

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung d. akadem. Grades

Magister ^{phil.}
rer. nat.

Begutachter: PROF. FAUPL

DN 777
A 16548-R

**Zur Geologie der Weyerer Bögen
im Gebiet von Großbraming a. d. Enns (O.Ö.)**

84 S., 44 Abb., 2 Beil., 1 geol. und 1 tekton. Karte

von

Thomas Ehrendorfer



INSTITUT FÜR GEOLOGIE
DER UNIVERSITÄT WIEN
A-1010 Wien, Universitätsstr. 7
E 5373
Bibliothek

Vorgelegt als DIPLOMARBEIT zur Erlangung des
akademischen Grades "Magister der Naturwissenschaften"
an der Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät
der UNIVERSITÄT WIEN.

Wien, im Mai 1987

Geol.B.-A. Wien



INHALT

I. Zusammenfassung	1
II. Einleitung	2
1. Lage und Begrenzung des Arbeitsgebietes	2
2. Geologische Umgebung und Erforschungsgeschichte ..	2
3. Dank	5
III. Stratigraphie	6
1. DIE FRANKENFELSER DECKE	6
1.1. Rettenbach Mulde und Seitweger Mulde	6
1.1.1. Trias	6
1.1.1.1. Hauptdolomit und Plattenkalk	6
1.1.1.2. Kössener Schichten	12
1.1.2. Jura	14
1.1.2.1. Allgäuschichten	14
1.1.2.2. Kirchsteinkalk	17
1.1.2.3. Hornstein-Crinoidenspatkalk- Komplex	19
1.1.2.4. Mühlbergkalk	22
1.1.2.5. Protoglobigerinenkalk	25
1.1.2.6. Malmischer Mikritoidkalk	28
1.1.2.7. Steinmühlkalk	32
1.1.3. Kreide	36
1.1.3.1. Haselbergkalk	36
1.1.3.2. Schrambachschichten	39
1.1.3.3. Tannheimer und Losensteiner Schichten	42
1.1.3.4. Karbonatbreccie im Hornbachgraben (Branderfleckschichten?)	43
1.2. Rabenreitkogelschuppe	44
1.2.1. Jura	44
1.2.1.1. Allgäuschichten?	44
1.2.1.2. Kirchsteinkalk	45
1.2.1.3. Hornsteinkalk	46
1.2.1.4. Mühlbergkalk	47
1.2.1.5. Haselbergkalk	47

1.2.2. Kreide	47
1.2.2.1. Schrambachschichten	47
2. SCHICHTGLIEDER DER REICHRAMINGER UND DER TERNBERGER DECKE	49
2.1. Trias	49
2.1.1. Hauptdolomit	49
2.1.2. Oberrhätalk	49
2.2. Jura	54
2.2.1. Lias-Breccie	54
2.2.2. Adneter Kalk i.w.S.	56
2.2.3. Roter Crinoidenspatkalk	58
2.2.4. Hornsteinkalk	59
2.2.5. Vilser Kalk	59
2.2.6. Steinmühlkalk	59
2.2.7. Haselbergkalk	60
2.3. Kreide	61
2.3.1. Schrambachschichten	61
2.3.2. Kalke des Apt-Alb	62
2.3.3. Tannheimer und Losensteiner Schichten	64
2.3.4. Gosau Schichten	65
3. DIE CENOMAN-RANDSCHUPPE	68
4. QUARTÄR	69
IV. Lagerungsverhältnisse und tektonische Gliederung	70
1. Die Frankenfelser Decke	70
1.1. Die Rettenbach Mulde	70
1.2. Die Seitweger Mulde	73
1.3. Die Rabenreitkogelschuppe	74
2. Reichraminger Decke und Ternberger Decke	77
3. Die Cenoman-Randschuppe	79
V. Literatur	81

I. Zusammenfassung

Im Raum nördlich und östlich von Großraming/Enns in Oberösterreich wurden in den Sommermonaten 1985 und 1986 die Geländeaufnahmen durchgeführt, die die Grundlagen dieser Diplomarbeit darstellen.

Das Gebiet liegt in den Weyerer Bögen am Nordrand der Nördlichen Kalkalpen. Die Frankenfesler Decke nimmt den größten Teil des Arbeitsgebietes ein, am Westabhang des Rabenreitkogels treten auch noch Reichraminger Decke und Ternberger Decke auf.

Das dominierende tektonische Element der Frankenfesler Decke südöstlich des Neustiftgrabens ist die Rettenbach Mulde. Sie zeigt eine deutliche Faziesdifferenzierung zwischen Nord- und Südschenkel in der Juraschichtfolge. Während im Nordschenkel im Jura im wesentlichen Beckensedimente zur Ablagerung kamen und erst im allerobersten Jura Schwellencharakter erreicht wurde, ist die Schichtfolge des Südschenkels geprägt durch eine Schichtlücke von Obertrias bis (wahrscheinlich) Oberjura und sind die jurassischen Schichtglieder in Tiefschwellenfazies entwickelt. Besondere Beachtung verdient der in der Literatur immer wieder zitierte, aber noch mit keinem eigenen Namen belegte "malmische Mikritoidkalk".

Im äußersten Südosten des Kartierungsgebietes treten im Hornbachgraben Gesteine der Spindeleben Mulde auf. Auch Blöcke einer Karbonatbreccie, die an Branderfleck Schichten erinnert, treten am orographisch linken Ufer des Hornbaches auf (östlich des Hauses "Platten 25").

Nördlich des Neustiftgrabens zieht eine kleine Mulde von Westen nach Osten, die im folgenden als Seitweger Mulde bezeichnet wird.

Als Stirnschuppe der Frankenfesler Decke ließ sich als eigenes tektonisches Element am Seitwegerkogel (d.i. die nicht mit einer Höhenangabe versehene Anhöhe 450m NW` Gh Seitweger) und Rabenreitkogel die Rabenreitkogelschuppe abtrennen. Sie wird von der Frankenfesler Decke im Südosten überfahren und liegt im Norden und Westen tektonisch über Cenoman-Randschuppe, Ternberger Decke und Reichraminger Decke.

In der Reichraminger Decke liegt über dem Hauptdolomit eine liassische komponentengestützte Kalkbreccie, die entfernt an Eisenspitzbreccie (A.TOLLMANN, 1976 a, S.295) erinnert.

Die Grenzziehung zwischen Reichraminger und Ternberger Decke im Pechgraben erwies sich als problematisch. Besonders die Arbeiten von G.ROSENBERG (1955, 1959, 1965) und die Dissertation von J. EGGER (1986) werden als Lösungsvorschläge diskutiert (s. auch tekton. Karte).

Die Grenzziehung zwischen Losensteiner Schichten der Ternberger Decke und den exotikareichen "Losensteiner Schichten i.w.S." der Cenoman-Randschuppe wurde auf Grund unterschiedlicher Exotika-Spektren gezogen.

II. Einleitung

1. Lage und Begrenzung des Arbeitsgebietes

Das in der vorliegenden Arbeit kartierte und beschriebene Gebiet liegt in den oberösterreichischen Kalkvorralpen bei Großraming an der Enns, im Bereich der Österreich-Karte 1:50.000, Blatt 69 GROSS-RAMING und Blatt 70 WAIDHOFEN/YBBS. Im Süden wird das Arbeitsgebiet von der Enns begrenzt, im Westen vom Pechgraben. Im Norden sind die Cenoman-Randschuppe und der Neustiftgraben etwa zwischen Stanglkapelle und Wh. zur Walleiten die Grenze; im Osten schließlich begrenzen der Klausgraben, der Dachsgaben und im Südosten der Hornbachgraben das Kartierungsgebiet (s. Abb. 1).

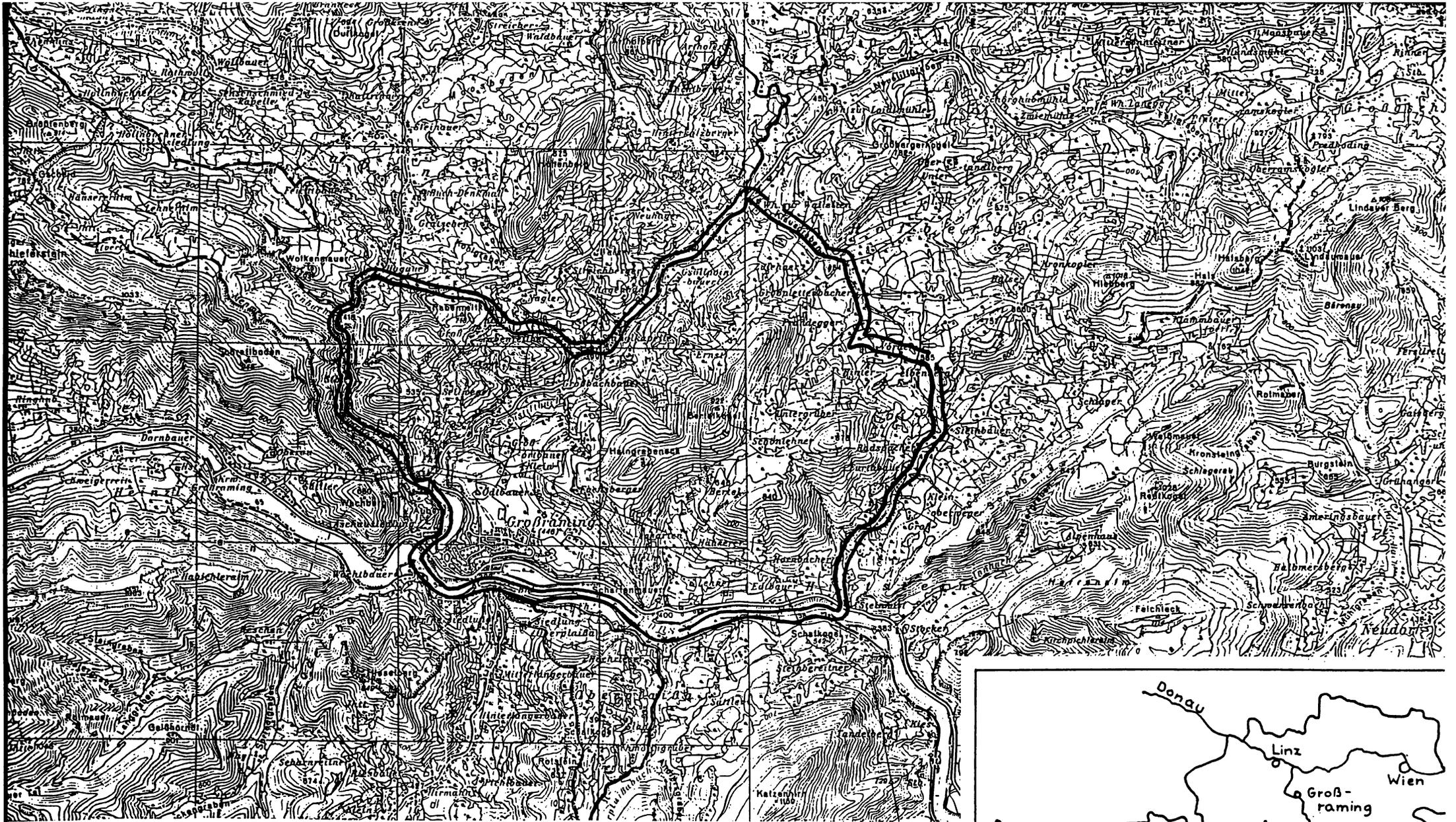
Im Norden schließt das Dissertationsgebiet von R. WIDDER, südlich der Enns das Diplomarbeitsgebiet von H. PAVLIK (beide Geol. Inst. Univ. Wien) an das Arbeitsgebiet.

2. Geologische Lage und Erforschungsgeschichte

Die beherrschende großtektonische Struktur im Raum Großraming/Enns sind die Weyerer Bögen. Die Weyerer Struktur wird von Frankenfelder und Lunzer Decke gebildet, die im Zuge der Bogenstruktur von ihrer E-W-Streichrichtung in eine N-S-Richtung umbiegen (s. Abb. 2). Westlich der Weyerer Struktur liegen die Ternberger und die Reichraminger Decke, die von Westen heranstreichend unter die Frankenfelder Decke untertauchen. Das Kartierungsgebiet umfaßt Teile aller drei Decken. Die Hauptstrukturelemente und der Deckenbau waren schon vorgosauisch vorhanden, die Überschiebung der Weyerer Struktur auf die westlichen Einheiten erfolgte erst nachgosauisch, wie der eingeklemmte Gos austreifen zwischen St. Gallen und Großraming zeigt (vgl. A. TOLLMANN, 1976 b, S. 207). Weiters nimmt A. TOLLMANN (l.c.) eine gleichzeitige Vorwärtsbewegung und Quereinengung an einer großangelegten Störung ähnlich der Göstlinger Blattverschiebung an, in deren Verlauf die Eindrehung und Aufschiebung der Weyerer Bögen erfolgte.

Die Weyerer Struktur sowie das Granodioritgneisvorkommen des L.v. Buch-Denkmal im Pechgraben (P. FAUPL, 1972) waren die Ursachen für eine bereits frühzeitige intensive Erforschung dieses Gebietes.

G. GEYER (1911) veröffentlichte eine geologische Karte (Blatt Weyer, 1:75.000), die als Grundlage für alle späteren Bearbeitungen und tektonischen Interpretationen dieses Raumes diente. Die kalkalpinen Gesteine und Strukturen wurden - zumindest was das hier bearbeitete Gebiet betrifft - im wesentlichen richtig erfaßt.



Blatt -Nr. 69 ← → Blatt-Nr. 70

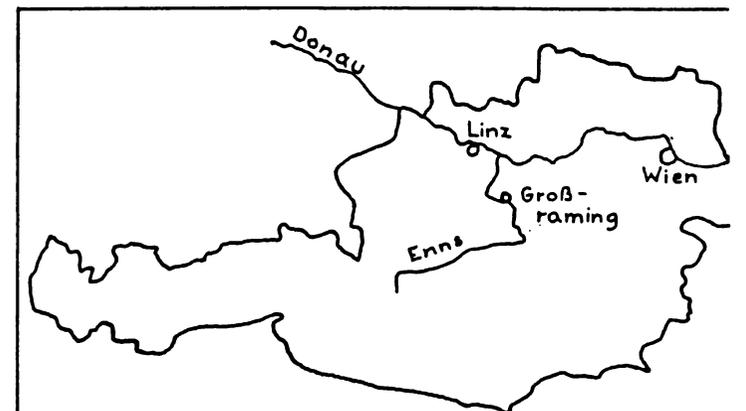


Abb. 1: Lage des Kartierungsgebietes in Österreich und auf der ÖK 50, Blatt-Nr. 69 (Großraming) und 70 (Waidhofen/Ybbs).

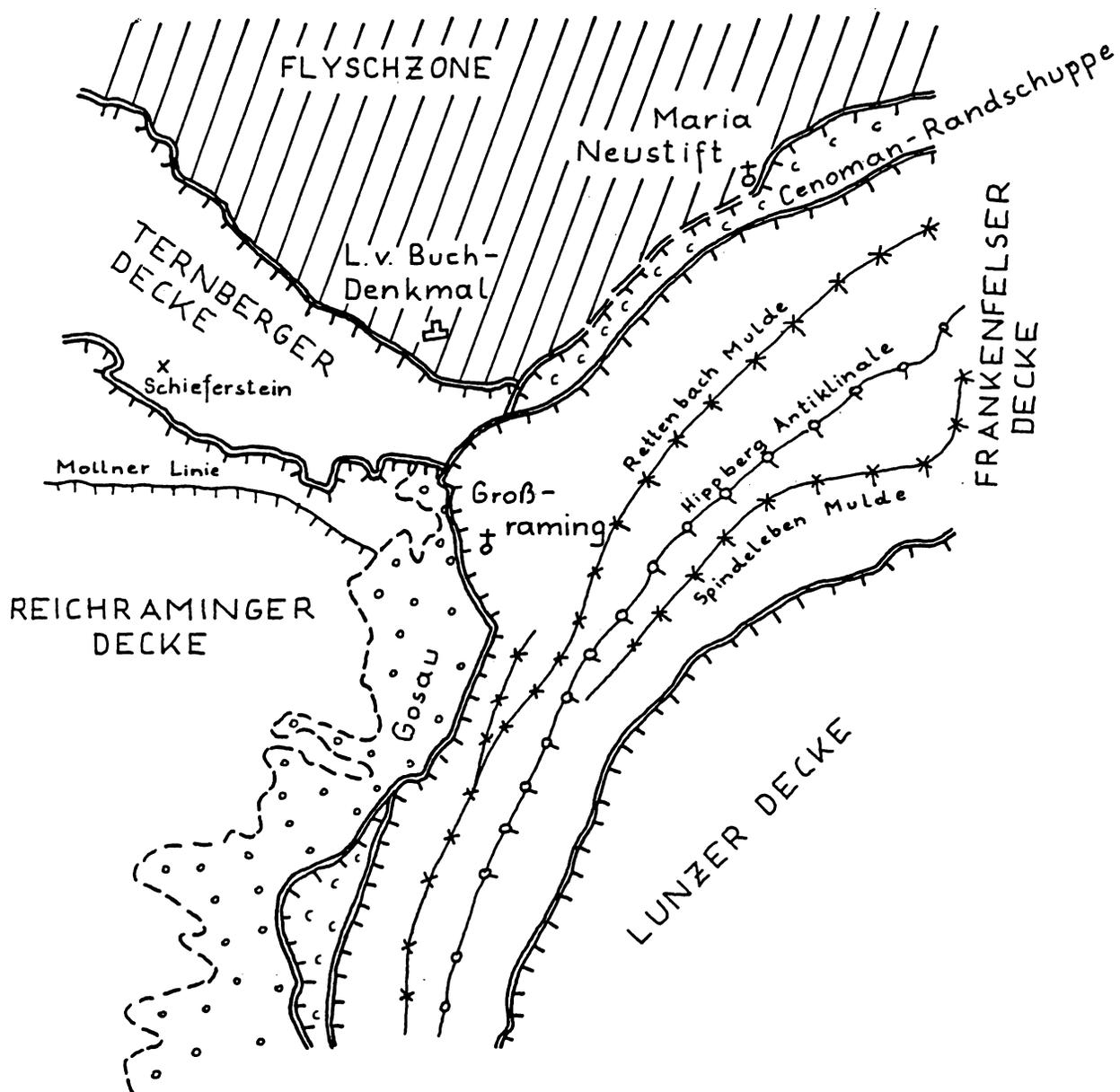


Abb. 2: Tektonische Karte der Umgebung des Kartierungsgebietes nach A.TOLLMANN (1976 b), vereinfacht. Vgl. Abb. 39. Maßstab 1:100.000

A.SPITZ (1916), F.TRAUTH (1922), H.LÖGTERS (1937) und G.ROSENBERG (1955, 1959) veröffentlichten geologische Karten und Kärtchen; diese basieren zum Teil auf eigenen Beobachtungen, zum größeren Teil aber auf der Kartierung von GEYER.

Weitere sehr detaillierte Beobachtungen besonders im Gebiet des Pechgrabens zu Stratigraphie und Tektonik wurden von G.ROSENBERG (1960, 1964 und 1965) veröffentlicht. Besonders wertvoll sind seine Beschreibungen von guten Aufschlüssen in Steinbrüchen, die heute nicht mehr in Betrieb und weitgehend verwachsen sind (zweite Pechgrabenenge). Im Steinbruch am Nordausgang der zweiten Pechgrabenenge bearbeitete E.KRISTAN-TOLLMANN (1962) die roten Tithon-Neokom-Kalke und stufte sie mittels Calpionelliden altersmäßig ein (s.S.60f).

Die jüngste Bearbeitung westlich der Weyerer Struktur stellt die Dissertation von J.EGGER (1986, Univ. Salzburg) dar, der auf Grund eigener Kartierungsergebnisse zu einer unkonventionellen Deckengliederung neigt (s.S.77ff).

3. Dank

Mein Dank gilt in erster Linie Herrn Prof. Dr. P. Faupl, unter dessen stetiger Anleitung und Hilfe diese Diplomarbeit entstand. Die Bestimmung der Mikrofossilien in den Dünnschliffen erfolgte liebenswürdigerweise von Ass. Dr. W. Piller und R. Golebiowski, die Makrofossilien, speziell die Ammoniten, bestimmte Univ. Doz. Dr. L. Krystyn. Für die Unterstützung bei der Interpretation der Dünnschliffe möchte ich Ass. Dr. R. Lein und Ass. Dr. M. Thöni meinen Dank aussprechen.

Besonders bedanken möchte ich mich auch bei Hofrat Dr. H. Stradner von der Geologischen Bundesanstalt, der mir durch die Bestimmung des kalkigen Nannoplanktons wichtige Alterseinstufungen ermöglichte.

Außerdem unterstützte mich die Bevölkerung von Großraming in dankenswerter Weise in jeder Hinsicht bei meinen Geländeaufnahmen in den Sommermonaten 1985 und 1986.

III. Stratigraphie

1. DIE FRANKENFELSER DECKE

Die Frankenfesler Decke läßt sich im untersuchten Gebiet von Süden gegen Norden in drei Bereiche gliedern: die Rettenbach Mulde (A.TOLLMANN, 1976 b, Tafel 4), die "Seitweger Mulde" und die "Rabenreitkogelschuppe" (siehe tektonische Karte). Im folgenden wird die Schichtfolge der Rettenbach Mulde und die der Seitweger Mulde und hierauf die der tektonisch davon getrennten Rabenreitkogelschuppe beschrieben.

1.1. Rettenbach und Seitweger Mulde

Die überkippte **Rettenbach Mulde** ist das dominierende Element des Kartierungsgebietes SE` des Neustiftgrabens. Im wesentlichen setzt über Hauptdolomit, Plattenkalk und Kössener Schichten im Jura eine Faziesdifferenzierung zwischen Nord- und Südschenkel ein. Während nämlich der Nordschenkel in Beckenfazies entwickelt ist, wird der Südschenkel von (Dogger-? und) Malmkalken in Schwellenfazies aufgebaut (s. Abb. 3 und 4).

Die **Seitweger Mulde** E` des Gh Seitweger wird von Hauptdolomit, Kössener Schichten und einem roten, kieseligen Liaskalk aufgebaut (s. Abb. 5). Im Bereich der Seitweger Mulde ist die Frankenfesler Decke auf die Rabenreitkogelschuppe aufgeföhren.

Zunächst sei auf die drei triadischen Schichtglieder, nämlich Hauptdolomit, Plattenkalk und Kössener Schichten, die in beiden Mulden mehr oder weniger ähnlich entwickelt sind, eingegangen, hierauf die voneinander abweichenden Juraentwicklungen präsentiert, und zuletzt sei der Muldenkern der Rettenbach Mulde aus Tannheimer und Losensteiner Schichten besprochen.

1.1.1. Trias

1.1.1.1. Hauptdolomit und Plattenkalk

Erscheinungsbild im Gelände: Im gesamten Kartierungsgebiet stellt der Hauptdolomit das älteste Schichtglied dar. Er tritt als ebenflächig bis leicht wellig gebankter, gelblich bis weiß verwitternder, hell- bis dunkelgrauer, auch brauner bis gelbbrauner, feinkristalliner Dolomit auf. Die Bankmächtigkeit beträgt im Durchschnitt 20 bis 50cm, doch treten auch Bänke bis über 1m auf.

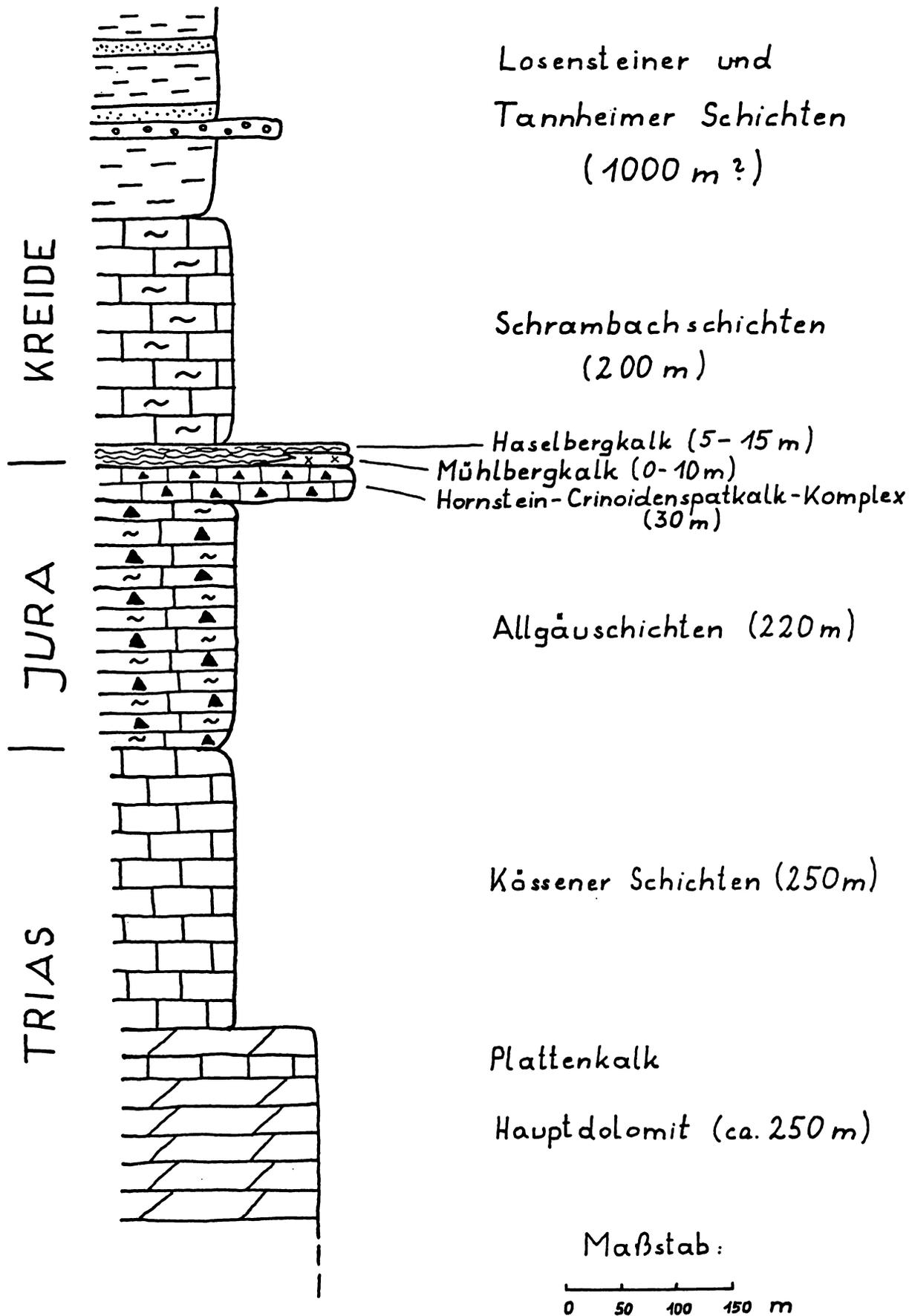


Abb. 3: Schematisiertes Profil der Schichtfolge im Nordschenkel der Rettenbach Mulde, Franckenfelder Decke.

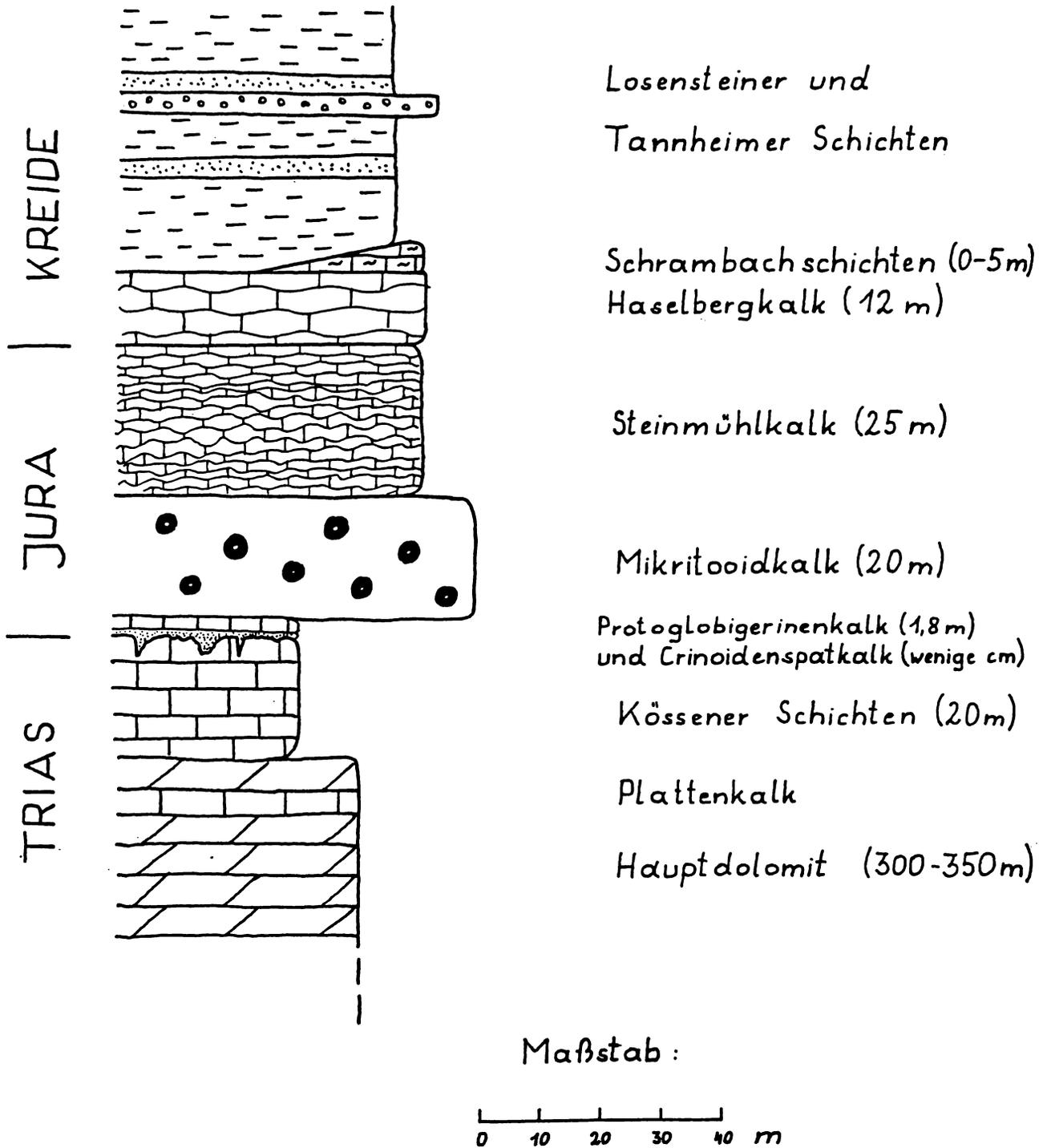


Abb. 4: Schematisiertes Profil durch den Südschenkel der Rettenbach Mulde, Frankenfelder Decke.

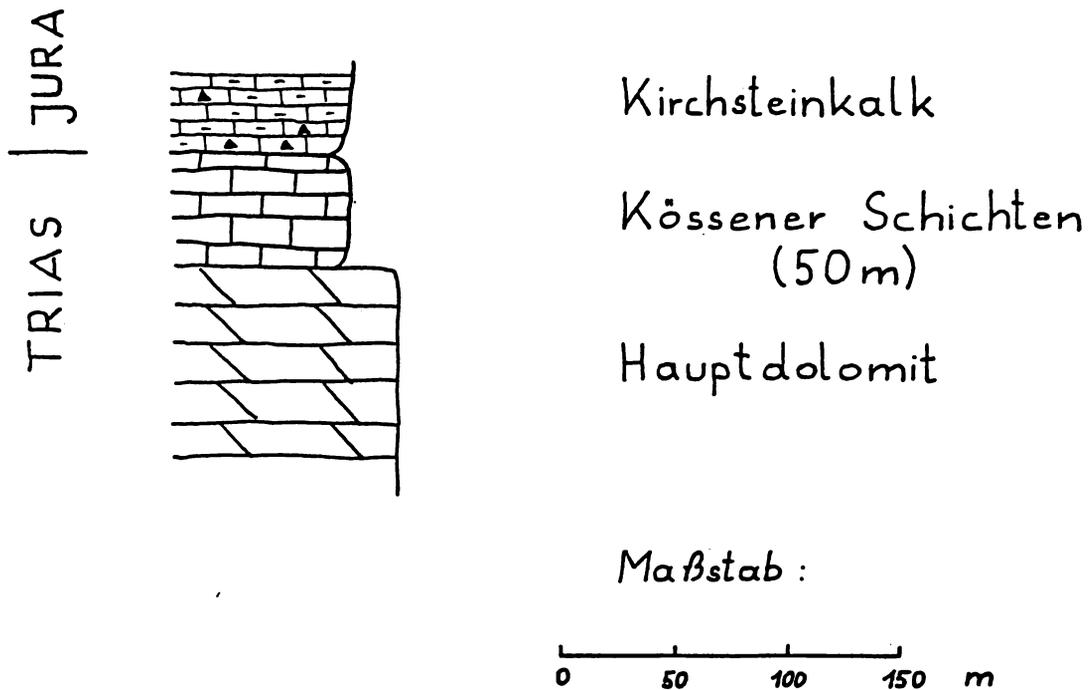


Abb. 5: Schematisiertes Profil der Schichtfolge der Seitweger Mulde.

(Steinbruch Gsöllpointbauer, s. Abb. 6). Durchaus nicht selten sind bis zu 30cm mächtige, grünliche Mergellagen (Keuperlagen, A.TOLLMANN, 1976 a, S.171), die oft arg deformiert und zerwalzt sind (Stb. Gsöllpointbauer). 150m NE` Gh Hornbacher tritt im Südschenkel der Rettenbach Mulde an der Forststraße ein schwarzer, bituminöser, brecciöser Hauptdolomit gemeinsam mit schwarzen, stark deformierten Mergel einschaltungen auf. Die Dolomitbänke sind von Rissen und feinen Klüften durchzogen, in denen oft orangeroter bis orange-gelblicher Calcit auskristallisierte. An der Aufschiebungsfläche der Frankenfelsler Decke auf die Rabenreitkogelschuppe sind tektonische Rauhdecken nicht selten.

Im Südschenkel der Rettenbach Mulde wurde im Hauptdolomit innerhalb einer 35cm mächtigen Hauptdolomitbank eine 15cm dicke Muschel-lage gefunden. Offenbar handelt es sich dabei um eine Sturmlage. Andere Makrofossilien konnten im Hauptdolomit nicht gefunden werden.

Bei Annäherung an die Kössener Schichten treten im Hangenden des Hauptdolomits auch kalkige Bänke zwischen den dolomitischen auf ("Plattenkalk"). Im Gelände manifestiert sich dieser Wechsel in der Lithologie manchmal durch eine geringfügige Geländestufe. Auf Grund der schlechten Aufschlußverhältnisse und der großen Ähnlichkeit der beiden Schichtglieder war eine exakte Grenzziehung zwischen Hauptdolomit und Plattenkalk nicht möglich. Im Südschenkel der Rettenbach Mulde ist das Plattenkalkniveau in den gut aufgeschlossenen Forststraßenprofilen immer durch Störungen stark in Mitleidenschaft gezogen.

Im Dünnschliff (DS 86, s. Abb. 7) erkennt man laminierte Lithoklasten (wiederaufgearbeitete Algenmatten) und nicht gerundete mikritische Komponenten in sparitischer Grundmasse. Stellenweise treten birdseyes auf. An Mikrofossilien treten Foraminiferen der Art

Agathammina austroalpina KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN

(det. W.PILLER, Univ. Wien) massenhaft auf. Gastropodenreste, dünne Schalenbruchstücke und Algenlagen sind selten.

Faziesinterpretation und Ablagerungsmilieu: Dem Dünnschliffbefund zufolge entspricht das Gestein dem Standardmikrofaziestyp (SMF-Typ) 19 nach WILSON (1975); der Ablagerungsraum ist nach WILSON Fazieszone (FZ) 8 - ein abgeschlossener Plattformbereich.

Die wenig diverse Foraminiferenfauna spricht für eingeschränkte Lebensbedingungen (Hypersalinität), auf seichtes Milieu weisen die Algenlagen hin. Gelegentliche Störungen der ruhigen Sedimentations-

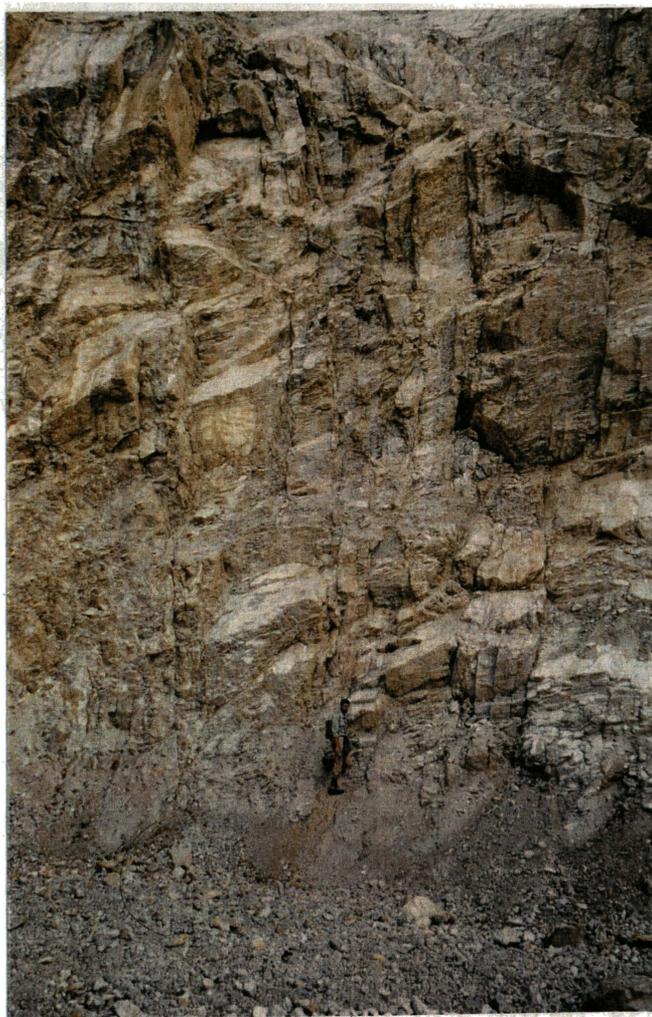


Abb. 6.: Dickbankiger Hauptdolomit im Steinbruch Gsöllpointbauer. Die senkrecht stehenden Bänke stellen den Übergang vom Nordschenkel der Rettenbach Mulde zum Südschenkel der Seitweger Mulde dar.



Abb. 7: Hauptdolomit (DS 86; Fundort: Neue Forststraße am Südostabhang der Koten 878-840, 640m Höhe). Die große, dunkle Komponente im unteren Teil des Bildes ist ein Lithoklast (wiederaufgearbeitete Algenmatte). Weiters sind Schalenreste nahe der Unterkante der Abbildung zu erkennen.

bedingungen zeigen die intraformationellen Breccien, die Lithoklasten, die Bivalvenlage und die Einschwemmungen der grünen Mergellagen an. Die bituminöse Ausbildung mancher Partien zeigt an, daß im Sedimentationsbecken bereichsweise auch stagnierende bis reduzierende Verhältnisse geherrscht haben. Die hier gemachten Beobachtungen decken sich gut mit den Untersuchungen über die Bildung von Hauptdolomit von W.U.MÜLLER-JUNGBLUTH (1970; S.293ff) und H.ZANKL (1971; S.163ff).

FRUTH & SCHERREIKS (1982) konnten bei ihren geochemischen und faziellen Untersuchungen in den Tiroler Kalkalpen den Hauptdolomit in acht Faziesseinheiten gliedern. Der im Kartierungsgebiet auftretende Hauptdolomit kann nach dieser Einteilung der Faziesseinheit 3 zugeordnet werden. Es ist dies ein "homogener bis undeutlich

laminiertes Dolomikrit", der einen intertidalen Ablagerungsraum repräsentiert.

Mächtigkeit und Verbreitung im Gelände: Der Hauptdolomit stellt das am mächtigsten entwickelte Schichtglied im Kartierungsgebiet dar. Südlich des Neustiftgrabens bildet er in zwei NE-SW-streichenden Vorkommen den Rahmen der Rettenbach Mulde, nördlich des Neustiftgrabens stellt er den Rahmen der Seitweger Mulde dar. In der Rabenreitkogelschuppe fehlt Hauptdolomit.

Da die Liegendgrenze des Hauptdolomits im Kartierungsgebiet nicht angetroffen wurde, sind die Mächtigkeiten von 650m bis 670m als Mindestmaß anzusehen. Hervorragende Aufschlüsse befinden sich entlang der neu gebauten Forststraßen am Südostabhang der Höhenkoten 878-840. Der Hornbach, der die südöstliche Begrenzung des Arbeitsgebietes darstellt, hat in den Hauptdolomit stellenweise klammartige Schluchten mit vertikalen Wänden bis über 20m tief eingeschnitten.

1.1.1.2. Kössener Schichten

Im Hangenden des Hauptdolomits bzw. des Plattenkalkes folgen die fossilreichen Kössener Schichten. Biomikritische, dunkelgraue bis schwarze, mitunter hellbraune, dunkelbraun bis gelbbraun verwitternde Kalkbänke wechsellagern mit braunen bis grauen, selten auch grünlichen oder rötlichen Mergeln. Die dunklen Kalke zeigen auf frischen Bruchflächen oft einen hellbraunen Verwitterungssaum. Während die bis 40cm mächtigen Mergellagen keine Makrofossilien enthalten, bestehen die Kalk- bis Mergelkalkbänke, die durchschnittlich 20 bis 50cm mächtig sind, in der Regel aus gröberem oder feinerem Fossilschutt in mikritischer Matrix: Bivalven dominieren, gefolgt von Brachiopoden, Korallen, Echinodermenresten und unbestimmbarem Biogendetritus. Wegen ihrer leichten Verwitterbarkeit; wurden die Kössener Schichten sehr selten anstehend gefunden. Aus subanstehenden Lesesteinen konnten folgende Bivalven und Brachiopoden bestimmt werden (Fundort der Brachiopoden: Haingraben, 490m; Fundort der Bivalven: 500m W` Großbergerkogel; det. R.GOLEBIEWSKI, Univ.Wien):

Modiolus minutus (GOLDFUSS)
Gervilia inflata (SCHAFHÄUTL)
Cardium austriacum (HAUER)
Rhaetina gregaria (SUESS)

Neben den fossilreichen Kalken treten auch Bänke von schwarzem, fossilleerem, mikritischem Kalk auf. Dieser Typ entspricht dem "dichten Mergelkalk" von F.H.FABRICIUS(1966, S.13).

Im Nordschenkel der Rettenbach Mulde tritt zu den oben beschriebenen Gesteinstypen noch der sehr auffällige und charakteristische, weiße Korallenkalk auf, der im Südschenkel fehlt. Auch dieser Kalk

wurde im Kartierungsgebiet nirgends anstehend angetroffen. Die Korallen sind entweder in fingerlange Stücke zerbrochen oder aber auch noch in kopfgroßen Blöcken erhalten und in mikritische Matrix eingebettet. In Handstücken aus dem Hangschutt (Fundort: Höhenkuppe 720m E` Gh Ernst) wurden folgende Korallen bestimmt (det. L.KRISTYN, Univ. Wien):

Thecosmilia clathrata (EMMRICH)
Montlivaltia cf. *alpina* FLÜGEL
 thamnasteroide Korallen: *Astraeomorpha* sp.

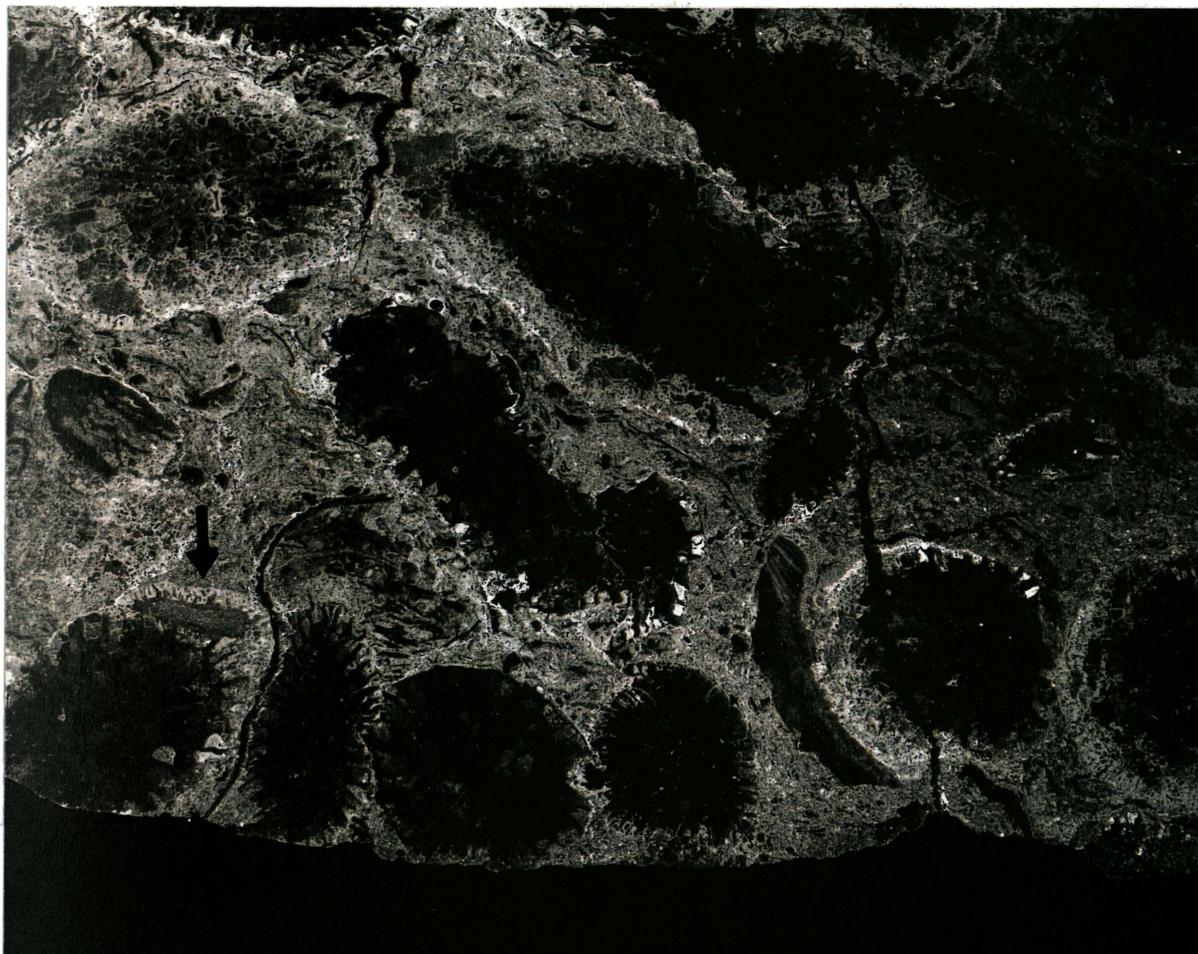


Abb. 8: Negativfoto von Kössener Korallenkalk (DS 1/4; Fundort: 600m NE` Gh Ernst auf Kuppe 720m). Die rekristallisierten, sparitisierten Korallenquerschnitte von *Thecosmilien* erscheinen dunkel, die mikritische, fossilführende Matrix hell. Die Korallen sind von Kalkalgen und dem "Mikroproblematikum A" OHLEN (Pfeil) bewachsen.

Dieser "Kössener Korallenkalk", F.H.FABRICIUS (1966, S.18ff), stammt wahrscheinlich aus dem Niveau, das von E.SUESS & E.v.MOJSISOVICS (1868, Taf.7c) als Hauptlithodendronkalk bezeichnet wird. Die dunklen fossilreichen Kalke und Mergelkalke können auf Grund der Bivalven- und Brachiopodenfunde der Karpathischen Fazies im Sinne von E.SUESS & E.v.MOJSISOVICS (1868) zugeordnet werden.

Im Dünnschliff sind die dunklen, fossilreichen Kalke als Biomikrit nach R.L.FOLK (1962) bzw. als bioklastenreicher Wackestone bis Packstone nach J.R.DUNHAM (1962) zu bezeichnen, die Korallenkalke (s. Abb. 8) als Rudstone. Folgende Mikrofossilien traten in den Dünnschliffen auf (DS 1/4, 91, 118, 137; det. W.PILLER und R.GOLEBIEWSKI, Univ. Wien):

Mikroproblematikum: Lithocodium sp. (= "Problematikum A"
OHLEN)

Dasycladaceen

Foraminiferen: Triasina hantkeni MAJZON

Tetrataxis (?) sp.

Korallen

Echinodermenfragmente (Crinoiden)

Seeigelstacheln

Bewuchs von Serpuliden

Ostrakoden

berippte Bivalven

Brachiopoden

Die mikritischen Fossilschuttkalke können nach der Einteilung von J.KUSS (1983, S.62) der Faziesseinheit I zugeordnet werden, die Korallenkalke entsprechen der Faziesseinheit II.

Die in nördlichen Abschnitten der Frankenfelder Decke häufig auftretenden **Schattwalder Schichten** wurden im Kartierungsgebiet nicht angetroffen. Möglicherweise liegt dies an den schlechten Aufschlußverhältnissen, da S` der Enns im Diplomarbeitsgebiet von H. PAVLIK (lt. freundl. mündl. Mitteilung) dieses Schichtglied sehr wohl vertreten ist.

1.1.2. Jura

1.1.2.1. Allgäuschichten

Im Hangenden der fossilreichen, im Nordschenkel der Rettenbachmulde bis 250m mächtigen Kössener Schichten folgen in kontinuierlicher lithologischer Entwicklung die Allgäuschichten des Lias (bis Dogger?). Im Gelände ist die Grenze auf Grund der schlechten Aufschlußverhältnisse nur durch sorgfältige Lesesteinkartierung feststellbar. Der einzige Aufschluß im Kartierungsgebiet, wo Allgäuschichten anstehen, befindet sich in der Kurve an der Zufahrtsstraße zum Gh Fuchsberger, ca. 700m SE` des Gehöftes.

Gemeinsam mit den mergelreichen Kössener Schichten stellen die Allgäuschichten eine morphologische "Weichzone" mit flacheren Geländeformen dar, als etwa der darunterliegende Hauptdolomit oder der darüberfolgende Hornsteinkalk. Besonders deutlich zeichnen sich die leichter verwitterbaren Gesteine in den Verebnungsflächen um die Gehöfte Ernst (und NE` davon) und Fuchsberger ab. Vorwiegend als Weiden und Wiesenflächen genutzt, unterscheiden sich diese beiden Schichtglieder auch in ihrer landwirtschaftlichen Verwendung von den waldbestandenen steilen und z.T. felsigen Berghängen.

Im Handstück fallen die gelbbraunen bis grauen, hell- oder dunkelgrau verwitternden Allgäuschichten durch ihre charakteristischen, schlierenartigen und unscharf begrenzten, dunkelgrauen bis schwarzen Flecken sofort auf ("Lias Fleckenmergel", z.B. bei G.GEYER, 1911, S.29). Ebenfalls sehr typisch sind "rostige" Verwitterungsmaße, vermutlich verursacht durch oxidierte Pyritkriställchen (V.JACOBSHAGEN, 1965, S.7). Gegen das Hangende werden schwarze Hornsteinknollen immer häufiger; diese Konkretionen werden bis faustgroß.

Die Allgäuschichten sind arm an Makrofossilien. Nahe der Grenze zu den Kössener Schichten wurden in schwarzen, bituminösen Kalken Brachiopoden (Rhynchonellen) mit verkieselten Schalen gefunden. Da sie viel verwitterungsresistenter als der sie umgebende Kalk sind, ragen sie linsen- oder halbkugelförmig aus den Handstücken oder liegen isoliert in den Aufschlüssen. Auch G.GEYER beschreibt diese verkieselten Brachiopoden in blaugrauen Kalken und bezeichnet sie als

Rhynchonella plicatissima Qu.

G.GEYER (l.c.) sieht in diesen Kalken die allertiefsten Allgäuschichten, die direkt den Kössener Schichten auflagern. In Anlehnung daran wurden auch in der vorliegenden Kartierung diese charakteristischen Bänke - sofern sie gefunden wurden - als Grenzhorizont herangezogen.

In einem Block aus dem Hangschutt auf 750m Höhe oberhalb des Gh Ernst konnte der Ammonit

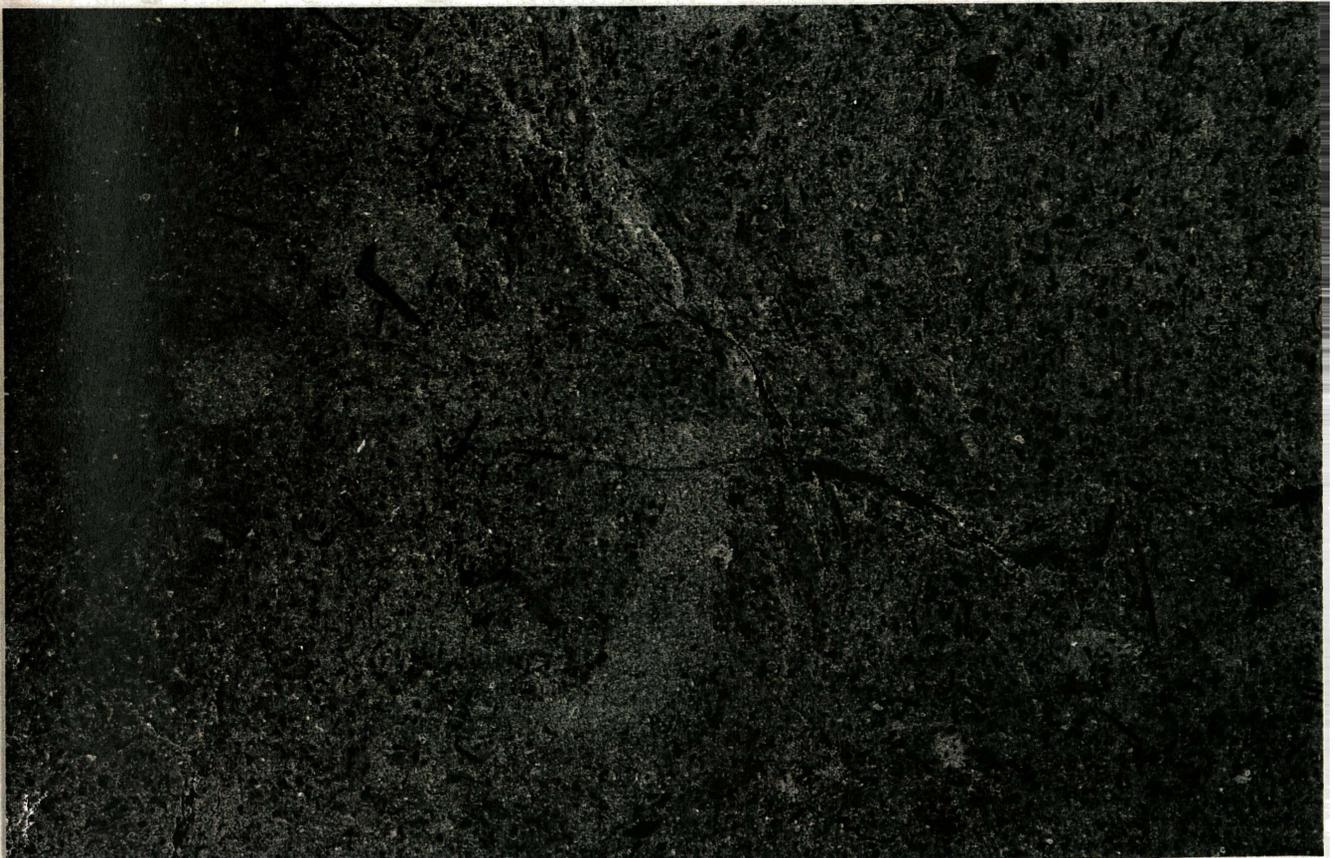
Echioceras raricostatum (ZIETEN)

gefunden werden, der als Zonenleitfossil für die raricostatum-Zone oberstes Sinemur belegt. Nichts weist jedoch darauf hin, daß die tieferen Zonen des Lias fehlen, auch wenn biostratigraphische Belege nicht erbracht werden konnten.

In Dünnschliffen (DS 1/8, 1/9, 43) präsentiert sich das Gestein als Biomikrit bzw. Packstone (DS 1/8 und 43), manchmal aber auch als Mudstone (DS 1/9). Typisch und allgegenwärtig ist eine sehr starke, deutliche Bioturbation. An Organismenresten treten massenhaft calcitisierte Schwammspikel auf und seltener auch Radiolarien (s. Abb. 9). Diese beiden Organismengruppen sind wohl als Hauptlieferanten für die in den Hornsteinknollen vorliegende Kieselsäure zu sehen. Untergeordnet treten auch Foraminiferen, Schalenfragmente, Seeigelstacheln und völlig spariterfüllte Brachiopoden auf.

Im Mudstone (DS 1/9) sind die spärlich gesäten Komponenten fallweise von einer dünnen gelbbraunen Rinde umhüllt. Wo solche Partikel in Wühlspuren angereichert sind, erscheinen sie makroskopisch als "rostige" Flecken.

Faziesinterpretation und Ablagerungsraum: Der Spiculit (DS 1/8, 43) entspricht dem SMF-Typ 1, dem die FZ 1 (Becken mit langsamer Sedimentation) zuzuordnen ist (J.L.WILSON, 1975). Der Mudstone von DS 1/9 entspricht dem SMF-Typ 3 und den FZ 1 bzw. 3 (Becken bzw. Beckenrand). V.JACOBSHAGEN (1965, S.81) nimmt auf Grund grobkörniger Einlagerungen, Brachiopoden- und Muschelresten, sowie auf Grund der in vielen Fällen unterlagernden Seichtwasserkarbonate der Kössener Schichten einen Sedimentationsbereich in den tieferen Teilen eines Flachmeeres an. Weiters beschrieb JACOBSHAGEN (l.c., S.73) eingehend verschiedene Lebensspuren in den Allgäuschichten und führt die so auffälligen Flecken auf feinverteilten Pyrit und Bitumen als Kotfüllungen von Freß- oder Wohnbauten von Anneliden zurück.



— 1mm

Abb. 9: Negativfoto der Allgäuschichten (DS 43; Fundort: 130m W` Haingrabeneck auf 750m Höhe). Deutlich sichtbar die Wühlspuren, die hier als helle Flecken erscheinen, und die massenhaft auftretenden calcitisierten Schwammspikel und Radiolarien.

Sonderausbildung: Im Hangschutt auf 780m oberhalb Gh Ernst wurden vereinzelt auch Rotkalk-Lesesteine im Hangschutt gefunden, die einen Ammoniten der Gattung

Echioceras sp. indet.

enthielten. Der rote, mikritische, fossilführende Kalk repräsentiert ein oxidierendes Milieu, im Gegensatz zu den, reduzierendes Milieu darstellenden, grauen, pyritführenden, fleckigen Allgäuschichten. Diese nur wenige Meter mächtige rote "Adneter Einschaltung" konnte auch bei Begehungen außerhalb des eigentlichen Kartierungsgebietes am NW-Hang des Großbergerkogels wiederholt angetroffen werden. In der Muldenfüllung der N` des Neustiftgrabens gelegenen Seitweger Mulde wird der Lias ebenfalls von roten, hier stärker kieseligen Kalken aufgebaut!

Die Mächtigkeit der Allgäuschichten, deren hangendste Teile von der Schutthalde unterhalb der Hornsteinkalkmauern bedeckt sind, beträgt 220m. Die eingeschalteten roten Kalke sind, so sie überhaupt vorhanden sind, nur wenige Meter mächtig.

Die Mächtigkeitswerte in der vorliegenden Arbeit wurden im allgemeinen geometrisch aus dem Einfallswinkel und der kartenmäßigen Verbreitung des jeweiligen Schichtgliedes ermittelt. Die angegebenen Werte sind durchwegs Maximalmächtigkeiten.

1.1.2.2. Kirchsteinkalk (Liaskieselkalk) der Seitweger Mulde

In der Seitweger Mulde folgt über den fossilführenden Kössener Schichten ein **schwarzer**, völlig **mikritischer**, fossilfreier, gut im dm-Bereich gebankter Kalk, der spärlich schwarzen Hornstein führt. Nach mündlicher Auskunft von L.KRYSTYN (Univ. Wien) ist diese Fazies in den Kössener Schichten unbekannt und gehört dem untersten Lias an. Die Mächtigkeit dieses Gesteins beträgt 15m. Aufgeschlossen ist es im Graben, der 350m W` der Stanglkapelle vom Neustiftgraben nach NW zum Gh Nagler abzweigt. Im folgenden wird dieser Graben als "Naglergraben" bezeichnet werden.

Im Hangenden der schwarzen, mikritischen Kalke folgen **hellgraue**, splittrig brechende, ca. 5m mächtige **Kalkbänke** mit mm-großen schwarzen Punkten. Im Dünnschliff erweist sich dieses Gestein als Radiolarien-Spiculit. Sämtliche Schwammnadeln und Radiolarien sind kalzifiziert.

Diese grauen, kieseligen Bänke sind nur wenige Meter mächtig und gehen im Hangenden in **rote**, **kieselreiche**, rasch tonreicher werdende, **fossilreiche Kalke** über. An Fossilien sind Bivalven (Inoceramen), Belemniten und Ammoniten häufig. Ein Ammonit (Handstück 72) konnte gattungsmäßig bestimmt werden (det. L.KRYSTYN, Univ.Wien):

Epidoceras sp. indet.

Er zeigt Pliensbach-Alter an.

Im Dünnschliff (s. Abb. 10) ist das Gestein als Biomikrit bzw. Wackestone anzusprechen. Relativ häufig sind rekristallisierte Schalenbruchstücke, Echinodermenreste, Crinoidenstielglieder und Seeigelstacheln. Schwammskelettelemente sind bereichsweise angehäuft. Miliolide Foraminiferen und Lagenidae (gen. indet.) treten gemeinsam mit Ostrakoden und Radiolarien selten auf. In manchen Schliffen sind leichte Farbinhomogenitäten durch häufigeres Auftreten von feinsten Tonhäutchen festzustellen. Hornsteinknollen fehlen gänzlich.

Faziesinterpretation und Ablagerungsbedingungen: Nach WILSON handelt es sich um SMF-Typ 9 aus FZ 2 (offen-mariner Schelf). Der Farbwechsel von schwarz über grau zu rot zeigt an, daß gegen Hangend oxidierende Bedingungen erreicht wurden. Außerdem ist die Abnahme des Kieselgehaltes bei gleichzeitiger Zunahme des Mikritgehaltes auffällig.



— 1mm

Abb. 10: Negativfoto von Kirchsteinkalk (DS 60; Fundort: 500m SE` Gh Großbrabenreitner). Sparitisierte Kieselschwammspikel, Echinodermenreste und Schalenbruchstücke treten bereichsweise gehäuft auf. Rechts oben möglicherweise Wühlspuren.

1.1.2.3. Hornstein-Crinoidenspatkalk-Komplex

Im Hangenden der gegen oben immer hornsteinreicher werdenden Allgäuschichten treten im Nordschenkel der Rettenbach Mulde bis 25m hohe Wände aus gut gebanktem, hellgrauem bis hellbraunem, spätig rekristallisiertem Hornsteinkalk auf; dieser bildet die felsigen NW-Abstürze des Bertelkogel-Haingrabeneck-Grates (s. Abb. 11) und nach Süden umbiegend die imposante Scharfenmauer an der Enns. Die Bankmächtigkeit liegt bei 10 bis 30cm, die Schichtflächen sind leicht wellig. Innerhalb der Hornsteinkalkmauern wurde folgende Verteilung von Hornstein bzw. Spatkalkpartien festgestellt: die untere Hälfte der Wände (ca. 10m ab Wandfuß) besteht aus sehr feinem, hellgrauem Spatkalk, der stark dem überlagernden Mühlbergkalk ähnelt; er führt dunkelgraue bis braune Hornsteinknollen

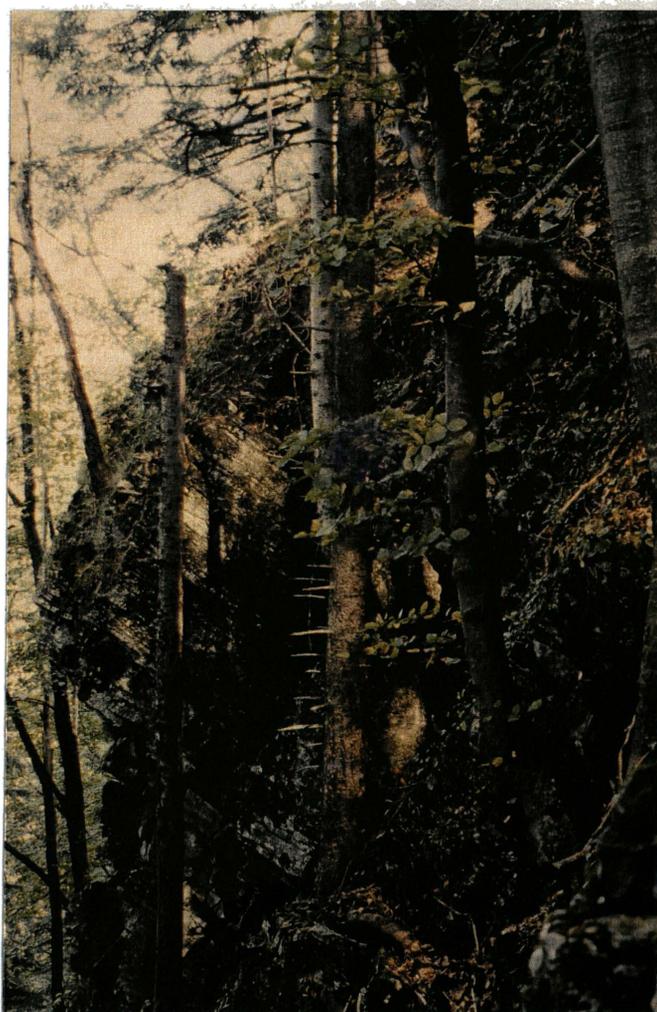


Abb. 11: Die felsigen NW-Abstürze des Bertelkogel-Haingrabeneck-Grates werden von wohlgebankten Hornsteinkalken aufgebaut. Die Felsabstürze werden bis 30m hoch.



————— 0,5 cm

Abb. 12: Hornsteinkalk (DS 107; Fundort: Scharfenmauer, 500m Höhe). Je kieselreicher einzelne Partien sind, desto heller erscheinen sie am Foto. Die weißen Pünktchen sind Radiolarien (überwiegend calcitisiert). Im dunklen, karbonatischen Teil des Bildes (re untere Hälfte) dominiert stark rekristallisierter Filamentschutt.

und -lagen. Darüber folgt ein etwa 2m mächtiger Abschnitt, der extrem reich an 15 bis 20 cm mächtigen Hornsteinlagen ist, sehr untergeordnet tritt dazwischen auch feinstspätiger, nur wenige cm mächtiger, hellgrauer Kalk auf, der auch mehr oder weniger stark verkieselt sein kann. Gegen Hangend schließt hierauf ca. 6 bis 8m mächtiger grauer Spatkalk an, der wieder deutlich weniger Hornstein führt und in einen hornsteinfreien Crinoidenspatkalk übergeht; Hand in Hand mit der Hornsteinabnahme geht generell eine Vergrößerung der Spätigkeit, außerdem wird der Spatkalk gegen oben rosa bis hellrot oder hellgrau bis weißlich und führt Reste von Brachiopoden (Übergang in den Mühlbergkalk).

In anderen Profilen (z.B. Scharfenmauer oder Bertelkogel-Gipfel) konnte kein Crinoidenspatkalk im Hangenden des Hornsteinkalkes gefunden werden. Vielmehr folgt dort über einem roten, ca. 1m mächtigen Hornsteinniveau ein roter, mikritischer Kalk, der mit Calpionelliden ins untere Berrias eingestuft werden konnte (DS 42, 106). Die Hornsteinkalkentwicklung setzt im bearbeiteten Gebiet also über den Allgäuschichten ein und reicht im Hangenden verschieden hoch in den Dogger bzw. in den Malm hinein.

Makrofossilien wurden nicht gefunden. Die mit Salzsäure herausgelösten Radiolarien und Spiculae waren stratigraphisch nicht aussagekräftig.

Im Dünnschliff (s. Abb. 12) erkennt man, daß das Gestein im wesentlichen aus Echinodermenresten (Crinoiden und Seeigelstacheln), aus Schalen und Filamenten (DS 107), sowie aus Radiolarien (DS 114, 135) und Schwammnadeln (DS 107) in wechselndem Verhältnis besteht. Radiolarien, oft in Chalcedonerhaltung, sind immer häufig bis massenhaft vertreten, Foraminiferen (Lagenidae, DS 113) sind selten. Die verkieselten Bereiche sind sowohl als relativ scharf abgegrenzte Lagen als auch als wolzig-diffuse Zonen innerhalb der Karbonatbereiche ausgebildet. Innerhalb der verkieselten Zonen sind Radiolarien und Schwammnadeln oft hervorragend erhalten, die karbonatischen Partien sind sämtliche stark rekristallisiert; bereichsweise erkennt man einen, die Echinodermenfragmente einhüllenden, syntaxialen Rindenzement. Nach der Karbonatnomenklatur sind die karbonatischen Partien als Radiolarien-Biosparit bis Biomikrit, bzw. als Grainstone bis Packstone anzusprechen.

Eine genaue Alterseinstufung (und damit eine Benennung) dieses Hornstein-Crinoidenspatkalk-Komplexes mittels Fossilien war nicht möglich. Stratigraphische Fixpunkte im Profil sind nur der Ammonitenfund in den liegenden Teilen der Allgäuschichten (Echioceras raricostatum ZIETEN, s. S. 15), sowie die Calpionellenfauna des Berrias in den roten Kalken, die im Profil über dem Hornstein-Crinoidenspatkalk-Komplex folgen.

Höchstwahrscheinlich reichen die Allgäuschichten durch den gesamten Lias, möglicherweise noch bis in den Dogger hinein. Demnach wäre der Hornstein-Crinoidenspatkalk-Komplex in den Dogger bis Malm zu stellen. A.TOLLMANN (1976 a, S. 326) hat für die Kieselkalke und Hornsteinspatkalke des Dogger den Namen **Chiemgauer Schichten** neu eingeführt. W.PAVLIK (1983, S.36) beschreibt vom Raum W` der Enns zwischen Losenstein und Reichraming in der Ternberger Decke Chiemgauer Schichten, die im Profil zwischen Allgäuschichten und Vilser Kalk auftreten und die mittels Ammoniten in den Dogger eingestuft werden konnten. Seine Beschreibung stimmt in vielen Details mit den von mir gemachten Beobachtungen überein.

Geht man von der Annahme aus, daß die Allgäuschichten auch noch den gesamten Dogger einnehmen, so ist der Hornstein-Crinoidenspatkalk-Komplex ins Malm zu stellen. Dieser Komplex könnte dann als Vertretung des untermalmischen Radiolaritniveaus aufgefaßt werden, zumal ein solches nicht separat auftritt. Der darüberliegende graue Crinoidenspatkalk würde in diesem Falle wohl ins obere Malm zu stellen sein.

Faziesinterpretation und Ablagerungsraum: Für A.TOLLMANN (1976 a, S.326) repräsentieren die Chiemgauer Schichten die Beckenfazies des Dogger. Nach der Mikrofazieseinteilung von WILSON (1975) entspricht der Hornsteinkalk am ehesten dem SMF-Typ 1 mit der FZ 1 (Becken).

Allerdings zeigten die Dünnschliffuntersuchungen, daß es sich eindeutig um Packstones bis Grainstones handelt, und nicht wie im SMF-Typ 1 gefordert um Mudstone oder Wackestone.

Die Mächtigkeit des Hornsteinkalkes in der Scharthenmauer beträgt bis zu 30m.

Deformation: Auf Grund ihrer guten Bankung und der relativ guten Aufschlüsse konnten in den Hornsteinkalkwänden sehr interessante Falten- und Knickfaltenstrukturen beobachtet werden. Die Achsenrichtungen dieser Falten liegen etwa senkrecht zum großräumigen NE-SW-Streichen der Gesteinszüge. Möglicherweise handelt es sich um Einengungsstrukturen, die im Zusammenhang mit der Eindrehung der Weyerer Bögen entstanden sind. Im überlagernden roten Flaserkalk wurden ähnliche Falten beobachtet.

1.1.2.4. Mühlbergkalk (grauer Crinoidenspatkalk)

Im Hangenden der Chiemgauer Schichten folgt am Bertelkogelgrat bei allmählicher Abnahme des Hornsteingehaltes und gleichzeitiger Größenzunahme der Crinoidenfragmente ein hellgrauer bis hellroter, stellenweise weißer bis blaßgelblicher Crinoidenspatkalk. Dieser Kalk ist im dm-Bereich gebankt, hat ebene Schichtflächen und führt als Makrofossilien neben den Crinoidenstielgliedern, die bis 0,5cm Durchmesser erreichen und manchmal auch noch bis zu fünf zusammenhängen, auch Brachiopodenschalen (Rhynchonellen div. spec.).

In der Schutthalde NW` des Bertelkogels auf 710m Höhe wurde ein Brachiopode der Art

Rhynchonella cf. mutans ROTHPLETZ

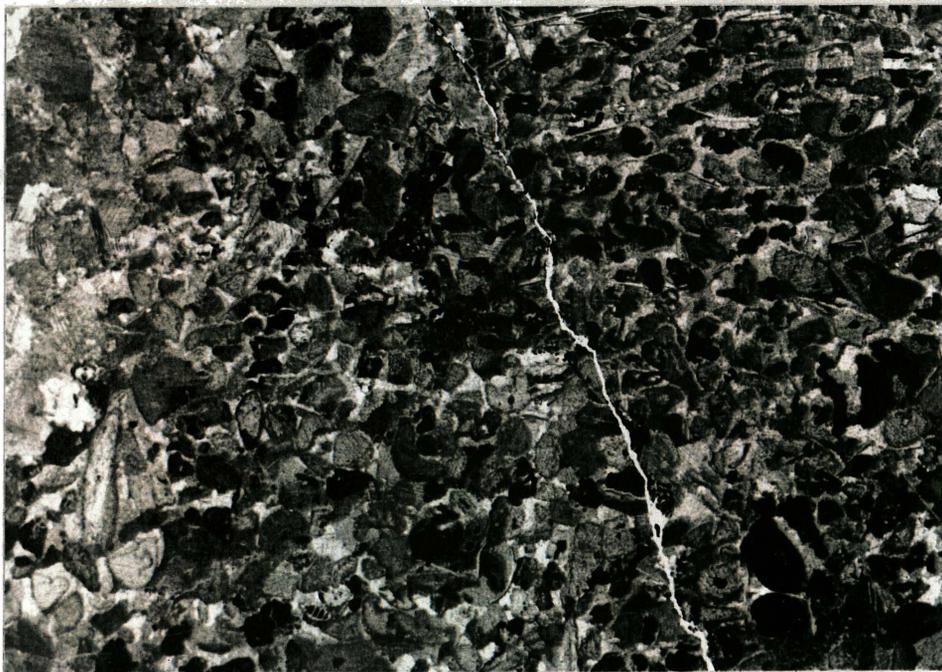
gefunden (HS 48). Da Fossilfunde aus dem Anstehendem, die eindeutig Doggeralter belegen, nicht gemacht wurden, und eine Alters-einschätzung nur auf Grund der überlagernden Rotkalke, die ins untere Berrias eingestuft werden konnten, vorgenommen wurde, erscheint der Name Mühlbergkalk sinnvoll. Dennoch sei ausdrücklich darauf verwiesen, daß diese Bezeichnung hier eher eine lithologische als eine streng biostratigraphische darstellt. G.GEYER (1911, S.37ff) bezeichnet den Crinoidenspatkalk im Hangenden des Hornsteinkalkes als Vilser Kalk.

Der Dünnschliffbefund bestätigt die makroskopischen Beobachtungen. Das Gestein ist als Echinodermensparit bzw. als Grainstone anzusprechen. Syntaxialer Rindenzement umgibt die Crinoiden. Neben den rein sparitischen Kalken gibt es seltener auch mikritführende Partien, manchmal existiert eine "siltig-nebulose" Matrix, bei der nicht festgestellt werden konnte, ob es sich um gröber kristallisierten, primären Mikrit handelt oder ob mechanisch eingebrachter primärer Silt vorliegt.

In den reinen Echinodermenspatkalken (s. Abb. 13) ist die Sortierung gut; je mehr andere Komponenten, wie etwa Lithoklasten, Seeigelstacheln, Gastropodenreste, Schalenbruchstücke, Aptychen, Brachiopodenschalen und Foraminiferen hinzutreten, wird auch die Sortierung immer schlechter (s. Abb. 14).

Der Rundungsgrad der Komponenten ist nicht besonders hoch. Folgende Fossilreste traten auf (DS 78A):

Foraminiferen: "Lenticulina sp."
 sessile Miliolida
 Tetrataxis nanus KRISTAN-TOLLMANN
 Crinoidenstielglieder, selten noch im Verband
 punktate Brachiopoden
 Aptychen
 Kleingastropoden
 Schalenreste
 Seeigelstacheln



————— 0,5 cm

Abb. 13: Mühlbergkalk (DS 47B; Fundort: Bertelkogel-NE-Grat, 500m SE` Gh Ernst auf 865m Höhe). Neben Echinodermensresten treten auch Foraminiferenfragmente auf. Die Grundmasse ist sparitisch, viele Komponenten lassen einen Mikritsaum erkennen.



— 1mm

Abb. 14: Negativfoto von schlecht sortiertem Mühlbergkalk (DS 78 B; Fundort: ca. 200m SE` Gh Großscharten, 495m Höhe). Die Crinoidenstielglieder dominieren zwar noch immer, daneben sind aber auch Foraminiferen, Seeigelstacheln und Schalenbruchstücke häufig. Mikritische Grundmasse tritt neben den sparitischen Partien auf.

Aus DS 78B traten an Fossilien noch dazu:

Textularia sp.
 Quinqueloculina sp.
 Ophthalmidium leischneri (KRISTAN-TOLLMANN)
 Trocholina cf. turris FRENTZEN
 Trocholina cf. granosa FRENTZEN
 unbestimmbare Algenreste

Faziesinterpretation und Ablagerungsraum: Nach WILSON liegt der SMF-Typ 12 aus der FZ 6 (Plattformrandablagerungen) vor. A.TOLLMANN (1976 a, S.336f) spricht von einer Seichtschwellenfazies als Ablagerungsmilieu für Crinoiden- und Brachiopodenkalke. Das weit-

gehende Fehlen von mikritischer Matrix sowie die oft gute Sortierung läßt auf mäßige bis höhere Wasserbewegung schließen. Die schlechte Rundung deutet auf nicht allzu weiten Transport hin.

Die Mächtigkeit des Mühlbergkalkes schwankt im Kartierungsgebiet zwischen 0 und 10m.

1.1.2.5. Protoglobigerinenkalk

Im Südschenkel der Rettenbach Mulde folgt im Hangenden der Kössener Schichten, durch eine deutliche Erosionsfläche von diesen getrennt, ein roter bis braunroter, toniger, im dm-Bereich gebankter, schwach knolliger, fossilreicher Kalk. Die hangendste Bank der Kössener Schichten ist ein grauer, gelblich verwitternder, mikritischer Kalk, der keine Makrofossilien führt und von mm bis einige cm breiten, vertikalen und horizontalen Spalten durchzogen ist. Diese Spalten sind von grauem, grobem Crinoidenschuttkalk und einer groben Schalenbreccie (Schalendurchmesser bis zu einigen cm) gefüllt (s. Abb. 15). Über einer bis zu 5cm mächtigen reinen Crinoidenkalklage liegen braune bis violette Limonit-Mangan-Krusten. Im Rotkalk erkennt man makroskopisch feinen Fossil-detritus, Belemniten und manganverkrustete Ammoniten.

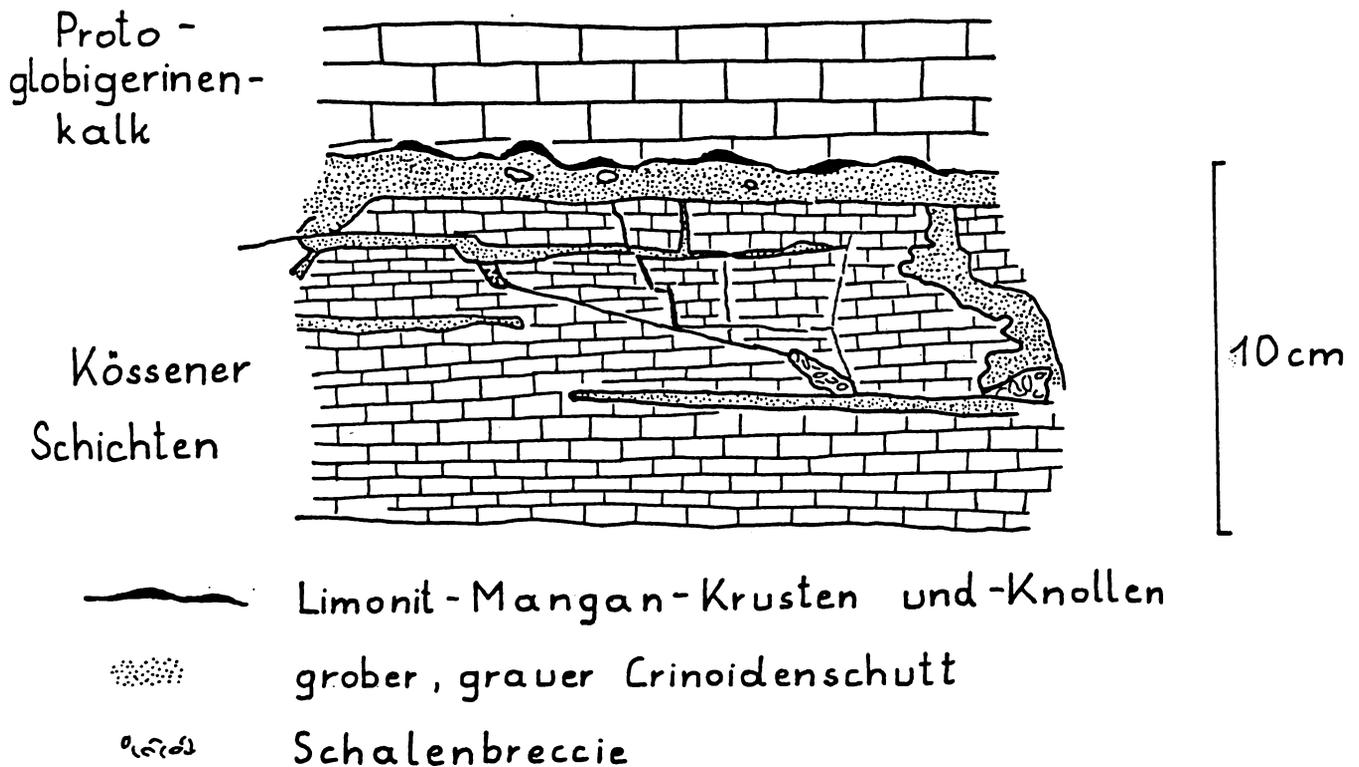
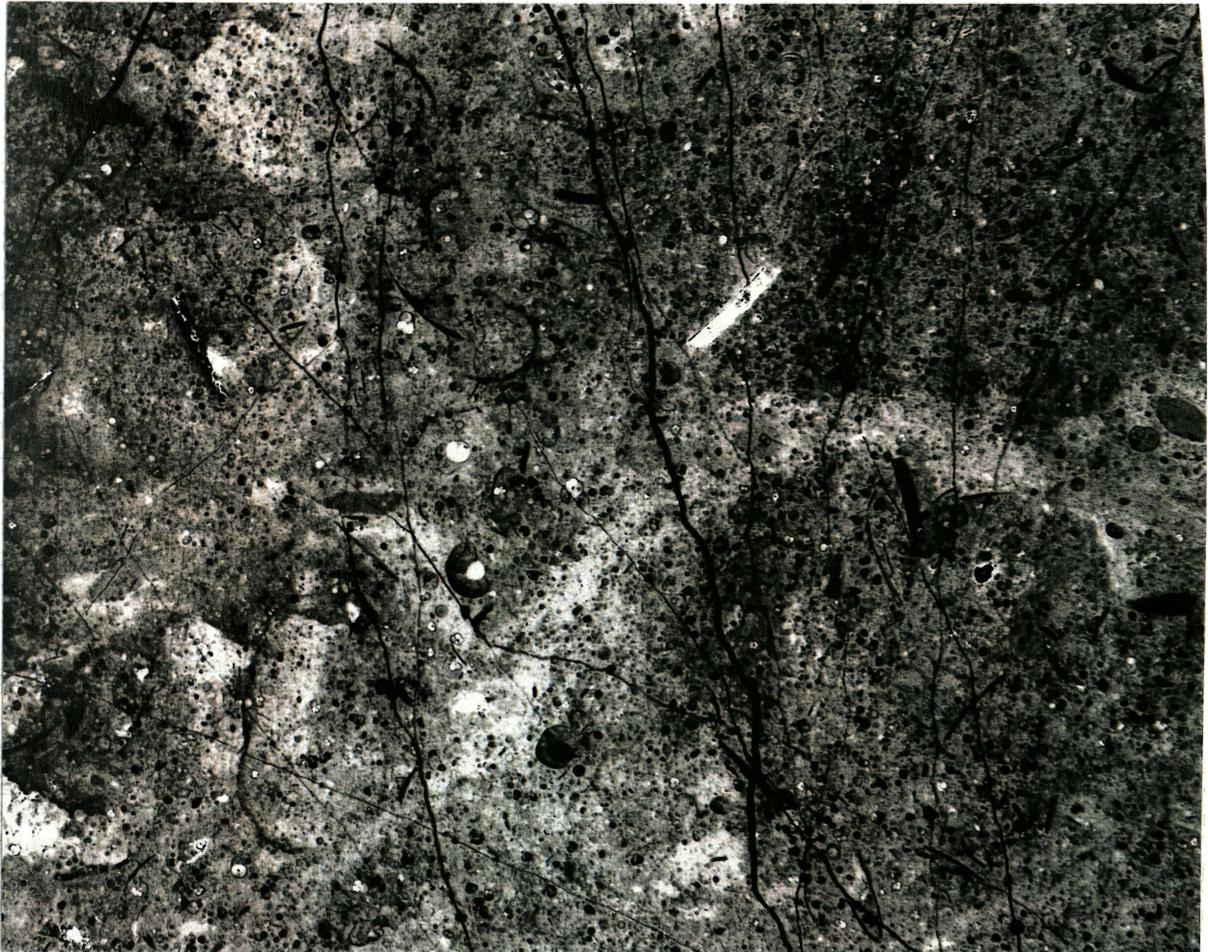


Abb. 15: Schematisierte Darstellung der hangendsten Bank der Kössener Schichten im Südschenkel der Rettenbach Mulde. Der mikritische Kalk ist von Rissen und Spalten durchzogen, die mit Crinoiden- und Schalenschutt verfüllt sind. Im Hangenden wird der Crinoidenkalk von einer Limonit-Mangan-Kruste überlagert, die die Grenze zum darüberfolgenden "Protoglobigerinenkalk" darstellt.

Im Profil Hintereibenberg (450m S` Gh Hintereibenberg) wurden an der Basis dieses Schichtgliedes subanstehende Blöcke eines Fossil-schuttkalkes gefunden, der mehrere cm große Lithoklasten führt. Offensichtlich handelt es sich um eine Art "Erosionsbildung" über den Kössener Schichten.

Im Dünnschliff (s. Abb. 16) präsentiert sich das Gestein als wolzig-diffus fleckiger Biomikrit, wobei als hervorstechendstes Merkmal sofort das massenhafte Auftreten von Protoglobigerinen auffällt. Daneben sind als planktonische Faunenelemente noch Spumel-larien und Nasselarien nicht selten zu finden. Aber auch benthonische Organismen treten auf (DS 124/86; Fundort Profil 450m SE` Gh Schönlehner; det. W.PILLER, Univ. Wien):



— 1mm

Abb. 16: Negativfoto des roten Protoglobigerinenkalkes (DS 124/86; Fundort: Profil 450m SE` Gh Schönlehner). Massenhaftes Auftreten von Protoglobigerinen ist für diesen fleckigen Biomikrit das hervorstechendste Merkmal. Daneben treten auch andere Foraminiferen (rechts oben), Schalen und Fragmente von Ammonitengehäusen auf.

Foraminiferen: Textularia sp.
 Ophthalmidium sp.
 Lagenidae: "Lenticulina sp."
 "Nodosaria sp."
 Protoglobigerinen
 Radiolarien : Spumellaria
 Nasselaria
 Ostrakoden
 Echinodermenfragmente
 Kleingastropoden und Schalenfilamente
 Schalenreste
 Ammoniten
 Aptychen

In manchen Bänken werden die Filamente bei gleichzeitiger Abnahme der Protoglobigerinen dominant. Die Gastropoden- und Ammonitengehäuse sind z.T. mit laminiertem Siltit verfüllt. Auffällig sind auch unregelmäßig begrenzte spariterfüllte Hohlräume (sekundäre Porosität?). Im Dünnschliff selten sind dunkelrotbraune Limonit-Mangan-Knollen und -Krusten, die Mangersedimentation bzw. Sedimentationsstillstand anzeigen. Die diffusen bis wolkigen Farbflecken deuten auf Bioturbation hin.

In den Lithoklasten-führenden Kalken (DS 102/86) beherrschen die Echinodermenfragmente (Crinoiden) und Lagenidae ("Lenticulinen") das Schliffbild. Protoglobigerinen treten stark zurück, Kleingastropoden und Ammoniten fehlen. Die Lithoklasten sind im allgemeinen gelblichbraune, völlig sterile Mikrite, selten führen sie Biogene. Auch wiederaufgearbeitete Teile von Limonit-Mangan-Krusten sind vertreten. Zwischen einzelnen, gelegentlich aneinanderstoßenden Lithoklasten gibt es mitunter spariterfüllte Hohlräume. Auch an der Unterseite der Komponenten sind kleine sparitgefüllte Hohlräume nicht selten.

Faziesinterpretation und Ablagerungsbedingungen: Nach WILSON (1975) gehört das Gestein dem SMF-Typ 8 oder 9 an; Ablagerungsraum dieses Gesteins ist FZ 2 (offen-mariner Schelf). Deutlich ist der offen marine Einfluß durch den hohen Prozentsatz planktonischer Organismen; die benthonischen Faunenelemente und die Rotfärbung des Kalkes lassen auf günstige Lebensbedingungen und oxidierendes Milieu schließen. Die Limonit-Mangan-Knollen zeigen Hungersedimentation an, wie sie für Tiefschwellen charakteristisch ist.

Eine altersmäßige Einstufung dieses Schichtgliedes ist wegen des Fehlens von Leitfossilien schwierig. Das massenhafte Auftreten von Protoglobigerinen ist nach A.TOLLMANN (1976 a, S.375) für den Agathakalk des Kimmeridge typisch. Da im bearbeiteten Profil dieser Kalk mit einer deutlichen Erosionsfläche über den triadischen Kössener Schichten liegt, wäre eine gewaltige Schichtlücke der Grund für die so erstaunlich geringe Mächtigkeit des Jura.

Die Mächtigkeit dieses roten Kalkes im Profil 450m SE` Gh Schönlehner beträgt 1,8m.

1.1.2.6. Malmischer Mikritoidkalk

Mit deutlichem Farbumschlag folgt im Südschenkel der Rettenbach Mulde über dem roten Protoglobigerinenkalk ein hellgrauer bis hellbrauner, weiß verwitternder, massiger oder selten dickbankiger, wandbildender Kalk. Im Gelände bildet er auffällige weiße; ungebankte, bis ca. 20m hohe Wände, die sich durchgehend fast im gesamten Arbeitsgebiet verfolgen lassen. Lediglich am SW-Hang von Kote 840 setzt diese Kalkmauer völlig aus. Spärliche Reste treten wieder E` und SE` vom Gh Lehner an der Enns auf. Dieser wandbildende Kalk zieht über den Dachsgraben nach Osten hin aus dem Kartierungsgebiet hinaus. Im Dachsgraben befindet sich auch ein aufgelassener, ziemlich stark verwachsener Steinbruch in diesem Schichtglied.

An Makrofossilien sind nur Belemniten in den guten Forststraßen-aufschlüssen häufig zu finden (Durchmesser bis 1,5cm). In den hangendsten Partien, wo der Kalk auf angewitterten Flächen beginnende Knollenbildung erkennen läßt, konnte im Übergangsbereich zum darüberfolgenden roten Knollenflaserkalk ein Ammonit der Gattung

Perisphinctes sp. indet.

gefunden werden (det. L.KRYSTYN, Univ. Wien), der (Callov- bis) Malmalter anzeigt.

In Dünnschliffen treten weitere Ammonitengehäuse bzw. Bruchstücke davon, sowie Aptychen auf. In mikrofazieller Hinsicht ist dieses Gestein als biogenführender, partienweise mikritischer Oosparit zu bezeichnen, nach der DUNHAM-Nomenklatur als Packstone bis Grainstone.

Die Komponenten sind in erster Linie **Mikritooide** (s. Abb. 17). Als Kerne dienen dünne Schalenbruchstücke, Echinodermenreste sowie weitere, nicht identifizierbare Organismenfragmente. Die Umhüllung der Kerne ist immer völlig mikritisch, ein konzentrischer, regelmäßiger Lagenbau oft deutlich sichtbar. Außerdem gibt es Mikritooide, die keinen Kern besitzen, was vermutlich auf Schnitteffekte zurückgeht. Die Mikritooide haben Durchmesser zwischen 0,2 und 0,5mm. Sehr viele Mikritooide, Schalenreste und die häufigen Protoglobigerinen sind außen noch von einem dünnen Mikritsaum überzogen. Daneben gibt es die gleichen Komponenten ohne derartige Mikritsäume. Bei anderen Foraminiferen außer Protoglobigerinen wurde eine solche Mikritumhüllung nicht beobachtet. Neben den Mikritoiden sind auch Peloide (Durchmesser 0,05 bis 0,1mm) und Lithoklasten (0,5 bis 1mm) häufig. Die Lithoklasten lassen entweder keine internen Strukturen erkennen oder bestehen aus mehreren Mikritoiden, die von einer äußeren, mikritischen Hülle zusammengehalten werden (Ooidbeutel, E.FLÜGEL, 1982, S.145).

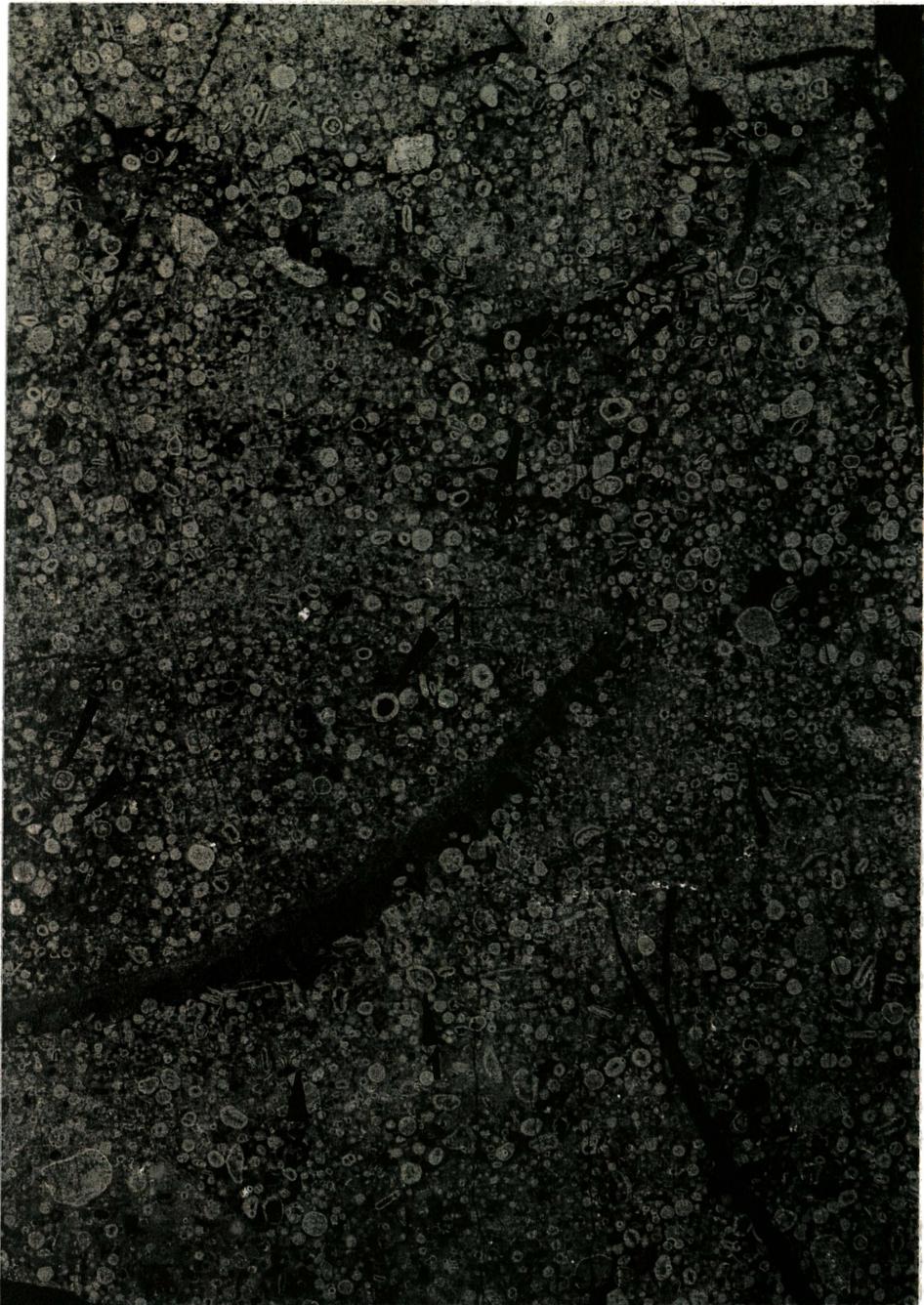


Abb. 17: Negativfoto des malmischen Mikritoidkalkes (DS 141; Fundort: Profil 450m S` Gh Hintereibenberg). Die Mikritooide haben meist einen deutlichen Kern (1), seltener nicht (2). Unter den Foraminiferen haben nur die planktonischen - diese aber fast immer - einen Mikritsaum (3), die benthonischen nie (4). In der unteren Hälfte des Bildes ein Aptychenquerschnitt.

Folgende Fossilien wurden in den Dünnschliffen gefunden (det. W.PILLER, Univ. Wien): DS 125/86 und 128/86; Fundort: Profil 450m SE` Gh Schönlehner:

Foraminiferen: Textularia sp.
 Ophthalmidium sp.
 Spirophthalmidium sp.
 Lagenidae gen. indet.
 Nodosaria sp.
 Spirillina sp.
 "Protoglobigerinen"
 Frondicularia sp.

Ostrakoden
 Aptychen
 Echinodermenreste
 Ammonitengehäuse
 Schalenreste
 Globochaete alpina LOMBARD tritt in den hangenden
 Partien dieses Schichtgliedes auf.

Die Matrix ist in großen Bereichen sparitisch. Daneben gibt es aber auch einen Grundmasstyp, der weder als Mikrit, noch als Sparit anzusprechen ist. Es handelt sich um nebulose, siltige, feinstkristalline Matrix, die man rein deskriptiv als "Mikrosparit" bezeichnen könnte (keine diagenetische Implikation!). Die Komponenten in dieser "mikrosparitischen" Matrix sind fast immer von einer feinen Sparithülle umgeben. Man mag daraus schließen, daß der "Mikrosparit" erst später mechanisch eindrang oder nach der ersten Zementationsphase als zweite Zementgeneration entstand.

Selten sind im Dünnschliff mehr oder weniger parallele stromatolithische Strukturen erkennbar (s. Abb. 18). Auffällig sind spariterfüllte, unregelmäßig begrenzte Hohlräume, die deutlich größer sind als die sie umgebenden Komponenten. Da solche Hohlräume im unverfestigten Sediment nicht stabil sind und manchmal noch die Umrisse von Schalen erkennbar sind, handelt es sich um Lösungshohlräume primärer Komponenten. Durch die nachträgliche Setzung der Ooide entstanden die unregelmäßig begrenzten "Sparitlöcher".

Faziesinterpretation und Ablagerungsbedingungen: Die Mikritooide entstehen nach H.C.JENKYNS (1972, S.26ff) durch Algenumkrustung und Sedimentanlagerung und nicht wie typische Flachwasserooide durch Karbonatfällung, wie in den rezenten Modellen der Bahama Inseln oder des Persischen Golfes. Als Algen werden Cyanophyceen angenommen; weitere Hinweise auf Algenwachstum sind die stromatolithischen Lagen, die durch Wasserbewegung oder durch Bioturbation größtenteils zerstört sind. Die Mikritooide müßten korrekterweise als "Mikro-Onkoide" bezeichnet werden. JENKYNS schlägt die Bezeichnung "pelagische Ooide" vor. Zur Bildung derartiger Komponenten ist eine gewisse Wasserbewegung nötig, die mögliche Bildungstiefe wird nach unten nur durch die Untergrenze der photischen Zone begrenzt.

Das Mikrofazieschema von WILSON ermöglicht keine Interpretation eines Ablagerungsraumes für dieses Gestein. JENKYNS (1972) nimmt als Ablagerungsraum "seamounts" am Kontinentalrand an, E.FLÜGEL (1982, S.156, Fig.21) spricht von Guyots.



] 1mm

Abb. 18: Negativfoto des malmischen Mikritoidkalkes (DS 87 B; Fundort: 500m SE` Gh Schönlehner). Mikritische und sparitische Partien werden von stromatolithischen, subparallelen Strukturen durchzogen. In der unteren Hälfte des Bildes liegt ein Fragment eines Ammonitengehäuses.

Es gibt keine Hinweise darauf, daß der hier beschriebene malmische Oolith kein autochthones Sediment ist. Hinweise auf Transportvorgänge (z.B. Gradierung der Komponenten) oder typische Seichtwasserindikatoren fehlen. Auf Grund der unter- und überlagernden roten, z.T. knolligen, flasrigen Kalke, die als Tiefschwellensedimente interpretiert werden, ist ein derartiger Ablagerungsraum auch für den malmischen Mikritoidkalk wahrscheinlich.

Literatur: Die Existenz malmischer "Oolithe" in Rotkalkprofilen der Kalkvorralpen ist hinlänglich bekannt. W.LEISCHNER (1959,S.71) beschreibt einen lichtbraunen, massigen "Untermalm-Oolithkalk" mit Globigerinen und teilweiser Verkieselung.

H.W.FLÜGEL (1967,S.33) erwähnt eine 30cm mächtige "Pelsparit-Bank" und bezeichnet diese Bank als faziellen Fremdkörper im Ruhpoldinger Radiolarit des Arracher Steinbruches.

A.FENNINGER & H.-L.HOLZER (1970,S.78ff) bezeichnen den Oopelsparit des Malm als Übergangsfazies zwischen Lang- und Kurzswebfazies.

R.SCHWINGENSCHLÖGEL (1981,S.52) beschreibt unter der Bezeichnung "Äquivalent des Plassenkalk" einen Oosparit mit derselben Mikrofazies und Fossilführung wie der hier beschriebene Kalk.

M.JAVANMARDI (1984,S.24) bezeichnet dieses Schichtglied in Anlehnung an SCHWINGENSCHLÖGEL (1981) als "Plassenkalk (?)" und gibt eine kleine Übersicht (S.30) über die verschiedenen stratigraphischen Niveaus, in die dieser Kalktypus innerhalb des Malm bei verschiedenen Autoren gestellt wird.

W.PAVLIK (1983,S.38) bezeichnet den Oopelsparit des Untermalm als "Rötlichen Malmkalk". Er faßt dieses Schichtglied als eine fazielle Vertretung des Ruhpoldinger Radiolarites auf. Akzeptiert man die Möglichkeit der Bildung dieses Schichtgliedes in einem Sedimentationsraum ähnlich dem der roten Knollenflaserkalke, so ist eine fazielle Vertretung des Ruhpoldinger Radiolarites eine durchaus vernünftige Vorstellung.

In den Profilen im Südschenkel der Rettenbach Mulde konnte keine präzisere zeitliche Einstufung als Malm (bis Callov) vorgenommen werden.

Die Mächtigkeit des malmischen Mikritoidkalkes beträgt ca. 20m.

1.1.2.7. Steinmühlkalk (roter Saccocoma-Filamentkalk)

Im Hangenden des hellen, massigen Mikritoidkalkes folgt im Südschenkel der Rettenbach Mulde mit auffälligem, abruptem Farbumschlag von hellgrau nach dunkel- bis hellrot ein vorerst nur undeutlich knolliger, gut gebankter, sehr fossilreicher, mikritischer Kalk (s. Abb. 19). Er unterscheidet sich makroskopisch - abgesehen von seiner Farbe und der Bankung - nicht von den hangendsten Partien des darunter liegenden Mikritoidkalkes. Die ebenen bis leicht welligschichtigen Bänke sind ca. 10cm mächtig. Etwa 2m oberhalb der Liegendgrenze des roten Knollenkalkes werden die Bänke sehr stark knollig und etwas dünner (Bankmächtigkeit 5-8cm). Außerdem sind diese Bänke nicht mehr rein mikritisch, sondern man sieht auf diesen Bänken feinstspätige Echinodermenreste. Gegen die Hangendgrenze dieses Schichtgliedes nimmt die Knollenbildung und die Spätigkeit wieder etwas ab. Vereinzelt treten zwischen den roten Knollenkalkbänken ca. 10cm mächtige (ausnahmsweise bis 90cm) graue Kalkbänke auf. Es handelt sich dabei um grauen, Aptychen und Ammoniten führenden "Filamentkalk". Spärlich treten Saccocoma-reste, Kleingastropoden und "Lenticulinen" hinzu; teilweise ist das Gestein sehr spätig.



Abb. 19: Aufschluß an der neuen Forststraße 450m S` Gh Hintereibenberg. Während der linke Teil des Bildes aus Steinmühlkalk aufgebaut ist, folgt gegen hangend (d.i. rechts im überkippten, verkehrt liegenden Südschenkel der Rettenbach Mulde) der rote Haselbergkalk. Die Grenze (siehe Pfeil) ist etwa bei dem umgestürzten, abgestorbenen Tannenbäumchen. Noch weiter im Hangenden (etwa ab der Buchenstange) folgen im Profil schlecht aufgeschlossen gering mächtige Schrambachschichten.

Auf Schichtflächen der roten Knollenkalkbänke tritt häufig Entfärbung entlang von Klüften und Rissen auf. Die Verwitterungsfärbung ist gelbbraunlich, dunkel- oder hellgrau. Da eine fossilmäßige Alterseinstufung genauer als Malm nicht möglich war, ist die Bezeichnung Steinmühlkalk dem Namen Tegernseer Kalk, der ja nur auf Kimmeridge bis Tithon beschränkt ist, vorzuziehen.

An Makrofossilien treten neben den nicht seltenen Belemniten auch Ammoniten häufig auf. Viele Schichtflächen sind dicht mit Ammoniten bedeckt (s. Abb. 20). Manchmal wittern sie aus dem Gestein heraus, sodaß es leicht ist, sie zu gewinnen. Der Erhaltungszustand der Ammoniten ist durch Subsolutionsphänomene aber dermaßen elend, daß artliche Bestimmungen nicht mehr mit Sicherheit möglich sind. Gattungsmäßig bestimmbare Ammoniten waren

Lytoceras sp. und
Ptychophylloceras sp.,

die jedoch beide stratigraphisch nicht aussagekräftig sind. Weitere Makrofossilien sind Crinoiden und selten auch Bivalven und Bryozoen.

Im Dünnschliff (s. Abb. 21) sind Knollen und Matrix deutlich zu unterscheiden. Die Knollen sind ein hellroter biogenführender Mikrit bis Biogenmikrit bzw. Wackestone.



Abb. 20: Schichtfläche des roten Knollenflaserkalkes (Steinmühlkalk) im Südschenkel der Rettenbach Mulde. Die manchmal massenhaft auftretenden Ammoniten sind auf Grund von Subsolutionsvorgängen leider immer sehr schlecht erhalten! (Länge des Hammers 60cm).

Folgende Mikrofossilien sind in den Dünnschliffen vertreten (DS 129/86, 132, det. W.PILLER, Univ. Wien):

Radiolarien: Spumellaria
 Nasselaria
 Foraminiferen: Protoglobigerinen
 Lagenidae: "Lenticulina sp."
 Hydrozoenbruchstücke
 Kleingastropoden
 Aptychen
 Gehäuse juveniler Ammoniten

Die Spumellarien und Ammonitengehäuse zeigen als sedimentäre Wasserwaagen die verkehrte Lagerung des gesamten Profiles an.

Die "Matrix" zwischen den Knollen besteht aus dichtest gepackten, teils sperrigen, teils parallel eingeregelt Schalenfilamenten, untergeordnet treten auch Foraminiferen, Aptychen, Globochaete alpina LOMBARD und Saccocoma AGASSIZ auf. Die dunklere Farbe zwischen den Knollen geht auf die zahlreichen Tonhäutchen, die als Lösungsrückstände gedeutet werden, zurück. Die Abgrenzung der Knollen von der Matrix ist manchmal sehr scharf und deutlich entlang

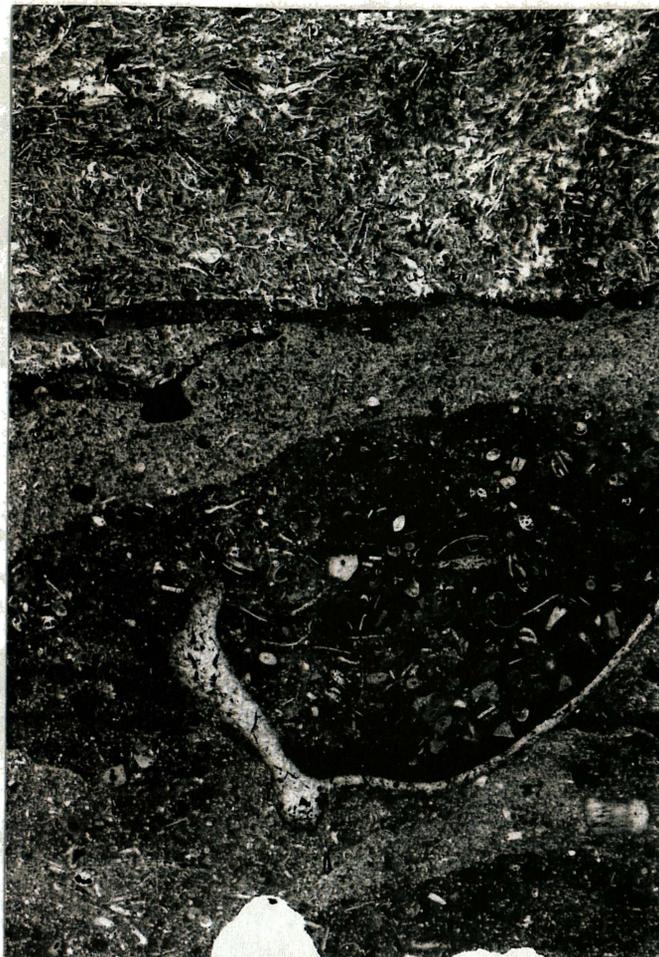


Abb. 21: Steinmühlkalk (DS 144; Fundort: Profil 450m S` Gh Hintereibenberg). Im oberen Teil des Bildes liegt ein Filament-Dismikrit vor. Eine scharfe Grenze mit Limonit-Mangan-Belägen trennt davon den unteren Teil des Bildes: hier treten Zweiklapperschalen, Crinoidenstielglieder und Foraminiferen in einer mikritischen Grundmasse auf. Offensichtlich wurde die Anhäufung der Biogene durch Bioturbation hervorgerufen.

von zackigen Stylolithen (Drucklösungsphänomene; "Stylobreccie" nach E.FLÜGEL, 1982, S.92; s. Abb. 22). Daneben gibt es aber auch völlig verlaufende Übergänge mit allmählicher Zunahme der Packungsdichte und Dunklerwerden der Farbe.

Faziesinterpretation und Ablagerungsraum: Rote Knollenflaserkalken gehören nach dem Fazieschema von WILSON (1975) am ehesten dem SMF-Typ 3 und der FZ 2 oder 3 (offen-mariner Schelf oder Beckenrand) an. Nach A.FENNINGER & H.-L.HOLZER (1972) stellt dieses Schichtglied eine Tiefschwellenfazies dar. Die Knollenbildung ist durch postsedimentäre Drucklösung entstanden (H.JURGAN, 1969, S.480), möglicherweise auch durch Subsolution (F.FABRICIUS, 1966, S.53). Sehr ähnliche Ablagerungsbedingungen müssen auch für den Haselbergkalk angenommen werden (vgl.S.36ff).

Die Mächtigkeit dieses Schichtgliedes im Südschenkel der Rettenbach Mulde beträgt 20 bis 25m.

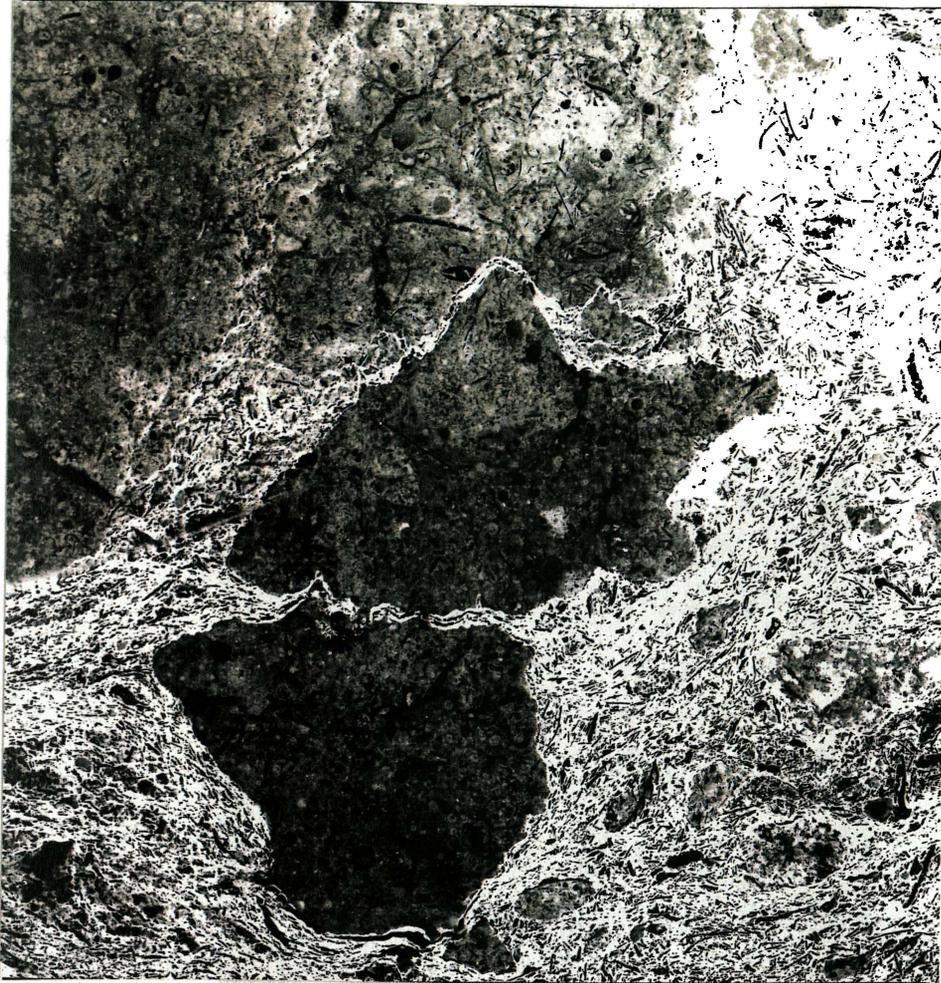


Abb. 22: Negativfoto von Steinmühlkalk (DS 131/86; Fundort: Profil 450m SE` Gh Schönlehner). Der Knollenflaserkalk ist hier durch diagenetische Drucklösungsprozesse bereits zu einer "Stylobreccie" geworden. Sehr scharf die Grenze zwischen "Knollen" und Matrix. Die dunkelrote, Schalenbruch-führende Matrix erscheint weiß, die hellroten, mikritischen, fossilreichen Knollen sind hier dunkel.

1.1.3. Kreide

1.1.3.1. Haselbergkalk (roter Calpionellenkalk des Berrias)

Südschenkel der Rettenbach Mulde: In einem Übergangsbereich von ca. 3m geht der rote, stark knollige, welligschichtige, sparitisierten Echinodermenschutt führende Steinmühlkalk in einen ebenfalls dunkel- bis braunroten, nicht mehr knolligen, schwach welligschichtigen, nicht spätigen, mikritischen Kalk über, der im dm-Bereich und darüber gebankt ist (s. Abb. 19). In den liegenden Partien dieses Schichtgliedes sind hellrote bis rosafarbene, maximal 2-3cm große Farbflächen nicht selten. Eine Knolligkeit ist jedoch nicht mehr zu beobachten.

In den hangendsten Partien läßt sich eine allmähliche Abnahme der Farbintensität innerhalb dieses Schichtgliedes feststellen. Die alleroberste Bank schließlich ist ein 15cm mächtiger, weißer, leicht fleckiger Kalk.

Ziemlich abrupt und ohne die charakteristischen und typischen Schrambachschichten folgen im Hangenden des Haselbergkalkes die dunkelgrauen bis graugrünlichen, zu weichen Geländeformen verwitternden Tannheimer Mergel. Das Fehlen der neokomen Schrambachschichten ist möglicherweise tektonisch bedingt, eindeutige Belege dafür liegen nicht vor.

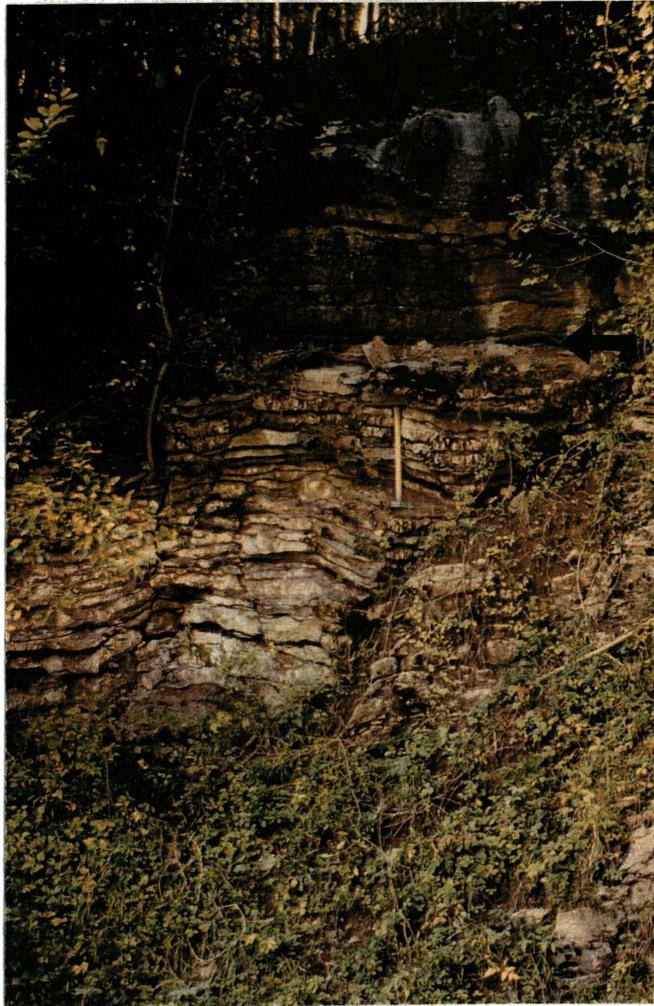


Abb. 23: Im Hangenden des Hornstein-Crinoidenspatkalk-Komplexes folgen im N-Schenkel der Rettenbach Mulde rote, mikritische, gut gebankte Calpionellenkalke des tiefsten Berrias. Am Foto, das an der Zufahrtsstraße zum Gh Kleinscharten (ca. 200m S` des Gehöftes) aufgenommen wurde, ist diese Grenze mit einem schwarzen Pfeil markiert (Länge des Hammers 60cm).

Im Nordschenkel der Rettenbach Mulde liegt der Haselbergkalk mit sedimentärem Kontakt über Mühlbergkalk bzw. Chiemgauer Schichten. Die Bankmächtigkeit beträgt im Durchschnitt 5 bis 10cm; stellenweise wird in liegenden Partien die Bankung so undeutlich, daß der Kalk massig wirkt. Offensichtlich handelt es sich dabei um eine Übergangsbildung. Diese massigen Partien sind auch deutlich heller, nämlich rosa bis hellgraubraun. Mikrofaziell und fossilmäßig sind diese beiden Varietäten identisch. Der Haselbergkalk tritt am BertelkogelNE-Grat und auf der Scharthenmauer (s. Abb. 23) auf. Dort, wo der Haselbergkalk über Hornsteinkalk folgt, liegt der Farbumschlag in den obersten Hornsteinbänken, die rot gefärbt sind.

Unter den Makrofossilien treten die im Südschenkel so häufigen Ammoniten stark zurück. Stattdessen dominieren Aptychen, bankweise treten Crinoidenstielglieder auf, oft noch mehrere zusammenhängend.

Im Dünnschliff (s. Abb. 24) ist das Gestein als Calpionellen-Biomikrit bzw. als Wackestone zu bezeichnen. Zu den Makrofossilien treten im Dünnschliff noch folgende Organismen (DS 143/86, Profil 450m SE Gh Schönlehner; DS 42, Haingrabeneck-Gipfelaufbau, 800m):

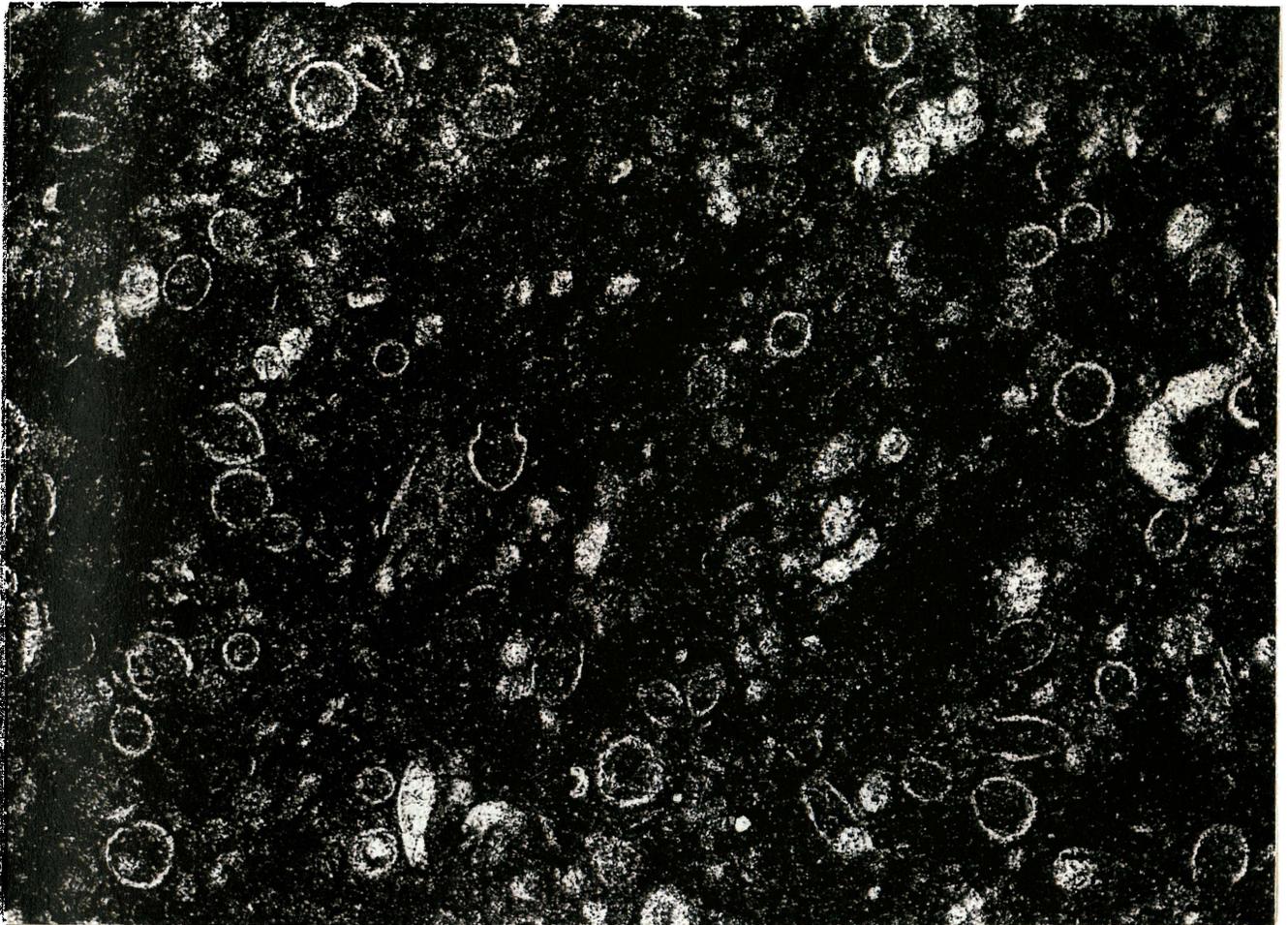
Radiolarien: Spumellaria
 Nasselaria
 Foraminiferen: "Textularia sp."
 Lagenidae: Lenticulina sp.
 Spirillina sp.

Ostrakoden
 Aptychen
 Echinodermenreste: Seeigelstacheln
 Crinoidenstielglieder
 Holothuriensklerite

Schalenreste
 Calpionellidae: Calpionella elliptica CADISCH
 Tintinnopsella carpathica MURGEANU &
 FILIPESCU
 Calpionella alpina LORENZ

Die Calpionellidae lassen auf Grund ihrer Größe und ihrer Form eine Alterseinstufung in frühes Berrias zu (BOLLI, SAUNDERS & PERCH-NIELSEN, 1985, S.558ff). Nach A.TOLLMANN (1976 a, S.381) reicht der Haselbergkalk vom tieferen Tithon bis ins mittlere Berrias. Tithon-Alter wurde in den Dünnschliffen nicht gefunden.

Faziesinterpretation und Ablagerungsmilieu: Nach dem Faziesmodell von WILSON (1975) entspricht der rote, welligschichtige Kalk dem SMF-Typ 3 und der FZ 3 (tiefer Schelfrand oder Beckenrand). Nach H.FLÜGEL (1967, S.48) sind derartige Rotkalke auf Tiefschwellen innerhalb eines Beckens abgelagert worden. Die geringe Mächtigkeit der malmischen Rotkalke bringt H.FLÜGEL mit der verminderten Sedimentation auf Schwellen (0.1 bis 0,3mm/1000 Jahre nach A.FENNINGER & H.-L.HOLZER, 1972, S.66ff) sowie mit postsedimentären Lösungsvorgängen, auf die die Styrolithen hinweisen, in Zusammenhang.



— 0,07 mm

Abb. 24: Calpionellenmikrit des tiefsten Berrias (Haselbergkalk; DS 106; Fundort: Schartenmauer, 500m Höhe). Abgesehen von den massenhaft auftretenden Calpionelliden (*C. alpina*, *T. carpathica*) ist die Mikrofauna eher bescheiden.

Die Mächtigkeit dieses Schichtgliedes im Bertelkogel-Schartenmauer-Zug übersteigt nie 5 bis 8m. Am Ostabhang der Schartenmauer tritt der Haselbergkalk wegen des hangparallelen Einfallens sehr großräumig verbreitet auf. Im Südschenkel der Rettenbach Mulde beträgt die Mächtigkeit 12,5m.

1.1.3.2. Schrambachschichten

Über den Haselbergkalken mit ihrer Berrias-Calpionellenfauna folgen im Nordschenkel der Rettenbach Mulde im Kartierungsgebiet hell- oder dunkelgraue, gelblich bis bräunlich verwitternde, splittrig brechende Kalke mit dunklen Flecken. Sie sind gut gebankt (Bankmächtigkeit 10 bis 20cm; vgl. Abb. 29), zeigen oft rostig verwitternde Pyritanhäufungen und führen nicht selten schwarze

Hornsteinknollen. Rein lithologisch sind die Schrambachschichten von den Allgäuschichten oft nicht zu unterscheiden. Bei genügend großen Aufschlüssen findet man allerdings meist nach kurzem Suchen die charakteristischen Aptychen, die in den Allgäuschichten nie auftreten. Daneben sind Ammonitenabdrücke nicht selten. Der Erhaltungszustand erlaubte jedoch keine Bestimmung. Die Bankmächtigkeit beträgt 15 bis 30cm, dünne, leicht verwitternde Mergelzwischenlagen trennen die Kalkbänke.

Im Südschenkel der Rettenbach Mulde sind die Schrambachschichten nur sehr gering mächtig und untypisch entwickelt (s. Abb. 19) bzw. fehlen in manchen Profilen völlig. Im Profil 450m S` Gh Hinter-eibenberg gibt es wenige, verkippte Bänke von grauen, fleckigen Kalken zwischen Haselbergkalk und Tannheimer Schichten. In anderen Profilen fehlen Schrambachschichten auch völlig. Eine tektonische Ausquetschung der Schrambachschichten scheint möglich, konnte aber nirgends nachgewiesen werden.

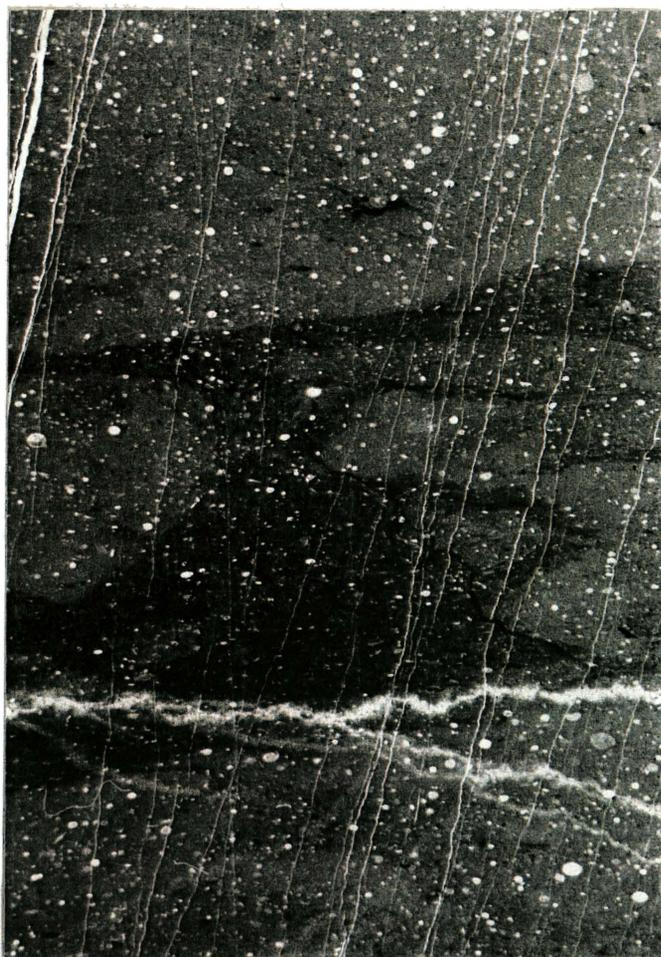


Abb. 25: Schrambachschichten (DS 126; Fundort: 280m N` Gh Prandegger). Deutlich erkennbar die weißen Punkte der calcitisierten Radiolarien. Die dunklen Flecken sind auch makroskopisch sehr auffällig.

Im Dünnschliff (s. Abb. 25) sind die Schrambachschichten als biogenführende Mikrite bis Biomikrite, bzw. als Mudstone bis Wackestone anzusprechen. In der mikritischen Grundmasse "schwimmen" folgende Fossilien (DS 83, 120, 124, 125, 126, 136A, 146):

Radiolarien: Spumellaria
 Nasselaria
 Foraminiferen: "Textularia sp."
 Schwammnadeln
 Schalenrümmer und Filamente
 Echinodermenreste und Seeigelstacheln

Im DS 146 tritt ein fraglicher Calpionelliden-Anschnitt hinzu, sonst fehlt diese Gruppe völlig. Die Radiolarien sind teils spärlich erfüllt, teils so gut erhalten, daß man bei den Spumellaria noch zwei ineinanderliegende Gitterkugeln erkennt. Aptychen wurden im Dünnschliff nie gefunden.

Die dunklen Flecken sind möglicherweise auf die Tätigkeit von Bodenwühlern zurückzuführen. Charakteristische Wühlgefüge wie in den Allgäuschichten wurden nicht gefunden.

In Ermangelung aussagekräftiger Makro- und Mikrofossilien, wurde eine genauere Altersbestimmung durch kalkiges Nannoplankton versucht. Folgende Arten wurden gefunden:

Watznaueria barnesae (BLACK) PERCH-NIELSEN
 weiltumige Nannoconiden
 Thoracosphaera sp.

Die Zusammensetzung der Nannofloren ist typisch für Unterkreide, eine genauere Einstufung war nicht möglich. Das Einsetzen der Schrambachschichten im Kartierungsgebiet kann auf Grund der unterlagernden, Calpionelliden-führenden Rotkalke mit mittlerem bzw. oberem Berrias angenommen werden. Im Hangenden werden die Schrambachschichten von mergeligen Tannheimer Schichten (Oberapt bis Unteralb nach H.A.KOLLMANN, 1968, S.126ff) überlagert.

Mit Hilfe der Gastner-Müller-Bombe wurden Karbonatgehaltsbestimmungen in den Schrambachschichten durchgeführt:

Südschenkel der Rettenbach Mulde:

90% CaCO₃ Profil 450m S` Gh Hintereibenberg

Nordschenkel der Rettenbach Mulde:

86% CaCO ₃	Klausgraben, 1000m SE` Wirtshaus Walleiten
82%	400m S` Gh Zulehner
87%	130m W` Gh Untergruber
84%	300m WSW` Gh Bertel
51%	340m SE` Haingrabeneck
85%	Bachbett Hintsteingraben

Nach der Nomenklatur von C.W.CORRENS (1968,S.248) sind die Schrambachschichten demnach mergelige Kalke bis Mergelkalke, die Probe mit 51% Karbonatgehalt muß als Mergel angesprochen werden.

Faziesinterpretation und Ablagerungsbedingungen: Nach dem Schema von WILSON liegt der SMF-Typ 3 aus FZ 1 bzw. 3 (Becken bzw. Beckenrand) vor.

Die Mächtigkeit der Schrambachschichten im Nordschenkel der Rettenbach Mulde beträgt ca. 200m.

1.1.3.3. Tannheimer und Losensteiner Schichten

Diese beiden Schichtglieder bilden den Muldenkern der Rettenbach Mulde. Durch ihre leichte Verwitterbarkeit bilden sie auch morphologisch eine Mulde; beginnend vom Hintsteingraben zwischen Scharfenmauer und Kote 840 streicht diese Weichzone vorerst S-N und schwenkt nach ca. 1000m in die Richtung SW-NE um. Auf der breiten Talsohle liegen die Gehöfte (z.B. Untergruber und Schönlehner) und es wird Weidewirtschaft betrieben. Wegen der geringen Wasserdurchlässigkeit der tonig-mergeligen Tannheimer Schichten sind umfangreiche Drainagearbeiten nötig, um die sumpfigen Wiesen trocken-zulegen. Die schlechten Aufschlußverhältnisse dieser beiden Schichtglieder erlaubten keine Trennung bei der Kartierung.

Gute Aufschlüsse dieser Schichtglieder befinden sich in den Profilen 450m SE` Gh Schönlehner, im Dachgrabenbachbett (Bach zwischen Straßenkreuzung 585 und Gehöft Steinbauer, östliche Begrenzung des Arbeitsgebietes), in den bewaldeten Gräben zwischen Gh Schönlehner und Gh Untergruber und unmittelbar an der Mündung des Hornbachgrabens ins Ennstal.

Die Tannheimer Schichten sind graubraune bis grünlichgraue, leicht verwitternde, tonige Mergel bis Kalkmergel. Nur in ganz neuen Forststraßenanrissen und Bachgräben stehen sie an. Wenn sie austrocknen, erscheinen die Tannheimer Mergel schwarz, zerbrechen in cm-große Rhomboeder und zeigen häufig einen metallisch blausilbrig schimmernenden Anflug.

Makrofossilien fehlen.

Relativ reiche und gut erhaltene Nannofloren konnten aus manchen Proben gewonnen werden (147, 176; det. H.STRADNER, GBA):

Zeugrhabdotus embergeri (NOEL) PERCH-NIELSEN
Watznaueria barnesae (BLACK) PERCH-NIELSEN
Micrantholithus hoschulzii (REINHARDT) THIERSTEIN
Nannoconus globulus BRÖNNIMANN

Eine genauere Einstufung als Unterkreide war fossilmäßig nicht möglich.

Nach der Beschreibung von H.A.KOLLMANN (1968, S.126ff), reichen die Tannheimer Schichten vom Oberapt bis ins Unteralb. Definitionsgemäß beginnen mit Sandsteinbänken und exotischen Geröllen darüber die Losensteiner Schichten (Unteralb bis Untercenoman: H.A.KOLLMANN, l.c.). Die Bänke von exotischen

Geröllen erreichen im Kartierungsgebiet Mächtigkeiten bis 2m. Die Komponenten selbst sind gut gerundet, meist gut sortiert und reichen von Sand- über Kies- bis zu Schotterkorngrößen (max. 20cm Durchmesser). Dominant im Geröllspektrum sind Quarz und Quarzporphyr. Die exotischen Komponenten wittern oft heraus und sind bei der Lesesteinkartierung im schlecht aufgeschlossenen Gelände eine große Hilfe. Im Dachgrabenbachbett stehen schwarze "Rosinenmergel" (pebbly mudstones) an, die als Ablagerungen aus debris flow (G.V.MIDDLETON & M.A.HAMPTON, 1976) gedeutet werden.

Die Mächtigkeit der Tannheimer und Losensteiner Schichten im Kartierungsgebiet abzuschätzen, ist schwierig. H.A.KOLLMANN (1968, S.130) nimmt als Mächtigkeit im Klausgraben (Nordschenkel der Rettenbach Mulde) bis 1000m an, für den Dachgraben wesentlich weniger (ca. 30m) und führt diesen gewaltigen Unterschied auf ein bereits zur Sedimentationszeit bestehendes Relief zurück. Auf Grund der schlechten Aufschlußverhältnisse können aus eigenen Beobachtungen keine Angaben über die Mächtigkeit der Tannheimer und Losensteiner Schichten gemacht werden.

Als Ablagerungsraum der Losensteiner Schichten nimmt J. LÖCSEI (1969, S.110) "größere Wassertiefen" an. Als Gründe dafür führt er flyschoider Sedimentationsmerkmale, die gleichmäßige Durchmischung der Gerölle, sowie Lebensspuren von Scolicia an. Die von H.A.KOLLMANN (1968) beschriebenen Mollusken- und Korallenfaunen im Profil des Stiedelsbachgrabens stammen aus einem seichteren Lebensraum, sind jedoch umgelagert.

1.1.3.4. Die Karbonatbreccie im Hornbachgraben

Nicht unerwähnt bleiben soll ein Vorkommen einer Karbonatbreccie im Hornbachgraben. Ca. 100m ESE des Hauses "Platten 25" (zwischen den Buchstaben o und r des Wortes "Hornbach" auf der ÖK 70) liegen direkt neben dem Bach Sturzblöcke einer Karbonatbreccie. Ca. 40 Höhenmeter darüber stehen diese Gesteine auch in kleinen Aufschlüssen an. Diese Breccie besteht hauptsächlich aus schlecht gerundeten, bis faustgroßen Dolomitgeröllen; sie ist komponentengestützt. Eine Alterseinstufung gelang nicht. Rein lithologisch erinnert das Gestein an Branderfleckschichten (vgl. R.GAUPP, 1980, 1982).

1.2. Rabenreitkogelschuppe

Abgrenzung: Die Rabenreitkogelschuppe ist der nordwestlichste Teil der Frankenfelder Decke im Kartierungsgebiet. Sie ist als Stirnschuppe der Frankenfelder Decke zu verstehen und wird von dieser noch überfahren. Im Raum südlich und östlich des Gehöftes Seitweger liegt die Frankenfelder Decke mit einer markanten, rauhwackigen Hauptdolomit-Mauer auf der Rabenreitkogelschuppe. Im Raum westlich Gh Seitweger ist diese Schuppe mit Hornsteinkalk als basalem Schichtglied auf die Gosau der Reichraminger Decke und auf die Tannheimer Schichten der Ternberger Decke überschoben. Am Nordabhang des Seekogels (Anhöhe 450m SW` Rabenreitkogel, 740m hoch) grenzen die Gesteine der Rabenreitkogelschuppe tektonisch an die Tannheimer Schichten der Ternberger Decke, N` und E` des Rabenreitkogels grenzt Hornsteinkalk an die Schrambachschichten der Cenoman-Randschuppe. Die Abgrenzung basiert hier auf Grund der sehr schlechten Aufschlußbedingungen nur auf Lesesteinen.

Der interne Bau der Rabenreitkogelschuppe ist eine NNE-SSW streichende, genau über den Seitwegerkogel streichende Mulde (vgl. Profil 3). Am Nordabhang des Seitwegerkogels, der auf der geologischen Karte einen chaotischen Anblick bietet, ist die Muldenstruktur intern stark gestört.

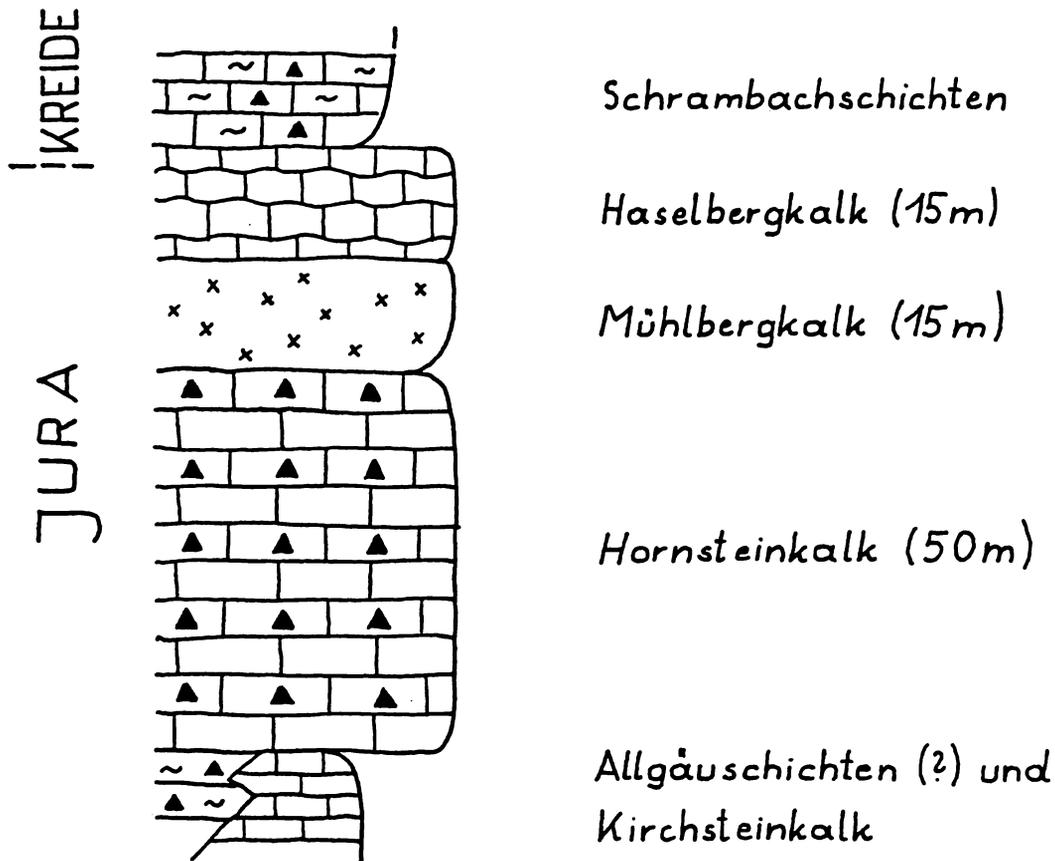
Die Schichtfolge der Rabenreitkogelschuppe beginnt an der Überschiebungsfläche über die Gosau der Reichraminger Decke mit Hornsteinkalk. Am Nordabhang des Seekogels jedoch wurde im Hangschutt ein Lias-Ammonit im Rotkalk gefunden. Die Schichtfolge scheint demnach bereits im Unterjura einzusetzen und läßt sich in guten Profilen bis in die Schrambachschichten der Unterkreide verfolgen (s. Abb. 26). Im folgenden sollen kurze Beschreibungen der Schichtglieder der Rabenreitkogelschuppe gegeben werden; in vielen Fällen wird auf die detaillierten Gesteinsbeschreibungen der Rettenbach Mulde und der Seitweger Mulde hingewiesen werden.

Die besten Aufschlüsse befinden sich an der Forststraße Bockseck, 150m W` Gh Seitweger, sowie an einer neuen Forststraße auf den Seekogel (250m SW` Gh Großrabeneitner).

1.2.1. Jura

1.2.1.1. Allgäuschichten (?)

Die Wiesenflächen NW` des Gehöftes Großrabeneitner werden von dunklen Mergeln und fleckigen Kalkmergeln bis Kalken aufgebaut. Sie ähneln lithologisch den Allgäuschichten und grenzen an Hornsteinkalk. Makro- oder Mikrofossilien zur Altersbestimmung wurden nicht gefunden.



Maßstab: 0 10 20 30 40 m

Abb. 26: Schematisiertes Profil der Schichtfolge der Rabenreitkogelschuppe.

Kirchsteinkalk (?)

Am Nordabhang des Seekogels (Anhöhe 450m SW` Rabenreitkogel, 740m hoch), der ein chaotisches Durcheinander von Felskanzeln und Wänden darstellt, an deren Aufbau rote Knollenflaserkalke, Hornsteinkalk und Crinoidenspatkalk beteiligt sind, wurde im Hangschutt in einem roten, mikritischen Kalk ein Ammonit der Gattung

Coeloceras ? (*Reynesocoeloceras* ?) sp. indet.

gefunden, der als Alter Pliensbach anzeigt (det. L.KRYSTYN, Handstück 25/86). Da der Ammonit keinem anstehenden Rotkalk eindeutig zugeordnet werden konnte, ist zwar das Vorhandensein eines roten Liaskalkes belegt, die stratigraphische oder flächenmäßige Verbreitung aber unbekannt. Makroskopisch gleicht der Kalk weitgehend den hangendsten Partien des Kirchsteinkalkes der Seitweger Mulde, der auf der Kuppe 600m SE` Gh Kleinbachbauer ansteht (vgl.S.17).



Abb. 27: Negativfoto der Feinbreccie im Mühlbergkalk der Rabenreitkogelschuppe (DS 149/86; Fundort: Forststraße Bockseck, Profil 180m W` Gh Seitweger). Lithoklasten, Seeigelstachel, Crinoidenstielglieder und ein Bruchstück einer ?Bryozoenkolonie (links, ca. Mitte) sind als Komponenten vertreten.

1.2.1.3. Hornsteinkalk

Der Hornsteinkalk der Rabenreitkogelschuppe gleicht weitgehend den kieseligen Partien des Hornstein-Crinoidenspatkalk-Komplexes im Nordschenkel der Rettenbach Mulde (vgl. S. 19ff), sowohl lithologisch als auch was seine Stellung im Profil betrifft. Er geht im Hangenden in weißen oder hellroten Crinoidenspatkalk über. Die Mächtigkeit des Hornsteinkalkes beträgt maximal 50m.

1.2.1.4. Mühlbergkalk

In der Rabenreitkogelschuppe liegt immer der hellrote bis weiße Crinoidenspatkalk zwischen Hornsteinkalk und Haselbergkalk. In den hangendsten Bänken sind Reste von Rhynchonellen sp. indet. häufig. Gegen das Hangende treten grobspätige, bis 0,5m mächtige Bänke auf, die grau oder dunkelrot gefärbt sind und häufig etwas mikritischer sind. Im Hangenden sind bankweise Feinbreccien eingeschaltet (s. Abb. 27; DS 149/86, Fundort: Forststraße Bockseck, Profil 180m W` Gh Seitweger); diese Bänke werden bis 40cm mächtig. Im Dünnschliff erkennt man folgende Komponenten:

Lithoklasten: überwiegend Dolomit und steriler Mikrit,
untergeordnet Biomikrite
Bioklasten: Reste von Bryozoenkolonien
Crinoidenstielglieder
Seeigelstacheln
Lenticulinen
stark abradierte Trocholinien
Schalen

Die Mächtigkeit des Mühlbergkalkes beträgt ca. 15m.

1.2.1.5. Roter Malmkalk (Haselbergkalk)

Überlagert wird der Mühlbergkalk von tektonisch arg beanspruchtem, flasrigem Rotkalk. Mitunter wirkt der Kalk sogar brecciös (s. Abb. 28). Im Dünnschliff (DS 148/86, Fundort: Forststraße Bockseck, Profil 180m W` Gh Seitweger) erkennt man, daß der Kalk wegen seiner intensiven Beanspruchung weitgehend rekristallisiert ist, die erwarteten Calpionelliden konnten nicht gefunden werden. Die überlagernden Schrambachschichten lassen es als wahrscheinlich erscheinen, daß es sich um Rotkalke des Tithon handelt.

Im Gelände bildet dieses Schichtglied sehr auffällige Mauern bis 15m Höhe.

1.2.2. Kreide

1.2.2.1. Schrambachschichten

Der Muldenkern der Rabenreitkogel Mulde wird von graubraunen, fleckigen, partienweise ziemlich kieselreichen Schrambachschichten aufgebaut (s. Abb. 29). Aptychen treten nur in den hornsteinfreien bis -armen Partien auf. Karbonatgehaltsbestimmungen brachten folgende Ergebnisse, die den Werten von der Frankenfelder Deck sehr ähneln (vgl. S. 41):

89% CaCO ₃	400m SW` Gh GroßRabenreitner
83% CaCO ₃	500m W` Gh GroßRabenreitner



Abb. 28: Der Haselbergkalk der Rabenreitkogelschuppe ist tektonisch stark beansprucht. Manchmal wirkt er sogar brecciös.



Abb. 29: Schrambachschichten der Rabenreitkogelschuppe. Aufschluß an der neuen Forststraße auf den Seitwegerkogel (ca. 900m W` Gh Großrabensreitner). Länge des Hammers (oberhalb der Bildmitte) 31,5cm.

2. SCHICHTGLIEDER DER REICHRAMINGER DECKE UND DER TERNBERGER DECKE

Die Reichraminger und die Ternberger Decke reichen im Westen des Kartierungsgebietes vom Höhenzug des Schieferstein noch nach E über den Pechgraben herüber (s. Abb. 39). Die im Pechgraben und den Felswänden E` davon auftretenden Schichtglieder dieser tektonisch ziemlich gestörten Einheiten werden im folgenden beschrieben.

Die Abgrenzung der Reichraminger von der Ternberger Decke ist im Kartierungsgebiet nicht eindeutig zu klären (s.S. 77ff).

2.1. Trias

2.1.1. Hauptdolomit

Der Hauptdolomit der Reichraminger Decke gleicht weitgehend dem der Frankenfelder Decke (s.S. 6). Ein interessanter Unterschied ist allerdings, daß in der Reichraminger Decke keine grünen Mergelagen gefunden wurden, obwohl die Aufschlüsse im Pechgraben an der Straße und im Bachbett sehr gut sind. Die grünen Mergel werden als Keupereinschaltungen interpretiert, die von Norden ins Becken eingeschüttet wurden (P.SOLOMONICA, 1934,S.11; F.TRAUTH, 1954, S.91; A.TOLLMANN, 1963,S.171). Diese Interpretation erklärt auch, wieso diese Keuperlagen in der nördlichen Ternberger-Frankenfelder Decke häufiger und mächtiger sind als im weiter südlich beheimateten Reichraminger-Lunzer Deckensystem.

2.1.2. Oberrhätkalk

300m nördlich des großen Steinbruches im Pechgraben (Steinbruch Kronsteiner, 1300m NW` Straßenkreuzung 374) fällt W` der Straße eine weiße, mehrere Meter mächtige Dolomit-Kalkkrippe auf. Dieses Gestein setzt sich nach Osten über den Pechgraben bis ins Kartierungsgebiet fort. Hauptdolomit konnte in diesem Bereich nicht gefunden werden. Bei dem kalkigen, selten dolomitische Partien führenden, massigen bis dickbankigen, weiß verwitternden, hellgrauen Gestein handelt es sich um Oberrhätkalk. Da ein Hinaufreichen in den Lias nicht ausgeschlossen werden kann, aber auch nicht nachgewiesen wurde, hat auch der Name Rhätolias-Riffkalk (F.H.FABRICIUS, 1966,S.19) seine Berechtigung.

Am Forstweg Schubstein (von der Pechgrabenbrücke 550m N` Stb. Kronsteiner nach Süden verlaufend) sind 300m NNE` Stb. Kronsteiner einigermaßen gute Aufschlüsse. Weitere Aufschlüsse sind im Graben, der ca. 400m N` Stb. Kronsteiner in E` Richtung vom Pechgraben abzweigt und zum Seitwegerkogel hinaufzieht.



— 1mm

Abb. 30: Negativfoto von Biomikrit des Oberrhätkalke (DS 15/86; Fundort: Graben 400m N` Stb. Kronsteiner, 440m Höhe). Dasycladaceenreste (*Diplopora* sp., 1), Schalen und Foraminiferen (*Aulotortus* sp., 2) liegen als Komponenten in mikritischer Grundmasse.

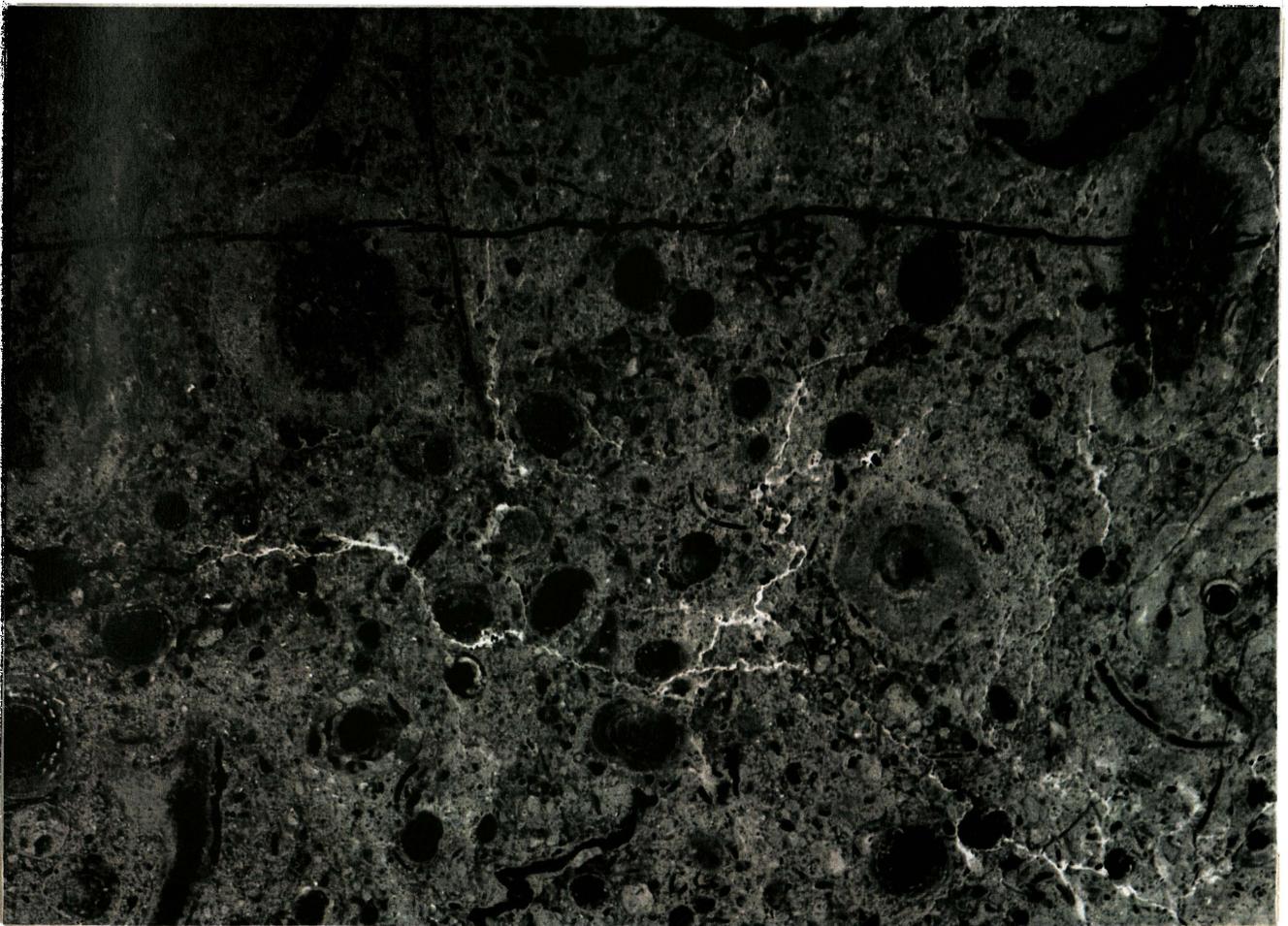
Makroskopisch ähneln die hier vorliegenden Oberrhätkalke überhaupt nicht den dunklen, fossilreichen, mergeligen Kössener Schichten der Frankfurter Decke (vgl. S.12). Bis über 10cm große, sparitisierte, manchmal halbmondförmige Partien erinnern an Megalodontenquerschnitte (?). Erhaltung und Aufschlußverhältnisse erlauben jedoch keine zuverlässige Bestimmung. Sonstige Muscheln, Brachiopoden oder Korallen fehlen. Auf den frischen Bruchflächen der massigen, grauen Kalke sind manchmal cm-große, braune, gerundete Komponenten erkennbar, die sich im Dünnschliff als Onkoide herausstellten. Die gegen Hangend darüberliegenden Oolithe lassen manchmal bereits mit freiem Auge die Ooide erkennen. Gelblich braune Verwitterungssäume treten nicht selten auf.

Im Dünnschliff sind die Gesteine als Biopelsparit/-mikrit oder Biomikrit bzw. als Biogen-Packstone anzusprechen (s. Abb. 30 und 31). In den Schliffen 14/86, 15/86, 16/86 und 21/86 (Fundort: Graben

400m N` Stb. Kronsteiner; 450m bis 480m Höhe) wurden Biogene, Onkoide, Pellets und Lithoklasten in mikritischer Grundmasse gefunden. Folgende Organismen wurden bestimmt (det. W. PILLER, Univ. Wien):

Dasycladaceen: Diplopora sp.
 Foraminiferen: Textularia sp.
 Pseudotaxis sp.
 Aulotortus sinuosus WEYNSCHENK
 Glomospirella cf. parallela KRIST.-TOLLM.
 Glomospirella sp.
 Triasina hantkeni MAJZON
 Frondicularia woodwardii HOWCHIN
 "Trochammina" sp.

Kalkschwämme
 Kleingastropoden
 punktate Brachiopoden



— 1mm

Abb. 31: Negativfoto des Oberrhätkalkes (DS 21/86; Fundort: Graben 400m N` Stb. Kronsteiner, 480m Höhe). Massenvorkommen von *Triasina hantkeni* MAJZON. Viele Komponenten (z.B. Kalkschwamm Mitte oben) haben dicke onkoidische Umkrustungen.

Dünnschliff 155/86 stellt einen frühdiaogenetisch stark kompaktierten Involutinaceen-Biosparit dar (s. Abb. 32). Die Biogene sind deformiert bzw. zerbrochen, Stylolithen durchziehen das Gestein. Sämtliche Komponenten sind von einer mikritischen Rinde umgeben. Folgende Fossilreste wurden bestimmt (det. W. PILLER, Univ. Wien):



— 1mm

Abb. 32: Negativfoto eines frühdiaogenetisch stark kompaktierten Biosparit der Oberrhätalkalkes (DS 155/86; Fundort: Graben 400m N` Stb. Kronsteiner, 470m Höhe). Besonders im linken Teil des Bildes erkennt man, daß längliche Schalenfragmente im Zuge starker Kompaktion deformiert und teilweise zerbrochen sind. Rechts des senkrecht verlaufenden Stylolithes ist die Packungsdichte auch sehr groß, aber Deformationen wie im linken Teil fehlen. Deutlich erkennt man, daß sämtliche Komponenten in der sparitischen Grundmasse von einem Mikritsaum umgeben sind.

Foraminiferen: Aulotortus friedli (KRISTAN-TOLLMANN)
 Aulotortus tumidus KRISTAN-TOLLMANN
 Auloconus permodiscoides (OBERHAUSER)
 Triasina hantkeni MAJZON
 Frondicularia sp.
 Glomospirella sp.
 Glomospira sp.
 Lagenidae gen. indet.
 Dasycladaceenreste

Außerdem gibt es sehr charakteristische Oolithe. Es sind dies helle, dickbankige bis massige Kalke. Auf frischen Bruchflächen sind schon mit freiem Auge die Ooide zu erkennen. Eine gelblich-braune Verwitterungsrinde ist oft deutlich ausgebildet. Makrofossilien fehlen.

Im Dünnschliff sind die Gesteine als Oosparite bis -mikrite nach FOLK (1962) anzusprechen, nach DUNHAM (1962) als Packstone bis Grainstone. Als Komponenten treten Ooide und Lithoklasten bei relativ guter Sortierung auf. Die Ooide sind typische Seichtwasser-oide mit breiten, rekristallisierten, spätigen Umhüllungen. Als Kerne dienen Biogene (meist nicht mehr bestimmbar, aber auch Echinodermenreste oder Foraminiferen; s. Abb. 33), die häufig durch Pyritisierung schwarz sind. Auch die einzelnen Sparitringe der Ooide sind oft durch schwarze Säume voneinander getrennt. Es mögen dies Anzeichen für herabgesetzte Sedimentationsraten sein.



Abb. 33: Oberrhätalk (DS 20/86; Fundort: Graben 400m N` Stb. Kronsteiner, 475m Höhe). Rechts oben ein typisches Seichtwasseroid mit mehreren konzentrischen Sparithüllen. Als Kern dient hier ein Aulotortus sinuosus WEYNSCHENK. Viele Komponenten haben einen schwarzen Mikritsaum.

Die Grundmasse ist meist sparitisch, selten auch mikritisch. Dünne Sparitsäume um viele Ooide zeigen an, daß der Mikrit erst nach einer ersten Zementationsphase eindrang.

Folgende Fossilien konnten im DS identifiziert werden (DS 19/86; Fundort: Graben 400m N` Stb. Kronsteiner; det. W.PILLER, Univ. Wien):

Foraminiferen: Triasina hantkeni MAJZON
Trochammina sp.
Glomospira sp., massenhaft
Glomospirella sp.
Schalen von punktaten Brachiopoden

Faziesinterpretation und Ablagerungsraum: Der Oberrhätalkalk repräsentiert nach der Mikrofazies-Einteilung von WILSON (1975) die SMF-Typen 10 bzw. 11 mit den zugehörigen FZ 7 bzw. 6 (je nach Auftreten von Ooiden bzw. Mikrit handelt es sich um offene bzw. geschlossene Plattformbereiche). F.H.FABRICIUS (1966, S.19ff) bezeichnet dieses Gestein als Rhätolias-Riffkalk. Die Biogene (Kalkalgen) und Ooide zeigen an, daß als Ablagerungsraum seichtes, bewegtes Wasser angenommen werden muß. Die Oolithkalke werden der seichten Bewegtwasserregion des Backriffs zugeordnet (A.TOLLMANN, 1976 a, S.259), die mikritreicheren Kalke sind in niedrigerenergetischem Milieu entstanden.

Die Mächtigkeit des Oberrhätalkalkes ist auf Grund seiner gestörten Lagerung und seines massigen Charakters nur schwer abschätzbar. Nach vorsichtigen Schätzungen kommt man für dieses Schichtglied im Kartierungsgebiet auf Werte um 30m.

2.2. Jura

2.2.1. Lias-Breccie

Vom Güterweg Rabenreith zweigt von der Kehre 535 eine neu erbaute Forststraße nach Westen ab. S` dieser neuen Forststraße und W` bzw. WSW` von Kehre 535 liegt ein E-W-streichender, schroffer, felsiger Höhenzug. Dieser Zug wird von einer polymikten Karbonatbreccie aufgebaut. Als Komponenten dominiert Dolomit, gefolgt von Kössener Kalken und grauen oder hellroten, Brachiopoden-führenden Spatkalken. Auch feinstspätige, graue Kalke treten als Komponenten auf. Die Größe der Komponenten scheint vom Liegenden gegen das Hangende zuzunehmen. Am Grat stehen zimmergroße Komponenten von Spatkalk an. Die Aufschlußverhältnisse sind leider sehr schlecht. Die Rundung der kleinen Komponenten (Durchmesser 2 bis 5cm) ist schlecht. Die Breccie ist komponentengestützt.

Die rote oder graue, mikritische Matrix führt Crinoidenreste und Schalenschutt.



— 1mm

Abb. 34: Negativfoto der grauen Matrix der liasischen Breccie der Reichraminger Decke (DS 11/86, Fundort: 400m W` Kehre 535 an der neuen Forststraße). Im rechten oberen Teil der Abbildung erkennt man Foraminiferen (Involutinen 1, Ophthalmidien 2, Lagenidae div. spec. 3), Schalen und Echinodermenreste, die durch Bioturbation angehöuft sind. Diese bioturbierten Partien sind ziemlich scharf von den nicht durchwühlten (links unten) abgegrenzt.

Im Dünnschliff (s. Abb. 34) erweist sich die Matrix als reich an Foraminiferen, die eine Alterseinstufung in den Lias zulassen. Neben den mikritischen Partien gibt es auch davon scharf abgegrenzte, siltige Bereiche, die wesentlich fossilreicher sind.

Bioturbation ist eine wahrscheinliche Erklärung für diesen Effekt. Selten sind die siltigen Bereiche laminiert. Folgende Fossilien wurden in der Matrix gefunden (DS 7/86a und b, Fundort: E-Ende des Kammes WSW` Kehre 535, 520m Höhe; DS 11/86, Fundort: 400m W` Kehre 535; det. W. PILLER, Univ. Wien):

Foraminiferen: Coronipora cf. austriaca (KRISTAN)
 Involutina liassica (JONES)
 Ophthalmidium sp.
 Trocholina sp.
 Lagenidae div. spec.
 Crinoidenstielglieder
 Ostrakoden
 punktate Brachiopoden
 Schalenreste

Faziesinterpretation und Ablagerungsraum: Nach WILSON (1975) gehört dieser Kalk dem SMF-Typ 4 und der FZ 3 (tiefer Schelfrand oder Beckenrand) an. Die wahrscheinlich autochthone Matrix mit ihren Wühlspuren und der reichen Mikrofauna zeigt günstige Lebensbedingungen an.

Die Mächtigkeit dieses Schichtgliedes ist auf Grund seiner Massigkeit nur schwer abschätzbar, doch dürften Werte um 50m realistisch sein.

Breccien des Lias sind aus den Kalkalpen wohlbekannt (Eisenspitzebreccie, ebenfalls mit riesigen Komponenten) und spiegeln die im Jura beginnenden Bodenunruhen wieder (A.TOLLMANN, 1976 a, S.290).

2.2.2. "Adneter Kalk" i.w.S.

Im Pechgraben ist in der nördlichsten Ecke des Stb. Kronsteiner ein roter, mikritischer, dichter, ungebänkter Kalk aufgeschlossen. Dieser Kalk zieht über den Pechgraben nach E bzw. ENE ins Kartierungsgebiet hinein und bildet 150m NE` des Steinbruches eine markante, WSW-ENE-streichende Mauer. Es handelt sich um einen dunkel- bis fleischroten, stellenweise auch grauen, massigen, gelbbraun geflammt Kalk. Er wird von grob auskristallisierten Kalzitadern, die mehrere Zentimeter breit sind, durchzogen. Diese Ausbildung erinnert entfernt an Adneter Rotscheck (A.TOLLMANN, 1976 a, S.311).

Makrofossilien konnten weder in den frischen Aufschlüssen im Steinbruch, noch an verwitterten Kalkmauern im Gelände beobachtet werden. Auch die von A.TOLLMANN (1976 a, S.307) als auffälligste Sedimentstruktur bezeichnete Knollenbildung des Adneter Kalkes wurde im Kartierungsgebiet nicht beobachtet. Stylolithen sind häufig.



└─ 1mm

Abb. 35: Negativfoto des roten "Adneter Kalkes i.w.S." vom Stb. Kronsteiner (DS 51/86). Die Fossilreste sind durch Bioturbation stellenweise angehäuft. Echinodermenreste, Foraminiferen und Kleingastropoden dominieren unter den Biogenen.

Im Dünnschliff erweist sich das Gestein als äußerst fossilreich und ist als Biomikrit bzw. als Wackestone, bereichsweise als Packstone anzusprechen (s. Abb. 35). Relativ scharf begrenzte hellrote bis hellgraue Partien im dunkelroten Mikrit können als Wühlspuren im schon leicht verfestigten Sediment gedeutet werden. Auch die lokalen Anhäufungen der Biogene sind wohl auf die Tätigkeit von Bodenwühlern zurückzuführen. Durchaus nicht selten im Dünnschliff sind Hohlräume, Gastropoden- oder Ostrakodenschalen, die mit laminiertem Silt gefüllt sind. Folgende Fossilien konnten im Dünnschliff bestimmt werden (DS 51/86, 89/86: Fundort: Stb. Kronsteiner; det. W.PILLER, Univ. Wien):

Foraminiferen: *Involutina liassica* (JONES)
Involutina turgida KRISTAN-TOLLMANN
Ophthalmidium walfordi HÄUSLER
Ophthalmidium leischneri (KRISTAN-TOLLMANN)
Trocholina div. spec.
Trocholina turris FRENTZEN
Lagenidae: *Nodosaria* sp.
Oberhauserellidae gen. et spec. indet.

Echinodermenreste
Seeigelstacheln
Schwammnadeln
Kleingastropoden
Ostrakoden
punktate Brachiopoden
Schalenreste

Auffällig ist die Ähnlichkeit dieses Kalkes mit der roten Matrix der Lias-Breccie in der Reichraminger Decke.

Faziesinterpretation und Ablagerungsraum: Im Mikrofazieschema von WILSON (1975) gehört dieses Gestein dem SMF-Typ 3 in der FZ 3 an. Bei A.TOLLMANN (1976 a, S.306ff) sind die Kriterien beschrieben, die für eine "Schwelle" als Sedimentationsraum sprechen; es sind dies vornehmlich: Knollenbildung mit charakteristischen Sub-resolutionerscheinungen, Mangan-Eisenoxid-Knollen und Krusten und Kondensation. Alle diese Kriterien fehlen im "Adneter Kalk" im Pechgraben. Der Ablagerungsraum war daher sicher nicht eine typische Schwelle. Eher dürfte es sich um ein oxidierendes (rote Farbe), lebensfreundliches (Bioturbation und reiches Benthos) Ablagerungsmilieu gehandelt haben. Die planktonischen Faunenelemente (Oberhauserellidae) zeigen einen nicht ganz seichten Sedimentationsraum an.

Die Mächtigkeit des "Adneter Kalkes" i.w.S., der zumindest im Hangenden tektonisch begrenzt ist, liegt im Kartierungsgebiet bei maximal 50m.

2.2.3. Roter Crinoidenspatkalk

An der Basis der Mauer der liassischen Kalkbreccie 380m ESE` Stb. Kronsteiner ist an einer neuen Forststraße ein tektonisch eingeklemmter Span von rotem Crinoidenspatkalk aufgeschlossen. Im Liegenden stoßen Schrambach Schichten der Ternberger Decke daran. Fossilien wurden in diesem sehr gleichkörnigen, mittelspätigen, massig wirkenden Kalk keine gefunden. Die weiße Matrix zwischen den roten Komponenten verleiht dem Gestein ein sonderbar gesprenkeltes Aussehen.

2.2.4. Hornsteinkalk

In der zweiten Pechgrabenenge, wo der Karbonatzug der Wolkenmauer den Pechgraben überquert, grenzen an die Tannheimer und Losensteiner Schichten des Hölleitengrabens mit tektonischem Kontakt gut im dm-Bereich gebankte, sehr hornsteinreiche, graue Hornsteinkalke. Sie gleichen bis in Details den Gesteinen des Hornstein-Crinoidenspatkalk-Komplexes im Nordschenkel der Rettenbach Mulde (s.S. 19). Sie zeigen, wie auch in den Mauern am Bertelkogel-Grat, auffällige Knickfalten (s.S. 22). In den über 50m mächtigen Hornsteinkalken gibt es direkt an der Straße eine kleine Höhle (Nr. 1871/4).

2.2.5. Vilser Kalk

G.ROSENBERG (1955,S.151) erwähnt bei der Beschreibung der ersten Pechgrabenenge den Vilser Kalk im Liegenden des Steinmühlkalkes. Tatsächlich ist im Stb. Kronsteiner ein grauer bis hellbrauner, ziemlich grobspätiger Crinoidenkalk aufgeschlossen. Er grenzt tektonisch an den nördlich daran anschließenden roten "Adneter Kalk". Im Bachbett des Pechgrabens befinden sich gute Aufschlüsse, an denen man den Kontakt zum überlagernden Steinmühlkalk s.l. (G.ROSENBERG, l.c.) genau studieren kann. Auch hier ist der Kontakt tektonisch zumindest überprägt. Der Vilser Kalk ist massig und wird gegen Hangend hellrot.

G.ROSENBERG beschreibt auch das Fehlen von Fossilien, das durch eigene Begehungen nur bestätigt werden kann.

In der zweiten Pechgrabenenge gibt es noch ein zweites Vorkommen von Vilser Kalk; er liegt hier über Hornsteinkalk und grenzt im Hangenden tektonisch an Haselbergkalk. Dieser Vilser Kalk führt hier reichlich Brachiopoden (Rhynchonellen). G.ROSENBERG (1964,S.190) betrachtet die Brachiopoden-Crinoiden-Kalke als charakteristisch für die Ternberger Decke und gibt als Alter Callov an. Als Mächtigkeit des Vilser Kalkes gibt ROSENBERG (l.c.) in der zweiten Pechgrabenenge 47m (!) an.

2.2.6. Steinmühlkalk

Im Bereich der Ternberger Decke werden auffällige Felskanzeln und Wände von rotem, mikritischem, welligschichtig gebanktem Kalk aufgebaut (s. Abb. 38). An Störungen oder Klüften ist die Bankung oft nicht erkennbar und der Kalk wirkt massig. Dieses Schichtglied steht am Süden des Stb. Kronsteiner an und zieht dann über den Pechgraben nach ENE den Berghang hinauf. F.TRAUTH (1922) bezeichnet diesen Kalk als "Acanthicumschichten s.l.", G.ROSENBERG (1955) zieht den Begriff Steinmühlkalk vor; dieser Bezeichnung soll auch hier der Vorrang eingeräumt werden, da eine genaue biostratigraphische Einstufung des Rotkalkes nicht möglich war. Daß es sich



Abb. 36: Roter, knollig-flasriger, welligschichtiger Steinmühlkalk der Ternberger Decke (400m NE` Stb. Kronsteiner, ca. 550m Höhe). Etwa hangparalleles Einfallen des Steinmühlkalkes täuscht größere Mächtigkeit dieses Schichtgliedes vor.

um ein malmisches Schichtglied handelt, wird aus dem Umstand geschlossen, daß der Rotkalk im Hangenden mit primärem stratigraphischem Verband in die Schrambachschichten der Unterkreide übergeht.

Im Stb. Kronsteiner wurde in diesem Schichtglied ein *Aptychus* gefunden.

Die Mächtigkeit des Steinmühlkalkes in der Ternberger Decke übersteigt nie 10m. Durch mehr oder weniger hangparalleles Einfallen am Westabhang des Seekogels steht der Steinmühlkalk ziemlich großflächig an.

2.2.7. Haselbergkalk

In dem jetzt wieder teilweise zugewachsenen und verstürzten Steinbruch in der zweiten Pechgrabenenge folgen über dem Vilser Kalk, mit einer Störung an diesen grenzend, rote, gut gebankte, leicht welligschichtige Kalke. Im Liegenden werden die Kalke blasser und die Bankung ist kaum oder gar nicht mehr erkennbar.

E.KRISTAN-TOLLMANN (1962) konnte sie auf Grund von Calpionelliden in das Tithon bis Neokom einstufen und zeigen, daß der Farbumschlag von rot zu den grauen Schrambachschichten erst im Berrias liegt. Auch in der Rettenbach Mulde der Frankenfelder Decke trifft diese Erkenntnis zu! A.TOLLMANN (1976 a, S.380) bezeichnet dieses Schichtglied als Haselbergkalk und definiert dessen stratigraphische Reichweite auf Grund des Profils in der zweiten Pechgrabenenge vom Tithon bis ins mittlere Berrias.

Ein Brachiopode der Art

Pygope diphya COL.

konnte gefunden werden.

Die Mächtigkeit dieses Schichtgliedes am Ostufer der zweiten Pechgrabenenge beträgt 13m.

2.3. Kreide

2.3.1. Schrambachschichten

Die Schrambachschichten sind graue bis hellbraune, gut im dm-Bereich gebankte, fleckige, fossilführende Kalke bis Mergelkalke. Sie werden generell von roten, welligschichtigen Kalken unterlagert. Im Steinbruch Kronsteiner geht der rote Steinmühlkalk, der zeitlich nicht exakt eingestuft werden konnte, im Hangenden in die Schrambachschichten über. In der zweiten Pechgrabenenge liegt der wohluntersuchte, Calpionellen-führende Haselbergkalk, der hier bis ins Berrias reicht (E. KRISTAN-TOLLMANN, 1962), unter den Schrambachschichten. Im Steinbruch am Nordausgang der zweiten Pechgrabenenge hat G.ROSENBERG (1964, S.192) diesen Übergang genauestens beschrieben; leider ist dieser Teil des Steinbruches heute völlig verwachsen. An der neuen Forststraße 300m ENE` Stb. Kronsteiner gibt es einen hervorragenden Aufschluß, der diesen Übergang ebenfalls zeigt. Der ca. 5m breite Übergangsbereich zeigt, daß die knolligen bis flasrigen Rotkalke zunächst ihre Knolligkeit verlieren und allmählich immer heller rot werden.

Die Schrambachschichten sind ziemlich fossilreich. Häufig findet man Aptychen und Ammoniten, die jedoch sehr schlecht erhalten sind.

Die Karbonatgehaltsbestimmungen ergaben Werte sehr ähnlich denen in der Frankenfelder Decke:

80% CaCO ₃	630m WNW` Gehöft Seitweger an der Forststraße Bockseck
89% CaCO ₃	700m SSW` Gehöft Hagauer im Pechgraben

Die Gesteine sind nach C.W.CORRENS (1968, S.248) als mergeliger Kalk bzw. Mergelkalk anzusprechen.

Die Mächtigkeit der Schrambachschichten der Ternberger Decke kann mit 120m bis 150m geschätzt werden.

In einer Kurve der neuen Forststraße 610m W` Gh Seitweger stehen tonig-sandige, grau-grüne, schwarzgrau verwitternde Mergel bis Tonmergel an. Sie bilden die stratigraphisch hangendsten Teile der Schrambach Schichten.

Während Makro- und Mikrofossilien hier völlig fehlen, tritt eine bescheidene Nannoflora auf, die eine Einstufung in die Unterkreide zuläßt. Folgende Arten wurden bestimmt (Probe 83/86, det. H. Stradner, GBA):

Watznaueria barnesae (BLACK) PERCH-NIELSEN
 Zeugrhabdotus embergeri (NOEL) PERCH-NIELSEN
 Micrantholithus hoschulzii (REINHARDT) THIERSTEIN
 Nannoconus steinmannii KAMPTNER
 Nannoconus div. spec.

2.3.2. Kalke des Apt-Alb

Von einer neuen Forststraße ist 30m W` Straßenkehre 535 des Güterweges Rabenreith eine Geländerippe angerissen. Die Gesteine sind graublau bis dunkelgrau, gelblich bis gelblichbraun verwitternde Kalkmergel (s. Abb. 37). Häufig und typisch sind ca. 1cm große Rostflecken. Bis 4cm große Komponenten von grünen Mergeln, Crinoidenspatkalk und mikritischem Kalk schwimmen in der Grundmasse. Feine Lagen von Crinoidengrus verwittern rötlich bis bräunlich. Der Crinoidengehalt kann auch dominant und sehr grob werden. Prismatische Schalenbruchstücke (von Inoceramen ?) treten untergeordnet auf. Daneben gibt es Belemniten und selten Korallen als Makrofossilien. Bankweise ist das Gestein verkieselt und unheimlich zäh.

Im Dünnschliff (s. Abb. 38) ist das Gestein als Biomikrit bzw. Packstone anzusprechen. Folgende Fossilien wurden bestimmt (DS 1/86, 3/86; det. W.Piller, Univ. Wien):

planktonische Foraminiferen: Hedbergella-Typ
 sandschalige Foraminiferen: Textulariidae
 "Maeandrospira" sp.
 Lenticulina sp.
 "Nodosaria" sp.
 verkieselte Radiolarien
 Corallinaceen-Fragmente
 Korallen
 Echinodermenreste
 Belemniten
 prismatische Schalen (Inoceramen ?)



Abb. 37: Aufschluß von graublauen, gelblich verwitternden Kalken des Apt-Alb an einer neuen Forststraße 30m W` Kehre 535. Länge des Hammers 60cm.



Abb. 38: Kalke des Apt-Alb (DS 1/86; Fundort: Felsrippe 30m W` Straßenkehre 535). Dicht gepackter Fossilshuttkalk; man erkennt einen Belemnitenquerschnitt (oben), ein Korallenfragment (links unten), Echinodermenreste und Schalenbruchstücke.

Da stratigraphisch aussagekräftige Makro- und Mikrofossilien in den Kalken des Apt-Alb fehlten, wurde kalkiges Nannoplankton zur genauen Altersbestimmung herangezogen. Folgende Arten konnten bestimmt werden (Probe 79/86 b, det. H. Stradner, GBA):

Watznaueria barnesae (BLACK) PERCH-NIELSEN
 Nannoconus steinmanni KAMPTNER
 Nannoconus truitti BRÖNNIMANN
 Braarudosphaera africana STRADNER
 Zeugrhabdotus embergeri (NOEL) PERCH-NIELSEN
 Eprolithus floralis (STRADNER) STOVER
 Cruciellipsis cuvillieri (MANIVIT) THIERSTEIN

Als Alter ergibt sich daraus Apt bis Alb. Auch die ungekielten Foraminiferen vom Hedbergella-Typ weisen auf Unterkreide hin.

2.3.3. Tannheimer und Losensteiner Schichten

Im Pechgraben grenzen die Schrambachschichten, die im Bachbett 450m N` Stb. Kronsteiner wunderbar aufgeschlossen sind, an die Tannheimer und Losensteiner Schichten des Hölleitingrabens. J. EGGER (1986, S.54) zieht hier die Deckengrenze zwischen Reichraminger und Ternberger Decke. H. GOTTSCHLING (1971, S.42ff) bearbeitete die Kreidemulde, die vom Stiedelsbach bis zum Pechgraben zieht, sedimentologisch und biostratigraphisch aufs genaueste. Sie stufte die Schichten von Apt bis Cenoman ein. Auch H. LÖGTERS (1937) konnte Cenoman-Alter im Hölleitingrabens nachweisen. Während im Bereich der Mündung des Hölleitingrabens in den Pechgraben Aufschlüsse so gut wie völlig fehlen, gibt es in den Gräben, die ca. 350m NE` der Brücke 418 nach E bis SE vom Pechgraben abzweigen, einigermaßen brauchbare Aufschlüsse. Hier stehen schwarze Mergel an. Subanstehend finden sich eben laminierte, dunkelgraue, braunverwitternde Sandsteine in den Grabenböschungen. In diesen Sandsteinen treten als Schwerminerale Chromspinell, Zirkon und Turmalin häufig auf, Chloritoid findet sich untergeordnet, Apatit, Hornblende und Granat treten akzessorisch hinzu (vgl. Tab. 1).

Tabelle 1

SM-Spektrum von Probe 47/86, Fundort: 400m NE` Brücke 418:

Chromspinell	40%
Zirkon	25%
Turmalin	23%
Chloritoid	8%
grüne Hornblende	1,5%
Apatit	1%
Granat	1%

Die opaken Minerale stehen zu den durchsichtigen etwa im Verhältnis 15:1.

Schlammproben aus den schwarzen Mergeln waren steril. Auch mit Hilfe des kalkigen Nannoplanktons konnte nur eine grobe Einstufung als Unterkreide erfolgen. Folgende Arten wurden bestimmt (Probe 48/86; FO: 60m grabenaufwärts von Probe 47/86; det. H.STRADNER, GBA):

Zeugrhabdotus embergeri (NOEL) PERCH-NIELSEN
Watznaueria barnesae (BLACK) PERCH-NIELSEN
weitlumige Nannoconiden

2.3.4. Gosau Schichten

In der Reichraminger Decke liegen im Raum N` der Kreuzung 374 als jüngste Ablagerungen klastische Gosau-Schichten über dem Hauptdolomit, die bis ins Obercampan emporreichen.

Als Basalbildungen liegen direkt auf dem Hauptdolomit grobe Breccien bis Konglomerate. Gute Aufschlüsse dieses Kontaktes befinden sich am Beginn des Güterweges Rabenreith, 200m WNW` Straßenkreuzung 374 (Mündung des Pechgrabens in den Neustiftgraben). Diese basalen, komponentengestützten Breccien führen als Hauptkomponenten Dolomitgerölle, daneben treten rote Kalke, Mergelklasten, schwarze, bituminöse Kalke und hellgraue, dichte Kalke auf. Sehr selten sind rote und graue Spatkalke und Hornsteine. Mit zunehmender Entfernung vom Hauptdolomit werden die Komponenten, die zunächst 3 bis 5cm Durchmesser haben, immer größer (max. 20 cm). Sortierung und Rundung sind schlecht. Sehr selten sind 5 bis 10cm mächtige grünlichgraue Bänke aus sandigem bis siltigem, teilweise karbonatischem Material eingeschaltet.

Durch kalkiges Nannoplankton konnte eine Alterseinstufung dieser Bänke in Santon bis Obercampan durchgeführt werden. Folgende Arten wurden bestimmt (Probe 155/1; Fundort: 250m NNW`Straßenkreuzung 374, 470m Höhe, det. H.STRADNER, GBA):

Prediscosphaera cretacea (ARKHANGELSKY) GARTNER
Eiffellithus eximius (STOVER) PERCH-NIELSEN
Stradneria crenulata (BRAMLETTE & MARTINI) NOEL
Glaukolithus diplogrammus (DEFLANDRE & FERT) REINHARDT
Micula staurophora (GARDET) STRADNER
Lithastrinus grillii STRADNER
Chiastozygus litterarius (GORKA) MANIVIT

Am N` Kontakt der Gosau Schichten zum Hauptdolomit (800m NNW` Straßenkreuzung 374) liegt ein Dolomitskonglomerat mit wohlgerundeten und gut sortierten Komponenten.

Im Hangenden der basalen Hauptdolomitbreccie bzw. des Dolomitskonglomerates folgen sandige bis siltige, karbonatreiche, graubraune, gelblichbraun verwitternde Sedimentgesteine. Die besten Aufschlüsse befinden sich entlang des untersten Teiles des Güterweges Rabenreith, besonders in den Kehren 650m und 700m NNW` der Kreuzung 374. Hier wurden in dem leicht verwitternden Gestein Bivalven und Korallen gefunden.

Innerhalb dieses Gesteins treten auch schwarze, bis 1m mächtige Kalk- und bis 20cm mächtige Sandsteinbänke auf. In diesen Sandsteinen wurde folgendes Schwermineralspektrum gefunden (Probe 67/86; Fundort: Güterweg Rabenreith, Kehre 700m NNW` Kreuzung 374):

Tabelle 2

SM-Spektrum von Probe 67/86:

Chromspinell	42%
Turmalin	21%
Zirkon	18%
Granat	8%
Chloritoid	5%
Glaukophan	1,5%
Rutil	1,5%
Hornblende	1,5%
Apatit	1%

Am Güterweg Rabenreith treten auch Karbonatbreccien und -arenite als Einschaltungen innerhalb der sandig-siltigen Partien auf (ca. 400m NNW` Kreuzung 374). Die Komponenten der Breccien werden bis 15cm groß und bestehen aus Dolomit, Hornsteinkalk und fleckigen Mergelkalken. Die Breccie ist komponentengestützt, selten tritt eine rote karbonatische Matrix auf. Die Sortierung ist sehr schlecht, der Rundungsgrad der kleineren Komponenten schlechter als der der großen.

Ein dritter Gesteinstypus der Gosau Schichten im Kartierungsgebiet sind rote Kalkmergel. Sie sind immer sehr schlecht aufgeschlossen. Aus Wurzelstöcken umgestürzter Bäume stammen die Proben 70/86 und 71/86 (FO: 450m bzw. 320m NNW` Kreuzung 374; 60m E` des Güterweges Rabenreith im Wald). Diese Proben lieferten folgende Nannofloren des Oberturon bis Obercampan (det. H.STRADNER, GBA):

Watznaueria barnesae (BLACK) PERCH-NIELSEN
 Eiffellithus eximius (STOVER) PERCH-NIELSEN
 Prediscosphaera cretacea (ARKHANGELSKY) GARTNER
 Chiastozygus litterarius (GORKA) MANIVIT
 Micula staurophora (GARDET) STRADNER
 Biscutum constans (GORKA) BLACK
 Stradneria crenulata (BRAMLETTE & MARTINI) NOEL

Das Einfallen der Schichten weist darauf hin, daß die Gesteine vom Westen gegen Osten hin jünger werden. Biostratigraphisch konnte diese Vermutung nicht bestätigt werden.

Die Korallen und Bivalven weisen darauf hin, daß es sich bei den sandig-siltigen Gesteinen im Hangenden der Basalkonglomerate und -breccien um Seichtwasserablagerungen handelt. Diese Sedimentgesteine entsprechen wohl Teilen jener Schichtfolge, die RUTTNER & WOLETZ (1955) im Raum von Weißwasser bei Unterlaussa als "tiefere Gosau" subsummiert haben (möglicherweise entsprechen sie den Weißwasserschichten von P.FAUPL, 1983). Auch der Schwermineralgehalt, in dem Chromspinell dominiert und Turmalin und Zirkon häufig sind, weist auf "tiefere Gosau hin.

Die Stellung der roten Kalkmergel zu den sandig-siltigen Sedimentgesteinen der "tieferen Gosau" ist wegen der schlechten Aufschlußverhältnisse nicht eindeutig zu klären. Auf Grund ihrer Lithologie und ihres Alters sind die roten Kalkmergel wahrscheinlich als Nierentaler Schichten (P.FAUPL, 1983, S.227) zu bezeichnen.

3. DIE CENOMAN-RANDSCHUPPE

Die Cenoman-Randschuppe begrenzt das Kartierungsgebiet im Norden des Rabenreitkogels. Es grenzen hier Schrambachschichten der Cenoman-Randschuppe tektonisch an die Hornsteinkalke der Rabenreitkogelschuppe. Die Schrambachschichten sind insgesamt tonreicher als in der Frankenfelder Decke und führen kaum mehr Hornsteinknollen. Aufschlüsse sind selten, Makrofossilien fehlen. Watznauerien, die oft massenhaft auftreten, und Nannoconiden sind die typischen Elemente der Nannoflora.

Während die Schrambachschichten bei weitem nicht überall in der Cenoman-Randschuppe auftreten, sind exotikaführende Sedimente (Losensteiner Schichten i.w.S.) überall am Nordrand des Kartierungsgebietes anzutreffen. Die Aufschlußverhältnisse sind äußerst schlecht. Nur im Hangschutt auftretende Exotika zeigen diese nördlichste Einheit der Kalkalpen an. An exotischen Geröllen treten Quarz, Quarzporphyr und Glimmerschiefer auf. Während die ersten beiden auch in den Losensteiner Schichten der Frankenfelder-Ternberger Decke häufig auftreten, sind die Glimmerschiefergerölle ausnahmslos auf die Cenoman-Randschuppe beschränkt. Sie wurden im Raum N` der zweiten Pechgrabenenge dazu herangezogen, die Cenoman-Randschuppe von den Tannheimer und Losensteiner Schichten der Ternberger Decke zu trennen. Ein Altersnachweis dieser exotikareichen Serie der "Cenoman-Randschuppe" gelang nicht.

Im Graben, der ca. 180m S` Gh Hagauer vom Pechgraben nach SE abzweigt, liegt neben dem Bachbett ein ca. 1m³ großer, massiger, äußerst harter Block (Handstück und DS 46/86). Es ist anzunehmen, daß es sich um eine Riesenkomponente aus der Cenoman-Randschuppe handelt.

Petrographisch handelt es sich um einen Biotit-führenden Plagioklasgneis. Er ist ziemlich gleichkörnig, straff eingeregelt, was man auch makroskopisch auf Grund der Biotitlagen erkennt, und die einzelnen Mineralkörner haben glatte Korngrenzen. Diese Kriterien weisen auf intensive Deformation bei beträchtlichen Temperaturen hin (laut mdl. Mitteilung von M.THÖNI, Univ.Wien). Der ursprüngliche Mineralbestand ist dabei weitgehend rekristallisiert. Eine spätere, kühlere Deformation ließ Stilpnomelan, Epidot und karbonatgefüllte Zerbrechungszone entstehen. Die grünen und braunen Biotite wurden randlich chloritisiert.

Während die Abgrenzung der Schrambachschichten der Cenoman-Randschuppe von den Hornsteinkalken der Rabenreitkogelschuppe ziemlich eindeutig ist, bereitet die Abgrenzung der "Losensteiner Schichten i.w.S." der Cenoman-Randschuppe von den exotikaführenden Mittelkreidesedimenten der Losensteiner Kreidemulde einige Schwierigkeiten. Die hier als signifikant erachteten Glimmerschiefergerölle deuten aber doch darauf hin, daß die Losensteiner Kreidemulde nicht ohne weiteres nach NE bzw. E über den Pechgraben hinaus fortgesetzt werden kann, wie dies H.GOTTSCHLING (1971) und J.EGGER (1986) tun. Eine detaillierte Untersuchung über die Herkunft der exotischen Gerölle dieses Bereiches könnte vielleicht Klarheit schaffen.

4. QUARTÄR

Zwischen der Mündung des Hornbachgrabens und des Hintsteingrabens liegt an der Enns auf 380 bis 400m Höhe eine 200 bis 250m breite, ebene Schotterterrasse. Sie fällt zur Wasseroberfläche des Enns-Stausees ca. 30m tief sehr steil ab. Nach der Engstelle bei der Scharthenmauer wird die Schotterterrasse gegen Großbraming hin wieder breiter. Kalkalpine und exotische, gut gerundete und sortierte (vgl. D.van HUSEN, 1967, S.276ff), bis maximal 0,5m große Blöcke bauen diese Terrasse auf. Auf dieser Terrasse verläuft auch die Bundesstraße.

Westlich der Scharthenmauer setzt eine zweite, gegen Großbraming rasch breiter werdende Schotterterrasse ein. Sie liegt ca. 60 Höhenmeter über der oben beschriebenen auf ca. 440m Höhe und erreicht im Ortsgebiet von Großbraming eine Breite von ca. 500m. Hier schwenkt sie nach Norden um und zieht E` des Neustiftgrabens bis zum Haingraben. An Straßenböschungen und im Ortsgebiet von Großbraming gibt es kleine Aufschlüsse in den Schotterterrassen. D. van HUSEN (1967, quartärgeol. Karte) bezeichnet die beiden Schotterterrassen als Nieder-(Würm) bzw. Hochterrasse (Riß).

Auf der Hochterrasse liegen Moränenreste (Riß-Seitenmoräne nach D. van HUSEN, l.c.). Sie sind morphologisch gut erkennbar und bilden die Anhöhe, auf der die Kirche von Großbraming steht, sowie den Geländebuckel 150m N` des Gh Ödtbauer. Aufgeschlossen sind die extrem schlecht sortierten Moränensedimente nur zeitweilig in Baugruben.

IV. Lagerungsverhältnisse und tektonische Gliederung

Das Arbeitsgebiet liegt in den Weyerer Bögen, genau am Schnittpunkt von Frankenfesler Decke, Ternberger Decke und Reichraminger Decke; davon nimmt die Frankenfesler Decke flächenmäßig den größten Raum ein (s. Abb. 39).

1. Die Frankenfesler Decke

Die Frankenfesler Decke ist intensiv gefaltet. Auffällige Strukturen sind die Rettenbach Mulde südlich und die Seitweger Mulde nördlich des Neustiftgrabens. Im äußersten SE des Kartierungsgebietes reichen noch Schichtglieder der Spindeleben Mulde (A.TOLLMANN, 1976 b, Taf.4) über den Hornbach ins Arbeitsgebiet herein.

1.1. Die Rettenbach Mulde

Die Gesteine der isoklinal gefalteten, überkippten Rettenbach Mulde fallen im großen und ganzen nach SE ein (s. Abb. 40). Im Nordschenkel erkennt man in guten Aufschlüssen (Stb. Gsöllpointner, s. Abb. 6), daß der Hauptdolomit eine enge Antiklinale bildet, deren saiger stehender Nordschenkel in den Südschenkel der Seitweger Mulde überleitet. Südlich der Linie Haingraben - Haingrabeneck - Gehöft Bertel schwenkt der Nordschenkel der Rettenbach Mulde aus der bisherigen Streichrichtung von NE-SW in die Richtung N-S ein, die Gesteine fallen jetzt mehr nach E ein (s. Abb. 40). An der "Innenseite" dieser Krümmung kommt es im Hornsteinkalk, der hier tektonisch und erosionsbedingt unter dem Haselbergkalk auftaucht, zu NW-SE bis NNW-SSE streichenden Störungen. Möglicherweise ebenfalls mit dieser Eindrehung hängen die Faltenstrukturen im Hornsteinkalk am Bertelkogelgrat (s.S.22) zusammen.

In der geologischen Karte von G.GEYER (1911) lassen sich die Gesteine von N- und S-Schenkel der Rettenbach Mulde S` der Enns im Raum Rotstein (637m) verbinden. Im Arbeitsgebiet hingegen ist der Boden der Rettenbach Mulde nirgends aufgeschlossen. Dies, sowie das isoklinale Einfallen beider Schenkel, weist auf eine beträchtliche Tiefe der Rettenbach Mulde hin. Aus der Karte geometrisch ermittelbar sind 330m, was wohl ein Mindestmaß darstellt. Indirekt kann man auf die Distanzen, die in der Rettenbach Mulde enthalten sind, aus der Tatsache schließen, daß Nord- und Südschenkel dieser Struktur im Jura in zwei völlig verschiedenen Fazies ausgebildet sind (vgl. Abb. 3 u. 4).

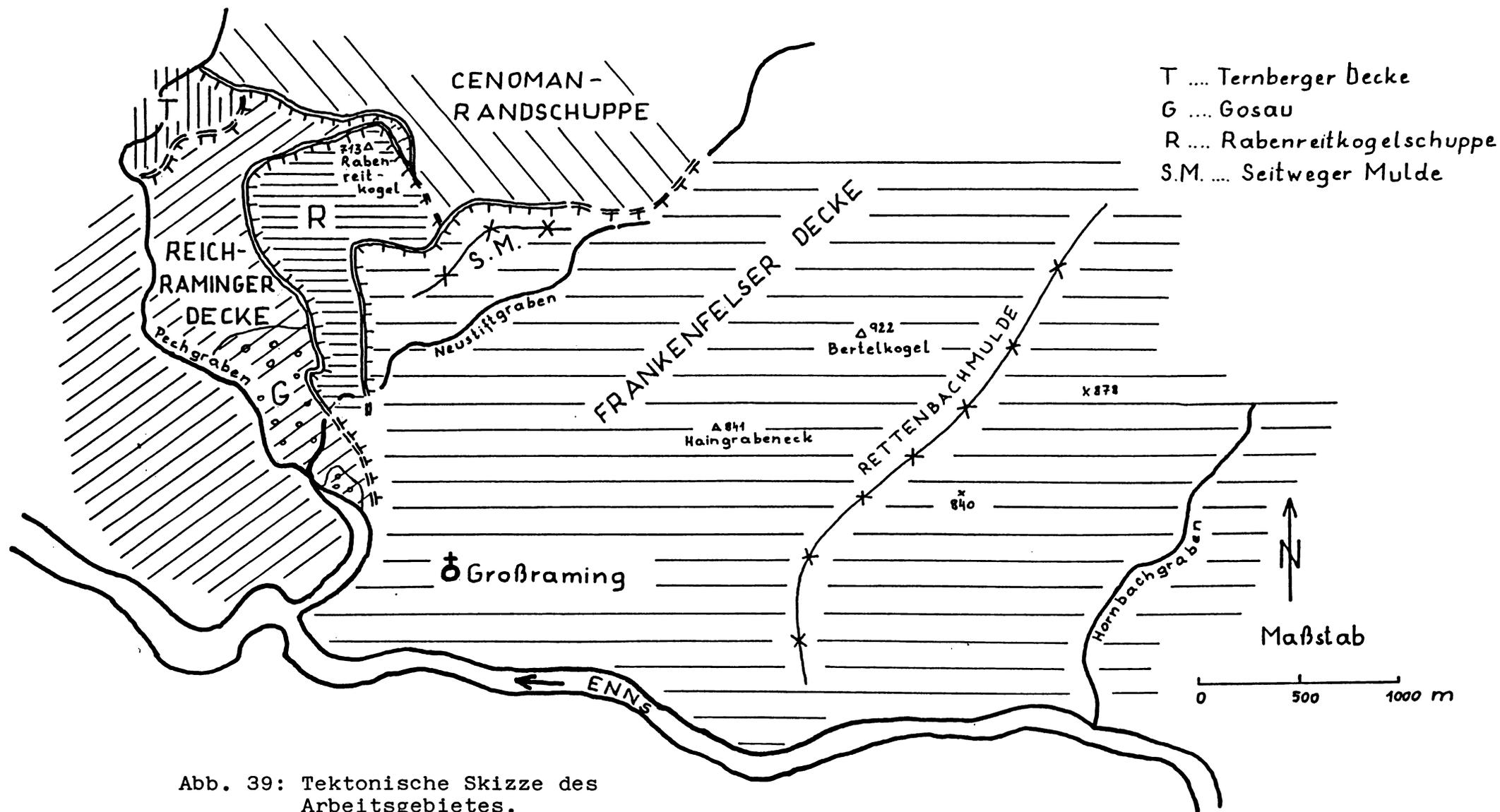


Abb. 39: Tektonische Skizze des Arbeitsgebietes.

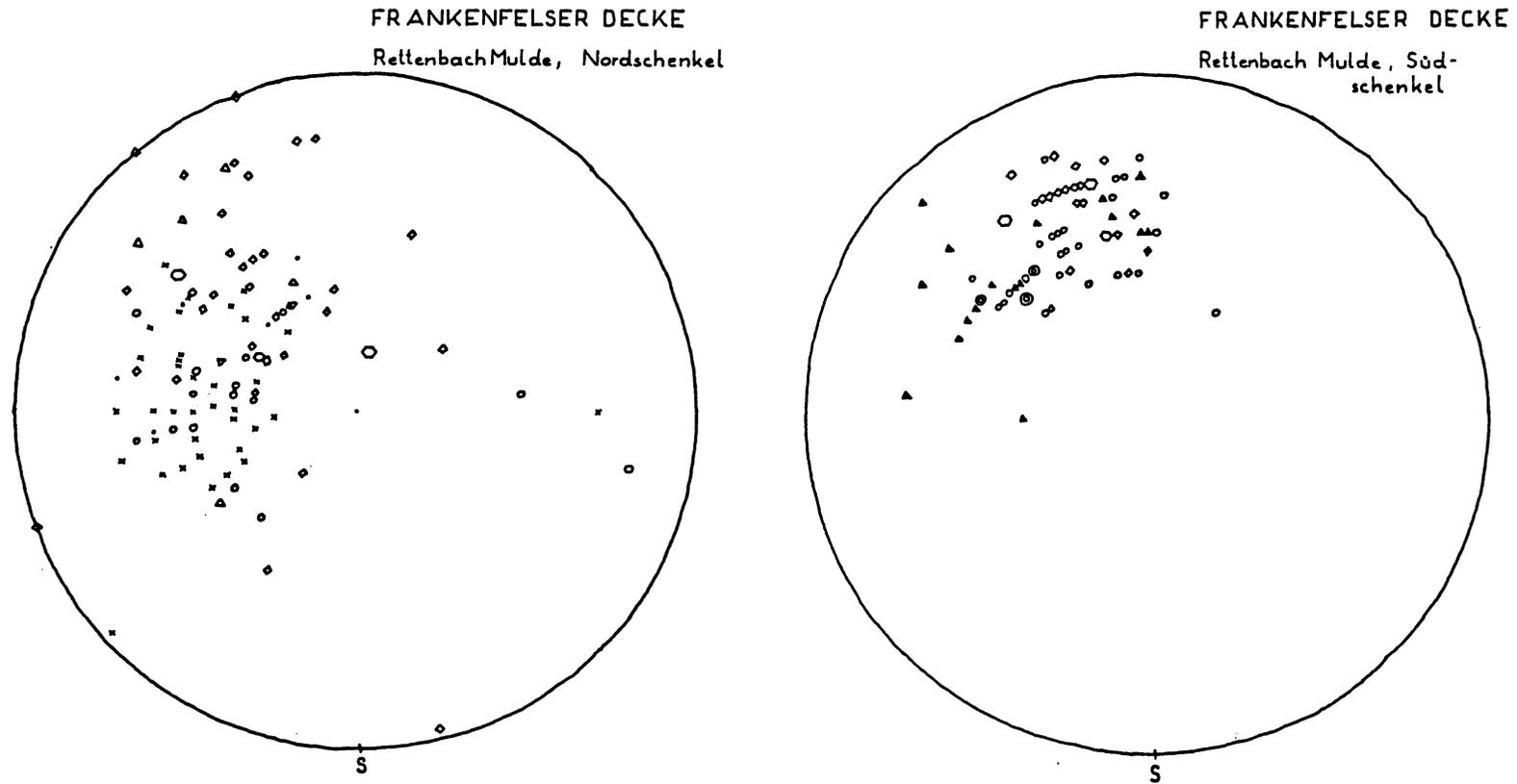


Abb. 40: Schichtflächenpole der Rettenbach Mulde. - Die Schichtflächen fallen im Nordschenkel hauptsächlich nach Osten ein, im Südschenkel vornehmlich nach SSE.

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| ▲ Tannheimer Schichten | × Hornstein-Crinoidenspatkalk- |
| • Schrambachschichten | komplex |
| ⊙ Haselbergkalk | △ Allgäuschichten |
| ○ Steinmühlkalk | ⊖ Kössener Schichten |
| ◆ Mikritoidkalk | ◇ Hauptdolomit |

Auf Luftbildern erkennt man, daß die Brüche im Arbeitsgebiet überwiegend NNW-SSE bzw. NW-SE, also quer zum Streichen der Mulde, verlaufen. Vom Südschenkel lassen sich die Brüche nicht ohne weiteres mit denen im Nordschenkel verbinden. Vielmehr hat es den Anschein, als ob im Kern der Rettenbach Mulde eine Störungslinie verläuft, die die Brüche im N- und S-Schenkel gegeneinander versetzt.

1.2. Die Seitweger Mulde

Nördlich des Neustiftgrabens zieht über die beiden Anhöhen E` des Gehöftes Seitweger eine Mulde mit Hauptdolomit und Kössener Schichten als Rahmen und roten, fossilführenden, z.T. kieseligen Kalken des Lias im Muldenkern. Diese Struktur soll als Seitweger Mulde bezeichnet werden. Das Einfallen der Schichtflächen ca. nach SE (Messungen nur im besser aufgeschlossenen N-Schenkel möglich) zeigt deutlich die Übereinstimmung mit den Werten in der Rettenbach Mulde (s. Abb. 41). Die einzigen Aufschlüsse mit anstehendem Gestein sind im untersten Teil des Naglergrabens und im parallel dazu verlaufenden Graben ca. 650m SW` davon. Die Muldenachse hebt im W bzw. WSW aus, sodaß sich hier der Hauptdolomit und die Kössener Schichten des Rahmens schließen. Die kleinen Aufschlüsse von Kössener Schichten, die NE` der Stanglkapelle im Neustiftbach immer wieder auftreten, dürften die Fortsetzung der Seitweger Mulde gegen E bzw. NE sein.

Der Hauptdolomit des Nordschenkels der Seitweger Mulde ist im N und W von einer markanten, tlw. rauhackigen Mauer begrenzt. Sie stellt die Stirn der Frankenfesler Decke dar. In einem Streifen von 50 bis 250m Breite N` und W` dieser Hauptdolomitmauer sind die Aufschlußverhältnisse äußerst schlecht. Im unübersichtlichen Gelände SE` der Gehöfte Groß- und Kleinrabenteitner treten im Hangschutt häcksel- und glimmerführende, tlw. exotikareiche Sandsteine und Feinbreccien auf. Auf der Wiese S` des Gh Seitweger finden sich neben den wohl aus der Rabenteitkogel Schuppe stammenden Lesesteinen von Schrambachschichten ebenfalls Sandsteine. Möglicherweise liegt hier an der Stirn der Frankenfesler Decke noch ein Rest von tektonisch eingezwickter Cenoman-Randschuppe. G.ROSENBERG (1955, Abb.1, S.154) sieht die Hauptdolomitmauer E` des Gh Seitweger als Westgrenze der Frankenfesler Decke; die nach S ziehende Wiesenmulde, auf der das Gehöft Seitweger selbst liegt, wird von ROSENBERG bereits zu den Schrambachschichten der Ternberger Decke, die vom Seitwegerkogel herunter ziehen, gestellt. Bei ROSENBERG liegt daher die Verschneidung von Reichraminger, Ternberger und Frankenfesler Decke im Neustiftgraben (etwa bei der Umspannungsanlage 500m NE` Kreuzung 374).

Im Naglergraben E` der Seitweger Mulde ist im Luftbild eine Störung erkennbar, die sich vom Neustiftgraben nach NW bis in den Raum Gh Hagauer im Pechgraben verfolgen läßt.

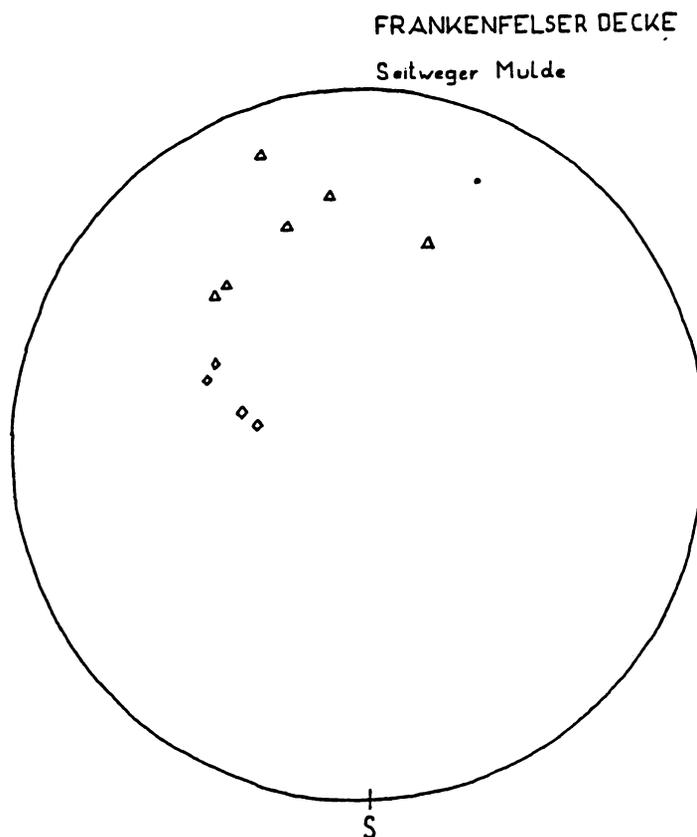


Abb. 41: Schichtflächenpole der Seitweger Mulde, Frankenfels Decke. Ähnlich wie in der Rettenbach Mulde fallen die Schichten nach Süden bis Osten ein.

△ Kirchsteinkalk

◇ Hauptdolomit

1.3. Die Rabenreitkogelschuppe

Die vorliegende Kartierung läßt die Deutung der Deckenverschneidung von G.ROSENBERG (1955) unwahrscheinlich erscheinen. Vielmehr folgt N` der Frankenfels Decke (und N` des hochgeschürften Spanes der Cenoman-Randschuppe) noch ein, dem Tiefbajuvarikum als Stirnschuppe zuzurechnendes tektonisches Element, die Rabenreitkogelschuppe. Diese Schuppe baut den Seitwegerkogel (d.i. die nicht mit einer Höhenangabe versehene Anhöhe 500m NNW` Gehöft Seitweger) und den Rabenreitkogel (713m) auf. In ihrer Schichtfolge gleicht sie weitgehend dem Nordschenkel der Rettenbach Mulde. Sie liegt tektonisch über der Gosau der Reichraminger Decke, was sowohl im Gelände, als auch im Luftbild sehr deutlich sichtbar ist. Aus diesem Grund kann sie nicht als

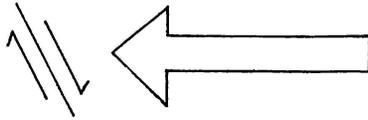


Abb. 42: Die Schrämbachschieben der Reichraminger Decke sind stark deformiert (Forststraße Bockseck, 600m WNW` Gh Seitweger). Auf der Abbildung sind Scherflächen etwa parallel zum Hammer erkennbar; die Bänke sind boudiniert. Auf Grund von Schleppungen erkennt man, daß die Partien rechts (SSE) der Scherflächen relativ nach unten bewegt wurden, die Partien links (NNW) der Scherflächen wurden gehoben (vgl. dünne Pfeile). Die Überschiebung der Rabenreitkogelschuppe erfolgte von rechts nach links (von SSE nach NNW, dicker Pfeil). Im Zusammenhang mit dieser Bewegung wären die beschriebenen Deformationen in den Schrämbachschieben als antithetische Bewegungen zu erklären (vgl. SIMPSON & SCHMID, 1983).

Teil der Ternberger Decke aufgefaßt werden. Im Westen grenzt diese Schuppe mit Hornsteinkalk an die arg deformierten Schrämbachschieben (s. Abb. 42) der Reichraminger Decke. Diese Deformation der Schrämbachschieben kann möglicherweise auf die Überschiebung der Rabenreitkogelschuppe auf die Reichraminger und die Ternberger Decke zurückgeführt werden.

Intern stellt die Rabenreitkogelschuppe eine N-S-streichende Mulde dar (s. Abb. 43). Genau über den Gipfel des Seitwegerkogels verläuft eine, aus dem Luftbild erkennbare E-W-gerichtete Störung, die die einfache Muldenstruktur im Südteil von dem gestörten Bereich im Nordteil der Rabenreitkogelschuppe trennt (möglicherweise stellt dieser Nordteil auch eine Fortsetzung der "Schuppenzone" der Reichraminger und der Ternberger Decke dar, s.S. 79).

RABENREITKOGELSCHUPPE

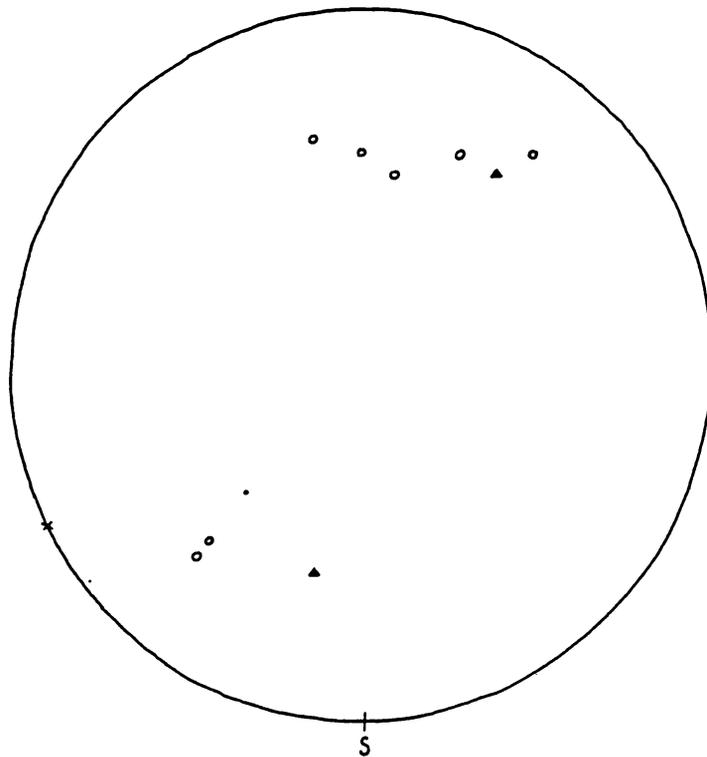


Abb. 43: Schichtflächenpole der Rabenreitkogelschuppe. Die bipolare Verteilung der Flächenpole spiegelt die Muldenstruktur der Rabenreitkogelschuppe wider.

- Schrambachschichten
- Haselbergkalk
- ▲ Mühlbergkalk
- × Hornsteinkalk

An der NW-Stirn der Rabenreitkogelschuppe, dort wo sie über den Schrambachschichten der Reichraminger Decke liegt, treten am hintersten Ende der Forststraße Bockseck (NW-Abhang des Seitwegerkogels, ca. 750m NW` Gh Seitweger) schwarze, sandige Mergel auf. Vermutlich handelt es sich um einen Schürfling von Tannheimer Schichten an der Basis der Rabenreitkogelschuppe.

2. Reichraminger Decke und Ternberger Decke

Im äußersten Westen des Kartierungsgebietes reichen noch Reichraminger und Ternberger Decke über den Pechgraben ins Kartierungsgebiet herein.

Daß die Gosau Schichten und der Hauptdolomit, dem sie sedimentär aufliegen, der Reichraminger Decke angehören und die zweite Pechgrabenenge von Gesteinen der Ternberger Decke aufgebaut wird, ist eine altbekannte und akzeptierte Tatsache (G.ROSENBERG, 1955, 1959). Die genaue Grenzziehung zwischen Hoch- und Tiefbajuvarikum jedoch ist bei weitem nicht so eindeutig, zumal die Profile im Pechgraben arg gestört sind. Darauf weisen auch die stark streuenden Schichtflächenpole in Abb. 44 hin. Erschwert wird die Grenzziehung im konkreten Fall noch durch den Umstand, daß hier gleichsam nur kleine Ausschnitte der Reichraminger und der Ternberger Decke vorkommen. G.ROSENBERG behandelt das Problem der Grenzziehung zwischen Ternberger und Reichraminger Decke in seinen Arbeiten 1955, 1959, 1960 und 1964. Die neueste Bearbeitung dieser noch immer nicht völlig geklärten Frage liegt in der Dissertation von J.EGGER (1986) vor.

Da man zu einer vernünftigen Lösung des Problems der Grenzziehung zwischen Tief- und Hochbajuvarikum die Situation W` des Pechgrabens genau kennen muß, möchte ich hier in erster Linie die Auffassungen von G.ROSENBERG (1959) und J.EGGER (1986) anführen und durch eigene Beobachtungen im Raum E` des Pechgrabens ergänzen.

Auf der geologischen Karte (Blatt Weyer) von G.GEYER (1911) liegt die Gosau im südlichsten Pechgraben auf Hauptdolomit, der seinerseits im Norden wieder von Hierlatzkalk überlagert wird. N` vom Hierlatzkalk folgen Neokom-Aptychenschichten. Nach der Karte von GEYER kann diese Schichtlücke nicht als Deckengrenze interpretiert werden, da sie gegen W nicht anhält. G.ROSENBERG (1959, Abb.1, S.105) legt trotzdem seine Deckengrenze zwischen diesen Hierlatzkalk und die Schrambachschichten und läßt die Deckengrenze im Pechgraben nach S umbiegen und erst weiter südlich nach W weiterziehen. Nach eigenen Dünnschliffbefunden und Mikrofaziesuntersuchungen handelt es sich bei dem roten Kalk, der tektonisch an die Schrambachschichten grenzt, nicht um Hierlatzkalk, sondern um eine polymikte Karbonatbreccie des Lias (s.S. 54). Tektonisch darunter eingeklemmt findet sich ein Span von rotem Crinoidenspatkalk (s.S. 58).

Weiter gegen N folgen, meist durch mehr oder weniger deutliche Störungen voneinander getrennt, verschiedene jurassische Kalke und der Oberrhätalkalk. Am N` Ausgang der ersten Pechgrabenenge liegen wiederum Schrambachschichten. J.EGGER (1986) bezeichnet diese gestörte Zone als "Schieferstein-Schuppenzone" und stellt sie auf Grund der "mächtig entwickelten Schrambachschichten und des Fehlens von typisch tiefbajuvarischen Tannheimer und Losensteiner Schichten" (1986, S.54ff) zur Reichraminger Decke. Die Grenze

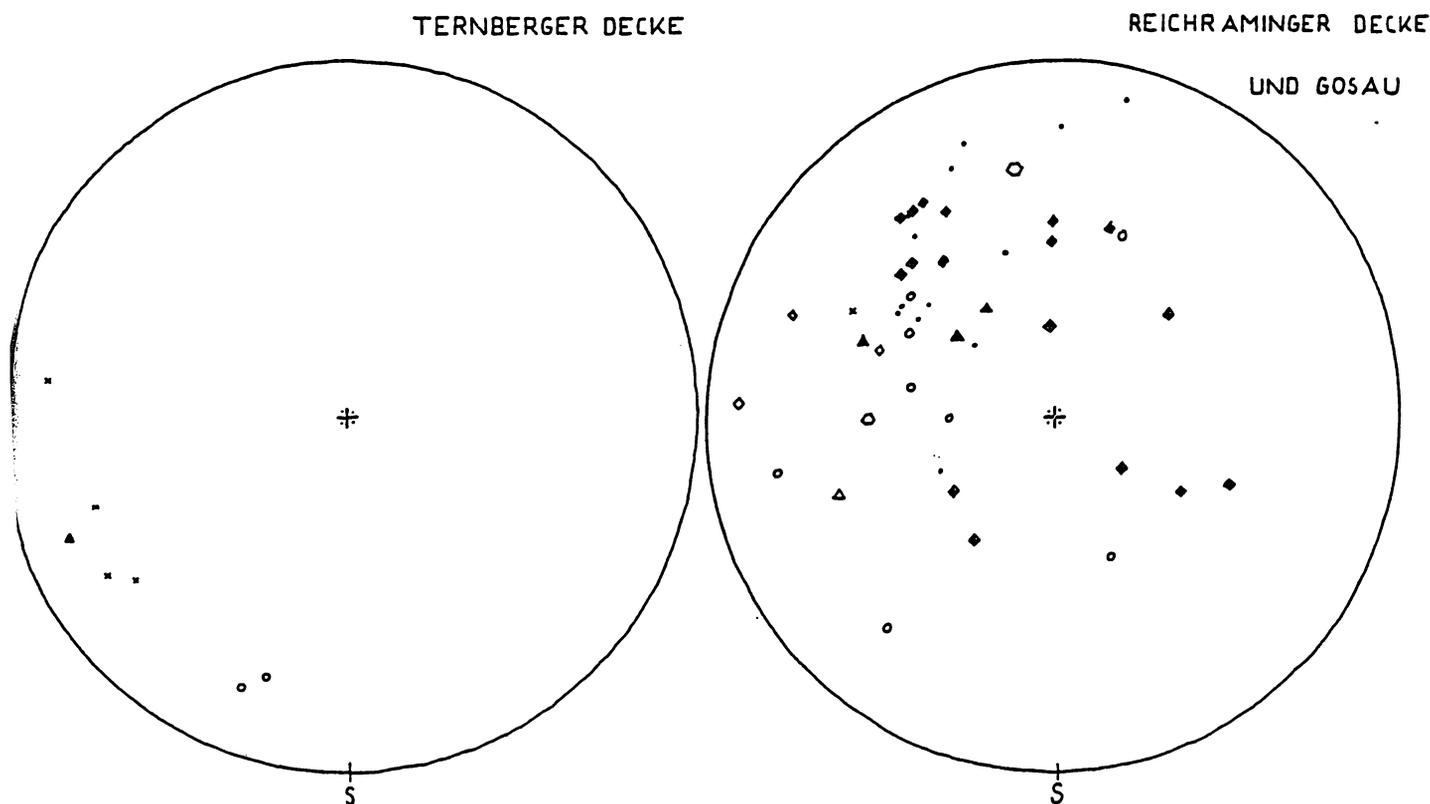


Abb. 44: Schichtflächenpole der Reichraminger Decke und der Ternberger Decke. Die stark streuenden Werte spiegeln die zahlreichen Störungen innerhalb dieser beiden Einheiten wider.

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| ⊕ Gosau Schichten | × Hornsteinkalk |
| • Schrambachschichten | △ Lias-Breccie |
| ○ Haselbergkalk | ○ Oberrhättkalk |
| ▲ Vilser Kalk | ◇ Hauptdolomit |

zwischen Reichraminger und Ternberger Decke zieht EGGER (l.c.) zwischen den Schrambachschichten am Nordausgang der ersten Pechgrabenenge und den darunter einfallenden Tannheimer und Losensteiner Schichten des Hölleleitengrabens. G.ROSENBERG (1955, S.152) kann hier keine tektonische Grenze erkennen.

Die Deckengrenze zwischen Hoch- und Tiefbajuvarikum muß im Bereich zwischen dem Nordende des Hauptdolomits der Reichraminger Decke (ca. 170m S` Stb. Kronsteiner) und dem Süden der Tannheimer und Losensteiner Schichten der Losensteiner Mulde (ca. 400m N` Stb. Kronsteiner) gezogen werden. Zahlreiche E-W gerichtete Störungen durchziehen diesen Raum. Die auffälligste und größte Störung ist jene zwischen der polymikten Lias-Breccie und den Schrambachschichten ca. 60m S` der Verbindungslinie Stb. Kronsteiner-Straßenkehre 535. G.ROSENBERG (1959, S.105, Abb.1) zieht hier die Deckengrenze zwischen Reichraminger und Ternberger Decke.

Die Schichtglieder im Steinbruch Kronsteiner, besonders der Adneter Kalk und der Vilser Kalk lassen die Zugehörigkeit dieses Bereiches zur Reichraminger Decke vermuten. Auch das Auftreten von Oberrhätalk ca. 300m N` Stb. Kronsteiner kann als Hinweis auf die Zugehörigkeit zur Reichraminger Decke aufgefaßt werden.

Es ist also wohlbegründet, die Deckengrenze zwischen Reichraminger und Ternberger Decke in Anlehnung an J.EGGER (1986) dort zu ziehen, wo am Nordausgang der ersten Pechgrabenenge (d.i. ca. 1000m N` Stb. Kronsteiner) die Schrambachschichten an die darunter einfallenden Tannheimer und Losensteiner Schichten der Losensteiner Kreidemulde grenzen.

Die Existenz einer tektonisch stark gestörten Zone im Sinne der "Schieferstein-Schuppenzone" von J.EGGER (1986) existiert auch E` des Pechgrabens. Ihre tektonische Zugehörigkeit zum Hochbajuvarikum (sensu EGGER) ist wahrscheinlich. Eine Zugehörigkeit des Nordteils der Rabenreitkogelschuppe zu dieser Schuppenzone erscheint denkbar.

3. Die Cenoman-Randschuppe

J.EGGER (1986) gliedert die Ternberger Decke in vier Schuppen, von denen drei den Pechgraben erreichen und überqueren. Von diesen drei Schuppen liegt nur die südlichste, die Losensteinschuppe, im Kartierungsgebiet. Sie umfaßt nach EGGER die Tannheimer und Losensteiner Schichten des Hölleitengrabens, den Karbonatzug der zweiten Pechgrabenenge (als östliche Fortsetzung der Wolkenmauer), sowie die Tannheimer und Losensteiner Schichten N` der zweiten Pechgrabenenge, die ja in stratigraphischem Kontakt mit diesem Kalkzug stehen (G.ROSENBERG, 1964, S.187ff). Wie H.GOTTSCHLING (1971) läßt auch EGGER (1986) diese Tannheimer und Losensteiner Schichten im N der Schrambachschichten nach E weiterziehen.

Obgleich morphologisch keine Grenze erkenntlich ist, weist der Umstand, daß NE` des Baches, der 550m NE` Brücke 418 vom Pechgraben abzweigt, deutlich andere exotische Gerölle auftreten (Glimmerschiefer und Gneise, s.S.68), darauf hin, daß sich die Losensteiner Schichten nicht ohne weiteres nach E bzw. NE fortsetzen lassen. Im Luftbild erkennt man, daß an den erwähnten Bach eine deutliche Störung gebunden ist.

Ein weiterer Grund, der für die Abtrennung dieser Zone von der Ternberger-Frankenfelder Decke spricht, ist das Auftreten von tektonisch an Hornsteinkalk grenzenden Schrambachschichten im N des Rabenreitkogels.

Die beiden anderen Schuppen des Tiefbajuvarikums sensu EGGER, nämlich Laussaschuppe und Nordrandelement der Kalkalpen (= Cenoman-Randschuppe sensu A.TOLLMANN, 1976 b) wurden im Kartierungsgebiet nicht erfaßt. Sie queren den Pechgraben erst weiter im N beim Gh Hagauer.

In der Frankenfelser Decke der Weyerer Bögen konnte ein Schuppenbau wie ihn EGGER (1986) beschreibt, nicht gefunden werden.

LITERATUR

- ALBABA, M.N.: Geologie der Nördlichen Kalkalpen-Randzone zwischen Leonstein und Micheldorf im Bereich Ternberger-Reichraminger Decke. - Unveröff. Diss. Formal- u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 144 S., 53 Abb., 3 Taf., 1 Tab., Wien 1983.
- BOLLI, H.M., SAUNDERS, J.B., & PERCH-NIELSEN, K.: Plankton Stratigraphy. - 1032 S., Cambridge (Cambridge University Press) 1985.
- CORRENS, C.W.: Einführung in die Mineralogie. - 2. Aufl., 458 S., 391 Abb., 1 Taf., Berlin (Springer) 1968.
- DUNHAM, J.R.: Classification of carbonate rocks according to depositional texture. - Mem. Amer. Ass. Petrol. Geol. 1, 108-121, 7 Pl., Tulsa 1962.
- EGGER, J.: Zur Geologie der nördlichen Kalkalpen und der Flyschzone in den oberösterreichischen Voralpen zwischen Ennstal, Pechgraben und Ramingbach. - Unveröff. Diss. Naturwiss. Fak. Univ. Salzburg, 146 S., 27 Abb., 1 Taf., 1 geol. Kt., Salzburg 1986.
- FABRICIUS, F.H.: Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den Bayrisch-Tiroler Kalkalpen. - Internat. sedim. petrogr. series, 9, 143 S., 24 Abb., 7 Tab., 278 Taf., Leiden (Brill) 1966.
- FAUPL, P.: Der Granit des Leopold-von-Buch Denkmals. - Anz. Österr. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., 109, Wien 1972.
- : Die Flyschfazies in der Gosau der Weyerer Bögen (Oberkreide, Nördliche Kalkalpen, Österreich). - Jb. Geol. B.-A., 126, Heft 2, S.219-244, 20 Abb., 2 Tab., Wien 1983.
- FENNINGER, A. & HOLZER, H.-L.: Fazies und Paläogeographie des oberostalpinen Malm. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 63 (1970), 52-141, 15 Abb., 1 Tab., 2 Beil., Taf. 1-19, Wien 1972.
- FLÜGEL, E.: Microfacies Analysis of Limestones. - 633 S., 53 Pl., 78 Fig., 58 Tab., Berlin (Springer) 1982.
- FLÜGEL, H.W.: Die Lithogenese der Steinmühlkalke des Arracher Steinbruches (Jura, Österreich). - Sedimentology, 9, 23-53, 6 Abb., 3 Tab., Amsterdam 1967.
- FOLK, R.L.: Spectral subdivisions of limestone types. - Amer. Ass. Petrol. Geol., Mem. 1, 62-84, 1 Pl., 7 Fig., Tulsa 1962.
- FRUTH, I. & SCHERREIKS, R.: Hauptdolomit (Norian)-Stratigraphy, Paleogeography and Diagenesis. - Sed. Geol., 32, S.195-231, 9 Abb., 2 Tab., 1 Taf., Amsterdam 1982.

- GAUPP, R.: Sedimentpetrographische und stratigraphische Untersuchungen in den oberostalpinen Mittelkreide-Serien des Westteils der Nördlichen Kalkalpen. - Diss. Techn. Univ. München, 282 S., München 1980.
- : Sedimentationsgeschichte und Paläotektonik der kalkalpinen Mittelkreide (Allgäu, Tirol, Vorarlberg). - Zitteliana, 8, S.33-72, 14 Abb., 3 Tab., 1 Falttaf., Taf.12-14, München 1982.
- GEYER, G.: Erläuterungen zur Geologischen Karte Weyer. - 60 S., Wien (Geol. R.-A.) 1911.
- GOTTSCHLING, H.: Zur Geologie und Stratigraphie der Losensteiner Kreidemulde im Raum Stiedelsbach - Pechgraben (Ennstal, O.Ö.). - Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 114 S., 2 Abb., 28 Taf., Wien 1971.
- GREILING, L.: Die Entstehung von Knollenkalken in eu- und miogeosynklinalen Gebieten. - Geol. Rdsch., 56, 336-340, Stuttgart 1967.
- HUSEN, D.v.: Ein Beitrag zur Talgeschichte des Ennstales im Quartär. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 18 (1967), 249-286, 2 Abb., 1 Taf., Wien 1968.
- JACOBSSHAGEN, V.: Die Allgäu-Schichten (Jura Fleckenmergel) zwischen Wettersteingebirge und Rhein. - 114 S., 3 Abb., 2 Tab., 5 Phototaf., 8 Taf., Jb. Geol. B.-A., 108, Wien 1965.
- JAVANMARDI, M.: Beiträge zur Geologie und zur Frage der tektonischen Zuordnung des Kalkalpennordrandes im Raume SW Hainfeld, NÖ. - Unveröff. Vorarbeit Formal- u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 47 S., 24 Abb., 3 Beil., Wien 1984.
- JENKYNS, H.C.: Pelagic "Oolites" from the Tethyan Jurassic. - J. Geol., 80, 21-33, 8 Abb., Chicago 1972.
- JURGAN, H.: Sedimentologie des Lias der Berchtesgadener Kalkalpen. - Geol. Rdsch., 58, 464-501, 15 Abb., Stuttgart 1969.
- KOLLMANN, H.A.: Zur Gliederung der Kreideablagerungen der Weyerer Bögen (O.-Ö.) - Verh. Geol. B.-A., 1968, 126-137, Taf. 1-2, Wien 1968.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Stratigraphisch wertvolle Mikrofossilien aus dem Oberjura und Neokom der nördlichen Kalkalpen. - Erdoel-Z., 78, 637-649, 1 Abb., Taf 1-3, Wien-Hamburg 1962.
- KUSS., J.: Faziesentwicklung in proximalen Intraplattform-Becken: Sedimentation, Palökologie und Geochemie der Kössener Schichten (Ober-Trias, Nördliche Kalkalpen). - Facies, 9, 61-172, 41 Abb., 8 Tab., Taf. 9-24, Erlangen 1983.
-

LEISCHNER, W.: Geologische Neuaufnahme in der Umgebung von Bad Ischl (Ischl- und unteres Rettenbachtal). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 10, 63-94, Taf. 2-6, Wien 1959.

LÖCSEI, J.: Die geröllführende Mittelkreide der östlichen Kalkvoralpen (Abschnitt Losenstein-Wien). - Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 207 S., etl. Abb., 20 Mikrofoss.-Taf., 13 Beil.-Taf., Wien 1970.

LÖGTERS, H.: Zur Geologie der Weyerer Bögen, insbesondere der Umgebung des Leopold von Buch-Denkmal. - Jb. Oberösterreich. Musealver., 87, 369-437, 15 Abb., Karte 1:75.000, Linz 1937 a.

----- : Oberkreide und Tektonik in den Kalkalpen der unteren Enns (Weyerer Bögen - Buch-Denkmal). - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 16, 85-116, 5 Abb., 1 Taf., Hamburg 1937 b.

MIDDLETON, G.V. & HAMPTON, M.A.: Subaqueous sediment transport and deposition by sediment gravity flows. In: STANLEY, D.J. & SWIFT, D.J.P. (eds.): Marine sediment transport and environmental management. - 197-218, New York (Wiley-Intersci. Publ.) 1976.

MÜLLER-JUNGBLUTH, W.U.: Sedimentologische Untersuchungen des Hauptdolomites der östlichen Lechtaler Alpen, Tirol. - Festb. Geol. Inst. 300-Jahr-Feier Univ. Innsbruck, 255-308, 2 Abb., 2 Taf., 30 Abb auf 6 Taf., Innsbruck 1970.

PAVLIK, W.: Stratigraphie und Tektonik im Raum westlich der Enns zwischen Losenstein und Reichraming. - Unveröff. Vorarbeit Form. und Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 73 S., 51 Abb., 1 geol. Kt., Wien 1983.

ROSENBERG, G.: Einige Beobachtungen im Nordteil der Weyerer Struktur (Nördliche Kalkalpen und Klippenzone). - Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 164, Heft 3, Wien 1955.

----- : Der Schieferstein in der westlichen Weyerer Struktur, Nördliche Kalkalpen. - Verh. Geol. B.-A., 1959, 92-121, 2 Abb., Wien 1959.

----- : Grundsätzliches zur Frage des Deckenbaues in den Weyerer Bögen. - Verh. Geol. B.-A., 1960, 95-103, 1 Abb., Wien 1960.

----- : Die zweite Pechgrabenenge bei Weyer (Oberösterreich). - Verh. Geol. B.-A., 1964, 187-195, 1 Abb., Wien 1964.

----- : Rand-Kalkalpines aus den Weyerer Bögen. - Verh. Geol. B.-A., 1965, 2-8, Wien 1965.

- RUTTNER, A. & WOLETZ, G.: Die Gosau von Weißwasser bei Unterlaussa. - R.v.Klebelberg-Festschrift der Geol. Ges. Wien, 48, S.221-256, 2 Taf., 5 Abb., Wien 1955.
- SCHWINGENSCHLÖGEL, R.: Geologie der Kalkvoralpen und der subalpinen Zone im Raum Kirchberg/Pielach in Niederösterreich. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 27, 39-86, 7 Abb., 2 Taf., 2 Beil., Wien 1981.
- SIMPSON, C. & SCHMID, S.M.: An evaluation of criteria to deduce the sense of movement in sheared rocks. - Geol. Soc. Amer. Bull., 94, S. 1281-1288, 11 Abb., Boulder 1983.
- SOLOMONICA, P.: Die Grenzregion zwischen Flysch und Kalkalpen von der Traisen bis zur Mank. - Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 71, 221-223, Wien 1934.
- SPITZ, A.: Tektonische Phasen in den Kalkalpen der unteren Enns.-Verh. Geol. R.-A., 1916, 37-41, 1 Abb., Wien 1916.
- SUESS, E. & MOJSISOVICS, E.v.: I. Studien über die Gliederung der Trias- und Jura-Bildungen in den östlichen Alpen. Nr. II.: Die Gebirgsgruppe des Osterhornes. - Jb. Geol. R.-A., 18, 167-200, 1 Tab., Taf. 6-8, Wien 1868.
- TOLLMANN, A.: Ostalpensynthese. - 256 S., 22 Abb., 11 Taf., Wien (Deuticke) 1963.
- : Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. - Monographie der Nördlichen Kalkalpen, Teil II, Wien (Deuticke) 1976 a.
- : Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. - Monographie der Nördlichen Kalkalpen, Teil III, Wien (Deuticke) 1976 b.
- TRAUTH, F.: Über die Stellung der "pieninischen Klippenzone" und die Entwicklung des Jura in den niederösterreichischen Voralpen. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 14 (1921), 105-265, 1 Tab., Taf. 3-4, Wien 1922.
- : Zur Geologie des Voralpengebietes zwischen Waidhofen a. d. Ybbs und Steinmühl östlich von Waidhofen. - Verh. Geol. B.-A., 1954, 89-140, 1 Abb., 1 Taf., Wien 1954.
- WILSON, J.L.: Carbonate Facies in Geologic History. - 471 S., 30 Taf., 183 Abb., Berlin (Springer) 1975.
- ZANKL, H.: Upper Triassic Carbonate Facies in the Northern Limestone Alps. - 147-185, 20 Abb.; (in:) MÜLLER, G. (Hrsg.): Sedimentology of Parts of Central Europe. - Frankfurt/M. (W.Kramer) 1971.

Lebenslauf

Am 9. Juni 1963 wurde ich, Thomas Ehrendorfer, als zweiter Sohn des Dr. Kurt Ehrendorfer, Professor an der Universität für Bodenkultur, Wien, und der Gertraud Ehrendorfer, geb. Bulla, in Wien geboren.

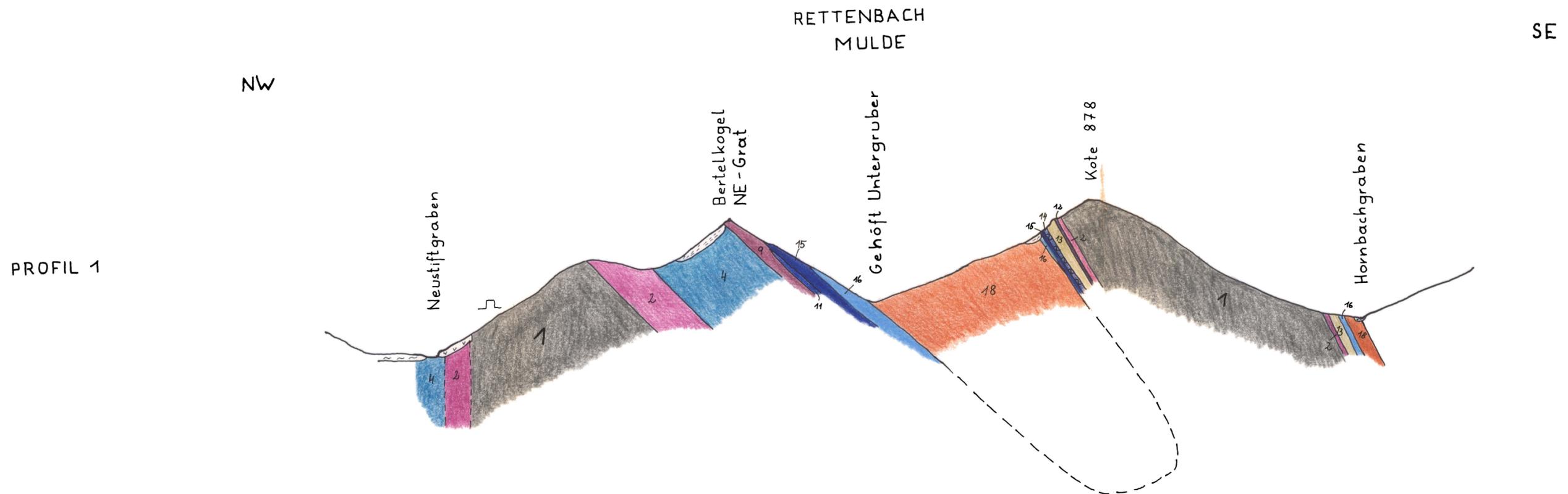
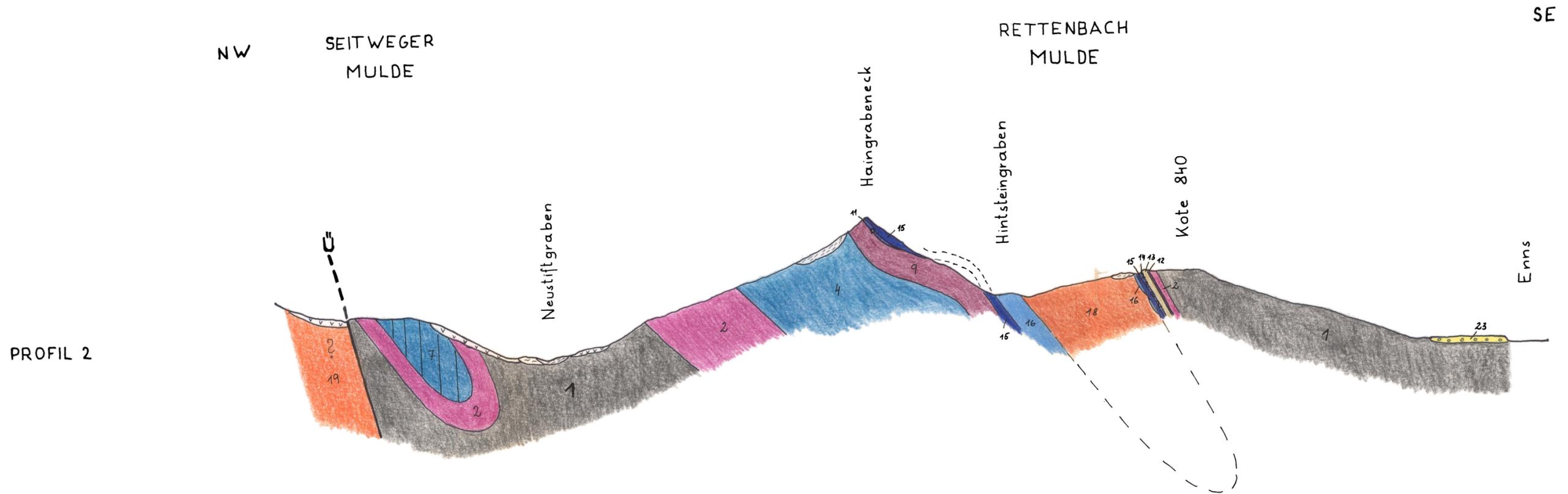
Von 1969 bis 1973 besuchte ich die Volksschule, von 1973 bis 1981 besuchte ich das Bundesgymnasium Wien XIII, Fichtnergasse, und zwar den Neusprachlichen Zweig. 1981 legte ich die Matura mit ausgezeichnetem Erfolg ab.

Meinen Präsenzdienst leistete ich von 1981 bis 1982 in einer Einjährig-Freiwilligen-Kompanie, rüstete als Fähnrich ab und wurde 1985 zum Leutnant der Reserve ausgemustert.

Das Studium der Erdwissenschaften, Studiengang Geologie, begann ich 1982 an der Universität Wien, legte die Erste Diplomprüfung im Dezember 1984 mit ausgezeichnetem Erfolg ab und werde mein Studium im Sommer 1987 beenden.

Maßstab 1:10.000
Legende s. geol. Karte

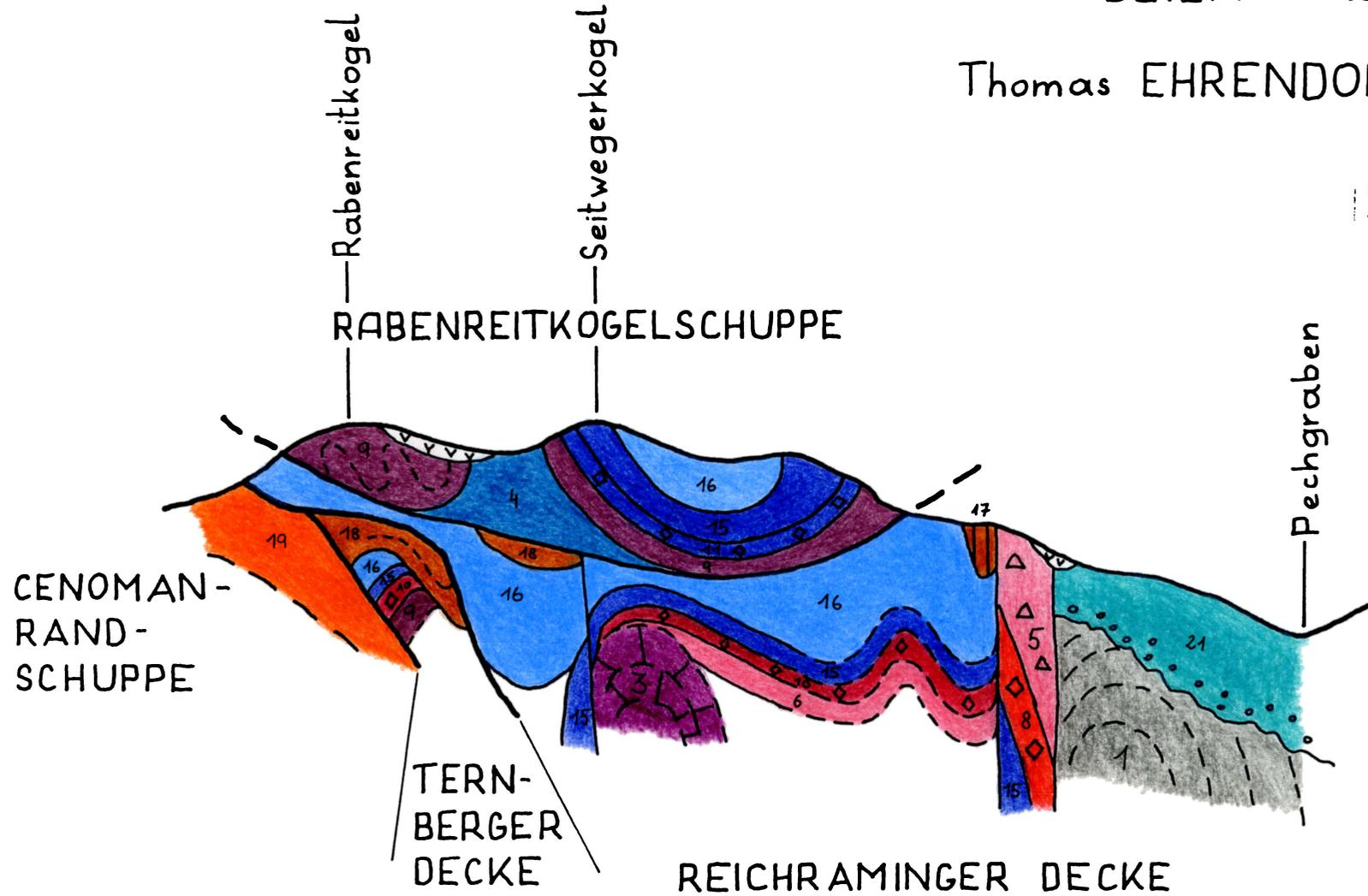
Thomas EHRENDORFER, 1987



BEILAGE 2

Thomas EHRENDORFER, 1987

INSTITUT FÜR GEOLOGIE
DER UNIVERSITÄT WIEN
A-1010 Wien, Universitätsstr. 7



Maßstab 1: 10.000

Legende s. geol. Karte

PROFIL 3

GEOLOGISCHE KARTE

AUFGENOMMEN VON
 THOMAS EHRENDORFER
 in den Jahren 1985/86

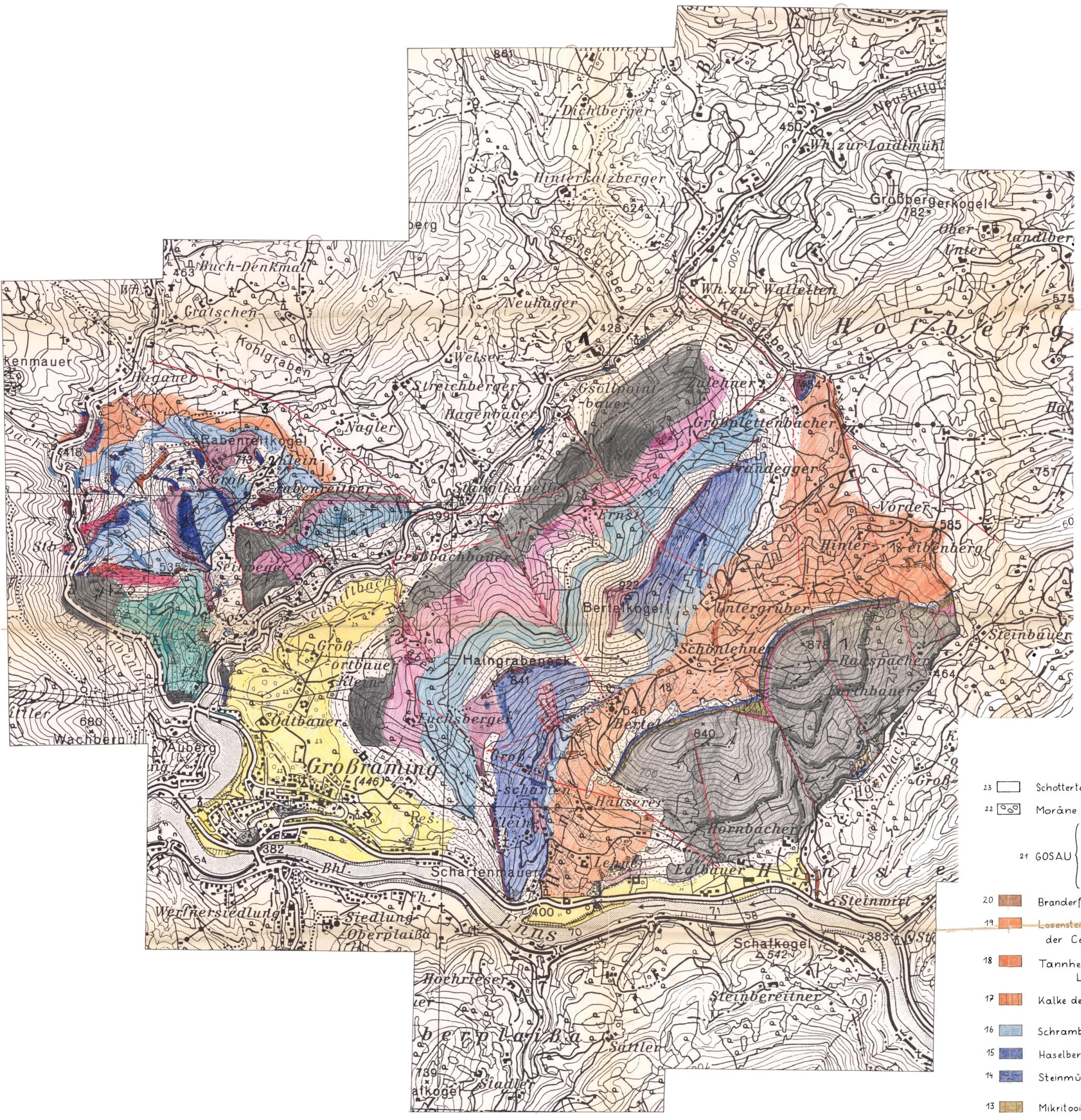
INSTITUT FÜR GEOLOGIE
 DER UNIVERSITÄT WIEN
 A-1010 Wien, Universitätsstr. 7
 Bibliothek

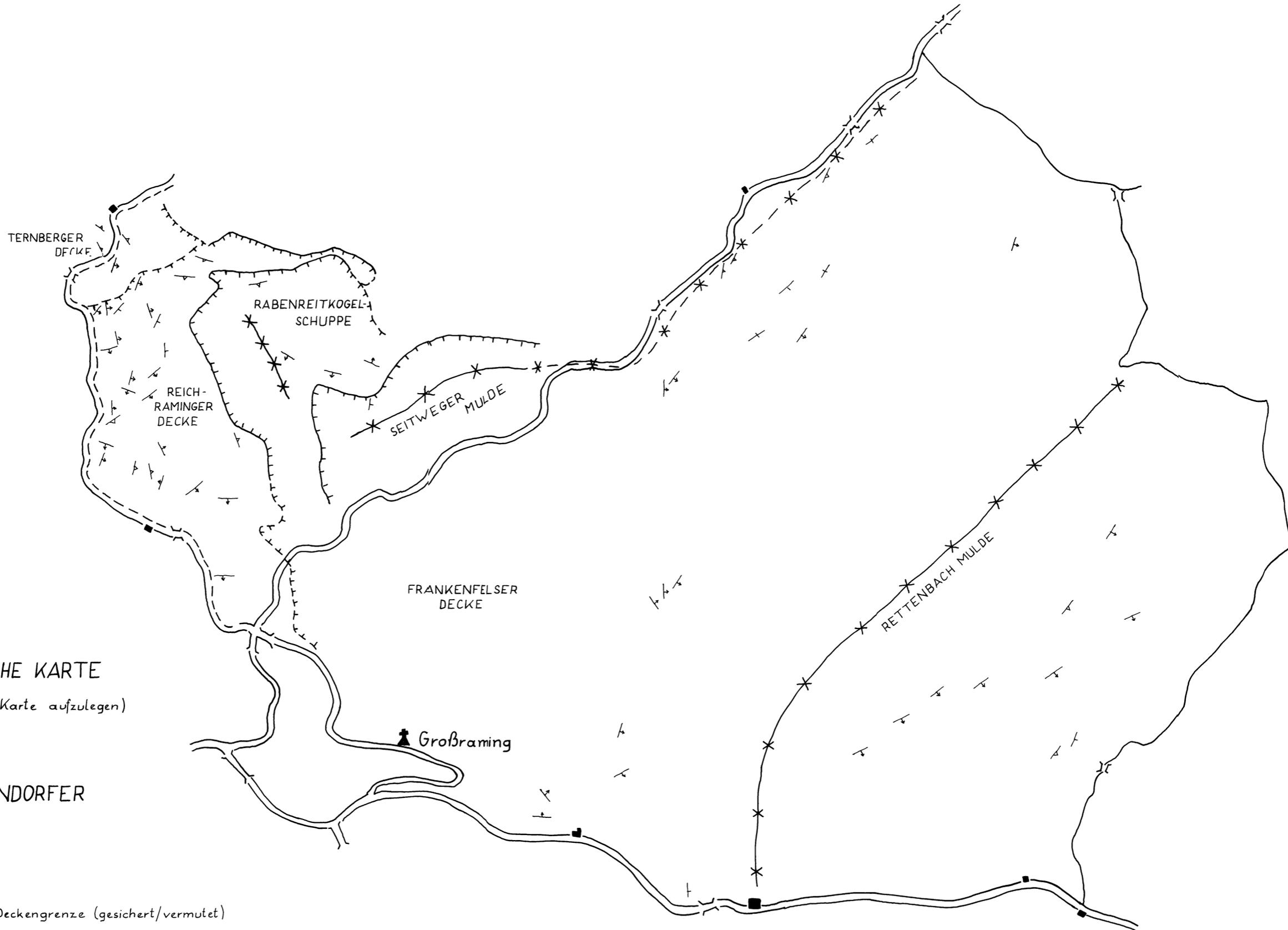
LEGENDE

- Bivalven
- ⊕ Brachiopoden
- ⊙ Korallen
- ⊗ Ammoniten
- Störung (gesichert / vermutet)

- | | |
|-------------------|--------------|
| ⊞ Vernässung | Fallzeichen: |
| ⊞ Alluvionen | + 0-5 |
| ⊞ Schwemmkegel | ∕ 6-30 |
| ⊞ Schuttbedeckung | ∕ 31-60 |
| ⊞ Schutthalde | ∕ 61-85 |
| ⊞ Bergsturz | ∕ 86-90 |
| ⊞ Drainage | |

- | | | | |
|----|---|--|---|
| 23 | ⊞ Schotterterrassen | | |
| 22 | ⊞ Moräne | | |
| 21 | GOSAU | <ul style="list-style-type: none"> ⊞ rote Kalkmergel ⊞ brauner toniger Sandstein ⊞ Basalkonglomerat | |
| 20 | ⊞ Brandfleckschichten | | |
| 19 | ⊞ Losensteiner Schichten i.w.S. | 11 | ⊞ Mühlbergkalk |
| | der Cenoman-Randschuppe | 10 | ⊞ Vilser Kalk |
| 18 | ⊞ Tannheimer und Losensteiner Schichten | 9 | ⊞ Hornsteinkalk (*Chiemgauer Schichten) |
| 17 | ⊞ Kalke des Apt-Alb | 8 | ⊞ Hierlatzkalk |
| 16 | ⊞ Schrambachschichten | 7 | ⊞ Kirchsteinkalk |
| 15 | ⊞ Haselbergkalk | 6 | ⊞ Adneter Kalk i.w.S. |
| 14 | ⊞ Steinmühlkalk | 5 | ⊞ Liasbreccie |
| 13 | ⊞ Mikritoidkalk des Malm | 4 | ⊞ Allgäuschichten |
| 12 | ⊞ Protoglobigerinenkalk | 3 | ⊞ Oberrhätkalk |
| | | 2 | ⊞ Kössener Schichten |
| | | 1 | ⊞ Hauptdolomit und Plattenkalk |





TEKTONISCHE KARTE
 (auf die geologische Karte aufzulegen)
 von
 Thomas EHRENDORFER

-  Deckengrenze (gesichert/vermutet)
-  Mulde
- Fallzeichen:  0-5  6-30  31-60  61-85  86-90