K) Schriftennachweis

Brunnacker, K., Boenigk, W., Koci, A. & Tillmanns, W. (1976): Die Matuyama/Brunhes-Grenze am Rhein und an der Donau. – Neues Jahrbuch Geologie Paläontologie, Abhandlungen **151;** Stuttgart.

Chronik Lützelburg. – Lützelburg 1980.

Dehm, R. (1979): Artenliste der altpleistozänen Molluskenfauna vom Uhlenberg bei Dinkelscherben. – Geologica Bavarica **80;** München.

Filzer, P. & Scheuenpflug, L. (1970): Ein frühpleistozänes Pollenprofil aus dem nördlichen Alpenvorland. – Eiszeitalter und Gegenwart, **21;** Öhringen.

Graul, H. (1949): Zur Gliederung des Altdiluviums zwischen Wertach-Lech und Flossach-Mindel. – 2. Bericht Naturforschende Gesellschaft Augsburg; Augsburg.

Löscher, M. (1976): Die präwürmzeitlichen Schotterablagerungen in der nördlichen Iller-Lech-Platte. – Heidelberger geographische Arbeiten **45;** Heidelberg.

Röthe, C. (1854): Analyse des Thon's von Affaltern. – 7. Bericht des Naturhistorischen Vereins in Augsburg; Augsburg.

Schaefer, I. (1957): Geologische Karte von Augsburg und Umgebung 1:50 000 (mit Erläuterungen). – München.

Schedler, J. (1979): Neue pollenanalytische Untersuchungen am Schieferkohlevorkommen des Uhlenberges bei Dinkelscherben (Schwaben). – Geologica Bavarica **80;** München.

Schedler, J. (1981): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an altpleistozänen Ablagerungen in Südwestdeutschland. – Dissertationes botanicae Band 58; Vaduz.

Schnetzer, R. (1937): Vorläufige Mitteilung über die geologische Bearbeitung der Reichsautobahn München – Ulm. – Schwabenland, **4,** Heft 1; Augsburg.

Stumpf, P. (1853): Des Königreiches Bayern Kreis Schwaben und Neuburg. – München.

Paläontologische Untersuchungen im Adratsbachtal (Östliche Allgäuer Alpen)

1. Teil

von Alfred Fendt (Sonthofen)

I. Problem und Methode

1. Untersuchungsziel

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, in einem speziellen Teil der Vilser Alpen (Östliche Allgäuer Alpen) die Fauna des Räts (Obere Trias) und des Lias (Unterer Jura) darzustellen. Dabei soll eine möglichst vollständige Übersicht über die Gattungen, die biologischen Lebensgemeinschaften und – soweit möglich – über die Lebensbedingungen vorgenommen werden. Untersuchungsgebiet war das Adratsbachtal.

2. Bisherige Untersuchungen

Die geologische Erforschung der Vilser Alpen setzt in der Mitte des vorigen Jahrhunderts ein. OPPEL und BEYRICH sammelten an vielen Stellen reichlich Fossilmaterial, doch waren die Funde vor allem im Rät und Lias spärlich. Systematische Untersuchungen tätigte um die Jahrhundertwende ROTHPLETZ für eine großangelegte Monographie der Vilser Alpen (1886). Doch lag der Schwerpunkt seiner Forschungen auf der Bearbeitung des Doggers, obwohl ein relativ vollständiger Querschnitt durch die Fossilien des Kalkalpins erreicht wurde. Die wichtigsten Untersuchungen führte REISER durch, der in jahrelanger Arbeit die Berge zwischen Hindelang und Pfronten erforschte. Er hat selbst umfangreiches Fossilmaterial gesammelt, stratigraphisch eingestuft und auch die Ergebnisse der bis dahin vorliegenden Einzeluntersuchungen zusammengefaßt (1920). Eine genaue Untersuchung des Fossilinhalts des Räts wurde, wie aus seinem Buch „Geologie im Allgäu" hervorgeht, im Allgäuer Bereich

bisher vor 1900 nur im Gebiet der Ochsenberg-Alpe (bei Hindelang) durchgeführt. Ein Teil dieser Sammlung liegt heute im Geologischen Museum Kempten vor. Die vorliegende Arbeit versucht, ausgehend vom Vergleich mit diesem Material, die Ergebnisse durch die eines anderen Fundgebietes – nämlich des Adratsbachtales – zu erweitern, zu ergänzen und Hinweise auf neue Kenntnisse zu geben.

Systematische Untersuchungen über die Fauna der Lias-Schichten liegen im Allgäu von REISER vor. Die Fossilfunde wurden ergänzt durch CUSTODIS und SCHMIDT-THOMÉ (1939) und BESLER (1959). Diese stellten umfangreiche Fossillisten auf. Sie stützten sich auf Einzeluntersuchungen. Deshalb wurde in der vorliegenden Arbeit Wert auf eine eingehende Darstellung des Adratsbachtals als eines weiteren Fundgebietes gelegt, zumal in der Literatur kein Hinweis auf Liasfunde in diesem Gebiet zu finden ist (vgl. hierzu: „ZACHER 1966; S. 8–9 u. S. 39–51).

3. Eigener Untersuchungsweg

Anhand der Geologischen Karte wurde die Zugehörigkeit der am Adratsbach anstehenden Schichten zum Rät und Lias festgestellt. Anschließend erfolgte ab 1973 ein Aufsammeln auffälliger Fossilien. 1974 wurden ausgewählte Stellen in diesem Gebiet zum ersten Mal systematisch untersucht und – soweit möglich – in Profile und Skizzen umgesetzt, auch der Bereich fossilarmer Schichten bearbeitet und zum Schluß der Fossilinhalt geordnet und ausgewertet.

4. Allgemeine Erläuterungen des Kalkalpins und der Stellung der Schichten des Rät und des Lias
(in Kürze für die nicht paläontologisch bewanderten Leser)

Die Schichten der mittleren und oberen Trias und des folgenden Unteren Jura (Lias) sind die Hauptgebirgsbildner der Kalkalpen. Wie es zu diesen mächtigen Schichtbildungen im Bereich der nördlichen Kalkalpen kam, soll im Folgenden zusammengefaßt aus den Erläuterungen des Blattes Pfronten entnommen werden (vgl. ZACHER 1966).

Im Geosynklinaltrog der Tethys bildete sich im Anis (vor ca. 215 Mill. Jahren) der alpine Muschelkalk, der in den Allgäuer Alpen kaum aufgeschlossen ist und deshalb unberücksichtigt bleiben kann. Im Ladin setzte mit einer kräftigen Abwärtsbewegung des Meeresbodens ein langes geosynklinales Stadium der Kalkalpen ein. Aus dem reichlich zugeführten Tonschlamm entstanden die Partnachschichten. Auf diese folgte der oberladinische Wettersteinkalk, ein rein kalkiges, in der Mächtigkeit rasch wechselndes Riffgestein, das wohl durch Korallen und Kalkalgen zu einer mächtigen Schichtfolge aufgebaut wurde. Im Karn entstanden durch Festlandeinschwemmungen die Sandsteine und Rauhwacken der Raibler Schichten. Dann folgte wieder eine mächtige Lage frühdiagenetisch dolomitisierten Kalkschlicks, der Hauptdolomit, der durch über große Gebiete gleiche Sedimentationsbedingungen auffällt. Eine Toneinschwemmung im Rät führte vor etwa 190 Mill. Jahren zur Entstehung der Kössener Schichten. Das Relief des Meeresbodens verursachte vom mittleren Rät an starke Fazies-Differenzierungen, auf die in der Abhandlung näher eingegangen wird.
Im Jura setzten sich die im Rät angebahnten, vor allem durch ein ausgeprägtes submarines Relief und unterschiedliche Absenkungsgeschwindigkeiten des Meeresbodens hervorgerufenen Fazies-Differenzierungen bei steter Einschwemmung von detritischem Material (Gesteinsschutt mit organischen Bestandteilen) verstärkt fort, so daß gleichzeitig recht unterschiedliche Gesteine abgelagert wurden. Die Tone des Lias bildeten u.a. die schiefrigen Fleckenmergel (Allgäu-Schichten). Eine geringe Mächtigkeit und lückenhafte Sedimentation kennzeichnen die Sedimente des Dogger ; im Malm herrschte teilweise schon Abtragung vor.

II. Das bearbeitete Gebiet

Zur Untersuchung der Rät- und der Lias-Schichten bot sich der Bereich zwischen den Bergstöcken des Breitenbergs und des Aggensteins an, da hier die genannten Schichten einen großen Teil des anstehenden Gesteins ausmachen.

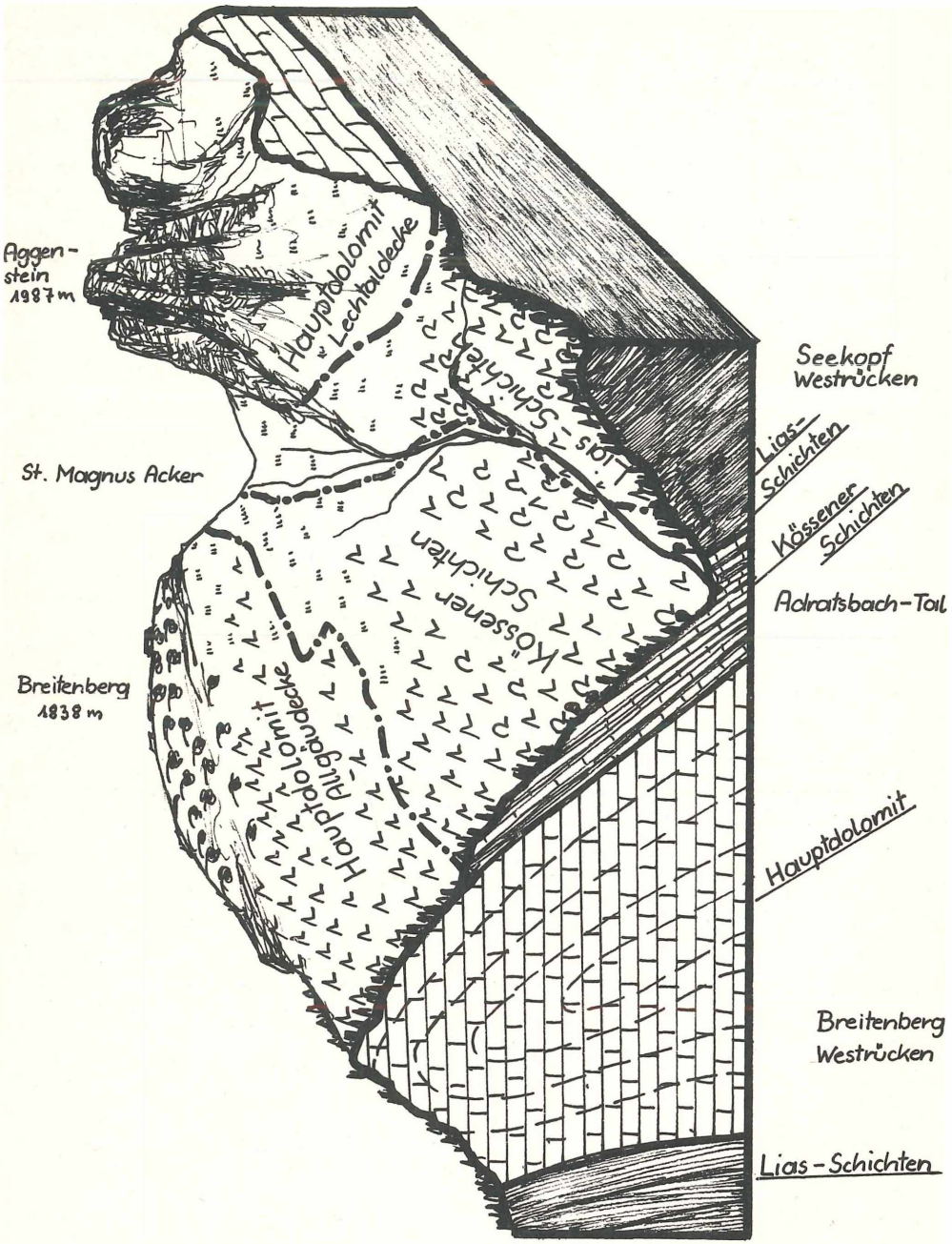


Abb. 1: Reliefprofil des Gebietes am Adratsbach

1. Geographische Beschreibung

Das bearbeitete Gebiet gehört zu der nördlichen Tannheimer Gruppe der Vilser Alpen (Östliche Allgäuer Alpen). Der Breitenberg im Norden, der Rücken des St.-Magnus-Akkers im Osten, der Aggenstein mit dem nach Westen auslaufenden Seekopf im Süden und die Steinacher Achen im Westen bilden die Umrahmung eines tiefeingeschnittenen Tales von etwa 2,7 km Länge. Entwässert wird es vom Adratsbach, der in seinem Oberlauf zahlreiche Seitenzweige aufweist. Das Gebiet ist größtenteils mit Fichtenwald *(Picea excelsa)* bedeckt, nur im Bachbett selbst und an den Böschungen sieht man im Unterlauf einzelne Buchen *(Fagus silvatica);* ab etwa 1200 m Höhe werden diese nach und nach durch den Bergahorn *(Acer pseudoplatanus)* ersetzt. Ab 1500 m Höhe geht der Nadelwald in Kümmerfichten *(Picea excelsa)* über. Auf den letzten hundert Höhenmetern zum Sattel verschwindet der Baumbestand ganz zugunsten fruchtbarer Alphänge. Beherrschend ragt der Aggenstein mit seiner steilen Nordwest-Wand über das Tal empor.

Verkehrstechnisch ist das Gebiet durch die neue Enge-Straße und ein System von Forststraßen (Holzabfuhr) gut zu erreichen. Ausgangspunkt ist das alte bayerische Zollhaus.

2. Allgemeiner geologischer Aufbau des Gebietes

Die nördliche Einfassung, der Breitenberg, wird von einer Hauptdolomitfalte mit Streichrichtung S-N aufgebaut, an deren Südseite sich die jüngeren Schichten, also die Kössener- und Liasschichten anlagern. Da deren durchschnittliche Neigung mit der allgemeinen Hangneigung auf weite Strecken zusammenfällt (Durchschnittswert 18°), sind hier die Kössener Schichten weitläufig und sehr gut aufgeschlossen. Ab 1200 m NN bewegt sich der Adratsbach im Grenzbereich Kössener Schichten/Lias-Schichten und gräbt sein Bett ständig weiter in den weicheren Lias; er schafft so an seiner Südböschung steile und umfangreiche Aufschlüsse in dieser Formation. Verdeutlicht werden die geologischen Verhältnisse durch folgenden Profilschnitt:

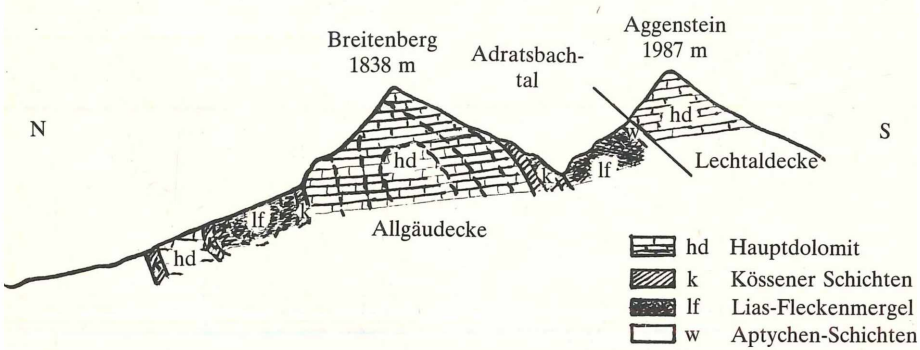


Abb. 2: Geol. N-S-Profil Breitenberg – Adratsbach – Aggenstein

Aus dem Profil wird deutlich sichtbar, daß der Hauptdolomitklotz des Aggensteins auf die noch zur Allgäudecke gehördenden Lias-Schichten aufgeschoben wurde und schon zur Lechtaldecke gehört (die Überschiebung ist in der Profilskizze durch eine schwarze Linie gekennzeichnet).

III. Die Kössener Schichten

Wegen des Umfanges der Darstellung ist der 1. Teil der Untersuchung der Kössener Schichten gewidmet (benannt nach dem Ort Kössen in Tirol bei Reit im Winkel). Die Lias-Schichten und ihre Fauna werden im 2. Teil im nächsten Heft vorgestellt.

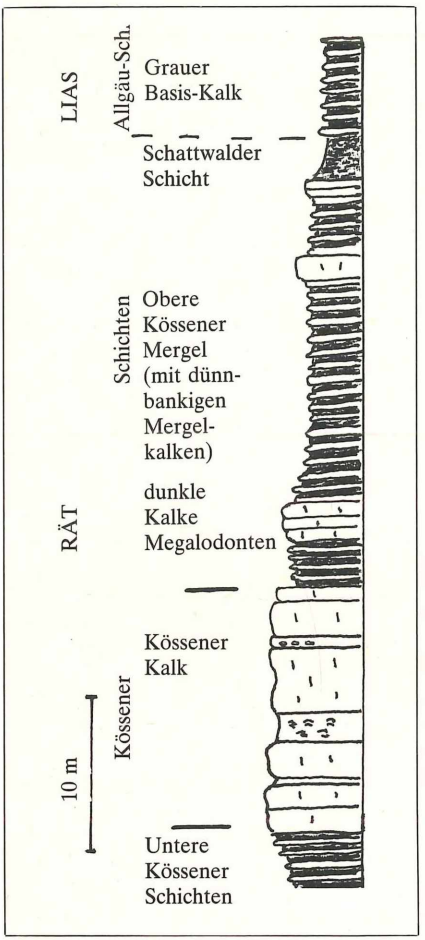


Abb. 3: Vereinfachtes Säulenprofil durch die Kössener Schichten nördlich des „St. Magnus-Acker" (Aggensteingebiet) (nach ZACHER 1966; 40)

1. Die Gesteinsfolge

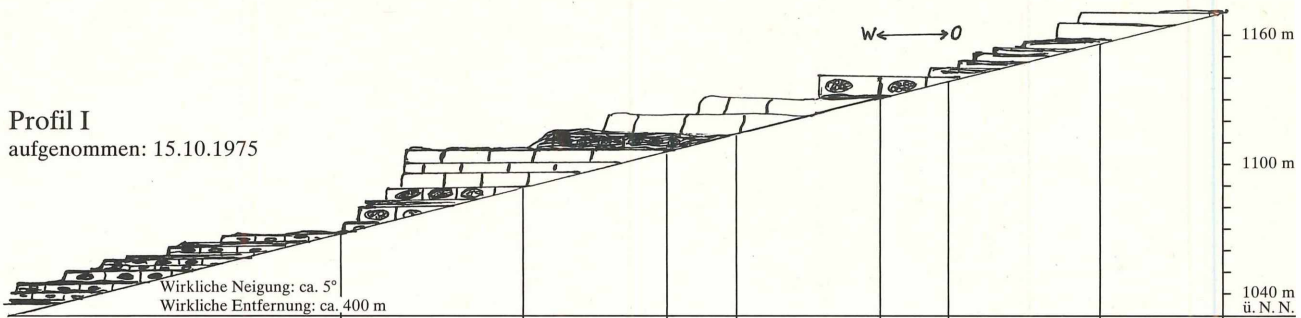
Der gesamte Rät gliedert sich in die Kössener Schichten und den Oberrätkalk (der jedoch im bearbeiteten Gebiet kaum ansteht). Die Kössener Schichten setzen sich aus gutgeschichteten dunkelgrauen bis braungrauen Mergeln und Tonschiefern zusammen, die ockerfarben oder rotbraun verwittern. In diese sind häufig mächtige Bankkalke und blättrig zerfallende, meist stark gequetschte schwarze Fugenmergel mit großem Bitumenanteil eingeschaltet. Die Bankkalke bleichen bei Verwitterung weißlich-grau mit einem Stich ins Blaue aus; ihre Schichtflächen sind oft uneben höckrig oder knollig. Charakteristisch für die Kössener Schichten ist der rege Gesteinswechsel sowohl horizontal als auch vertikal und die Anreicherung vieler Schichtflächen mit Fossilbruchstücken (sog. „Lumachellen"). Die Kössener Schichten enthalten häufig eine durchschnittlich 15 m mächtige Folge dickbankiger, bräunlicher Kalke eingeschaltet (Kössener Kalke). Die Mächtigkeit der Kössener Schichten ist nicht allgemein festlegbar, wird aber südlich des Breitenberges mit 60 m bis 100 m angenommen. Nördlich des St.-Magnus-Ackers wurde folgendes Säulenprofil erstellt, das sich auch für das Gebiet der Untersuchung als bedingt brauchbar erwies. (ZACHER 1966; 40; vgl. auch REISER 1921, MÜLLER-SCHOLZ 1965, SCHOLZ 1981).

Den höchsten Rät bildet ein im bergfeuchten Zustand intensiv roter Tonmergel, der bei Verwitterung kleinblättrig zerfällt. Er ist von geringer Mächtigkeit und unter dem Namen Schattwalder Schichten aus den Kössener Schichten ausgeschieden worden.

Die Bedeutung der Kössener Schichten im Komplex der alpinen Trias liegt vor allem darin, daß sie durch ihre sehr unterschiedlichen und reichen Fazies-Ausbildungen ein genaues paläontologisches Bild in der sonst relativ fossilarmen nordalpinen Trias erlauben.

Profil I

aufgenommen: 15.10.1975



Wechsellagerung: Bankkalke – Mergel	Wechsellagerung: Bankkalke – Fugenmergel	Massenkalk (dolomitisiert)	Mergel-kalke	Massenkalke gel. Fugenmergel	Bank-kalk	Wechsellagerung: Bankkalke – schwarze Mergel	Wechsel-lagerung Bankkalke – Mergel	Schicht-folge
Wechsellagerung: *Korallenfazies – Brachiopodenfazies* (kleine Korallenstöcke)	(Große Korallenstöcke)	Megalodonten-bank *Lamellibranchia-tenfazies*	*Brachio-podenf.*	fossilleer	*Koral-lenfazies*	*Lamellibranchia-tenfazies*	*Korallenfazies*	Fazies
Thecosomilia *Cidaris* *Dimyodon* } *Korallenfazies* *Terebratula* *Spiriferina* } *Brachiopodenfazies* *Mytilus, Myophoria, Gervillea, Lima, Pinna* } *Lamellibranchia-tenfazies* in Mergeltaschen eingelagert		Megalodon	*Terebra-tola*		*Theco-somilia* (sehr groß-wüchs.)	*Lopha* *Pecten* LF *Avicula* *Pseudomonotis* *Mytilus* *Terebratula* (in Übergangs-bereichen gesteinsbildend)	*Thecosomilia* *Pentacrinus* *Pleurotomaria* *Cidaris* *Avicula*	Vertretene Gattungen

Abb. 4

2. Die Aufschlüsse

Eine genaue Beschreibung aller untersuchten Aufschlüsse, deren geographische Lage und geologische Stellung, der aufgenommenen Profile (7) sowie die Einzelaufzählung der an jedem Aufschluß gefundenen Fossilien würde den Rahmen dieser Darstellung sprengen. Paläontologisch besonders Interessierte können die Unterlagen jedoch beim Verfasser anfordern.

Exemplarisch sei ein auf der Lageskizze mit Profil 1 gekennzeichneter Aufschluß dargestellt. (Abb. 4 – Auf das Profil 2 [Lias] wird im nächsten Heft eingegangen).

Man verfolgt die Engestraße vom bayerischen Zollhaus noch etwa 150 m und begeht nun die nach Osten abzweigende Forststraße (Höhe 1030 m über NN). An der südlichen Böschung sind die oberen Kössener Mergel aufgeschlossen. In den Verwitterungslehmen wurden folgende typischen Fossilien gefunden: *Thecosmilia, Spiriferina, Terebratula, Cidaris, Dimyodon.* (Fundpunkt = F 1).

Nach etwa 200 Metern ist eine Schichtbank herausgewittert, in der die Korallenfauna noch in ihrer natürlichen Einbettungslage zu sehen ist. Die Stärke der geschichteten Kalkfolge beträgt 1,20 m und ist typisch für die Wechsellagerungen der oberen Kössener Mergel.

Verfolgt man die Straße weiter, sieht man an beiden Rändern dicke ungeschichtete Kalkblöcke liegen, die wahrscheinlich von der Megalodonten-Bank herrühren (siehe Abb. 3 und 4).

Da die Steigung der Straße wieder abflacht, kommt man nun wieder in den Bereich der oberen Kössener Mergel und hat in den beiden Kurven an der Außenböschung nochmals einen guten Fundpunkt von *Terebratula, Spiriferina, Thecosmilia* (1090 m ü. NN) (F 2, F 3). Man sieht nun eine mächtige, dreigegliederte Kalkbank im Wald über sich aufragen (Schichtabstände von unten nach oben 2,5 m, 1,5 m, 1,5 m). Es handelt sich dabei um die Megalodonten-Bank. Unter ihr sind am Straßenrand Aufschlüsse, die eine reiche Fauna geliefert haben: *Pecten, Mytilus, Terebratula,*

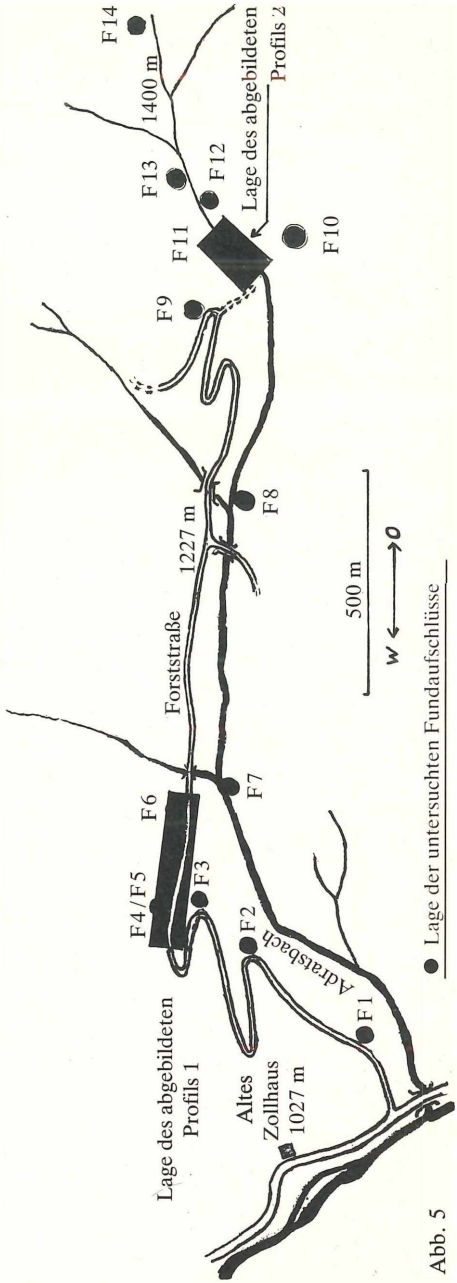


Abb. 5

Spiriferina, Thecosmilia, Myophoria, Gervilleia, Cidaris, Ostrea, Pinna, Lima (1120 m ü. NN) (F 4).

In der nach der obersten Kurve von der Straße durchschnittenen Megalodonten-Bank wurde ein schlecht erhaltener *Megalodon* sp. gefunden, was die Stellung der Bank im Profil erhärtet. (F 5)

Da die Straße nun wieder fast waagrecht verläuft, durchschneidet sie nochmals die oberen Kössener Mergel in einer langen Reihe von Aufschlüssen.

Auf Höhe 1170 m ü. NN wurde in den Verwitterungslehmen gefunden: *Avicula, Pentacrinus, Pleurotomaria, Cidaris,* riesige Stöcke von *Thecosmilia* (F 6).

Auf Höhe 1175 m ü. NN wurde beim Straßenbau eine Kalkfolge mit blättrig zerfallenden, meist gequetschten schwarzen Mergeleinlagerungen angeschnitten. Eine stratigraphische Einordnung konnte nicht erfolgen (event. Kössener Kalke). Da sie 30 Meter tiefer im Bachbett, das ab hier parallel zur Straße verläuft, gut aufgeschlossen sind, und der Bach selbst gute Stücke auswittern ließ, konnten gefunden werden: *Lopha, Pecten, Avicula, Terebratula* (gesteinsbildend), *Pseudomonotis, Mytilus* (F 7).

Im weiteren Verlauf der Straße sind noch an deren Südböschung Rätkorallen zu finden, ehe Gehängeschutt das Bachbett und den Talgrund anfüllt.

3. Aufstellung der gesammelten Fossilien

Die Aufstellung richtet sich in Nomenklatur und Systematik nach A. H. MÜLLER „Lehrbuch der Paläozoologie" (1963), da dieses als das umfassenste moderne Werk der Paläozoologie gilt, das auch von Nichtfachleuten verwendet werden kann. Um das Nachschlagen zu erleichtern, ist jede Gattung in die übergeordneten zoologischen Kategorien gestellt. Die Fundorte der Belegstücke können auf der Übersichtsskizze Abb. 5 (S. 67) nachgesehen werden.

Die Belegstücke befinden sich, wenn nicht anders vermerkt, in der Sammlung des Verfassers.

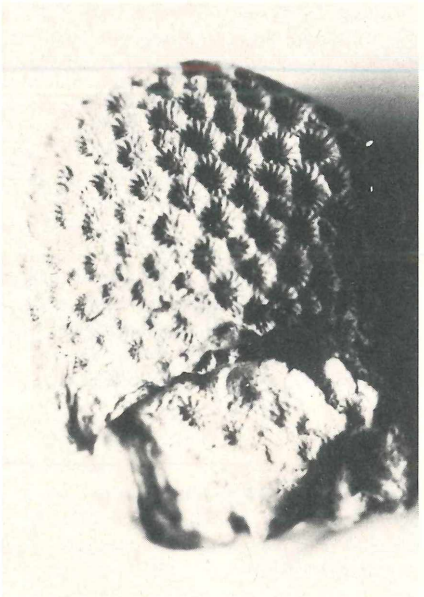
Anmerkung: Auf eine Bestimmung der Arten wurde zumeist verzichtet, da diese meist nur von Spezialisten durchgeführt werden kann und auf das Ziel der Arbeit kaum Auswirkungen hat. Wenn auftretende Gattungen und Arten in der geologischen Fachliteratur andere geläufige Bezeichnungen führen, werden diese gesondert angegeben.

Stamm *Coelenterata* (Hohltiere)

Aus diesem Stamm spielen die Korallen in den Kössener Schichten eine bedeutende Rolle. Sie bilden in den Oberen Kössener Mergeln eine eigene Fazies aus und treten stellenweise gesteinsbildend auf.
Klasse *Anthozoa* (Blumentiere)
Unterklasse *Hexacorallia*
Familie *Astraeidae* (Sternkorallen)
Gattung *Thecosmilia* (= Lithodendron)

Diese Gattung findet sich in den Oberen Kössener Mergeln auf und bildet die Hauptform der Korallenfazies des Rät. Wegen ihres häufigen Vorkommens und leichten Erkennbarkeit ist sie ein wichtiges Leitfossil des Rät. In der Fachliteratur erscheint häufig der Artname *Thecosmilia clathrata* (bzw. *Lithodendron clavatum);* doch ist schon die Zuordnung der Gattung nicht endgültig geklärt.

Abb. 6 Nr. 7 zeigt ein typisches Stück (natürl. Größe ca. 9 cm), wie es in den Verwitterungslehmen häufig gefunden wurde. Die feingeriffelten, zierlichen Äste wittern oft hervorragend heraus. Im Durchschlag fällt die starke Verkieselung durch weiße Färbung sofort auf. Da in den Korallenlagen Oolithen (kleine, runde Kalkgebilde) häufig auftreten, war wahrscheinlich bereits ein ausgeprägtes submarines Relief vorhanden, auf dem die Riffe aufwuchsen.
Selten wurden Kronenstücke der Korallen gefunden. Auf dem Foto sind die feinverzweigten Fächer zu erkennen. Auf die Stöcke geschwemmt sind oft die Reste anderer typischer Riffbewohner wie *Cidaris* oder *Pleurotomaria.*
Es wurden noch vereinzelt andere Korallenformen, insbesondere Einzelkorallen von gutem Erhaltungsgrad gefunden. Eine Bestimmung war nicht möglich.



Thecosmilia spec. (Krone)

Zwei Exemplare wurden in einer Fossilanhäufung (wahrscheinlich Totgemeinschaft) zusammen mit verschiedenen Brachiopoden und *Gervilleia* gefunden.

Einen bemerkenswerten Erhaltungsgrad weisen die Stücke einer Kolonie kugelförmiger Korallen auf, die bei F 9 gefunden wurden. Die feinen Strukturen mußten erst aus einer Lumachelle (Schillkalk) mit Lamellibranchiaten *(Lopha, Mytilus)* herauspräpariert werden. Vermutlich erfolgte der Wechsel von Korallen- und Lamellibranchiatenfazies sehr rasch. Ursache dürften Lagunenbildungen innerhalb der Riffe gewesen sein. Eine größere Wassertiefe ist durch die zahlreichen Funde von *Lopha* auszuschließen. Ein fortlaufendes Absinken des Meeresbodens ist aufgrund der starken Zuwachsstreifen der Exemplare anzunehmen, doch erfolgte ein Ausgleich durch Sedimentation und Wachstum des Riffes.

Das Vorkommen von Riffkorallen im Rät zeigt, daß die Ablagerungsräume seichte Gewässer mit weniger als 35 m Wassertiefe und einer Temperatur bei 25–30° waren.

Weiter wurde ein auf *Thecosmilia* aufgewachsener Schwamm gefunden. Eine Klassifikation war nicht möglich. In der Erhaltung fällt die kreidige Beschaffenheit des Fossils auf.

Stamm *Brachiopoda* (Armkiemer)

Die Brachiopoden stellen die zahlenmäßig häufigste Tiergruppe des Rät. Sie treten im Lias zurück. Ihre Bestimmung ist äußerst problematisch. Da die Formen nicht an spezifische Lebensräume gebunden sind, lassen sie kaum Rückschlüsse auf Lebensbedingungen zu.

Ordnung *Terebratulida*
Unterordnung *Terebratulacea*
Familie *Terebratulidae*
Gattung *Coenothyris* (= Terebratula)

Diese Gattung stellt die häufigsten Vertreter der Brachiopoden im Rät. Dünne Lagen, in denen die Individuen oft zu ganzen Nestern zusammengeschwemmt sind, schalten sich immer wieder in die Korallenfazies ein. In der bisherigen geologischen Fachliteratur ist meist die Gattungsbezeichnung *Terebratula* gebräuchlich. Deshalb wurden mit Einschränkung die üblichen Benennungen beibehalten.

Terebratula gregaria (auch *Rhaetina gregaria)* ist ein Sammelname für die häufigsten Vertreter der Gattung. Abb. 6 Nr. 5 zeigt ein typisches Exemplar, wie es an vielen Stellen in Massen vorkommt (F 1, F 2, F 3, F 4, F 5, F 7, F 12, F 13). Deren Größe bewegt sich zwischen 0,3 cm–2,3 cm. Ihre Färbung ist rötlichgrau, bei Verwitterung weißgrau. Die Jugendform zeigt die typische Einwölbung am Schalenende noch kaum. Häufig wurden durch tektonische Störungen verursachte Quetschformen gefunden, außerdem typische Anhäufungen dieser Form in Lumachellen. Da die Schalen grundsätzlich geschlossen sind, dürften Fundort und Standort der lebenden Tiere gleich sein.

Terebratula pyriformis ist die übliche Bezeichnung einer größeren Form, die in zwei Exemplaren gefunden wurde. Beide wurden in einer Anhäufung von *Terebratula gregaria* gefunden.

Eine sehr große Form dieser Gattung stammt aus dem Bachbett bei F 8 und kann ihrer Herkunft nach nicht näher zugeordnet werden.

Schmale Formen von *Terebratula* werden häufig zu *Waldheimia* gestellt. Diese Gattung wurde bei MÜLLER aufgelöst. Möglicherweise handelt es sich um eine gedrückte Form von *Terebratula gregaria.*

Ordnung *Spiriferida*
Unterordnung *Punctospiracea*
Gattung *Spiriferina*

Diese Gattung wurde zwar nicht häufig, aber in allen Brachiopodenlagen gefunden. Sie kommt grundsätzlich zusammen mit *Terebratula* vor. Sie ist sowohl als Steinkern als auch als Schalenabdruck erhalten (Abb. 6 Nr. 6). Die durchschnittliche Größe liegt bei 0,5 cm–2,5 cm. Vereinzelt wurden jedoch Individuen bis 3,5 cm Länge gefunden. Oft sind deutlich die Zuwachsstreifen zu sehen. In der geologischen Literatur ist die Artbezeichnung *Spiriferina unicata* üblich.

Spiriferina spec.

Stamm *Mollusca* (Weichtiere)

Mollusken bilden den größten Anteil an der Artenfülle des Rät und spielen auch im Lias eine bedeutende Rolle. Ihre oft stark spezialisierten Formen haben für Untersuchungen der Lebensbedingungen große Bedeutung.

Klasse *Lamellibranchiata* (Muscheln)
Ordnung *Schizodonta*
Familie *Trigoniidae* (Dreiecksmuscheln)
Gattung *Myophoria*

Diese Gattung ist im Rät leitend und wurde in mehreren Arten und verschiedensten Größenordnungen gefunden. Ihr Auftreten ist grundsätzlich mit einer fast reinen Lamellibranchiatenfazies verbunden (Abb. 6 Nr. 3).

Familie *Cardiniidae*
Gattung *Cardinia*

An einem Fundpunkt (F 13) tritt diese Gattung häufig auf. Es handelt sich um ein lokal eng begrenztes Vorkommen. Die Individuen wurden nur in einer dünnen Lage (6 cm) von blauen Wellenkalken gefunden, die in eine Brachiopoden- und Lamellibranchiatenfazies eingeschaltet ist. In dieser Lage fehlen andere Fossilien fast ganz. Dies läßt auf kurzzeitig schlechte Lebensbedingungen schließen. Die rötlichbraune Färbung der Exemplare dürfte auf verstärkten Pyrit-Anteil im Wasser zurückzuführen sein.

Ordnung *Dysodonta*
Unterordnung *Pectinacea*
Familie *Pteriidae (Aviculidae)* (Vogelmuscheln)
Gattung *Pteria (Avicula)*

Diese Gattung ist leitend in dem germanischen und oberalpinen Rät. Sie bildet vor allem im Grenzbereich zur Schattwalder Schicht häufig ganze Schichtflächen und Lumachellen. Wahrscheinlich wurden die Schalen im Strandbereich (Lagune) zusammengeschwemmt. Dies geht aus der Anordnung der Schalen hervor.

Die Formen der Gattung wurden nie in der Korallenfazies gefunden und sind an allen Fundplätzen die typischsten Vertreter der Lamellibranchiatenfazies. Abb. 6 Nr. 2 zeigt ein Exemplar der in der geologischen Literatur mit dem Namen *Avicula contorta (Rhaetavicula contorta;* „Gedrehtes Vögelchen") bezeichneten Form.

Familie *Pectinidae* (Kammuscheln)
Gattung *Pecten*

Im Rät wurde diese Gattung äußerst häufig und in zahlreichen Arten gefunden. Ihr gleichmäßiges Auftreten läßt sich durch die verschiedenen Lebensweisen der einzelnen Arten erklären. Abb. 6 Nr. 4 zeigt die häufigste Art, in der geologischen Literatur als *Pecten valoniensis* (neuerdings: *Chlamys acutauritis)* bezeichnet. Sie tritt vor allem in der Korallenfazies auf.

Bei einer anderen kleinen Art handelt es sich um das einzige Fossil, das bisher in den bituminösen, kleinblättrigen, blauschwarzen Fugenmergeln gefunden werden konnte, wie sie immer wieder in dünnen Lagen in die Kalke der Kössener Schichten eingelagert sind. Die Art des Gesteins läßt auf ein sauerstoffarmes, lebensfeindliches Gewässer mit hohem Faulschlamm schließen.

Eine Form mit zwei verstärkten Rippen stammt von F 9. Auf die Schale aufgewachsen ist *Placunopsis.*

Im Grenzbereich Rät-Lias bildet *Pecten* sogar einige Schichtflächen aus, die mit *Avicula* -Lumachellen wechsellagern. Als Ablagerungsraum ist eine strandnahe Zone anzunehmen
(F 11).

Unterordnung *Mytilacea*
Familie *Mytilidae* (Miesmuscheln)
Gattung *Mytilus*

Dieser Bewohner von flachen Meeresbereichen bildet im Rät ganze Pflaster in eng begrenzten Lagen, die typische Lagunenformationen aufweisen. Die Erhaltung des Schlosses bei einigen Exemplaren (F 7 und F 13) weisen auf eine Ablagerung nahe am tatsächlichen Lebensraum hin. Offensichtlich bildeten sich in den Korallenriffen immer wieder Lagunen, in denen die Schalen dieser auf felsiger Unterlage siedelnden Form zusammengespült wurden (Abb. 6 Nr. 1). Ein Fundstück (F 9) zeigt eine Vergesellschaftung mit *Avicula* und *Lopha.*

Pecten valoniensis (Chlamys acutauritis)

Lopha haidingeriana

Familie *Bacevelliidae (Pernidae)*
Gattung *Gervilleia*

Ein Exemplar konnte von dieser Gattung gefunden werden (F 13).

Unterordnung *Pinnacea*
Familie *Pinnidae* (Steckmuscheln)
Gattung *Pinna*

Bruchstücke der riesigen Schalen dieser Gattung wurden in der Korallenfazies häufig gefunden. Dabei lagen die Schalen immer aufeinander.

Unterordnung *Ostracea*
Familie *Ostreidae* (Austern)
Gattung *Ostrea*

Eine Gruppe dieser Gattung wurde in der Korallenfazies gefunden. (F 4; Sammlung Siegfried Malhofer).

Gattung *Lopha*

Diese Gattung bildet eine lokal eng begrenzte eigentümliche Fazies aus. Es sind auf Oolithen aufgewachsene Gruppen alter und junger Individuen (F 9). Die starke Verkieselung läßt die Schalen hervorragend herauswittern (Abb. 6 Nr. 11). Zusammen mit *Thecosmilia, Mytilus, Placunopsis* dürfte *Lopha haidingeriana (Ostrea haidingeriana)* dicht unter der Wasseroberfläche wachsende Riffe als Lebensraum gehabt haben. Dabei ist ein zeitweises Anheben dieser Riffe wahrscheinlich. Die Gattung wurde nur in den obersten Kössener Mergeln gefunden.

Unterordnung *Limacea*
Familie *Limidae* (Feilenmuscheln)
Gattung *Lima*

Da diese Gattung in allen Größen in der Korallenfazies gefunden wurde – einige Exemplare erreichen 4 cm Länge –, dürfte es sich nicht um einen Sandbewohner handeln, wie bei den meisten rezenten Vertretern.

Häufig ist *Placunopsis* auf die Schalen aufgewachsen.

Mehrere Exemplare der in der geologischen Literatur mit *Lima lineata* bezeichneten Form wurden bei F 4 gefunden.

Unterordnung *Anomiacea*
Familie *Anomiidae* (Zwiebelmuscheln)
Gattung *Placunopsis*

Diese in den Kössener Mergeln häufige Gattung wurde entweder auf eine Schichtfläche aufgewachsen gefunden, was für eine Unterbrechung der Sedimentation spricht, oder auf der Schale einer größeren Muschelart *(Ostrea pinna)* sitzend, wobei das Relief oft durchgeformt wird.

Placunopsis spec.

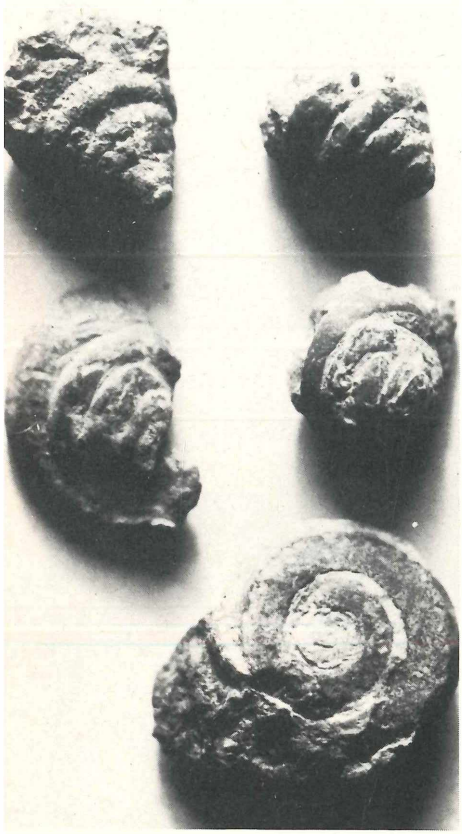
Familie *Megalodontidae* (Dickschalmuscheln)
Gattung *Megalodon (Conchodus)*

Zwei schlecht erhaltene Exemplare konnten in der Megalodontenbank gefunden werden. Starke Diagenese des Gesteins bewirkte eine dolomitisierte Erhaltung (F 5).

Klasse *Gastropoda* (Schnecken)
Vertreter dieser Klasse sind im Rät selten, doch konnten sie in fast jedem Horizont nachgewiesen werden.
Unterklasse *Prosobranchia*
Ordnung *Archaeogastropoda*
Oberfamilie *Pleurotomariacea*
Familie *Pleurotomariidae* (Schlitzbandschnecken)
Gattung *Pleurotomaria*

Vereinzelt kommen Formen dieser Familie in allen Lagen der Oberen Kössener Mergel vor, besonders in der Korallenfazies. An einer Fundstelle tritt *Pleurotomaria* in Massen auf (F 12). Jugendformen verschiedener Muschelarten *(Myophoria)* sowie Stacheln und Panzerteile von *Cidaris* lassen auf Strandzone und Zusammenschwemmung der ziemlich kleinen Individuen schließen. Das Vorkommen ist äußerst eng begrenzt (Abb. 6 Nr. 8).

In der Schneckenanhäufung von F 11 wurden – wenn auch wesentlich seltener – zwei weitere Formen gefunden: Die eine dürfte zu *Hologyra* zu stellen sein, die andere zu *Spirostylus*.



Pleurotomaria spec.

Stamm *Echinodermata* (Stachelhäuter)
Unterstamm *Pelmatozoa* (Seelilien)
Seelilien treten im Rät häufig in den Lumachellen der Korallenfazies auf, doch konnten sie im untersuchten Gebiet nur an einer Stelle nachgewiesen werden.

Ordnung *Isocrinida*
Familie *Isocrinidae*
Gattung *Pentacrinus*
Es wurden Stücke der Columna (Kranz) eines Exemplares gefunden (F 6). (Abb. 6 Nr. 9).

Unterstamm *Eleutherozoa* (Seeigel)
Seeigel treten überall in der Korallenfazies des Rät auf. Dies spricht für klare, seichte Gewässer mit starken Riffbildungen.
Klasse *Echinoidea*
Ordnung *Cidaroida*
Gattung *Plegiocidaris*

Von dieser Gattung wurden gut erhaltene Panzer gefunden, zum Teil mit noch anhaftenden Stacheln (F 1). Diese Erhaltung setzt kleine Lagunen oder Becken mit Schlammansammlungen voraus, die eine schnelle Einbettung ermöglichten.

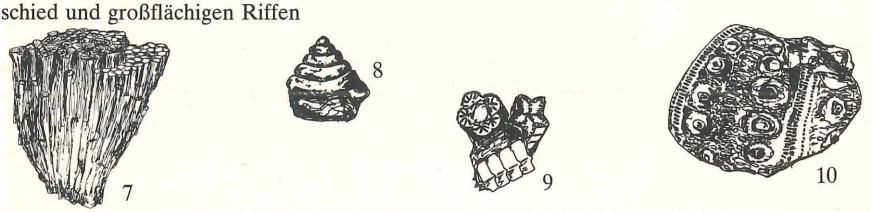
Ein Panzer von F 4 ist wohl zu *Cidaris* zu stellen (Abb. 6 Nr. 10).

Gattung *Phormosoma*
Stacheln dieser Gattung sind in den Oberen Kössener Mergeln, besonders in der Korallenfazies ziemlich häufig (F 4).

Lamellibranichatenfazies – Ablagerungsbedingungen: Flache Untiefen mit bewegtem Wasser/ Strandzonen

Brachiopodenfazies – Ablagerungsbedingungen: Beginn der Riffbildung

Korallenfazies – Ablagerungsbedingungen: Klare, seichte Gewässer mit geringem Reliefunterschied und großflächigen Riffen



Sonderfazies – Ablagerungsbedingungen: Riffe werden bis dicht unter die Wasseroberfläche gehoben

Lamellibranchiatenfazies: *1. Mytilus spec.* *2. Avicula contorta* *3. Myophoria spec.* *4. Pecten valoniensis*

Brachiopodenfazies: *5. Terebratula gregaria* *6. Spiriferina unicata*

Korallenfazies: *7. Thecosmilia clathrata* *8. Pleurotomaria spec.* *9. Pentacrinus spec.* *10. Cidaris spec.*

Sonderfazies: *11. Lopha haidingeriana*

Abb. 6: Abbildungen von für die 3 Faziesgruppen typischen Vertretern

Stamm *Chordata*
Unterstamm *Vertebrata* (Wirbeltiere)
Klasse *Pisces* (Fische)

Schuppen von Ganoiden *(Gyrolepis)* finden sich immer wieder in den Lumachellen der Strandzonen des Rät. Ein auf einer Koralle gefundener Zahn wurde als zu *Sargodon* gehörig bestimmt (Dr. Wellenhofer, Paläontologische Staatssammlung München) (F 9).

Klasse *Reptilia* (Kriechtiere)
Die Eigenart des Gesteins macht Saurierfunde in den Kössener Schichten ziemlich unwahrscheinlich.
Unterklasse *Synaptosaurier*
Ordnung *Placodontia*

Ein Pflasterzahn wahrscheinlich von *Placochelys* stammt aus einer Lumachelle bei F 14. Er dürfte einem ausgewachsenen Exemplar von etwa 1,5 m Länge gehört haben. (Derzeit Leihgabe im Geologischen Museum Kempten).

Ein vollständiger Schädel, der 1962 im Hauptdolomit bei Hinterstein gefunden wurde und ein Zahn (1932, Hindelang) lassen auf eine weitere Verbreitung dieses Sauriers in den Riffmeeren der alpinen Trias schließen.

IV. Zusammenfassung der Ergebnisse

Für das untersuchte Gebiet konnten in den Kössener Schichten des Rät 28 Gattungen nachgewiesen werden; dabei überwiegen die Lamellibranchiaten.

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß im bearbeiteten Gebiet in der Zeit des mittleren und oberen Rät eine Beckenfazies vorherrschte.

Nur an einer Stelle tritt eine Schlammfazies auf, wie sie sich in stillen, sauerstoffarmen Gewässern mit Halbfaulschlamm und starkem Schwefel-Gehalt bildet.

Ansonsten lassen sich hauptsächlich drei Faziestypen unterscheiden (vgl. Abb. 4 und 6):

1. Eine großwüchsige *Lamellibranchiatenfazies*

   Diese wird vor allem durch große Formen von *Mytilus, Myophoria, Pecten* gebildet und hatte flache Untiefen mit bewegtem Wasser als Lebensraum.

   Eine Sonderform dieser Fazies stellen Strandzonenablagerungen dar, die häufig in die Lamellibranchiatenfazies eingeschaltet sind und Lumachellen sowie Schalenanhäufungen von *Avicula, Mytilus* und *Pecten* enthalten.

2. Die *Brachiopodenfazies*

   Sie stellt eine Übergangsfazies dar. Die Lamellibranchiaten bilden nur noch kleine Formen aus, während die Brachiopoden ganze Bänke bilden *(Terebratula, Spiriferina)*. Die ersten Korallen zeigen den Beginn der Riffbildung an. Die Brachiopodenfazies liegt in den Lebensbedingungen zwischen der Lamellibranchiaten- und der Korallenfazies.

3. Die *Korallenfazies*

   Sie besteht aus großflächigen Riffen mit geringem Reliefunterschied, die in klaren, seichten Gewässern wuchsen. Die Hauptform dieser Fazies ist *Thecosmilia.* Brachiopoden kommen vereinzelt vor, ebenso kleine Lamellibranchiaten. Dafür treten typische Riffbewohner häufiger auf *(Cidaris, Pleurotomaria)*.

   Starkes Anheben der Riffe bildete eine lokale Fazies aus, die direkt unter der Wasseroberfläche lebte und durch großwüchsige Formen von *Lopha* geprägt ist.

Für den dauernden Wechsel dieser Faziestypen sind zwei Ursachen anzunehmen: Das verschieden starke Absinken des Meeresbodens und Einschwemmungen von Ton, die wahrscheinlich die Korallenfazies immer wieder zum Rückgang brachte.

(Forts. einschl. Literaturnachweis folgt).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: 85

Autor(en)/Author(s): Fendt Alfred

Artikel/Article: Paläontologische Untersuchungen im Adratsbachtal (Östliche Allgäuer Alpen) - 1. Teil 61-76