

**Jurassische Gleittektonik im Bereich der Hallstätter Zone
zwischen Bad Ischl und Bad Aussee
(Salzkammergut, Österreich)**

von

Gerhard W. MANDL

6 Abb., 2 Taf., Beil. 2

Anschrift des Verfassers:

Gerhard W. Mandl
Institut für Geologie der Universität Wien
Universitätsstraße 7/III
A-1010 Wien

Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.	28	S. 55–76	Wien, Mai 1982
---------------------------------------	----	----------	----------------

Inhalt

1. Zusammenfassung, Abstract	56
2. Einleitung	58
3. Die Basis der Radiolaritgruppe	59
4. Karbonatklastika und Großgleitschollen	61
5. Hallstätterkalk-Schollen	63
5.1. Stratigraphischer Umfang	64
5.2. Beziehungen zum Jurarahmen	65
6. Sedimentationsschema des Radiolaritbeckens	67
7. Literatur	72

1. Zusammenfassung

Der Grenzbereich zwischen Hallstätter Zone (Raschberg–Sandling) und Tirolikum (Traunalpenscholle) wurde näher untersucht. Dieser Grenzbereich wird im Oberjura durch mächtige kieselig bis radiolaritische Sedimente gekennzeichnet, die ein NW-SE streichendes Becken erfüllen.

Die Radiolaritbasis kann durch Ammoniten aus dem unterlagernden Klauskalk auf Obersten Dogger bis Oxford eingengt werden.

Im Hangendabschnitt wechsellagern Radiolarite mit Breccien, Turbiditen und Großgleitschollen. Als Herkunftsgebiet dieser Klastika wird auf Grund ihrer Zusammensetzung und einzelner Faltenstrukturen die nordwestlich davon gelegene Rettenbach-Antiklinale angesehen. Diese zeigt im Malm eine Erosion bis auf norischen Dachsteinkalk.

Das Auftreten von oberladinischen bis sevatischen Hallstätter Schollen, und ihr ebenfalls sedimentärer Kontakt zum Radiolarit wird hier näher beschrieben.

Zusammen mit der Unmöglichkeit, einen faziellen Übergang von lagunärem Dachsteinkalk im Norden, zu den Beckensedimenten der Hallstätter Zone im Süden zu finden, sprechen die Breccien und Randschollen für ein oberjurassisches Eingleiten der Hallstätter Decke, von einer Hochzone im Süden, in ein Radiolaritbecken des Tirolikums. Das danach noch vorhandene Relief wird durch Oberalmer Schichten verfüllt und durch Tressensteinkalk und Plassenkalk plombiert.

Die ebenfalls erfolgte Tieferlegung der Dachsteindecke im Malm (Reste einer Radiolaritbedeckung) erlaubt vom gleittektonischen Standpunkt her eine paläogeographische Anordnung der Ischl–Ausseer Zone südlich der Dachsteindecke während der Trias.

Abstract

During the Upper Jurassic, in the area described, a southeast–northwest-striking basin is caused by vertical tectonical movement. Its northern borderland is built by the Rettenbach-antikline, which shows submarine, upper jurassic erosion, and is the source of clastic sediments. The pelagic sediment is Ruhpolding Radiolarit, which interfingers in the upper parts of the formation with turbidites, breccias and large sliding-blocks, up to some 100 meters.

The radiolarite can be dated by red limestones (Klaus-Kalk) at its base, bearing ammonites of the Uppermost Dogger.

The breccias and sliding-blocks consist of Upper Triassic Dachsteinkalk (carbonate platform, back reef) and Kössener Schichten (shallow interplattform basin), and various sediments of Lower to Upper Jurassic, transported from the Rettenbach-antikline southward into the basin.

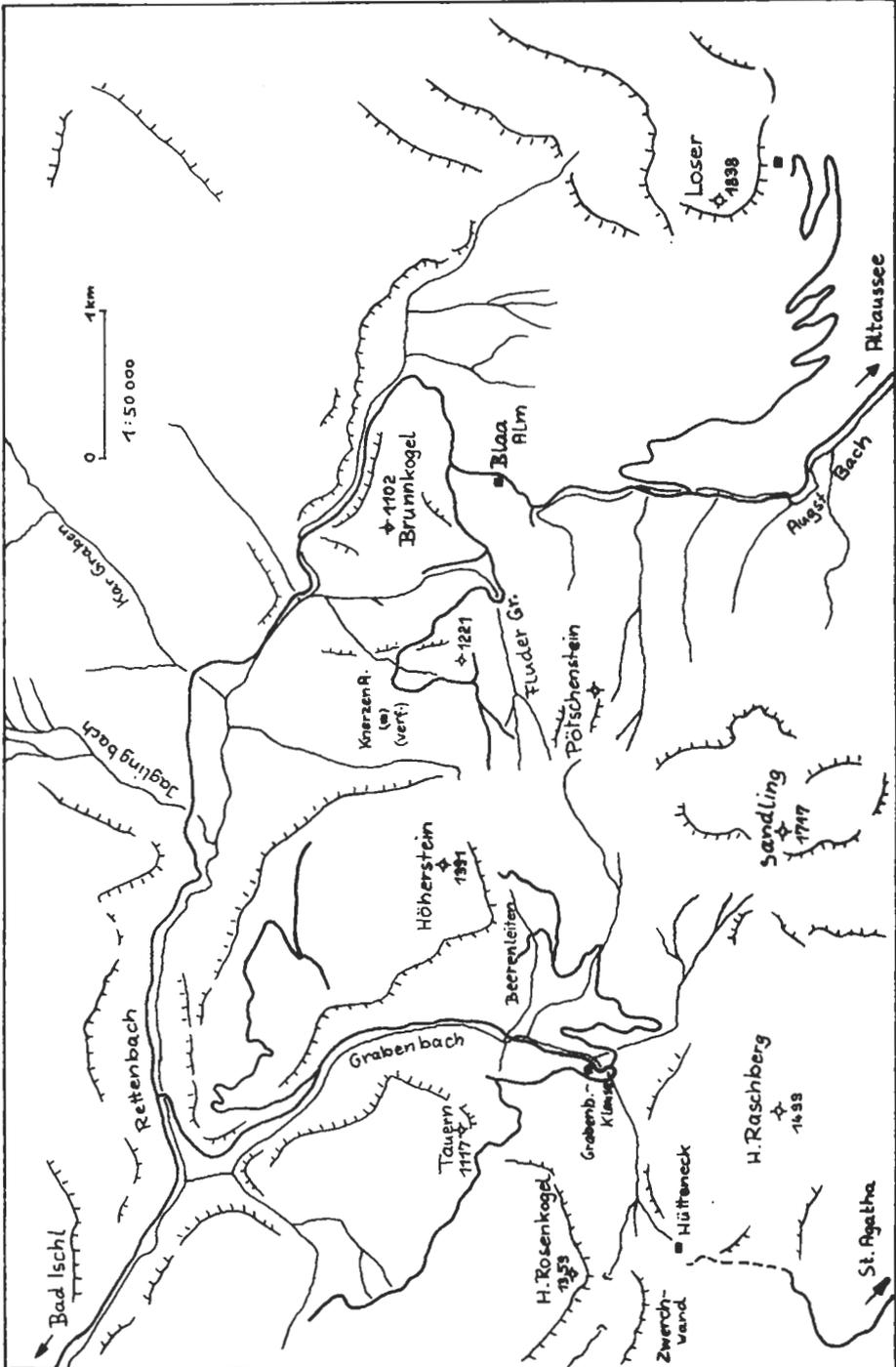


Abb.1: Topographische Übersicht

Some sliding-blocks consist of Hallstatt limestone (pelagic, condensed basin limestones) with a stratigraphic range from Upper Ladinian to Upper Norian. An outcrop, showing the sedimentary contact to radiolarites, is described.

The lack of connecting sediments between Dachsteinkalk-lagoon and Hallstatt-basin, and the marginal sliding-blocks and breccias suggest an Upper Jurassic synsedimentary sliding of the whole Hallstatt nappe (Raschberg–Sandling), from an uplift in the south, into a deep basin in the north. Sliding horizon at the base of Hallstatt nappe is the Permian Haselgebirge, with its well known evaporites (Salt mines of Ischl, Aussee).

Because of radiolaritic sediments at the top of the Dachstein nappe, a triassic position of Hallstatt facies in the south of the Dachstein nappe is possible.

2. Einleitung

Die, in letzter Zeit an Bedeutung zunehmende Erkenntnis, daß jurassische Bewegungen einen wesentlichen Anteil an der tektonischen Gestaltung der Hallstätter Zonen in den Nördlichen Kalkalpen besitzen, wirft die Frage nach einer genaueren zeitlichen Erfassung dieser Vorgänge auf.

Da im Jura keine aktive, einengende Schubtektonik im Ostalpenraum herrschte, sondern Zerrung stattfand (Ozeanische Kruste im Südpennin), sind als Folge ungleichmäßiger Beckeneintiefung Bruchtektonik, und damit verbunden Breccienbildung und Massengleitung zu erwarten. Die Erfassung der Bewegungsrichtungen verspricht dabei weitere Anhaltspunkte zur Rekonstruktion der prätektonischen Paläogeographie zu liefern.

Im Mittelabschnitt der Nördlichen Kalkalpen sind bisher folgende Juraklastika näher untersucht:

T a u g l b o d e n s c h i c h t e n : Nordgerichtete Schüttungen von Obertrias- und Jurakalken in ein Becken innerhalb des Osterhorntirolikums sind verknüpft mit Radiolariten und mittels unter- und überlagernder Serien zwischen Oberoxford und Kimmeridge eingestuft – vgl. W. & M. SCHLAGER (1973, S. 67).

S t r u b b e r g b r e c c i e : Sie enthält im Bereich der westlichen Lammerzone Komponenten von Hallstätter Kalk des Unterkarn bis Alaun und braune Mergelkalke (? Zlbachschichten) – vgl. H. HÄUSLER (1979, S. 104). Ferner treten einsedimentierte Großschollen von Hallstätter Gesteinen auf: Scholle am Rauhen Sommereck (Nor) – vgl. V. HÖCK & W. SCHLAGER (1964), H. HÄUSLER (1981, S. 153, sowie Beil. 11) – und Lammereckscholle (karnische Kieselkalke, Pötschenschichten und Hallstätter Kalke des Nor–Sevat) – vgl. H. HÄUSLER (1981, S. 157).

Letzterem zufolge sind eindeutige Schüttungsrichtungen sedimentologisch nicht zu erfassen, die unterkarnischen Hallstätter Kalke der Breccie lassen eher eine Schüttung aus dem Süden erwarten, da sie nicht der Schichtfolge der Lammermasse angehören sollen.

Die biostratigraphische Einstufung der Breccienbasis in den Malm gibt H. HÄUSLER (1979, S. 104) mit *Saccocoma* AGASSIZ an.

R a d i o l a r i t e und begleitende Sedimente wurden nach Westen bis in den Raum Unken von V. DIERSCHKE (1980) ausführlich dargestellt. Er entwirft das Schema eines reich gegliederten Sedimentationsraumes, mit einem mehr oder minder starken Ausgleich des Reliefs gegen Ende der Sedimentation.

Während die bisher genannten Klastika stets mit kieseligen und radiolaritischen Sedimenten des tieferen Malm verknüpft sind, führt B. PLÖCHINGER (1974, 1976, 1977, 1979) aus dem Raum Hallein und Golling Beispiele für etwas jüngere Gleitvor-

gänge in karbonatischen Beckensedimenten an (Oberalmer Schichten, Barmsteinkalk), die stratigraphisch über den Radiolarit zu stellen sind. Weitere Details und Schlußfolgerungen dazu gibt A. TOLLMANN (1981).

Im hier näher beschriebenen Raum Ischl–Aussee wurden Gleitvorgänge in größerem Ausmaß erstmals von G. SCHÄFFER (1972, S. A68 ff.) beschrieben, der als ersten Anhaltspunkt für die zeitliche Einstufung der Breccienbasis Ammoniten des Pliensbach anführt – vgl. G. SCHÄFFER (1975, S. A68).

Eigene Beobachtungen, die als Teil einer Vorarbeit am Geologischen Institut der Universität Wien gewonnen wurden (G. MANDL, 1980), sowie weiterführende Untersuchungen und Fossilfunde führen zu dem Bild einer synd sedimentären Tektonik, das im folgenden skizziert werden soll.

3. Die Basis der Radiolaritgruppe

Obwohl die kieseligen Juraserien im untersuchten Gebiet im allgemeinen schlecht aufgeschlossen sind, bieten die Forststraßen im Bereich Brunnkogel–Knerzenalm, sowie der Fludergraben und der Grabenbach teilweise ausgezeichneten Einblick in Sedimentologie und Lagerungsverhältnisse.

Die stratigraphische Einordnung der fossilereen Kieselserie war lange Zeit immer wieder diskutiert worden, vgl. G. ROSENBERG (1969), einzig ihre Überlagerung durch malmische Oberalmer Schichten und Tressensteinkalk des Höherstein-Plateaus war klar ersichtlich. Eine eindeutige Antwort auf die Altersfrage bietet nun der Mittellauf des Fludergrabens.

Der Brunnkogel wird in seiner Hauptmasse aus lagunärem Dachsteinkalk aufgebaut, der hier mehrere Antiklinalen bildet, deren Achsen zum Teil bereits vom Ahornkogel nördlich des Rettenbachtals herüberstreichen und flach nach SW abtauchen.

Der gebankte Dachsteinkalk zeigt großwüchsige Megalodonten und vereinzelt ästige Korallen. Der Hangendanteil, mit Rotkalkfüllung zwischen den Korallenstöcken, wird durch eine scharfe Erosionsfläche begrenzt. Darüber lagert grober roter Crinoidenspatkalk (Hierlatzkalk) auf – siehe Taf. 1, Fig. 3.

Ein fließender Übergang vermittelt zu gebankten knolligen Rotkalcken, die lokal faust- bis kopfgroße Manganknollen enthalten können. Aufschlüsse sind entlang der Forststraße an der Südseite des Brunnkogels zu finden. Fossilbelege fehlen für diese Adneter–Klauskalk-Serie noch.

Die Westflanke des Brunnkogel-Antiklinoriums taucht in Richtung Fludergraben mäßig steil ab, im Bachbett selbst ist die Hangendgrenze der Jurarotkalke immer wieder über größere Strecken hin aufgeschlossen. Basale Bänke zeigen noch vereinzelt Crinoidenschutt, die Hangendbänke lassen relativ häufig Ammonitenquerschnitte erkennen. Bisher konnten geborgen werden (det. L. KRYSZYN):

Euaspidoceras sp. (Taf. 1, Fig. 2)

Holcophylloceras zignodianum d'ORB.

Bruchstücke von ? *Nebroditis*

Die Rotkalke stellen nach Lithologie und Fauna somit Klauskalk des Oberen Dogger dar. Darüber folgt roter, im Hangenden zunehmend grauer, dünnbankiger Radiolarit (s. Taf. 1, Fig. 1). Der Kontakt ist sedimentär, wobei stellenweise eine geringe Windeldiskordanz und eine laterale Auflösung der hangendsten Kalkbank zu Kalkschollen in Radiolaritmatrix mit Feinschichtung eine Schichtlücke andeuten.

Die Basis der Radiolaritgruppe ist hier somit auf Obersten Dogger bis Oxford eingrenzbar, und zeigt darin gute Übereinstimmung mit anderen Profilen der Nördlichen Kalkalpen – vgl. L. KRYSZYN, 1971.

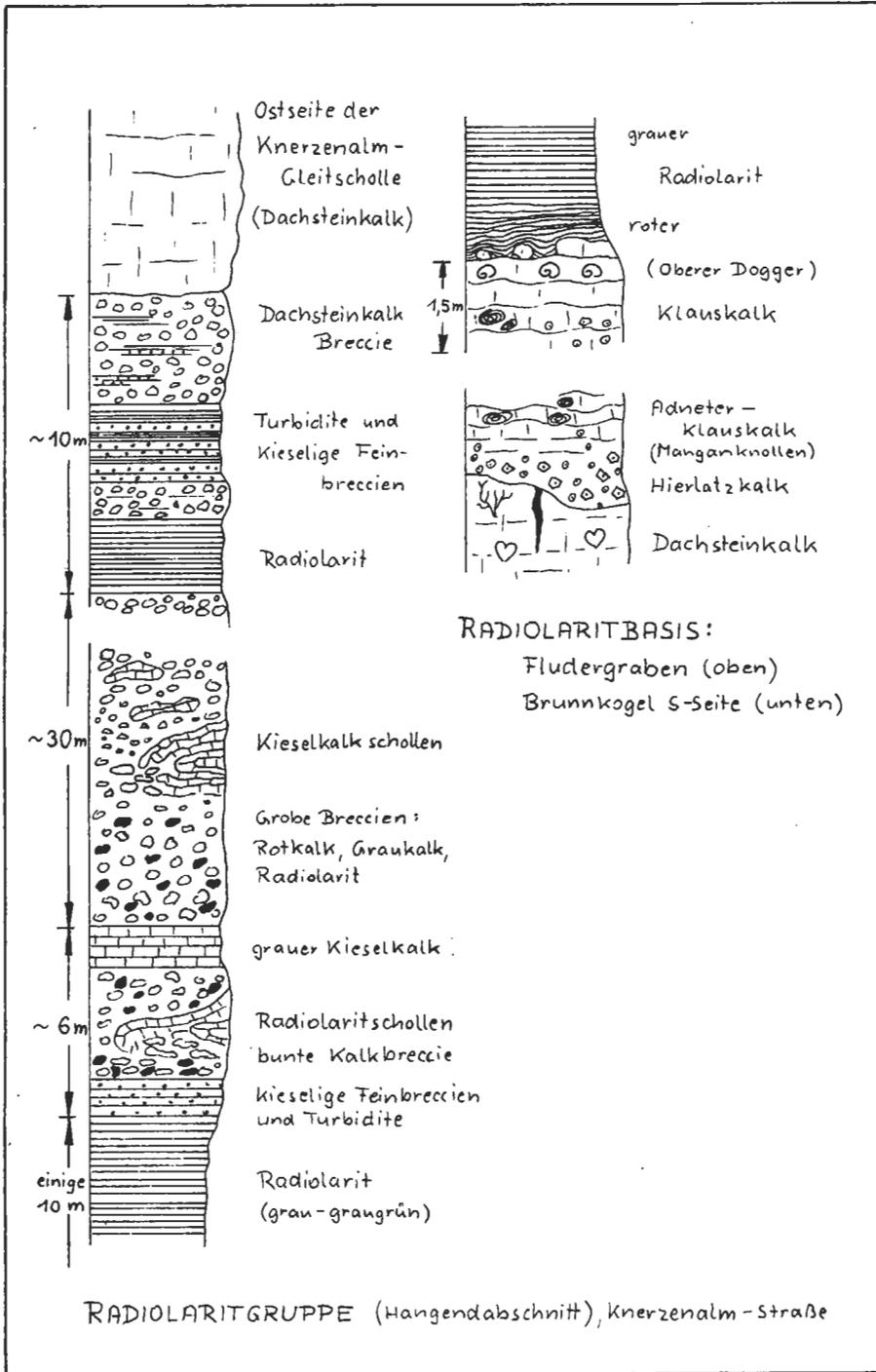


Abb. 2

4. Karbonatklastika und Großgleitschollen

Der Forststraße über den Fludergraben zur verfallenen Knerzenalm empor folgend, quert man eine relativ mächtige und eintönige Kieselschiefer-Radiolaritserie. Die hellen Kalkwände, die darüber die Knerzenhöhe aufbauen und nach NE ins Rettenbachtal hinunterstreichen, sind seit G. ROSENBERG (1969) als Dachsteinkalk erkannt. Ihr Kontakt zu dem unterlagernden Radiolarit ist durch eine, mehrere 10 m mächtige klastische Serie gekennzeichnet, die Abb. 2 wiedergibt.

Sedimentologisch besteht große Ähnlichkeit zu den Tauglbodenschichten. Der Nomenklatur von W. & M. SCHLAGER (1973, Tab. 1) folgend, können als wesentliche Sedimenttypen beobachtet werden:

Fluxoturbidite und Schlammstrombreccien bilden vor allem die mächtigen Schuttkörper des Profils, und ummanteln auch, soweit beobachtbar, die Großgleitschollen. Fluxoturbidite bilden ferner auch häufig die Basis feinkörniger Turbidite.

Turbidite im engeren Sinn sind durch ihre geringen Korngrößen (Sand-Silt-Bereich), häufige Gradierung an der Basis, sowie parallele, seltener convolute Lamination im Hangenden der Bänke gekennzeichnet.

Silt-Laminite treten einerseits im Hangendabschnitt der Turbidite, andererseits zusammen mit den eigentlichen Radiolariten auf. Letztere Kombination baut die Hauptmasse der dünn-schichtigen, grauen und graugrünen Kieselschichten auf.

Als Breccienkomponenten treten in Erscheinung:

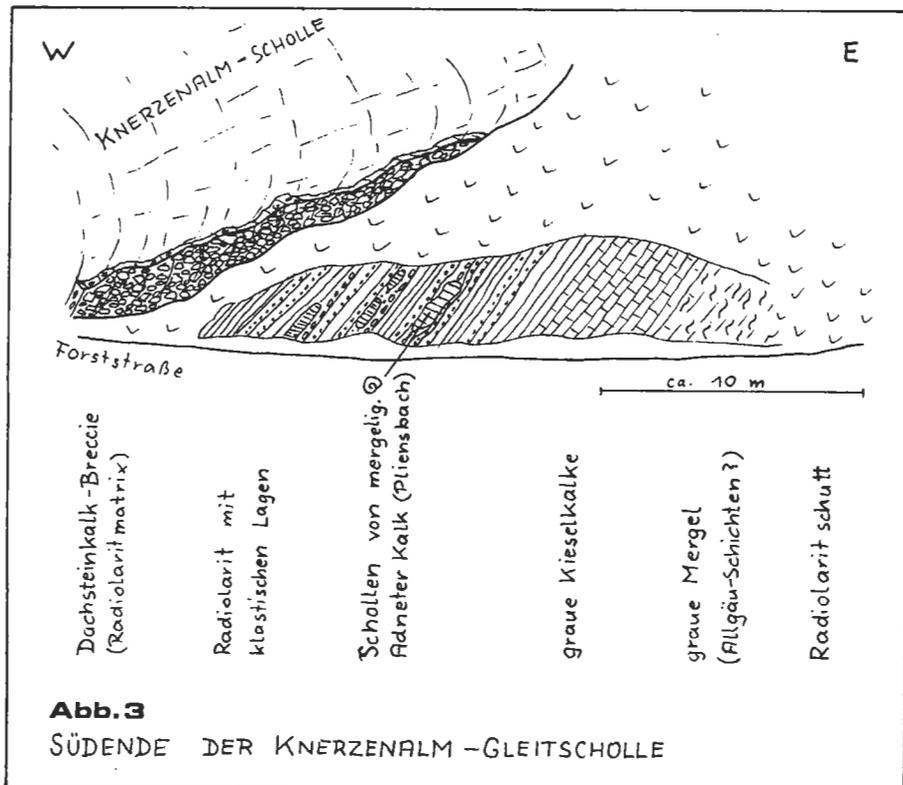
Dachsteinkalk (im Profilhangenden relativ häufig), roter Crinoidenspatkalk (selten), mergelige Rotkalke (lokal häufig), mergelige bis kieselige Graukalke (? Allgäuschichten, relativ häufig) sowie graugrüner, selten rötlicher Radiolarit.

Die Liegendgrenze der Knerzenalm-Scholle ist auch an ihrer Südseite aufgeschlossen, siehe Abb. 3. Gradierte Turbidite zeigen auch hier die aufrechte Lagerung der Kieselserie. Aus mergeligen Rotkalcken (Adneter Kalk), die als dezimeter- bis metergroße Schollen in Breccienbänken stecken, konnte eine individuenreiche Jurafauna (Pliensbach) geborgen werden (det. L. KRYSŤYN):

- 1 *Audaxlytoceras* sp.
 - 16 *Fucineras* sp.
 - 3 *Juraphyllites* sp.
 - 2 *Juraphyllites libertus* (GEM.)
 - 3 *Juraphyllites eximius* (HAUER)
 - 3 *Lytoceras* sp.
 - 5 *Phylloceras* sp.
 - 5 *Phylloceras zetes* d'ORB.
 - 3 *Protogrammoceras* sp.
- sowie Reste von *Terebratula* sp., *Pecten* sp. und *Oxytoma inaequivalve* (SOW.)

In ähnlich umgelagerte Position dürften die zeitgleich eingestufteten Ammonitenfunde von G. SCHÄFFER (1973, S. A53, 1975, A68) zu stellen sein. Da die Rotkalk-Komponenten zum Teil horizontweise gehäuft auftreten, kann bei den meist schlechten Aufschlüssen ein normalstratigraphischer Kontakt zu den Kieselserien im Kartenbild vorgetäuscht werden. Die normale Wechsellagerung von roten, fossilreichen Schwellensedimenten und mächtigen klastischen Beckenablagerungen ist jedoch schon rein sedimentologisch unwahrscheinlich.

Die Knerzenalm-Großscholle besteht im untersuchten Abschnitt zum größten Teil



aus Dachsteinkalk, der, abgesehen von der tektonischen Zertrümmerung massiv wirkt, und zufolge seiner Überlagerung durch Lias wohl rhätisches Alter besitzt. Reste dieser Jurabedeckung sind auf der kleinen Kuppe 1221—, „Knerzenkögerl“ bei G. ROSENBERG (1969) — zu finden. Roter und grauer Crinoidenkalk führt (det L. KRYSZYN):

Querschnitte von Arietitiden gen. et spec. indet.

Oxytoma inaequivalve (SOW.)

Pecten sp.

Die, entlang der Forststraße südlich der Knerzenalm lokal unter Radiolaritschutt auftretenden Kalke und weichen Mergel könnten Allgäuschichten darstellen, und in das Hangende obiger Crinoidenkalke zu stellen sein.

Für die Beurteilung des Herkunftsgebietes der Gleitschollen ist auch noch die Beteiligung von Kössener Schichten von Bedeutung. Aus dem, von G. ROSENBERG (1969) entdeckten Vorkommen konnten einige weitere Exemplare von

Rhaetina gregaria (SUESS)

gewonnen werden.

Breccienbänke von einigen Metern Mächtigkeit ziehen von K 1221 nach Westen zur Höherstein-Südseite, wo im Bereich der oberen Beerenleiten erneut eine Großscholle von Dachsteinkalk aus dem umgebenden Kieselschutt auftaucht. In direkter Nachbarschaft daneben liegen bis zu 300 m lange Schollen von ladinisch bis norischen Hall-

stätterkalken. Die Schollenreihe setzt sich dann erneut mit Dachsteinkalk-Gleitmassen in das Grabenbachtal fort, wo der Kontakt zum Radiolarit erneut sichtbar wird.

Einen bemerkenswerten Aufschluß bietet das Bachbett östlich Grabenbach Klause. Dünnbankige Radiolarite und Silt-Laminite zwischen Dachsteinkalkschollen zeigen S-vergente Schleppfalten, und damit den südgerichteten Transport der Hangendscholle – siehe Abb. 5 und Tafel 2, Fig. 4.

Die häufige Beteiligung von Rotkalken an der Breccie bei der Einmündung des Hüteneck-Grabens ließ infolge ihrer Nähe zum Raschberg Hallstätterkalk-Komponenten möglich erscheinen. Erste Verdachtsmomente nach Holothurienfunden ließen sich hier jedoch auch nach Lösen größerer Probenmengen nicht durch Conodonten erhärten. Schliffe legen eher liassisches Alter nahe (det. E. KRISTAN-TOLLMANN):

Involutina liassica (JONES)
Involutina turgida KRISTAN
 „*Ophthalmidium*“ *carinatum* (LEISCHNER)
 „*Ophthalmidium*“ *leischneri* (KRISTAN-TOLLM.)
Lenticulina sp.
 Nodosariiden
Globochaete alpina LOMBARD
 Crinoidenreste

Der Dachsteinkalk der Großschollen und Breccien enthält folgende Faunenelemente (det. E. KRISTAN-TOLLM.):

Aulotortus sinuosus WEYNSCHENK
Triasina hantkeni MAJZON
Diplostromina subangulata KRISTAN-TOLLM.
Variostoma coniforme KRISTAN-TOLLM.

Zuletzt soll noch eine interessante Gleitmasse in den Radiolariten des Fludergraben Oberlaufes erwähnt werden. Etwas oberhalb der Brücke ruhen dem Radiolarit mit verruschelten, schlecht aufgeschlossenen Rot- und Graukalkbreccien an der Basis, graue mergelige Fleckenkalke auf. Etwa auf Höhe 1000 m gehen diese in weiche Mergel über. Diese führen lokal häufig (det. L. KRYSZYN):

Bositra cf. *bronni* (VOLTZ)

sowie schlecht erhaltene Exemplare von

Hildoceras sp.

Die Kalk-Mergel Serie ist damit als Liasfleckenmergel des Toarc identifizierbar. Die Hangendgrenze dieser Gleitmasse ist trotz guter Aufschlüsse im Bachbett kaum exakt zu ziehen, eine diffuse Verkiezelung leitet über eine längere Strecke hinweg allmählich wieder zum typischen Radiolarit über.

Obwohl das Auftreten von *Bositra bronni* (VOLTZ) nach A. TOLLMANN (1976, S. 295) eher „voralpinen“ Charakter anzeigt und auf eine tirolische Herkunft der Scholle deutet, spricht ihre Lagerung im tieferen Abschnitt der Radiolaritserie eher für eine Zugehörigkeit zur Juraschichtfolge der Hallstätter Gleitmasse, etwa als ursprünglich Hangendes der saiger stehenden norischen Hallstätterkalke des Pötschensteins südlich des Fludergrabens. Die tirolischen Breccien setzen erst im wesentlich höheren Abschnitt der Radiolaritgruppe ein.

5. Hallstätterkalk-Schollen

Das primär interessierende Problem dieser Region stellt die Beziehung des Nordrandes der Ischl–Ausseer Hallstätter Zone zu Trias- und Juragesteinen des Tirolikums

dar. Ein Triasbecken in Hallstätter Buntfazies (Raschberg–Sandling) steht lagunärem Dachsteinkalk (Traunalpenscholle, Rettenbachtal) gegenüber, der nördlich Bad Ischl bereits in Hauptdolomitfazies übergeht. Auch ist eine direkte Verbindung von Hallstätterkalken mit Dachsteinriffkalk in breiter Front eher unwahrscheinlich, vermittelnde Sedimente vom Typus Pedataschichten–, „Gosauseekalk“ (A. TOLLMANN & E. KRISTAN-TOLLM., 1970) sind zu erwarten.

Der zur Verfügung stehende, juraverhüllte Bereich ermöglicht keine autochthone Lösung durch Einfügen einer Riff- und Beckenrandzone. Eine mehr oder minder N gerichtete Relativbewegung der gesamten Hallstätter Zone ist erforderlich, die Bewegungsweite muß hier offen bleiben.

Die, durch W. MEDWENITSCH (1949) gegebene deckentektonische Lösung hat neueren Detailarbeiten zufolge an Wahrscheinlichkeit eingebüßt – vgl. U. WEIGERT (1971), U. PISTOTNIK (1975), G. MANDL (1980).

G. SCHÄFFER vermutet 1972 (S. A69) bereits eine präalmische Nachbarschaft von Hallstätter Zone und Tirolikum, und gibt 1976 die Darstellung von Gleitvorgängen im Pliensbach bis Dogger, wobei allerdings Triasplattformen nach Süden in Beckenzonen mit Trias in Hallstätter Fazies eingeglitten wären. Die oben beschriebenen, südgerichteten Bewegungen von Dachsteinkalk-Schollen könnten auf den ersten Blick als Argument für ein derartiges Bewegungsmodell dienen. Es sei jedoch hier festgehalten, daß bei einer Gleitung kompletter Triasschichtfolgen in Plattformfazies (Dachsteindecke, Totengebirgsdecke) die mächtigen Mitteltriasdolomite einen wesentlichen Anteil an den Breccienschüttungen haben müßten, der jedoch in keinem der Aufschlüsse zu beobachten war. Auch zeigt die östliche Fortsetzung der Hallstätter Zone im Mitterndorfer Raum ihre Lagerung als Deckschollen über tirolischem Dachsteinkalk und Juraserien.

5.1. Stratigraphischer Umfang

Die Hallstätter Schollen zwischen der Raschberg–Sandlingmasse einerseits und Tauern–Höhersteinplateau andererseits zeigen folgenden stratigraphischen Umfang:

Scholle westlich Grabenbach Klause:

Massiger Hellkalk mit Lumachellen (det. B. GRUBER):

Perihalobia cf. *beyrichi* (MOJS.) . . . Lac 1

Hangend-Rotkalk mit Orthoceren, Crinoiden und Ammoniten (det. L. KRYSZYN):

Paracladiscites multilobatus (BRONN) . . . Obernor

Der Rotkalk zeigt Spaltenfüllungen mit Rotkalkbruchstücken und Crinoidenschutt in Rotkalkmatrix, die Mikroorganismen legen bereits Jura nahe (det. E. KRISTAN-TOLLM.):

„*Ophthalmidium*“ *leischneri* (KRISTAN-TOLLM.)

„*Ophthalmidium*“ *carinatum* (LEISCHNER)

Tolypamma gregaria WENDT

Dentalina sp.

Nodosariiden

Gastropodenreste

Globochaete alpina LOMBARD

Weiters dürften zur Schichtfolge dieser Scholle jene drei Hierlatzkalk-Linsen gehören, die westlich davon in Wechsellagerung mit kieseligen Allgäuschichten liegen, und durch Radiolaritschutt von Oberalmer- und Tressensteinkalk des H. Rosenkogels getrennt werden.

Die Scholle zeigt etwa gleiches Einfallen wie die überlagernden Malmkalke, der sedimentäre Zusammenhang kann angenommen werden.

Weitere kleine Hallstätter Schollen lassen sich im Waldgelände in Richtung T a u e r n hin verfolgen. Bunte Breccien sind in größerer Zahl an der Ostseite der Tauern zu finden, ohne jedoch einen Aufschluß des Kontaktes zum umgebenden Areal mit Kiesel-schutt zu zeigen. Die Breccien erinnern im Habitus an jene synsedimentären, triadischen Bildungen, die im extremen Schwellenbereich zwischen Zwerchwand und Rosenkogel zu sehen sind. Dort folgen über Haselgebirge und Dolomiten der Mitteltrias breccienreiche Hallstätter Kalke des Oberrors.

Die Hirschkogel-Forststraße, die von Grabenbach Klause zum Südfuß des Höhersteins emporführt, bietet Anschnitte in weiteren Schollen aus Dachsteinkalk und Hallstätter Buntkalken. Letztere werden im H i n t e r e n S a n d l i n g g r a b e n von Haselgebirge begleitet, und besitzen eine bisher erfaßte Schichtfolge aus Massigem Hellkalk, und unterlagerndem Roten Bankkalk, der Spaltenfüllungen des Oberrors enthält (det. L. KRYSSTYN):

Paracladiscites multilobatus (BRONN)

Rhacophyllites sp.

Halobüden- und Gastropodenbruchstücke

Die Scholle im Bereich der B e e r e n l e i t e n beginnt ihre Schichtfolge bereits in der Mitteltrias. Graubraune bis rötliche, massige Kalke erbrachten Ammoniten des Langobard (det. L. KRYSSTYN):

Protrachyceras cf. *archelaus* (BRONN)

Protrachyceras langobardicum MOJS.

Sturia sansovinii MOJS.

Monophyllites cf. *wengensis* (KLIPPST.)

Michelinoceras sp.

Gymnites sp.

Proarcestes sp.

Spaltenfüllungen weisen eine Mischfauna des Mittel- bis Oberrors auf (det. L. KRYSSTYN):

Paracladiscites multilobatus (BRONN)

Cladiscites cf. *neortus* (MOJS.)

Rhacophyllites debilis (HAUER)

Argosirenites sp.

Placites sp.

Knollige Rotkalke im Bachbett nördlich der Scholle dürften in das Karn zu stellen sein, die kleine Kuppe aus Massigem Hellkalk nordwestlich davon wird norisches Alter besitzen (Reste von Arcestiden).

Die Schollen weisen auch hier ein generelles Einfallen nach Norden unter die Malmkalke des Höhersteinplateaus auf, und fügen sich in die Schollenreihe ein, die von der Knerzenalm bis ins Grabenbachtal zieht. Für eine bruchtektonische Einsenkung oder „Reliefüberschiebung“ im Zuge des vorgosauischen Deckenbaues finden sich keine Anhaltspunkte, die Position findet eine zwanglose Erklärung durch jurassische Gleittektonik, wenngleich sie auch hier nicht zwingend beweisbar ist.

5.2. Beziehungen zum Jurarahmen

Der bisher einzige entdeckte Kontakt einer fossilbelegten Hallstätter Scholle zum Radiolarit liegt am Nordrand der kleinen Kalkkuppen südwestlich der B l a a A l m

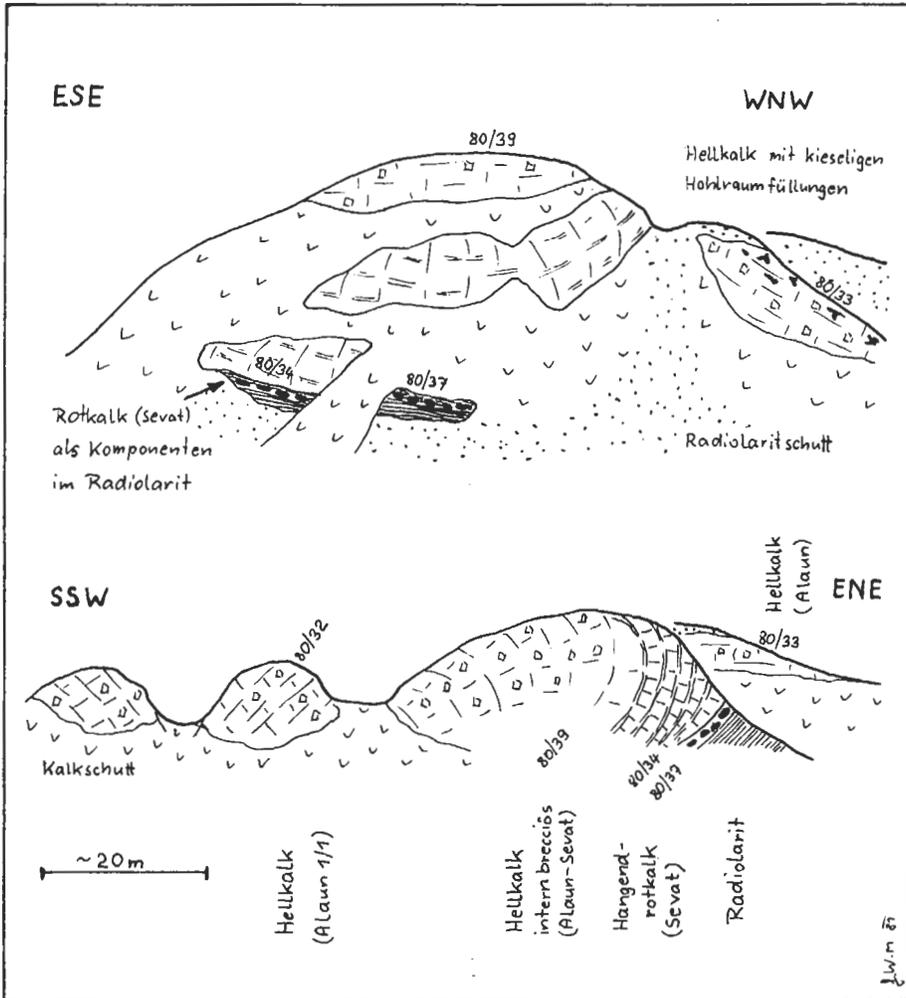


Abb. 4: Schematisierte Frontal- und Profilsicht der Schollengruppe südwestlich der Blaa Alm, sedimentärer Verband von Hallstätter Kalken und Radiolarit.

(siehe Abb. 4). Im Zuge einer Kartierungsübung des Geologischen Institutes konnten 1978 durch die Arbeitsgruppe R. ROETZEL et al. Fossilien des Nor aus Breccienkomponenten geborgen werden:

Arcestes cf. gigantogaleatus (MOJS.)

Halobia bittneri (KITTEL)

Die Schichtfolge der kleinen Kögel besteht in der Hauptmasse aus brecciösen Hellkalken des Nor, überlagert von Hangendrotkalk. Folgende Conodontenfauna konnte aus dem Lösungsrückstand isoliert werden (det. L. KRYSSTYN):

80/32 *Epigondolella abneptis abneptis* (HUCKR.)

Epigondolella abneptis spatulata (HUCKR.)

Gondolella steinbergensis (MOSHER)

- Ozarkodina tortilis* TATGE
Enantiognathus zieglerei (DIEBEL)
Hibbardella magnidentata (TATGE)
Hindeodella suevica (TATGE)
Hindeodella triassica MÜLLER
 80/39 *Gondolella steinbergensis* (MOSHER)
Hibbardella magnidentata (TATGE)
- Der Hangendrotkalk enthält in den hangendsten Bänken:
- 80/34 *Gondolella steinbergensis* (MOSHER)
Neospathodus posthernsteini (KOZUR & MOSTLER)
Oncodella paucidentata MOSTLER
Hibbardella magnidentata (TATGE)
Hindeodella triassica MÜLLER
Hindeodella suevica (TATGE)

im Schriff Querschnitte von *Cochloceras* sp.

Der Rotkalk ist damit in das Obere Sevat zu stellen. Er fällt steil bis überkippt nach Norden ein, und ruht auf graugrünem, rotgeflecktem Radiolarit, der im Grenzbereich zentimetergroße Rotkalkkomponenten enthält. Diese gleichen in ihrer Lithologie dem Hangendrotkalk, zeigen im Schriff

Variostoma crassum KRISTAN

und ergaben Bruchstücke von Conodonten der Obertrias:

80/37 *Gondolella* cf. *steinbergensis* (MOSHER)

Der brecciöse Hellkalk westlich der Hauptscholle führt:

80/33 *Epigondolella abneptis abneptis* (HUCKR.)

Gondolella steinbergensis (MOSHER)

Resthohlräume der karbonatischen Matrix sind von kieseligem Sediment, reich an Radiolarien, erfüllt.

Der sedimentäre Kontakt dieser Hallstätter Schollen zum Radiolarit ist hier zweifelsfrei gegeben, eine decktektonische Abtrennung im Sinne von W. MEDWENITSCH nicht möglich.

6. Sedimentationsschema des Radiolaritbeckens

Im Zuge der allgemeinen frühmalmischen Tieferlegung der Sedimentationsräume kommt es im betrachteten Abschnitt zu einer Gliederung in, teilweise schuttliefernde, submarine Hochzonen (Rettenbachantiklinale, Brunnkogel?), und in tiefere Beckenbereiche, die eine wechselvolle Serie karbonatklastischer und radiolaritischer Sedimente beinhalten.

Die Haupttrogachse dürfte dabei unter der Hallstätter Zone WNW-ESE streichend hindurchziehen, und ihre östliche Fortsetzung in den Kieselserien der Röthelstein- und Rabenkogelbasis im Mitterndorfer Raum finden (siehe A. TOLLMANN, 1960). Ein nach NE abzweigendes Teilbecken verläuft zwischen Rettenbachantiklinale und heutiger Totengebirgsstirn.

Um der Frage nach der Herkunft der Breccien und Gleitschollen nachzugehen, sei hier die Obertrias–Jura-Schichtfolge der tirolischen Traunalpenscholle aufgeführt, wie sie sich aus den Angaben G. SCHÄFFER's (1973, S. A53, 1975, S. A67) zusammensetzen läßt:

Den Kern der Rettenbachantiklinale bildet teilweise dolomitischer Dachsteinkalk. Darüber folgen Kössener Schichten, die in drei Mergelbänder und zwischenlagernde

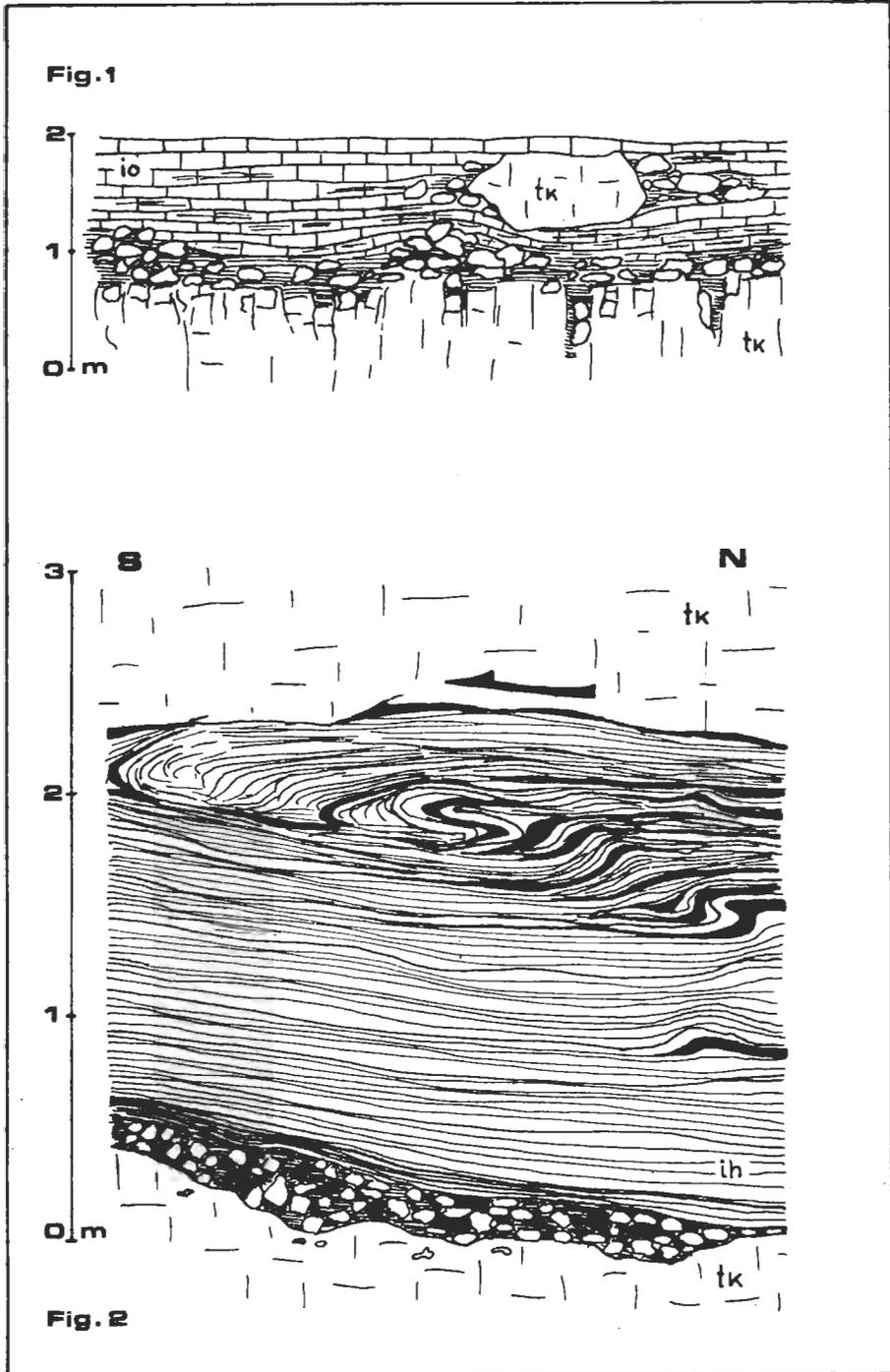


Abb. 5

Korallenkalke zu gliedern sind. Es folgt höherer Dachsteinkalk mit Megalodonten und einzelnen Riffstotzen. Im Jaglingbach lagern darüber wenige Meter mächtige rote Knollenkalke des Hettang und bis zu 250 m kieselige Allgäuschichten des Sinemur. Die darauf folgenden roten Mergel und Kalke mit zwischenlagernden Breccien ergaben die bereits oben erwähnte Ammonitenfauna des Pliensbach, sind bis zu 10 m mächtig und bilden die Basis der Gamskogel-Gleitscholle aus Dachsteinkalk.

Wie die diskordante Auflagerung der Oberalmer Schichten und des Tressensteinkalkes zeigt, erfolgte im Antiklinalbereich eine oberjurassische Erosion, die bis auf norischen Dachsteinkalk hinabgriff. Ein Vergleich der obigen Schichtfolgen mit den in Kapitel 4 genannten Breccienkomponenten zeigt gute Übereinstimmung. Speziell die Beteiligung der Kössener Schichten spricht zusammen mit den beobachtbaren Gleitfalten für eine Einschüttung aus dem Norden.

Schwieriger ist die Beurteilung der Buntkalkschollen des Hallstätter Faziesbereiches. Ihr Herantransport aus dem Süden wird vor allem durch die Faziesanordnung in der Trias gefordert, die eine autochthone Einwurzelung kaum zuläßt. Die Platznahme der Ischl-Ausseer Hallstätter Zone muß in Form einer, intern relativ gering zerstückelten Gleitdecke erfolgt sein. Das oberpermische Haselgebirgssalinar wirkte als Abscher- und Gleithorizont. Die Abtrennung der Gleitdecke von ihrem triadischen nördlichen „Vorland“ scheint zumindest teilweise an faziell bedingten Schwächestellen erfolgt zu sein. Der Bereich zwischen Zwerchwand und Gr. Rosenkogel zeigt in der Trias eine stark reduzierte Schichtfolge. Über Haselgebirge und mitteltriadischen Dolomiten einer Seichtwasserplattform folgen Dolomit- und Kalkbreccien, sowie eine Wechselfolge von Buntkalkbreccien und hellbunten gebankten Hallstätter Kalken.

Letztere führen Lumachellen von

Monotis salinaria BRONN . . . Sevat

sowie Conodonten des Obernor:

80/03 *Epigondolella bidentata* MOSHER

Gondolella steinbergensis (MOSHER)

Hindeodella triassica MÜLLER

Verfolgt man den Nordrand der geschlossenen Gleitdecke weiter nach Osten, so zeigt er im Nordabfall des Raschberges ein mäßig steiles, hangparalleles Einfallen von Hangendrot- und -graukalk unter mergelige bis kieselige Allgäuschichten. Ein isoliertes Mergelvorkommen im Bachbett des Hütteneck-Grabens ist zufolge der Foraminiferenfauna als Zlambachmergel anzusprechen:

Variostoma cochlea KRISTAN

Variostoma coniforme KRISTAN

Diplostromina subangulata KRISTAN

Involutina turgida KRISTAN-TOLLM.

Hyperamminoides expansus elongatus KRISTAN-T.

Annulina metensis TERQUEM

Glomospirella gordialis (JONES & PARKER)

Astacolus sp.

Abb. 5: Fig. 1: Transgression von Oberalmer Schichten (io) mit Basisbreccie aus Dachsteinkalk auf tirolischen Dachsteinkalk (tk) – Nördliches Grabenbachtal, Bachbett.

Fig. 2: Dachsteinkalk (tk) mit auflagernder Breccie aus Dachsteinkalk und Jura-Rotkalke, radiolaritische Matrix, darüber dünnschichtiger, p. p. laminiertes Radiolarit. Südvergente Gleitfalten an der Basis der auflagernden Gleitscholle – Bachbett östlich Grabenbach Klause.

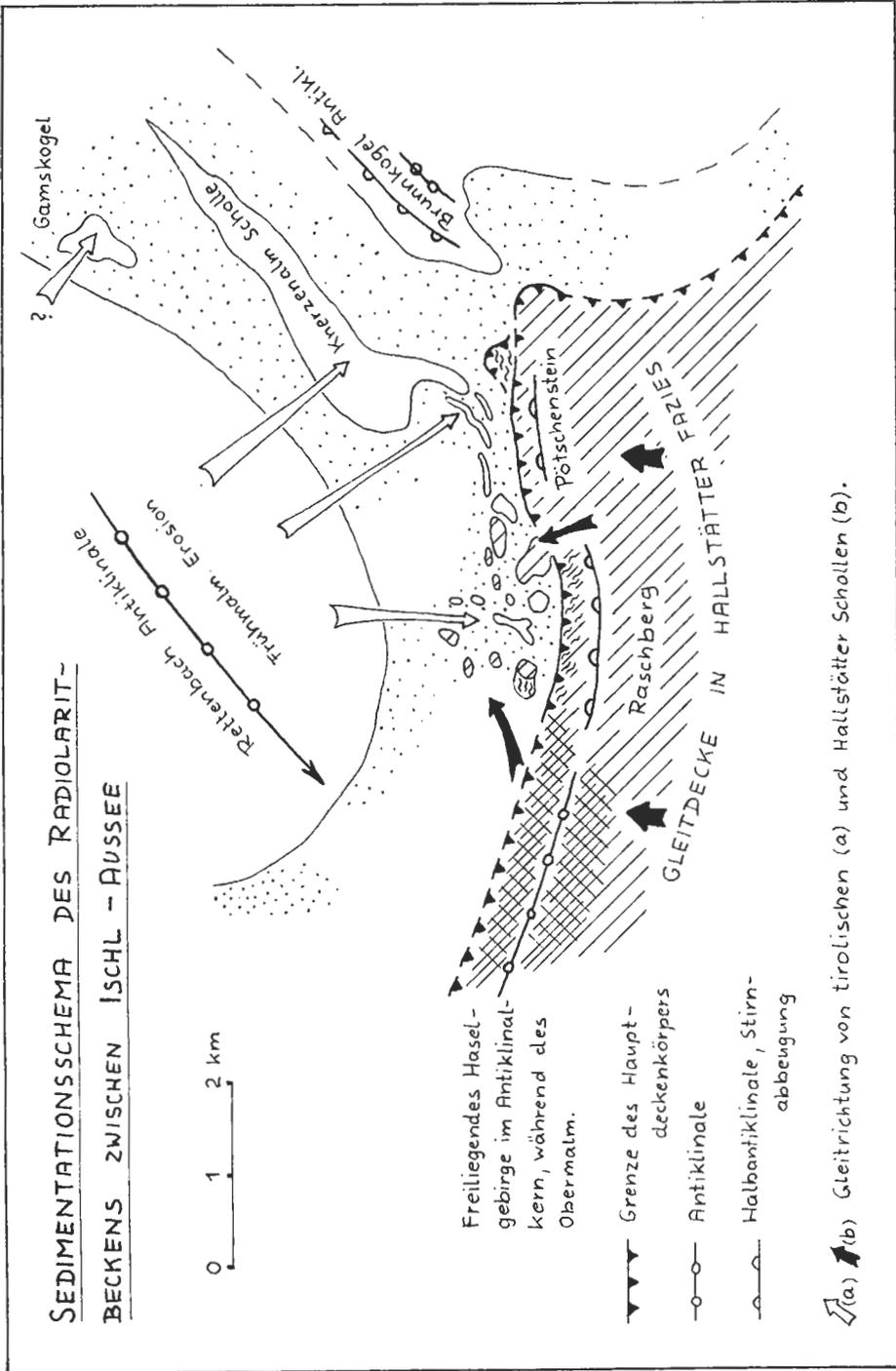


Abb. 6

Ansätze zu einer Stirneinrollung, wie sie bei Gleitdecken häufig auftreten soll, könnte man in den senkrecht stehenden Buntkalken des Pötschensteins sehen, die Liasbedeckung wäre dabei nach Norden in das Radiolaritbecken abgeglitten.

Die Stirnumbiegung der Scholle südwestlich der Blaa Alm ist vermutlich eine jüngere Struktur, in Zusammenhang mit der allgemeinen Einengung bei Aufschub der Dachsteindecke. Die Breccien, die zum Radiolarit vermitteln, sind nicht mit den Schuttströmen vergleichbar, wie sie etwa die Knerzenalm-Scholle unterlagern. Sie zeigen eher das Bild von Lokalschutt, der in den ruhig überlagernden Radiolarit eingestreut wurde, und einer später folgenden tektonischen Verstellung der Lagerung. Klärende Geopetalgefüge im Radiolarit konnten bisher nicht gefunden werden.

Die Platznahme der Schollen nördlich der geschlossenen Raschberg-Sandlingmasse ist in einer etwas späteren Phase erfolgt, etwa zeitgleich mit den südgerichteten tirolischen Gleitschollen. Die breccienreichen Buntkalke (Ostseite des H. Rosenkogels und des Tauern) lassen sich zwanglos aus dem Bereich der Haselgebirgsaufwölbung Zwerchwand-Rosenkögel-Predigtstuhl beziehen. Das Freiliegen von Haselgebirge im höheren Malm wird durch dessen Überlagerung durch Tressensteinkalk angezeigt, sedimentärer Kontakt im Ischler Bergbau (G. SCHÄFFER, mündl. Mitt.). Auch konnten in letzter Zeit im frischen Bergsturzmaterial der Zwerchwand im Tressensteinkalk faust- bis kopfgroße Tongerölle (? Haselgebirge), Sandsteinbröckchen (Werfener Schichten) und vereinzelt zentimetergroße schwarze Kalkkomponenten (Gutensteiner Kalk) beobachtet werden. Hier beginnen sich Parallelen zu den Beobachtungen B. PLÖCHINGER's (1974, 1976, 1977, 1979) im Halleiner Raum abzuzeichnen.

Das Radiolaritbecken erfährt im weiteren Verlauf einen weitgehenden Reliefausgleich durch Oberalmer Schichten, die am Beckenrand ohne zwischengeschalteten Radiolarit direkt auf Dachsteinkalk transgredieren können (siehe Abb. 5, Fig. 1). Im Bereich des Sandling beschreibt U. PISTOTNIK (1975, Abb. 2) eine sedimentäre Auflagerung auf Hallstätter Breccien und Kieselschichten.

Eine Differenzierung der Oberalmer Schichten in drei Sedimenttypen läßt sich erkennen:

Am Nordrand des Beckens treten basal mittelgraue Bankkalke auf, die karbonatische Siltlaminiten zeigen und keine Hornsteine führen. Schliffe zeigen Elemente von *Saccocoma* AGASSIZ

Mittel- bis dunkelgraue, dünnbankige Kalke mit reichlich Kiesellagen und Hornsteinknollen stellen das Sediment des tieferen Beckens dar, zeigen außer Radiolarien keine Mikroorganismen und dürften sich fließend aus der Radiolaritserie entwickeln. Aufgeschlossen ist dieser Typus in Steinbrüchen südlich und südöstlich des Tauern.

Helle, sehr feinkörnige Kalke mit einzelnen Hornsteinknollen und Resten von Bellemniten und Aptychen, bilden den Hangendabschnitt der Oberalmer Schichten (Teile der Tauernwand, Ostseite des H. Rosenkogels).

Den Abschluß der Jurasedimente bildet Plassenkalk und, mengenmäßig vorherrschend Tressensteinkalk. Letzterer überdeckt als massige Platte den gesamten Sedimentationsraum, und reicht stratigraphisch nach A. FENNINGER (1969, S. 34) am Sandling bis in tiefes Kimmeridge herab. Als auffällig sei noch festgehalten, daß die Seichtwasserbereiche mit Plassenkalk im wesentlichen an die großen Hallstätter Schollen gebunden sind (Sandling, Röthelstein, Krahstein, Plassen), die als morphologische Aufragungen im Becken Flachwasserbedingungen gebildet haben dürften. Zusätzliche tektonische Komplikationen überlagern dieses Bild im Mitterndorfer Raum da dort die Seichtwasser- und Beckensedimente aufgrund ihrer Mikrofauna und -flora nicht zusammengehängt werden können – siehe T. STEIGER 1980.

Dank

Herrn Dr. G. SCHÄFFER (Geol. B.-A., Wien) möchte ich sehr herzlich danken für die Einsichtmöglichkeit in die Manuskripte Blatt 96, Bad Ischl (Druck in Vorbereitung).

Die Fossilbestimmungen führten in dankenswerter Weise durch: Dr. E. KRISTANTOLLMANN (Wien), Doz. Dr. L. KRYSZTYN (Paläont. Inst. Univ. Wien), Dr. B. GRUBER (Landesmuseum, Linz).

7. Literatur

- DIERSCHKE, V., 1980: Die Radiolarite des Oberjura im Mittelabschnitt der Nördlichen Kalkalpen. – Geotekt. Forsch., 58, 1–217, 45 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Stuttgart.
- FENNINGER, A., 1969: Die Hydrozoenfauna des Sandling (Kimmeridgium, Nördl. Kalkalpen). – Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-natwiss. Kl., 1969, 33–35, 1 Tab., Wien.
- HÄUSLER, H., 1979: Zur Geologie und Tektonik der Hallstätter Zone im Bereich des Lammertales zwischen Golling und Abtenau (Sbg.). – Jb. geol. B.-A., 122, 75–141, 17 Abb., Beil. 4, Wien.
- 1981: Über die Einstufung der Hallstätter Schollen im Bereich der westlichen Lammermasse (Salzburger Kalkhochalpen). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 27, 145–159, 2 Abb., Beil. 11, Wien.
- HÖCK, V. & SCHLAGER, W., 1964: Einsedimentierte Großschollen in den jurassischen Strubbergbreccien des Tennengebirges (Salzburg). – Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-natwiss. Kl., 101, 228–229, Wien.
- KRYSZTYN, L., 1971: Stratigraphie, Fauna und Fazies der Klausschichten (Aalenium–Oxford) in den östlichen Nordalpen. – Verh. geol. B.-A., 1971, H. 3, 486–509, 1 Abb., 3 Taf., Wien.
- MANDL, G., 1980: Zur Geologie der Ischl-Ausseer Hallstätter Zone W des Raschberges etc. – Unveröff. Vorarb. Inst. Geol. Univ. Wien, 65 S., 37 Abb., 8 Taf., Wien.
- MEDWENITSCH, W., 1949: Die Geologie der Hallstätter Zone von Ischl-Aussee. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 1, H. 2, 1–27, 1 Kt., 2 Tektonogr., Wien.
- PISTOTNIK, U., 1975: Fazies und Tektonik der Hallstätter Zone von Bad Ischl – Bad Aussee (Salzkammergut, Österreich). – Mitt. Geol. Ges. Wien, 66–67 (1973/1974), 143–158, 2 Abb., Taf. 1–3, Wien.
- PLÖCHINGER, B., 1974: Gravitativ transportiertes permisches Haselgebirge in den Oberalmer Schichten etc. – Verh. geol. B.-A., 1974, 71–88, 5 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Wien.
- 1976: Die Oberalmer Schichten und die Platznahme der Hallstätter Masse in der Zone Hallein–Berchtesgaden. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 151, 304–324, 7 Abb., Stuttgart.
- 1977: Die Untersuchungsbohrung Gutrathsberg B I südlich St. Leonhard im Salzachtal (Salzburg). – Verh. geol. B.-A., 1977, 3–11, 2 Abb., Wien.
- 1979: Argumente für die intramalmische Eingleitung von Hallstätter Schollen bei Golling (Salzburg). – Verh. geol. B.-A., 1979, 181–194, 3 Abb., Taf. 1, Wien.
- ROSENBERG, G., 1969: Knerzenalm und Knerzenkalk. – Verh. geol. B.-A., 1969, 16–22, 1 Abb., Wien.
- SCHÄFFER, G., 1972: Bericht 1971 über Aufnahmen auf Blatt 96 (Bad Ischl). – Verh. geol. B.-A., 1972, A67–69, Wien.

- 1973: Bericht 1972 über Aufnahmen auf Blatt 96 (Bad Ischl). – Verh. geol. B.-A., 1973, A52–53, Wien.
 - 1975: Bericht 1974 über Aufnahmen auf Blatt 96 (Bad Ischl). – Verh. geol. B.-A., 1975, A67–68, Wien.
 - 1976: Einführung zur Geologischen Karte der Republik Österreich. Blatt 96, Bad Ischl. – (In:) T. GATTINGER et al.: Arbeitstag. Geol. B.-A., Salzkammergut 1976, 6–26, Abb. 4–24, Wien.
- SCHLAGER, W. & M., 1973: Clastic sediments associated with radiolarites (Tauglboden-Schichten, Upper Jurassic, Eastern Alps). – *Sedimentology*, 20, 65–89, 13 Abb., Amsterdam.
- STEIGER, T., 1980: Geologische Aufnahme des Zauchenbachtals und des Krahstein-Massives am Südrand des Toten Gebirges etc. – *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.*, 26, 214–245, 4 Abb., Taf. 1–4, Beil. 8, Wien.
- TOLLMANN, A., 1960: Die Hallstätter Zone des östlichen Salzkammergutes und ihr Rahmen. – *Jb. geol. B.-A.*, 103, 37–131, 4 Abb. Taf. 2–5, Wien.
- 1976: Monographie der Nördlichen Kalkalpen Teil 2. Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen. – 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke).
 - 1981: Altpaläozoische Tektonik in der Hallstätter Zone. – *Jber. 1980 Hochschulschwerpkt.* S 15, H. 2, 157–172, Graz.
 - & KRISTAN-TOLLMANN, E., 1970: Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Westabschnitt der Hallstätter Zone in den Ostalpen. – *Geologica et Paläont.*, 4, 87–145, 20 Abb., 8 Taf., Marburg/L.
- WEIGERT, U., 1971: Zur Geologie der Hallstätter Zone östlich Bad Goisern (Oberösterreich). – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 146 S., 53 Abb., 10 Taf., Wien.

TAFEL 1

Fig. 1: Dickbankiger, ammonitenführender Klauskalk, unter sedimentär auflagernden Radiolarit nach Westen abtauchend. — Bachbett westlich Fludergraben Alm.

Fig. 2: *Euaspidoceras* sp., Durchmesser ca. 40 cm. — Hangendabschnitt des Klauskalles, Fludergraben.

Fig. 3: Kontakt Dachsteinkalk-Hierlatzkalk. — Brunnkogel S-Seite.

TAFEL 2

Fig. 1: Klastika innerhalb der Radiolaritgruppe. Fluxoturbidite, zum Teil in gradierete Turbidite übergehend, im Hangendabschnitt undeutliches convolute bedding der verkieselten Siltlaminiten; etwa Originalgröße. — Knerzenkogel Südseite.

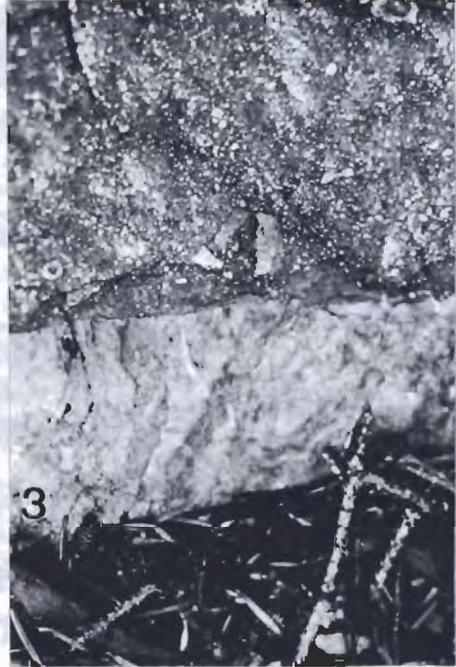
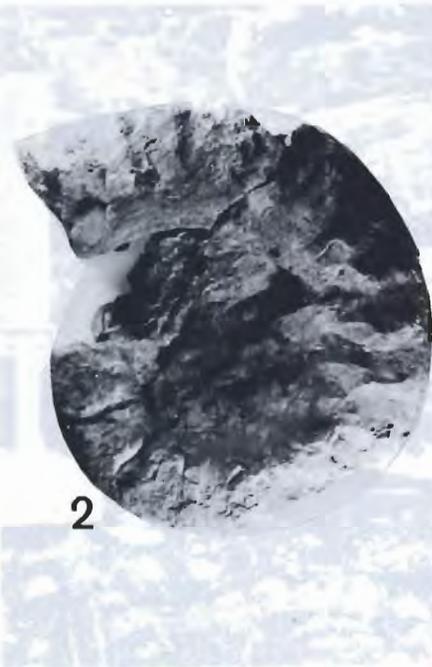
Fig. 2: *Juraphyllites libertus* (GEM.), Originalgröße

Fig. 3: *Fuciniceras* sp., Durchmesser ca. 8 cm.

Fig. 2 und 3 aus Rotkalkschollen (Pliensbach) innerhalb der Radiolaritgruppe, Knerzenkogel Südseite.

Fig. 4: Dünnlagige Kieselschichten, südvergente Faltung an der Basis der auflagernden Gleitscholle aus Dachsteinkalk. — Grabenbach Klause, Bachbett.

Tafel 1

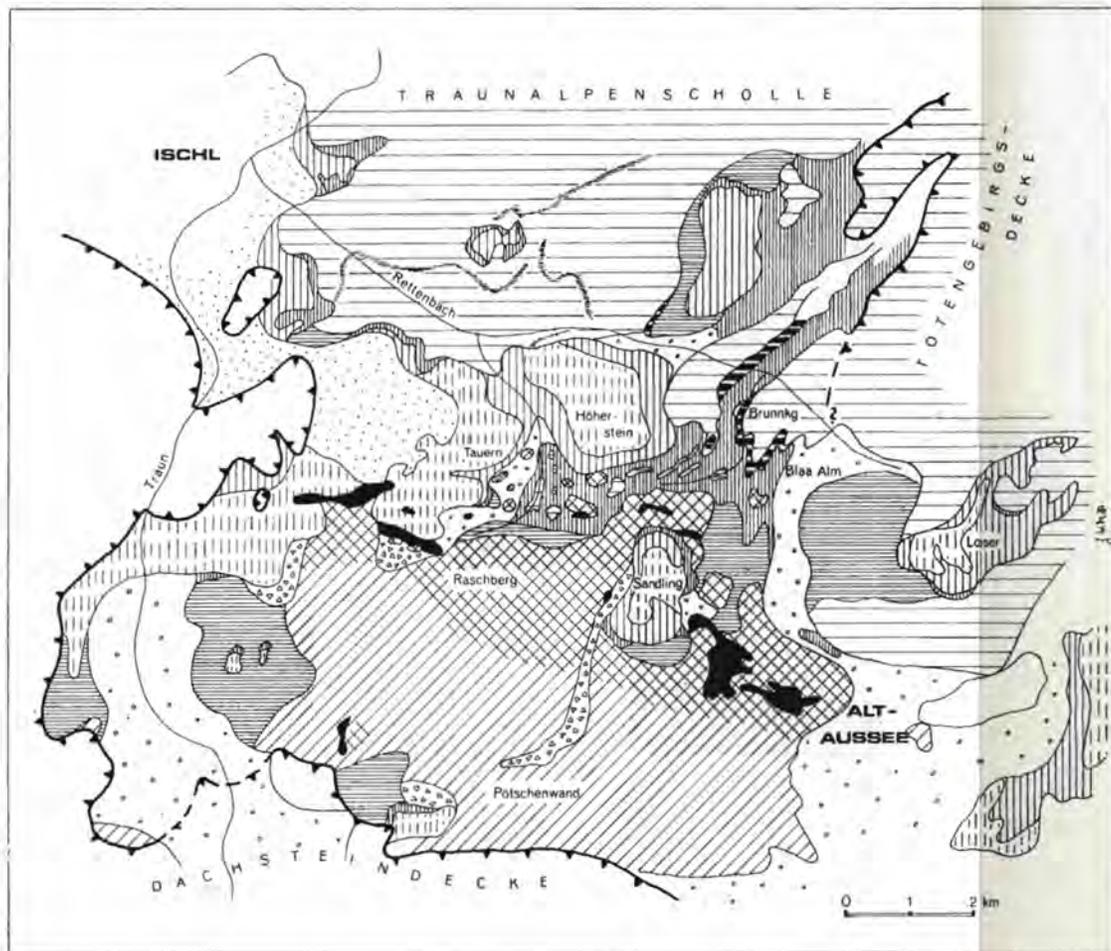


Tafel 2



GEOLOGISCHE SKIZZE DER ISCHL-AUSSEER HALLSTÄTTER ZONE

BEIL. 2



G.W. Mandl
1982



LEGENDE

-  Bergsturzmassen
-  Quartär
-  Neokom
-  Tressenstein- u. Plassenkalk (Kim. - Tithon)
-  Oberalmer Schichten (?Oxf. - Tithon)
-  Radiolarit u. Breccien (Oxford)
-  Rotkalken verschiedener Niveaus (s. Text)
-  Allgäuschichten (Lias - ?Dogger)
-  Küssener Schichten (Rhät)
-  Dachsteinkalk (Nor - Rhät)
- Hallstätterzone:**
-  Buntfazies - Schwelle (Anis - Rhät)
-  Graufazies - Becken
-  Hanelgebirge u. Werfener Schichten (Permoskyth)
-  Deckengrenzen