

**Geologie der Kalkvoralpen und der subalpinen Zone
im Raume Kirchberg/Pielach in Niederösterreich**

von

R. SCHWINGENSCHLÖGL

7 Abb., 2 Taf., Beil. 6, 7

Anschrift:
Ing. Dr. Rudolf Schwingenschlögl
Institut für Geologie der Universität Wien
Universitätsstraße 7/III
A-1010 Wien

Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.	27	S. 39-86	Wien, März 1981
---------------------------------------	----	----------	-----------------

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung, Summary	40
2. Vorwort	41
3. Problemstellung	41
4. Erforschungsgeschichte	42
5. Stratigraphie	42
5.1 Lunzer Decke	42
5.2 Frankenfelder Decke	43
6. Fazies	65
7. Tektonik	68
8. Literaturverzeichnis	77

1. Zusammenfassung

Die Frankenfelder Decke mit einem Anteil von Lunzer Decke im Süden und einem Flyschstreifen mit Helvetikum im Norden, wurde durch eine Detailkartierung im Maßstab 1:10.000, ergänzt durch mikrofazielle Untersuchungen und der Aufnahme von Strukturdaten, stratigraphisch und tektonisch neu untersucht.

Die Schichtfolge der Frankenfelder Fazies wurde fast lückenlos erfaßt. Als Besonderheit seien der Bunte Keuper, die Schattwalder- und Kalksburger Schichten genannt, sowie der Nachweis von Oberlias „in Adneter Fazies“. Der Malm konnte genau gegliedert werden und führt ein dem „Plassenkalk“ ähnliches Gestein. Die schiefriige Unterkreide wurde bis zu den grobdetritischen Losensteiner Schichten unterschieden. In der Cenomanrandzone wurde durch drei Ammonitenfunde das Unterkreidealter in den kieselligen Schrambachschichten erstmals belegt. Die Klippenkerne, auch einmal aus „Tressensteinkalk“ aufgebaut, werden von der oberkretazischen Buntmergelserie begleitet. Die Flyschzone lieferte eine lückenhafte Schichtfolge vom Cenoman bis in das Mitteleozän.

Ein Nummuliten führendes Eozän aus dem Glosbachgraben wurde mit eozänen Molasseanteilen verglichen.

Das Einschwenken der Schichtserien aus der W-E- in die NE-SW-Streichrichtung wird durch einseitiges Anlaufen der Kalkalpenstirn an einen SE-Ausläufer der Böhmisches Masse erklärt. Der Internbau zeigt die bekannten, überkippten, nordvergenten Falten. Mit Rechenprogrammen durchgeführte Gefügeanalysen erbrachten den W-E-Trend in der b-Achsenverteilung in der Frankenfelder Decke und ebenso im Randcenoman. Die Auswertung der Klüfte erbrachte das für die Nördlichen Kalkalpen (vgl. P. SCHMIDT-THOMÉ, 1954, S. 186) so typische Diagonalscherflächensystem, mit einem Winkel β von 60–125°, in der Lunzer-, Frankenfelder Decke und Cenomanrandzone. Ein Kristallinvorkommen SE Texing, aus diaphthorisiertem Gneis, wurde als Scherling des Moravikums innerhalb der Flyschzone interpretiert.

Summary

The Frankenfelder nappe in the area of Kirchberg/P. with a consistuent of the Lunzer nappe in the south and a stripe of Flysch with Helvetikum in the north was stratigraphically and tectonically analysed through a precise detailed mapping in the scale of 1:10.000 supplemented by microfacies investigations and the assimilation of structural data.

The stratigraphic sequences of the Frankenfesler facies was realized. Specific characterizations are the Schattwalder- and Kalksbürger beds, also the evidence of Oberlias in „Adneter Fazies“. The Malm was exact classified and is bearing a rock similar „Plassenkalk“. In the Cenomanrandzone three ammonites were discovered and the cherty limestone was able to be classified for the first time and recognized as a variety of the Schrambach beds. The cores of the klippen, once also consisting of „Tresensteinalk“ were associated of the Upper Cretaceous Buntmergelserie. The Flyschzone delivered an incomplete sequence from the Cenoman till Mitteleozän. The Eozän of the Glosbachgraben is bearing nummulites and was compared with eocene parts of the Molasse.

The bending round of the strata series out of the W-E into NE-SW-direction was explained as a oneseide collision of the Northern Calcareous Alps front on the southeast part of the Bohemian Massif.

The fabric analysis, performed by computer, produced the W-E trend in the distribution of the b-axis equally in the Frankenfesler nappe and the Cenomanrandzone. The interpretation of the joints produced the diagonal pair of shear planes with an angle β from 60–125° in the Lunzer nappe, Frankenfesler nappe and the Cenomanrandzone which is typical for the Northern Calcareous Alps (reference: P. SCHMIDT-THOMÉ, 1954, p. 186).

The little crystalline occurrence SE Texing, composed of diaphthoritic gneiss, was perceived as a component of the Moravian zone and interpreted as a dislodged slice within the flysch zone.

2. Vorwort

Die vorliegende Arbeit stellt eine Kurzfassung einer im Jahre 1976 begonnenen Dissertation dar, welche unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. A. TOLLMANN durchgeführt wurde.

Fossilbestimmungen verdanke ich den Herren Prof. Dr. A. PAPP (Inst. f. Paläontologie, Univ. Wien), Dr. H. STRADNER und Dr. S. PREY (beide Geol. B.-Anst.).

Doz. Dr. P. FAUPL danke ich für weiterführende Diskussionen über das Problem der Klippen- und Flyschzone.

Den Herren Doz. Dr. L. KRYSSTYN (Inst. f. Paläont. Univ. Wien), Dr. B. GRUBER (Landesmuseum O.Ö.) und Doz. Dr. J. HOHENEGGER (Paläont. Inst. Univ. Wien) danke ich für die Bestimmung der Ammoniten, Bivalven und Foraminiferen.

Sehr herzlich danke ich Herrn Doz. Dr. H.-L. HOLZER (Geol. Inst. Univ. Graz) für die Durchsicht der Malmdünnschliffe.

Nicht vergessen möchte ich, meinem Freund, Herrn Baumeister Ing. J. UNGERSBÖCK für die oft mühsame und zeitraubende Anfertigung der Aufschlußfotos zu danken.

Meiner lieben Frau aber danke ich vor allem für ihr großes Verständnis, ihre Hilfe im Gelände und die unzähligen Opfer, aber auch für ihre ständige Ermunterung – ihr sei diese Arbeit gewidmet!

3. Problemstellung

Das kalkvoralpine Gebiet um Kirchberg a. d. Pielach bildete den Rahmen dieser Arbeit.

Durch eine genaue stratigraphische Bearbeitung des Jura und der Kreide in der Frankenfelder Decke, sowie einer Gliederung der Kieselkalkzone und der nördlich angrenzenden Flyschzone, sollte erreicht werden, die im Jahre 1949 von H. SCHWENK erstellte Gliederung wesentlich zu verfeinern. Es sollte auch die vielfältige Kleintektonik in Beziehung zum Deckenbau selbst und zum auffälligen, lokalen Südeindreihen der W-E-streichenden Serien gebracht werden. Zu bearbeiten waren auch die „Kirchberger Neokombucht“, deren Verbreitung, sowie die auffallenden Bergkuppen des Frohnberges und des Gaisbühels.

Geographische Lage: Das aufgenommene Gebiet liegt SSW von St. Pölten und umfaßt einen 10 x 5,5 km großen Streifen, der sich im wesentlichen an den Lauf der Pielach anschmiegt. Als Kartengrundlage diente das Blatt ÖK 1:50 000, Blatt 55, Obergrafendorf.

4. Erforschungsgeschichte

Anfang der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begannen durch J. KUDERNATSCH (1852), J. CZJZEK (1953), M. V. LIPOLD (1865, 1865 a, 1866) und L. HERTLE (1865) Kartierungsarbeiten, die sich den Kohlevorkommen, sowie einer ersten tektonischen Grobgliederung widmeten. A. BITTNER hat 1896 das Pielachtal zu den weitaus „interessantesten Districten“ der nordöstlichen Kalkalpen gezählt. F. TRAUTH bearbeitete in zahlreichen Publikationen (1919, 1922, 1950, 1954) besonders den Raum der Klippenzone mit ihren Jura- und Kreidesedimenten. Vergleichbare Aufnahmen aus der Kieselkalkzone im Raume Kirchberg fehlen, es sei daher auf die Arbeiten von A. SPITZ (1910, 1920) und P. SOLOMONICA (1934, 1935) hingewiesen. Von L. KOBER (1912, 1913) stammte die Gliederung der Kalkvoralpen in Frankenfelder-, Lunzer- und Ötscher Decke. G. GÖTZINGER erwähnte 1934 Gasausstritte an der tektonischen Linie von Rabenstein und brachte sie mit Scherlingen aus dem Untergrund in Zusammenhang. P. SOLOMONICA schied (1935, S. 110) die Kieselkalkzone als tektonische Einheit erstmals aus. In den Jahren 1948 bis 1949 bearbeitete H. SCHWENK den Teil westlich, H. FISCHAK 1949 den Bereich östlich der Pielach. Bei beiden wird der Bau des Tiefbajuvarikums durch lange, liegende Falten erklärt und Schuppenbau ausgeschieden. Da die Klippen- und Flyschzone im Kirchberger Raum noch nicht bearbeitet waren, mußte auf Arbeiten von S. PREY (1952) zurückgegriffen werden, welcher die Buntmergelschichtserie abgetrennt hatte. E. SPENGLER versuchte 1959 die Ablagerungsbreite der Frankenfelder Decke im Bereich Kirchberg zu rekonstruieren. Die Kristallinvorkommen und die terrigenen Sedimentgesteine wurden 1975 von P. FAUPL in der Grestener Klippenzone bearbeitet.

5. Stratigraphie

5.1 Lunzer Decke

Der Schichtenumfang des kartierten Streifens reicht vom Gutensteiner Kalk (Mittelanis) über Annaberger Kalk (massiges, mittelanisches Gestein), Reiflinger Kalk (Oberanis bis Ladin, in bekannter, Hornstein führender, wellig-schichtiger Ausbildung), Lunzer Sandstein (Karn, Jul, hartes, fein- bis mittelkörniges Gestein) bis zu den Opponitzer Schichten, wie Opponitzer Kalk (Oberkarn, untypisches, braungraues Kalkgestein) und schließlich Opponitzer Rauhwacke (Oberkarn, ockerfarbenes, massiges,

großblockig verwitterndes Schichtglied). Die Einstufung erfolgte bei den letztgenannten Schichtgliedern nur nach lithostratigraphischen Merkmalen.

5.2 Frankenfesler Decke

5.21 Opponitzer Rauhwacke (Oberkarn)

Lithologie: Gelblich, ocker verwitterndes, kavernoöses, meist massiges Gestein. Es bildet oft isoliert stehende Türme und große Höhlen.

Mächtigkeit: Diese beträgt 25 bis 80 m, durch Anschoppung und diffuse Übergänge ins Hangende und Liegende unscharf.

Verbreitung: Sehr auffälliges Schichtglied, bildet im Norden die Deckengrenze zur darunterliegenden Kieselkalkschuppe. Manchmal sehr schmal, sonst eher breit angelegt. Ein südlicheres Auftreten ist durch schollenartige Formen auf der Karte zu erkennen.

Genese: Durch tektonische Brekzierung und Lösung der sulfatreichen Bestandteile mit nachträglicher Verwitterung entstanden. Abgelagert wurde das Gestein nach L. LEINE (1971, S. 495 ff.) in einem salinaren Milieu.

5.22 Opponitzer Kalk (Oberkarn)

Lithologie: Hell-braungrauer, dolomitischer Kalk, mit einer Oberfläche, die „in jeder Richtung wie mit dem Messer angestochen“ scheint. In dem Vorkommen 400 m NW Steinklamm ist in der umgebenden Rauhwacke noch „reliktische Schichtung“ zu sehen (vgl. H. WIESENER, 1972, S. 234).

Genese: Eine gute Darstellung des Bildungsmilieus der Opponitzer Kalke wird bei E. KRISTAN-TOLLMANN & A. HAMEDANI (1973, S. 195 ff.) gegeben, in der eine Seichtwasserbildung in hypersaliner Umgebung angenommen wird. Nach H. HINTEREGGER (1979, S. 147 ff.) wurden diese Kalke in einem Flachwasserbereich gebildet, was Schrumpfungsrisse an trockengefallenen Stromatolithrasen zeigen, pelagischer Einfluß wird selten auftretenden Conodonten zugeschrieben.

5.23 Hauptdolomit (Nor)

Lithologie: Cm bis dm-geschichtetes, graues Gestein, typischer vieleckiger Schutt. Manchmal als Rhythmit ausgebildet. Die Schichtflächen haben oft eine braune, unregelmäßig gezähnte „Fläche“ – Vertikalstylolithen. Dunkler, leicht stinkender Dolomit ist eher selten. Wechsellagerung von hellem mit dunklem, sandigen Dolomit wurde beobachtet. Der Hauptdolomit der Gaisbüheldeckfalte hat hellgraues Aussehen, eine nicht sehr tiefe, rissige graue Verwitterungshaut mit feiner Bänderung. Höchstens dm dick geschichtet. Beim Anschlagen leicht bituminös. Im Schliff handelt es sich um einen Dolopelsparit, in einer inhomogenen Matrix mit ovalen, walzenförmigen Aggregaten.

Mächtigkeit: Diese beträgt in der Tiefgrabenrotte maximal 300 m. Sonst bewegen sich die Schichtdicken von 150–250 m. Der Hauptdolomit des Gaisbühels wird 25–50 m mächtig.

Verbreitung: Der Dolomit ist das flächenmäßig dominierende Schichtglied und durchzieht das Kartenblatt in einem NE-gerichteten Bogen von der Tiefgrabenrotte in den Röhrenbachgraben.

Genese: Die Lithologie kann bereichsweise mit dem Unteren Hauptdolomit

von W.-U. MÜLLER-JUNGBLUTH (1970, S. 278) verglichen werden. Algenmatten, welche die feinstschichtigen Laminiten aufbauen sowie Ooide, Schräg-, Flaserschichtung, Trockenrisse und Regentropfeneindrücke weisen nach W.-U. MÜLLER-JUNGBLUTH (1968, S. 230 f.) auf ein seichtes, zeitweise trockenes, lagunäres Milieu hin.

5.24 Bunter Keuper (Nor)

Lithologie: Rötliche, grüne, violette, feinkörnige, mm-gebänderte Sandsteine, reichlich Hellglimmer führend, sowie heftig mit verdünnter HCl brausende Gesteine. Es treten auch hellgraue Sandsteine mit massenhaft Pflanzenhäcksel auf. Dieses Gestein verwittert ockerfarben und ist mürbe, selten ist Schrägschichtung zu sehen.

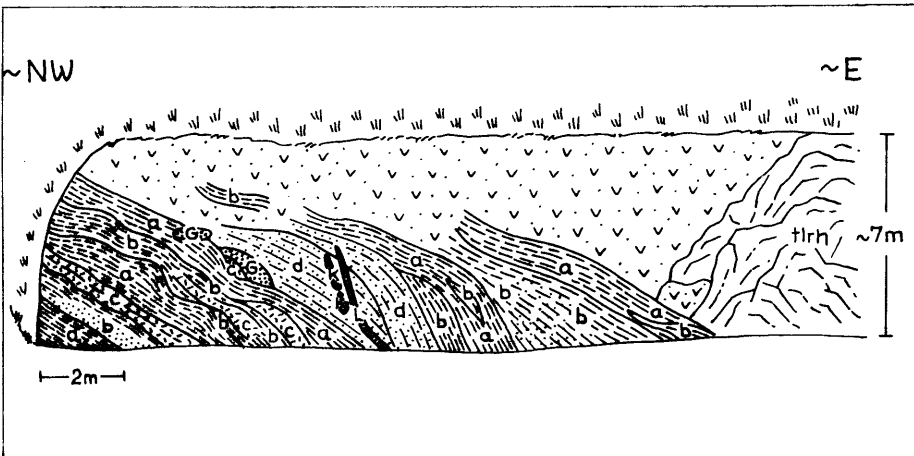


Abb. 1: Böschungsaufschluß von buntem Keuper (jetzt hinter einer Stützmauer) 900 m ESE des Wh. Luft. G – gebleichter, feuchter Sand; K – Kohleschmitzen; L – lettige Ausfüllungen. a – rötliche, violette Schiefertone, glänzend, blättriges Zerbrechen, Übergang in grünliche bis graue Schiefertone, spitzwinkelige Kluftkörperchen. Trocken zu Sand zerbröselbar, manchmal Dolomitlagen. b – grünliche bis graue, mm-dünne Schiefer, zwischengeschaltet dm-dicke Sandsteine. Die grünlichen sind mit rötlichen Schiefen eng verknetet. Die Sandsteine zeigen mm-dünne hell-dunkel-Bänderung. Etwas Hellglimmer tritt auf. c – mm- bis dm-geschichteter Dolomit, mit dünnsten Tönhäutchen, oft beulenartig in die roten und grünen Schiefer eingeschaltet. Der Dolomit ist sehr leicht auf kleinste Kluftkörper zerbrechbar. d – heller, gelblicher Sandstein (mikroskopisch ist es ein Quarzsandstein mit Biotit und Granat als Akzessorien), mit dunkelbraunen Tonzwischenlagen und cm-dünnen Kohleschmitzen.

Dünnschliffe erbrachten eine Vormacht der Quarzsandsteine mit wenig verzahnten, gut gerundeten Mineralen, sowie Chlorit, Biotit, Granat und Alkalifeldspat als Begleiter. Selten ist Kalksandstein mit Quarz als Nebengemengteil vertreten. Schwermineralspektren erbrachten eine deutliche Rutilvormacht mit Apatit und Turmalin als Assoziation. Nach H. WIESENEDER (1953) entstammt diese „artenarme Restgesellschaft“ einem Granitgebiet.

Fossilführung: Sämtliche Schlamm-Lösproben erwiesen sich als steril. Aus lithofazieller Übereinstimmung mit dem Keuper aus Grünau im Almtal wurde mit M. KIRCHMAYER (1957) norisches Alter angenommen.

Mächtigkeit und Verbreitung: Die beiden Aufschlüsse an der Luft-

straße, jeweils 800 m E bzw. 900 m ESE Wh. Luft sind in 20 bzw. 6 m Mächtigkeit anzutreffen.

G e n e s e : Die beste Übereinstimmung mit fremden Keupervorkommen, ist die aus den kleinen Karpaten, welche H. VETTERS (1904, S. 70 ff.) gibt. Gebildet wurden diese terrigenen, zum Teil fluviatilen Sedimente wohl in einem seichten, übersalzenen, warmen Wasser.

5.25 Kössener Schichten (Rhät)

L i t h o l o g i e : Dunkle, graue, harte Kalke und Mergel, leicht bläulich angewittert, meist großnuppelige Oberfläche, graphitische Beläge sind nicht selten. Milde Schiefer sind oft zwischengeschaltet. Die Schiefertone sind eng verruschelt und ausgequetscht.

Im Dünnschliff handelt es sich um Dismikrite mit einem Sparitanteil von ca. 5 %, mit häufig schlecht sortierten Bioklasten und einem Biogenanteil von größer 50 %.

F a u n a : Bei dem Rhätaufschluß nahe der Hundsdorfbrücke fand ich folgende Fauna (det. B. GRUBER).

Bakevella cf. *bouei* (HAUER)

Lima cf. *striata* (SCHLOTH.)

Taeniodon (?) *praecursor* SCHÖNB.

„*Chlamys*“ cf. *favrii* STOPP.

Rhaetina gregaria SUESS

Enantiostreon sp.

Thecosmilia sp.

M ä c h t i g k e i t : Im Westteil hat das Rhät mehr als 100 m Schichtdicke, im östlichen Teil (Brandleitenkogel) erreicht es 120 m, hingegen ist es im Röhrenbachgraben nur mehr 50 m mächtig.

V e r b r e i t u n g : Der nördliche Rhätstreifen ist entgegen der Darstellung von A. BITTNER et al. (1907) und H. SCHWENK (1949) nicht durchgehend ausgebildet, sondern zieht nur vom Wh. Luft an nach Osten. Die südliche Entwicklung ist vom Weissenbachtal bis zum Röhrenbachtal durchgehend aufgeschlossen.

G e n e s e : Die häufig auftretende Korallengattung *Thecosmilia* deutet auf gut durchlüftetes und lichtdurchflutetes Wasser normaler Salinität hin, nach F. FABRICIUS (1966, S. 39 ff.) mit einer Tiefe von weniger als 50 m. Die ebenfalls beobachteten Ooidlagen sprechen wieder für ein seichtes Ablagerungsgebiet. Graue Mergellagen sind Beckenentwicklungen und gehören dem Langschwebbereich an.

5.26 Schattwalder Schichten (Oberrhät)

L i t h o l o g i e : Weinrote, nicht sehr harte, schmierige Mergel. Auch leicht grünlich bis graue, rötliche, glimmerreiche Tonschiefer, mit feiner mm-Bänderung, brechen im allgemeinen entlang dieser und sind mürbe im Anschlag. Rotbraune Verwitterungsrinde.

M ä c h t i g k e i t : Die Schichtstärken der Schattwalder Ausbildungen von allen sechs Vorkommen betragen, da meist nur aus Schutt kartierbar, 2 bis 8 m.

V e r b r e i t u n g : Im nördlichen Rhätzug befindet sich nur ein Vorkommen, und zwar 350 m NNW Steinklamm. Die restlichen fünf finden sich in der südlichen Rhäterstreckung. Das westlichste ist 250 m SE Kote 746 zu finden. Ein Auftreten liegt W des Gehöftes Gsoll, ein weiteres 200 m NE Am Berg. Eines ist dann noch 800 m E Brandleitenkogel zu sehen und das letzte Vorkommen liegt am Nordhang des

Gaisbühels, 600 m NNE der Kote 849.

Bei dem östlichsten Auftreten liegen die Schattwalder Schichten direkt an der Rhät/Lias-Grenze.

Bei den Übrigen kann man aus der Position des Auftretens sehen, daß diese weinroten Mergel nicht ausschließlich am Oberrand, sondern auch inmitten, bzw. im oberen Drittel des Rhät auftreten können.

G e n e s e : Diese roten, aus aridem Verwitterungsmaterial bestehenden Einschaltungen, stellen ebenso Bildungen aus dem Milieu der Kössener Schichten dar (vgl. F. FABRICIUS, 1966, S. 13 ff.).

5.27 Kalksburger Schichten (Unterlias, Hettang)

L i t h o l o g i e : Im Handstück braun verwitternder, feinsandiger Kalkstein, mit bis zu 2 cm-dicker Verwitterungsrinde. Im Bruch stahlblaugraue Sandkalke, ziemlich hart, wenige mm-dünne Kalzitäderchen. Typisches Aussehen von harten, angerundeten Sandsteinen. Bisweilen hellgraue Verwitterung. Reich an Ostreenbruchstücken und Zweischallerresten, sowie diversen Gastropodenquerschnitten.

F a u n a : Neben den schon erwähnten Bioklasten wurden von mir noch folgende Makrofossilien in den Kalksburger Schichten 300 m SW Am Berg aufgesammelt (det. B. GRUBER, Paläont. Inst. Univ. Wien).

Plicatula hettangensis TERQUEM

Gryphaea sp.

Cardinia sp.

Womit Hettang belegt ist.

M ä c h t i g k e i t u n d V e r b r e i t u n g : In meinem Kartierungsgebiet konnte ich Kalksburger Schichten nur an der „Luftstraße“ im Marbachgraben finden. Das linsenförmig gestreckte Vorkommen liegt 300 m SSW Am Berg und schaltet sich zwischen Kössener Schichten im Liegenden und den Lias Fleckenmergeln im Hangenden ein. Die Mächtigkeit beträgt, da nur an der Böschung gut aufgeschlossen, etwa 10 bis 15 m.

G e n e s e : Nach den häufigen Austernvorkommen in diesen sandigen bis kalkigen Sedimenten kann auf ein wärmeres Flachwassermilieu hingewiesen werden, das unter kontinentalem Einfluß stand. Nimmt man den von G. WESSELY (1967, S. 37 ff.) beschriebenen Schürfling zu den terrigenen Ablagerungen der Kalksburger Schichten, so kann auch das Auftreten von Sporen die Landnähe in einem Küstenmilieu zeigen.

5.28 Liasfleckenmergel (Unterlias, Lias β bis Oberlias)

L i t h o l o g i e : Cm bis maximal 2 dm-geschichtete, \pm ebenflächige, seidige, dichte Kalke bis Mergel. Die Hornsteinführung ist unregelmäßig. Schiefer von mm bis 1 cm Stärke sind zwischen härteren Kalken und Mergellagen unregelmäßig eingeschaltet.

F a u n a : Folgende Gattungen und Arten konnten gewonnen werden (det. L. KRYSTYN), wie 600 m SE Kote 749:

Echioceras raricostatum (ZIETEN)

Belemnites sp.

am Pichlberg: *Euasteroceras* sp.

im Gölsnitzgraben, 700 m W Kote 420: *Arietites bucklandi* (SOWERBY)

In seiner Vorarbeit gibt G. BUCHHOLZ (1976) 500 m SSE Kote 749 folgende

Fossilien an:

Asteroceras stellare SOWERBY

Echioceras raricostatum (ZIETEN)

Juraphyllites stella (SOWERBY)

Arietites bucklandi (SOWERBY)

Diese Fauna ergibt ein Alter von höherem Unterlias bis Lias β_3 (höchstes Sinemurien). Die Litho- und Biofazies zeigen, daß es sich nach V. JAKOBSHAGEN (1965) um einen Anteil der Älteren Allgäuschichten handelt.

M ä c h t i g k e i t : Die Schichtdicken schwanken von 20 m bei Hundsdorf bis 200 m bei Unterbrandgraben. Im Röhrenbachgraben sind es 50 bis 80 m.

V e r b r e i t u n g : Bei Unter-Brandgraben gut aufgeschlossen, stoßen die Mergel bis zum Pichlberg vor, um sich dann über Füllion und nördlich des Frohnberges bis an das östliche Kartenende zu erstrecken.

G e n e s e : Es handelt sich um die tiefjurassische Beckenentwicklung, die in neritischen bis tieferen Teilen eines Flachmeeres (V. JAKOBSHAGEN, 1965, S. 79 f.) oder auch in Tiefen von einigen 100 m, wie D. BERNOULLI & H. JENKINS (1970, S. 516) es ausführen, abgelagert wurde. Die Fleckenbildung verursachten marine Anneliden. Durch rasche Einsedimentierung entstanden nach F. FABRICIUS (1960, S. 10) pyritische Grausedimente.

5.29 Liaskieselkalk (Lias)

L i t h o l o g i e : Cm- bis dm-geschichtete graue, dichte, harte, splittrig brechende Kalke. Auch grau bis leicht blaugrau, sandig aussehende Kalke mit cm-dünnen Hornsteinlagen in ss. Die Kalke sind cm- bis maximal 30 cm-dick, ebenflächig und gut geklüftet. Sie verwittern mit einer rostigbraunen bis braungrauen Farbe.

U. d. M.: Kieselige bis kalkige Matrix, mehr als 50 % Bioklasten, sehr häufig schlecht sortierte Spiculae, eine Art „Spreizgefüge“ aus kieseligen Aggregaten, Kalkgehalt 15 bis 50 %, sonst nur Hornstein. Diese als Spiculite zu bezeichnenden Gesteine können gut mit dem von A. TOLLMANN (1976, S. 300) neueingeführten Begriff Kirchsteinkalk verglichen werden und werden in den Unterlias gestellt.

M ä c h t i g k e i t : In meinem Aufnahmegebiet kann die Schichtendicke mit 60 bis 80 m angegeben werden.

V e r b r e i t u n g : Am Franz-Labner-Weg (650 m S Kote 821) sind sie im Streichen gut aufgeschlossen und reichen bis in den Graben SE Unterbrandgraben.

G e n e s e : Diese schon als Spiculite zu bezeichnenden Gesteine sind nach E. FLÜGEL (1978, S. 236) in hemipelagischen Becken unter Anhäufung von Kieselspiculae, von denen auch die Kieselsäure stammt, abgelagert worden. Die meist schlecht sortierten, nur selten eingeregeltten Schwammspiculae deuten auf eine mögliche geringe Wasserbewegung hin. Die lagenweise Kieselsäureanreicherung spricht wieder für Stillwassercharakter.

5.210 Oberlias „in Adneter Fazies“ (Oberlias, Toarcien)

L i t h o l o g i e : Dichter, 1 bis 2 dm dicker, geschichteter, leicht welliger, fleischroter bis braunroter Kalkmergel, bisweilen diffuser Übergang, in grün geflaserte, grüngraue Gesteine. Im Bruch glatt und leicht muschelig. Wenig Kalzitadern. Zwischen den harten Mergeln sind 2 bis 6 mm dicke weiche, rotbraune Tonschiefer eingeschaltet. Die harten Lagen und die Zwischenlagen wechseln einander rhythmisch ab. Dauernder Wechsel von rötlich, violett bis grünlichgrau oft in einem Handstück.

F a u n a : Die Fossilführung der Oberliasmergel im Aufschluß an der Luftstraße ist außerordentlich groß und erbrachte folgende Fauna (det. L. KRYSZYN):

Grammoceras sp. zahlreiche Exempl.

Orthildaites ? sp.

Pseudogrammoceras sp.

Belemmites sp.

Pygope adnethensis (SUESS)

An der westlichen Talseite gegenüber dem Aufschluß fand sich:

Tropidoceras sp.

Im Gölsnitzgraben 400 m WNW der Kote 420 konnte von mir noch folgende Fauna aufgesammelt werden:

Calliphylloceras sp.

Lytoceras sp.

Bositra buchi (RÖMER)

Im gleichen Graben ca. 500 m ESE Brandstadt fand ich: *Hildoceras* sp.

Mit dieser Fauna ist der Oberlias hinreichend belegt und es sind auch bereits Übergänge in den Dogger zu bemerken. Nach Aussage von Prof. A. ZAPFE (der die Pygope bestimmt hatte) ist diese Terebratel bisher nur aus dem Pliensbachien bekannt, es zeigt sich aber nun eine Reichweitenverschiebung bis in das Toarcien!

Bei einem Vergleich mit Adneter Kalken an der Typlokalität, wo die Lithologie ähnlich ist und der faziellen Ausbildung wie sie G. ROSENBERG (1938, S. 11) vom Steinbruch der „Oberen Kälberhalt“ angibt, fügt sich das Oberliasmergelauftreten an der Luftstraße gut ein.

M ä c h t i g k e i t : In dem kleinen Steinbruch an der Luftstraße kann die Mächtigkeit mit 15 bis 20 m angegeben werden. Im Gölsnitzgraben erreichen die Mergel „in Adneter Fazies“ eine Schichtdicke von 15 bis 20 m.

V e r b r e i t u n g : Ein Vorkommen liegt an der Luftstraße bei Kote 427 und zieht etwa 400 m gegen NE, auf der anderen Talseite des Marbachgrabens 330 m nach Westen. Das zweite Vorkommen befindet sich im Gölsnitzgraben, bei einem N-S-gestrecktem Seitental, 400 m W Kote 420.

G e n e s e : Abgelagert wurden diese Gesteine in Zonen mit geringerer Subsidenz, als die rasch sinkenden, angrenzenden Fleckenmergelbecken (vgl. F. FABRICIUS, 1966, S. 57). Dichte Besiedelung durch Organismen in den Mn/Fe-Knollen spricht nach J. WENDT (1969, S. 235) für flaches Ablagerungsmilieu, wie er auch auf Grund einer spärlichen Algenflora (1970, S. 445) ausführt.

5.211 Spätige Kalke bis Kalkmergel (Dogger)

L i t h o l o g i e : Hellrote bis rötliche, Echinodermenspatkalk, cm–dm-geschichtet, mit Bändern von rötlichem Hornstein durchzogen. Teils ungeschichteten Aussehens, verwittern sie mit einer schmutzig, rötlichbraunen Haut.

F o s s i l f ü h r u n g : Makroskopisch konnten keine Fossilien beobachtet werden. Schliffuntersuchungen ergaben folgende Mikrofauna.

U. d. M. ist dies ein Biodismikrit mit häufigen Bioklasten, sowie selten *Spirophthalmidium* sp., mit sehr vielen Krinoidenplatten und Echinodermenresten von hoher Packungsdichte. Die Art des Auftretens, zwischen Oberliasmergeln im Liegenden und Filamentkalk im Hangenden, sowie das Auftreten von *Spirophthalmidium* sp., vgl. A. TOLLMANN (1976, S. 332) lassen ein Dogger-Alter als sehr wahrscheinlich erkennen.

M ä c h t i g k e i t und V e r b r e i t u n g : Die Mächtigkeit wird etwa 10–15 m

betragen. Zu finden ist diese Ausbildung im Gölsnitzgraben 500 m W der Kote 420, wo sie von Liasmergel „in Adneter Fazies“ unter- und von Filamentkalken überlagert werden.

G e n e s e : Die in der Hauptmasse aus Krinoidenstielgliedern bestehenden Dogger-Spatkalke dürften in einem nicht zu tiefen Teil der rhätischen Riffabhänge gebildet worden sein (vgl. O. F. GEYER, 1977, S. 275). Seichtes, meist bewegtes Wasser kann angenommen werden. Ruhigeres Milieu bewirkt dann häufig die Bildung lutitischer Zwischenmittel. Dies alles wird als Seichtschwelfazies angesehen.

5.212 Vilser Kalk (Dogger)

L i t h o l o g i e : Rötlicher, violetter, spätiger, vereinzelt Belemniten führender Kalk, massiger, kompakter Eindruck, wenig geklüftet. Wenig reinkalzitische Bereiche, sonst immer rötlich gesprenkelt.

F o s s i l f ü h r u n g : Außer Krinoidenstielgliedern in den Schliften und vereinzelt Belemniten im anstehenden Gestein konnten keine Fossilien beobachtet werden.

D a s V o r k o m m e n befindet sich am Westhang des Frohnberges (650 m), grenzt westlich an malmische Rotkalke, und hat die Form einer N-S-gestreckten Ellipse, die an drei Seiten von Unterkreide-Schiefern umgeben wird. Sonst konnte ich in der ganzen Frankenfeser Decke Vilser Kalk nicht mehr finden.

G e n e s e : Siehe Seite 48, Spätige Kalke bis Kalkmergel.

5.213 Reitmauer-Filamentkalk (Dogger, Callovien)

L i t h o l o g i e : Graues, rötlich geflasertes Gestein, dicht, schwach wellig geschichtet, mit massigen Bereichen. Cm–dm-dünne Kalkmergel, oft auch spätige, rotbraune harte Kalke mit dünnen ausgewalzten rotbraunen Tonzwischenlagen. Selten knolliges, knödeliges Aussehen, oft m³ große Blöcke, die den Schichtverband noch zeigen. Häufig haben diese Gesteine rote bis graue Hornsteinlagen zwischengeschaltet und werden zum Teil von diesen unterlagert.

F a u n a : U. d. M. finden sich häufig Dismikrite mit sehr vielen Filamenten im sogenannten „Spreizgefüge“, wenige Bioklasten, selten miliolide Foraminiferen und Echinodermerreste. Die Filamente stammen von *Bositra buchi* (RÖMER) det. L. KRYSZYN und sind bereichsweise eingeregelt. Die Schichten folgen einerseits im Hangenden von Oberlias- bzw. Liasfleckenmergel, andererseits liegen sie unter malmischen Aptychen- bzw. Haselbergkalken.

M ä c h t i g k e i t und **V e r b r e i t u n g :** Filamentkalke findet man im Gölsnitzgraben 400 m W Kote 420, wo sie ca. 10 m mächtig sind. Am Nordhang des Gaisbühels 400 m NNE Kote 849 erreichen sie 3 bis 6 m.

G e n e s e : H. FLÜGEL gibt (1967, S. 26 ff. und S. 40 f.) eine lithogenetische Deutung dieser Gesteine und spricht sich für Wassertiefen von 150 bis maximal 300 m aus. Rezent findet sich Muschelschill im Litoral bis Sublitoral. Die auch in meinem Material häufig auftretenden „Spreizgefüge“ von Muschelschalen (Prodissoconche pelagischer Muschel-Querschnitte) deuten auf stärkere Wasserbewegungen hin, was nach L. KRYSZYN (1971, S. 501) auf Tiefen innerhalb der Wellenuntergrenze hinweisen müßte.

5.214 Ruhpoldinger Radiolarit (Oxford)

L i t h o l o g i e : Cm bis dm-geschichtete, ebenflächige, sehr harte, splittrig brechende, kieselige Gesteine. Meist rötlich bis braun und grün bis grau gefärbt. Das Ge-

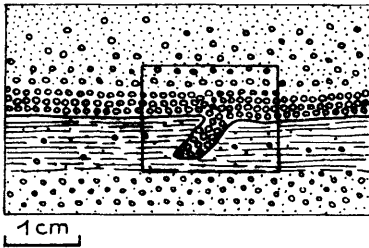


Abb. 2:

Ruhpoldinger Radiolarit mit „Geopetalgefüge“
In den noch nicht verfestigten silikatisch-kalkigen Tonschlamm greift taschenförmig größeres Material in Form von Radiolarien ein.
(Siehe auch Taf. 1, Fig. 1).

stein hat oft eine feine mm-Lamination, die aus verschiedenen Korn- bzw. Radiolariengrößen besteht.

Mikroskopisch besteht der Radiolarit zum überwiegenden Teil aus Spumellarien, welche in einer kieselig-kalkigen Grundmasse schwimmen.

Mächtigkeit: Im Weissenbachtal an der NE-Seite kann diese mit 35 m angegeben werden. Im Graben SE Unter-Brandgraben liegt er sehr flach mit höchstens 25 bis 40 m.

Verbreitung: Radiolarit tritt im kartierten Gebiet nur im äußersten Südwestteil auf.

Genese: Radiolarite stellen Tiefseeablagerungen von 3000 bis 4000 m dar, wie Mangel an Fossilien, Organismenselektion und Erhaltungsart der Skelettreste zeigen.

5.215 Agathakalk (Malm, Kimmeridge)

Lithologie: Rötlicher, violetter, schwach knolliger, sehr harter, dichter Kalk mit massenhaft grünlichen bis grauen, oft 1 mm-großen Pünktchen (= Glaukonit). Verwittert mit einer bräunlichroten Farbe. Im Handstück ist zu sehen, daß der Glaukonit oft eine Anreicherung erfahren hat und als grüne, sehr dünne Haut das Gestein überzieht.

Fauna: Diese besteht im Schliff hauptsächlich aus 2–3–4-kammerigen „Protoglobigerinen“, wenigen Echinodermen und Zweischallerresten, sowie einer beträchtlichen Glaukonitführung (siehe Taf. 1, Fig. 2).

Mächtigkeit: Auf Grund des dürftigen Aufschlusses kann hier eine Schichtdicke von vielleicht 1 m angegeben werden. Die Liegendgrenze konnte nicht festgestellt werden.

Verbreitung: Agathakalk konnte nur an einer Stelle gefunden werden, und zwar an der Nordseite der Melkerstraße bei Nr. 26 (NW-Ecke des Hauses).

Genese: Der hier erstmals beschriebene Nachweis von Glaukonit in diesen malmischen Rotkalken bildet allein noch keinen Indikator für bestimmte Tiefenlagen des Bildungsraumes. Nimmt man jedoch mit O. F. GEYER (1977, S. 203 f.) an, daß die, auch in meinem Vorkommen beschriebenen, häufigen „pillenförmigen“ Glaukonitkörner unter Umständen im flacheren Wasser entstanden sind, so ergibt sich somit eine geringere Bildungstiefe als sie A. FENNINGER & H.-L. HOLZER angeben (1972, S. 88), die generell die malmischen Ablagerungen der östlichen Nördlichen Kalkalpen in ein pelagisches Schwellenmilieu stellen.

5.216 Tegernseer Kalk (Kimmeridge–Tithon?)

Lithologie: Fleischrote bis graue Kalkmergel, dicht, dicke Kalzitadern, ge-

krümmt-rissige, genoppte Oberfläche. Lagerungsart wellig bis knollig-schichtig. Rötliche tonige Zwischenlagen. Schichtdicken von cm–2 dm reichend, oft auch in der Schicht durch rote Hornsteinlagen und -knollen ersetzt. Die Verwitterungsfarbe ist weiß bis schmutziggelblich, manchmal getünchter Eindruck.

Trotz mikrofazieller Trennung, bei Tegernseer Kalk dominiert *Saccocoma* AGASSIZ und keine Calpionellen, bei Haselbergkalk überwiegt im tithonen Anteil erstmals die Calpionellenfauna und *Saccocoma* ist nur untergeordnet vorhanden; konnte nirgends eine eindeutige Grenze zwischen diesen beiden Rotkalktypen gezogen werden. H. W. FLÜGEL gibt (1967, S. 35) auch an, daß die lithologische Trennung nicht möglich ist.

F a u n a : Diese beschränkt sich im allgemeinen auf wenige Aptychenreste. Aus Dünnschliffen ergab sich folgende Zusammensetzung: Das Gestein liegt zumeist als Biomikrit vor, mit geringem Sparitanteil, sehr häufig *Saccocoma* AGASSIZ führend, einigen juvenilen Ammonitenquerschnitten, sowie der Alge *Globochaete alpina* LOMBARD. Die Bioklasten sind schlecht sortiert, das Gefüge kann als mud-supported bezeichnet werden. Radiolarien sind nicht selten. Auf Grund dieser Mikrofauna, sowie auch der Untersuchungen von H. W. FLÜGEL (1967, S. 35) und A. FENNINGER & H.-L. HOLZER (1972) läßt sich das Alter mit Kimmeridge angeben.

M ä c h t i g k e i t : 300 m E des Schutzhauses am Gaisbühel beträgt sie 30 (40) m.

V e r b r e i t u n g : Durch die schwierige Grenzziehung zu den umgebenden Malmkalken wurden die Tegernseer Kalke in Übersignatur ausgeschieden. Ein Vorkommen liegt SE Schweighof. Am Frohnberg, als Bestandteil einer Liegendfalte, treten in den Malmkalken Saccocomakalke auf, die unscharf in Haselbergkalke übergehen. Am Gaisbühel findet man sie nördlich unter dem Gipfel. Weitere kleine Vorkommen gibt es noch am Gaisbühel SW-S-Hang.

G e n e s e : Diese Kalke stellen die Langschwebfazies der roten, knolligen Malmkalkentwicklung dar und sind in einer Tiefschwellenlage gebildet worden. Rotfärbung und typische Mikrofazies kennzeichnen dieses Milieu (A. FENNINGER & H.-L. HOLZER, 1972, S. 66 ff.).

5.217 Ammergau Schichten (Tithon bis Berrias)

L i t h o l o g i e : Graue, oft fleckige, blättrig brechende, meist sehr beanspruchte, gefaltete, zerscherte, leicht knollige, cm- bis dm-geschichtete Mergel bis Mergelkalke, welche häufig Hornsteinknollen und -lagen führen von ocker bis brauner Verwitterungsfarbe.

F o s s i l f ü h r u n g : Zur Stratifizierung wurden hauptsächlich Dünnschliffe herangezogen, welche folgende Mikrofazies erbrachten: Biomikrite (wakestone) mit einer reichen Calpionellenfauna des Malm bis zur Unterkreide, welche ein Hinaufreichen der Ammergau Schichten bis in das höhere Berrias anzeigt. Zu erwähnen ist noch, daß durch das Auftreten von Nannoconiden in allen Proben der Beginn der Unterkreide deutlich markiert wird.

M ä c h t i g k e i t : Diese liegt primär zwischen 60 und 120 m. Durch Faltung und Schuppung ergeben sich oft Schichtdicken bis zu 200 m und mehr.

V e r b r e i t u n g : Aptychenschichten beginnen im Weissenbachtal und folgen im wesentlichen, bis zur Kreuzung nach Tradigist, dem Lauf der Pielach. Sie bilden den Hofberg und den Gaisbühel.

G e n e s e : Die häufig eine reiche Calpionellenfauna führenden Kalke, wurden in einem pelagischen Milieu abgelagert, die für große Tiefenlagen charakteristisch ist

(vgl. B. ZIEGLER, 1967, S. 452 und O. F. GEYER, 1977, S. 223). Die mit den Oberalmer Schichten altersgleichen hier zu beschreibenden Kalke sind nach H. FLÜGEL & A. FENNINGER (1966, S. 265) auf Grund von Coccolithenanreicherung und Foraminiferenarmut, aber Ansteigen von Radiolarien, Silikoflagellaten und anderen sedimentären Merkmalen als bathyal-pelagische Bildungen aufzufassen. Kennzeichnend ist noch die Graufazies der Beckenentwicklungen.

5.218 Äquivalent des Plassenkalkes (Tithon)

Lithologie: Massige, äußerst großes Blockwerk bildende, rosa, fleischrote, hellbraune, graue, weißliche, rötliche geflaserte Kalke bis Mergelkalke, die manchmal dunkle Tonfäden führen und deutlich zeigen, wie sie mitgefaltet wurden. Auffällig ist das Auftreten von dm- bis cm-geschichteten Kalken mit diffussem Übergang ins Liegende.

Fossilführung: Kennzeichnend für diese Mikrofazies ist vor allem der Reichtum an Ooiden (siehe auch Taf. 1, Fig. 3). Ausgebildet ist dieses Gestein als Ooidmikrit, seltener als Biomikrit.

Auffällig ist das Auftreten von „*Protoglobigerinae* sp.“. Juvenile Ammonitenquerschnitte, sowie die Alge *Globochaete alpina* LOMBARD sind nicht selten. Die dürftigen Faunenreste erlauben hier jedenfalls nur eine etwas unsichere Einordnung in den Malm. Anlaß hiezu ist auch die Unterlagerung von Tegernseer Kalk bzw. Haselbergkalk, dies gilt zumindest für den N-Hang des Gaisbühels und Teile des S-Hanges. Was die lithologische Entwicklung betrifft, spricht vieles für ein dem „Plassenkalk ähnliches“ Gestein, das wird auch gut durch den Reichtum von Ooiden gezeigt. Das Gestein kann wohl bereichsweise als Oolith angesprochen werden.

Mächtigkeit: Es läßt sich von der Liegendgrenze (durch Malmrotkalke) an, eine Höhe der „Riesenblöcke“ mit mindestens 10 bis maximal 25 m angeben.

Verbreitung: Ein schönes Vorkommen befindet sich 500 m WNW Unterwinkel im Pielachtal. Das Hauptauftreten ist im wesentlichen rund um das Hauptdolomitvorkommen im Gaisbühelsüdhang gegeben. Am W-Hang des Gaisbühels lassen sich diese massigen Kalke bis direkt zum Gipfel verfolgen.

Genese: Die von mir beschriebenen „Plassenkalke s. l.“ stellen den mikritischen Typus (Stillwasserfazies) der Obermalmriffentwicklung dar. Das Auftreten von Pseudoooiden, Ooiden und selten die Alge *Globochaete alpina* LOM., zeigen die bewegte Flachwassernatur an (vgl. A. FENNINGER & H.-L. HOLZER, 1972, S. 82). Gut vergleichbar sind meine „Plassenkalke“ mit dem, allerdings Untermalm-Oolithkalk, den W. LEISCHNER (1959, S. 17) beschreibt und der die relative Globigerinenhäufung als ein Mikrofaziesmerkmal des unteren Malm (Oxford) ansieht. Mikrofazial kann mein Vorkommen mit dem von E. FLÜGEL (1964, S. 226) beschriebenen Kalken in Beziehung gebracht werden. Die Bildungsnatur stimmt mit der des Plassenkalkes s. str. überein, die mikrofazialen Tatsachen sind nur bedingt vergleichbar.

5.219 Haselbergkalk (Tithon bis Berrias)

Lithologie: Rote, tonige, harte, cm-dm-geschichtete, dichte Kalkmergel, wellig-knollige Oberfläche. Gekrümmt rissig, manchmal leicht spätig. Selten Konglomerat bis Brekzie mit grauen, mikritischen Komponenten, in rötlich brauner Grundmasse, im Anschliff Einregelung der 0,5 mm bis 25 mm großen Komponenten zu sehen. Der Haselbergkalk ist oft in größeren Blöcken anzutreffen, bewahrt aber in die-

sen das ursprüngliche schichtige Aussehen. Auch bei den Haselbergkalken ist immer wieder der diffuse Übergang in massige, helle, dichte Mergel bis Kalkmergel zu sehen. Bisweilen auch graues, rötliches Gestein, knollig schichtig, bis massig verschweißt, mit dunklen, cm-dünnen, weichen Tonzwischenlagen.

Fossilführung: Aus einer Dünnschliffreihe ergab sich folgende Ausbildung: Dismikrit bis Biomikrit mit sehr häufig Calpionellen, welche ein Tithonalter erbrachten. Daneben finden sich noch juvenile Ammoniten-, einige Aptychenreste, sowie verschiedene Echinodermen- und Zweischalerbruchstücke. *Globochaete alpina* LOMBARD ist selten. Mud-supported Gefüge ist vorherrschend.

Mächtigkeit: Im Gölsnitzgraben, ca. 800 m W Kote 420, am Nordhang des Frohnberges (600 m N Kote 650) und am Gaisbühelnordhang konnten jeweils Schichtdicken von 30 m (bis 40 m) ermittelt werden. Manchmal fast nur wenige m, dann wieder auf mehr als 60 m anschwellend, was wohl durch die starke Anschoppung zu erklären ist.

Verbreitung: Das westlichste Auftreten liegt 700 m ESE Kote 821 und zieht in Richtung Unter-Wies. Die Hauptverbreitung ist ein Zug, der 1000 m WSW Wetterschlag beginnt und von hier über Steinrott, Laimboden und Steindlgraben nach E in den Röhrenbachgraben streicht. Da die knolligen Rotkalken des Malms, die am „Kamm“ des Gaisbühels, sowie auch an vielen Punkten am Südhang vorkommen, sich aus Tegernseer- und Haselbergkalken zusammensetzen, können diese Vorkommen nur in Verbindung miteinander genannt werden. Die Trennung wurde in der Karte insofern vorgenommen, als die reinen Saccomakalke in Übersignatur ausgeschieden wurden, die Tithonrotkalken jedoch in der Hauptsignatur verblieben.

Genese: Auch die Haselbergkalke stellen Ablagerungen eines Tiefschwellenbereiches dar und sind nur mikrofaunistisch von den Tegernseer Kalken unterscheidbar. Mit A. FENNINGER & H.-L. HOLZER (1972, S. 68) sind die Haselbergkalke als Substitutionskalke zu deuten.

5.220 Mühlbergkalk (Tithon)

Lithologie: Braunrote bis violettrote, spätige, harte Kalke, cm–dm-dünn geschichtet, meist linsig, selten in größeren Blöcken auftretend. Der Krinoidenreichtum ist schon mit unbewaffneten Augen erkennbar.

Fauna: Außer den Krinoiden konnten keine Fossilien gefunden werden. U. d. M. sind es Biomikrite, häufig Bioklasten führend, Krinoidenplatten fungieren als Gerüstbildner. Das Gefüge kann als (mud-supported bis) grain-supported bezeichnet werden.

Mächtigkeit und Verbreitung: Da die Mühlbergkalke nicht abgrenzbar in malmischen Rotkalken stecken, kann über die Schichtdicke schwer etwas ausgesagt werden. Es wird sich wohl um Beträge unter 5 m handeln. Das Auftreten ist immer an Haselbergkalke bzw. Tegernseer Kalke gebunden, womit ein Malmalter (Tithon) wahrscheinlich wird.

Ein Fundpunkt liegt 500 m S Pichlberg, einer 300 m NNW Laimboden, in Form von eher massigeren Einschaltungen im Haselbergkalk. Ein weiterer tritt am Gaisbühelrücken 250 m W Kote 849 auf.

Genese: Dieser Kalk stellt die krinoidenreiche Seichtschwellenentwicklung des Malm dar.

5.221 Schrambachschichten (Berrias bis Barrême)

Lithologie: Graue bis dunkelgraue, mm–cm-geschichtete, ebenflächige,

mürbe Schiefertone und Schiefer, teilweise harte mit Kalkrippchen durchzogene Bereiche, stellenweise verruselt, auf kleinsten, dünnplattigen, scharfkantigen Schutt zerfallend. Häufig auch grauer (im frischen Bruch), sonst brauner, feinkörniger Sandstein. Braust nur leicht mit HCl, wenig Kalzitadern. Cm-geschichtete, harte Lagen, höchstens dm-dick, dazwischen sandig-tonige Lagen, die nur mm-dünn sein können. Diese Ausbildung kann häufig als Wechselfolge beobachtet werden. Die Schiefer führen häufig 1 mm dünne, schmierige Tonbeläge. Zwischengeschaltete Sandsteine führen oft massenhaft Pflanzenhäcksel (selten Kohleschmitzen).

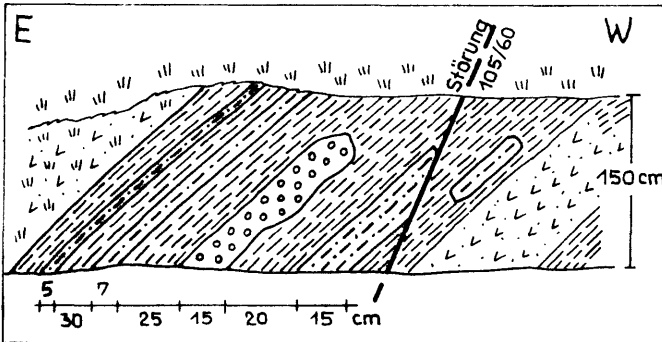


Abb. 3:

Den häufigen Wechsel in den Sedimenttypen sieht man am besten 300 m E Kote 601, an einem Hangrücken Richtung Loosberg.

Die Klüftung in den Schiefnern ist unregelmäßig, oft sieht man kreis- bis bogenförmige Klüftverläufe. Die Klüftkörper haben blättrige, stengelige Form. Die Schiefertone haben manchmal eine leicht knollige, nuppelige Schichtfläche und immer wieder sandige Zwischenlagen. Sie brechen hart und splittrig, mit kantigen völlig glatten Bruchflächen und sind im ss gut spaltbar. Die Schichtfugen sind vor allem in den mehr mergeligen Partien messerscharf ausgebildet.

Fossilführung: Um zu einer Einstufung zu gelangen, wurden mehr als 100 Nannoplanktontests durchgeführt, von denen sich 72 als fündig erwiesen. Es konnte somit die Unterkreide zumindest durch das Auftreten von Nannoconiden ermittelt werden. Eine Auswahl der Nannoflora erbrachte:

<i>Parhabolithus embergeri</i> (NOEL) STRADNER	h
<i>Watznaueria barnesae</i> (BLACK) PERCH-NIELSEN	h
<i>Nannoconus</i> sp.	h
<i>Cyclagelosphaera margereli</i> NOEL	s
<i>Nannoconus steinmanni</i> KAMPTNER	mh
<i>Nannoconus bucheri</i> BRÖNNIMANN	mh
<i>Braarudosphaera</i> sp.	s
<i>Braarudosphaera</i> cf. <i>discula</i> BRAML. & RIEDEL	ss
<i>Nannoconus</i> cf. <i>globulus</i> BRÖNNIMANN	s
<i>Nannoconus colomi</i> (DE LAPPARENT) COLOM	s

Die Nannofloren wurden in liebenswürdiger Weise von Dr. H. STRADNER bestimmt. Aus den vorliegenden Fossilien läßt sich ein Alter der Schrambachschichten vom Beginn des Neokoms, also Berrias bis ins Hauterive-Barrême angeben. Schlammproben, die auch aus Kontrollgründen gemacht wurden, erbrachten ein äußerst schlecht erhaltenes Material, mit einer dürftigen Mikrofauna, det. A. PAPP. Es fanden sich:

Marssonella oxycona (REUSS)
Gavelinella sp.
Glomospira sp.

Epistomina sp. und *Dentalina* sp.

Die spärliche Fauna mit der weltweiten Unterkreideform *Marssonella oxycona* (REUSS), (vgl. H. BARTENSTEIN & F. BETTENSTAEDT et al., 1962, S. 257 und H. BARTENSTEIN, F. BETTENSTAEDT & H. BOLLI, 1957, S. 20 und Taf. II) steht nicht im Widerspruch zur oben angeführten Nannoflora.

M ä c h t i g k e i t : Die Stärke der Schrambachschichten liegt zwischen 60 und 150 m.

V e r b r e i t u n g : Die Bedeckung des Kartierungsgebietes mit diesem Sediment ist sehr groß und nimmt ca. 25–30 % der Gesamtfläche ein. Bei Reith südlich der Pielach liegt das kleinste Vorkommen. Dann erstreckt sich dieses Sediment vom Schweighof über Loosberg und Scherbach Richtung Soisbach nach Osten. Es bildet die stark zu Rutschungen neigenden Hänge rund um den Frohnberg, sowie den NW-Hang des Hofberges und umschließt das Gaisbühel von drei Seiten.

G e n e s e : Die Sedimentation der Unterkreide läuft ohne Unterbrechung bis in die höhere Unterkreide durch. Die pelagischen Ammergauer (= Aptychen) Schichten weisen einen zunehmenden Anteil von Tonkomponenten auf und bilden sich zu nahezu kalkfreien Schiefen—Schiefertonen aus (W. ZACHER, 1966, S. 244 f.). Zeitweise ist der terrigene Einfluß stärker, denn vereinzelt lassen sich auch härtere Sandsteinlagen nachweisen.

5.222 Unterkreidesandstein (= Roßfeldschichten)

L i t h o l o g i e : Grauer, feinkörniger, sehr harter Sandstein, dm-geschichtet, häufig Hellglimmerbesatz, verwittert gelblich bis braun, Pflanzenhäcksel nicht selten. Mikroskopisch handelt es sich um Quarzsandsteine mit Kalzitanteil (oft als Grundmasse), sowie Hellglimmer, Plagioklas, Alkalifeldspat und Chlorit als Begleiter. Das vorherrschende Schwermineral ist Zirkon unter Hinzutreten von Chromit, was nach G. WOLETZ (1963, S. 91) für kalkalpine Unterkreide charakteristisch ist, zumindest gilt dies für die von G. WOLETZ untersuchten Roßfeldschichten. Diese Minerale deuten auf eine Herkunft der Sande aus basischen Eruptivgesteinen hin.

E i n s t u f u n g : Mit den Roßfeldschichten (zumindest den Unteren Roßfeldschichten) können die eingangs beschriebenen Sandsteine verglichen werden, obwohl in der Schwermineralführung nach P. FAUPL & A. TOLLMANN (1979, S. 114) ein gewisser Unterschied besteht. Bei meinen Sandsteinen fehlt nämlich die grüne Hornblende völlig und der Chromit fast ganz. Auch der Zirkonanteil ist bei mir höher als in den Roßfeldschichten s. str. Lithologisch hingegen und auch altersmäßig, das zeigt die intensive Verbindung mit den Schrambachschichten (zum Teil diese überlagernd), kann eine Ähnlichkeit angenommen werden. Dies alles war auch der Grund sie eigens abzutrennen und nicht bloß als Sandsteineinschaltungen in den Schrambachschichten anzusehen, sondern als Überleitung zu den richtigen sandigen Bildungen der mittleren bis höheren Unterkreide.

Die **M ä c h t i g k e i t** kann mit 10 bis 20 m angenommen werden.

V o r k o m m e n : Bei Niederwasser in der Pielach sind diese Typen 800 m NE der Kirche gut zu sehen. Am Loosberg-Westhang und in Scherbach tauchen graue Sandsteine mittelsteil nach SE ab.

G e n e s e : Der Typus der Unteren Roßfeldschichten stellt eine submarine Ablagerung im Bereich eines zentralen Tiefseerinnenbereiches mit maximalster Sandsedimentation dar (P. FAUPL & A. TOLLMANN, 1979, S. 110 ff.). Auch das Fehlen von metergroßen Blöcken, Erosions-, Rinnen- und Rutschstrukturen ist charakteri-

stisch für die basalen Anteile der Roßfeldschichten, sowie auch das verstärkte Auftreten von siliziklastischem Detritus gegenüber den liegenden kalkigen Schrambachschichten.

5.223 Losensteiner Schichten (? Höhere Unterkreide)

5.2231 „Rosinenmergel“ (= Geröllpelite)

Lithologie: Mürbe, ockerbraune Schiefer bis Schiefertone, cm- bis maximal 1 dm-dick geschichtet, auch massiges Auftreten, führen in den einzelnen Schichten oft auffällig helle, milchige, dunkle, gut gerundete, 0,5 – 2 cm große Quarze, selten sieht man die leere kugelige Form eines ausgewitterten Kornes.

Fossilführung: Schlämmproben aus den Schiefeln, wie auch Mergelanteilen erwiesen sich als fossilifer. Nannoplanktonuntersuchungen hingegen erbrachten folgende Flora:

Watznaueria barnesae (BLACK) PERCH-NIELSEN

Braarudosphaera hoeschulzi REINHARDT

Braarudosphaera africana STRADNER

Nannoconus colomi (DE LAPPARENT) COLOM

mh

Nach H. STRADNER spricht diese Flora für Unterkreide, eine engere Einstufung war nicht möglich. J. LÖCSEI (1970, S. 11) gibt für die „Rosinenmergel“ mit ihren zahlreichen Hedbergellen als Alter Mittelalb an.

Mächtigkeit und Auftreten: An der einzigen Stelle ihrer schönsten Ausbildung, 100 m SW Wagenstein, kann die Mächtigkeit mit ca. 2–3 m angegeben werden.

5.2232 Konglomerate (und Brekzien)

Lithologie: Quarzkonglomerate mit gut gerundeten, grünen, rötlichen, schwarzen und hellen Quarzen von Gries- bis Hühnereigröße. Im Gölsnitzgraben, wo die schönsten Konglomerate gefunden werden, zeigen sie folgende Ausbildung. An Komponenten finden sich: Quarze, farblos, rötlich, grünlich, Grünschiefer, schwarze Quarze, hellgraue Karbonate. Die Vormacht bilden Quarze, alle gut gerundet, in sandiger bis kieseliger Matrix, meist massige Blöcke, die Pseudobankung zeigen. Komponenten von Stecknadelkopfgröße bis Faustgröße sind zum Teil ausgewittert, Hohlräume zurücklassend. Die Blöcke sind kaum geklüftet, kantengerundet bis gerundet. Die Komponentenform ist meist kugelig, ellipsoidisch und quer zur längeren Achse oft in mm-Abstand durchgeschert. Die im Anschliff angefärbten Konglomerate lassen erkennen, daß das Verhältnis von Quarz- zu Kalzitgeröllen unterschiedlich ist. Bereichsweise dominiert Quarz völlig. Selten erreichen die Kalkkomponenten einen Anteil von 30 %. Die Komponenten sind manchmal eingeregelt. Im Dünnschliff untersuchte „exotische“ Gerölle bestehen in der Hauptmasse aus Quarzen mit Hellglimmer, Chlorit, Feldspäten und Karbonaten mit wenigen Biogenresten.

Mächtigkeit und Verbreitung: Schichtendicken lassen sich bei diesen massigen Blöcken nicht ermitteln. Gehäuft treten diese Konglomerate SW-S Loosberg auf. In der Pielach (Schwerbach) und SW Wagenstein gibt es schöne Vorkommen. 600 m SSE Kirchberg findet man Geröllpelite mit deutlicher Korngrößenzunahme.

Genese: Seit dem Mittelalb wurden durch die austrische Phase verstärkt Gerölle geschüttet. Man erkennt das langsame Einsetzen in den Geröllpeliten („Rosinenmergel“). Im Oberalb wurden dann verstärkt Grobklastika (Brekzien und Konglomerate)

gebildet. Nach H. KOLLMANN (1968, S. 135) sind die Losensteiner Schichten wegen ihrer Mollusken-Korallenfauna Flachwasserablagerungen. J. LÖCSEI (1970, S. 100 ff.) weist flyschähnliche Merkmale nach; ich konnte flute casts ebenfalls beobachten, die demnach auch Bildungen des Tiefwasserbereiches sein könnten.

5.3 Cenomanrandschuppe

5.31 Ruhpoldinger Radiolarit (Malm, Oxford)

Lithologie, Fauna und Genese siehe S. 49 f.

Verbreitung und Mächtigkeit: Die maximal 10 bis 15 m mächtigen Radiolarite findet man 400 m SSE Holzbauer linsig auftretend. Ein größeres Vorkommen bildet ein Zug, der 350 m E Pichl beginnt und mit einer kleinen Unterbrechung eines „Flyschhalbfensters“, sowie einer im Streichen eingeschuppten Partie von kieseligen Kalken, einen bewaldeten Kamm bildet und in einem kleinen Auftreten 500 m NW Kote 666 endet.

5.311 Kieseltone (Malm?)

Lithologie: Dunkle bis schwarze, dichte, splittrig brechende, meist nur wenige cm-dünne, kieselige Tone, arg zerstückelt und zerbrochen. Verwittern bläulich bis schwarz, ähnlich den Radiolariten.

Verbreitung und Mächtigkeit: Über die nur an einer Stelle auftretenden Kieseltonen, und zwar 400 m SSW Rabenstein, die in grauen, harten Kieselkalcken vorkommen, kann über die Mächtigkeit nichts ausgesagt werden.

5.32 Schrambachschichten, kieselige Varietät (Höhere Unterkreide)

Lithologie: Feinkörnige, grau bis bläulich-graue, kieselige, ebenflächige, 1–3 dm-dick geschichtete Gesteine, brausen mit verdünnter HCl oft ziemlich stark. Bisweilen cm-dünne Verwitterungsrinde, splittriger Bruch, Kalzitkrusten häufig. Zwischenlagen von cm-dünnen, dichten, mürben, braunen Schiefertönen. Fleckige Kalke bis Mergel treten in Wechsellagerung mit den harten kieseligen Gesteinen und Schiefen auf. Diese Fleckenkalke sind bräunlich (die tiefjurassischen Fleckenmergel sind hellgrau), brechen mit einer harten, zum Teil hakigen Bruchfläche. Die kieseligen Partien sind mit den milden weichen Schiefen intensiv verfaltet, wobei auch die äußerst spröden „Kieselkalke“ manchmal sogar mit bruchloser Verformung reagieren. Die harten Lagen der „Kieselkalke“ wittern mit typischer eisenbrauner bis rostbrauner Farbe aus. Sie sind durchzogen mit nahezu geraden (seltener gebogenen) sich unter jedem Winkel (kreuzenden) schneidenden Verwitterungsrindenrissen (bis zu 5 mm und mehr breit), die sich im frischen Bruch nach innen einige cm weit fortsetzen. Eigenartig ist die polygonal zersprungene Gesteinsoberfläche. A. SPITZ beschreibt (1910, S. 369) Gesteine mit einer ähnlichen Verwitterungsrinde, die dem Aussehen nach einer „Brotkrustenbombe“ vergleichbar sind. Selten sind Einschaltungen von sehr harten, dichten, laminierten Kieselgesteinen. G. GEYER beschreibt (1910, S. 65 f.) Hornsteinknollen führende Kalke mit Aptychen, sowie Fleckenmergel mit rostigen Flecken, in gestörten Lagen arg zerschnittener Mergelschiefer, in deren hangenden Partien sich schmale, graue Sandsteinleisten einschalten. Die von A. SPITZ (1910, S. 369–371) und P. SOLOMONICA (1935, S. 52) beschriebenen Kieselkalke umfassen lithologisch äußerst ähnliche Ausbildungen, nur sind diese Einstufungen auf Vergleichen beruhend gemacht (1935, S. 37 ff.). A. SPITZ hat schon (1910, S. 401)

diese Schichten mit den Allgäuschichten verglichen, aber keine eigene Bezeichnung vorgeschlagen. Die von einigen Bearbeitern beschriebenen Kriechspuren und Rippelmarken (vgl. B. PLÖCHINGER, 1955, S. 106) und auch Chondriten führende Tonmergel, wie sie von F. TRUSHEIM (1930, S. 49) und G. GEYER (1910, S. 65) angeführt wurden, konnte ich nicht finden.

Bei vielen Autoren werden die Schrambachschichten als gegen das Hangende zu immer tonreicher und sandiger bezeichnet (vgl. F. TRAUTH, 1954, S. 98 und W. ZACHER, 1966, S. 214). Obwohl hornsteinarm, sind die von B. PLÖCHINGER (1955, S. 106) beschriebenen Schrambachschichten sehr gut mit meinem Vorkommen zu vergleichen. Eine ähnliche lithologische Entwicklung gibt R. ULRICH (1960, S. 113) an, wo er Quarz-Kalkspammite neokomen Alters mit karbonatischem Bindemittel, sowie akzessorisch Chlorit und Glimmer beschreibt. In den Mergellagen beobachtete ULRICH noch Lebens- und Kriechspuren.

Lithologische, aber nicht faunistische Ähnlichkeiten mit den Allgäuschichten sieht P. SCHMIDT-THOMÉ (1964, S. 263), sowie auch noch Quarz-Kalkspammite mit feinkonglomeratischer oder brekziöser Ausbildung. Aus der Unkener Mulde gibt R. E. GARRISON (1964, S. 146 f.) die Zusammensetzung der Schrambachmergel mit Quarz, Kalzit, Plagioklas und Tonmineralien an. Die Mergel sind manchmal schwach laminiert und enthalten keine Hornsteine. Auch die Wechsellagerung von Mergel mit Kalkschiefer wird angegeben. GARRISON findet in schlecht sortierten, fein- bis mittelkörnigen Sandsteinen, vom Typus einer Subgrauwacke, manchmal Gradierung und selten flute casts. Der CaCO_3 -Gehalt wird von ihm mit ca. 40 % angesetzt. P. STEINER beschreibt (1970, S. 46) aus dem Neokom der Königsbergmulde eine Wechsellagerung von weichen, zementgrauen Mergeln mit ebenso gefärbten, festeren, muschelig brechenden, hornsteinfreien Mergelkalken. A. TOLLMANN (1976, S. 326) hat dann für ähnliche auch „Dogger-Kieselichten“ genannten Ausbildungen und durch Ammonitenfunde von V. FAHLBUSCH (1962) belegt, den Namen Chiemgauer Schichten eingeführt. Was nun die Lithologie, Verwitterungsform und die mikrofazielle Beschreibung wie ich sie gegeben habe, betrifft, weichen meine kieseligen Mergelkalke und „Kieselkalke“ doch ziemlich von den vorhin angeführten Beschreibungen ab. Schwammnadelführung weist übrigens F. TRUSHEIM (1930, S. 49) nach, nur nicht in der Häufigkeit, wie in den aufgenommenen „Kieselkalken“. Trotz wechselnder Gesteinsfazies sind diese Gesteine an der „Luftstraße“ als Sonderausbildung der Schrambachschichten zu betrachten, die hier in kieseliger Varietät vorliegen. Sollte sich bei weiteren Untersuchungen vor allem in der Cenomanrandzone, die von den Schrambachschichten s. str. abweichende Fazies bestätigen, möchte ich als neue Bezeichnung „H o h e n b r a n d s c h i c h t e n“ vorschlagen, da sie in diesem Hügelzug an der „Luftstraße“, für voralpine Verhältnisse, einigermaßen gut aufgeschlossen sind.

M ä c h t i g k e i t: Durch starke Internfaltung und Schuppung ist eine Schichtdicke nur schwer abzuschätzen. An der „Luftstraße“, wo die kieseligen Schrambachschichten am besten aufgeschlossen sind, kann diese mit ca. 200 m angegeben werden. Sonst dürften sich die Mächtigkeiten zwischen 80 und 150 m bewegen.

T y p u s p r o f i l: Als Typusprofil kann der Abschnitt an der „Luftstraße“ dienen, der ca. 600 m NW Wh. Luft beginnt, an Böschungen und in einem alten, kleinen Steinbruch Einblick in die Fazies gibt, und bis 400 m SE Popmeder an der Straße relativ gut aufgeschlossen ist.

F o s s i l f ü h r u n g: Schlammproben der schiefrigen Zwischenlagen waren fossilifer. Untersuchungen auf Nannoplankton in den mergelig-schiefrigen Einschaltungen

erbrachten außer Watznauerien und Kieselschwammnadeln keine Einstufung. Eine Schwermineralanalyse brachte keine Schwerminerale zu Tage.

U. d. M. sind dies Spiculite mit sehr häufigen monactinen bis tetractinen Schwammnadeln in einer silikatisch-kalkigen Matrix von mehr oder weniger guter Einregelung. Glaukonit ist akzessorisch vertreten. Die Fleckenkalke führen wenig Spiculae und haben einen Kalkgehalt von ca. 15–25 %.

Durch oftmaliges Aufsuchen und Abklopfen der Aufschlüsse fanden sich in dem aufgelassenen Steinbruch, in den Fleckenkalken, an der „Luftstraße“ in der langen Rechtskurve (H 420), das ist 850 m NW Wh. Luft; drei bestimmbare Ammonitenreste.

Crioceratites (?) sp.

Puzosia (?) sp.

Pulchellia sp.

Belemnites sp.

Die Fauna deutet nach L. KRYSZYN, der sie auch bestimmt hatte, ein Alter von höherer Unterkreide an! (siehe Taf. 2, Fig. 1–4).

V e r b r e i t u n g: Kieselige Schrambachschichten durchziehen das gesamte Blatt von West nach Ost, mit einer Dominanz der härteren Kieselkalke. Fleckenkalke und Mergelschiefer bis Schiefer sind seltener zu beobachten.

G e n e s e: Die Kieselsäure, die hier von den Schwammnadeln der Kieselschwämme stammt (V. JACOBHAGEN, 1965, S. 76 und F. FABRICIUS, 1966, S. 46) und die Annahme, daß Kieselkalke Bildungen größerer Tiefe sind (O. F. GEYER, 1977, S. 256), weisen auf (?) pelagisch-abyssale Bildungen hin, der mikritische Anteil deutet auf ein Beckensediment hin. Wie die Schiffe gezeigt haben, sind die in der Grundmasse silikatisch-(karbonatischen) Gesteine wohl aus einem gleichmäßig verteilten Angebot von SiO₂ entstanden, denn lokale Anreicherung von Kieselsäure führt ja zur Knollenbildung. Die Ähnlichkeit mancher Fleckenkalkbereiche mit tiefjurassischen Fleckenmergeln läßt vielleicht auch ähnliche Tiefenlagen des Sedimentes annehmen. Eine Bildungstiefe von einigen 100 m, wie sie bei rezenten Kieselschwämmen beobachtet wird (vielleicht bis 300 m), wäre nach H. FÜCHTBAUER & G. MÜLLER (1970, S. 480 f.) eher anzunehmen.

5.4 Helvetikum

5.41 Klippenkern

5.411 Radiolarit (Oxford)

Lithologie, Fauna und Genese siehe S. 49 f.

Mächtigkeit und Verbreitung: Diese beträgt im Aufschluß 300 m ESE Holzbauer 10 bis 20 m. Östlich des Wießhofes bilden sie eine schmale Zone, auf Aptychenschichten liegend.

5.412 Ammergauer Schichten (Tithon bis Neokom)

Lithologie: Die etwas abweichende Ausbildung als in der Frankenfelder Decke besteht aus hellen bis bräunlichen, grauen Kalkmergeln mit seidigem Bruch, cm–dm mächtig, ebenflächig geschichtet, leicht gefaltet, schöner würfelig Schutt, helle bis weißliche Verwitterungsfarbe. Abwechselnd Hornsteinführung. Zum Teil auch fleckige graue Mergel.

Fauna: Diese besteht aus sehr wenigen Calpionellen (*Calpionella alpina* LOR.

ss), häufigen Radiolarien, sowie einer Nannoflora von:

Cyclagelosphaera margereli NOEL

Watznaueria barnesae (BLACK) PERCH-NIELSEN

Nannoconus sp.

s

Diese ergeben nach H. STRADNER Unterkreidealter.

Mächtigkeit und Verbreitung: Der Aufschluß 1100 m ENE-Wetterlucke hat eine Mächtigkeit von 100–120 m. Beim Wießhof streicht eine 1800 m lange Klippe nach Osten. Im westlichen Kartenteil tauchen südlich des Schafferhofes kleine Vorkommen auf. Allenthalben sind die Gesteine (Klippen) auch im Schutt deutlich zu erkennen.

5.413 „Tressensteinkalk“ (Malm, Kimmeridge bis Tithon)

Lithologie: Dunkelgraue bis hellgraue, dichte Mergel bis Kalkmergel, selten geschichtet, meist massig, auffällige Rippen bildende Züge, im Bruch leicht brekziöses Aussehen, mit Fossilgrus bedeckte Gesteine, leicht bituminös riechend, mit einer hellgrauen Haut verwitternd.

Fossilführung: Eine Dünnschliffreihe erbrachte folgende Flora und Fauna.

U. d. M. handelt es sich um „wackstones“ bis „packstones“, seltener um „floatstones“ mit reichlich Fossilschutt sowie den Algen:

Teutloporella sp.

Cayeuxia sp.

Clypeina jurassica FAVRE

Thaumatoporella parvovesiculifera (RAINERI)

Globochaete alpina LOMBARD

Diese schlecht sortierten Mikrite (weniger Dismikrite) führen reichlich Foraminiferen-, Echinodermen- und Gastropodenschutt. Als Faunenbestandteile fungieren:

Conicospirillina basiliensis MOHLER

Astrotylopsis sp.

Tubiphytes sp.

Bacinella sp.

Calpionella alpina LOR.

Crassicolaria sp. (Gruppe brevis – intermediär).

Der Biogenschuttalk führt auch pellets, Onkoide, Ooide, Intra- und Lithoklasten sowie Blau- und Grünalgen als Sedimentfänger. Die determinablen Floren- bzw. Faunenreste (alle det. H.-L. HOLZER) deuten auf Malm bzw. Tithon hin.

Mächtigkeit und Verbreitung: 60 bis 100 m entsprechen wohl den gegebenen Aufschlußverhältnissen. Dem Kalkalpenrand vorgelagert befinden sich jeweils beim Schafferhof und 600 m NE Holzbauer die größten Vorkommen.

Geneese: Der durch eine deutliche Algenflora gekennzeichnete Typ des Tressensteinkalkes ist nach H. HÖLTZL (1966, S. 298) und A. FENNINGER & H.-L. HOLZER (1972, S. 82 ff.) eine Flachwasserablagerung. Der meist schlecht sortierte mikritische Kalk, reich an Intraklasten, wie ich ebenfalls beobachten konnte, spricht nicht zuletzt auch wegen des Auftretens der Algen und der Mikrofauna (A. FENNINGER & H. HÖLTZL, 1967, S. 1 ff.) dafür, daß ein Riffschuttalk vorliegt. Beschrieben wird dieser Kalk als Klippenkern des Helvetikums hier das erste Mal.

5.42 Klippenhülle

5.421 Buntmergelserie (Campan bis Maastricht)

Lithologie: Violette bis violettrote, untergeordnet grüne bis graugrüne, wei-

che Schiefer und härtere Schiefertone, manchmal feinsandige, tonige Mergel mit leichtem Hellglimmerbelag. Meist verraten sich die bunten Schiefer bis Schiefertone schon durch die intensive rot bis violett gefärbte Bodenart.

F a u n a : Untersuchungen auf Nannoflora waren negativ. Schlämmproben hingegen brachten eine überraschend reichhaltige Fauna.

Reussella szajnochae (GRZYBOWSKI)
Spiroplectammina dentata (ALTH.)
Marssonella crassa (MARSSON)
Hormosina ovulum (GRZYBOWSKI)
Hormosina ovulum gigantea GEROCH
Glomospirella sp.
Bathysiphon sp.
Spiroplectammina sp.
Textularia sp.
 Psammosiphonellen
 Recurvoiden
 Ammodisciden
 Glomospiren
 Trochamminoiden

Nach S. PREY, der die Mikrofauna bestimmt hat, sind rotaliide Kalkschaler für eine Fauna mit *Reussella szajnochae*, *Marssonella crassa* und *Hormosina ovulum* für die Buntmergelserie typisch und ins Campan einzustufen. Zwischen Campan und Paleozän treten großwüchsige Formen auf, im Campan hingegen sind die Trochamminoiden noch klein.

M ä c h t i g k e i t u n d V e r b r e i t u n g : Angaben sind hier durch intensive Schuttbildungen unscharf, liegen wohl bei höchstens 10 m, wie etwa 250 m W Steinbüchler. Im Glosbachgraben NW Kote 666 und am west- und östlichen Rand der Klippe SE Ganslechner liegen kleine schuttförmige Verbreitungen.

G e n e s e : Nach S. PREY (1957, S. 315 ff.) ist die Buntmergelserie der wechselnde terrigen Einfluß, der mit stärker tonigen, feinsandigen Einschaltungen und Buntfärbung im südlichen bis südöstlichen Teil des Helvetikumstrogenes gebildet wurde.

5.5 Flysch

5.51 Reiselsberger Sandstein (Cenoman?)

L i t h o l o g i e : Mittel- bis feinkörniges (bis grobkörniges) Gestein, reichlich mit Hellglimmer versehen, teilweise „arkoseähnlich“, im Kern grau, verwittert gelbbraun, braust leicht mit verdünnter Salzsäure. Selten anstehend zu treffen, und selten in cm bis maximal dm-geschichtetem Zustand. Häufig kleine Fließmarken, Schrumpfrisse nicht selten. Manchmal nur massiges Auftreten, Blöcke bis 1 m³, zeigen nur geringste Klüftung, sonst eher glattbrüchiges Aussehen. Im Schutt kanten- und eckenrundet. Selten ist die Lagerung durch gradierte Schichtung schon makroskopisch zu bestimmen.

F o s s i l f ü h r u n g : Der Reiselsberger Sandstein selbst erwies sich als fossilifer. Eine Probe zeigte im Schliff beträchtliche Bioklastenanhäufung, lieferte aber keine brauchbaren Fossilien.

Nannofossiluntersuchungen verliefen ergebnislos.

Die Einstufung erfolgte hier nach lithostratigraphischen Gesichtspunkten und ist mit unterster Oberkreide anzugeben.

Mikroskopisch hat man es hier mit wechsellkörnigen Quarzsandsteinen zu tun, mit

karbonatischem Bindemittel, Plagioklas, Hellglimmer, Biotit im Gefolge, sowie manchmal mit gradierter Schichtung.

Schwermineralanalysen: Mit Ausnahme einer Probe ist die Granatvormacht deutlich, was nach G. WOLETZ (1963, S. 102) für den Reiselsberger Sandstein charakteristisch sein kann. Nach der gleichen Autorin (1963, S. 91) ist der Granatreichtum in der „unteren Oberkreide“ wohl vorhanden, aber noch unter Hinzutreten von Zirkon; während die echten Oberkreidesandsteine einen auffallend hohen Granatreichtum aufweisen und fast nie Zirkon führen.

Mächtigkeit und Verbreitung: Auf Grund schlechter Aufschlußverhältnisse kann nichts über die Mächtigkeit ausgesagt werden. Die Verbreitung der Reiselsberger Sandsteine läuft durch das ganze Gebiet, immer der Cenomanrandschuppe vorgelagert.

5.52 Bunte Schiefer (? Alb bis Cenoman)

Lithologie: Rötliche, violette Schiefertone, selten grüne, rote Schiefertone und Mergel, cm-geschichtet, leichter Hellglimmerbesatz, brechen kantig und quaderförmig, mit spitz zulaufenden Kanten, verraten sich auch durch violettrote Bodenbildung.

Fossilführung: Untersuchungen auf Nannoflora waren negativ. Schlammproben erbrachten folgende Fauna:

Uvigerinammina jankoi (MAJZON)
Trochammina globigeriniformis (PARKER & JONES)
Glomospirella sp.
Ammodiscus sp.
Recurvoides sp.
Trochamminoides sp.
Glomospira sp.
Dendrophyra sp.

Die Fauna, die im vorliegenden Fall kleine Formen von *Uvigerinammina jankoi* und *Trochammina globigeriniformis* gezeigt hat, ist nach S. PREY (1973, S. 85) in die „Mittelkreide“ zu stellen. In der Oberkreide sind die gleichen Formen größer und etwas anders.

5.53 Kahlenberger Schichten (Campan bis Maastricht)

Lithologie: Schiefer bis Schiefertone, mit Fukoiden, grau bis dunkelgrau, feinstkörnig, helle, milchig bis gelbliche Verwitterung, auch graue feinkörnige Sandsteine, mit cm–dm-dicker, ocker bis brauner Verwitterungsfarbe, ziemlich hart, Hellglimmer führend, heftig brausend. Sodann splittrig brechende Mergel, welche kantigeckigen Schutt bilden. Plattige cm-dicke feinstkörnige Sandsteine, mit splittrigen, tonigen Zwischenlagen, Fließwülste, Strömungstreifung, papierdünne weiche Mergelschieferzwischenlagen von leicht grüner bis braungrauer Farbe.

Fossilführung: Die hauptsächlich auf Nannofloren untersuchten Gesteine ergaben folgende Zusammensetzung:

Lucianorhabdus cayeuxi DEFL.
Micula staurophora (GARDET) STRADNER h
Cretarhabdus crenulatus BRAML. & MART.
Watznaueria barnesae (BLACK) PERCH-NIELSEN
Tetralithus obscurus DEFL.
Eiffellithus turreseiffeli (DEFL.) REINHARD h
Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA

Prediscosphaera cretacea (ARKHANGELSKY) GARTNER
Chiastocyclus litteraticus (GORKA) MANIVIT

h

Das Alter wurde von H. STRADNER mit höherer Oberkreide angegeben und ist auf Campan–Maastricht einzugrenzen. Nach der vorliegenden Fazies läßt sich gut eine Einordnung in die Unteren (-Höheren) Kahlenberger Schichten angeben. Im Dünnschliff ist in einer Probe aus dem harten Sandstein im Steinbruch SSE Popmeder sehr feinkörniger Quarzdetritus in karbonatischer Grundmasse zu sehen.

M ä c h t i g k e i t und **V e r b r e i t u n g**: 150 m SSE Popmeder und 450 m ESE Ganslechner sind die Kahlenberger Schichten jeweils nur wenige m mächtig aufgeschlossen. Gesamtmächtigkeit kann wegen Fehlens von durchgehenden Profilen nicht ermittelt werden.

5.54 Agsbachschichten (?) (Mitteloozän)

L i t h o l o g i e: Cm–dm-geschichtete Schiefer bis Schiefertone, feinstkörnige harte Sandsteine, grau mit cm–dicker, brauner Verwitterungsrinde. Die Gesteinsoberfläche zeigt eine hakige, kantige Verwitterungsrinde. Die grauen, dichten Schiefertone zeigen im frischen Bruch eine mm-feine Lamination von hellgrauen und dunkelgrauen Bereichen. Gradierung schwach erkennbar.

F o s s i l f ü h r u n g: Die Schlammproben aus den weichen Schiefeln bis Schiefertonen erwiesen sich als völlig fossilifer. Die Nannoflora hingegen erbrachte folgende Arten:

Reticulofenestra bisecta (HAY, MOHLER & WADE) ROTH
Coccolithus pelagicus (WALLICH) SCHILLER
Discoaster barbadiensis TAN SIN HOK
Discoaster lodoensis BRAML. & RIEDEL
Nannotetrina cf. alata (MARTINI) HAQ & LOHMANN

Nach der von H. STRADNER bestimmten Flora ist ein Alter von tieferem Mitteloazän (NP 14?) anzunehmen.

H. FOBER beschreibt (1972, S. 31 f.) eine ähnliche Lithofazies. Ein weiterer Hinweis zur Flyschzugehörigkeit ist das Fehlen einer Mikrofauna, was von H. G. KRAULIZ (1976, S. 110 ff.) und S. PREY (1974, S. 35) angeführt wird. Eine Zugehörigkeit zu den Laaber Schichten wird durch die vorhin beschriebene Fazies angenommen.

M ä c h t i g k e i t und **V e r b r e i t u n g**: Das sehr mäßig aufgeschlossene Schichtglied zeigt eine Mächtigkeit von höchstens 2 m.

Das Vorkommen von Agsbachschichten befindet sich im Westteil des Kartenblattes und liegt 400 m NE Holzbauer an einem Feldweganschnitt.

G e n e s e: Flysch ist ein vorwiegend aus Suspensionsströmen gebildetes Sediment, wobei gradierte Schichten und vertikale Sortierung einer Bank streng zyklischen Gesetzen gehorcht (Ph. H. KUENEN & A. CAROZZI, 1953). Er besteht häufig aus einer Wechsellagerung von Sandsteinen und Schiefeln, sowie untergeordnet aus Mergeln und Kalksteinen. Nach A. SEILACHER (1958, S. 1076) handelt es sich bei Flysch, durch die Uniformität der Faunen, die Schärpen des biologischen Gegensatzes, und dem Vergleich mit anderen Ichnocoenen um Bildungen abyssischer Tiefen.

5.6 Molasse

5.6.1 Sandig-konglomeratisch-brekziöses Unter-Eozän

L i t h o l o g i e: Polymikte Brekzie bis polymiktes Konglomerat, mit Quarz- und

Karbonatgeröllen, Durchmesser von 0,2–2 cm, in sandig-kalkigem Zwischenmittel, sowie selten eiförmige bis gut gerundete Kristallinkomponenten, von 0,5 bis max. 1 cm Größe, es fand sich auch ein ellipsoidisches, 8 cm langes Granulitgeröll, sowie linsen-große Nummuliten. Der Aufschluß besteht aus ungeschichteten mittel-grobkörnigen, mürben Sandsteinen, welche vereinzelt gerundete Gerölle führen.

Fossilführung: Die Großfossilien wurden von A. PAPP bestimmt und sind mittelgroße „Nummuliten-Assilinen“ vom Typus Untereozän (Taf. 1, Fig. 4). Etwas abweichend: Mittelkörniger, grauer Sandstein, braust lebhaft, mit Bruchstücken von grauen Tonschiefern, hellen Kalken. Teilweise löcheriges, messerstichähnliches Aussehen. Pseudobankig, sonst eher massig, konglomeratischer Eindruck, viele gut gerundete Gerölle sind bereits ausgewittert.

U. d. M. sind es Quarzsandsteine mit verzahnten Karbonatgeröllen. Plagioklas und Hellglimmer sind akzessorisch vertreten. Eine Schwermineralanalyse erbrachte Zirkonvornmacht mit Turmalin und Rutil assoziiert, welche sich gut mit Spektren von obereozänen, sandigen Ablagerungen aus dem Molasseuntergrund vergleichen läßt, vgl. auch G. WOLETZ (1963, S. 102 f. und S. 116).

Mächtigkeit und Verbreitung: Die aufgeschlossene Mächtigkeit im Glosbachgraben in Höhe 440 beträgt, soweit dies bei massigen Gesteinen geschätzt werden kann, etwa 5–10 m. Das fossilführende Vorkommen befindet sich, wie erwähnt, im Glosbachgraben 750 m NW Kote 666 an der orografisch linken Bachseite, bei einem Viehunderstand.

5.7 Kristallinvorkommen

5.71 Diaphthoritischer Hellglimmer-Chlorit-Plagioklasgneis

Lithologie: Grünliches bis graues, fein bis mittelkörniges Gestein, die lagedeckelte Textur ist schon im frischen Bruch zu sehen. Es ist nicht stark geklüftet und massig ausgebildet. Verwittert mit einer grauen Farbe.

U. d. M. besteht es aus xenoblastischen, ungleichkörnigen, teils eng verzahnten Quarzen, mit schuppigen Glimmerlagen. Die Plagioklase sind z. T. in Hellglimmer und Chlorit zersetzt. Zirkon, Apatit, Rutil und Erze bilden die Akzessorien. Durch die Chloritbildung aus Biotit und die saussuritisierten Feldspäte liegt hier ein diaphthoritisches Gestein vor.

Mächtigkeit und Verbreitung: Das Gestein kommt als einzelner Block vor und liegt bei der unter Punkt 5.72 beschriebenen Brekzie zur Gänze umgeben von Sandsteinen und sandigen Schieferen.

Der Block findet sich 950 m NE Holzbauer, kurz vor der Kreuzung in den Höllgraben auf einer Seehöhe von 460 m, etwa 20 m vom Weg entfernt und liegt in einer von unruhiger Morphologie geprägten Wiese.

Es handelt sich bei diesem Fund um eine Erstbeschreibung.

5.72 Brekzie

In der nächsten Umgebung und auch 1 m unterhalb des Gneisblocks fanden sich mehrere Stücke einer polymikten Brekzie.

Lithologie: Meist nur wenige cm-große Rollstücke, brekziöses Gestein mit auffällig vielen Bruchstücken von Grüngestein, sowie Quarz und Kalkbruchstücke.

U. d. M. besteht diese Brekzie aus mono- und polykristallinen Quarzen, aus Gneis, Glimmerschiefer, Quarzit, Phyllit, Granitbruchstücken, sowie Karbonaten mit Bioklasten, miliolide Foraminiferen und einem Bryozoenrest. Diese Bestandteile bilden ein spärliches Gefüge mit nade-

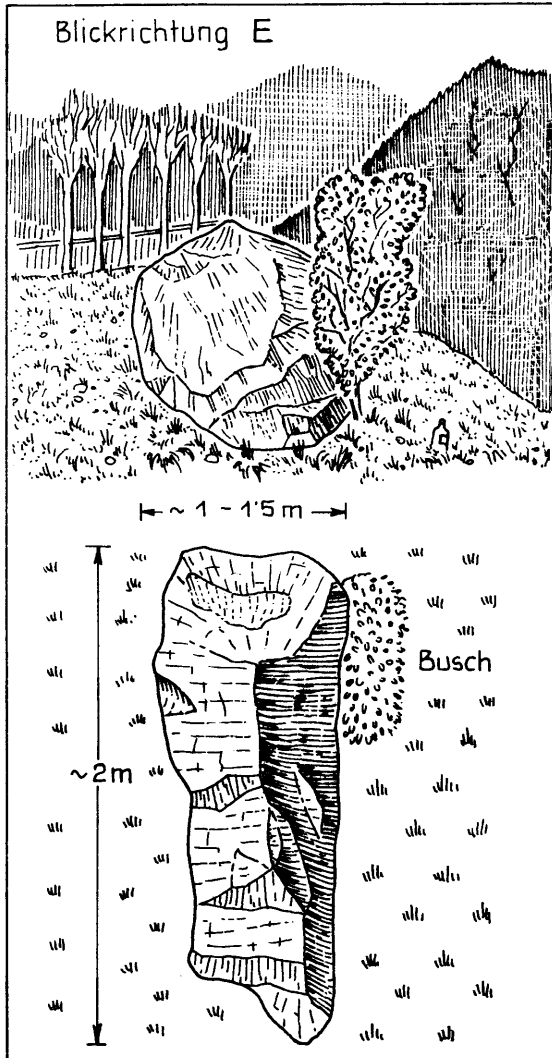


Abb. 4: Lage und Form des Gneisblockes.

ligen, vier- bis dreieckigen, wenig gerundeten Lithoklasten von 1 mm bis 2,5 cm Größe. Ein gefärbter Anschliff ergab 25–30 % Kalzitklasten.

Verbreitung: Nur in nächster Nähe, vornehmlich an der hangabwärtigen Seite des Gneisblockes. Gneis, sowie Brekzie konnten sonst nirgends mehr gefunden werden. Auch dieser Fund gelangte hier erstmals zur Beschreibung.

6. Fazies

6.1 Frankenfesler Decke

Bei dieser Faziesdecke im Raum Kirchberg zwischen Lunzer Decke im Süden und der Flyschzone (bzw. Helvetikum) im Norden sind sämtliche Charakteristika, wie sie A. TOLLMANN (1963) postuliert, beinahe in lückenloser Reihenfolge vertreten.

Kennzeichnend für diese Schichtfolge ist, durch basalen Schrägzuschnitt verursacht, nach A. TOLLMANN (1966, S. 182 und 1971, S. 369) das Einsetzen erst ab karnischer Rauhwacke. Der Hauptdolomit präsentiert sich mitunter in einer cm-dünnen,

geschichteten, dunklen Ausbildung. Einschaltungen von Buntem Keuper, hier in sandiger Form, prägen diese dolomitische Entwicklung im Nor. Bei den Kössener Schichten ist ein Vergleich mit der „Schwäbischen Fazies“ angebracht, wie sie von E. SUESS & E. MOJSISOVICS (1868, S. 177 ff.) aufgestellt wurde. Ein typisches Schichtglied sind die Schattwalder Schichten, bei denen eine Niveaugebundenheit jedoch nicht festgestellt werden konnte. Überaus kennzeichnend sind die sandigen Kalksburger Schichten. Fleckenmergel ist in der bekannten Ausbildung, als Vertretung des Hierlatzkalkes, zu finden. Liaskieselkalk muß in dieser Reihe ebenso als gewisse Eigenständigkeit erwähnt werden. Eine Sonderstellung haben die Oberliasmergel. In Anlehnung an G. ROSENBERG (1938, S. 149 ff.), wie schon im Stratigraphieteil ausgeführt, möchte ich diese Gesteine in die der „Adneter Fazies“ einordnen. R. HUCKRIEDE beschreibt ebenfalls (1959, S. 69) „dunkelbacksteinrote“ Gesteine aus den Allgäuschichten. Das von V. JACOBSHAGEN (1965, S. 53) bearbeitete Vorkommen in den zentralen Lechtaler Alpen bezieht sich allerdings vorwiegend auf die jüngeren Anteile der Allgäuschichten und ist mit meinen Oberliasmergeln, welche ja Oberliasalter (Toarcien!) haben, somit nicht zu vergleichen. Mit den von J. WENDT (1971, S. 113) beschriebenen Teilen des Oberlias an der Typlokalität der Adneter Schichten lassen sich die beiden Vorkommen im Kirchberger Raum nicht vergleichen – es fehlen vor allem die typischen Fe/Mn-Krusten bzw. -Knollen.

Vilser Kalk und Spatkalk bilden die eigentümliche Dogger-, Reitmauer- bzw. Filamentkalk die Callovienentwicklung. Die Reihe der bunten, knolligen Malmkalke, wie Agathakalk, Tegernseerkalk und Haselbergkalk, letzterer bildet im Gebiet mit den pelagischen Ammergauer Schichten die weitaus häufigste Jurabildung, ist aber nur bedingt faziell auswertbar. Das „Plassenkalkäquivalent“ ist ein im Tiefbajuvarikum eher seltenes Gestein und ist, wie A. TOLLMANN (1976, S. 367) ausführt, ein Zwischentypus, der zum Plassenkalk vom Anningergipfel überleitet, den A. FENNINGER & H.-L. HOLZER (1972, S. 120) neu beschrieben haben. Es stellen wohl die Schichtglieder, wie Oberliasmergel in „Adneter Fazies“, „Plassenkalk“ s. l. und der weit verbreitete Haselbergkalk Entwicklungen dar, wie sie sich nur in dieser kalkalpinen Nordfazies darstellen können. Ein sehr charakteristisches Schichtglied sind die grobdetritischen Losensteiner Schichten, mit ihren älteren Anteilen, den „Rosenmergeln“ oder Geröllpeliten, die in dieser voralpinen Fazies wesentliche Leitgesteine darstellen. Gosauablagerungen, wie sie für die Frankenfelder Decke nicht faziestypisch sind, erwähnt P. SOLOMONICA (1934, S. 222) aus dem Königsbachtal. Da SOLOMONICA den Fundpunkt nicht genau beschrieben hatte, war eine Überprüfung nicht möglich.

6.2 Cenomanrandschuppe

Als erste gewisse Eigentümlichkeit sind die anders gearteten, neokomen Fleckenkalke bis -mergel zu nennen. Das wesentliche Charakteristikum und das jüngste Schichtglied zugleich, stellen die kieseligen Schrambachschichten (= Kieselkalke) dar. Ähnliche Wechsellagerungen von Kieselkalken und Fleckenkalken (-mergel) haben schon A. APITZ (1910, 1919) und SOLOMONICA (1935) beschrieben. A. SPITZ hat (1910, S. 401) diese Bildungen auf Grund des Fehlens von Fossilien mit dem kieseligen Lias der „Allgäufazies“ in Zusammenhang gebracht. P. SOLOMONICA stellte sie (1935, S. 37 ff.) durch ihre stratigraphische Position und ihrem lithologischen Vergleich mit gleich alten Kieselgesteinen ebenfalls in den Lias.

Es zeigte sich somit, daß in der Cenomanrandschuppe nunmehr zwei verschiedenen alte, aber in ihrer Lithologie ähnliche Gesteinsserien existieren und der Umfang dieser Kieselkalkfazies um die kieseligen Schrambachschichten erweitert werden müßte.

Zu bedenken wäre meiner Ansicht nach noch, ob nicht die von A. SPITZ (1910) und P. SOLOMONICA (1935) angeführten Lias-Kieselkalke – ihre Übereinstimmung mit meinen Gesteinstypen ist gut – nicht auch eher neokome Bildungen darstellen. Die so häufige Verwechslung der tiefjurassischen mit neokomen Fleckenmergel ist ja hinlänglich bekannt. Einen Vergleich, den ich mit Gesteinen des Helvetikums s str., aus den Allgäuer Alpen von M. RICHTER (1966, S. 7 und 1969, S. 8) beschrieben, machen möchte, bilden die Kieselkalke des Hauterive. Diese aber bestehen aus Sandkalken mit dunklen Hornsteinlagen, sind feinkreuzig bis oolithisch und haben mit den Kieselkalken aus dem Kirchberger Raum nur äußerst wenig Ähnlichkeit.

Die Zugehörigkeit der Kieselkalkzone als kalkalpines Element ist aber auch in meinem Gebiet durch die angetroffenen Schichtglieder und das völlige Fehlen von typischen Gesteinen aus der Grestener Zone zu erkennen.

6.3 Helvetikum

6.31 Klippenkerne

Unter den Klippenkernen treten vor allem die „Tressensteinkalke“ besonders hervor, wie sie sich auf Grund ihrer Algenflora, Mikrofauna und Mikrofaziesmerkmale, darbten. Zumindest für den neukartierten Abschnitt kann man sagen, daß hier erstmals in den Klippenkernen des Helvetikums „Riffschuttkalk“ nachgewiesen werden konnte. Schon F. TRAUTH schreibt (1950, S. 178), daß Riff- bzw. Riffschuttbildungen in der „pienidischen“ Klippenzone unserer Voralpen noch nicht gefunden worden waren.

In Beziehung bringen kann man diese „Riffschuttkalke“ allerdings mit den tithonen Riffkalkentwicklungen in der „Waschbergzone“ („Äußere Klippenzone“) oder, wie A. TOLLMANN (1963 b, S. 48 f.) ausführt, „Randhelvetikum“. Nicht was die Schichtausbildung betrifft, sondern wegen des gleichen Alters, der Riffposition und der Lage am Außenrand der Kalkalpen ist diese Beziehung möglich.

6.32 Klippenhülle

Die Klippenhülle ist hier durch den oberkretazischen Buntmergelserie-Anteil vertreten, was auch in der Lage als Hüllserie der Klippenkerne schon in der Kartierung an einigen Stellen zum Ausdruck kommt. Nach S. PREY (1957, S. 315 ff.) ist sie auf Grund ihrer Fazies dem Helvetikum von Oberösterreich zuzuordnen.

6.4 Flysch

Eine fazielle Einhängung in eine der drei Flyschdecken ist durch nur sporadisch auftretende Schichtglieder, wie auch der Verschiedenheit von Reiselberger Sandstein, Bunte Schiefer, Kahlenberger Schichten einerseits und der, wenn auch fraglichen Agsbachschichten andererseits, nicht durchzuführen. H. HINTEREGGER (1979) hat zum Beispiel bei Rabenstein Altlenzbacher Schichten nachgewiesen, was zeigt, daß hier Schichtglieder aus allen drei Teilbereichen der Flyscheinheit auftreten könnten.

6.5 Sandig-konglomeratisch-brekiöses Eozän

Gut vergleichen läßt sich dieses Gestein mit dem Vorkommen aus Rogatsboden

(S. PREY, 1957, S. 327 f.). Das Schwermineralspektrum fügt sich mit seinem Zirkonreichtum hier gut ein. Eine Zuordnung trifft PREY in der vorgenannten Arbeit nicht, er vermutet aber eine Buntmergelzugehörigkeit.

Daß dieses Gestein nicht zur Cenomanrandschuppe gehört, bewies W. SCHNABEL (1970, S. 172 f.) mit einer Fauna, die der Buntmergelserie nahesteht. Auch das Zirkonmaximum ergab sich bei ihm eindeutig. SCHNABEL vergleicht nun dieses Vorkommen ebenfalls mit dem aus Rogatsboden bzw. mit den jüngsten Buntmergelserienanteilen.

Als dritte Möglichkeit bietet sich eine Zuordnung zur Quarzarenit-Konglomeratfazies (= Schaittener Fazies) an, die von P. FAUPL (1978, S. 22 f.) aufgestellt wurde. Die eoazäne Altersstellung, sowie die Lithofazies legen diesen Schluß nahe. Auf das Schichtglied mit den „aufgearbeiteten Fossilien“ wie S. PREY (1957, S. 306 f.) es beschrieben hat, möchte ich auch verweisen. Eine lithologisch gute Vergleichsbasis bieten auch die von F. BRIX et al. (1977, S. 22 f.) beschriebenen Quarzarenite mit sehr geringem Karbonatgehalt. Zwar haben diese Gesteine Obereozänalter, doch ist dieses nur aus dem lithologischen Vergleich bestimmt. Andererseits könnten meine Untereozängesteine umgelagert worden sein. Für meine Deutung als fragliche Molasse waren letztlich die Kristallingerölle, allem voran das makroskopisch bestimmte, weißliche Granulitgeröll ausschlaggebend; zum anderen das Fehlen von Buntfärbung der Sandsteine und, daß in der Buntmergelserie des Eozäns keine so großen Gerölle angegeben werden.

Sicher bieten die Annahmen von S. PREY (1957), W. SCHNABEL (1970) und vor allem die von P. FAUPL (1975) zusammenfassend betrachtet die besseren Argumente für eine regionale Zuordnung zur eoazänen Buntmergelserie.

7. Tektonik

7.1 Bemerkungen zur Erstellung von Lagenkugeldichteplänen

Die Dichtepläne wurden mit einem Rechenprogramm zur Ermittlung von Isolinien-darstellungen von F. KOHLBECK & A. E. SCHEIDEGGER (1977, S. 9–25) gezeichnet. Dieser Darstellung liegt ebenfalls die untere Hälfte der Lagenkugel des Schmidt'schen Netzes (Lambert Projektion) zugrunde. Zu diesem Programm ist noch zu sagen, daß auf Grund von Betrachtungen über die Statistik von Experimenten pro Aufschluß mindestens 15 Kluftmessungen bzw. Linearmessungen notwendig sind, um, wenn Maxima überhaupt vorhanden sind, diese als Vertrauensgrenzen mehr oder weniger eindeutig festzulegen!

7.2 Kleintektonische Strukturen

Es wurden der Beanspruchungsplan einer höheren mit der jeweils nächsttieferen tektonischen Einheit verglichen. Als Kleinstrukturen wurden dabei angesehen: Sedi-mentäre Schichtflächen, b-Achsen, ac-Klüfte, Kleinklüfte k_1 und k_2 , Mittelklüfte (wie deutliche Diskontinuitäten über einige Meter bis 10er Meter verfolgbare Klüfte), Harnische waren selten und letztlich Großklüfte (bis etwa 20 m lange, geöffnete Klüfte). Nach H. CLOOS (1936, S. 228) sind dies nun ungleichwertige Kluftsysteme, da geöffnete und nicht geöffnete – unbewegte Klüfte per definitionem etwas anderes bedeuten. Doch ist es hier deswegen gerechtfertigt, da die Anzahl der geöffneten Klüfte wieder unter 15 lag. So lag es nahe, sie statistisch miteinander auszuwerten. Auch mußte die Auswahl der Klüfte im Sinne von P. SCHMIDT-THOME (1954, S. 174) ge-

troffen werden. Schichtenschleppungen wurden nur in der Frankenfesler Decke getrennt ausgeschieden; in den anderen tektonischen Einheiten war die Anzahl zu gering. Zu den Schichtenschleppungen ist zu sagen, daß es sich hier um Schubklüfte handelt, wie sie von A. TOLLMANN (1973, S. 133 f.) beschrieben wurden.

7.2 Lunzer Decke

Zum Bau der Lunzer Decke ist zu sagen, daß sie aus einer mittelsteil bis steil SW-S-SE einfallenden, aufrechten Schichtfolge vom Gutensteiner Kalk bis zum Lunzer Sandstein besteht; dies gilt für den westlichen Teil. Dieser Abschnitt gehört auch zur *L o i c h e r S c h u p p e*, aufgestellt von E. SPENGLER (1928, S. 62). Ab dem Loichtal nach E bis zum Kartenende ist eine Stirnantiklinale mit Nordvergenz, von Opponitzer Kalk bzw. -Rauhwanke mit Lunzer Sandstein im Kern, ausgebildet. Eine auffällige Felsabsetzung konnte im Loichtal (Westseite) im bergwärts geschichteten Reiflinger Kalk beobachtet werden. Die statistische Auswertung der Klüfte ergab nun, daß die Hauptrichtungen sehr steil NE-fallend, von NW nach SE zeigt. Das zugehörige zweite Scherklufsystem hat ein Streichen von NE-SW und taucht steil nach SE ein. Der Winkel zwischen beiden Richtungen beträgt fast 90° .*)

7.3 Frankenfesler Decke

7.31 Regionaler Bau

Der Schichtumfang dieser tiefbajuvarischen kalkalpinen Randeinheit reicht von der Opponitzer Rauhwanke bis zu den Losensteiner Schichten. Das Einfallen der Serien ist eher flach bis mittelsteil angelegt, und sie bestehen aus fast isoklinalen Schichtgliedern. Diskordanzen waren keine zu beobachten, selbst an der Grenze zur Cenomanrandschuppe hin nicht. Der Schuppenbau ist so, wie schon H. SCHWENK (1949, S. 6 ff.) erkannt hat, zu bestätigen. Im Gölsnitzgraben konnte durch das Auftreten von Oberliasmergel „in Adneter Fazies“ eine kleine neue Schuppe ausgeschieden werden. Das Einfallen pendelt im ganzen Deckenabschnitt um die SSW- bis S- bis SSE-Richtung, seltener mißt man die Richtungen von SE bzw. SW. Überkippte bis liegende Falten wie sie für diese Nordrandzone typisch sind, bilden auch hier den Hauptfaltentypus. Große, über etliche Zehnermeter verlaufende Störungen ließen sich fast nicht beobachten.

7.32 Interner Aufbau

Die *S t e i n k l a m m e r S c h u p p e* wird im kartierten Gebiet aus einer aufrechten Schichtfolge, mittelsteil bis steil nach S einfallend, von Opponitzer Rauhwanke bis zu den Kössener Schichten aufgebaut. Die Verbreitung reicht entgegen H. SCHWENK (1949) nicht vom Röhrenbachtal bis NW Pichlberg, sondern nur bis 100 m westlich der „Luftstraße“, wo sie dann besser als Antiklinalstruktur erklärt werden kann. An der zweiten Kehre nach dem Wh. Luft Richtung Mank, kann man die Überschiebung der Frankenfesler Decke (hier noch Steinklammerschuppe) auf die Cenomanrandschuppe gut aufgeschlossen sehen. Die *K i r c h b e r g e r S c h u p p e* nimmt den Teil östlich der Luftstraße ein, während westlich davon nur mehr von einer einzigen Decke gesprochen werden kann. Diese Schuppe der Frankenfesler Decke besteht aus überkippten oder überstürzten bis liegenden Falten. Während sich die aufrechte Lagerung an der „Luftstraße“, ca. 200 m NE Pichl, durch Geopetalgefüge im Hauptdolomit nachweisen ließ, konnte dies sonst nur mehr aus der stratigraphi-

*) Die gezeichneten Dichtepläne liegen in der Originaldissertation vor!

schen Reihenfolge ermittelt werden. Bei allen Schichtgliedern, die sich im Ostteil \pm W-E-streichend entwickeln, sieht man etwa ab Profil 2 ein Einschwenken zuerst in die SW-NE- und später teilweise in die fast N-S-Streichrichtung. Im Teil östlich der Pielach wie auch ab der „Luftstraße“ bis NW der Kote 746 konnte eine Randantiklinale aus mächtigem Hauptdolomit mit karnischer Rauhwacke im Kern ausgeschieden werden.

Eine kleine Schuppe konnte in einem Seitengraben des Pielachtales abgegrenzt werden. Diese *Gölsnitzgraben-Schuppe* (nov. nom.) besteht nur aus einem Schichtglied, nämlich dem Oberliasmergel „in Adneter Fazies“. Nur im Südteil dieser Schuppe besteht ein stratigraphischer Zusammenhang im Hangenden mit Spat- und Reitmauerkalken (siehe Abb. 5). Im N- und O-Teil liegt sie auf den stratigraphisch jüngeren Haselbergkalken, im Westteil grenzt sie an Kössener Schichten und fast im gesamten Südteil taucht sie mittelsteil unter älteren Liasfleckenmergeln empor. Es ist diese Schuppe beim Vorschub des ganzen Schichtpaketes abgetrennt worden, hier zurückgeblieben und nicht wie im Teil an der Luftstraße anschließend an die Liasfleckenmergel bzw. sich aus diesen entwickelnd hervorgegangen, sondern auf die viel jüngeren Haselbergkalke aufgeschoben worden.

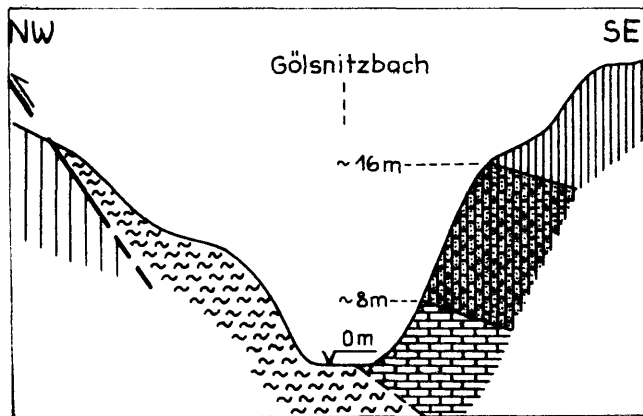


Abb. 5: Profil durch die Gölsnitzgraben-Schuppe 500 m W der Kote 420.

Was die Existenz der *Pielachschuppe* (siehe A. TOLLMANN, 1966, S. 152 ff.) betrifft, so könnten nur die beiden Aptychenkalkklingen in Betracht kommen, von denen eine direkt im Soistal an der Grenze zur Lunzer Decke liegt, die Zweite sich an einem ostziehenden Weg von Kote 383 an, nach der zweiten Kehre, befindet. Es könnte dies ein hochgeschleppter Span der Frankenfesler Decke sein, der hier, wie auch der im Soistal liegende, beim Vorschub der Lunzer Decke den Hinterrand der tieferen Decke aufgekrempt hat und die tithonen Aptychenschichten auf die neokomen Schrambachschichten aufgeschoben hat. Die andere, eher zutreffende Möglichkeit ist die, daß diese Aptychenschichten den verkehrt liegenden Schenkel einer Mulde mit Schrambachschichtenfüllung darstellen, denn ohne aufrecht-verkehrt-Belege ist es schwer, die eigentliche Lage zu ermitteln. Da die Aptychenschichten sowohl Bestandteil der Lunzer-, als auch der Frankenfesler Fazies sind, ist die Trennung, von welcher Decke diese Mergel stammen, schwer und eine

Deutung als Muldenbestandteil zulässig. Die Kirchberger Neokommulde, welche nördlich des Hofberges einsetzend nach Westen zieht und sich über Kirchberg bis zum Loosberg fortsetzt, besteht aus Schrambachschichten, mit Roßfeldsandsteinen und Losensteiner Schichten im Kern. Östlich des Loosberges entwickelt sich diese Synklinale für eine kurze Strecke zu einer Doppelmulde, mit tithonen Aptychenschichten im Antiklinalanteil (siehe Beilage 6, Profil 1, 2). Die Vergenz dieses Faltenbaues, sieht man deutlich in den Profilen. Sie zeigt nach N bzw. NNW-NW. Was den äußersten Westteil des Aufnahmegebietes betrifft, so ist hier wieder eine einfache, flach bis mittelsteil liegende, aufrechte Schichtfolge zu erkennen.

7.33 Gaisbühelantiklinale

Beim Bau dieser Antiklinale handelt es sich um eine überkippte bis überstürzte, nach N geneigte Falte. W. FISCHAK (1949, S. 36 ff. und Profil 1) deutet diese Struktur als „Deckfalte“ und bezieht die Wurzel aus dem Hang S Tradigist, welchem die Lunzer Decke aufruht. Ich konnte diese Wurzel nicht finden und habe sie als überkippte Antiklinale, aus tithonen Anteilen von Tegernseer Kalk bis „Plassenkalk“ mit Hauptdolomit im Zentrum gedeutet. 300 m E des Gaisbühels wird diese Falte nur mehr von Malmschichtgliedern aufgebaut. Ich konnte nun zeigen, daß es sich nicht, wie ich ursprünglich angenommen habe, um eine Deckscholle aus Hauptdolomit auf Aptychenschichten, Tegernseer Kalk und „Plassenkalk“ handelt, sondern durch orientiert entnommene Proben am oberen Rand des Dolomitfleckens ergab sich eine Verkehrtlagerung. W. FISCHAK konnte nun (1949, Profil 1–3) zeigen, daß sich die Gaisbühelantiklinale bis zum Hochebenkogel, das ist etwa 2000 m E des Gaisbühels, in gleicher Bauart fortsetzt.

Nach E kann als Fortsetzung dieser Antiklinale die *liegende Falte* des *Frohnberges* angesehen werden. Sie liegt fast genau auf der gleichen geographischen Breite wie das Gaisbühel. H. SCHWENK, in dessen Arbeitsgebiet diese Struktur fiel, hat (1949, S. 6 und S. 66 f.) die Antiklinale als „Deckscholle“ einer liegenden Falte gedeutet. Was den Bau betrifft, so stimmt die Struktur einer Liegendfalte, nur konnte ich, wie auf Profil 5 ersichtlich ist, durch mikropaläontologische Trennung der Malmrotkalke zeigen, daß der Gipfel des Frohnberges der Liegendschenkel, durch stratigraphische Abfolge genau bestimmt, also der verkehrt liegende Teil dieser „löffelförmigen“ Falte ist. Vom Liegenden zum Hangenden ergibt sich nun, daß der Gipfel aus Tegernseer Kalk besteht und die tithonen Aptychenschichten darunter flach nach SSE einfallen. Die westlich anschließenden Vilser Kalke stellen den ältesten Anteil des Juravorkommens dar, nur Strukturdaten konnten in dem massigen Gestein keine gemessen werden, sodaß eine Eingliederung in den Faltenbau nicht möglich war. Als Wurzel dieser Falte kommen die Juraaufbrüche in Betracht, die 700 m ESE Wagenstein und direkt S Kirchberg liegen. Diese Jurareste müssen sehr viel mächtiger gewesen sein, auch fehlt ihnen der Malmrotkalkanteil, doch kann dieser von Neokomsedimenten zugedeckt sein. Diese Falte ist nun beim Transport nach Norden überschlagen und auf die Schrambachschichten aufgeschoben worden. H. SCHWENK bezieht nun diese Wurzel aus den Aptychenschichten N der Pielach, die mittelsteil unter die Unterkreide-Schiefer abtauchen, nur aber nicht soweit nach E reichen. Auch müßte die Falte so wie sie H. SCHWENK konstruiert, nach den eingemessenen Schichtflächen am Frohnberg zu urteilen, wenn sie von einer Stelle etwa 500–800 m E Marbach kommt, auf den Frohnberg aufgeschoben worden sein und sich dann nach ESE gedreht haben. Wahrscheinlicher ist der Bezug zu dem Aptychenschichtenvorkommen 100 m S Kirch-

berg, denn das würde auch zur Transportrichtung besser passen.

7.34 Faltenstrukturen in der Frankenfeser Decke

Die am meisten gefalteten Gesteine stellen zweifellos die Aptychenschichten dar, welche oft richtig ausgeknetet und -gewalzt wurden. Mit den Radiolariten sind sie jene Sedimente, die bei der Überschiebung der einzelnen Schichtpakete am heftigsten, auf Grund ihrer Materialverschiedenheit, Dünnschichtigkeit und ihres Steifeverhaltens, mit bruchloser Verformung reagiert haben (vgl. W. BAUMGARTNER, 1976). Ein etwas abweichendes Verhalten zeigt der Hauptdolomit. Materialbedingt neigt er, an der „Luftstraße“ zu sehen, besonders oft zu lang- bzw. flachwelligen Falten. Cm-dm-geschichteter Dolomit kann aber auch zu Spitzfalten eingeeengt werden.

Was die Anlage der Faltenachsen betrifft, so ist aus dem Plotterausdruck zu sehen, daß die Generalrichtung aller b-Achsen in der Frankenfeser Decke, Kirchberger- und Steinklammerschuppe, ein Maximum bei 260° hat, d. h. beinahe W-E-Richtung einnimmt und flach mit 21° gegen W abtaucht. Eine zweite Achsenhäufung sieht man bei ca. 135° , also in der NW-SE-Richtung mit 25° gegen SE geneigt. Der Winkel zwischen Haupt- und Nebenrichtung beträgt bei vorherrschender Druckrichtung aus Süden 125° . Interessant ist die b-Achsenverteilung, die W. BAUMGARTNER (1976, S. 81 und S. 90) für den Abschnitt Kirchberg bis Frankenfels im Pielachtal angibt. Sein Hauptmaximum liegt bei $111/18^\circ$, das Nebenmaximum bei $223/14^\circ$.

Die Achsenhauptverteilung so wie ich sie darstelle, setzt sich somit, nach BAUMGARTNERs Untersuchungen bestätigt, mit dem gleichen Trend, nämlich um die E-W-Achse schwach pendelnd auch in westliche Deckenbereiche bis Frankenfels fort.

Trägt man nun die Generalstreichrichtung meiner ermittelten b-Achsen der Frankenfeser Decke in eine Streichkurvenkarte der Schichtung (siehe Abb. 6 a) ein, so sieht man, daß vor dem Einschwenken der Schichtserien die b-Achsenrichtung mit der Streichrichtung übereinstimmt. Nur in dem Teil, etwa W Pichlberg – was auch E. SPENGLER (1928, S. 57) schon beschreibt – bis zur Tiefgrabenrotte (auf meiner Karte im äußersten Westteil) im Norden und etwa 1 km WSW der Kreuzung Türnitz/Annaberg, als gedachte Grenze im Süden, schneidet die Generalstreichrichtung der b-Achsen das Schichtstreichen in einem spitzen Winkel von etwa $35-40^\circ$.

Wie E. SPENGLER (1928) beschreibt auch H. SCHWENK (1949, S. 64 f. und S. 71 f.) das auffällige „Umbiegen“ der Frankenfeser Decke. Als Ursache führt H. SCHWENK (1949) den verstärkten Nordschub der Lunzer Decke an, was an sich richtig ist, nur der Grund liegt etwas anders.

Beim Nordschub der Deckenkörper bleibt eben an der Stelle etwa S Texing der Westteil dieser „Flexur“ (besser Schleppung) zurück und der Ostteil wurde etwa um 1,5 km, in N-S-Richtung gemessen, nach Norden gedrückt, da hier die Böhmisches Masse ihren Ostausläufer des Südspornes hat. Auf der Reliefkarte der Molassebasis von Niederösterreich (siehe Abb. 6 b) von F. BRIX et al. (1977, S. 13 f., Abb. 1) sieht man, die Streichkurvenkarte bestätigt dies für Kalkalpenrand und teils für den Flysch samt Helvetikum, daß die Flyschzone ebenso eine Schleppung mitmacht, und die zusammengedrängten Tiefenishypsens des Molasseuntergrundes NE Kilb verdeutlichen diese Schleppungserscheinungen. Sicher war dann dieser einseitige Vorstoß der Frankenfeser Decke mit Lunzer Decke im Rücken der Grund für die gerade ab der Weißenburg-Enge im Pielachtal nach Westen einsetzende Kleinfältelung.

Betrachtet man nun den Verlauf dieser geschleppten Decke, so kann man eine Bruchrichtung annehmen, die dem SW-NE-gerichteten Kluftast (vgl. F. BRIX et al.,



Abb. 6

1977, S. 30) des Bruchsystemes der Böhmisches Masse durchaus entspricht (vgl. A. TOLLMANN, 1977, S. 20, Taf. 1).

Verfolgt man den Verlauf der Streichrichtungen auf meinem Kartierungsanteil (siehe Abb. 6 a), so sieht man, daß die Schleppung nach Norden einen Winkel von 35 bis 40°, zwischen den SW-NE und WSW-ENE-orientierten Streichrichtungen, bewirkt hat.

Dreht man nun das „dick linierte“ Faltensystem im Gegenuhrzeigersinn, gegenüber dem „strichpunktierten“ Faltensystem um diese 35–40°, so decken sich Richtung und Abtauchen in sehr guter Übereinstimmung.

Das heißt, daß der ursprüngliche Bauplan mit seinen beiden Achsenrichtungen (gemeint ist das „dick linierte“ Faltensystem in der Frankenfesler Decke) vor dem einseitigen Nordschub des Ostteiles dieser Großflexur bereits vorlag und während des weiteren Nordvorstoßes um diese 35–40° gedreht wurde, und somit die heutigen Verhältnisse darstellt, wie sie von W. BAUMGARTNER (1976, S. 90) dargelegt wurden.

Meine Achsenrichtung „in ss“ ist zugleich auch Hauptmaximum, während die Richtung „in ss“ bei W. BAUMGARTNER das Nebenmaximum darstellt. Diese Diskrepanz in den Maxima „in ss“ kann nur durch die jeweils fast nur östlich und nur westlich der Weißenburgenge erfolgte Auswertung, erklärt werden.

So sieht man auf meiner Strukturkarte wohl im Westteil viele NE-SW-streichende Faltenachsen, doch fallen diese Richtungen bei der Häufigkeitsbestimmung nicht so ins Gewicht, da sie einen zu kleinen Prozentsatz, der in der Hauptsache WSW-ENE-streichenden Achsen ausmachen.

7.35 Bruchtektonik

Hier ist hervorzuheben, daß sich morphologische Erscheinungen, wie Flußrichtung der Pielach nach Klufflächen in den Aptychenschichten richten. Tief eingeschnittene Gräben (oftmals in den Schrambachschichten) orientieren sich allein an Kluffrichtungen, wie 300 m N Klein Oed zu sehen ist.

Die statistische Auswertung der Klüfte in der Frankenfesler Decke ergab ein Hauptmaximum bei 140°/21°, das heißt, ein Streichen in NE-SW Erstreckung mit einem Einfallen von 69° nach NW. Das Nebenmaximum, das den zweiten Ast des Diagonalscherflächensystems darstellt, liegt bei 200°/10°, also ein Kluffverlauf in NW-SE-Richtung mit einem Fallwinkel von 80° nach NE. Der Winkel zwischen beiden Richtungen beträgt 60°.

Äußerst eindrucksvoll und regelmäßig sind die Erscheinungen, die ich als Schichtenschleppung bezeichnet habe, welche aber eindeutig Schubklüftung darstellen.

Die getrennt ausgewerteten Schleppungen erbrachten nun eine Verteilung der Klufflächen wie folgt. Das Hauptmaximum der Pole liegt bei 040°/31°, streicht also NW-SE und fällt mit 59° gegen SW ein. Die Nebenrichtung liegt bei 311°/20°, verläuft somit in NE-SW-Richtung und fällt mit 70° gegen SE ein.

Vergleicht man nun die Werte der Frankenfesler Decke, von Klüften mit den Schichtenschleppungen (= Schubklüftung), so sieht man eine gute Übereinstimmung was die Streichrichtungen betrifft.

Interpretiert man nun diese Schubklüftung im Sinne einer zweiten Schieferung, so ist diese (vgl. A. TOLLMANN, 1973, S. 215 f. und S. 219) nach dem Ende der Faltenbildung erfolgt.

Bruchtektonische Herausbildung des Diagonalscherflächensystems setzt über Falten- und Deckenbildungen ungestört hinweg (P. SCHMIDT-THOME, 1954, S. 185 f.)

und ist so ebenfalls jünger als diese. Obwohl die Entstehungsweise verschieden ist, zeigen doch beide Auswertungen eine auffällige Fortsetzung des diagonalen Scherklufsystems, einmal an Brüchen bzw. Klüften und ein anderes Mal bei Schubklüftung angewendet.

7.4 Cenomanrandschuppe

Das Einfallen ist in der ganzen Cenomanrandschuppe mittelsteil bis steil und zeigt hier die für die Nordrandzone oft so typischen listrischen Überschiebungsflächen, die das Anschoppen und Aufsteilen durch die nachdrängenden Deckenmassen charakterisieren.

Obwohl die kieseligen Mergelkalke sich als äußerst spröde gegenüber Beanspruchung verhalten, konnte, vor allem in dem alten Steinbruch 750 m SW Wetterlucke, ein Faltencharnier beobachtet werden, mit einem Radius von ca. 0,5 m, das eine etwa 40 cm dicke Kieselkalkschicht bruchlos geformt zeigt.

Die Auswertung der Faltenachsen in der Cenomanrandschuppe erbrachte ein eindeutiges Maximum bei $063^{\circ}/31^{\circ}$, das heißt, ein WSW-ENE-Streichen und mit einem Einfallen von 31° nach ENE.

Vergleicht man nun die beiden Generalrichtungen der b-Achsenverteilung in der Frankenfelder Decke und in der Cenomanrandschuppe, so sieht man, daß die Differenz der Streichrichtungswinkel etwa 17° beträgt. Es liegt dieser Unterschied innerhalb einer vertretbaren Grenze des Pendelns um eine bevorzugte Achsenlängsrichtung.

Das Abtauchen der b-Achsen in ENE-Richtung ist der Grund dafür, daß die Kieselkalkschuppe ziemlich schmal zwischen ihrer Süd- und Nordbegrenzung auftritt, denn die Frankenfelder Decke konnte auf diese abtauchende Deckenabsplitterung viel weiter aufgeschoben werden. Die Ähnlichkeit im Bau der Randzone und der südlichen Decke ist, mit Ausnahme einer achsialen Aufwölbung in der Deckenstreichrichtung, zu erkennen. Die tiefere Einheit taucht nach ENE, die höhere nach WSW ab.

Was die angebliche Verkehrtlagerung, vor allem vom Glosbach gegen Osten in der Kieselkalkzone betrifft, bei H. SCHWENK (1949, S. 91) dargelegt, so ist diese durch die Neueinstufung der Serie, in die höhere Unterkreide statt in Rhät-Lias hinfällig geworden; seine auf Grund der angenommenen Stratigraphie gedeutete Verkehrtstruktur existiert nicht. Wohl ist die Cenomanrandschuppe eine intern stark gefaltete Einheit, aber durch Fehlen von Geopetalgefügen kann verkehrt und aufrecht nicht sicher unterschieden werden.

Eine statistische Kluftauswertung erbrachte wegen zu geringer Anzahl keine eindeutigen Maxima.

7.5 Flysch und Helvetikum

Die Flyschzone stellt hier eine Zone intensiver Schuppung und Vermischung dar, wie dies das nahe Beieinander von Bunten Schiefen aus dem Flysch und aus der Buntmergelserie zeigt. Der Grund dafür ist die Überschiebung der Flyschzone auf die Buntmergelserie des Helvetikums, welche hier als Schmiermittel für die Flyschdecke angesehen werden kann.

Nicht ganz zutreffend ist in meinem Gebiet die Darstellung von W. SCHNABEL (1970, S. 44), welcher Buntmergelserievorkommen nur ständig am Nordrand der Klippenkerne beobachtet. So sieht man bei meinen Buntmergelvorkommen Positionen randlich und auch teils südlich der Kerne, die ich mir dadurch erkläre, daß der Flysch wohl über die Klippenzone geschoben wurde und nicht nur mitgerissene Buntmergel-

serienanteile im Norden der Klippenkerne abgelagert hat, sondern die hochgeschleppten Buntmergel sind gemeinsam mit den Klippen durchgespießt worden und befinden sich somit auch am Südrand der Kerne.

Diese hier nicht nur die eigene Hülle, sondern die nächst höhere tektonische Einheit, die Flyschdecke durchdringenden Klippenkerne, kann man als Durchspießungsklippen auffassen (vgl. A. TOLLMANN, 1973, S. 304).

Meine Klippenvorkommen haben übrigens auch gute Übereinstimmung mit den Klippen in der pieninischen Klippenzone der Nördlichen Karpaten gezeigt, wie dies D. ANDRUSOV (1968, S. 55 ff.) beschreibt. Nach M. RICHTER (1969, S. 5 f.) kann man mein „Tressensteinkalk“-Vorkommen nach der Gliederung des Helvetikums s. str. in Vorarlberg, mit Bildungen des Nordhelvetikums vergleichen. Gesteine des Malm, wie der Karbonatriffserien der Altenmarkter Schichten (vgl. F. BRIX et al., 1977, Abb. 2, S. 18) des autochthonen Mesozoikums, können bis heute noch als Herkunftsgebiet ausgeschlossen werden, denn die Verbreitung des Mesozoikums unter der Molasse ist so weit südlich noch nicht bekannt geworden.

7.6 Kristallinvorkommen

Das Vorkommen mit Kristallingeröllen im Glosbachgraben und das des diaphthorisierten Gneises im Höllgraben, möchte ich zusammen besprechen, da deren Herkunftsgeschichte wahrscheinlich gleich ist. G. GÖTZINGER & Ch. EXNER haben (1953, S. 85 ff.) den Aufschluß im Glosbachgraben beschrieben und deuten ihn als „Scherling“. Für eine mögliche Einsedimentierung von Kristallinmaterial in Flyschgestein spricht sich S. PREY (1953, S. 145) aus.

P. FAUPL hat dann (1975, S. 55 f.) nachgewiesen, daß Kristallinblöcke durch charakteristische Schwermineralspektren und dem deutlichen retrograden Metamorphoseakt, Beziehungen zur Moravischen Zone der Böhmisches Masse zulassen. So betrachte auch ich durch die Diaphthorese des Gneises und dem Vergleich mit einem Kristallinfund von P. FAUPL (1975, S. 9 und S. 65, Abb. 24) die Moravische Zone als Herkunftsgebiet.

In diesem Zusammenhang wird noch auf die Arbeit von G. FRASL (1978, S. 27 ff.) hingewiesen, wo in Kristallinblöcken im Helvetikum, von St. Gilgen bis Neulengbach, Pumpellyit führende Quarzdiorite ausgeschieden wurden. Eine riesige Intrusion in der aufgezeigten E-W-Erstreckung aus Quarzdiorit kann nun ebenso als Herkunftsgebiet von Scherlingen in Betracht gezogen werden.

Bei der Brekzie, welche neben dem Gneisblock gefunden wurde, ließ sich eine gewisse Ähnlichkeit mit der Bernreiter Brekzie von P. GOTTSCHLING (1965, S. 59 ff.) feststellen.

Beziehungen waren auch zur „Bernreiter Fazies“ (P. FAUPL, 1978, S. 16 und S. 35) herzustellen, sowie eine tektonisch-fazielle Zugehörigkeit zur paläogenen Buntmergelserie. Der Gneis hat hier die Brekzie offenbar aus dem höheren Untergrund mitgeschleppt und beide haben, sowie Klippenkern und Hülle gemeinsam, den Flysch als kleine „Durchspießungsklippe“ durchbohrt.

7.7 Das Alter des Deckenbaues und der Faltung

Durch das Fehlen der Gosausedimente in den Schichtfolgen der Einheiten, ist für den Deckenbau in diesem Raum das vorgosausische Alter nahelegt.

Die liegenden bis überkippten Falten, sowie die Deckenstirneinrollungen sind ebenso vorgosausisch mit der Überschiebung der Lunzer- auf die Frankenfelder Decke ange-

legt worden. Dieses tektonische Hauptereignis setzte erst in der mediterranen Phase (vgl. A. TOLLMANN, 1964, S. 86, Taf. 8) ein, die in den Kalkvorpalpen durch die Schichtlücke im (Mittel-) Turon erkenntlich wird.

In der illyrisch-pyrenäischen Phase erfolgte dann nach A. TOLLMANN (1964, S. 85) ein kräftiger, nachgosausischer Deckenschub mit Überschiebung des Flyschzonen-südrandes, was in der deutlichen Aufsteilung der Überschiebungsbahnen auch in meinem Gebiet zum Ausdruck kommt.

8. Literaturverzeichnis

- ANDRUSOV, D., 1968: Grundriß der Tektonik der Nördlichen Karpaten. – 188 S., 70 Abb., Bratislava (Slow. Akad. Wiss.).
- BARTENSTEIN, H. & BETTENSTAEDT, F., 1962: Marine Unterkreide (Boreal und Tethys). – 224–297, 7 Abb. [in:] BARTENSTEIN, H. & BETTENSTAEDT, F. et al. [Arb.-Gemeinsch.]: Leitfossilien der Mikropaläontologie. – 432 S., 27 Abb., 22 Tab., 61 Taf., Berlin (Borntraeger).
- BARTENSTEIN, H. & BETTENSTAEDT, F. & BOLLI, H., 1957: Die Foraminiferen der Unterkreide von Trinidad. B. W. I. Erster Teil: Cucho- und Toco-Formation. – Ecl. geol. Helv., 50, 5–67, 3 Abb., 8 Taf., Basel.
- BAUMGARTNER, W., 1976: Analyse und Interpretation des Baues der Frankenfeser Decke (südlich St. Pölten, Österreich). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 23, 79–111, 17 Abb., 1 Tab., Wien.
- BERNOULLI, D. & JENKYNS, H. C., 1970: A Jurassic Basin: The Glaserbach Gorge, Salzburg, Austria. – Verh. Geol. B.-A., 1970, 504–531, 2 Abb., Taf. 1–6, Wien.
- BITTNER, A., 1896: Geologisches aus dem Pielachthale nebst Bemerkungen über die Gliederung der alpinen Trias. – Verh. Geol. R.-A., 1896, 385–418, 1 Abb., Wien.
- et al., 1907: Geologische Spezialkarte Österr.-Ungarn, Blatt St. Pölten. – Wien (Geol. R.-A.).
- BRIX, F. et al., 1977: Die Molassezone und deren Untergrund in Niederösterreich. – Erdöl-Erdgas Z., 93, 12–35, 8 Abb., Wien.
- BUCHHOLZ, G., 1976: Geologische Untersuchungen in der Frankenfeser Decke um Kirchberg/Pielach. – Unveröff. Vorarbeit. Geol. Inst. Univ. Wien, 45 S., 19 Abb., 12 Beil., 8 Fotos, Wien.
- CLOOS, H., 1936: Einführung in die Geologie. – XII + 503 S., 356 Abb., 3 Taf., Berlin (Borntraeger).
- CZJZEK, J., 1853: Die geologische Beschaffenheit der Gebirge zwischen Guttenstein und Kirchberg an der Bielach. – Jb. Geol. R.-A., 4 (1853), Wien.
- FABRICIUS, F. H., 1960: Sedimentation und Fazies des Rhät und der Lias-Überdeckung in den Bayrisch-Tirolischen Kalkalpen. – Diss. Auszug Fak. Allg. Wiss. Techn. Hochsch. München, 16 S., 2 Taf., München (Photodruck).
- 1966: Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den Bayrisch-Tiroler Kalkalpen. – Internat. sedim. petrogr. series. 9, 143 S., 24 Abb., 7 Tab., 27 Taf., Leiden (Brill).
- FAHLBUSCH, V., 1962: Zur Stratigraphie des Dogger in der kalkalpinen Randzone des Kampenwand-Vorlandes. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. etc., 2, 9–16, 2 Abb., München.
- FAUPL, P., 1975: Kristallinvorkommen und terrigene Sedimentgesteine in der Grestener Klippenzone (Lias-Neokom) von Ober- und Niederösterreich. – Jb. Geol.

- B.-A., 118, 1–74, 43 Abb., 10 Tab., Wien.
- 1978: Faziestypen der paläogenen Buntmergelserie der östlichen Ostalpen. – Mitt. Österr. Geol. Ges., 68, 13–38, 10 Abb., 5 Tab., Wien.
 - & TOLLMANN, A., 1979: Die Roßfeldschichten: Ein Beispiel für Sedimentation im Bereich einer tektonisch aktiven Tiefseerinne aus der kalkalpinen Unterkreide. – Geol. Rdsch., 68, 93–120, 10 Abb., 2 Taf., Stuttgart.
- FENNINGER, A. & HÖTZL, H., 1967: Die Mikrofauna und -flora des Plassen- und Tressensteinkalkes der Typlokalitäten (Nördliche Kalkalpen). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 128, 1–37, 8 Abb., 3 Tab., Taf. 1–5, Stuttgart.
- & HOLZER, H.-L., 1972: Fazies und Paläogeographie des oberostalpinen Malm. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 63 (1970), 52–141, 15 Abb., 1 Tab., 2 Beil., Taf. 1–19, Wien.
- FISCHAK, W., 1949: Geologie der Kalkalpen und der Klippenzone östlich der Pielach. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 78 S., 4 Beil., Wien.
- FLÜGEL, E., 1964: Ein neues Vorkommen von Plassenkalk (Ober-Jura) im Steirischen Salzkammergut, Österreich. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 120, 213–232, 2 Abb., 1 Tab., Taf. 11–13, Stuttgart.
- 1978: Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken. – XI + 454 S., 33 Taf., 68 Abb., 57 Tab., Berlin-Heidelberg-New York (Springer).
- FLÜGEL, H., 1967: Die Lithogenese der Steinmühl-Kalke des Arracher Steinbruches (Jura, Österreich). – Sedimentology, 9, 23–53, 6 Abb., 3 Tab., Amsterdam.
- & FENNINGER, A., 1966: Die Lithogenese der Oberalmer Schichten und der mikritischen Plassen-Kalke (Tithonium, Nördliche Kalkalpen). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, 249–280, 10 Abb., 2 Tab., Taf. 28–31, Stuttgart.
- FOBER, H., 1972: Die Aufschlüsse entlang der Autobahn-Südumfahrung von Hochstraß bis Gießhübl (Niederösterreich). – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 187 S., 13 Abb., 4 Beil., Beil.-Bd., Wien.
- FRASL, G., 1978: Zeugen sehr schwacher Metamorphose (Pumpellyit und Zeolith sowie Stilpnomelan) in Kristallinblöcken des Alpennordrandes (Buch-Denkmalgranit, OÖ. und St. Gilgen/Sbg.). – Ber. Geol. Tiefbau Ostalpen, 6 (1977), 27–31, 1 Abb., Wien (Zentralanst. Meteor. und Geodyn.).
- FÜCHTBAUER, H. & MÜLLER, G., 1970: Sediment-Petrologie, 2. Teil. – XV + 726 S., 326 Abb., 66 Tab., Stuttgart (E. Schweizerbart).
- GARRISON, R. E., 1964: Jurassic and Early Cretaceous Sedimentation in the Unken Valley Area, Austria. – Diss. Dept. Geol. Univ. Princeton, 188 S., 28 Abb., 22 Taf., Princeton.
- GEYER, G., 1910: Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen im unteren Enns- und Ybbstal. – Jb. Geol. R.-A., 59 (1909), 29–100, 3 Abb., Taf. 2, Wien.
- GEYER, O. F., 1977: Grundzüge der Stratigraphie und Fazieskunde, Teil 2. – IX + 341 S., 190 Abb., 18 Tab., Stuttgart (Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- GOTTSCHLING, P., 1965: Geologische Neuaufnahme der Hauptklippenzone und der Laaber Teildecke im Bereich von Glashütte bis Berneith (Gölsental, Niederösterreich). – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 149 S., 4 Abb., 7 Taf., 3 Prof., 3 Diagr., Fototeil., Wien.
- GÖTZINGER, G., 1934: Eine neue Klippe im Flysch W der Traisen. – Die tektonische Linie von Rabenstein an der Pielach. – Verh. Geol. B.-A., 1934, 86–88, Wien.
- & EXNER, CH., 1953: Kristallingerölle und -scherlinge des Wienerwaldflysches und der Molasse südlich der Donau. – 81–106, 2 Abb. – [in:] KÜPPER, H. et al.

- [Hrsg.] Skizzen zum Antlitz der Erde. – 424 S., zahlr. Abb., zahlr. Taf., Wien (Brüder Hollinek).
- HERTLE, L., 1865: Baue der Umgebung von Kirchberg an der Pielach. – 93–113, 5 Abb. – [in] LIPOLD, M. V.: Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen. – Jb. Geol. R.-A., 15 (1865), 1–164, 38 Abb., 2 Taf., Wien.
- HINTEREGGER, H., 1977: Geologische Bearbeitung des Steinbruches ENE Rabenstein/Pielach (Flyschzone). – Geol. Prakt. 4, Geol. Inst. Univ. Wien, 16 S., 2 Tab., 6 Beil., Wien.
- 1979: Fazies und Stratigraphie der Opponitzer Schichten ausgehend vom Lunzer Raum. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 160 S., 54 Abb., 14 Beil., Wien.
- HÖTZL, H., 1966: Zur Kenntnis der Tressenstein-Kalke (Ober-Jura, Nördliche Kalkalpen). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, 281–310, 10 Abb., 4 Tab., Taf. 32–36, Stuttgart.
- HUCKRIEDE, R., 1959: Trias, Jura und tiefere Kreide bei Kaisers in den Lechtaler Alpen (Tirol). – Verh. Geol. B.-A., 1959, 44–92, 1 Abb., Wien.
- JACOBSHAGEN, V., 1965: Die Allgäu-Schichten (Jura-Fleckenmergel) zwischen Wettersteingebirge und Rhein. – Jb. Geol. B.-A., 108, 1–114, 3 Abb., 2 Tab., 13 Taf., Wien.
- KIRCHMAYER, M., 1957: Durch Mikrofossilien belegte grüne Schichten im norischen Hauptdolomit in Oberösterreich. – Verh. Geol. B.-A., 1957, 324–239, 2 Abb., Wien.
- KOBER, L., 1912: Über Bau und Entstehung der Ostalpen. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 5 (1912), 368–481, Taf. 8–14, Wien.
- 1913: Der Deckenbau in den östlichen Nordalpen. – Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., 88, 360–368, Prof. 4–6, Wien.
- KOHLBECK, F. & SCHEIDEGGER, A. E., 1977: On the Theory of the Evaluation of Joint Orientation Measurements. – Rock Mech., 9 (4), 9–25, 9 Abb., Wien–New York (Springer).
- KOLLMANN, H., 1968: Zur Gliederung der Kreideablagerungen der Weyerer Bögen (Oberösterreich). – Verh. Geol. B.-A., 1968, 126–137, Taf. 1–2, Wien.
- KRAULIZ, H. G., 1976: Flysch- und Kalkalpenstirn-Zone östlich der Traisen (Niederösterreich). – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien., 153 S., 42 Abb., 9 Beil., Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & HAMEDANI, A., 1973: Eine spezifische Mikrofaunen-Vergesellschaftung aus den Opponitzer Schichten des Oberkarn der niederösterreichischen Kalkvoralpen. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 143, 193–222, 13 Abb., Stuttgart.
- KRYSTYN, L., 1971: Stratigraphie, Fauna und Fazies der Klaus-Schichten/Aalenium-Oxford) in den Östlichen Nordalpen. – Verh. Geol. B.-A., 1971, 486–509, 1 Abb., Taf. 1–3, Wien.
- KUENEN, Ph. H. & CAROZZI, A., 1953: Turbidity currents and sliding in Geosynklinal basins of the Alp. – Journ. Geol., 61 (4), 363–373, 3 Abb., 2 Taf., Chicago.
- KUDERNATSCHEK, J., 1852: Geologische Notizen aus den Alpen. – Jb. Geol. R.-A., 1852, H. 2, 44–87, 18 Abb., Wien.
- LEINE, L., 1971: Rauhacken und ihre Entstehung. – Geol. Rdsch., 60, 488–524, 6 Abb., Stuttgart.
- LEISCHNER, W., 1959: Geologische Neuaufnahme in der Umgebung von Bad Ischl (Ischl- und unteres Rettenbachtal) unter besonderer Berücksichtigung der Mikro-

- fazies. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Wien, 90 S., 53 Abb., 8 Taf., 2 Kt., Wien.
- LIPOLD, M. V., 1865: Das Kohlengbiet in den nordöstlichen Alpen. – Jb. Geol. R.-A., 15, 1–164, 45 Abb., Taf. 1–2, Wien.
- 1865 a: Trias und rhätische Formation in der Umgebung von Kirchberg a. d. Pielach. – Verh. Geol. R.-A., Sitz. 7. März, 55–57. – [In:] Jb. Geol. R.-A., 15 (1865), 1–264, Wien.
- 1866: Geologische Special-Aufnahmen der Umgegend von Kirchberg und Frankfels in Nieder-Österreich. – Jb. Geol. R.-A., 16 (1866), 3 Abb., 1 Taf., Wien.
- LÖCSEI, J., 1970: Die geröllführende Mittelkreide der östlichen Kalkvorpalpen (Abschnitt Losenstein-Wien). – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 207 S., etl. Abb., 20 Mikrofoss.-Taf., 13 Beil.-Taf., Wien.
- MÜLLER-JUNGBLUTH, W.-U., 1968: Sedimentary Petrologic Investigation of the Upper Triassic „Hauptdolomit“ of the Lechtaler Alps, Tyrol, Austria. – Repr. Rec. Develop. Carb. Sed. Central Europe, 228–239, 14 Abb., Berlin–Heidelberg–New York (Springer).
- 1970: Sedimentologische Untersuchungen des Hauptdolomits der östlichen Lechtaler Alpen, Tirol. – Festbd. Geol. Inst. 300-J.Feier Univ. Innsbruck, 255–308, Abb. 26–31, Taf. 3–8, Innsbruck.
- PLÖCHINGER, B., 1955: Zur Geologie des Kalkalpenabschnittes vom Torrener Joch zum Ostfuß des Untersberges; die Göllmasse und die Halleiner Hallstätter Zone. – Jb. Geol. B.-A., 98, 93–144, 5 Abb., Taf. 5–7, Wien.
- PREY, S., 1952: Aufnahmen in der Flyschzone auf den Blättern Gmunden-Schafberg (4851) und Kirchdorf/Krems (4852), (Gschlifgraben), sowie auf den Blättern Ybbs (4754) und Gaming-Mariazell (4854) (Rogatsboden) (Bericht 1951). – Verh. Geol. B.-A., 1952, H. 1, 41–45, Wien.
- 1953: Streiflichter zum Problem der „Scherlinge“ in der Flyschzone. – Verh. Geol. B.-A., 1953, H. 2, 138–145, 1 Abb., Wien.
- 1957: Ergebnisse der bisherigen Forschungen über das Molassefenster von Rogatsboden (NÖ.). – Jb. Geol. B.-A., 1957 (100), 299–358, 2 Abb., 1 Taf., Wien.
- 1973: Der südöstliche Teil der Flyschzone in Wien ausgehend von der Bohrung Flötzersteig 1. – Verh. Geol. B.-A., 1973, 67–94, 2 Abb., 1 Tab., Wien.
- 1974: Die Flyschzone des Wienerwaldes. – 1–57, 5 Abb., 2 Tab., 1 geol.-tekt. Kt. – [In:] PLÖCHINGER, B. & PREY, S.: Der Wienerwald. – Samml. geol. Führer, 59, Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- RICHTER, M., 1966: Allgäuer Alpen. – Samml. geol. Führer, 45, 189 S., 54 Abb., 1 geol. Kt., Berlin (Borntraeger).
- 1959: Vorarlberger Alpen. – Samml. geol. Führer, 49, 169 S., 58 Abb., 1 geol. Kt., Berlin (Borntraeger).
- ROSENBERG, G., 1938: Das Gebiet des Wienergrabens bei Kaltenleutgeben (Niederösterreich). – Jb. Geol. B.-A., 88, 147–163, 1 Abb., Wien.
- SCHMIDT-THOME, P., 1954: Kluftektonik und Großstrukturen in den Nördlichen Kalkalpen. – Geol. Rdsch., 42, 172–187, 4 Abb., Stuttgart.
- 1964: Der Alpenraum. – 244–296, 334–343, 2 Abb., 5 Taf., [In:] Erl. zur geol. Kt. von Bayern 1:500 000, 2. Aufl., München.
- SCHNABEL, W., 1970: Zur Geologie des Kalkalpennordrandes in der Umgebung von Waidhofen/Ybbs, Niederösterreich. Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 131–188, 2 Tab., 2 Taf., Wien.
- SCHWENK, H., 1949: Geologie der Kalkalpen und der Klippenzone westlich der Pie-

- lach. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 117 S., 5 Beil., Wien.
- SEILACHER, A., 1958: Zur ökologischen Charakteristik von Flysch und Molasse. – *Ecl. geol. Helv.*, 51, 1062–1078, 1 Abb., 3 Tab., Basel (Birkhäuser).
- SOLOMONICA, P., 1934: Die Grenzregion zwischen Flysch und Kalkalpen von der Traisen bis zur Mank. – *Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl.*, 71, 221–223, Wien.
- 1935: Zur Geologie der sogenannten Kieselkalkzone am Kalkalpenrande bei Wien und ihrer angrenzenden Gebiete. – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 27 (1934), 1–119, Taf. 1–3, Wien.
- SPENGLER, E., 1928: Der geologische Bau der Kalkalpen des Traisentales und des oberen Pielachgebietes. – *Jb. Geol. B.-A.*, 78, 53–114, Taf. 1–2, Wien.
- 1959: Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen. 3. Teil: Der Ostabschnitt der Kalkalpen. – *Jb. Geol. B.-A.*, 102, 193–312, 5 Abb., Taf. 4, Wien.
- SPITZ, A., 1910: Der Höllensteinzug bei Wien. – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 3, 351–433, 15 Abb., Taf. 11–13, Wien.
- 1920: Die nördlichen Kalkketten zwischen Mödling- und Triestingbach. – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 12 (1919), 1–115, 12 Abb., Taf. 1–3, Wien.
- STEINER, P., 1966: Zur Geologie der südwestlichen Lunzer Decke. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 161 S., 14 Abb., 11 Taf., Wien.
- SUCESS, E. & MOJSISOVICS, E. v., 1868: Studien über die Gliederung der Trias- und Jura-Bildungen in den östlichen Alpen. Nr. II. Die Gebirgsgruppe des Osterhorns. – *Jb. Geol. R.-A.*, 18, 167–200, 1 Tab., Taf. 6–8, Wien.
- TOLLMANN, A., 1963: Ostalpensynthese. – VIII + 256 S., 22 Abb., 11 Taf., Wien (Deuticke).
- 1963 a: Zur Frage der Faziesdecken in den nördlichen Kalkalpen und zur Einwurzelung der Hallstätter Zone (Ostalpen). – *Geol. Rdsch.*, 53, 153–170, Taf. 16, Stuttgart.
- 1963 b: Die Faziesverhältnisse im Mesozoikum des Molasse-Untergrundes der West- und Ostalpen und im Helvetikum der Ostalpen. – *Erdöl-Z.*, 79, 41–52, 2 Abb., Wien.
- 1964: Übersicht über die alpidischen Gebirgsbildungsphasen in den Ostalpen und Westkarpaten. – *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 14 (1963), 81–88, 1 Taf., Wien.
- 1966: Geologie der Kalkvoralpen im Ötscherland. Beispiel alpiner Deckentektonik. – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 58 (1965), 103–207, 4 Taf., Wien.
- 1971: Betrachtungen zum Baustil und Mechanismus kalkalpiner Überschiebungen. – *Verh. Geol. B.-A.*, 1971, 358–390, 12 Abb., Wien.
- 1973: Grundprinzipien der alpinen Deckentektonik. – XXI + 445, 170 Abb., Wien (Deuticke).
- 1976: Analyse des klasstischen nordalpinen Mesozoikums. – Bd. II, XV + 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke).
- 1977: Die Bruchtektonik Österreichs im Satellitenbild. – *N. Jb. Paläont. Abh.*, 153, H. 1, 1–27, 1 Taf., Stuttgart.
- TRAUTH, F., 1919: Die „Neuhauser Schichten“, eine litorale Entwicklung des alpinen Bathonien. – *Verh. Geol. B.-A.*, 1919, 333–339, Wien.
- 1922: 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.

- 1950: Die fazielle Ausbildung und Gliederung des Oberjura in den nördlichen Ostalpen. – Verh. Geol. B.-A., 1948, 145–218, Taf. 1–3, Wien.
- 1954: Zur Geologie des Voralpengebietes zwischen Waidhofen a. d. Ybbs und Steinmühl östlich von Waidhofen. – Verh. Geol. B.-A., 1954, 89–140, 1 Abb., 1 Tab., Wien.
- TRUSHEIM, F., 1930: Die Mittenwalder Karwendelmulde. – Wiss. Veröff. dt. österr. Alpenver., 7, 69 S., 3 Abb., 8 Taf., Innsbruck.
- ULRICH, R., 1960: Die Entwicklung der ostalpinen Juraformation im Vorkarwendel zwischen Mittenwald und Achensee. – Geologica Bavarica, 41, 99–151, 17 Abb., 1 Beil.-Taf., München.
- VETTERS, H., 1904: Die nördliche Hälfte der Kleinen Karpaten samt dem Weißen Gebirge. – Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung. Orient, 16, 49–106, Abb. 21–40, Taf. 1–2, Wien.
- WESSELY, G., 1967: Ein Fossilfundpunkt im Lias von Groisbach (NÖ.) und seine geologische Stellung. – Verh. Geol. B.-A., 1967, 37–50, 2 Abb., Wien.
- WENDT, J., 1969: Stratigraphie und Paläogeographie des Roten Jurakalkes im Sonnwendgebirge (Tirol, Österreich). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 132, 219–238, 1 Abb., 1 Tab., Taf. 21–25, Stuttgart.
- 1970: Stratigraphie und Kondensation in triadischen und jurassischen Cephalopodenkalken der Tethys. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1970, 433–448, 13 Abb., Stuttgart.
- 1971: Die Typlokalität der Adneter Schichten (Lias, Österreich). – Annales Inst. geol. publ. Hungarici, 54, fasc. 2, 105–116, 4 Abb., Budapest.
- WIESENEDER, H., 1953: Über die Veränderungen des Schwermineralbestandes der Sedimente durch Verwitterung und Diagenese. – Erdöl und Kohle, 6 (1953), 369–372, Wien.
- 1972: Klassifikation und Entstehung terrigener und karbonatischer Sedimentgesteine. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 64 (1971), 219–236, 1 Tab., 3 Taf., Wien.
- WOLETZ, G., 1963: Charakteristische Abfolgen der Schwermineralgehalte in Kreide- und Alttertiär-Schichten der nördlichen Ostalpen. – Jb. Geol. B.-A., 106, 89–119, 4 Abb., 18 Taf., Wien.
- ZACHER, W., 1966: Die kalkalpinen Kreide-Ablagerungen in der Umgebung des Tannheimer Tales (Nordtirol). – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. etc., 6, 213–228, 4 Abb., München.
- ZIEGLER, J. H., 1967: Ammoniten-Ökologie am Beispiel des Oberjura. – Geol. Rdsch., 56, 439–464, 20 Abb., Stuttgart.

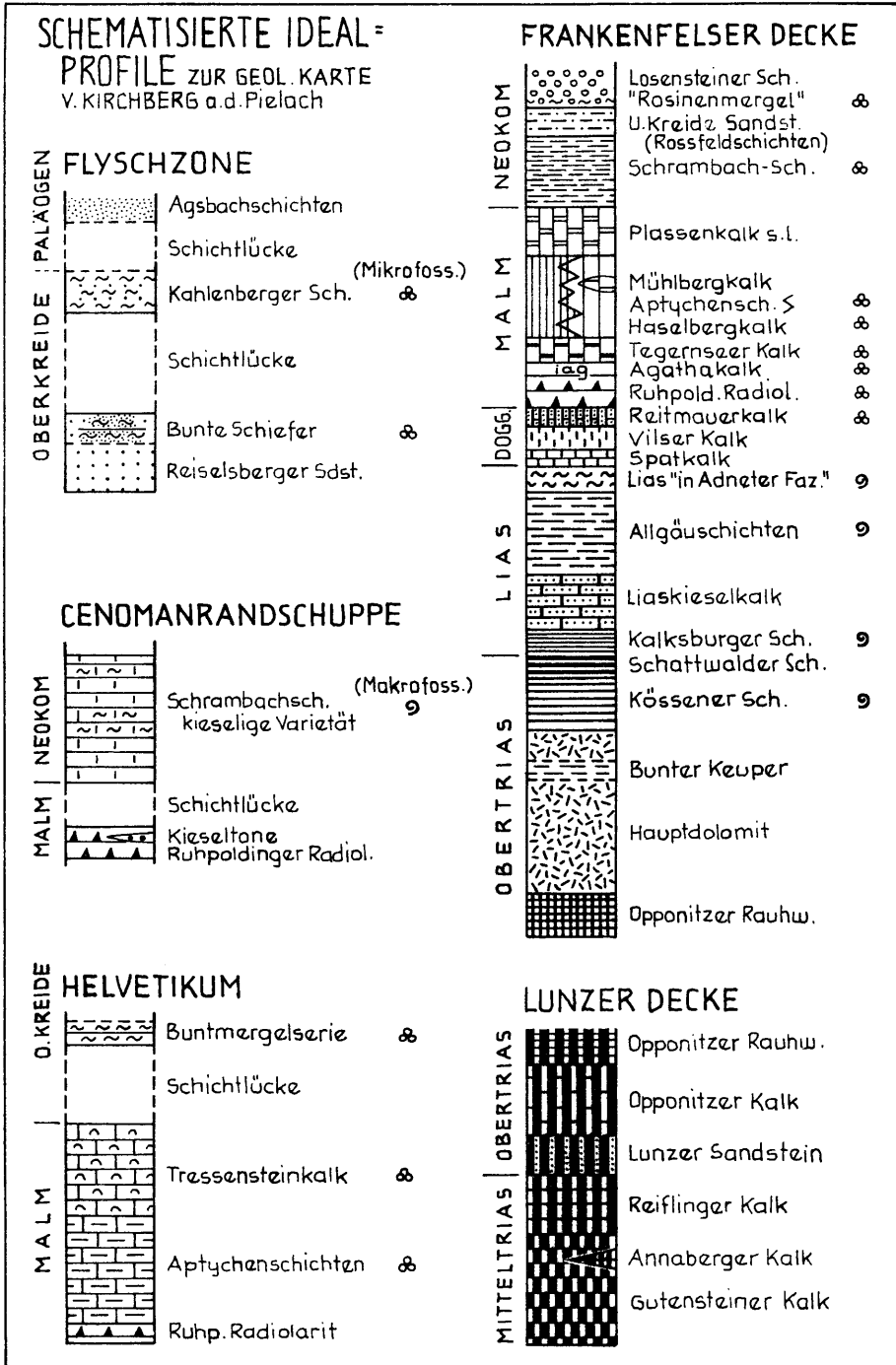


Abb. 7

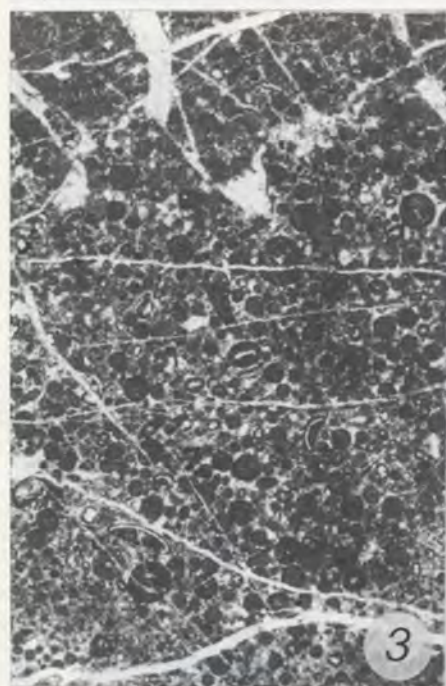
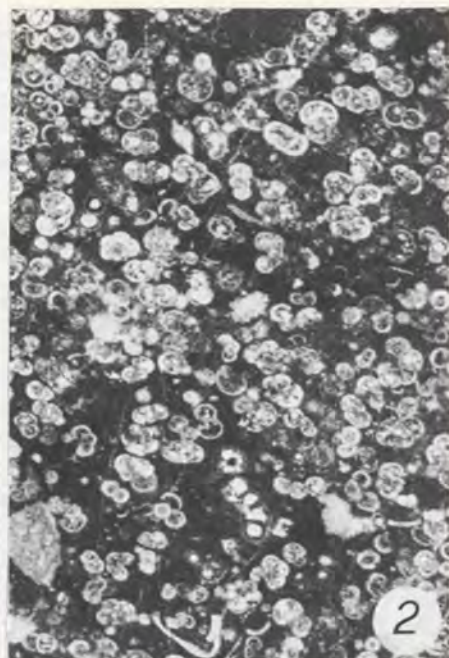
TAFEL 1

- Fig. 1: Detail aus Abb. 2 von S. 50 (x 21). Das Foto zeigt aufrechte Lagerung an. Der Sedimentwechsel wird deutlich durch das Einsetzen der größeren Radiolariengattung markiert.
- Fig. 2: Schlifffoto aus dem Agathakalk (x 33) mit den charakteristischen „*Protoglobigerinae* sp. indet.“ (det A. PAPP). Die matten, grauen, eckigen, spitzen bis gerundeten, ohne auffälliger Internstruktur vorkommenden Körner sind Glaukonitminerale. Das Zwischenmittel ist mikritisch.
- Fig. 3: 21-fache Vergrößerung eines Ooidmikrites aus dem „Plassenkalk“ ähnlichen Gestein. Er besteht zu mehr als 40 % aus Ooiden, sowie untergeordnet aus Peloiden. „Sortierung“ mittel.
- Fig. 4: ~10-fache Vergrößerung eines mittelgroßen Nummuliten (U-Eozän) in einem Quarzsandstein, von dem Aufschluß im Glosbachgraben, 750 m NW Kote 666.

TAFEL 2

- Fig. 1: *Crioceratites* (?) sp., Abdruck, Vergrößerung ca. 3,5 x.
- Fig. 2: *Pulchellia* sp., Steinkern, Vergrößerung ca. 4,5 x.
- Fig. 3: *Puzosia* (?) sp., Steinkern, Vergrößerung ca. 1,7 x.
- Fig. 4: *Puzosia* (?) sp., Abdruck, Vergrößerung ca. 1,7 x.

TAFEL 1



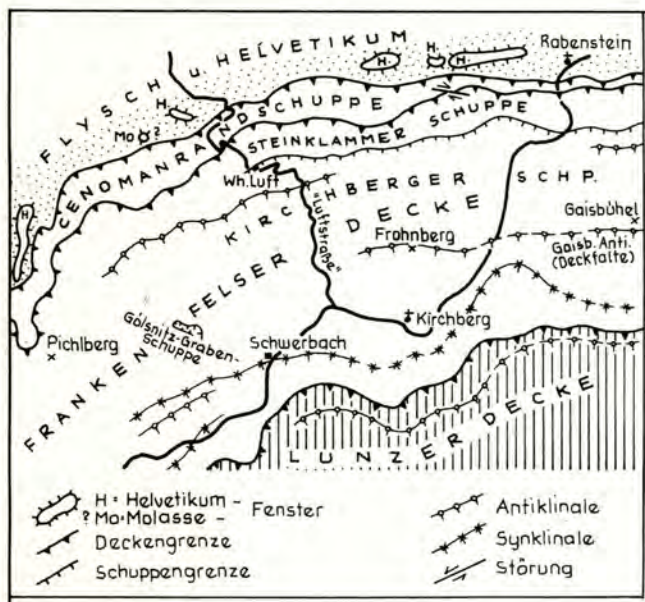
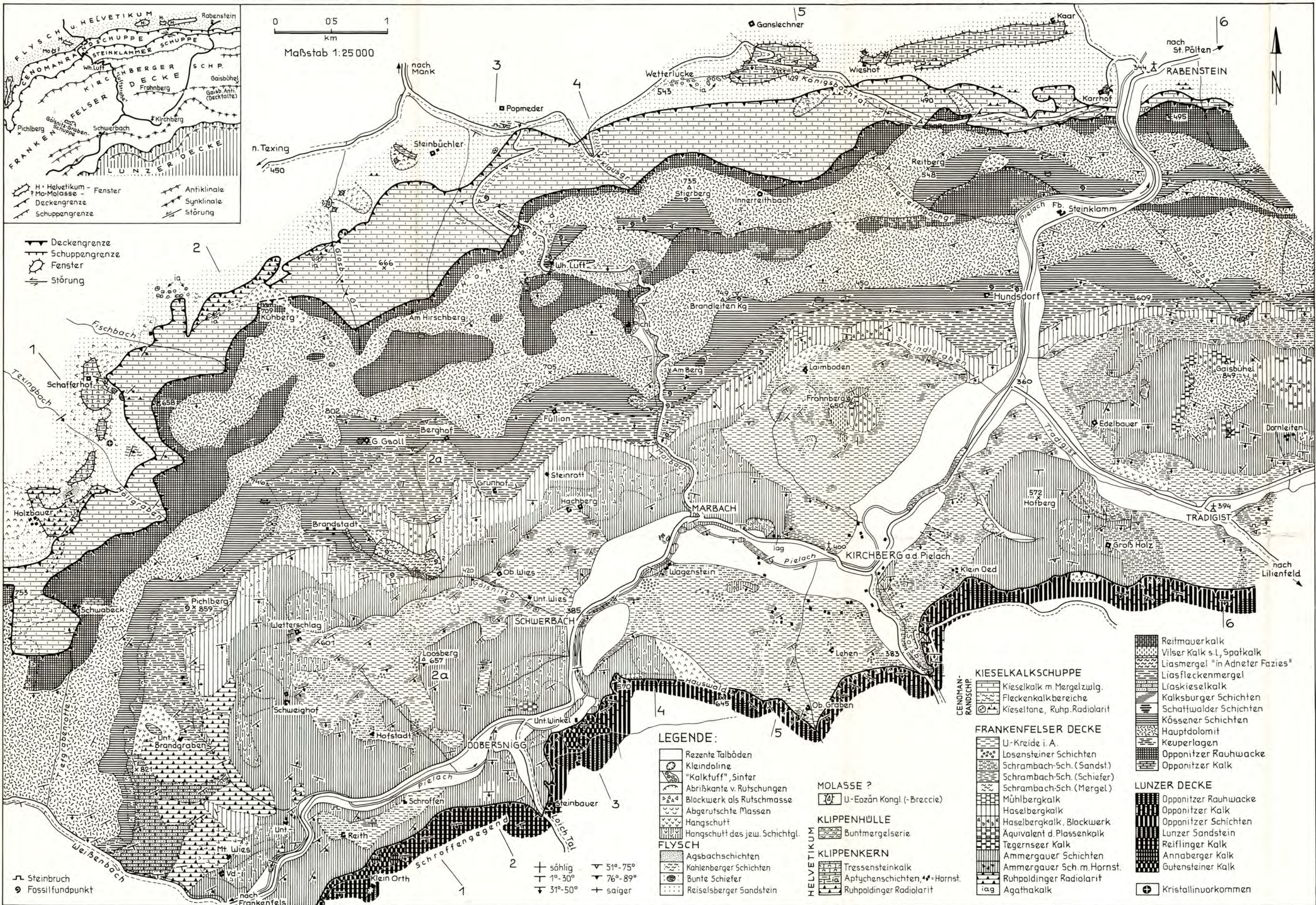
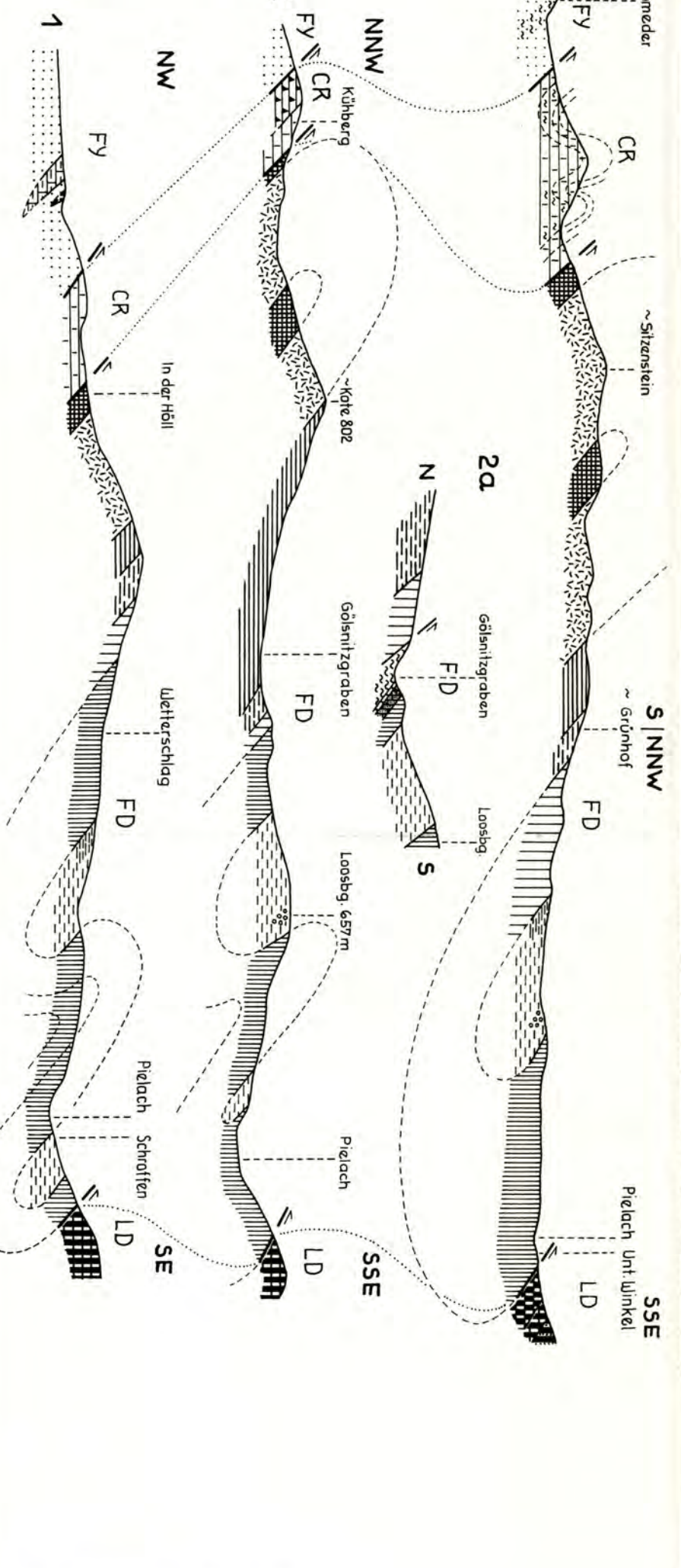
TAFEL 2



GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG VON KIRCHBERG an der Pielach, N.Ö.

Aufgenommen in den Jahren 1976 -1978 von R. SCHWINGENSCHLÖGL

FY FLYSCH u. HELVETIKUM
 CR CENOMAN-RANDSCHÜPPE
 FD FRANKENFELSER D.
 LD LUNZER DECKE



Deckengrenze
 Schuppengrenze
 Fenster
 Störung

Deckengrenze
 Schuppengrenze
 Fenster
 Störung

Deckengrenze
 Schuppengrenze
 Fenster
 Störung

Deckengrenze
 Schuppengrenze
 Fenster
 Störung

Deckengrenze
 Schuppengrenze
 Fenster
 Störung

Deckengrenze
 Schuppengrenze
 Fenster
 Störung

Deckengrenze
 Schuppengrenze
 Fenster
 Störung

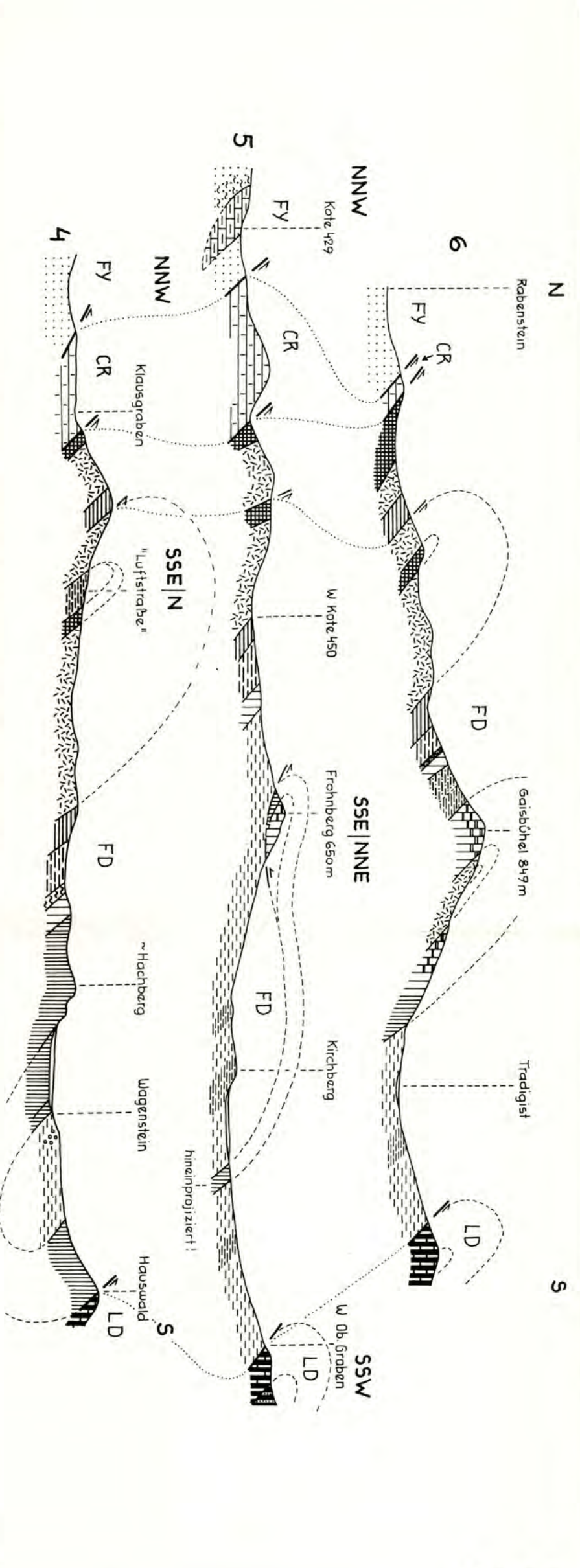
Deckengrenze
 Schuppengrenze
 Fenster
 Störung

Deckengrenze
 Schuppengrenze
 Fenster
 Störung

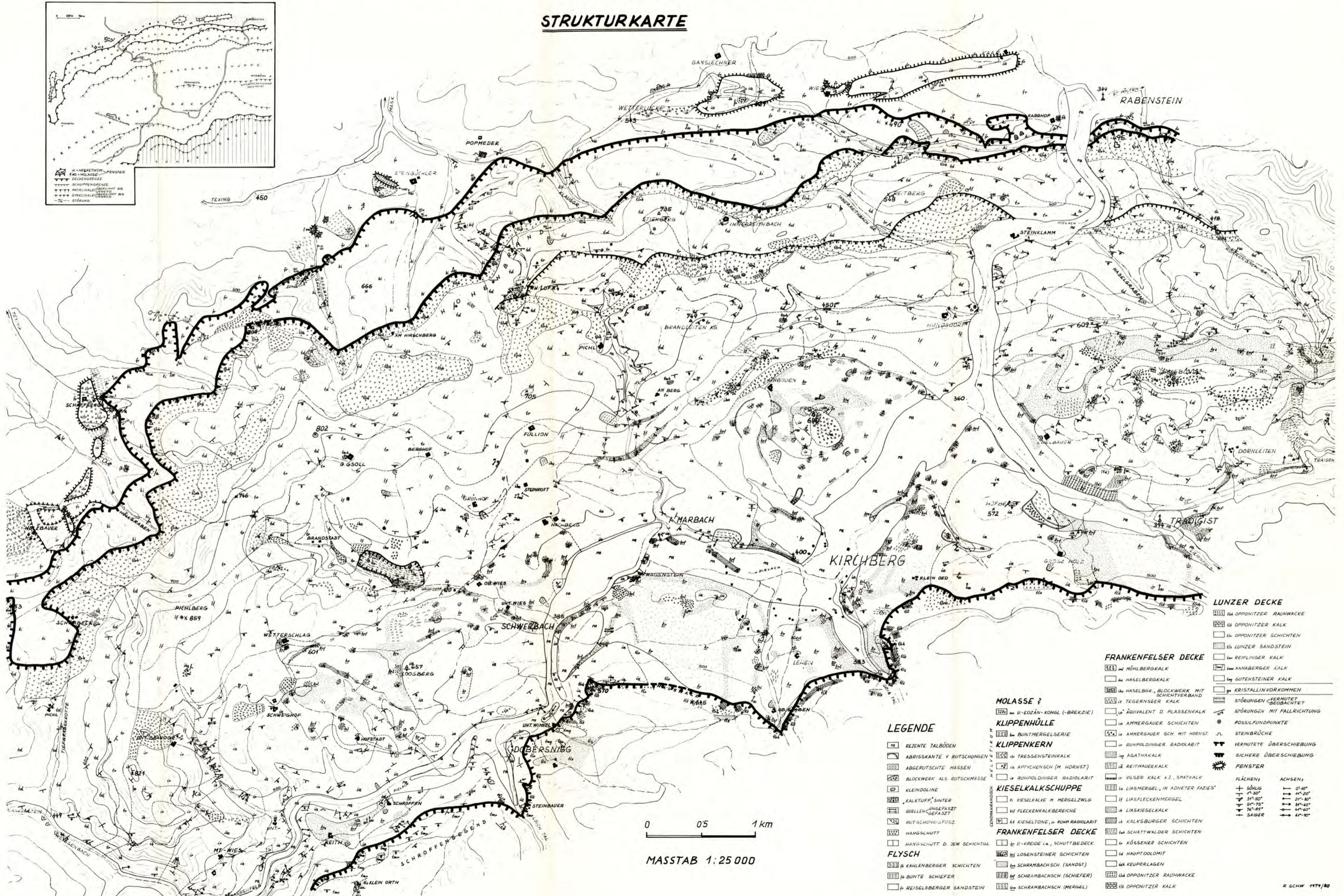
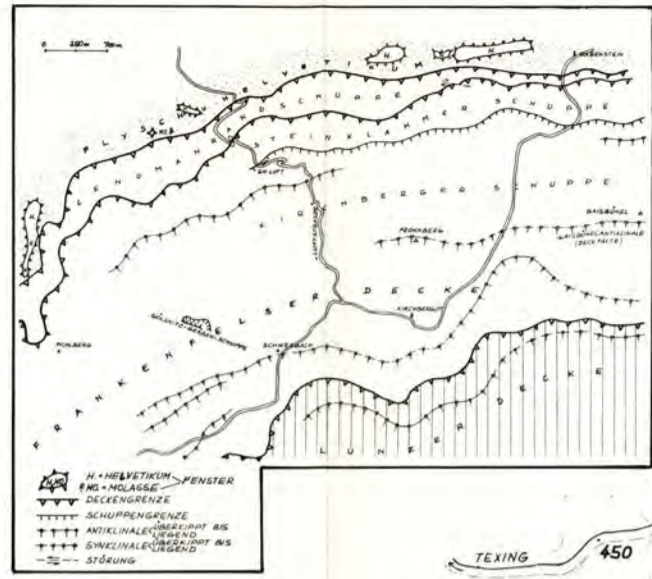
Deckengrenze
 Schuppengrenze
 Fenster
 Störung

Steinbruch
 Fossilfundpunkt

- LEGENDE:**
- Rezente Talböden
 - Kleindoline
 - "Kalktuff", Sinter
 - Abriskante v. Rutschungen
 - Blockwerk als Rutschmasse
 - Abgerutschte Massen
 - Hangschutt
 - Hangschutt des jew. Schichtgl.
 - FLYSCH
 - Aggsbachschichten
 - Kahlenberger Schichten
 - Bunte Schiefer
 - Reislerberger Sandstein
 - MOLASSE ?
 - U-Eozän Kongl. (-Breccie)
 - KLIPPENHÜLLE
 - Buntmergelserie
 - KLIPPENKERN
 - Tressensteinkalk
 - Aptychenschichten, Hornst.
 - Ruhpoldinger Radiolarit
 - KIESELKALKSCHUPPE
 - Kieselkalk m. Mergelzulg.
 - Flackenkalkbereiche
 - Kieseltone, Ruhp. Radiolarit
 - FRANKENFELSER DECKE
 - U-Kreide i. A.
 - Loosensteiner Schichten
 - Schrambach-Sch. (Sandst.)
 - Schrambach-Sch. (Schiefer)
 - Schrambach-Sch. (Mergel)
 - Mühlbergkalk
 - Haselbergkalk
 - Haselbergkalk, Blockwerk
 - Äquivalent d. Plassenkalk
 - Tegernseer Kalk
 - Ammergauer Schichten
 - Ammergauer Sch. m. Hornst.
 - Ruhpoldinger Radiolarit
 - Agathakalk
 - LUNZER DECKE
 - Opponitzer Rauhwacke
 - Opponitzer Kalk
 - Opponitzer Schichten
 - Lunzer Sandstein
 - Reiflinger Kalk
 - Annaberger Kalk
 - Gutensteiner Kalk
 - Kristallinorkommen



STRUKTURKARTE



- LEGENDE**
- REZENTE TALBÖDEN
 - ABRISSEKANTE V. RUTSCHUNGEN
 - ABGERUTSCHTE MAssEN
 - BLOCKWERK ALS RUTSCHMASSE
 - KLEINDOLINE
 - KALKTUFF, SINTER
 - QUELLEN-INGEFASZT
 - RUTSCHUNGS-FUSSZ
 - HANGSCHUTT
 - HANGSCHUTT D. 2. W. SCHICHTIG
 - FLYSCH
 - KALENBERGER SCHICHTEN
 - BUNTE SCHIEFER
 - REISELSBERGER SANDSTEIN
- MOLASSE ?**
- U-EOZÄN-KONGL. (-BREKZIE)
 - BUNTMERGELSERIE
 - TRESSENSTEINKALK
 - APTYCHENSCH (M. HORNST)
 - RÜHPOLDINGER RADIOLARIT
 - KIESELKALKSCHUPPE
 - KIESELKALKE M. MERGELZWIG
 - FLIECKENKALKBEREICHE
 - KIESELSTONE, R. RUPR. RADIOLARIT
- FRANKENFELSER DECKE**
- U-KREIDE i.a., SCHUTTBEDECK.
 - LOSENSTEINER SCHICHTEN
 - SCHRAMBACHSCH. (SANDST.)
 - SCHRAMBACHSCH. (SCHIEFER)
 - SCHRAMBACHSCH. (MERGEL)
- LUNZER DECKE**
- OPPONITZER RAHWACKE
 - OPPONITZER KALK
 - OPPONITZER SCHICHTEN
 - LUNZER SANDSTEIN
 - REIFLINGER KALK
 - ANNABERGER KALK
 - GÜTENSTEINER KALK
 - KRISTALLIN VORKOMMEN
- STÖRUNGEN**
- STÖRUNGEN VERMUTET
 - STÖRUNGEN MIT FALLRICHTUNG
 - FOSSILRUNDPUNKTE
 - STEINBRÜCHE
 - VERMUTETE ÜBERSCHIEBUNG
 - SICHERE ÜBERSCHIEBUNG
- FENSTER**
- | FLÄCHEN: | ACHSEN: |
|----------|---------|
| 0°-40° | 0°-40° |
| 41°-50° | 41°-50° |
| 51°-60° | 51°-60° |
| 61°-70° | 61°-70° |
| 71°-80° | 71°-80° |
| 81°-90° | 81°-90° |

