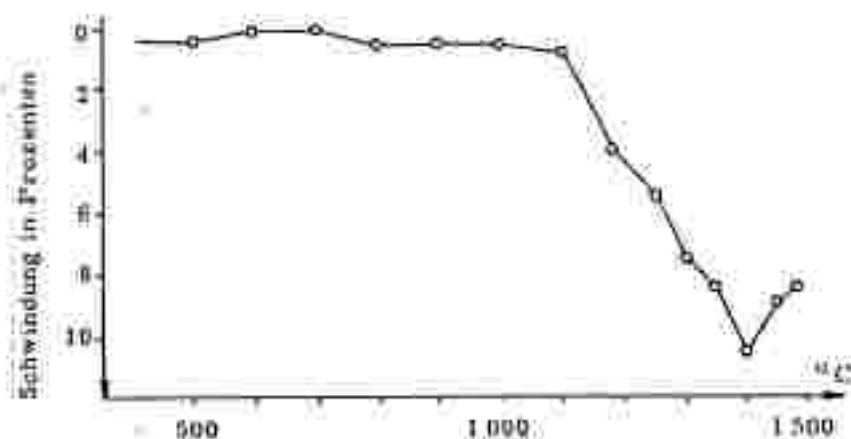


Abb. 5: Kohlenton: Schwindungsverhalten im Erhitzungsmikroskop: oxydische Atmosphäre; 5 °C/min. Aufheizgeschwindigkeit.

Schmelzverhalten:

bei 1100 °C keine Veränderung, ab 1200 °C beginnende Erweichung, flacher Abfall der Kurve; ab 1400 °C völliges Erweichen, steiler Abfall der Kurve;

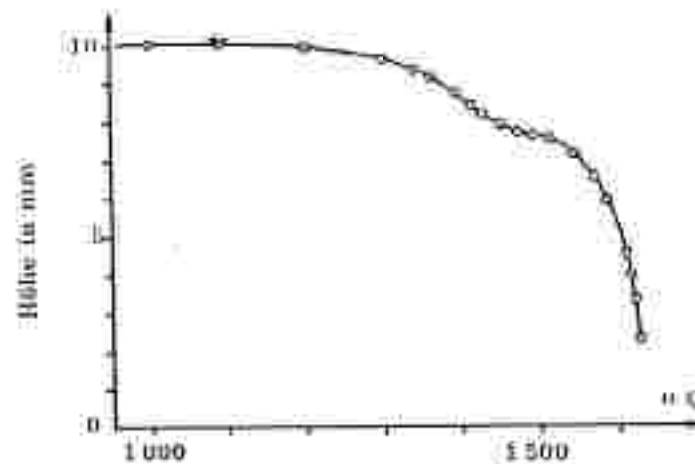


Abb. 6 : Schmelzverhalten von Kohlenton; Temperaturanstieg: 5 °C/min.

Feuerfestigkeit:

der Kegelfallpunkt liegt bei 1410 °C (= Segerkegel 14); der Kohlenton ist dadurch in die untere Klasse der feuerfesten Tone einzuordnen;

Brennproben:

diese ergaben, daß das Material möglichst in oxydierender Atmosphäre bei 1250 °C (SK 8) gebrannt werden sollte; dabei wird eine bemerkenswert geringe Brennschwindung von 7,2 % erreicht, die zeigt, daß das Material eher einem schamotte-ähnlichen, jedoch nicht dem Ziegelton zuzuordnen ist;

Porosität und Raumbgewicht:

die Porosität des gebrannten Materials liegt zwischen 35 und 40 %, das Raumbgewicht beträgt 0,8-11 kg/dm³;

Festigkeit: 100 bis 150 kg/cm²;

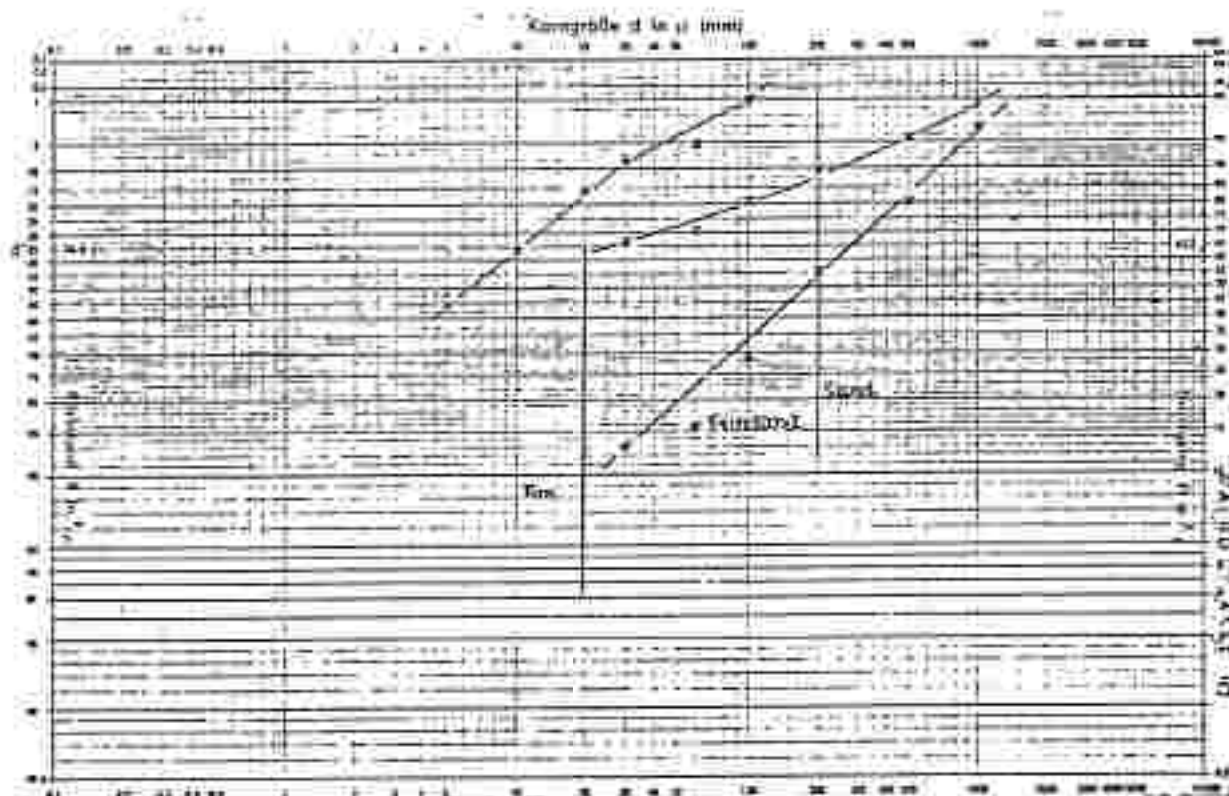


Abb. 7: Körnungsnetz über das Material (ca. 25 % der Gesamtmenge) aus den Randzonen des Schlammteiches (Barbaramulde). (KOPETZKY 1965)

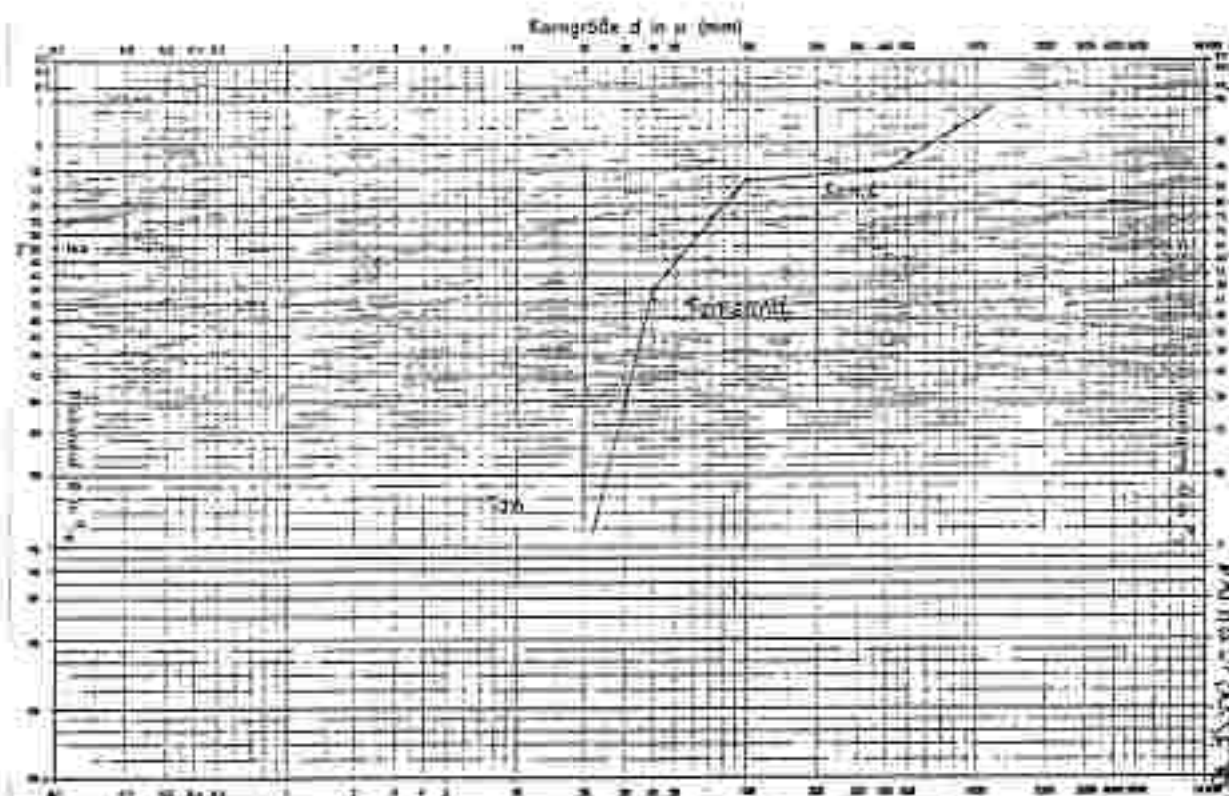


Abb. 8: Körnungsnetz über das Material (ca. 25 % der Gesamtmenge) aus dem inneren Teil des Schlammteiches (Barbaramulde). (KOPETZKY 1965)

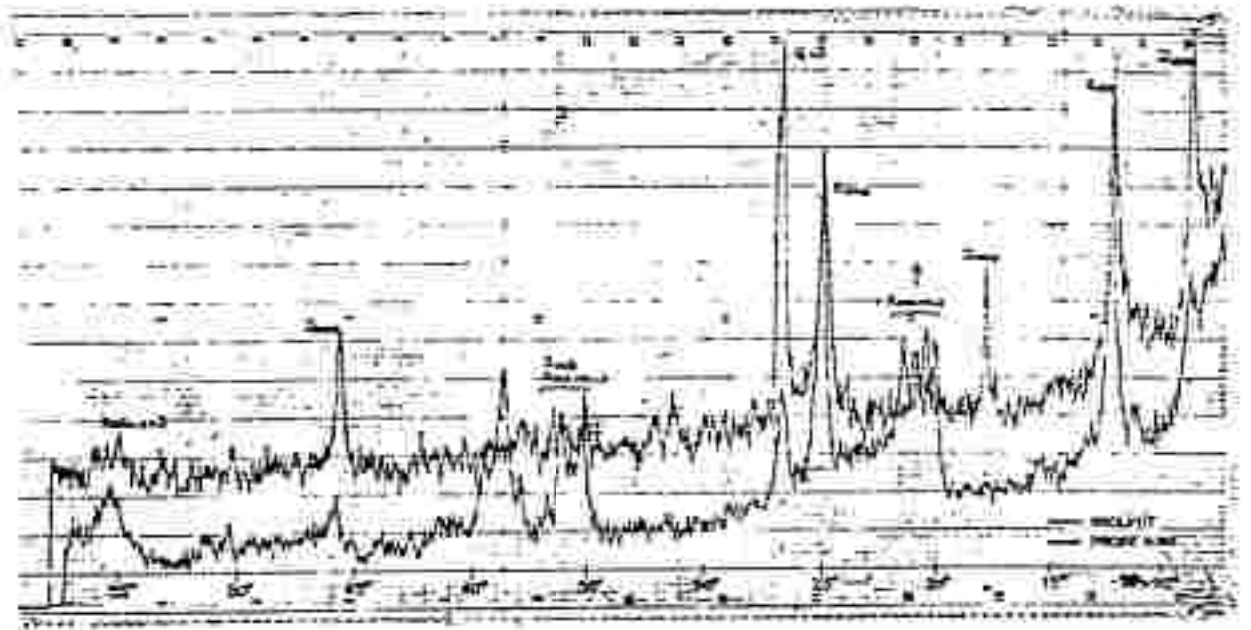


Abb. 9: Röntgenographische Aufnahme der Feinfraktion aus dem innerliegenden Material des Schlammteiches (Barbaramulde).
J=Illit, K=Kaolinit, Q=Quarz (KOPETZKY 1965)

Verwendungsmöglichkeiten:

Auf Grund der oben gegebenen Charakterisierung gibt KOPETZKY 1965 folgende mögliche Verwendungen an:

Industriesteine: dafür spricht das Raumgewicht von 0,9, die Wärmeleitzahl $\text{kg/cal/m/}^{\circ}\text{C}$ von 0,18-0,29 im T -Bereich von 200-1000 $^{\circ}\text{C}$ und die Festigkeit von ca. 100 kg/cm^2 ;

Kaminsteine

Bausteine

Zuschlagstoff für Lehmziegel

Tonkomponente für die Zementerzeugung

Aufschlüsse

Bärnbach 1,2

Ligist 17

Rosental 2,3

Voltsberg 1,11,12



Abb. 10: Abbau Köflach 8; Ziegelwerk Bärnbach. Als Deckschicht treten sandig-glimmerige Lehme auf, darunter folgen bis max. 2 m mächtige Kohlenflöze und als Liegendes Tone.

Sand

Die im Gemeindebereich von Mooskirchen ausgeschludenen Sande werden dem Badenien der Bucht von Stallhofen zugeordnet.

Es handelt sich dabei vorwiegend um glimmerige, tonig-schluffige Sande mit Kies.

Verwendung fanden sie als Mauer- und Putzsand.

Abbau:

Mooskirchen 1

Schutt

Der aus der Verwitterung resultierende Schutt wurde zeitweilig zum Güterwegsbau bzw. zur Erzeugung von Branntkalk abgebaut (sofern es sich um Kalkschutt handelte).

Abbau:

Köflach 2, 3

Salla 22, 23

4.3 INDUSTRIEMINERALE

- Beryll
- Pegmatitische Rohstoffe
Pegmatit, Pegmatitgneis
- Quarz
- Feldspat
- Glimmer
- Quarzsand
- Tonerde
- Tuff
- Bentonit
- Glastuff

Beryll

Beryll ist ein leichtes, stahlgraues, sprödes Metall mit einem Schmelzpunkt von 1285 °C.

Be-Metall und -legierungen werden als Konstruktionswerkstoff in der Luft- und Raumfahrt für die Herstellung stark beanspruchter Teile verwendet. Das Metall wird vorwiegend als Hüllenmaterial für Brennstäbe und Bestandteile von Neutronenquellen verarbeitet.

Fundpunkte:

Göbnitz 1,5,9
Köflach 9
Ligist 21

Maria Lankowitz 11
Pack 13

Pegmatit, Pegmatitgneis, pegmatitische Rohstoffe

Bereits von KIESLINGER 1928 werden die Pegmatite in vor- und nachtektonische gegliedert. Weiters unterscheidet er Pegmatite, Pegmatitgneise, Injektionsmaterial, Pegmatitdiaphthorite (Quarsite) und Erzinjektionen. Als Massenrohstoff wurden sie nur im Steinbruch "Vier Tore" (Pack, Nr.3) gewonnen. Größere Bedeutung hatten sie als Rohstoffträger für Industriemineralien für die Glas- und Porzellanindustrie (im südlichen Teil der Koralpe) und für die Elektrotechnik. Erwähnenswert scheinen HEINRICH 1982 die Quarz-Feldspatgänge am Herzogberg (Edelschrott, Nr.6,7,8,9,10), die Glimmervorkommen bei Modriach (Modriach, Nr.1,2) und die ehemaligen Quarzbergbaue "Ebenlecker" (Edelschrott, Nr.14) und "Oberwald" (Edelschrott, Nr.13).

Das Vorhandensein und die Verwendung von nichtmetallischen Rohstoffen wie Quarz, Feldspat und Glimmer ist durch eine bis ins 18. Jh. rückverfolgbare Bergbautätigkeit belegt.

Rohstoffträger sind immer grobkörnige Quarz-Feldspatgesteine.

Abbaue und Vorkommen:

Pegmatit: Hirschegg 3
Ligist 19, 30
Pack 3

Pegmatitgneis:
Edelschrott 3
Ligist 11
Pack 5, 10

Quarz

Quarz aus der nördlichen Koralpe wurde während der 60er-Jahre nach Deutschland, Italien und in die Schweiz exportiert und dort zu Ferrosilizium verarbeitet. Unter den gegenwärtigen wirtschaftlichen Bedingungen sind die Vorkommen als nicht abbauwürdig anzusehen, da die geringe Gangmächtigkeit (maximal 2 m) eine Gewinnung größerer Kubaturen im Tagbau nicht möglich macht.

Abbaue und Vorkommen:

Edelschrott 6, 7, 8, 9, 10, 14
Ligist 1, 4, 8, 9
Modriach 3

Feldspat

Als Feldspäte werden in der Natur auftretende Alkali-Aluminium-Silikate bezeichnet. In bezug auf ihre Zusammensetzung ist unter Kalifeldspäten (Orthoklas, Mikroklin), Natronfeldspäten (Albit, Periklin) und Kalkfeldspäten (Anorthit) zu unterscheiden.

Verwendung finden die Feldspäte, vorwiegend Orthoklas und Albit, als Zusatz zu keramischen Massen. Porzellanmassen wird Feldspat als Flußmittel zugesetzt. Feldspat tritt als überwiegender Gemengteil neben Quarz, Glimmer und Turmalin ausschließlich in Pegmatoiden (= grobkörnige Quarz-Feldspatgesteine, als integrierender Bestandteil des Nebengesteines ansprechbar, eine rein magmatische Genese ist nicht nachweisbar) auf.

Als untersuchungshoffiges Gebiet erwies sich bei Untersuchungen von HUNIG & TIEDTKE 1981 Wöllmißberg (siehe Abb. 11, P4) und Blümelmühle (siehe Abb. 11, P5).

Dieses Vorkommen läßt sich in unterschiedlichen Mächtigkeiten (3-10 m) bis in den Raum Voitsberg verfolgen (SCHÜSSLER 1982).

STEINER 1977, 1978, 1980 führte an Gesteinsproben aus dem Raum Wöllmißberg Aufbereitungsversuche durch, die vor allem auf folgende Ziele ausgerichtet waren:

- Zerkleinerungsverhalten im Grobkornbereich und im Bereich der Mahlung;
- stoffliche Trennung;

Daraus resultierten folgende Ergebnisse:

- in den Vorzerkleinerungsversuchen ergab sich ein inhomogenes Zerkleinerungsverhalten;
- im Bereich der Mahlung ergab sich, daß die Bruchcharakteristik des Mahlgutes <1,5 mm eine Inhomogenitätsstelle zeigt;
- Flotationsversuche zeigten, daß die Erzeugung eines Feldspatkonzentrates und eines Quarzproduktes grundsätzlich möglich ist;

Abbaue und Vorkommen:

Edelschrott 6,7,8,9,10,14
Ligist 1
St. Martin a.W. 1

Glimmer

Als Glimmer werden helle bis dunkle, meist nach einer Fläche spaltbare Tonerdesilikate bezeichnet. Technische Verwendung finden vor allem Muskowit und Phlogopit wegen ihres ungewöhnlich hohen elektrischen Widerstandes, ihrer hohen Temperaturbeständigkeit, dem Isoliervermögen und ihrer chemischen Stabilität.

Dazu werden vor allem große Glimmerplatten benötigt. Feinblättrige Glimmer werden zu Mahlprodukten, die als Füllstoffe, Glanzstoffe und Isolierstoffe Verwendung finden, verarbeitet.

Glimmer wurde vor allem während des Zweiten Weltkrieges um Modriach (siehe Abb. 11, P4) beschürft. Meist tritt er in Verbindung mit Pegmatit auf.

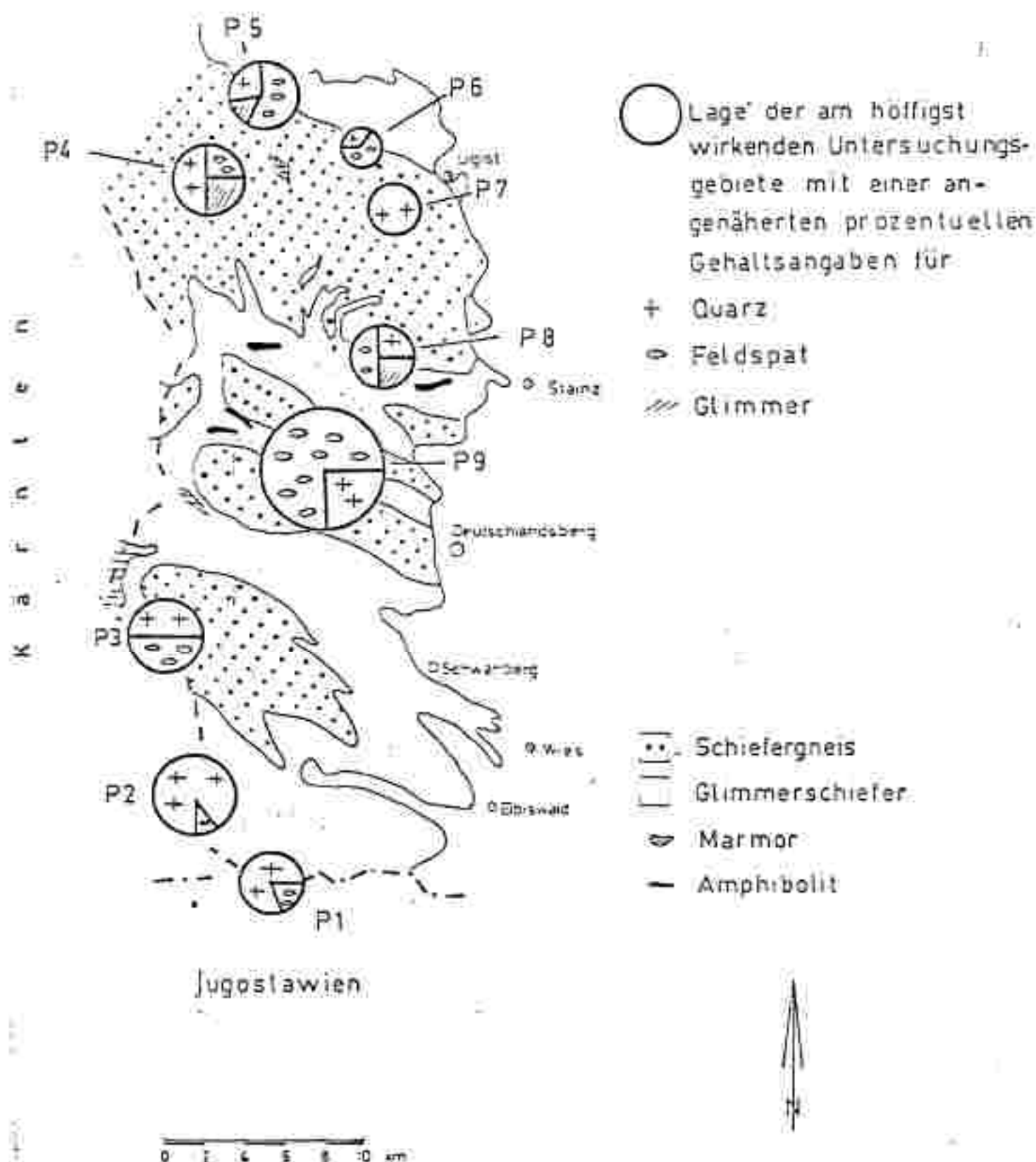


Abb. 11: Industriemineralvorkommen im steirischen Anteil der Karawanken (HÖNIG & TIEDTKE 1981).

Abbaue und Aufschlüsse:

Glimmer i.a.: Edelschrott 11,13,15
 Göbnitz 2,3,4
 Modriach 1,2
 Muskowit: Göbnitz 2,3,4

Quarzsand

Die tertiären Sandhorizonte sind durch eine intensive Wechsellagerung gekennzeichnet. Dabei folgen Grobkorn-, Feinkorn- und Palitlagen oft im dm-Bereich aufeinander. Lateral sind die Schichten selten weiter verfolgbar.

Die Sande sind in ihrem Mineralgehalt vielfältig. Eisen ist fast in allen untersuchten Proben enthalten (HOLZER & EHN 1979).

Die von HOLZER & EHN 1979 bezeichneten Punkte D4 und D5 (siehe auch SCHARFE 1981, Abb.125: 1: SW Mooskirchen und 2: Weinberg) sind auf Grund des Korngrößenspektrums (0,1-0,4 mm, 50 %) für eine Nutzung als Rohstoff zur Glaserszeugung ungeeignet.

Abbaue und Aufschlüsse:

Mooskirchen 2

Bentonite und Glastuffe

In karpatischen und badenischen Schichten der steirischen Tertiarbecken treten in allen Faziesbereichen vulkanische Tuffe auf, die in Form von Bentoniten oder Glastuffen vorliegen. Auf Grund von Geländebeobachtungen kommen EBNER & GRÄF 1982 zu der Erkenntnis, daß in Glastuffen die Basispartien vielfach als Bentonite ausgebildet sind, während die Hangendteile als ± umgewandelte Glastuffe vorliegen.

Die Liegendgrenze ist zumeist scharf ausgebildet, im Hangenden erfolgt eine wolfige Vermengung mit dem Normalsediment.

Bürgerwald - Tregitzsattel

Dieses, nach Ansicht von EBNER & GRAF 1982 größte Tufflager des Köflach-Voltsberger Raumes, ist in feinklastische Einschaltungen innerhalb grober Schotter, die das Kohlentertiär von Köflach-Voltsberg diskordant überlagern, eingelagert. Sämtliche Ausbisse sind einem mit 3-4 ° nach SE einfallenden, zwischen 550 und 480 m Sh. ausstößenden Niveau zuzuordnen.

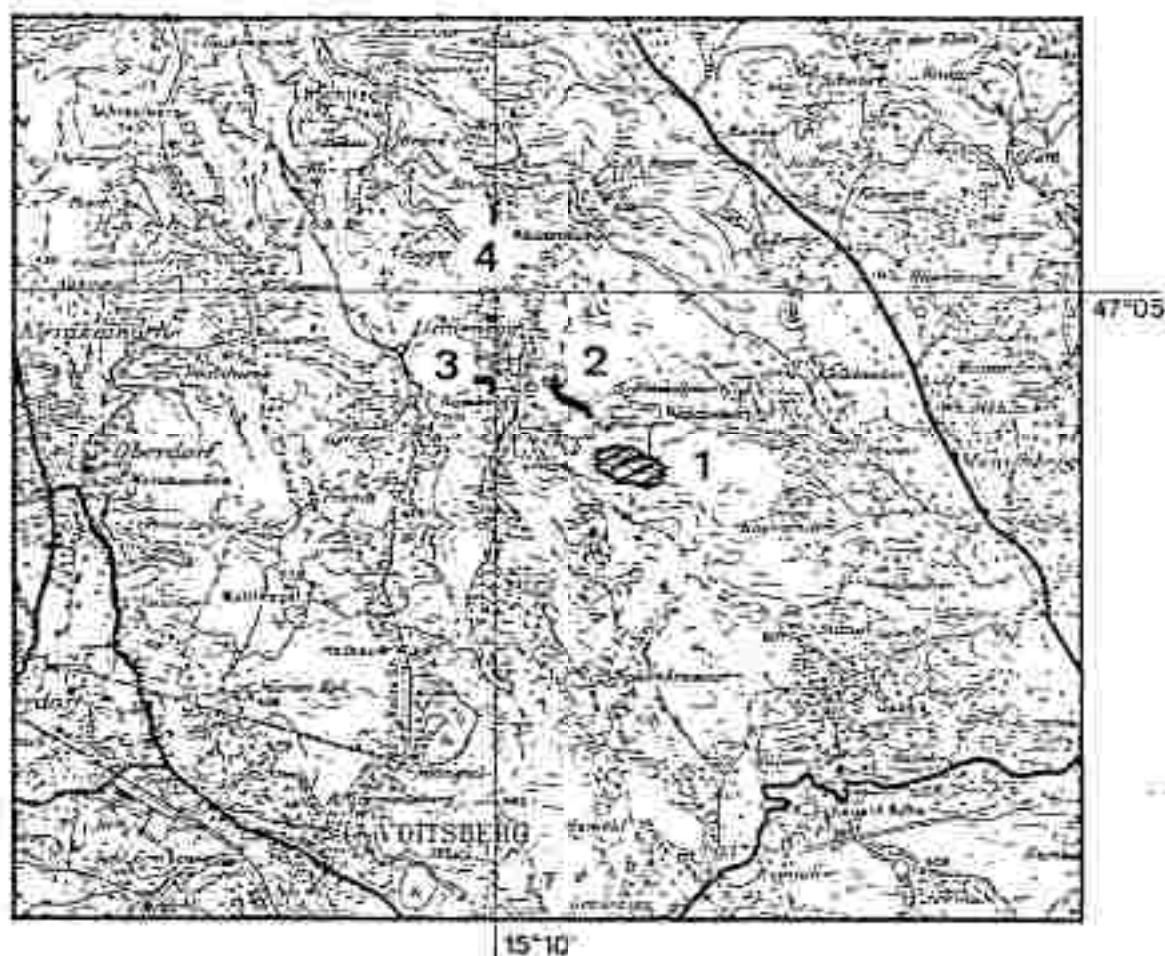


Abb.12: Das Tuff-Vorkommen am Tregitzsattel-Bürgerwald (EBNER & GRAF 1980).

- 1: Aufschlußbereich 1
- 2: Aufschlußbereich 2
- 3: Aufschlußbereich 3
- 4: Aufschlußbereich 4

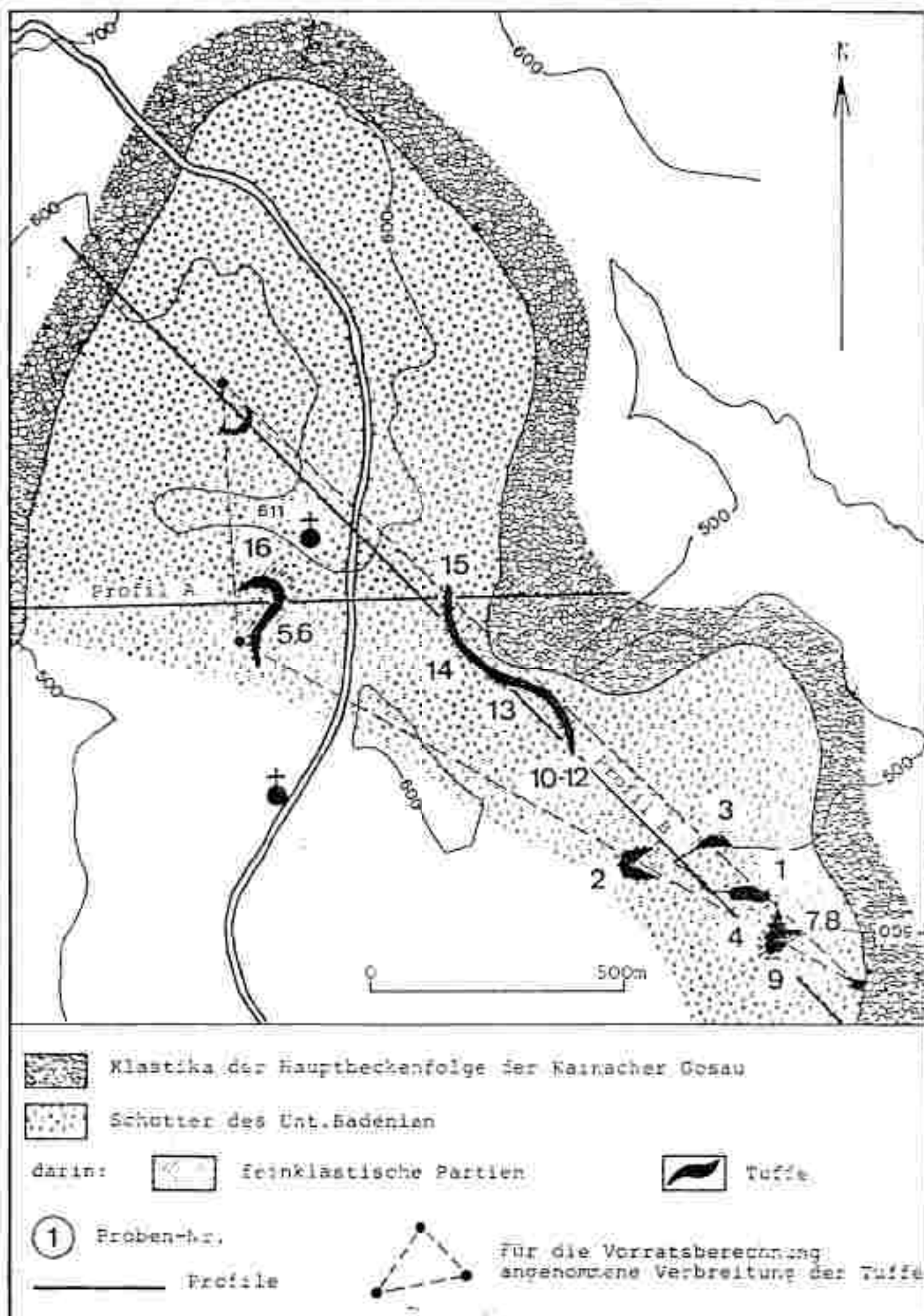


Abb.13: Tuffit-Vorkommen Bürgerwald (EBNER & GRAP 1980).

Nach EBNER & GRAF 1982 werden die Vorräte folgend klassifiziert:

± sicher: die in den Aufschlußbereichen 1-4 umschlossenen Flächen;
die durchschnittliche Tuffmächtigkeit beträgt 2-3 m, die
maximale Überdeckung bis 60 m.

Die Vorratsberechnung, basierend auf der Dreiecksfläche,
die die Aufschlußbereiche 1-4 umschließt (siehe Abb. 14)
und unter Annahme einer konstanten Tuffverbreitung
mit einer Tuffmächtigkeit von 2,5 m, ergibt einen Tuffvor-
rat von 630.000 m³.

möglich: im Bereich der in das Gosau-Grundgebirge reichenden
tertiären Schotterbucht N von Lichtenegg.

EBNER & GRAF 1980 leiten aus den Profilen (Abb. 15) folgendes ab:

Zitat:

Profil A:

Aus diesem Profil ist abzuleiten, daß die Tuffe, feinkörnige Sedimente voraus-
gesetzt, noch unter dem Lobmingbergrücken zwischen den Aufschlußgruppen
II und III zu erwarten sind. Auf Grund der Gosauschichten knapp E der Auf-
schlußgruppe II ist eine weitere Verbreitung nach E auszuschließen. Die Über-
lagerung durch Schotter beträgt im Lobmingbergrücken bis zu 40 m. Weiter
im W sind im Bereich des Rückens, der von der Kapelle bei Pkt. 611 nach SW
zieht, Tuffe nicht mehr zu erwarten, da hier bei Übersichtsbegehungen
1. keine Tuffe festgestellt wurden und 2. die feinklastische Entwicklung
partiell durch Grobschotter vertreten wird.

Profil B:

Auch dieses Profil zeigt deutlich, daß die Tuffe der Aufschlußbereiche I, II
und IV dem mit 3° nach SE einfallenden Niveau angehören. Zwischen Aufschluß-
bereich I und II ist dieses Niveau im Geländerücken um Pkt. 521 in einer
Mächtigkeit bis zu ca. 40 m durch Schotter überlagert. Die weitere Erstreckung
nach SE endet spätestens am Gosau-Grundgebirge. Nach NW setzt sich der Tuff
unter dem Lobmingbergrücken (ca. 60 m Schotterüberdeckung) bis in den Be-
reich SE Pagger (Aufschlußbereich IV) fort und endet dort ebenfalls spätestens
am Gosau-Grundgebirge. (Zitat Ende)

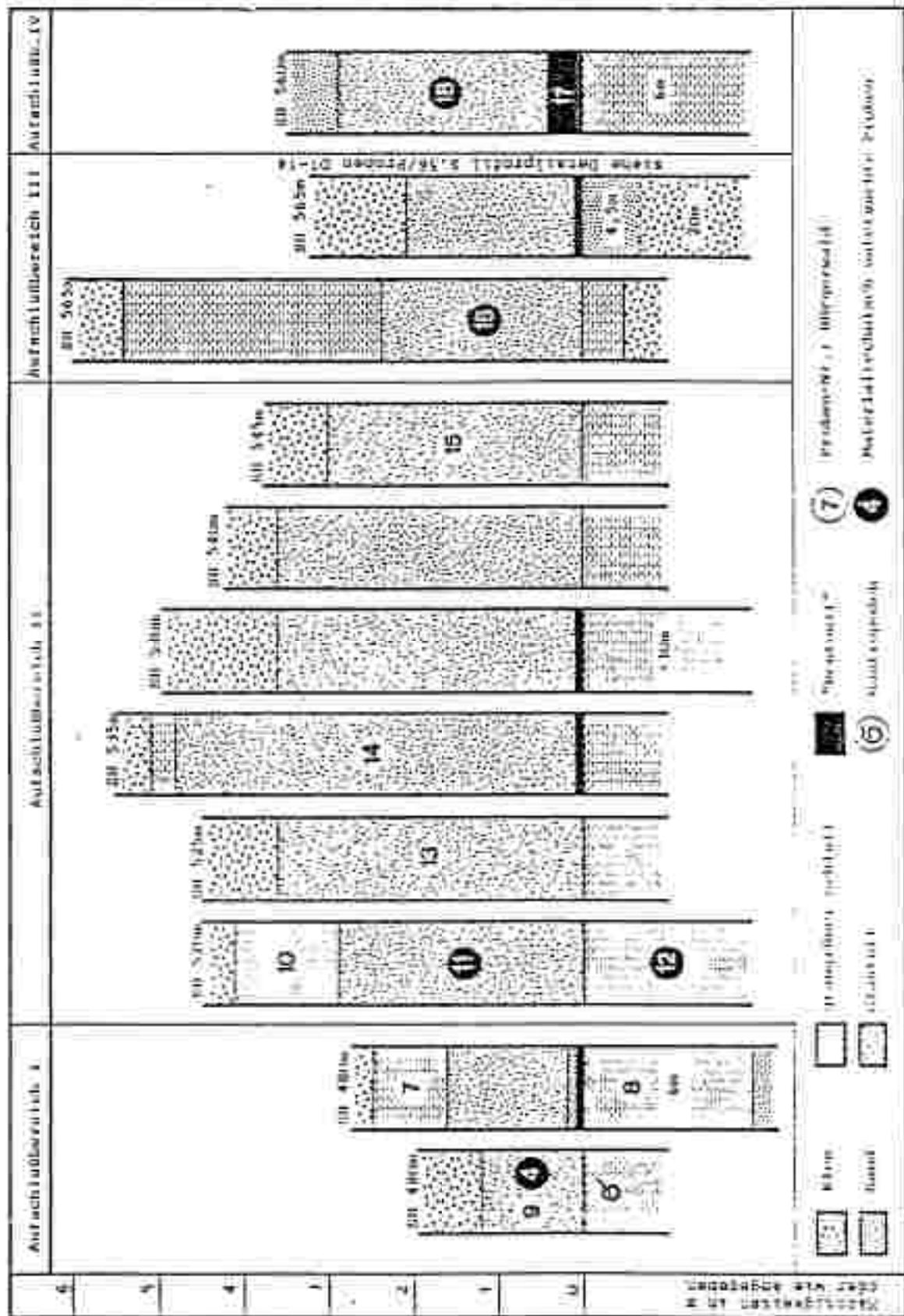


Abb. 14: Das Tuff-Vorkommen am Treghatsattel (Bürgerwald) (EBNER & GRÄP, 1980)

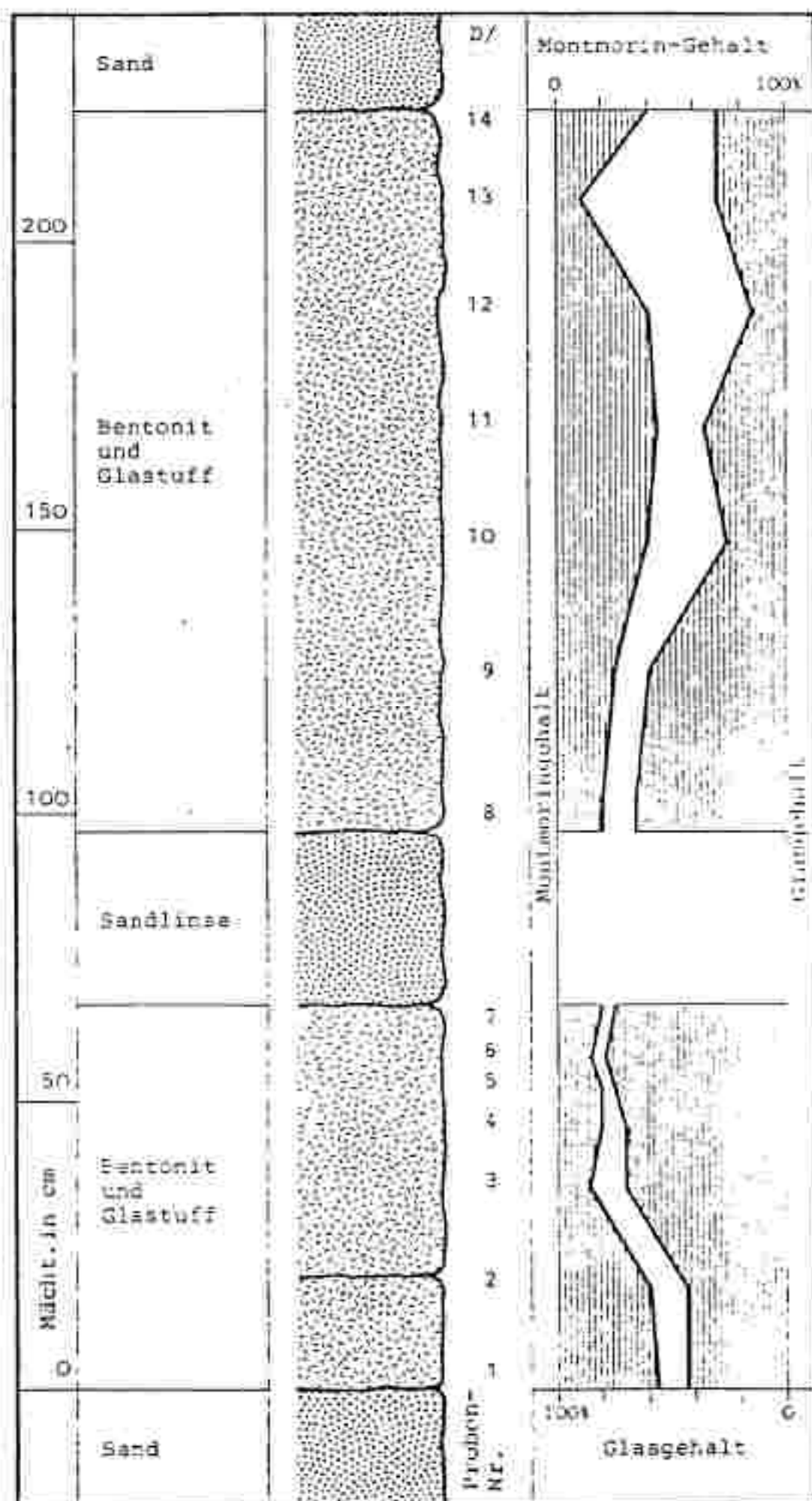


Abb. 15:
Detailprofil:
Tregisattel
(Aufschluß-
bereich III)
(EBNER & GRAF
1980)

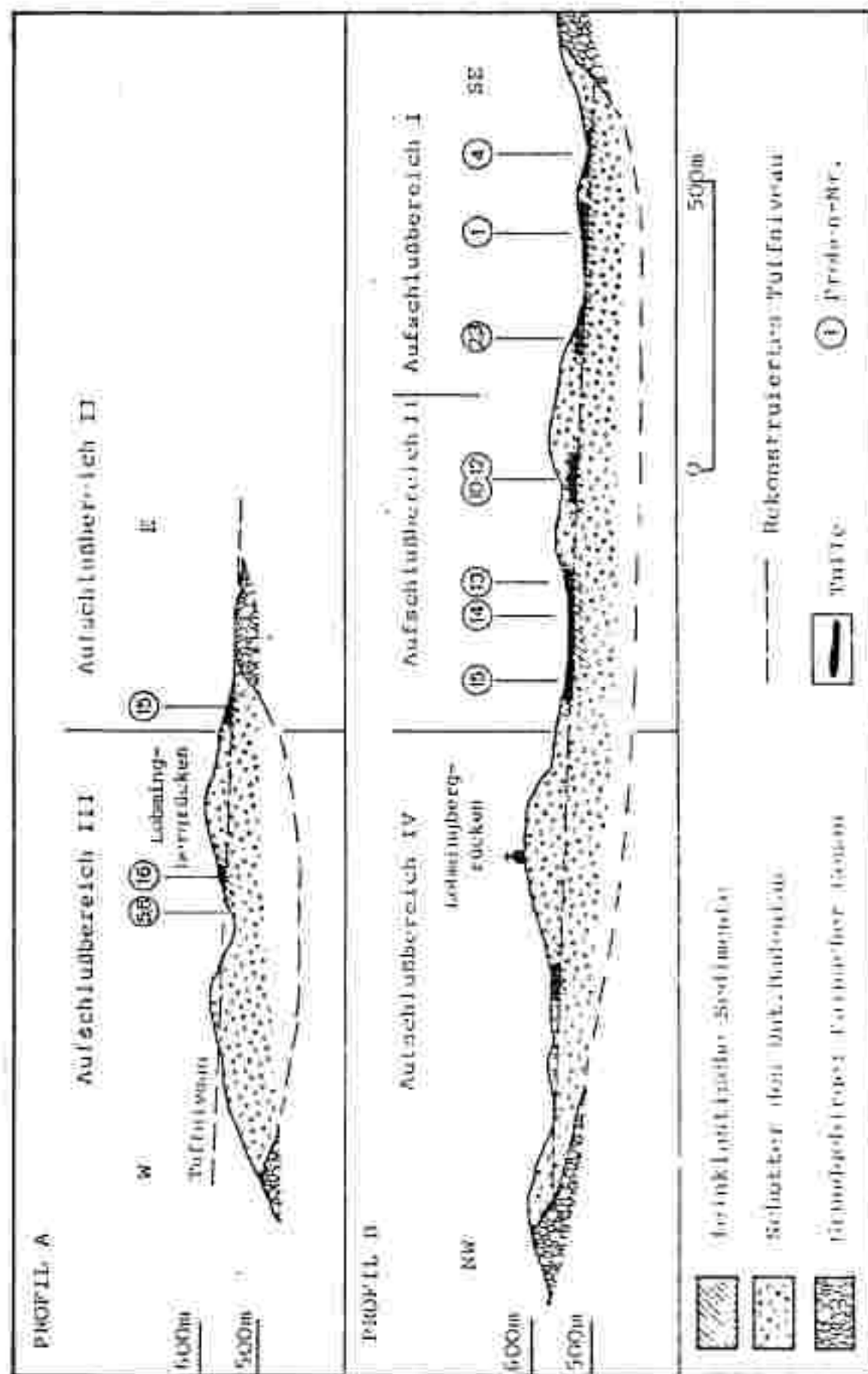


Abb. 16: Geologische Profile durch das Tuffvorkommen Lohmberg/Bürgerwald (EBNER & GRAF 1980).

Im Zusammenhang mit diesen von EBNER & GRÄF 1980 durchgeführten Untersuchungen an Bentoniten wurden von SCHMID, EBNER & AIGNER 1983 geophysikalische Methoden zur Substanzschätzung durchgeführt. Die dabei erhaltenen Ergebnisse bestätigen die Kartierung.

Bentonite/Tuffe in den Kohlengruben des Köflach/Voitsberger Reviers

Aus dem Grubenbereich des Köflach/Voitsberger Reviers wird von SIEGL 1951, PETRASCHECK 1955, MOTTIL 1970, FLUGEL 1975, POHL 1976 auf Bentonite bzw. auf Tuffe hingewiesen.

PETRASCHECK 1955 beschreibt aus dem Zangtalflöz Andosituff, dem im Hangenden Bentonit folgt. POHL 1976 erwähnt die Tuffe vom Tagbau Josefschacht. Nach EBNER & GRÄF 1980 ist das Gestein als tuffitischer Süßwassermergel zu bezeichnen. MAURIN 1959 erwähnt Tuffe im Bereich des Bergbaues Oberdorf, die aber nicht mehr aufgefunden werden konnten.

Franziskanerkogel

MAURIN 1959 berichtet über Tuffe, die in Lateriten am Franziskanerkogel auftreten. EBNER & GRÄF 1980 deuten die Möglichkeit an, daß es sich hierbei um vollplastische Karbonat-Residualtone handeln könnte.

Rößberg, N St.Bartholomä

In ca. 460 m Sh. in der Böschung eines Güterweges findet sich ca. 80 cm mächtiger Bentonit. Dieser über sandigen Lehmen liegende Bentonit führt graue, idiomorphe Biotitblättchen. Er ist über eine Länge von etwa 30 m verfolgbar. EBNER & GRÄF 1980 deuten die Rotschuttbildungen, in denen die Bentonite auftreten, als einen unterbadensischen Schuttfächer, der vom Grundgebirge in einen Süßwassersee eintauchte.

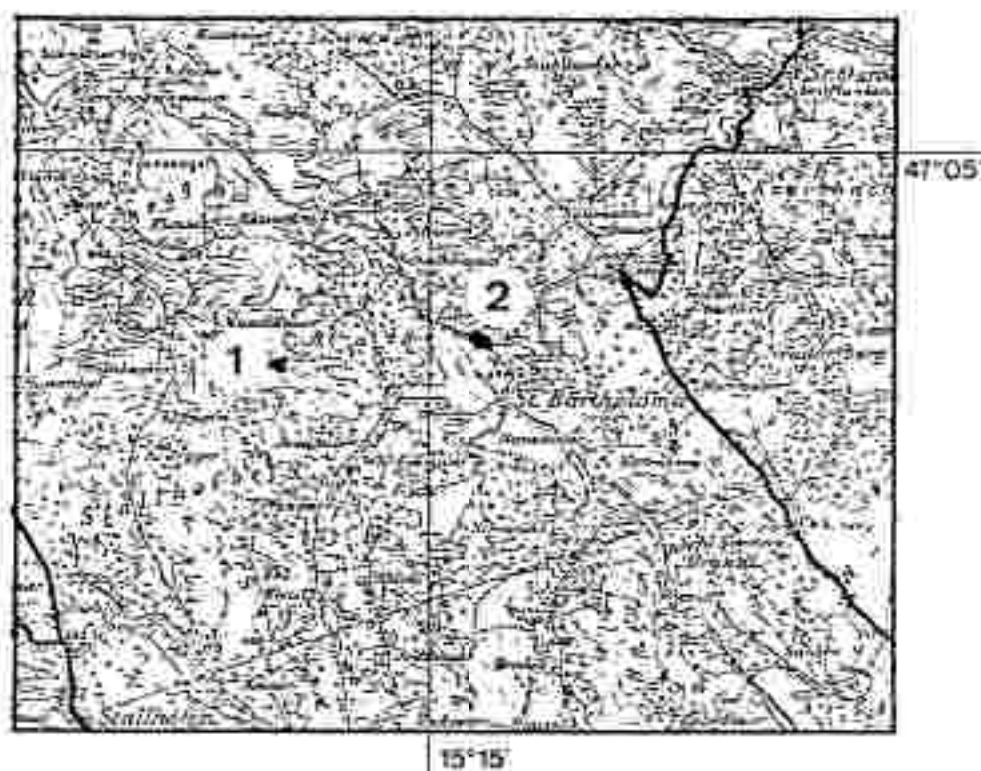


Abb.17: Bentonit-Fundpunkte im Raum St.Bartholomä.
(EBNER & GRÄP 1980)

- 1: Raßberg W St.Bartholomä
- 2: St.Bartholomä/Friedhof

Tab. 8: Mineralbestand und Spurenelemente (EHNEL & GRAP 1980).

Fundpunkt:	Hauptbestandteile						Spurenelemente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	H	FeO ₂	Glas	Glas	Glas	Glas	Fe	Mg	Ca	Mn	Ni	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co	Fe ₂ O ₃	Ni	Ca	Mn	Fe	Mg	Cu	Zn	Co

Die Mineralangaben erfolgen in Gew. %

(*)

(.)

Mm

Kaol.

Crist.

Glas

Gl

Q

San

Plg

Chl

K

vorhanden; unter 2 %

nicht vorhanden

Montmorillonit

Kaolinit

Cristobalit

sowohl Glas als auch röntgenamorpher Rest

Glimmer

Quarz

Sanidin

Plagioklas

Chlorit

Karboonat

Aufschlüsse und Vorkommen:

Tuff i.a.:	Bärnbach 6,7,8 Maria Lankowitz 10 Stallhofen 1,2 Voitsberg 6,7,8
Bentonit:	Bärnbach 6,7,8 Stallhofen 1,2 Voitsberg 6,7,8
Glastuff:	Bärnbach 6,7,8 Stallhofen 1 Voitsberg 6

4.4 ERZE

Im folgenden Abschnitt werden die im Bezirk Voitsberg auftretenden Erze behandelt. Im einzelnen sind dies:

- Eisenerze
- Gold, Silber
- Kupfer

Eisenbergbau im Bezirk Voitsberg

Im Bezirk Voitsberg treten in verschiedener geologischer Position kleine Eisenerzstätten auf. Im Kristallin der Kor-, Stub- und Gleinalpe finden sich Spateisenerz (Kohlbachalpe und Hirscheggwinkel), Eisenglimmer (Pack), Hämatit (Salla und Heiligen Wasser) und Magnetit (Arnstein, Kowald, Ligoj), im Bereich der Kalke des Franziskanerkogels, des Heiligen Berges und des Zöglerkogels Limonite.

Die Hangendbänke des Pibersteiner Flözes werden von Lagern, die tonige Sideritkonkretionen führen, begleitet.

Abbaue und Schürfe:

Eisen i.a.:	Gallmannsegg 1,5 Geistthal 1 Graden 3,4 Hirschegg 1,3,4 Kainach 4,5 Köflach 6,10	Krottendorf-Gaisfeld 2,3,3a,4,5,6 Maria Lankowitz 4,5 Pack 1 Salla 2,3,4,5,21 Voitsberg 9,14
-------------	---	--

Eisenglimmer

Pack (1)

Etwa 1,2 km nördlich der Ortschaft Pack liegt zwischen den Quellbächen des Gressenbaches von 950-1000 m eine Eisenglanz-Siderit-Lagerstätte. Von einer ehemaligen Abbautätigkeit zeugt ein etwa 150 m langer Pingenzug. Ein noch offenstehender, vom südlichen Quellbach gegen die Lagerstätte vorgetriebener Stollen erreichte 45 m Länge, jedoch ohne Aufschließung von Erzen (WHISS 1973).

Das Eisenglimmervorkommen bei Pack liegt im hochmetamorphen Koralin-kristallin in einer Serie von Glimmerschiefern und -gneisen mit untergeordneten Linsen und Lagen von Amphibolit.

Die Vererzung liegt im hangenden Teil eines geribgmächtigen Marmorhorizontes, welcher von Quarz überlagert ist.

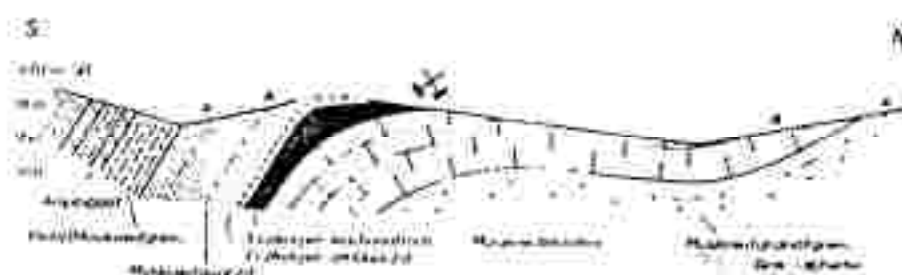


Abb.18: Schematisches geologisches Profil des Eisenglimmervorkommens Pack, Steiermark; das Profil entspricht der Basislinie der magnetischen Vermessung; A=Aufschluß (POHL et al. 1981).

Das Erz besteht aus Hämatit, Siderit, Pyrit und Magnetit (in den Hämatit eingelagert) und wird von eisenreichen Chloriten und Karbonaten begleitet. In Anschliffen sind nur richtungslose Wachstumsgefüge sichtbar, eine Einregelung in das metamorphe s ist nicht vorhanden. Die Erzminerale bilden die Matrix einer Karbonat-Quarzit-Breccie (POHL et al. 1981).



Abb. 19: Schematische Darstellung der Wachstumsgefüge im Erz von Pack/Steiermark;
 (H₁ = früher Hämatit; H₂ = später Hämatit;
 P = Pyrit; punktiert = Magnetit; schwarz =
 Lamellenzwischenräume; breiter bei flachem
 Schnitt) (POHL et al. 1981).

Im Zuge der Untersuchungen von POHL et al. 1981 wurden auch Spurenmetallanalysen von Erz- und Nebengesteinsproben durchgeführt. Diese sollten ermöglichen:

- genetische Aussagen;
- das Vorhandensein anderer nutzbarer Metalle erkennen lassen;
- Hinweise für eine geochemische Prospektion auf solche Erze geben;

Tab. 11: Spurenmetailanalysen von Eisenglimmer sowie gering vererzten Quarziten und Karbonaten (Analytik: Mather Research l.td. 1980; AAS nach Perchlorsäurelösen; Nachweisgrenzen: Mo 2ppm; Ti 5ppm; In 5ppm, Ag 1ppm, Au 0.1ppm, Hg 5ppb); Werte in ppm; (POHL et al. 1981)

PROBENBEZEICHNUNG	Ca	Pb	Co	Ni	Zn	Mn	Ti	Se	In	Ag	Mo	Hg ppb	Fe ²⁺	As	Au	Tr ²⁺
Aus 4-Erz Pack	18	11	26	12	14	120	x	2	x	x	1	11	40	8	x	0.11
Aus 6-Erz Pack	18	11	12	48	14	110	x	2	x	x	10	11	40	8	x	x
Aus 8-Erz Pack	11	11	18	10	10	140	x	4	x	x	4	11	40	1	x	0.10
Aus 12-Erz-Quarz Pack	10	11	100	84	12	140	x	8	x	x	10	18	10.8	11	x	0.18
Aus 1-Quarz Pack	40	60	18	88	22	1100	x	200	x	x	8	11	8.1	1	x	1.10
Aus 1-Erz-Gneiss (Frankreich)	16	10	26	28	11	NO	x	1	x	x	10	48	40	8	x	x
Aus 1-Fe-Karbonat Waldenstein	18	11	18	12	16	110	x	4	x	x	4	Av	17.1	16	x	0.90
Aus 1-Karbonat Waldenstein	26	11	12	84	18	1100	x	28	x	x	10	82	40	8	x	x
Aus 8-Fe-Quarz Waldenstein	88	11	26	10	10	190	x	4	x	x	14	11	16.7	16	x	x
Aus 10-Erz/Waldenstein	40	11	24	41	10	140	x	1	x	x	6	11	40	1	x	0.10
Aus 11-Erz/Waldenstein	14	11	12	16	10	210	x	8	x	x	4	11	20.4	8	x	x
Aus 11-Fe-Karbonat Waldenstein	12	11	18	80	18	1110	x	28	x	x	4	x	11.8	11	x	0.10
Aus 1-Fe-Quarz Waldenstein	84	41	24	88	18	210	x	4	x	x	10	48	28	12	x	x

Diese Analysen ergaben jedoch keine Hinweise auf wirtschaftlich interessante Nebenmetalle, erlauben aber auch keine eindeutige Aussage zur Genese. Durch magnetische Vermessung des Unterauchungsgebietes ergab sich ein deutliches Bild der lateralen Erstreckung des Erzkörpers.

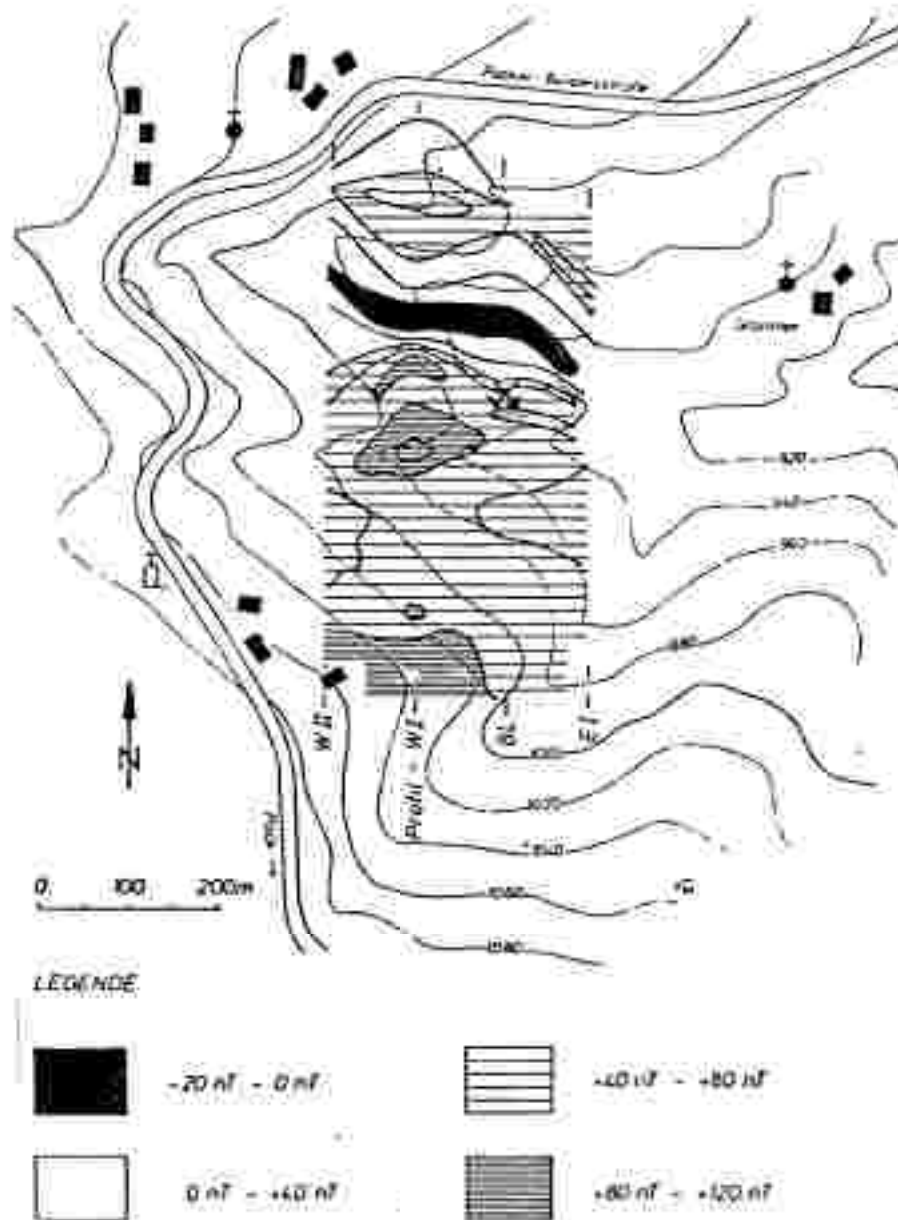


Abb. 20: Magnetfeldtotalintensität: Isanomenkarte mit Lage der Maßprofile (POHL et al. 1981).

Als Ergebnis der Untersuchungen deutet POHL et al. 1981 das Vorkommen als stratiformen Erzkörper, der sich durch die magnetische Vermessung auf mehr als 300 m verfolgen läßt.

Abbaue und Aufschlüsse:

Graden 4
Pack 1

Spateisenstein

Hirschegg-Winkel (Hirschegg 1)

Hierbei dürfte es sich um eine bereits im 16. Jh. erschlossene Lagerstätte handeln (WEISS 1973).

Kohlbachalpe bei Salla (Salla 2)

Im Bereich des Höhenzuges vom Ofnerkogel nach Salla tritt zwischen liegendem Kalk und hangendem Granatglimmerschiefer ein Lager von Spateisenstein auf, das örtlich von Quarziten begleitet wird. Die mittlere Mächtigkeit beträgt etwa 2 m.

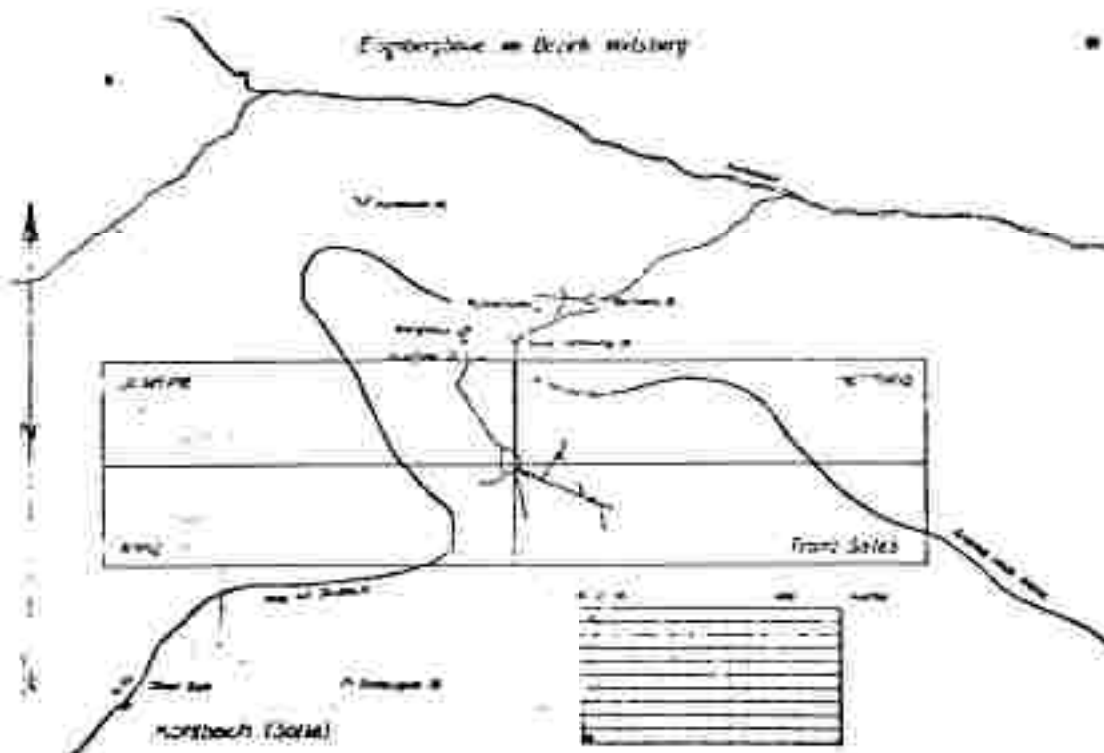


Abb. 21: Lageplan des Eisenbergbaues Kohlbachalpe (WEISS 1973).

Abbaue und Schürfe:

Gelstthal 1
Hirschegg 1.3.4
Salla 2

Magnetit

Im Bereich der Glimmerschiefer der Gradner Serie treten bei Arnstein, Ligist und Kowald immer wieder Linsen von Magnetit auf, der stark vom Pyrit durchsetzt ist und zu Brauneisenstein verwittert.

Ligist (Krottendorf-Gaisfeld 2,3,3a,4,5,6)

Im Bereich zwischen den Gehöften Steinhäsel-Grabenhäsel wurden im 19. Jh. mehrere Schürfe betrieben.

Die Lagerstätte, die etwa 5 m mächtig ist, fällt unter 30° ein und ist an Glimmerschiefer gebunden. Der Aufschluß zeigte mehrere 3-30 cm mächtige Bänder von Brauneisenstein in Wechselagerung mit zersettem Glimmerschiefer. Die Nettomächtigkeit wurde mit 1,5-1,8 m angegeben.



Abb. 22: Lageplan der Eisenbergbaue bei Ligist (WEISS 1973).

Kowald (Voltsberg 14)

In der Katastralgemeinde Kowald (Gem. Voltsberg) tritt zwischen den Gehöften vlg. Wolfsgruber und vlg. Kowald Schmied in Glimmerschiefern der Gradner Serie ein Magnetit-eisenstein führender Lagergang auf. Seine Mächtigkeit beträgt ca. 5 m, die Lagerstätte ist jedoch stark mit zersetztem Glimmerschiefer und Quarz durchsetzt. Der Eisengehalt beträgt durchschnittlich 8,5-9,5 %.

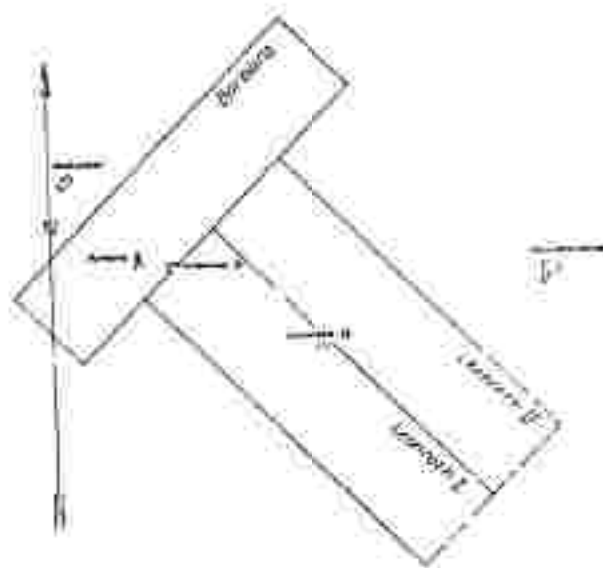


Abb. 23: Lageplan der Eisenbergbaue bei Kowald (WEISS 1973).

Im Bereich des am orographisch linken Ufer der Görsnitz bzw. der Teigtisch gelegenen Hügelzuges wurde in den Jahren 1853 und 1854 nach Magnet Eisenstein geschürft.

Das Erz ist hier an Marmorzüge gebunden. Einige der Vorkommen wurden durch Stollen näher untersucht (Jockarlbauer, Rackerl und Schlicher).

Die Eisengehalte lagen bei 20 %. Wegen der Kleinräumigkeit wurde von einer Freifahrung abgesehen (WEISS 1973).

Abbaue und Schürfe:

Galimannsegg 5
Krottendorf-Gaisfeld 2, 3, 3a, 4, 5, 6
Voltsberg 8, 14

Brauneisensteinvorkommen in der Umgebung von Köflach

Im Bereich des vortertiären Grundgebirges am Rande des Köflacher Beckens (Franziskaner- und Zögöllerkogel) und des aus der Beckenfüllung herausragenden Hlg. Berges tritt als Kluft- und Karrenfüllung immer wieder Limonit auf. Zum Teil dürfte es sich auch um limonitische Verwitterungsdecken auf jungtertiären Fluren handeln.

Abbaue und Aufschlüsse:

Kainach 5
Köflach 6
Maria Lankowitz 4, 5

Hamatit

MEIXNER 1965 beschreibt aus von FRIEDRICH entlang des alten Weges vom Wh. Rauscher nach Heiligen Wasser aufgesammelten Lesestücken Hamatitknollen, die einen Durchmesser von 5-9 cm aufweisen. Diese, als "typischer roter Glaskopf" bezeichneten Knollen sind durch strahligen Aufbau ausgezeichnet. Ein neuerliches Aufsuchen der Fundstelle im Jahre 1965 brachte keine neuen Funde.

Über die im Bereich von Salla auftretenden alten Abbaue existieren keine Aufzeichnungen, außer graphischen Hinweisen bei BECKER 1979.

Fundpunkte:

Gallmannsegg 10
Salla 3, 4, 5

Neben diesen zuvor erwähnten Erzvorkommen treten als accessorische Mineralisationen noch Ankerit, Pyrit und Siderit auf.

Ankerit: Geistthal 1
Pyrit: Graden 4
Siderit: Salla 2, 21

Gold, Silber

BECKER 1979 scheidet im Gemeindegebiet von Kainach ein Gold-Silbervorkommen aus.

Schurf:
Kainach 2

Kupfer

Im Bereich des Kremser Schloßberges wurde an dessen Südabhängen auf Kupfer geschürft.

Die Kupfer-Erze treten als Accessorien einer aplitischen Gangfüllung in Form von Bändern, Linsen, Nestern und Körnern auf, sind aber technisch bedeutungslos.

An Mineralien finden sich: Bornit, ged. Kupfer, Cuprit, Malachit, Azurit, Kupferpecherz, Limonit und Eisenerz (COPONY, o.J.)

Abbau: Voitsberg 10

4.5 ENERGIEROHSTOFFE

- Kohle
- Uran
- Erdöl

Kohle

Das Tertiär des Weststeirischen Beckens setzt sich aus Sedimenten des Eggenburgien, Ottnangien, Karpatien, Badenien und Sarmatien zusammen.

Kohleführend ist vor allem das limnisch-fluviale Karpatien (Schichten von Köflach und Mittlere Elbisswalder Schichten). In diesem liegt das bedeutendste Braunkohlenrevier Österreichs (Weststeirisches Braunkohlenrevier = Köflach-Voitsberg) und eine Anzahl von heute stillgelegten Bergbauen, die unter dem Begriff "Weststeirisches Glanzkohlenrevier" zusammengefaßt werden.

Die hier behandelten Kohlebergbaue werden durchwegs dem Weststeirischen Braunkohlenrevier zugeordnet.

Köflach-Voitsberg

Der Bergbau Köflach-Voitsberg ist das bedeutendste Braunkohlenrevier Österreichs. Es ist am NW-Rand des Steirischen Beckens gelegen.

Erstmals wird die Kohle dieses Raumes 1667 erwähnt, 1716 soll erstmals ein Abbau betrieben worden sein.

1817 betrug die Kohleproduktion ca. 60 t, 1818 ca. 130 t. Über die weitere Entwicklung gibt Tab. 12 Aufschluß. Einen detaillierten historischen Überblick geben WEBER & WEISS 1992.

Die tertiären Sedimente des Köflach-Voitsberger Bereiches liegen transgressiv über kristallinen Serien und dem Grazer Paläozoikum in mehreren Teilmulden, die zwischen 100 und 300 m tief sind. Von W gegen E sind dies:

- Piberstein-Lankowitz-Mulden
- Pichling-Mulde
- Schaflosmulde
- Obergraden-Untergradenmulden
- Hocheggermulde (= Rosentaler Mulde)
- Hödlmulde
- Piberermulde
- Grubhofmulde
- Zangtal-Oberdorfer Mulde
- Tregist-Ostmulde

Tab. 12: Bergbaustatistik des Weststeirischen Kohlerevierts
(GEUTERBUCK 1980).

Jahr	Förderung (t)	Belegschaft	Fläche (ha)
1843	10 488		
1844	9 141		
1845	9 831		
1846	10 000		
1847	7 358		
1848			
1849			
1850			
1851	521 828		
1852	843 187	3 415	1 701,8
1853	744 217	4 317	1 808,7
1854	887 414	4 800	1 808,7
1855	834 815	4 171	1 825,1
1856	704 288	3 742	1 175,6
1857	710 282	3 003	1 125,1
1858	845 274	2 915	1 125,8
1859	877 828	2 348	1 088,1
1860	738 013	2 015	808,69
1861	881 585	2 238	828,97
1862	1 005 452	2 389	878,37
1863	845 842	1 244	878,37
1864	884 757		
1865	983 218		833,87
1866	928 173		803,83
1867	820 824		843,87
1868	939 883		843,87
1869	870 018		800,80
1870	1 078 749		890,78
1871			
1872	1 232 981		915,41
1873	1 428 907		917,86
1874	1 533 548		988,25
1875			927,03
1876	1 881 318		971,25
1877	2 068 897		1 282,12
1878	2 247 838		1 282,12
1879	2 514 337		1 282,12
1880	2 651 373		1 282,08
1881	2 824 825		1 261,57
1882	2 780 000		1 261,57
1883	2 880 000		1 375,4
1884	2 320 000		1 375,4
1885	2 425 849		1 375,4
1886	2 388 857		1 375,4
1887	2 253 811		1 387
1888	2 570 088		1 388,82
1889	2 329 414		1 388,82
1890	2 482 040		1 321,2
1891	2 428 781		1 181,87
1892	2 378 373		1 181,87
1893	2 258 018		1 181,87
1894	2 673 203		1 304,38
1895	2 654 452		1 292,37
1896	2 673 280		1 328,70
1897	1 387 472		1 058,14
1898	2 015 229		1 058,14
1899	2 018 485		1 058,14
1900	1 886 728		1 058,14
1901	1 827 789		1 058,14
1902	1 782 584		1 058,14

Innerhalb des Köflach-Voitsberger Tertiärbeckens wird zwischen einem Unter-, Mittel-, Oberflöz sowie einem Zangtaler Oberflöz unterschieden. Auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen werden 7 Zonen, und zwar C, X, R(P), R, E, P-C und P, unterschieden (WEBER & WEISS 1982).

Als Unterflöz wird im W das Pibersteiner Flöz samt Liegendblättern, im Kari-schacht 1 das Hauptflöz, im Kari-schacht 2, in der Hödl-Mulde (=Mariensschacht Mulde), in der Kowalder, Piber-Bärnbacher und Oberdorfer Mulde die jeweils tiefsten Flöze bezeichnet (POHL 1976). Im Zangtaler Becken dürfte nach POHL 1976 dieses Unterflöz nicht ausgebildet worden sein.

Zwischen dem Unterflöz und dem Mittelflöz liegt ein stellenweise über 100 m mächtiges Zwischenmittel, das i.a. aus feingeschichteten sandigen Tonen und massigen, glimmerreichen Feinsanden mit untergeordneten Grobsanden und Schotterlagen zusammengesetzt wird.

Als Mittelflöz werden das Sebastiani-Flöz im W, das mittlere Flöz in den Gruben des Mittelreviers und Oberdorf und in der Piber-Bärnbacher Mulde der mittlere Teil des Flözpaketes bezeichnet. In der Zangtaler Mulde ist das Mittelflöz wie das Unterflöz nicht entwickelt.

Auf Grund der zunehmenden Beckenfüllung zeigt das Mittelflöz gegenüber dem Unterflöz eine geringere Ausdehnung und flachere Lagerung (POHL 1976). Charakteristisch ist der hohe Anteil an Taubeinlagerungen und, vor allem im Mittelrevier, die aschenreichere Kohle.

Zwischen Mittel- und Oberflöz sind kohlespurenführende, feinklastische Sedimente ausgebildet.

Als Oberflöz werden das Friedrichschacht-, Pendel-, Pichlingerflöz, das Oberflöz des Mittelreviers, das Oberdorfer Hangendflöz, das Zangtaler Unterflöz und das in der Kowalder Mulde im Bergbau Grälbühel auftretende Flöz bezeichnet.

Hier ist, wie schon beim Mittelflöz, ein beckenwärtiges Vorrücken der Ausblö-linie zu beobachten, was, außer im Westrevier, abermals eine Verringerung der Fläche bedingt (POHL 1976).

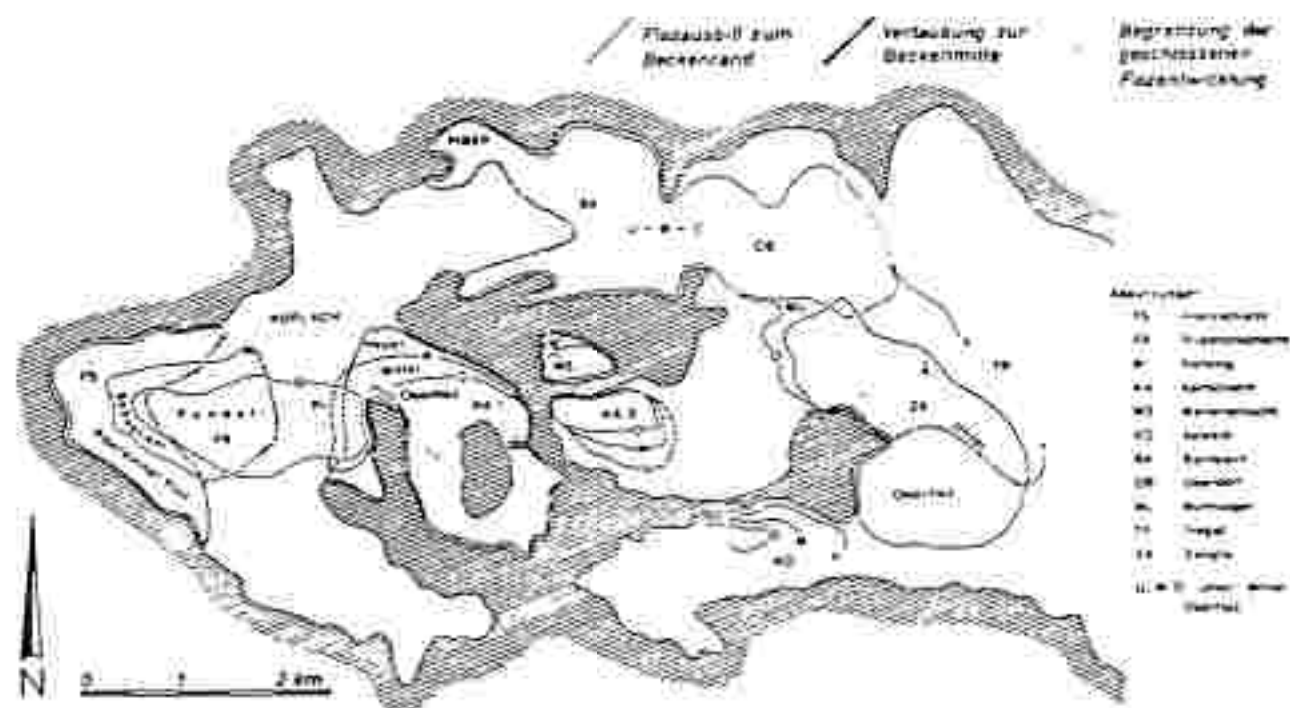


Abb. 24: Flözverbreitung im Braunkohlenbecken von Köflach-Voitsberg (unter Verwendung von Unterlagen der GKB und der Arbeit von KLAUS 1954, ex POHL 1976).

Im Hangenden des Oberflözes treten im West- und Mittelrevier bis zur Oberndorfer Mulde feingeschichtete, feinsandige Tone bis Sande auf, die von Schottern diskordant überlagert werden.

Im Bereich Zangtal wird das Oberflöz von einer bis 90 m mächtigen Sand-Ton-Schotter-Wechselfolge überlagert, der lokal Süßwasserkalke und Mergel eingeschaltet sind.

Hangend zu dieser Abfolge ist das Zangtaler Oberflöz, das an die Obergrenze des Karpas gestellt wird, entwickelt.

Tab. 13: Sporen-Chronologie und Flözkorrelation im Köflach-Voitsberger Becken nach KLAUS 1954, ex FLÜGEL 1975.

Sporen-Chronologie	Lankowitzer Mulde	Hochegger Mulde	Zargaler Mulde
<i>Microbennettia</i> -Zone	M		Zargal-Flöz (M)
<i>Perrucarya</i> -Zone	E		Zargal-Liegend-Flöz (R-P)
<i>Perrucarya-Carya</i> -Zone	PC		
<i>Engelhardtia</i> -Zone	E		
<i>Rhus</i> -Zone	R	Hochegger-Flöz (C-PC)	
<i>Rhus-Perrucarya</i> -Zone	RP		
X ₂			
X ₁			
<i>Carya</i> -Zone	C		
	Piberstein-Flöz (X ₁)		
	Piberstein-Flöz (C, X ₂)		

a) Piberstein-Lankowitz-Pichlinger Mulde

(Franzschacht, Pichling, Friedrichschacht, Barbara)

Diese Kohlevorkommen sind die westlichsten der Köflach-Voitsberger Tertiarbucht. Die Sedimente liegen in einer NW-SE-streichenden Mulde, die im Bereich Maria Lankowitz-Köflach NE umschwenkt.

In der Pibersteiner Mulde sind 3 Flözgruppen vorhanden:

- Pendelflöz (Oberflöz)
- Sebastianiflöz (Mittelflöz)
- Pibersteinflöz (Unterflöz)

Das Pibersteiner Flöz (Unterflöz)

Das Pibersteiner Flöz ist aus Liegend- und Hauptbänken zusammengesetzt, die gegen E bzw. SW (gegen die Beckenmitte) auskeilen. Die Liegendbank keilt schon westlich Maria Lankowitz aus. Die Hauptbank wurde E Maria Lankowitz in den Edler-Aufbrüchen noch in einer Mächtigkeit von ca. 5,5 m nachgewiesen (WEHER & WEISS 1982).

Zwischen Grundgebirge und Unterbank, in der die qualitativ beste Kohle vorhanden war, waren etwa 20 m glimmeriger Sand und zum Teil zersetztes Grundgebirge bekannt.

Die Hauptbank war in 4 Teilbänke gegliedert, von denen die tiefste die qualitativ beste war. Das Zwischenmittel bestand aus feinem, glimmerigem Sand.

Das Sebastianiflöz (Mittelflöz)

Das Sebastianiflöz erreichte Mächtigkeiten von 1,2 – 6 m (WEBER & WEISS 1982).

Das Pendelflöz (Oberflöz)

Dieses etwa 30 m über dem Sebastianiflöz gelegene Flöz wird wie folgt aufgebaut:

Oberbank	2-2,5 m
Zwischenmittel, mit Kohle vermengt	4-8 m
Unterbank	8-12 m

Im Liegenden war noch Sand mit 3 Kohleblättern von 0,6 m, 1 m und 0,4 m aufgeschlossen.

Gegen S war eine Zunahme der Mächtigkeit des Zwischenmittels zu beobachten.

Im Zuge der Prospektionsarbeiten der GKB in den letzten Jahren wurden die Pichling III- und die Pichling II-Mulde untersucht. Dabei wurde in der Pichling III-Mulde keine Flözföhrung angetroffen, in der Pichling II-Mulde war die Flözmächtigkeit zu gering, um abbauwürdige Kohlenvorräte annehmen zu können.

b) Mittelrevier

(Karlschacht 1,2)

Im Mittelrevier wurden durch den Bergbau Karlschacht die Kohlevorkommen der Schafios-Mulde, der Obergraden-Untergradenmulde und der Hochegger Mulde (= Rosentaler Mulde) abgebaut.

In der Obergraden-Untergradenmulde sind im W 3 Flöze bekannt, die sich gegen E zu einem mächtigen Flöz vereinigen. Zwischen diesem Flöz und dem Grundgebirge ist eine 0,5-3 m mächtige Zwischenlage von teilweise sandigem Ton und Dolomitgeröllen getrennt. Gegen W erfolgt die Aufspaltung in die 3 Bänke durch Einschaltung tauber Zwischenmittel.

In der Schaflos-Mulde war das Hauptflöz (Unterflöz), das Mittelflöz sowie das Oberflöz ausgebildet. Zwischen Hauptflöz und Grundgebirge war ein weiteres, tieferes Flöz bekannt, das sich jedoch mit dem Unterflöz der Obergraden-Untergradenmulde nicht korrelieren ließ.

Das Haupt- und Unterflöz war nur in geringer Erstreckung gegen S zu verfolgen, dagegen war das Oberflöz weiter zu verfolgen. Das Unterflöz war etwa 10-12 m mächtig. Hangend folgt 20 m Zwischenmittel, welches vom 80-90 m mächtigen Oberflöz überlagert wurde.

In der Hochegger Mulde war nur ein bis 70 m mächtiges Flöz entwickelt. Unterlagert wurde dieses von 0,1-1 m mächtigen Tonen. S zeigte sich eine Mächtigkeitzunahme des Flözes bei gleichzeitiger Abnahme der Kohlemächtigkeit. Im Hangenden traten Tegel mit feinen Sand- und Schotterlagen auf (WEBER & WEISS 1981).

Die in den Randbereichen des Flözes der Hochegger Mulde bekannten, mehrere Meter offen klaffenden, zum Teil mit Sedimentmaterial gefüllten Hohlräume, bergmännisch als "Kracke" bezeichnet, werden von POHL 1976 als Zugklüfte in Verbindung mit paradiagenetischer Schwindung und der damit verbundenen Absenkung der tieferen Flöztelle gedeutet.

c) Die Hödl-Mulde:

(Marienschacht)

Nördlich von Untergraden bzw. SW des Hlg. Berges ist die Hödl-Mulde gelegen, die durch den Bergbau Marienschacht erschlossen wurde.

Innerhalb dieser Mulde waren folgende Flöze bekannt:

Oberflöz	6 m
Mittelflöz	12 m
Neuflöz	12-15 m
Unterbänk	3-4 m

Die qualitativ beste Kohle wurde aus der Unterbank gewonnen, ebenso wurde im Oberflöz hochwertige Kohle abgebaut. Das Mittelflöz war stark durch Taubeinlagerungen verunreinigt. Im Neufloz traten nur im N Zwischenmittel auf (WEBER & WEISS 1982).

d) Die Piberer Teilmulde

Im Bereich der Piberer Teilmulde wurde in der Zeit nach dem Ersten Weltkrieg Kohle abgebaut. Das Piberer Flöz, das mit dem Oberdorfer Flöz korrelierbar war, war gegen SW in mehrere Bänke aufgegliedert.

e) Die Oberdorfer Teilmulde

Ostlich von Bärnbach liegt die Oberdorfer Mulde. In der Vergangenheit wurde nur das Mittelflöz abgebaut, in den vergangenen Jahren wurde jedoch ein tieferes, das Unterflöz, nachgewiesen, welches durch den neu erschlossenen Tagebau Oberdorf abgebaut wird.

f) Die Zangtal-Mulde

Diese NW von Voltsberg gelegene Mulde hängt mit der Oberdorfer Mulde zusammen, zeigt aber eine eigene Flözentwicklung. Bekannt sind ein Hauptflöz (Zangtaler Oberflöz) sowie ein Liegendflöz (= Oberflöz!).

Im Hangenden des Flözes sind bis zu 5 cm mächtige Tuffstreifen bekannt, darunter folgt die bis 8 m mächtige Oberbank, die von der 2 m mächtigen Mittelbank durch ein etwa 5 cm mächtiges Zwischenmittel getrennt ist. Zwischen der Mittelbank und der 1 m mächtigen Unterbank tritt ein 10 cm mächtiges taubes Zwischenmittel auf. 90 m im Liegenden des Hauptflözes liegt das im Schnitt 5-8 m (lokal bis 20 m) mächtige Liegendflöz, das im Muldenkern rein, gegen den Rand hin aber stark verunreinigt ist (WEBER & WEISS 1982).

Tab. 14: Brennstoffchemische Eigenschaften der Kohle des Köflach-Völtsberger
Reviere (FARAZANDEH 1967).

Probe	Wasser %	Asche %	C-fix %	fl. Best. %	S %	Gesamt %
<u>Piberstein- Franzschacht</u>						
Stück (80 mm)	33,73	5,22	41,67	19,05	0,33	100
Würfel (50-80 mm)	33,05	6,34	41,57	18,80	0,24	100
Nuß (20-50 mm)	32,15	7,89	41,22	18,46	0,28	100
Erbs (10-20 mm)	31,20	10,07	40,11	18,29	0,33	100
Staub (0-10 mm)	29,80	11,60	39,83	18,47	0,30	100
Ø %	31,98	8,23	40,88	18,62	0,29	100
<u>Karlschacht</u>						
Stück	41,20	3,58	37,78	17,36	0,08	100
Würfel	40,50	4,54	37,59	17,29	0,08	100
Nuß	40,0	5,72	37,13	17,08	0,07	100
Erbs	40,50	6,88	35,87	16,68	0,07	100
Staub	41,50	13,15	30,82	14,45	0,08	100
Ø %	40,74	6,77	35,84	16,57	0,08	100
<u>Georgschacht</u>	35,50	4,65	41,43	18,14	0,28	100
<u>Zangtal</u>						
Stück	40,0	8,04	34,75	16,01	1,20	100
Würfel	39,80	8,27	34,66	15,99	1,28	100
Nuß	39,90	10,31	33,63	15,83	1,23	100
Erbs	39,90	13,44	31,47	13,80	1,39	100
Staub	38,40	15,46	30,41	14,33	1,40	100
Ø %	39,60	11,10	32,90	15,10	1,30	100
<u>Oberdorf</u>						
Stück	38,0	8,89	38,64	16,96	0,51	100
Würfel	35,10	12,30	34,47	16,75	0,51	100
Nuß	33,0	20,87	30,15	15,59	0,39	100
Erbs	33,0	24,15	27,83	14,58	0,44	100
Staub	31,0	27,43	26,96	14,26	0,35	100
Ø %	34,03	18,86	31,02	15,64	0,46	100
Gesamt Ø %	36,38	9,92	36,41	16,81	0,48	100

Profile durch die Voitsberg-Köflacher Kohlenmulde

Maßstab b

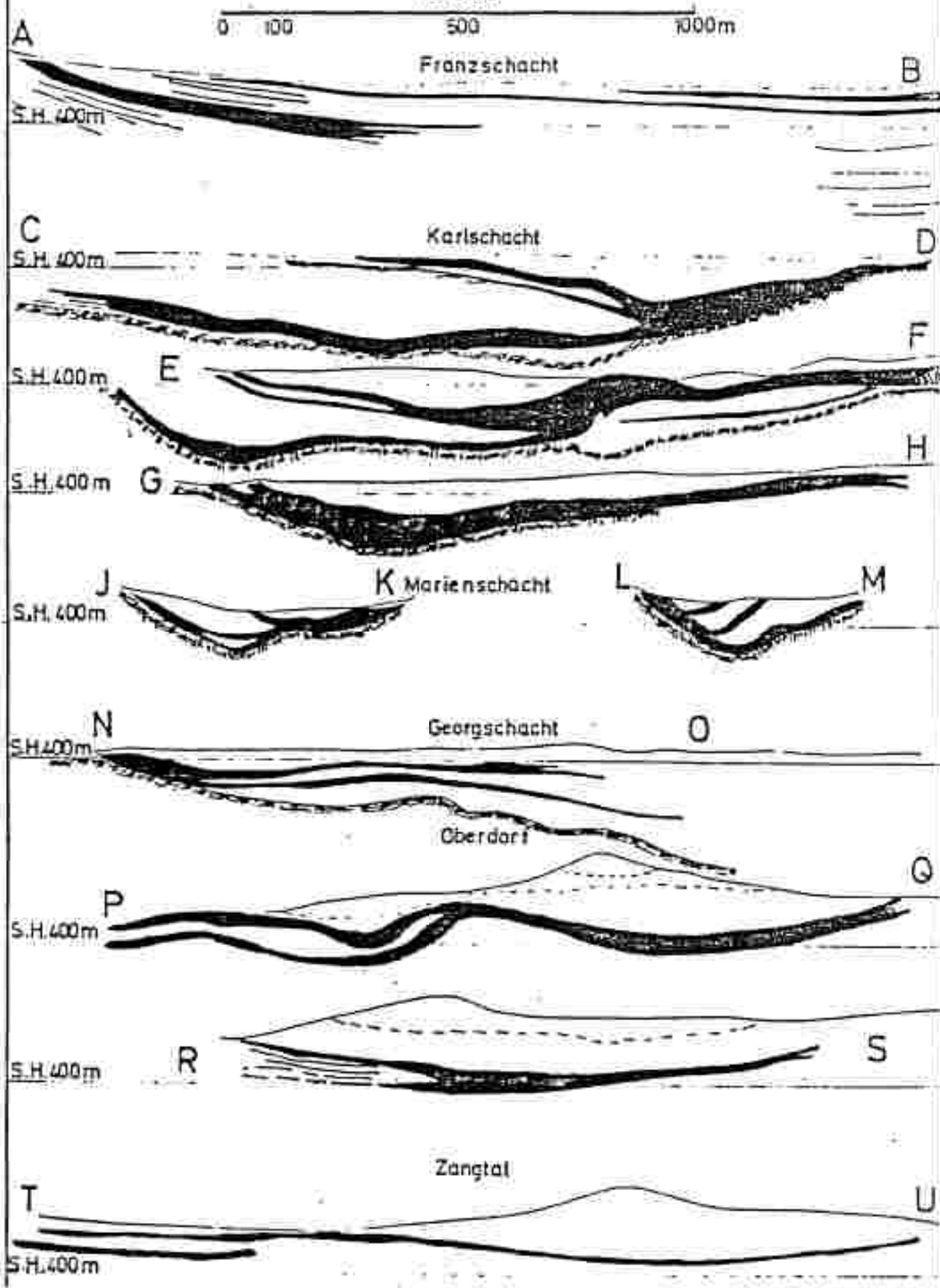


Abb. 25: Profile durch die Volzberg-Köflacher Kohlenmulde (unv., GKB, o.J.).

Im allgemeinen handelt es sich bei der Köflacher Kohle um eine stückige Weichbraunkohle mit Übergängen zu Hartbraunkohle. Ihre brennstoffchemischen Eigenschaften sind in Tab. 14 zusammengefaßt. GEUTEBRUCK 1980 hebt besonders die Asche- und Schwefelarmut (0,07-0,50 %), den unteren Heizwert zwischen 2700 und 3500 kcal/kg und den Wassergehalt von 40 % hervor, der ein Trocknungsverfahren notwendig macht, während aber wieder Heizwerte von 4800 bis 4900 kcal/kg erreicht werden. Weiters erwähnt er noch den Uran-gehalt von 9-11 g U/t.

Bucht von Stallhofen

Die Bucht von Stallhofen ist die östliche Fortsetzung der Bucht von Köflach-Voitsberg. Sie wird von einem lithologisch heterogen aufgebauten Grundgebirge umrandet und unterlagert. Die Beckenfüllung besteht nach NEBERT 1977 aus der kohleführenden Köflach-Voitsberg-Formation, die dem Karpat zugeordnet wird, und der Stallhofen-Formation.

Raßberg

Das Braunkohlenvorkommen Raßberg liegt NW von St.Bartholomä. Es wurde etwa seit 1940 immer wieder beschürft, erlangte aber nie eine wirtschaftliche Bedeutung.

Ligist-Mooskirchen

Im Zuge eines Prospektionsprogrammes entlang des Koralpenostrandes wurde u.a. auch der Raum Ligist-Mooskirchen untersucht. Auf Grund der Bohrungen wurde erkannt, daß die karpatischen und karpatisch/badenischen Süßwasser-sedimente nur unbedeutende, abtätige Kohleschmitzen führen. POHL 1981 nimmt an, daß in diesem Raum das Milieu für eine größere Moorbildung offenbar nicht ruhig genug war. Der Inkohlungsgrad ist jenem von Köflach-Voitsberg ähnlich, es handelt sich um stückige Weichbraunkohle.

Zur weiteren Prospektion schlägt POHL 1981 im Bereich der angenommenen karpatischen Beckengrenze weitere Bohrungen vor (siehe Abb. 27).

Rainacher Gossu

Kleine, bis 0,5 m mächtige Kohlenflöze, die der Bitumenmergelfolge unregelmäßig eingeschaltet sind, geben östlich Geistthal zeitweilig zu Schürfen Anlaß (GRAF 1973).

Abbaue und Schürfe:

Bärnbach 4,5
Geistthal 4,5
Köfösch 11, 12, 13, 14, 15
Maria Lankowitz 8, 9

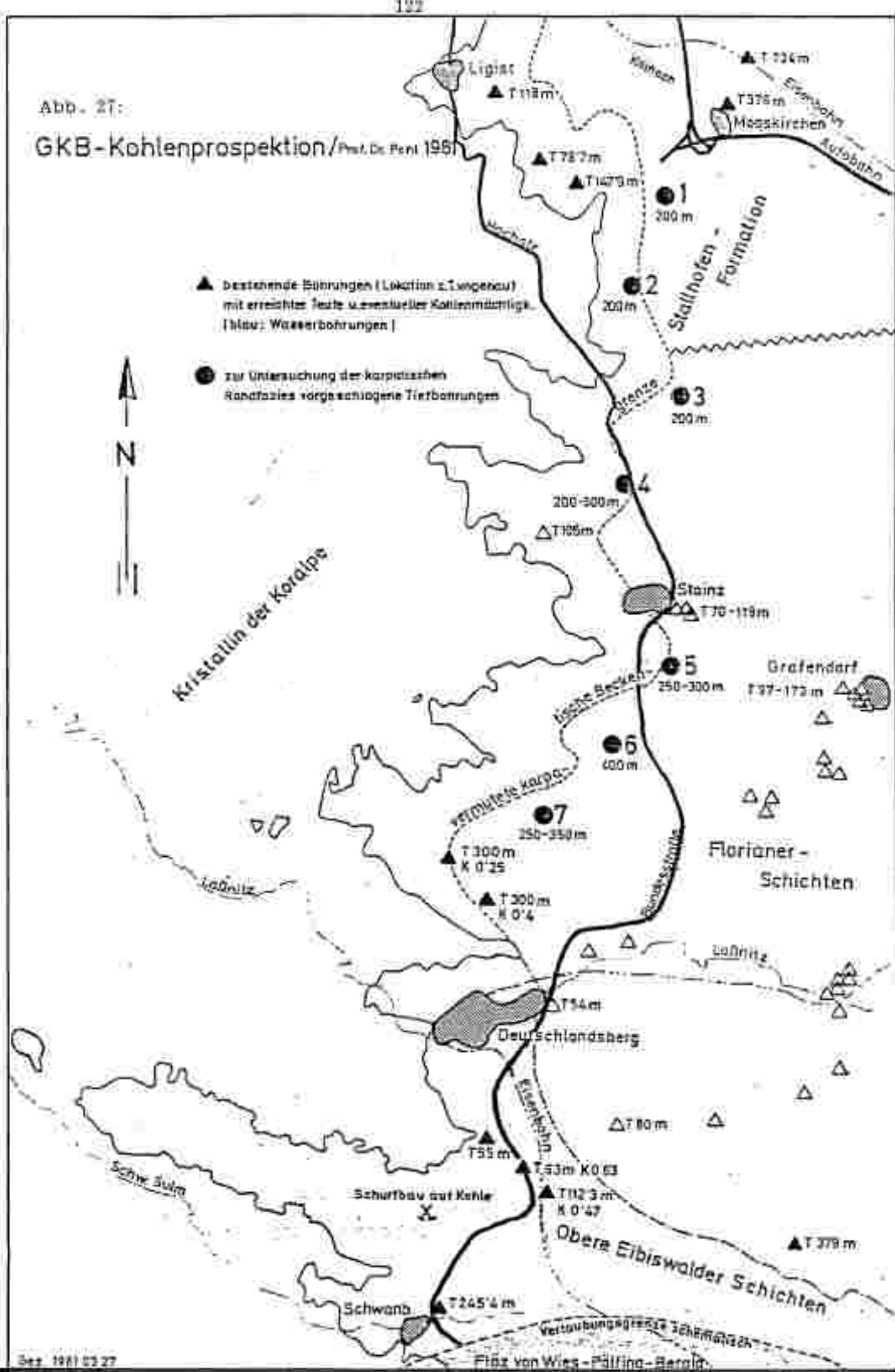
Rosental 4, 5, 6
Stallhofen 3
Voitsberg 13



Abb. 26: Ehemaliger Abbau Rosental 6. "Karlschacht 2". Der nördliche Anteil dieses ehemaligen Tagbaues ist bereits wieder rekultiviert, der südliche Anteil dient der UDK als Aschedeponie. Blickrichtung gegen S.

Abb. 21:

GKB-Kohlenprospektion / Prof. Dr. Pent 1961



Förderleistungen und Vorräte

Im Jahre 1981 wurden in folgenden Betrieben nachstehende Mengen an Kohle gefördert:

Karlschacht Grube	250.000 t
Tagbau Oberdorf	700.000 t
Grube Zangtal	400.000 t
Tagbau Zangtal	250.000 t
	1.600.000 t

Die Restkohlemengen zum 1.1.1982 und die voraussichtlichen Fördermengen bis 1991 sind in Tab.15 zusammengefaßt.

Tab.15: Fördermengen im Revier Köflach-Voltsberg (GRÄF 1982).

	Rest- kohle- vermögen per 1.1.82	voraussichtliche Förderung in 1.000 Tonnen von 1981 - 2000									
		1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Karl- schacht Grube	1.995	215	215	215	215	215	215	190	-	-	-
Oberdorf Tagbau	13.580	1000	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250 bis 2000
Zangtal Grube u. Tagbau	3.400	650	610	610	610	230	230	230	230	-	-
Gesamt- förderung		1855	2075	2075	2075	1095	1695	1470	1480	1250	1250

Uran

Nach WEISS 1968 finden sich Uranminerale, vor allem U-Glasopal, in den folgenden, in der Nomenklatur von HOMANN 1963 bezeichneten petrographischen Einheiten:

- Plattengneissserie
- Disthenflasergneissserie
- Gradener Serie
- Venitische Glimmerschiefer

WEISS 1968 stellt fest, daß die Vorkommen innerhalb der Serie der venitischen Glimmerschiefer und der Gradener Serie als sehr arm und vereinzelt anzusehen sind. Er beobachtet außerdem ein Gefälle bezüglich der Anzahl der Vorkommen und deren Reichhaltigkeit von der liegenden Plattengneissserie zur hangenden Gradener Serie. Er konnte jedoch nirgends ein primäres Uranmineral antreffen. Zum Urangehalt der Köflach-Voltsberger Kohle siehe S. 120.

Fundpunkte:

Gösnitz 6,7,8,9
 Graden 5
 Hirschegg 5,6,7
 Ligist 21

Maria Lankowitz 13,13,14,15
 Paick 14,15,16
 St.Martin a.W. 2

Erdöl

Besonderes Interesse verdient der bituminöse Charakter der basalen Mergel-
 folge der Kainacher Gossau, die eine durchschnittliche Mächtigkeit von 80-100 m
 erreicht. So treten am südöstlichen Beckenrand und östlich Geistthal Ölspuren
 auf und kann Bitumen als Charakteristikum der gesamten mergeligen Basisfolge
 nachgewiesen werden, wobei eine bevorzugte Bindung an die tonig-mergeligen
 Partien gegeben erscheint. Örtlich ist eine Abwanderung des Bitumens und
 seine relative Ansammlung in den Klüften des liegenden Devon-Kalkes zu beob-
 achten.

Eine vom Selten der DMV durchgeführte spektroskopische und chromatographische Analyse von 6 Proben aus dem Bereich Geistthal-Abraham brachte folgendes Ergebnis (Schreiber vom 29. Nov. 1965):

	% Aromate	Paraffine	Harze
1 Gossumergel	13,6	42,1	19,3
2 Gossumergel	25,9	43,0	30,1
3 Devonschiefer, Kufelberg	51,3	37,7	25,0
4 Devonschiefer	24,5	57,2	18,3
5 Gossumergel	14,4	37,3	29,3
6 Gossumergelschiefer	17,8	45,6	16,6

Die Bestimmung der Extraktmenge ergab folgende Werte:

Probe 4	2070 ppm
Probe 5	560 ppm
Probe 6	1060 ppm

Die Gesamtbewertung der Fraktionen ließ keine Unterscheidbarkeit der organischen Substanz des paläozoischen vom mesozoischen Sediment erkennen. Im Dreiecksdiagramm (Aromaten, Paraffine, Harze) nehmen die Proben eine Position ein, die dem Feld "Köhle" vhm. nahe stehen.

An zahlreichen Mergelproben durchgeführte gasometrische CO_2 -Bestimmungen erbrachten einen durchschnittlichen Karbonatgehalt von 30-50 %. In nahezu allen Proben fällt ein relativer Reichtum an Pyrit auf, der in Schnüren, Putzen und Kügelchen fein im Sediment verteilt ist, aber auch in Form pyritisierter Kleinmollusken und Pflanzenreste in Erscheinung tritt.

Eine sehr typische Erscheinung, vorzugsweise in dünnplattig-splitterigen, bituminösen Mergeln (häufig mit zahlreichen kleinen Lamellibranchiaten und Gastropoden sowie Blattlagen), ist die Ausbildung von sehr angedüngten, einander kreuzenden Systemen feinsten Haarrisse, die z.T. durch stark eisen-schüssiges Karbonat verheilt, häufig jedoch auch von ausschwitzendem Bitumen erfüllt sind (GRAF 1975).

Nachdruck wird der Bedeutung dieser Bitumenfunde durch die Untersuchungsbohrung Afling U1 der DMV verliehen, die 1976 abgeteuft wurde.

Ziel dieser Bohrung war, die Schichtfolge der Oberkreidensedimente der Kalnacher Gosau lithologisch und vor allem auf Ausbildung von Speichergesteinen sowie einer möglichen Kohlenwasserstoff-Führung zu untersuchen.

Die Ergebnisse der Bohrung waren eher als negativ zu bezeichnen. In erster Linie fehlen im zentralen Bereich der Gosau geeignete Sedimente, die für eine Anreicherung von Kohlenwasserstoffen in Frage kämen (Porositätswerte im Zehntel-nd-Bereich) (KRÖLL 1978).

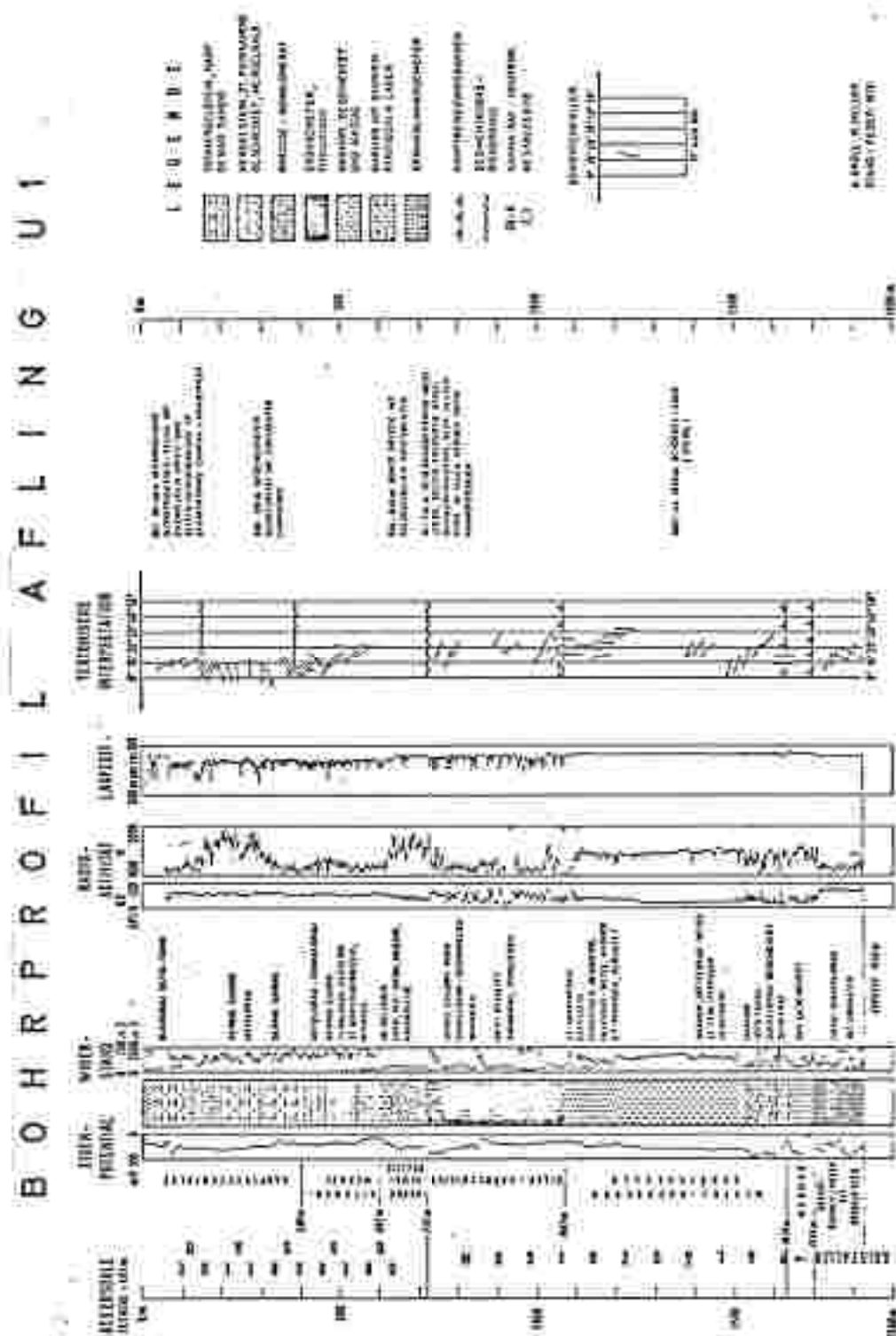


Abb. 28: Bohrprofil Afting U1 (KROLL & HELLER 1978).

4.6 LITERATUR

- BECKER, L.P.: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50 000, 162 Köflach. - Geol.B.-A., Wien 1979.
- Erläuterungen zu Blatt 162 Köflach. - Geol.B.-A., Wien 1980.
- BECK-MANNAGETTA, P.: Geologische Karte der Republik Österreich, 188 Wolfsberg. - Geol.B.-A., Wien 1980.
- COPONY, R.: Das Kupfervorkommen vom Kremser Schloßberg. Analysen. - Univ.Ber., Friedrich-Archiv, o.J.
- EBNER, F.: Das Konglomerat von Stiwoll. - Univ.Ber., Graz 1983.
- EBNER, F. & GRAF, W.: Kartierung von Bentoniten im Tertiär der Ost-, West- und Obersteiermark und Untersuchung der anfallenden Proben (III). - Univ.Ber., Graz 1980.
- Bentonite und Glastuffe der Steiermark. - Arch.f.Lagerst.-forsch. Geol.B.-A., 2, Wien 1982.
- FARAZANDEH, G.A.: Zur Geologie und Paläontologie der Köflacher Kohlenmulden. - Univ.Diss. Montan.Hochsch., Leoben 1967.
- FLÜGEL, H.W.: Die Geologie des Grazer Berglandes. - Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus.Joanneum, SH 1, Graz 1975.
- GEUTEBRÜCK, E.: Übersicht über die kohleführenden und kohlehaltigen Tertiärgebiete der Steiermark. - Univ.Ber., Leoben 1980.
- GKB: Profile durch die Voitsberg-Köflacher Kohlenmulde. - Köflach, o.J.
- GRAF, W.: Die Kreide. Ablagerungen der Gosau von Rainach. - In: Flügel, H.W.: Die Geologie des Grazer Berglandes. Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus.Joanneum, SH 1, Graz 1975.
- Entwicklungsprogramm des Landes Steiermark für Rohstoff- und Energieversorgung. Entwurf des Rohstoffplanes. - Graz 1982.
- HADITSCH, J.G.: Erze, feste Energierohstoffe, Industriemineralien, Steine und Erden. - Grundlagen der Rohstoffversorgung, H.2, Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe in Österreich und ihre Bedeutung. - BMHGI, Wien 1979.
- HAUSER, A.: Die Lehme und Tone Steiermarks. I. Teil: Allgemeines und Überblick über die steirischen Vorkommen. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, Graz 1952.
- Die Lehme und Tone Steiermarks. II. Teil: Das Ergebnis der Untersuchung. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, Graz 1954.
- HAUSER, A. & URREGG, H.: Die Kalko, Marmore und Dolomite Steiermarks. 1. Teil: Allgemeines und der Schöcklkalk. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 3, Graz 1949.

- HAUSER, A. & URBEGG, H.: Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks. 2. Teil: Kalke (Mergel) der Neuzeit und des Mittelalters der Erde. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, H. 4, 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.
- HEINRICH, M.: Endbericht 1980: Bestandsaufnahme von Massenrohstoffen in der Südweststeiermark. - Univ. Ber., Wien 1982.
- HÜLLER, H., KOLMER, H. & WIRSCHING, U.: Chemische Untersuchungen der Umwandlung glasiger Tuffe in Montmorillonit- und Kaolinitminerale. - N. Jb. Miner. Mh., Stuttgart 1976.
- HOLZER, H. & EHN, R.: Gezielte Untersuchungen der Gangquarz- und Quarzsandvorkommen im Weststeirischen Kristallin und im anschließenden Tertiär auf ihre Eignung als Rohstoff für hochwertige Gläser. - Univ. Ber., Forsch. proj. 18, Leoben 1979.
- HOMANN, O.: Das kristalline Gebirge im Raume Pack-Ligist. - Joanneum, Min. Mitt., 1962/2, Graz 1962.
- HONIG, J. & TIEDTKE, H.: Pegmatitische Rohstoffe im steirischen Anteil der Koralpe. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 42, Graz 1981.
- KIESLINGER, A.: Geologie und Petrographie der Koralpe, V. Marmorvorkommen im Bereich des Kartenblattes Deutschlandsberg-Wolfsberg. - Sitz. ber. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 137, Wien 1928.
- Geologie und Petrographie der Koralpe, VI. - Sitz. ber. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl., Abt. I, Wien 1928.
- KOPETZKY, G.: Die Kohlentone des Köflacher Reviers. Ein Beispiel der Anwendung rationaler und moderner Methoden zur Nutzbarmachung einer Lagerstätte. - Arch. f. Lagerst. forsch. Ostalpen, 3, Leoben 1965.
- KRAINER, B. & SUETTE, G.: Die Sandsteine des Hemmerberges bei Afling. - Univ. Ber., Graz 1984.
- KRAJICEK, E.: Bericht über ein Lager von weißem Ton und über die Nachsuche nach Bleiglanz. - Univ. Beg. Ber. v. 26. 11. 1938, Friedrich Archiv, 1938.
- KREBERNIK, R.: Über Beryllvorkommen im Bezirk Voitsberg. - Joanneum, Min. Mitt., 1959/2, 30-31, Graz 1959.
- Bemerkungen über ehemalige Kohlenabbau im Raume Geistthal. - Univ. Ber., Köflach 1971.

- KREBERNIK, R.: Ehemalige Bergwerke und Aufschließungsversuche auf OK 163 Voitsberg. - Univ.Ber., Köflach 1975.
- Übersicht über Bergwerksstollen im Bereich des Kartenblattes 163, 1:50 000, Ergänzung zu Blatt 162 (Köflach). - Univ.Ber., Köflach, o.J.
- KROLL, A. & HELLER, R.: Die Tiefbohrung Afling U1 in der Kainacher Gosau. - Verh.Geol.B.-A., H.2, Wien 1978.
- MAURIN, V.: Aufnahmebericht 1958 über Blatt "Köflach-Voitsberg" (1:10 000). - Verh.Geol.B.-A., Wien 1959.
- MOTTL, M.: Die jungtertiären Säugetierfaunen der Steiermark, Südost-österreich. - Mitt.Mus.Bergb.Geol.Techn. Landesmus. Joanneum, 31, Graz 1970.
- NEBERT, K.: Die Ergebnisse der kohlengeologischen Untersuchungen im Neogenbecken von Stalhofen, Weststeiermark. - Univ.Ber., Geol.B.-A., Wien 1977.
- PETRASCHECK, W.: Vulkanische Tuffe der Ostalpen. - Verh.Geol.B.-A., Wien 1955.
- POHL, W.: Zur Geologie des Braunkohlenbeckens von Köflach-Voitsberg (Steiermark). - Berg- u. Hüttenm.Mh., 121, Wien 1976.
- Rahmenprojekt Kohleprospektion 1981 Tertiär an der Koralpen-ostabdachung/Abschnitt Mooskirchen-Stainz-Deutschlandsberg. - Univ.Ber., Leoben 1981.
 - Ergänzung zum Zwischenbericht der Ausgabe September 1980 über Prospektionsarbeiten in der Steiermark. - Univ.Ber., Leoben 1981.
- POHL, W., SIEGL, W. & VINZENZ, M.: Das Eisenglimmervorkommen bei Pack/Steiermark. - Zwischenbericht 1980, Mitt.Abt.Geol. Paläont.Bergb. Landesmus. Joanneum, 42, Graz 1981.
- SCHARFE, G.P.: Quarzsandvorkommen im weststeirischen Tertiärgebiet. - Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus. Joanneum, 42, Graz 1981.
- SCHMID, Ch., EBNER, F. & AIGNER, H.: Bericht über die Methoden zur Substanzschätzung am Beispiel ausgewählter Bentonit- und Glastuffvorkommen in der Steiermark. - Univ.Ber., PGJ, Leoben 1983.
- SCHUSSLER, F.: Zwischenbericht über Projekt PS2 "Feldspäte Weststeiermark". - Univ.Ber., Leoben 1982.
- SIEGL, W.: Zur Petrographie und Entstehung der Tonsteine und Bentonite (Smekite). - Berg- u. Hüttenm.Mh., 96, Wien 1951.

- STEINER, H.J.: Aufbereitungstechnische Untersuchung einer Feldspat-Quarz-Gesteinsprobe. Teil I. - Univ.Ber., Leoben 1977.
- Aufbereitungstechnische Untersuchung einer Feldspat-Quarz-Gesteinsprobe. Teil II. - Univ.Ber., Leoben 1978.
 - Aufbereitungstechnische Untersuchung einer Feldspat-Quarz-Gesteinsprobe. Teil III. - Univ.Ber., Leoben 1980.
- SUETTE, G. & UNTERSWEG, Th.: Erläuterungen zu den geogenen Natur-raumpotentialkarten des Bezirkes Radkersburg. - Mit Beiträgen von I.Arbeiter, M.Eisenhut, J.Flück, W.Gräf, F.Ornig. - Univ.Ber., Graz 1981.
- WEBER, L. & WEISS, A.: Verwendung und Verbreitung mineralischer Rohstoffe. - Grundlagen der Rohstoffversorgung, H.1, BMHGI, Wien 1981.
- Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlenvorkommen. - Univ.Ber., Wien 1982.
- WEISS, A.: Vorkommen fluoreszierender Uranminerale im Raume Ligist-Köflach-Pack. - Min.Mitt. Joanneum, 2/1968, Graz 1968.
- Alte Eisenbergbaue in den Bezirken Voitsberg, Graz-Umgebung und Leibnitz. - Arch.f.Lagerst.forsch. Ostalpen, 14, Leoben 1973.
 - Zur Entstehungsgeschichte des Braunkohlenbergbaues bei Oberdorf, Bezirk Voitsberg. - Österr.Berg- u. Hüttenkalender 1976, Wien 1976.
 - Zwei vergessene Braunkohlenbergbaue im Bezirk Voitsberg. - Bl.f.Helmatkde., Hist.Ver.Stmk., 52.Jg., H.2, Graz 1978.

5. ALPHABETISCHE LISTE DER FACHAUSDRÜCKE MIT ERLÄUTERUNGEN

ACHSE (FALTENACHSE)

Gedachte Linie, um welche die Krümmung einer Falte erfolgte.

AOLISCH

durch Wind verweht.

AKKUMULATION

Bezeichnung für Vorgang und Produkt der Ablagerung von Sedimenten. Meist gebraucht bei stärkerer örtlicher Anhäufung.

ALLUVIUM

Böden

ALPIDISCH

Tektonische Verformung in der jüngsten, die Alpen betreffenden Gebirgsbildungsphase (Mesozoikum-Tertiär).

ARATEXIS

Gesteinsaufschmelzung im hohen Druck-/Temperaturbereich.

ANGESTRECKTES FELE

Gesteinsuntergrund in weitgehend ursprünglicher Beschaffenheit unterhalb jüngerer Bedeckung.

AD

Talbodenfläche

AUFSCHLUSS, GEOLOGISCHER

Stelle der Erdoberfläche, an der sonst von Pflanzen oder Bodenbildungen bedecktes Gestein unverhüllt zutage tritt.

BADEN

Letzstufe des Miozäns in der zentralen Paratethys, s. Tertiär

BECKEN

Meist mit Sedimentgesteinen gefüllte Senke mit verschieden geformtem Umriss, häufig entstanden durch tektonische Vorgänge.

BENTONIT

Tongestein vulkanischer Herkunft, das als charakteristischer Bestandteil des Tonmineral Montmorillonit enthält.

BESTEG

dünne, tonige Belege auf Klüftflächen

BODENKUNDE

= Pedologie, Wissenschaft, die sich mit der Untersuchung des Zustandes, der Veränderung und Verbesserung der Verwitterungskurve der Erde (=Boden) befaßt.

BRECCIE (BRÉCHIE)

verfestigtes Trümergestein, dessen Komponenten eckig-kantig ausgebildet sind.

DECKE

Eine tektonische Decke ist ein von seiner ursprünglichen Unterlage abgehörter Gesteinskörper von größerer (regionaler) Ausdehnung, der um einen größeren, ein Vielfaches seiner Dicke ausmachenden Betrag auf seine heutige Unterlage transportiert ("überschoben") worden ist. Dabei ist der innere Gesteinszusammenhang der Decke im wesentlichen erhalten geblieben.

DELTA

Ablagerung der mechanischen Fracht eines Flusses beim Einmünden in ein größeres Gewässer (See, Meer) infolge der plötzlichen Strömungsveränderung des Wassers an dieser Stelle.

DEVON

Zeiteinheit des Paläozoikums (s.d.)

DIAGENESE

Vorgänge, die zur Verfestigung von Sedimenten führen.

DIAPHTHORESE

Vorgang rückschreitender Metamorphose (s.d.), meist verbunden mit kräftiger tektonischer Deformation.

DIAPHTHORIT

durch Diaphthoresis (s.d.) entstandenes Gestein

DILUVIUM

Flußschotter

DISEORDANE

Bei Sedimentgesteinen das winkelige Absinken der Schichten eines Gesteinskomplexes gegenüber denjenigen seines Hangenden bzw. Liegenden (Winkeldiskordanz), bei Magmakörpern, Gängen, Salzstöcken, usw. das winkelige, unregelmäßige Durchsetzen des Nebengesteins.

EINFALLEN (FALLEN)

Neigungswinkel einer Ebene (z.B. Schicht- oder Bruchfläche) zur Horizontale.

EISZEIT

Abschnitt der Erdgeschichte, in dem infolge entsprechenden Klimas (sinkende Temperaturen) größere Gebiete der Erdoberfläche von vorrückenden Gletschern und Inlandeismassen bedeckt waren.

EPHEMERETISCHER DURCHBRUCH

Durchbruchanstrecko, die durch Verschüttung und Wiederausräumung eines alten Reliefs entsteht.

EROSION

Die ausfurchende und einschneidende Wirkung fließenden Wassers in Abhängigkeit von der Wassermenge, dem Gefälle, der Widerstandsfähigkeit der Gesteine, dem mitgeführten Gesteinsmaterial und der Turbulenz des Wassers.

ERRATISCHER BLOCK

Findung aus ortsfremdem Gestein

FALIER

Ablagerungsmilieu, Gesteinsausbildung, Beschreibung für den Habitus, den ein Sediment bei seiner Bildung erhalten hat. Der Begriff umfaßt die aus Sediment und Faziesinhalte ersichtlichen Bildungsbedingungen des Gesteinskörpers und seinen Sedimentationsraum.

FLOZ

bergw. Ausdruck, = Gesteinsmasse, die wirtschaftlich wichtige Stoffe enthält oder fast gänzlich aus ihnen besteht (Kohle-, Salz-, Erz-Floz, u.s.w.).

FLURAABSTAND

vertikaler Abstand des Grundwasserspiegels von der Geländeoberfläche

FLUVIALIL

Durch einen Fluß ausgearbeitet, förmig-tragen, abgelagert oder angereichert.

FORAMINIFERES

Überwiegend marine, einzellige Tiere mit ein- oder mehrkammerigen Gehäuse aus Kalk. Kieselsäure, Kalk oder agglutinierten Fremdkörpern.

FOSILIER

Reste von Tieren und Pflanzen der geologischen Vergangenheit, meist die versteinierungsfähigen Hartteile betreffend.

GANG

Spaltenfüllung im Gestein

GEFUGE

der innere Bau eines Gesteins (s. Struktur, Textur)

GEOLOGIE

= die Wissenschaft, die durch Untersuchung der durch natürliche oder künstliche Aufschlüsse zugänglichen Teile der Erdkruste mit ihren Gesteinen, deren Lagerungs- und Umwandlungsercheinungen, sowie ihrem Fossilinhalt versucht, ein Bild von der Geschichte der Erde und des Lebens zu entwerfen.

GEOLOGISCHE KARTIERUNG

Flächmäßige, konsequente Erfassung aller geologischen Gegebenheiten eines Gebietes durch Geländeuntersuchungen und Festhalten der Ergebnisse auf einer topographischen Karte geeigneten Maßstabes.

GEOPHYSIK

i.e.B. Physik der festen Erde. Sie befaßt sich mit der Schwerkraft, den seismischen, thermischen, magnetischen und elektrischen Erscheinungen der Erde und dem physikalischen Aufbau des Erdinneren.

GESTIRNGLICKE

stark verwittertes, beim Anschlag zerbröckelndes Geröll

GLANZKOHLE

Bezeichnung für besonders leuchtende, dichte, splitterig brechende Braunkohle.

GLACIAL

wässriglich durch Gletscher geschaffene Formen bzw. Sedimente

GOSAU

nach Gosau (in Oberösterreich): Schichten-gruppe und Zeitstadium der Oberkreide

GRUBENMASS

Begriff des österreichischen Berggesetzes; umfaßt ein ebenes Rechteck von 48 000 m², in dem der Bergwerksberechtigzte zur ausschließlichen Gewinnung bestimmter Bodenschätze berechtigt ist.

GRUNDWASSER

Wasser, das infolge Versickerung von Niederschlägen aller Art und Versickerung oberirdischer Gewässer in Gesteine einstringt und dort Hohlräume (Poren, Spalten, usw.) zusammenhängend erfüllt.

GRUNDWASSERSONLE

Die einen Grundwasserkörper nach unten abgrenzende Fläche - meist Oberkante einer wasserstauenden Gesteinsschicht.

GRUNDWASSERSPIEGEL

Obergrenze des Grundwasserkörpers

HÄNGENDES

bergm. Ausdruck, = das eine Bezugsschicht überlagernde Gestein

HOLÖZÄN

geol. Zeitalter von ca. 10 000 v. H. 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

IDIOBLASTEN

Minerale mit gut ausgebildeten Kristallflächen

ISOKLINALEFALTE

durch starke Einengung entstandene, parallel-schenkelige, überkuppelte Falte

KARBONATISCH

Salze der Kohlensäure, in der Natur sehr häufig als Calciumkarbonat (CaCO₃ - Kalkspat, Calcit) und Calciummagnesiumkarbonat (CaMg(CO₃)₂ - Dolomit), beide gesteinsbildend.

KARPAT

Zeitstufe des Miozäns, s. Tertiär

KARST

Bezeichnung für Erscheinungen, die durch Lösungsverwitterung (v.a. in Kalken) auftreten.

KATAKLASE

Tektonisch bedingte Zerkleinerungserscheinungen an Einzelmineralen eines Gesteins.

KIES

klastisches Sedimentgestein mit Korngrößen von 2-63 mm (gerundet + Schotter)

KLOFT

Feine, nicht oder nur wenig geöffnete Gefüß-fuge, an der keine wesentliche Bewegung stattgefunden hat.

KLASTIKA, KLASTISCH

Bezeichnung für Sedimente, deren Material aus der mechanischen Zerkleinerung anderer Gesteine stammt.

KOHLENAUSBEIß

Schnitt eines Kohlenflözes mit der Erdoberfläche

KOHLESCHWÄTZE

Ganze Kohlelagern

KONGLOMERAT

durch unterschiedliche Bindemittel verfestigter Schotter

KONKORDANT

Übereinanderliegen von Schichten mit übereinstimmendem Streichen und Fallen

KONKRETION

Unregelmäßig geformter, aus Mineralaggregaten zusammengesetzter Körper im Gestein (kugelig, knollig, lilienförmig, usw.).

KREIDE, KRETÄZISCH

Formation des Mesozoikums

KREIßSCHÜTTUNG

mehrere Folgen von Schrägschichtung mit Wechsel der Schüttungsrichtung

KRISTALLIN

Gesteine, die überwiegend aus Kristallen bestehen ("Das Kristallin" = Grundgebirge)

LAGERGANG

schicht- bzw. schieferungsparallel eingelagertes Ganggestein (z.B. Vererzung)

LAGERSTÄTTE

= eine natürliche Anhäufung nutzbarer Minerale, Gesteine, Erdöl, Kragas, u.s.m., die nach Größe und Inhalt für eine wirtschaftliche Gewinnung in Betracht kommt.

LAGERUNG

die räumliche Lage von Gesteinen

LEHM

gelblich-bräunlich bis brauner, meist kalkarmer sandiger Ton

LIEGENDS

bergm. Ausdruck, das eine Bezugsschicht unterliegende Gestein

LIMNISCHE

Bezeichnung für in stehendem Süßwassergewässern ablaufende Vorgänge und dort sich bildende Ablagerungen

LINEATION

Vorgang, der zur Bildung von Linearen, d. v. Einschieße, tektonische Gefügeelemente, führt.

LITHOLOGIE

= Sedimentpetrographie, der Begriff umfaßt vielfach neben Angaben über den petrographischen Sedimentgehalt auch solche über die Art des Gefüges, der Schichtung/Färbung und besondere Faciesmerkmale.

MACHTIGKEIT

Dicke eines Gesteinspaketes, und zwar der vertikale Abstand zwischen Sohl- und Deckfläche.

MAKIN

Bezeichnung für Ablagerungen, die im Meer gebildet wurden.

MATRIE

Bindemittel in Sedimentgesteinen

MERSEL

Sedimentgestein mit bestimmtem Mischungsverhältnis von Kalk und Ton (65 : 35).

MESOZOIKUM

stratigraphischer Begriff für den Zeitraum von 230 Mio. bis 65 Mio. Jahren:
Unterabteilung: Kreide
Jura
Trias

MESOZOONE

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 gerufen ist.

METAMORPHOSE

Veränderung und Umwandlung eines Gesteins durch Druck- und Temperaturänderungen

MINERALPARAGENESE

Natürliche Gesellschaft von Mineralen, die unter jeweils bestimmten chemisch-physikalischen Bedingungen gemeinsam entstanden ist.

MIOZÄN

Äpoche im Jungtertiär (= Tertiär)

MITTELOSTALPIN

größtenteils in der Saubühl der Ostalpen

MORPHOLOGIE - GEOMORPHOLOGIE

= Lehre von den auf die Erdoberfläche gestaltend wirkenden physikalischen Kräften und Vorgängen und den dadurch geschaffenen Formen.

MYLONIT

Bei den Bewegungsvorgängen der Gesteine entstehendes feinkörniges Gesteinsmaterial verschiedenen Festigkeitsgrades.

OBEROSTALPIN

größtenteils in der Saubühl der Ostalpen

ONKOLITE

Gestein aus kugelförmigen Algenumkräutungen

PALÄOZOIUM

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

PARAMORPHOSE

Mineralumhüllung, bei der die äußere Kristallform erhalten blieb, die ursprüngliche Substanz aber umgewandelt wurde, wobei der Chemismus der gleiche blieb.

PEGMATIT

Groß- bis riesenkörniges magmatisches Gestein aus einer an flüchtigen Bestandteilen reichen Magmaemulsion plutonischer Magmen.

PERIGLAZIAL

Bereiche außerhalb der im Pleistozän vergletscherten Areale.

PHYLLIT

stark geschiefert und durch Neubildung von Serizit und Chlorit charakterisiertes Gestein.

PHYLOMIT

stark tektonisch zerrissenes, geschiefertes und durch Neubildung von Serizit und Chlorit charakterisiertes Gestein.

PINGO

Ausdruck für kleine Bodenvertiefung, durch bergmännische Schotterfächer entstanden.

PLEISTOZÄN

Zeitspache des Quartärs (s.d.)

PLIOZÄN

Zeitspache des Jungtertiärs (s. Tertiär)

PORPHYROBLASTEN

große Kristallneubildungen in dichter oder feinkörniger Grundmasse

PROFIL (GEOLOGISCHES)

Senkrechter Schnitt durch einen Teil der Erdkruste, in dem die Lagerungsverhältnisse der Gesteine dargestellt werden.

PSEUDOOLEY

Boden, der durch Wechsel von Staunässe und Austrocknung eine charakteristische Fahlgrenze und rotfarbene Marmorierung besitzt.

QUARTÄR

stratigraphischer Begriff für den Zeitraum von 1 Mio. Jahren bis heute. Das Qu. wird wie folgt untergliedert:

Röfozin
Würm-Kaltzeit
Riß-Kaltzeit
Mündel-Kaltzeit
Günz-Kaltzeit
Dnau-Kaltzeit
Elster-Kaltzeit

REGIONALMETAMORPHOSE

Metamorphoseerscheinungen, die weite Gebiete erfassen und langfristig andauern.

REZENT

Bezeichnung für Bildungen der Gegenwart

RIPPENMARKEN

Rippenartige parallele Rinnen und Furchen auf der Oberfläche sandiger Ablagerungen, hervorgerufen durch Wellenwirkung, Strömungen oder Wind.

RISSE

Stufe des Pleistozäns (Kaltzeit)

SAND

kleinliches Lockergestein mit Korndurchmessern von 0,02 - 2 mm

SEDIMENT

Ablagerungsprodukt

SEDIMENTATION

Vorgang der Abscheidung oder des Abbaus von Sedimentgesteinen.

S-FLÄCHEN

durch Schichtung bzw. Schieferung entstandenes Flächengefüge.

SILIKATE

SiO₂-quarz-reiche Gesteine

SOLIFLUKTION

Bodenfließen, vor allem in periglazialen Gebieten in der Auftauzone über Frostböden

SPÄTGLAZIAL

Endphase der Würm-Kaltzeit (des Pleistozäns)

SCHIEFERUNG

Parallel gerichtetes, einseitiges Flächengefüge in Gesteinen; im Gegensatz zur Schichtung ist die Schieferung ein sekundäres Merkmal, das durch Tektonik bzw. Metamorphose bedingt ist.

SCHLUFF

Lockergestein mit Korngrößen von 0,002 - 0,2 mm = Grubion

SCHOTTER

vorwiegend aus gerundeten Komponenten der Kiese (2-63 mm) zusammengesetztes Sediment (s. Kiese)

SCHÜBSCICHTUNG

Nicht horizontale (schräge) Schichtung, die im Bereich von Deltabildungen und in fließenden Gewässern sowie in bewegter Luft in den sich ablagernden Sedimenten ausgebildet wird.

SCHWENKHEBEL

Mineral mit einem spezifischen Gewicht > 2,8 (z.B. Bauxit, Zirkon, Granat, Turmalin)

STRATIFORM

schichtgebunden

STRATIGRAPHIE

= der geologische Wissenschaft, der die Gesteine unter Betrachtung aller ihrer organischen und anorganischen Merkmale und Inhalte nach ihrer zeitlichen Bildungsfolge ordnet und eine Zeitskala zur Datierung der geologischen Vorgänge und Ereignisse aufstellt.

STREICHEN

Schnittspur einer natürlichen Ebene (Gesteinsschicht, Verwerfungsfläche, u.ä.m.) mit einer gedachten Horizontalfläche.

STÖRUNG (TENTONISCHE)

Teilsprung im Gestein, an der eine Versteigung der beiden angrenzenden Schollen stattgefunden hat.

STRUKTUR

Die Eigenschaften des inneren Baues eines Gesteins (s. Gefüge), die von Größe und Form der einzelnen Bestandteile abhängen.

TEGEL

Synonym für Tümmern, tonige Gesteine mit einem Kohlenstoffgehalt von ca. 25-35 %

TERTONIK

Lehre vom Bau der Erdkruste und den Bewegungen und Kräften, die diese erzeugt haben.

TERRASSE

Morphologische Stufe, die entweder als Schotterterrasse oder als Flussterrasse gebildet worden ist.

TERTIAR

Stratigraphischer Begriff für den Zeitraum von 66 Mio. bis 2 Mio. Jahren; Gliederung wie folgt:

Neogen	Pliozän	Pannonschotter Maden Karpel Ottens Eggenburg
	Miocän	
Paläogen	Oligozän	
	Eozän	
	Paläozän	

TEXTUR

Bezeichnung für die räumliche Anordnung und Verteilung der Gemengteile in einem Gestein (s. Gefüge, Struktur)

TON

plastisches Lockergestein mit Korndurchmessern unter 0,02 mm

TRANSRESSION

Überflutung, Vorrücken des Meeres in Landgebiet. Die neu gebildeten Sedimente liegen meist diskordant (s.d.) auf der ehemaligen Landoberfläche.

TRANSVERSALSCHIEFERUNG

Schieferungsflächen liegen senkrecht zu Schichtflächen bzw. älteren Schieferungsflächen

TUFF

a) Vulkanischer Tuff: verfestigtes Auswurfprodukt;
b) Kalktuff: Sinter

TUFFIT

Tuff mit Sedimentbeimengung oder mit Sedimentlagen

VARIETISCHE GEBIRGSBILDUNGSPHASE

vom Devon (s.d.) bis in das Perm (Zeiteinheit des Paläozoikums) reichende Faltungsära

VORKOMMEN

natürliche Anreicherung von Mineralien und Mineralgemengen

VULKANIT

Magmaisches Gestein, durch Erstarrung an der Erdoberfläche aus dem Magma entstanden.

WERN

Stufe des Pleistozäns (Kaltzeit):
ca. 75 000 bis 10 000 v.H.

6. VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Seite	Abschnitt	Abb.Nr.	Thema
4	2. GEOLOGIE	1	Die geologischen GröÙseinheiten im Bezirk Voitsberg.
6		2	Mitteloostalpinen Kristallin.
8		3	Mögliche Faziesverteilung innerhalb der Muriden vor der Metamorphose (BECKER 1981).
16		4	Optische Dokumentation zur gefügetektonischen Entwicklung des Pegmatoiden Gneises (BECKER 1976).
18		5	Graver Paläozoikum.
24		6	Kainacher Gosau (Oberkreide).
26		7	Randbildungen des Steirischen Tertiärbeckens.
27		8	Geologische Karte der Umrahmung des Braunkohlenbeckens von Köflach-Voitsberg (POHL 1976).
27		9	Relief des vortertiären Untergrundes des Braunkohlenbeckens von Köflach-Voitsberg (POHL 1976).
29		10	Profile zur Flözgleichstellung im Braunkohlenbecken von Köflach-Voitsberg (Sporenzonen nach KLAUS 1954; POHL 1976).
21		11	Quartär.
34		12	Querschnitt Kainachtal (Voitsberg West).
35		13	Längsschnitt Kainachtal (Voitsberg-Krems).
38		14	Querschnitt Kainachtal (Autobahnsübringer Mooskirchen).
39		15	Querschnitt Kainachtal (SE Mooskirchen).
40		16	Querschnitt Kainach (Flutendorf E - Mühlau).
42		17	Längsschnitt Södingbachtal (Geistthal-Pieksima).
47		18	Übersichtsprofile durch die Kristallineinheiten des Bezirkes Voitsberg (BECKER 1980).
48		19	Schnitt durch die Gosau von Kainach und ihren paläozoischen Untergrund auf Grund der Resultate der Bohrung Afing U1 (KRÖLL & HELLER 1978).

Seite	Abschnitt	Abb.Nr.	Thema
	4. ROHSTOFFE		
70		1	Abbau Kainach 8, Gallmannsegg. Rein weißer Marmor; wird zur Edelputzherstellung und als Füllstoff verwendet.
70		2	Abbau Gallmannsegg 2. Gebänderter Marmor; findet Verwendung als Grabstein, Splitt und Schotter.
74		3	Schematisches Säulenprofil durch das Tertiär im Raum Stilwell-Södingberg (EBNER 1983).
80		4	Korngrößen und auftretende Komponenten in den Kohlentonen (KOPETZKY 1965).
81		5	Kohlenton: Schwindungsverhalten im Erhitzungsmikroskop; oxydische Atmosphäre; 5 °C/min. Aufheizgeschwindigkeit.
82		6	Schmelzverhalten von Kohlenton; Temperaturanstieg: 5 °C/min.
83		7	Körnungsnetz über das Material (ca. 25 % der Gesamtmenge) aus den Randzonen des Schlammteiches (Barbaramulde). (KOPETZKY 1965)
83		8	Körnungsnetz über das Material (ca. 25 % der Gesamtmenge) aus dem inneren Teil des Schlammteiches (Barbaramulde). (KOPETZKY 1965)
84		9	Röntgenographische Aufnahme der Feinfraktion aus dem innerliegenden Material des Schlammteiches (Barbaramulde). (KOPETZKY 1965)
85		10	Abbau Köflach 8; Ziegelwerk Bärnbach. Als Deckschicht treten sandig-glimmerige Lehme auf, darunter folgen bis max. 3 m mächtige Kohlenflöze und als Liegendes Tone.
89		11	Industriemineralvorkommen im steirischen Anteil der Koralpe (HUNIG & TIEDTKE 1981).
91		12	Das Tuff-Vorkommen am Tregistsattel-Bürgerwald (EBNER & GRAF 1980).
92		13	Tuffit-Vorkommen Bürgerwald (EBNER & GRAF 1980).
94		14	Das Tuff-Vorkommen am Tregistsattel (Bürgerwald) (EBNER & GRAF 1980)

Seite	Abschnitt	Abb.Nr.	Thema
	4.		
95	ROHSTOFFE	15	Detailprofil: Tregistsattel (Aufschlußbereich III) (EBNER & GRÄF 1980)
96		16	Geologische Profile durch das Tuffvorkommen Lohmingberg/Bürgerwald (EBNER & GRÄF 1980)
98		17	Bentonit-Fundpunkte im Raum St.Bartholomä (EBNER & GRÄF 1980).
102		18	Schematisches geologisches Profil des Eisenglimmervorkommens Pack, Steiermark (POHL et al. 1981).
103		19	Schematische Darstellung der Wachstumsgefüge im Erz von Pack/Steiermark (POHL et al. 1981).
105		20	Magnetfeldtotalintensität: Isanomalienkarte mit Lage der Meßprofile (POHL et al. 1981).
106		21	Lageplan des Eisenbergbaues Kohlbachalpe (WEISS 1973).
107		22	Lageplan der Eisenbergbaue bei Ligist (WEISS 1973).
108		23	Lageplan der Eisenbergbaue bei Kowald (WEISS 1973).
113		24	Flözverbreitung im Braunkohlenbecken von Köflach-Voitsberg (unter Verwendung von Unterlagen der GKB und der Arbeit von KLAUS 1954, ex POHL 1976).
119		25	Profile durch die Voitsberg-Köflacher Kohlenmulde (unv., GKB, o.J.).
121		26	Ehemaliger Abbau Rosental 6, "Karlschacht 2".
122		27	GKB-Kohlenprospektion (POHL 1981).
126		28	Bohrprofil Afling U1 (KRÖLL & HELLER 1978).

7. VERZEICHNIS DER TABELLEN

Seite	Abschnitt	Tab.Nr.	Thema
20	2. GEOLOGIE	1	Stratigraphische Tabelle des Grazer Paläozoikums im Bezirk Voitsberg.
44		2	Verzeichnis der Bohrungen.
63	4. ROHSTOFFE	1	Aufstellung der Lagerstätten, Abbaustellen und Vorkommen, nach Gemeinden und Rohstoffen geordnet.
64		2	Der Status der Abbaustellen bzw. Fundpunkte im Bezirk Voitsberg (Stand: 1/84).
65		3	Verzeichnis der Abbaustellen und Fundpunkte, nach Gemeinden geordnet.
69		4	Materialprüfung an Marmoren (HAUSER & URREGG 1951).
71		5	Materialprüfung an Kalken (HAUSER & URREGG 1949).
73		6	Materialprüfung an Dolomiten (HAUSER & URREGG 1951).
81		7	Chemische Analyse des Schlämmaterials (KOPETZKY 1965).
99		8	Mineralbestand und Spurenelemente (EBNER & GRAF 1980).
100		9	Chemische Analyse steirischer Bentonite (HÜLLER et al. 1978).
100		10	Materialtechnik ausgewählter Proben (EBNER & GRAF 1980).
104		11	Spurenmetallanalysen von Eisenglimmer sowie gering vererzten Quarziten und Karbonaten (POHL et al. 1981).
111		12	Bergbaustatistik des Weststeirischen Kohlereviers (GEUTEBRUCK 1980).
114		13	Sporen-Chronologie und Flözkorrelation im Köflach-Voitsberger Becken nach KLAUS 1954, ex FLÜGEL 1975.
118		14	Brennstoffchemische Eigenschaften der Kohle des Köflach-Voitsberger Reviers (FARAZANDEH 1967).
123		15	Fördermengen im Revier Köflach-Voitsberg (GRAF 1987).

8. VERZEICHNIS DER BEILAGEN

Beilage 1: Geologische Karte des Bezirkes Voitsberg, 1:50 000

Beilage 2: Bohrprofilkarte, Bl. 162, 163, 188, 189, 1:25 000

Beilage 3: Rohstoffe, 1:50 000: 3a Bl. 162

3b Bl. 163

3c Bl. 188

3d Bl. 189

Beilage 4: Höhlen: 4a vergrößerter Ausschnitt der Umgebung von Köflach
aus Bl. 162 und 163

4b Bl. 163, 1:50 000

4c Bl. 162, 1:50 000

9. ANHANG: DIE HÜHLEN IM BEZIRK VOITSBERG

(V. Weissensteiner)

Im folgenden wird in tabellarischer Form ein Überblick über die im Bezirk Voitsberg liegenden Höhlen gegeben (siehe auch Beilage 4a bis 4c).

Quellen: Österreichisches Höhlenverzeichnis, hrsg. vom Verband der Österreichischen Höhlenforscher in Wien, Archiv des Landesvereins für Höhlenkunde in Steiermark.

LEGENDE

A Ausdehnung

0 unbekannt bis max. 5 m

1 5 - 50 m

2 50 - 500 m

H Höhlentyp

T Trockenhöhle

W Wasserhöhle

S Schachthöhle

E Erforschungsstand

+ Plan und vollständige Unterlagen vorhanden

= Skizze vorhanden, Lage und Zugang bekannt

- Lage ungefähr bekannt

N Naturdenkmal

2781 GEBIET ZWISCHEN TEIGITSCH UND GRADENBACH
(OK 162, 163, 188, 189)

Kf80 Umgrenzung: Kainach - Einmündung Gradenbach - aufwärts bis Schober im Licht - Kamm über Sattelhaus - Terenbachalpe - Gaberl - Rappelkogel - Hirschegger Gatterl - Teigitsch bis Gaisfeld.

Nr.	Name / Lage	Sh. m	A	H	B
2781/1	Leitnerhöhle (Sallahöhle, Stiedljörghöhle) Salla, Stiedljörg	936	2	W	= N
2781/2	Calcithöhle Hanskogel, Köflach	725	2	T	+
2781/3	Hanskogelhöhle II Hanskogel, Köflach	700	2	T	+
2781/4	Zwölmerloch östlich Brandkogel, Geisrücken, Stubalpe	1525	1	S	+
2781/5	Klufthöhle südöstlich Altes Almhaus, Gaberl	1676	1	T	+
2781/6	Franziskanerkogelhöhle I Franziskanerkogel	690	1	T	+
2781/7	Franziskanerkogelhöhle II Franziskanerkogel	685	1	T	+
2781/8	Rauchofen Hanskogel, Köflach	780	1	T	+
2781/9	Urgesteinshöhle Gösnitzgraben	ca. 600	0		-
2781/10	Jonsenhöhle Hochbauer, Graden		1	T	=
2781/11	Nesswaldhöhle Schwarzkogel, Hirschegg	1575	2	T	+
2781/12	Großebernhöhle Großeber, Schwarzkogel	1640	1	T	+
2781/13	Messnerhöhle Hanskogel	760	1	T	+

Nr.	Name / Lage	Sh. m	A	H	E
2781/14	Trichöhle Hanskogel	720	1	T	=
2781/15	Höhlenrest Hanskogel	715	1	T	+
2781/16	Felswandhöhle Hanskogel	710	1	T	=
2781/17	Lehmhöhle Hanskogel	680	1	T	+
2781/18	Fuchslöcher Hanskogel	675	0	T	=
2781/19	Felsbrücke Hanskogel	680	1	T	+
2781/20	Plateauhöhle Hanskogel	ca. 680	1	T	+
2781/21	Winkelgang Hanskogel	680	1	T	+
2781/22	Plateaurandhöhle Hanskogel	720	1	T	+
2781/23	Materischacht Hanskogel	620	1	T	+
2782	OBERES KAINACHGEBIET (OK 162, 163)				
Kf80	Umgrenzung: Kainach bei Krems - Einmündung Gradenbach - Schober im Licht - Kamm über Sattelhaus - Terenbachalpe - Roßbachalpe - Kamm über Ochsenkogel - Walskogel - Söding- bach bis Stallhofen - Straße nach Krems.				
2782/1	Fleischhackerhöhle (Zigöllerhöhle) Fuß Zigöllerkogel	495	2	W	+
2782/2	Gemsenhöhle Zigöllerkogel Südseite	590	1	T	+
2782/3	Schlufhöhle Zigöllerkogel Südseite	592	1	T	+
2782/4	Wandhöhle Zigöllerkogel Südseite	595	1	TS	+

Nr.	Name / Lage	Sh. m	A	H	E
2782/5	Falkenhöhle (Geierhöhle) Zigöllerkogel Südseite	610	1	T	+
2782/6	Nebenhöhle Zigöllerkogel	615	1	T	+
2782/7	Drachenhöhle Zigöllerkogel Nordseite	610	1	T	+
2782/8	Felsenloch Zigöllerkogel Nordseite	609	1	T	+
2782/9	Langer Raum Zigöllerkogel Nordseite	590	1	T	+
2782/10	Zig-Höhle-10 Zigöllerkogel Westseite	590	1	T	+
2782/11	Galeriehöhle I Zigöllerkogel Westseite	575	1	T	+
2782/12	Galeriehöhle II Zigöllerkogel Westseite	574	1	T	+
2782/13	Galeriehöhle III Zigöllerkogel Westseite	573	1	T	+
2782/14	Mäander, Kleiner Zigöllerkogel Westseite	475	1	T	+
2782/15	Rasthöhle Zigöllerkogel Westseite	480	1	T	+
2782/16	Höhlenrest Zigöllerkogel Westseite	473	1	T	+
2782/17	Kurzer Schluf Zigöllerkogel Westseite	473	1	T	+
2782/18	Westhanghöhle Zigöllerkogel Westseite	485	1	T	+
2782/19	Bunkerloch Zigöllerkogel Westseite	489	1	T	+
2782/20	Zig-Höhle-20 Zigöllerkogel Westseite	491	1	T	+
2782/21	Zig-Höhle-21 Zigöllerkogel Westseite	490	1	T	+
2782/22	Zig-Höhle-22 Zigöllerkogel Westseite	508	1	T	+

Nr.	Name / Lage	Sh. m	A	H	E
2782/23	Zig-Höhle-23 Zigöllerkogel Westseite	512	1	T	+
2782/24	Kleines Loch Zigöllerkogel Westseite	508	1	T	+
2782/25	Kellerloch Zigöllerkogel Westseite	525	1	T	+
2782/26	Ochsenloch (Luegloch) Zigöllerkogel Westseite	552	1	T	-
2782/27	Heidentempel (Heidenloch) Zigöllerkogel Westseite	534	2	T	+ N
2782/28	Höhleitor, Kleines Zigöllerkogel Westseite	533	1	T	+
2782/29	Zig-Höhle-29 Zigöllerkogel Westseite	539	1	T	+
2782/30	Zig-Höhle-30 Zigöllerkogel Westseite	530	1	T	+
2782/31	Grossmannhöhle Zigöllerkogel Westseite	580	2	T	+
2782/32	Zigöllerhöhle Zigöllerkogel Westseite	538	1	T	+
2782/33	Täuschungsloch Zigöllerkogel Westseite	575	1	T	+
2782/34	Bärenhöhle (Rinnloch) Zigöllerkogel Westseite	585	2	T	+
2782/35	Stiegerloch Zigöllerkogel Westseite	530	2	T	+
2782/36	Gucklochhöhle Zigöllerkogel Westseite	580	1	T	+
2782/37	Kurvenhöhle Zigöllerkogel Westseite	620	1	T	+
2782/38	Buchencanon Zigöllerkogel Westseite	628	0	T	-
2782/39	Hoffnungshöhle Zigöllerkogel Westseite	621	0	T	-
2782/40	Buschhöhle Zigöllerkogel Westseite	645	1	T	+

Nr.	Name / Lage	Sh. m	A	H	E
2782/41	Südwandhöhle I Zigöllerkogel	662	1	T	+
2782/42	Südwandhöhle II Zigöllerkogel	667	1	T	+
2782/43	Dornenhöhle Zigöllerkogel Westseite	632	1	T	+
2782/44	Lianengang Zigöllerkogel Westseite	630	1	T	+
2782/45	Schichtfugenhöhle Zigöllerkogel Westseite	612	1	T	+
2782/46	Dachloch Zigöllerkogel Westseite	610	1	T	+
2782/47	Wohnhöhle, Kleine Zigöllerkogel Westseite	565	1	T	+
2782/48	Grathöhle Zigöllerkogel Westseite	533	1	T	+
2782/49	Trichterloch Zigöllerkogel Westseite	535	1	T	+
2782/50	Kanzelhöhle Zigöllerkogel Westseite	521	1	T	+
2782/51	Hausloch Zigöllerkogel Westseite	485	1	T	+
2782/52	Lagerhöhle Zigöllerkogel Westseite	483	1	T	+
2782/53	Rastplatzhöhle Zigöllerkogel Westseite	474	1	T	+
2782/54	Spielhöhle Zigöllerkogel Westseite	485	1	T	+
2782/55	Stiegerloch, Kleines Zigöllerkogel Westseite	528	1	T	+
2782/56	Hangcanon Zigöllerkogel Westseite	600	1	T	+
2782/57	Abschlußloch Zigöllerkogel Westseite	604	1	T	+
2782/58	Nadelöhr Zigöllerkogel Westseite	610	1	T	+

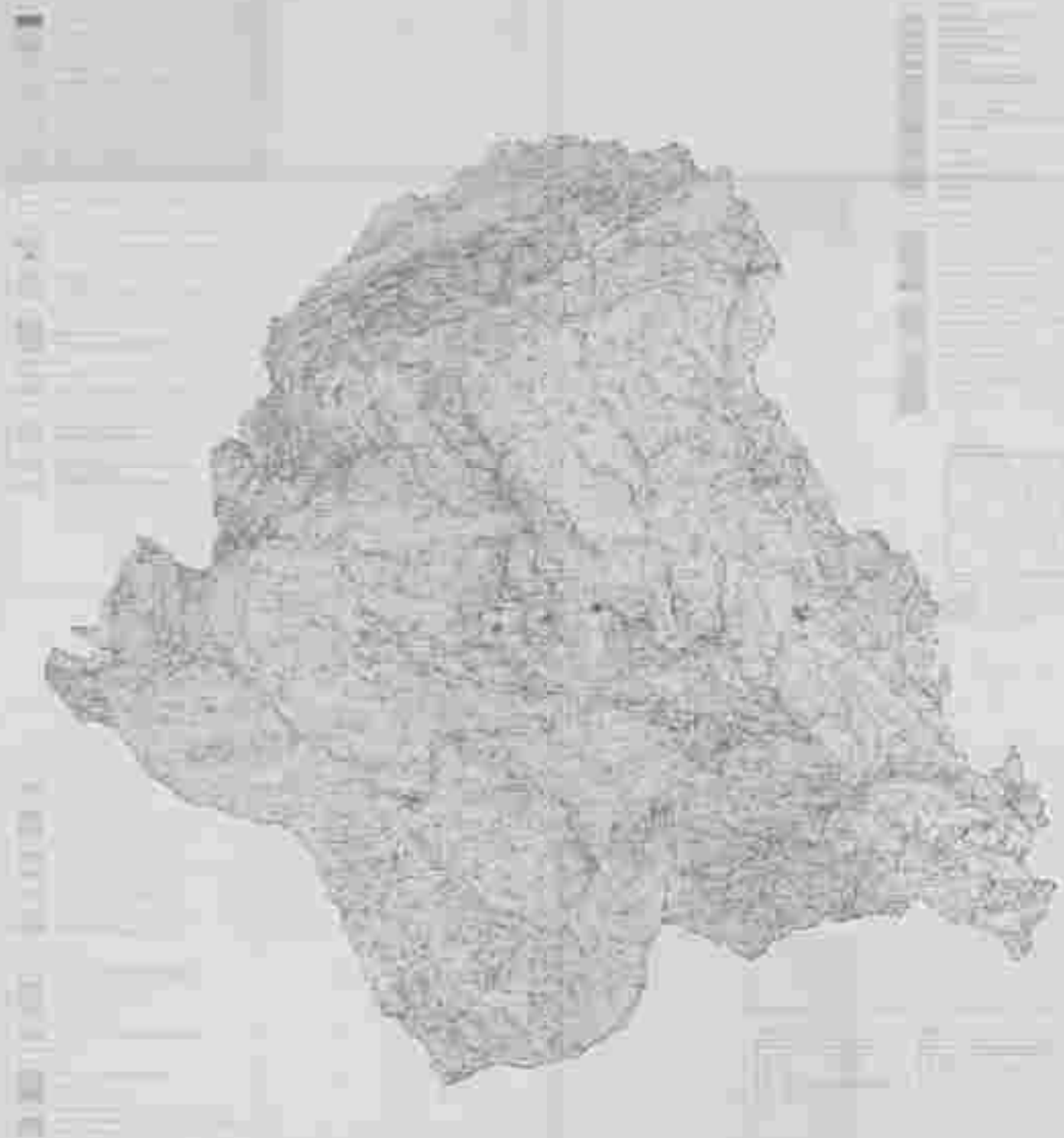
Nr.	Name / Lage	Sh. m	A	H	E
2782/59	Tagesleithöhle Zigöllerkogel Westseite	612	1	T	+
2782/60	Verbruchhöhle Zigöllerkogel Westseite	472	1	T	+
2782/61	Plattenloch Zigöllerkogel Westseite	662	1	T	+
2782/62	Sankt-Hemma-Höhle Zigöllerkogel Westseite	605	1	T	+
2782/63	Rinnerhöhle Zigöllerkogel Westseite	575	2	T	+
2782/64	Durchbruchhöhle Zigöllerkogel Westseite	574	1	T	+
2782/65	Taubenloch (Scherbenhöhle) Zigöllerkogel Nordseite, beim Blechgams	677	1	T	+
2782/66	Tropfsteinhöhle Oswaldgraben, Steinbruch		1	T	=
2782/67	Bergfexlöcher östlich Krennhof		0		-
2782/68	Goldloch vulgo Brandstätter		1	T	=
2782/69	Aughöhle Gradenberg, Hang bei Mitsch		1	T	=
2782/70	Wischpelhoferhöhle Gradenberg Ostseite		1	T	=
2782/71	Gamssteighöhle Gradenberg Ostseite		1	T	=
2782/72	Qamloch Gradenberg Ostseite		1	T	=
2782/73	Gradnerhöhle Gradenberg, unterhalb Stierloch 2782/74		1	T	-
2782/74	Stierloch Gradenberg, oberhalb Gradnerhöhle 2782/73		1	ST	-

Nr.	Name / Lage	Sh. m	A	H	E
2782/75	Laubloch Zigöllerkogel Westseite, 10 m rechts von der Kurven- höhle 2782/37		1	T	=
2782/76	Hammerhöhle Zigöllerkogel Westseite, 20 m links von der Kurven- höhle 2782/37				
2782/77	Krennhofhöhle, Obere Krennhof	675	1	T	+
2782/78	Krennhofhöhle, Untere (Eiserne Kassa) Krennhof	590	1	T	+
2782/79	Spalthöhle Krennhof	585	1	T	+
2782/80	Wandgang Krennhof	592	1	T	+
2783	PLESCHGEBIET (OK 163)				
Kf30	Umgrenzung: Stallhofen - Straße über St. Bartholomä - St. Oswald - Gratwein - Mur bis Einmündung Stübmingbach - aufwärts bis Quelle - Gaisthal - Södingbach - Stallhofen.				
2783/1	Leitenhöhle (Friedrichsgrotte) Raßberg bei Stallhofen		2	T	=
2784/32	Spadlhöhle nordöstlich Gehöft Spadi, Gaistthal	900	1	T	-
2792/3	Räuberhöhle Dittenberg Ligist	430	1	T	+

Räumliche Verteilung der Bevölkerung Beispiel: Deutschland Bundesrepublik

1:1.000.000

11.000.000

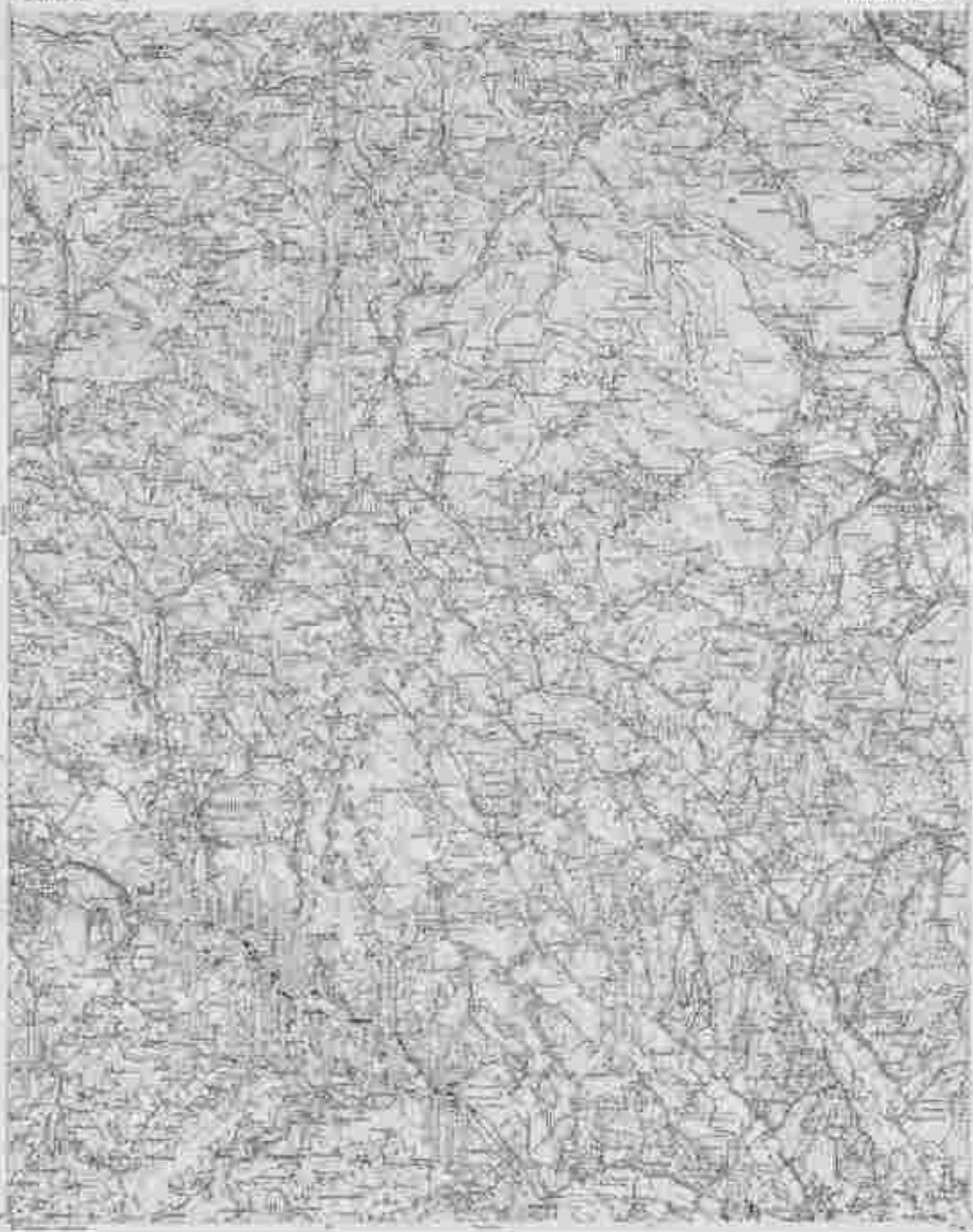


Naturumpotentialkarten der Steiermark Bezirk Voitsberg

Bernhard Kersch

OK 1/2000 100

1:250000 100



Naturraumpotentialkarten der Steiermark
Bezirk Voitsberg

Kartographie

Dr. 1:25.000 1984

Verlag 1984



Naturraumpotentialkarten der Steiermark Bezirk Voitsberg

Bergbauregion

Verstärkung

1:250000



Naturraumpotentialkarten der Steiermark
Bezirk Voitsberg

Relieftabelle

24 x 1200 40

21. Jänner 1989



Seite 2

Naturraumpotentialkarten der Steiermark Bezirk Voitsberg

54 115 000 100

Einheitskarte

28. Juni 1983



Naturraumpotentialkarten der Steiermark
Bezirk Voitsberg

Börszellach

OK 1:25.000 197

15. Dezember 2004

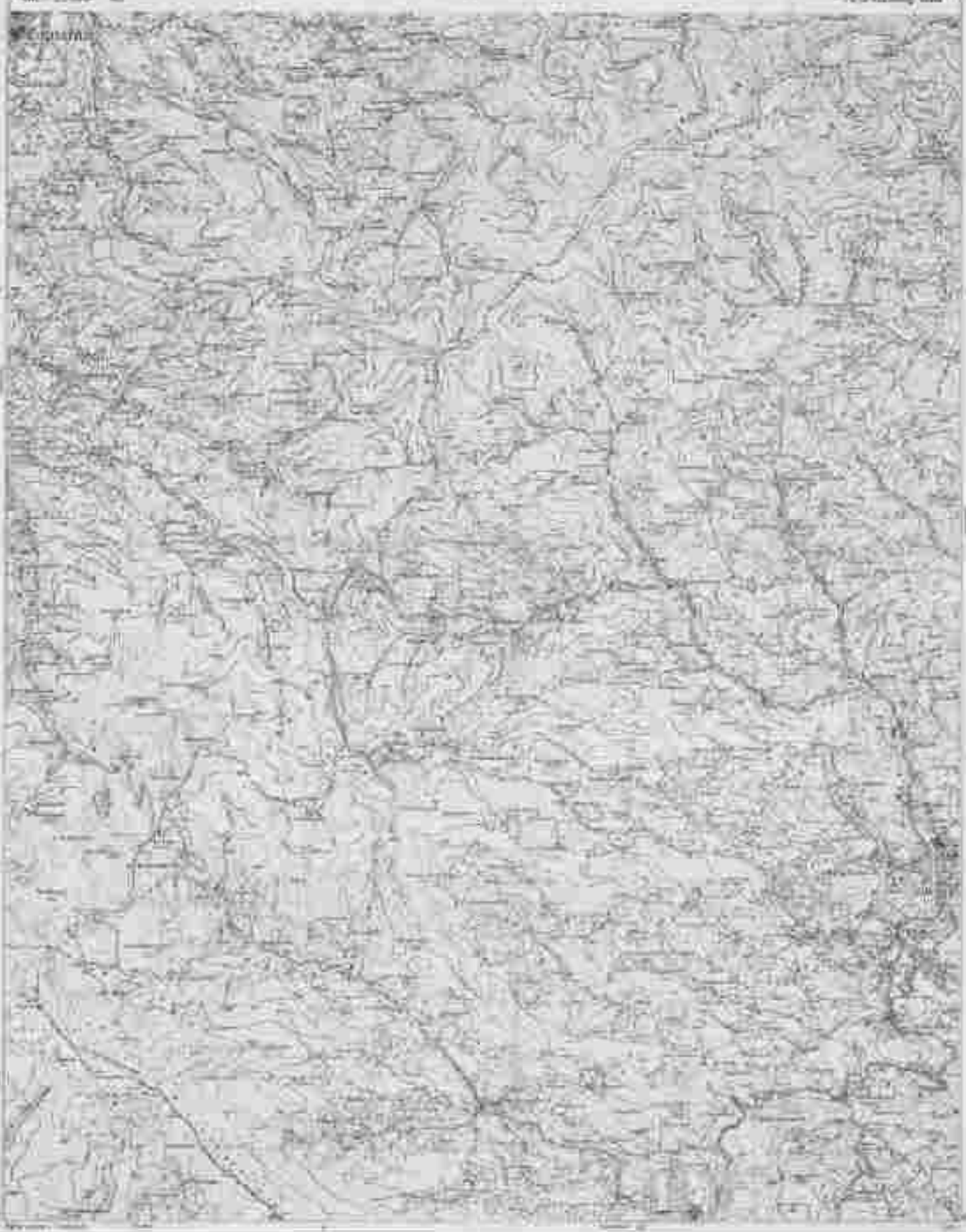


Naturraumpotenzialkarten der Steiermark Bezirk Voitsberg

Einheitskarte

OK 1:100 000 82

75. Jahrgang 1992



Neuarrangementskarte der Steiermark Bezirk Voitsberg

OK 3.15.000 1:50

Entwurf: 1999

Druck: 2004



BEILAGE 3

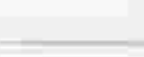
FGI INSTITUT FÜR UMWELTGEOLOGIE UND ANGEWANDTE GEOGRAPHIE

NATURRAUMPOTENTIALKARTEN DER STEIERMARK BEZIRK VOITSBERG

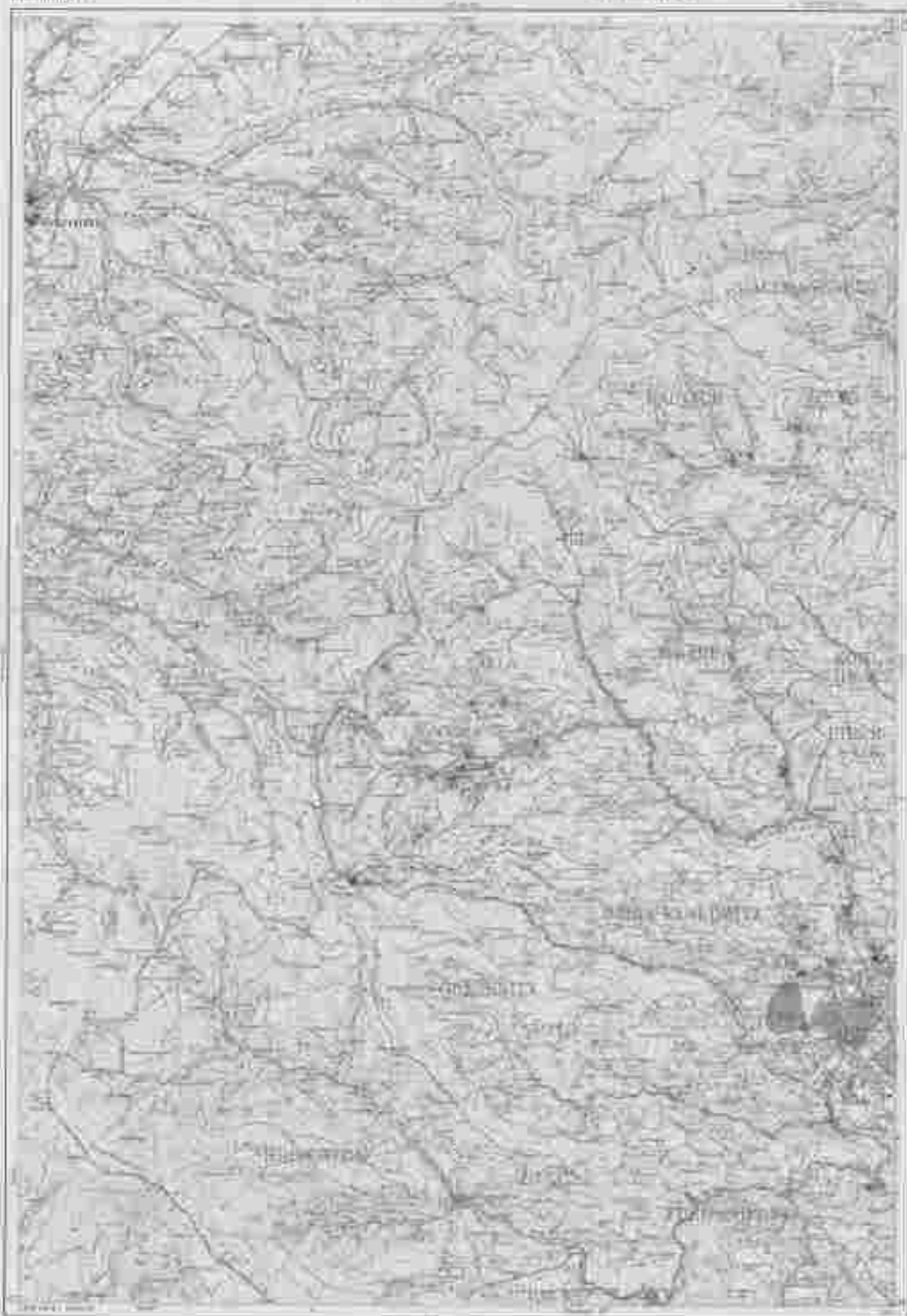
ROHSTOFFE

LEGENDE

G. SUETTE 1984

Status	Abbaustellen und Aufschlüsse
1 in Betrieb	 z. B. in einem steilen Bereich
2 zeitweise in Betrieb	 auf Abbaustellen im Landschaftsbereich
3 außer Betrieb	 ungenutzter Bereich
4 nicht auffindbar / nur aus der Literatur bekannt / Material nicht mehr aufgeschüttet	 Karst-, Gesteinsausläufer
5 Reserve/Abbau geplant	 Grenzlinie, Grenze
6 Stollen, Keller, Höhle	 Grenze, Grenze, Definition
7 Stollen, Bergbaueinschnitt	 auffällige Bz. / Ortung von Aufschüssen
8 industrieller Aufschluss	
9 Bergbau in Betrieb	
10 Bergbau außer Betrieb, aber Sekundär rekonstruiert	
11 Mine	
Abgebautes Material	
12 Kies	 Untergrenze
13 Geröll	 Baugrenze
14 Gestein	 Grenzlinie
15 Stein	 Hauptausgangspunkt
16 Marmor, etc.	
17 Marmor	
18 Stein	
19 Geröll	
20 Stein, Kieselstein, Geröll	
21 Löss, Ton	
22 Sand, Kies, etc.	
23 Schluff	
24 Schluff, Geröll	

0 2000 m









Naturraumpotentialkarten der Steiermark
Bezirk Voitsberg

2005年10月

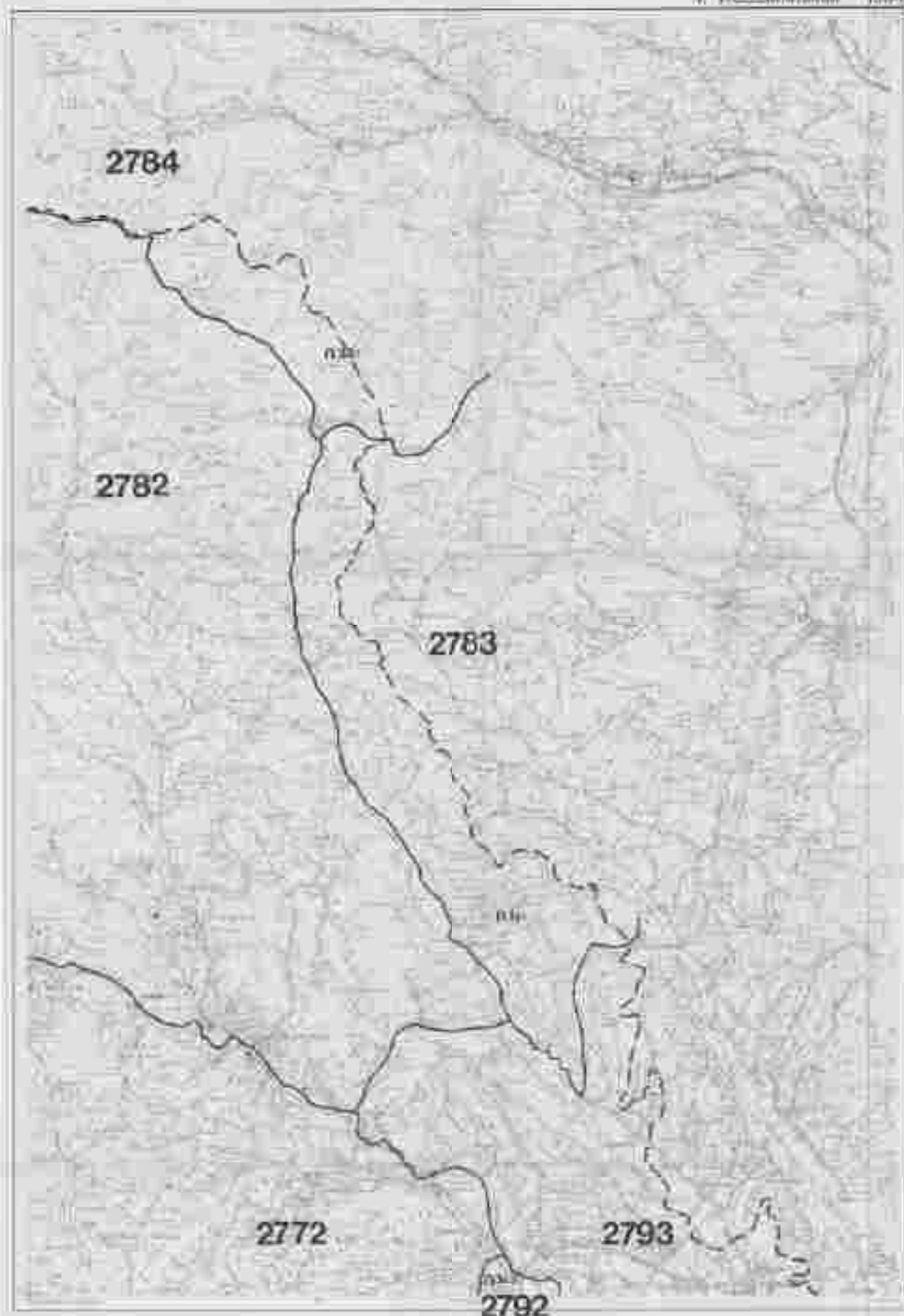
Q. Walter... 7264



Naturraumpotentialkarten der Steiermark Bezirk Voitsberg

Höhen

V. Weissmantel 1994



Naturraumpotentialkarte der Steiermark Bezirk Voitsberg

Hinter

V. Witzmannseder 1984

