



**Die Schwäbische Alb –
ein Land tropischer Korallen**

Wolfram Benz

Heimat- und Altertumsverein
Heidenheim an der Brenz e.V.

Jahrbuch

1987/88

Jahrbuch 1987/88
des Heimat- und Altertumsvereins Heidenheim an der Brenz e.V.

Auszug

Die Schwäbische Alb – ein Land tropischer Korallen

Wolfram Benz

Herausgegeben vom Heimat- und Altertumsverein Heidenheim an der Brenz e.V.

Bearbeitet von Helmut Weimert

© Heimat- und Altertumsverein Heidenheim an der Brenz e.V., 1988, eBook-Version 2021

Alle Rechte vorbehalten

Jeder Aufsatz aus dem Jahrbuch wurde als eBook und PDF aufgearbeitet. Es wurde die Rechtschreibung dieser Zeit belassen. Die Aufsätze sind auf unserer Homepage

<https://hav-heidenheim.de>

zum kostenlosen Download bereitgestellt.

Die neuen Jahrbücher in Buchform werden nur noch in einer kleinen Auflage gedruckt. Die älteren Jahrbücher sind nur noch in wenigen Exemplaren verfügbar. Bei Bedarf bitte beim Vorstand anfragen.

Aus Mangel an Verfügbarkeit der Originalfotografien mussten wir die Bilder aus dem Buch übernehmen, was leider Qualitätsverluste verursacht hat. Sollten wir in irgend einer Weise Zugriff auf die Originalbilder erhalten, werden wir sie ersetzen.

Inhaltsverzeichnis 1987/1988

Wolfgang Hellwig	Zum Tod von Dr. med. Wolfgang Walz
Wolfram Benz	Die Schwäbische Alb – ein Land tropischer Korallen
Jürgen Bohnert	Die Totenberghöhle
Manfred Schäffler	Die Fledermaus-Fauna des Kocher-Brenz-Gebietes
Heinz Bühler	Zur frühen Geschichte Heidenheims und vergleichbarer Orte auf der Alb
Heinz Bühler	Zur Geschichte der Burg Herwartstein
Max Hummel	Geschichte der Herrschaft Kaltenburg
Ulrich Bürkle	700 Jahre Bolheim
Albert Fetzer	Reformation und Alltag im Brenztal
Hans Wulz	Weitere älteste Heidenheimer Familiennamen 1300 - 1600
Hans Wulz	Altes städtisches Besoldungswesen
Gerhard Schweier	Heidenheim als Familienname
Horst Moferdt	Die Mühlen an der württembergischen Egau
Karl Müller	Schnaitheim und das Geschlecht der Schilling von Canstatt
Peter Heinzlmann und Herbert Jantschke	Der Schloßbrunnen Hellenstein
Ernst Guther	Die ländlich heidenheimische Tracht in ihrer Endphase
Ursula Angelmaier	Neues zur Dischinger Pfarrkirche
Albert Bartelmeß	Als Giengen zu Württemberg kam (1802) – die Situation der Reichsstadt am Ende ihrer Selbständigkeit
Gerhard Schweier	1989: 175 Jahre Heidenheimer Kinderfest
Helmut Weimert	Vor 150 Jahren: Abbruch des Unteren Torturms in Heidenheim
Gerhard Lutz	Die evangelische Kirche in Mergelstetten und die Sakralarchitektur Karl Alexander Heideloffs
Karl Hodum	Die Anfänge der Städtischen Musikschule Giengen an der Brenz
Markus Baudisch	100 Jahre Kreiskrankenhaus Heidenheim
Roland Riegger	Auf der Suche nach einer vergessenen Zeit: Der Künstler Rolf Nesch
Roland Würz und Markus Baudisch	50 Jahre in seinen heutigen Grenzen: Der Landkreis Heidenheim
Ulrich Müller	Polnische und jüdische Lager in Heidenheim 1945 - 1949
Hans Wulz	Der Heidenheimer Kirchenbaumeister Hermann Mayer
Michael Benz	Die Währungsreform 1948
Wolfgang Hellwig	Der Heimat- und Altertumsverein Heidenheim in den Jahren 1987/1988

Die Schwäbische Alb – ein Land tropischer Korallen

Wolfram Benz

Regio corallifera

Die ersten Zeugnisse vom Wissen über die Wunderwelt unserer Albkorallen sind schon fast 250 Jahre alt. So wird das Gebiet der mittleren und östlichen Alb in einem Konzept von B. EHRHART 1748 mit „Regio corallifera“, die korallenführende Region, bezeichnet.

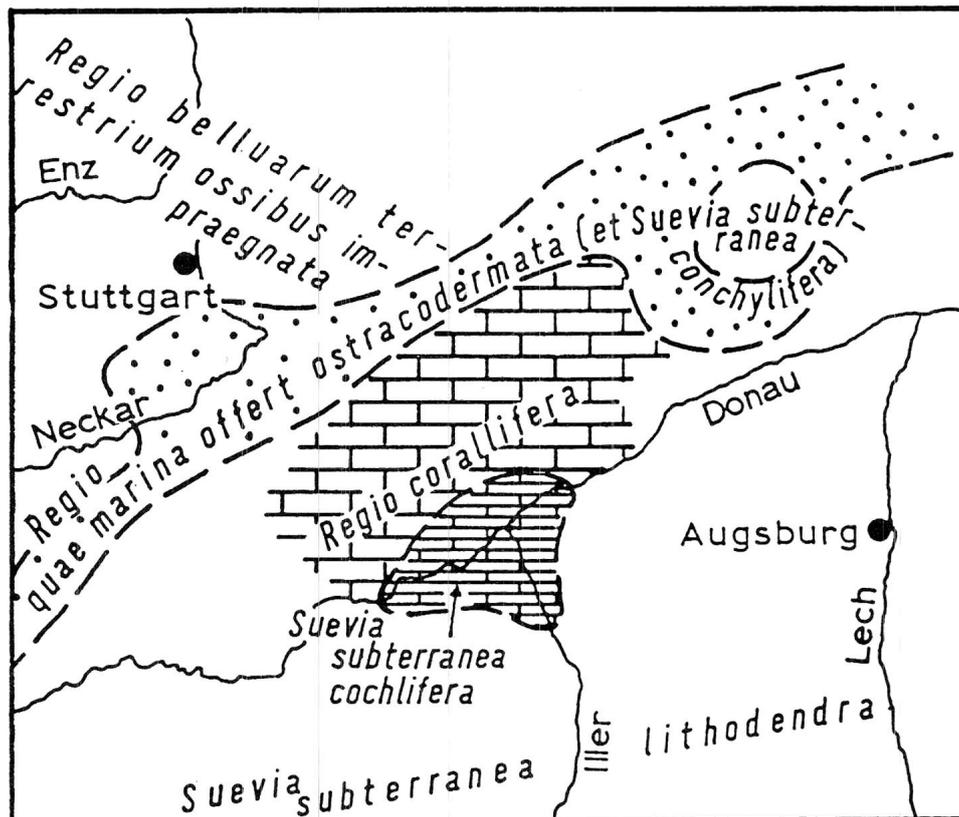


Abb. 1: Die Schwäbische Alb – aus der ersten paläographisch-faziellen Karte Südwestdeutschlands nach dem Konzept von B. EHRHART (1748). Nach GEYER & GWINNER 1986.

„Suevia subterranea cochlifera“, das schneckenführende unterirdische Schwaben, sind die Molassebildungen am Albsüdrand, während „Suevia subterranea lithodendra“, das versteinerte Hölzer führende, unterirdische Schwaben, das tertiäre und pleistozäne Oberschwaben beschreibt. „Regio quae marina offert ostracodermata et Suevia subterranea conchylifera“, das Gebiet der marinen Schalthiere und das schalenführende unterirdische Schwaben, umfaßt etwa den Unterjura bis tieferen Oberjura der Schwäbischen Alb und ihres Vorlandes sowie die Umrandung des Nördlinger Rieses.

Wie wenig sich EHRHART bei seiner „Regio corallifera“ geirrt hatte, bewiesen schon im letzten Jahrhundert bedeutende Geologen und Paläontologen. GOLDFUSS – sein Name taucht bei verschiedenen Korallennamen als Autor auf – beschrieb 1826 bis 1829 in seiner „Petrefacta Germaniae“ eine große Anzahl der Jurakorallen.

„Die Korallen der Nattheimer Schichten“ waren Mittelpunkt einer Arbeit von E. BECKER und C. MILASCHEWITSCH 1875/76, und F. A. QUENSTEDT forschte und veröffentlichte verschiedene Arbeiten von 1852 bis 1885 über diese Petrefakten (= Fossilien).

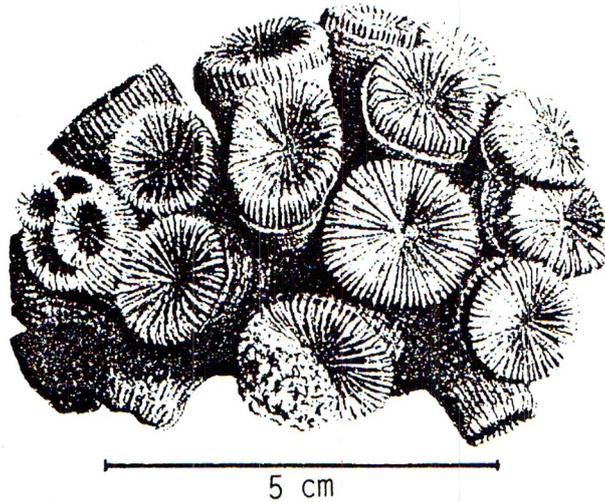


Abb. 2: Die häufigste Koralle, *Thecosmilia trichotoma*. Aus BECKER & MILASCHEWITSCH 1875/76.

Die hier gezeichnete *Thecosmilia* läßt die hervorragende Qualität der Originalabbildungen nur ahnen. Über eine Lithographie (Steindruck mit geätzter Solnhofer Kalkplatte) war dies kurz zuvor erst technisch möglich geworden. Auch die Abbildungen auf Tafeln I - III stammen aus diesen Quellen.

Korallenfundorte im oberen Weißen Jura

Ausführliche Fundstellenverzeichnisse (BENZ und SCHWEIZER-KLEMP) beschreiben eine Vielzahl an Lokalitäten, weit mehr, als die Übersicht Abb. 3 zeigt.

Die Sirchinger und Wittlinger Vorkommen liegen bei Urach und sind nicht mehr auf der Karte dargestellt. Sie gehören alle stratigraphisch zu Weißjura Zeta 1 - 3 (= Tithonium L, tiZ und tiH).

Verkieselung und Präparation

Wie später noch ausführlicher dargestellt, sind die heute erhaltenen Teile der Korallen ursprünglich anorganische Ausscheidungen eines Korallentieres aus Aragonit-Kalk. Dies ist chemisch dieselbe Substanz wie Calcit (CaCO_3), dem ganz gewöhnlichen Kalk. Aragonit braucht aber zur Bildung des anderen Kristallgitters etwas mehr Energie als Calcit und ist dafür auch härter und schwerer. Seltsamerweise ist von dieser Aragonitmodifikation des CaCO_3 fossil nichts mehr erhalten, da diese sich später in den stabileren Calcitzustand umkristallisiert und mit dem umgebenden Kalk eine einheitliche Masse bildet. Nur in Klüften, oft in Ton eingebettet, sind daher kalkige Korallenteile zu erkennen.

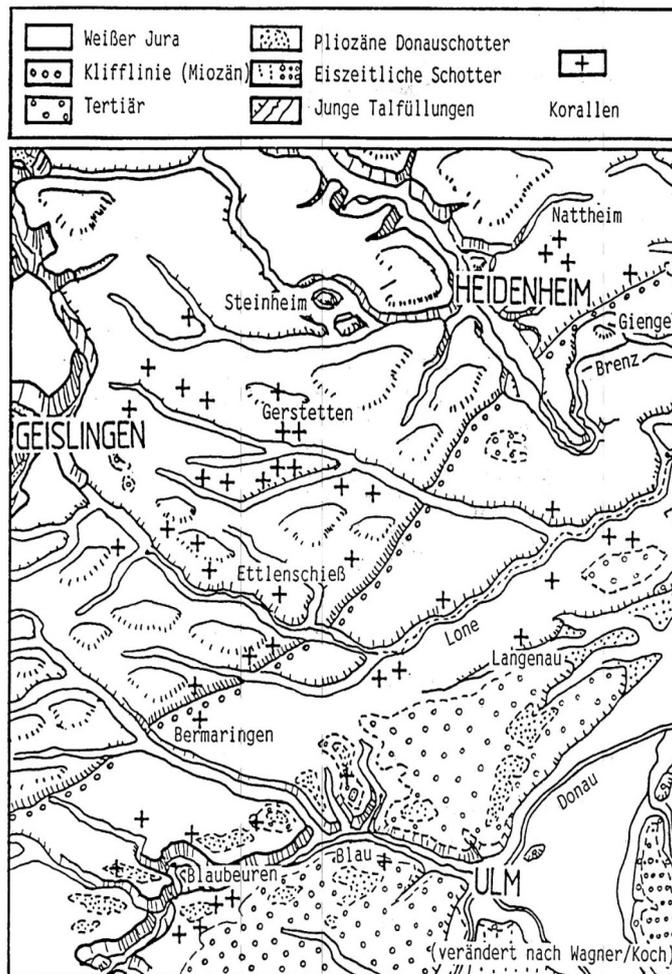
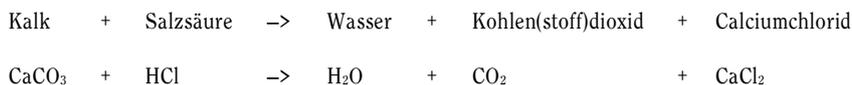


Abb. 3: Geologische Übersicht mit bedeutenden Korallenfundorten.

Nun können aber auch Korallen auf den Feldern aufgelesen werden. Sie sind dann von Eisenoxiden rotbraun gefärbt, abgerollt und oft in den Strukturen schlecht zu erkennen. In dieser Form sind sie härter als der Kalkstein, in den sie eingebettet waren, und sind hier von Kohlen- und Huminsäure aus dem Kalk herausgelöst worden. Diese harte, säureunlösliche Substanz ist Quarz (Chalcedon = SiO_2). Weshalb nun gerade Aragonit durch SiO_2 ersetzt wurde, das uns heute die prächtigsten Fossilien liefert, liegt wohl darin, daß Aragonit durch Süßwassereinfluß (sog. subaerische Bedingungen) sogar ganz aufgelöst werden kann. Dann können eindringende SiO_2 -haltige Gele als Porenwasser diese beginnende Hohlform ausfüllen und die feinsten ehemaligen Strukturen für uns abbilden. Es können alle Übergangsstadien vom Kalk bis zur vollständigen Verkieselung angetroffen werden. Manchmal ist nur eine dünne Außenschicht verkieselt, die anderen Hohlräume sind aber zunächst von kleinen Bergkristallen und innen mit Calcitkristallen ausgekleidet.

Man kann nun ganz einfach bei Kalkbrocken, aus denen angewitterte Korallen herausragen oder im Bruch leicht grau zu erkennen sind, den einhüllenden Kalk mit Salzsäure weglösen:



Dazu lege man diesen Brocken in einen Plastikeimer mit Wasser und gieße in kleinen Portionen Salzsäure (technische ist billiger) hinzu. Das CO_2 entweicht sprudelnd (CaCl_2 ist toxisch unbedenklich). Dabei können auch schlecht verkieselte Stellen mit Wachs oder Vaseline abgedeckt werden. Anschließend wird noch gut gewässert. Auf diese Weise lassen sich herrlich erhaltene Korallenskelette herauspräparieren.

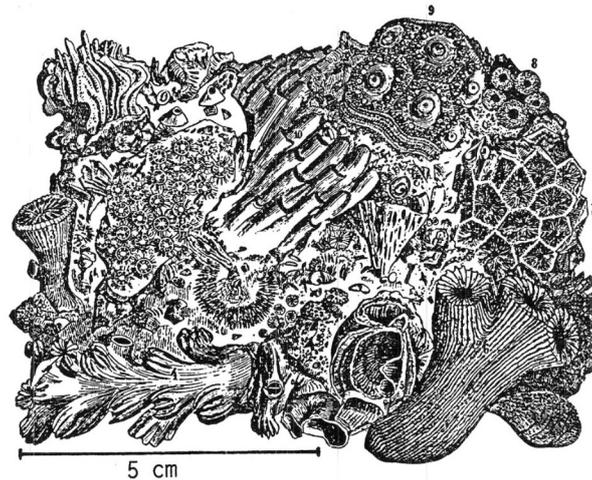


Abb. 4: Handstück aus dem Korallenkalk von Nattheim. Aus ENGEL 1883. 1. *Rhipidogyra alata* (QUENSTEDT, 1858). 2. *Stylina tubulosa* (GOLDFUSS, 1829). 3. + 6. *Thecosmilia trichotoma* EDW. & HAIME, 1848. 4. *Tiaradendron germinans* (QUENSTEDT, 1852). 5. *Mitrodendron mitratum* (QUENSTEDT, 1858). 7. *Isastrea crassa* (GOLDFUSS, 1826). 8. *Eusiphonella bronni* (GOLDFUSS) - Schwamm. 9. *Plegiocidaris coronata* (SCHLOTHEIM) - Seeigel.

Riffschutt

Das Handstück aus Nattheim, bei dem der Kalk nur teilweise weggelöst ist, zeigt verhältnismäßig viele Bruchstücke von ehemaligen Hartteilen auch anderer Tiere. Diese Trümmer (Riffschutt) sind außer in Arnegg, wo wiederum nichts verkieselt ist, fast immer die Regel bei allen bekannten Vorkommen der Schwäbischen Alb. Dies bedeutet, daß die Korallen durch starken Wellenschlag immer wieder abgebrochen und mit Hartteilen von Muscheln, Schnecken, Seeigeln u.a. angesammelt wurden. Oft wuchsen auch die umgekippten Korallen nach oben weiter, oder andere Korallen und Organismen siedelten sich auf ihnen an. Weshalb diese starke Riffschuttbildung in den heutigen Riffen weniger zu beobachten ist, liegt wohl mit daran, daß dort die stark kalkabscheidenden Rotalgen die Korallenskelette rasch überkrusten und in sich verfestigen. Zur Jurazeit gab es diese Rotalgen noch nicht.

Geoklimatologische Verhältnisse zur Jurazeit vor rd. 150 Mill. Jahren

Sehr schnell taucht als Gedankenverbindung beim Begriff „Koralle“ tropisches Meer mit Palmen, Atollen usw. auf. Solche Vorstellungen sind durchaus angebracht, auch wenn es heute Korallen bis in einer Meerestiefe von rund 6.000 m gibt und sie auch weit nördlich bis vor der Küste Norwegens leben. Bei unseren Jurakorallen haben wir es mit den sogenannten Riffkorallen (hermatypisch) zu tun, die heute in den Südseeriffen eine Wassertemperatur von 20 bis 25° C bevorzugen und kaum tiefer als 30 m im klaren Wasser mit einem Salzgehalt von knapp 4% anzutreffen sind. Das hat ganz besondere Gründe, wie wir noch später sehen werden.

Wie unsere heutige rauhe Alb zu einem tropischen Klima kommen konnte, hat wohl zwei Ursachen. Einmal gab es in der Klimageschichte der Erde immer wieder Zeiten, in denen es sehr kalt war, mit Eiskappen an den Polen. Die ältesten Gletscher auf der Erde waren schon vor rd. 2 Milliarden, das Maximum der jüngsten Eiszeit vor etwa 20.000 Jahren. In anderen wärmeren Perioden, zu denen die Trias- und Jurazeit gehören, war alles Eis wieder als Wasser in den Ozeanen. Bis zu 200 m Höhe sind Meeresspiegelschwankungen anzunehmen. Zusammenhänge mit dem Phänomen der Kontinentalverschiebung sind ebenfalls festzustellen.

Bei Abb. 5 wird deutlich, daß unsere Schwäbische Alb als Jurameer sich vor 150 Mill. Jahren in Breiten befand, die heute mit den Bahamas oder dem Roten Meer zu vergleichen sind. Allgemein wärmeres Klima und südlichere Lage unseres Erdkrustenteiles als heute können so als Erklärungen für tropisches Klima herangezogen werden.

Abbildung Nr. 6 zeigt stark vereinfacht ein flaches, tropisches Meer, in das von Norden her Tone eingeschwemmt werden, die zwischen den Riffen mit dem Kalk zusammen die Mergelablagerungen oder die Trennflächen zwischen den Kalkschichten bei den Bankkalken bildeten (s. W. REIFF, Jahrb. 85/86 S. 13). Von Süden her brachte Frischwasser aus dem Helvetischen Becken im heutigen Alpenraum immer wieder gelösten Kalk mit, der anorganisch ausgefällt oder von Organismen für den Riffaufbau verwendet wurde.

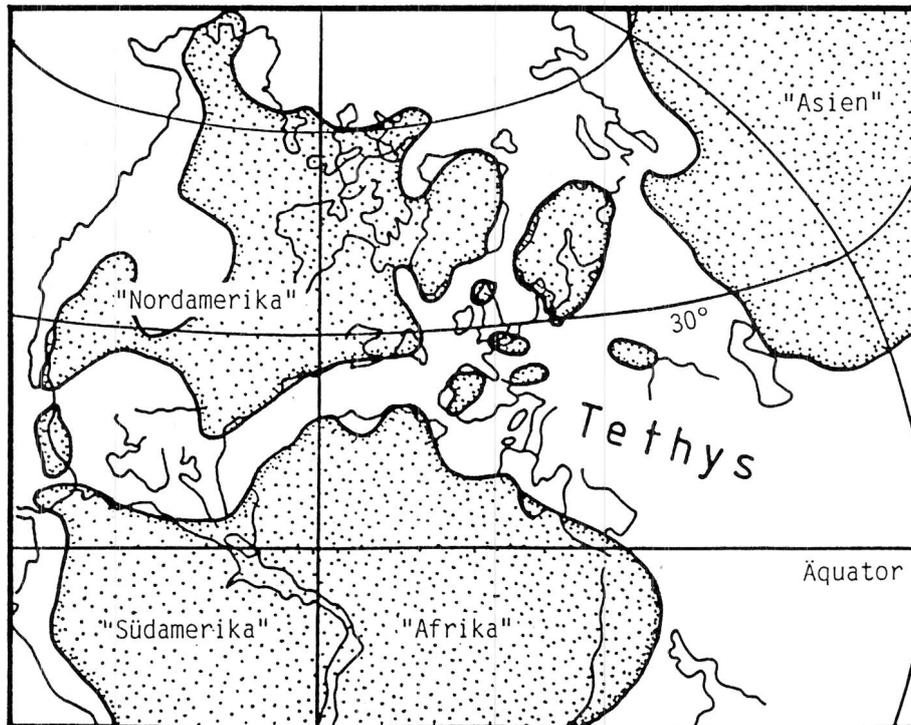


Abb. 5: Festland und Meer – Verteilung im Jura vor rd. 150 Mill. Jahren. Nach MCKERROW 1981.

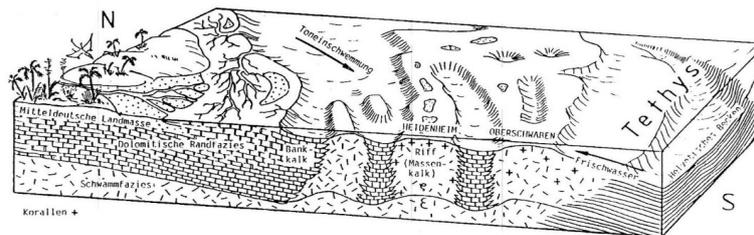


Abb. 6: Das Süddeutsche Oberjura-Meer zur Zeit Malm Zeta vor rd. 150 Mill. Jahren. Nach SCHOLZ, MEYER.

Reiches Leben im Riff

Zwar reichen unsere Jurariffe in Größe und Fauna nicht an die heutigen Korallenriffe der Südsee heran, doch ist die Vielfalt des Lebens in ihnen recht erstaunlich. Diese kleinräumigen Fleckenriffe beherbergten rund 150 verschiedene Korallenarten, dazwischen lebten rd. 70 Schwamm-, etwa 25 Seelilien- und Haarsternarten, über 50 verschiedene Seeigelarten stelzten herum, 12 Würmerarten bauten ihre Kalkröhren an und auf anderen Hartteilen, und rund 25 Arten von Brachiopoden teilten sich den Lebensraum mit zahlreichen Muscheln und Schnecken. 9 Bryozoenarten, die vom Laien oft mit Korallenskeletten verwechselt werden, kennt man. Auch die Chaetetiden (Schwämme? Hydrozoen?) mit kalkigen Schichtablagerungen gehörten zur Riffauna. Belemniten, die „Donnerkeile“ des Jura, verirrteten sich kaum in die Riffe wie auch die Ammoniten, deren Revier die etwas tieferen Senken zwischen den Riffen bildeten.

Meist vergißt man, in diesem Zusammenhang auf die Wirbeltiere hinzuweisen, die hier auch ihren Lebensraum hatten. Nur kleine Reste von Zähnen, Flossenstacheln und vereinzelt auch Knochen sind in den Trümmerkalken und -oolithen (von Schnaitheim) erhalten und lassen uns ahnen, wie damals auch große Meereskrokodile, Haie und Knochenfische im Jurameer herumschwammen, während das nicht so ferne Festland von Norden Pflanzenreste (farnartiger Wedel in Mergelstetten) einschwemmte und erinnert, daß zu dieser Zeit auch Saurier und der Urvogel Archaeopteryx lebten.

Was sind nun Korallen?

Lange Zeit hatte man Korallen für Pflanzen gehalten. Schließlich sitzen die gelbbraun-grünlichen Polypen auf

Hartskeletten und können sich nicht fortbewegen. Erst 1723 vertrat der Franzose A. Peyssonel die Auffassung, daß diese Lebewesen den Tieren zuzurechnen sind. Sie gehören zu dem großen und artenreichen Stamm der Hohltiere, den Coelenterata (griech. „Höhle“ – „Darm“). Damit kommt zum Ausdruck, daß die große Körperhöhle dieser Tiere fast ausschließlich der Verdauung der Nahrung dient. Diese besteht aus rein tierischem Leben, zum Plankton zählende Kleinkrebse und wurmähnliche Tierchen.

Blitzartig schießen bei Berührung mit den Tentakeln Stilette aus den Nesselkapseln heraus, die durch einen Schlauch lähmendes Gift im Körper der Beutetiere freisetzen. Man rechnet deshalb die Korallen zum Unterstamm der Nesseltiere. Die Tentakeln befördern die gelähmte Beute zum Schlundrohr. Nach Anzahl der Tentakeln unterscheidet man die Anthozoa (Blumentiere) wiederum in die 8 Tentakeln, Mesenterien und Septen zählenden Octocorallia, zu denen auch die rote Edelkoralle gehört, und die Anthozoa, die 6 Tentakeln und ein Vielfaches davon angelegt haben. Die sechsstrahligen Jurakorallen gehören schließlich zu den wichtigen Steinkorallen, den Scleractinien, den auch noch heute bedeutenden Riffbildnern.

Zwei Zellschichten mit einer gallertigen Zwischenlage bilden einen muskulösen Sack, der schlaff in sich zusammenfallen würde, wenn nicht der Polyp zur Stabilität einen Innendruck erzeugen würde. Dies geschieht durch kräftige Zilien (Wimpern) im Schlundrohr, die beim Schlagen in Richtung Körperinneres Wasser hineinpumpen und so einen Druckkörper (Pneu) bilden. Das Schlundrohr würde durch den herrschenden Innendruck nach außen gestülpt, wenn es nicht von den Mesenterien gehalten würde.

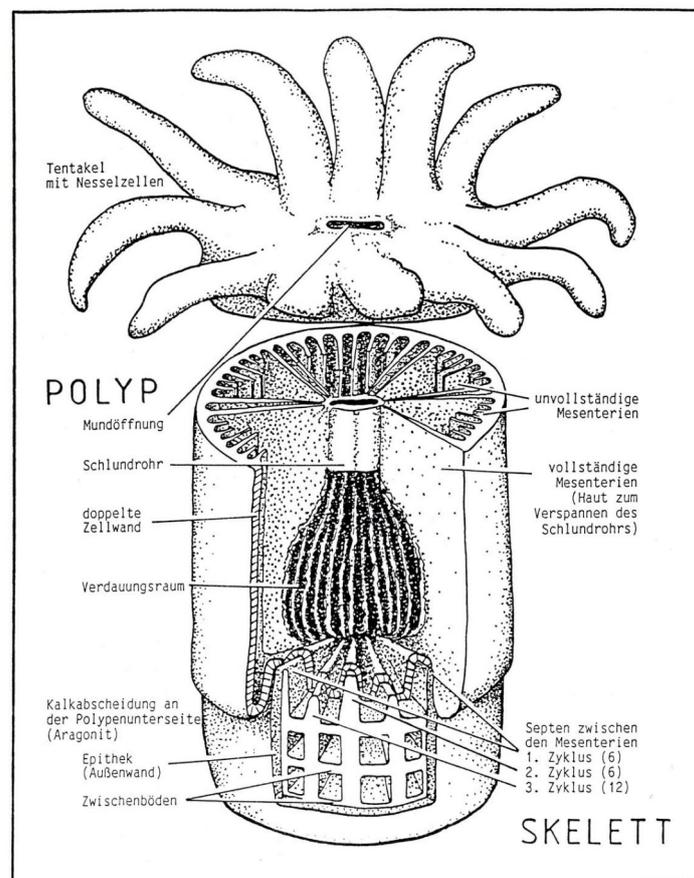


Abb. 7: Lebender Polyp und Kalkskelett.

Dazu muß es, um den Druck zu erhalten, auch stets fast ganz geschlossen sein, was wiederum die Mesenterien bewirken, die das Schlundrohr flach zusammenziehen.

Dann arbeitet es wie ein Ventil. Die Mesenterien müssen außerdem beim Hineinbefördern der Nahrungsbrocken verhindern, daß kein offener Zwischenraum entsteht. Die Nahrung wird so mit ihrer Hilfe wie in einer Speiseröhre in den Verdauungsraum gepreßt, von wo aus die unverdaulichen Teile den gleichen Weg zurück nehmen müssen.

Kalksepten werden am Fuße des Polypen zwischen einem Mesenterienpaar ausgeschieden. Nun wird erst klar, warum große Korallen viele Septen und ein längliches Kelchzentrum besitzen. Bei kleinen Polypen (s. Tafel III) reichen sechs paarige „Schlundrohrhalterungen“ (Mesenterien), um auch ein kleines Schlundrohr öffnen und schließen zu können. Große Polypen benötigen ein Mehrfaches der 6 Doppelmesenterien, damit die größere Öffnung zu einem Ventil flachgezogen werden kann und auch der Körper sich nicht durch den Innendruck wie ein

Ballon aufbläht.

Korallenpolypen vermehren sich meist auf ungeschlechtlichem Wege durch Teilung.

Außerordentlich viele solcher Möglichkeiten sind bekannt. Prinzipiell unterscheidet man eine extratentakuläre Knospung, wenn am Polypen seitlich eine Beule herauswächst und sich daraus ein neuer Tentakelkranz entwickelt, von einer intratentakulären Knospung, wenn – wie der Name sagt – innerhalb des Tentakelkranzes eine neue Mundscheibe mit Tentakeln gebildet wird. Unterbleibt diese vollständige Trennung der Mundscheiben, so können diese immer breiter werden. Die Koralle entwickelt sich zu mäanderartigen Formen („Hirnkoralle“).

Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung, über die sich auch Korallen weitere Lebensräume erobern können, entwickelt sich eine Wimperlarve, die sich frei umherschwimmend einen geeigneten Untergrund aussucht und dann eine Basalplatte mit Septen auszuscheiden beginnt.

Die Bedeutung des Kalkskeletts

Aus den hervorragend erhaltenen Korallenskeletten können wir so auf das frühere Leben der Polypen schließen. Welche Bedeutung hat nun diese harte Unterlage für das Tier selbst?

Der Weichkörper kann sich bei Gefahr durch einen Räuber verhältnismäßig rasch zwischen die herausragenden Septen zurückziehen, wenn das Schlundrohr von den Mesenterien schnell geöffnet wird. Auch beim Trockenfallen von Riffteilen ziehen sich die Polypen zwischen die schützende Außenwand (Epithek) und Septen zurück.

Wenn man längere Zeiträume betrachtet, so besitzen auch Korallenpolypen gerade mit dem Kalkskelett eine Möglichkeit der „Fortbewegung“. Eine Einzelkoralle wird durch schnellere Kalkabscheidung besser dem Lichte entgegenwachsen können als eine andere mit geringerem Kalkwachstum. Ein Vorteil für Tiere ohne festes Innen- und Außenskelett wird bei schlechteren ökologischen Bedingungen deutlich. Der Körper des Polypen verkleinert sich, die kalkausscheidende Fläche nimmt ab, und der Kalkkörper „verjüngt“ sich nach oben.

Dünnästige Skelette sind Beispiele für ein schnelles sich Ausbreiten bei optimalen Bedingungen in verschiedene Richtungen. Den Vorteil des „schnellen“ Wachstums (heute bei einigen cm pro Jahr) müssen Korallen mit dem Risiko des Abbrechens „bezahlen“. Sie haben ihre besten Voraussetzungen deshalb in den ruhigen Zonen der Lagunen. Diese kolonialen Formen stellen eigentlich eine außergewöhnliche Lebensform dar, ein Individuum mit mehreren („siamesischen“) Köpfen.

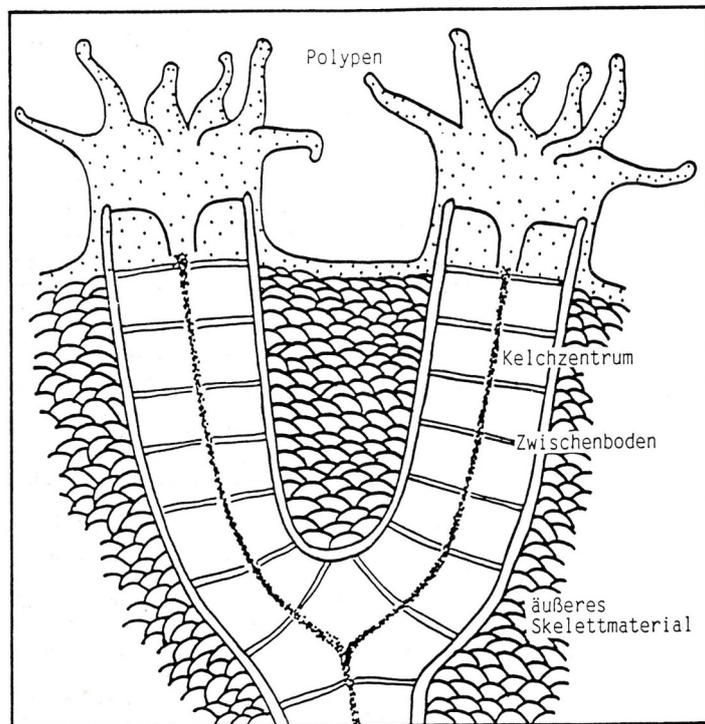


Abb. 8: Polypen bei einer massigen Koralle.

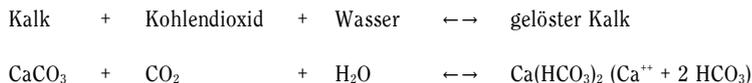
Die robusten Knollen- und Fladenformen können dagegen am Riffrand auch festerem Wellenschlag standhalten. So kann aus statistischen Auswertungen des Riffschutts noch auf die Verhältnisse im ehemaligen Riff geschlossen werden. Am erfolgreichsten hat sich bei uns die kräftige, ästige *Thecosmilia trichotoma* (s. Abb. 2

und Taf. I) erwiesen, die rund 10 % aller Korallen stellt.

Algen und Korallen – das Problem der Kalkbildung

Tiere sind auf pflanzliches Leben angewiesen. Das hängt ganz einfach davon ab, daß nur Pflanzen in der Lage sind, aus den anorganischen Stoffen Wasser und Kohlen(stoff)dioxid mit Hilfe des Sonnenlichts die energiereichen Verbindungen aufzubauen, von denen Tiere nur leben können. CO₂ und andere tierische Abfallstoffe wandern oft weite Wege durch Wasser und Luft zu Pflanzen zurück. Bei der Assimilation wird auch der für die tierische Atmung notwendige Sauerstoff frei. Ein umfangreicher Kreislauf von Gasen und anderen Verbindungen findet statt.

Nun ist weniger bekannt, daß die Kalkausscheidung sehr eng mit dem CO₂ zusammenhängt. Erscheinungen bei der Juraverkarstung zeigen die Zusammenhänge (s. JANTSCHKE & SCHÄFFLER, Jahrb. 85/86 s. 21).



Das Zünglein an der Waage bildet gerade das CO₂, ob mehr oder weniger fester Kalk sich halten kann. Bei CO₂-Anreicherung, die durch Abkühlung begünstigt wird, löst es Kalk auf. Das geschieht, wenn Regenwasser (+ CO₂) als Kohlensäure durch Spalten sickert. Scheidet es in Höhlen wieder CO₂ aus, so bildet sich fester Kalk als Kalksinter oder Tropfstein. Ebenso wird bei Erwärmung von Wasser im Kochtopf CO₂ ausgetrieben, und CaCO₃ als Kesselstein (Aragonit) fällt aus.

Auch bei der Ablagerung des Jurakalkes im flachen Meer vor rd. 150 Mill. Jahren spielte sich Ähnliches ab: das kühlere Wasser aus dem Helvetischen Becken (s. Abb. 6) brachte stets gelösten Kalk in die warmen Flachzonen mit, der bei CO₂-Abgabe bei höherer Temperatur als Kalk ausfiel und sich als Kalkschlamm am Boden absetzte.

Leben nun in diesem Meer Tiere, zu denen auch schon die Schwämme u.a. des Malm Delta und Epsilon gehören, so verschiebt sich das Gleichgewicht durch das ausgeschiedene CO₂ mehr zur Seite des gelösten Kalkes. Es ist deshalb nicht ganz richtig, von „Schwammstotzen“ und „Schwammriffen“ zu reden, die vom Meeresboden heraufragen, wenn eine geringere Kalkbildungsrate vorläge gegenüber einer rein anorganischen Ausfällung.

So werden in neuerer Zeit (s. W. REIFF, Jahrbuch 85/86 S. 15) diese „Stotzen“ auch richtigerweise Algen-Schwamm-Riffe oder Schwamm-Stromatolith-Kalk (GEYER & GWINNER) genannt, wo deutlich wird, daß Algen als Pflanzen „steindecken“-bildend eine wichtige Rolle spielen, nämlich gerade als CO₂-Absauger und O₂-Spender im Schwammriff. Erst auf diese Weise kann bei einer erhöhten Kalkbildungsrate ein Riff emporgewachsen. Kalkkrusten der Blaugrünalgen und die Schwammgerüste (meist SiO₂) sind die Bausteine.

Auch in einem Korallenriff der Tropen scheint tierisches Leben vorzuherrschen, trotzdem beweist eine hohe Kalkbildungsrate die Anwesenheit von Pflanzen. Die nie weiße, meist grünbraune Farbe der Korallenpolypen weist darauf hin – und in diesem Lichte wird die lange behauptete Pflanzennatur der Polypen wieder interessant – die Pflanzen leben in den Tieren! (s. Abb. 9)

Und so können wir es auch von den tropischen Jurakorallenriffen annehmen: Im Ektoderm sind in Polypenzellen pflanzliche Algenzellen eingeschlossen, zusammen Zooxanthellen genannt. Wir haben es hier mit einer echten, ganz engen Symbiose zu tun, bei der sich Pflanze und Tier direkt auf kürzestem Weg mit ihren Abfallstoffen beliefern. Nicht nur das: die Algen versorgen ihre Hauswirte sogar mit Glycerin, Glucose und Aminosäuren. Alte und wenig aktive Algenzellen werden vom Polypen einfach ausgestoßen. Auch bei verschlechterten ökologischen Bedingungen verlassen die Algen ihre „Behausung“.

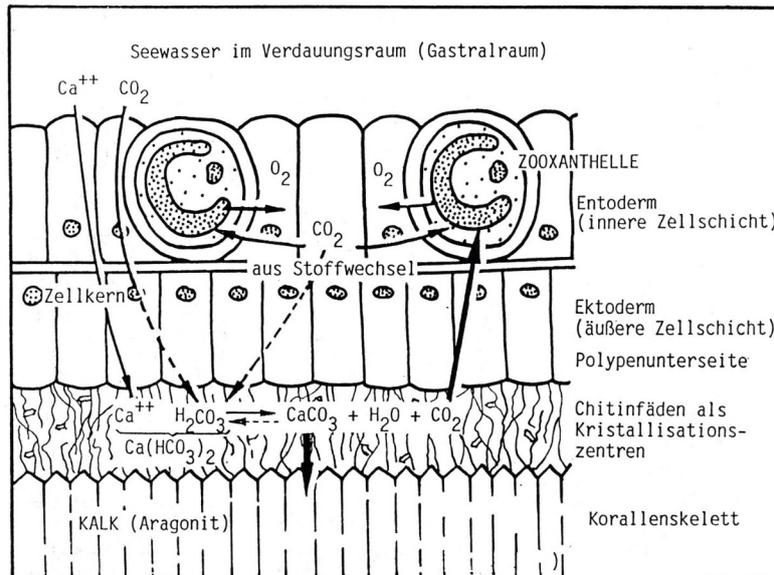


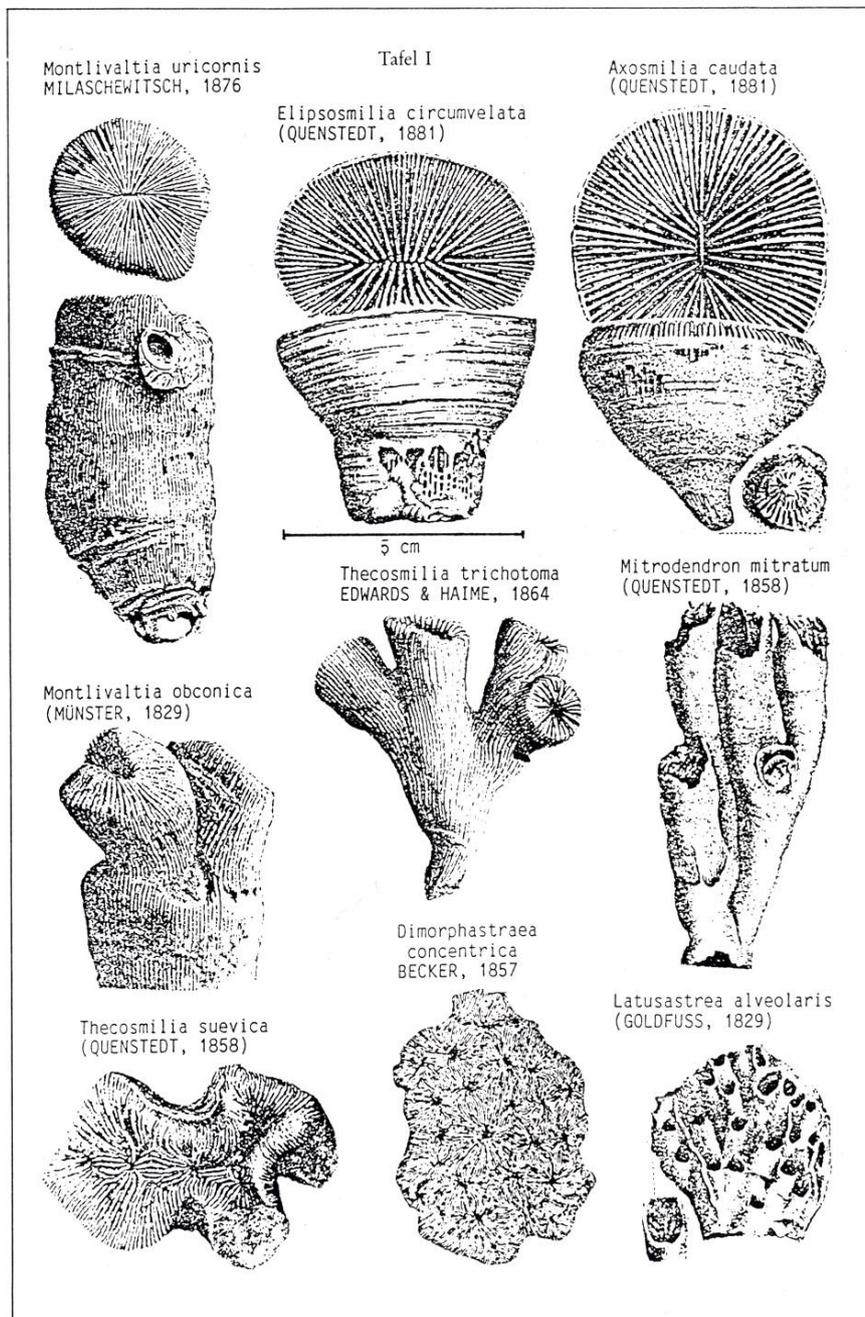
Abb. 9: Die Kalkbildung bei Korallen. Nach SCHUHMACHER 1976.

Nun wird auch verständlich, warum Rifff Korallen (hermatypisch) nur in den klaren, lichten Gewässern leben können, da ihre „Haus-Pflanzen“ das Licht zur Assimilation benötigen. Die Kalkbildungsrate beträgt bei rezenten Korallen am Tage das Zehnfache gegenüber der Nacht, und so können unsere heutigen Tiefseekorallen (ahermatypisch) im Dunkel ohne Zooxanthellen nur wenig Kalk bilden.

Konvergenz und Divergenz – zwei biologische Phänomene auch bei Korallen

Würden Hai, Ichthyosaurus und Delphin von der äußeren Form her miteinander verglichen, so würde man sie schnell den Knochenfischen zuordnen, obwohl der Hai als Knorpelfisch einer anderen Unterklasse, der Ichthyosaurus den Reptilien und der Delphin gar den Sängern zuzurechnen ist. Die morphologische Übereinstimmung ist kein Beweis für eine Verwandtschaft.

Die Einzelkorallen der ersten Reihe auf Tafel I und II weisen eine äußere Übereinstimmung auf, gehören aber zu verschiedenen Familien, ja Unterordnungen. Wichtig für eine genaue Bestimmung sind die inneren Strukturen, die im Kelchzentrum, an den Septalflächen und an deren Rändern, am Kelchrand und an der Außenwand zum Vorschein kommen. Länglich sind drei Kelchzentren, eines davon besitzt eine kompakte Achse, die Axosmilia. Ellipsosmilia mit glattem Septalrand, kompakter, fast glatter Septalfläche und kräftiger Außenhülle (Epithek) unterscheidet sich wiederum von der Montlivaltia mit regelmäßig gezähneltem Septalrand, kompakten Septalflächen mit



TAFEL I

Körnchen oder Rippen und seltenen Resten einer glatten Außenhülle. Epistreptophyllum besitzt unregelmäßig perforierte Septalflächen, deren Ränder gegerlt sind, mit stark entwickelten Körnchen. Das Kelchzentrum ist schwammig, der Kelchrand scharf, und die Rippen außen sind gleichmäßig. Die einander äußerlich ähnlichen, kleineren Acrosmia und Trochocyathus können ebenfalls durch solche Strukturmerkmale unterschieden werden.

Wir wissen heute, daß für die Ausformung der Gestalt auch ökologische Einflüsse mitbestimmend sind, so daß viele Varietäten, die früher mit eigenem Namen versehen wurden, nicht mehr benannt werden. Nun kann aber auch eine Gattung sich in der Ausformung so unterscheiden, daß eine Artabgrenzung außerordentlich schwierig wird. Montlivaltia kann sich teilen, es sind auch Übergänge bis zu ästigen Formen bekannt. Nachdem die ästige Thecosmia sehr ähnliche Strukturen besitzt, wird die Sache schwierig, wenn auch bei ihr dicke und zusammenfließende Kelchzentren zu beobachten sind. So wurde die abgebildete Thecosmia suevica lange einer eigenen Gattung Latiphyllia zugerechnet. LANIBELET sieht sie einfach als eine Modifikation einer Montlivaltia an.

Montlivalria (Einzelkoralle), Thecosmia (ästig) und Dimorphastraea (massige „Teppichkoralle“) (s. Taf. I untereinander) gehören zu einer Familie (Montlivaltidae U.O. FAVIINA), während die untereinandergestellten

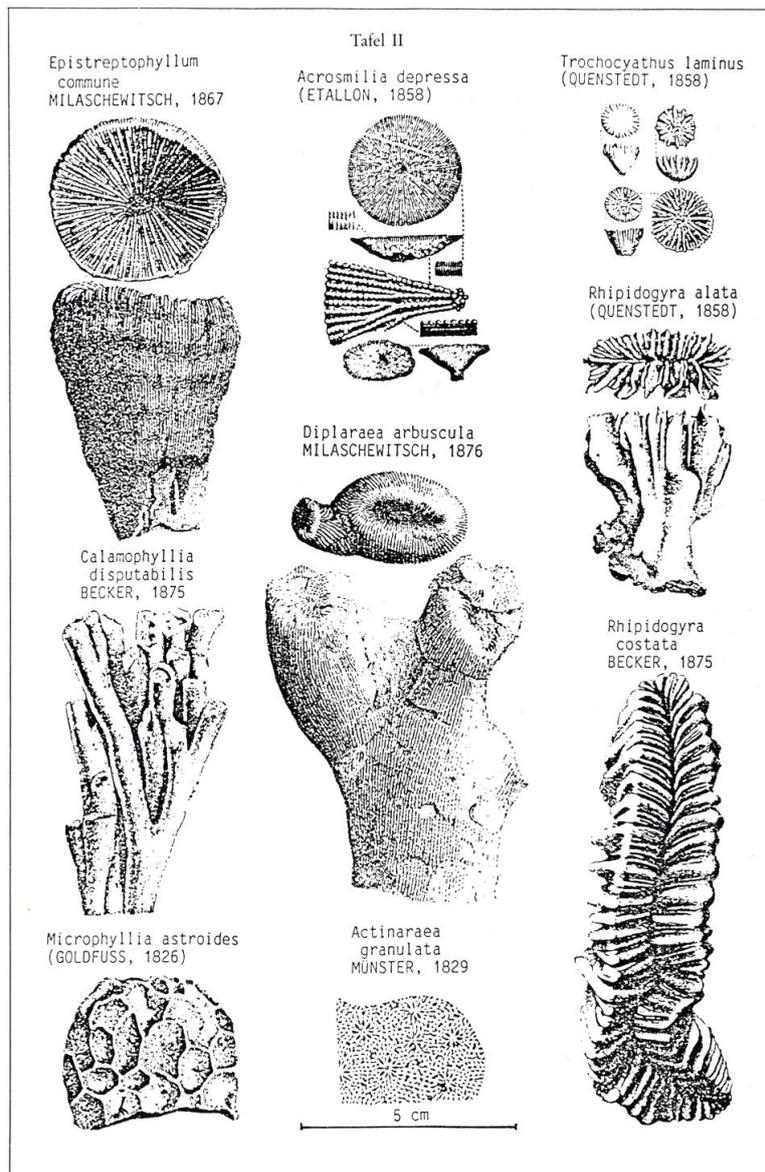
Epistreptophyllum, Calamophyllia und Microphyllia zu einer Familie (Calamophylliidae) der Unterordnung FUNGIINA gerechnet werden. Hier sind es äußere Unterschiede bei innerer Strukturverwandtschaft. Verschiedene Arten haben sich wohl aus einer Basis auseinanderentwickelt (Divergenz – s. vertikale Zuordnungen Taf. I und II). Die konvergenten Formen sind horizontal angeordnet.

Die gemeinsamen Merkmale der auf Tafel III abgebildeten Korallen bestehen aus wenigen Septen, deren Ränder meist geperlt sind, und einem Kelchdurchmesser von 1 - 3 mm bei fast ausschließlich kolonialen ästigen und massigen Formen, oft mit einem Säulchen im Zentrum. Zu dieser Unterordnung der ASTROCOENIINA zählen auch unsere heute wichtigsten Riffbildner, die ästige Acropora.

Neues aus der Nomenklatur

Mit einer längst fälligen Revision der Jurakorallen ist begonnen worden. SCHWEIZER-KLEMP (1982) bearbeitete das Material der Naturkundlichen Sammlung in Ulm nach BEAUVAIS, 1984, RONIEVICZ, 1966 und 1976 und TURNSEK, 1972. Folgende Änderungen sind festzustellen:

Gattung und Art bei GEYER, 1954 (BENZ, 1980) – SCHWEIZER-KLEMP, 1982	
Stylina limbata	Pseudocoenia limbata (GOLDFUSS, 1829)
Stylina fallax	Pseudocoenia fallax (BECKER, 1875)
Gyrodendron proliferum	Latomeandra prolifera (BECKER, 1875)
Thamnasteria pseudarachnoides	Fungiastraea pseudarachnoides (BECKER, 1875)
Diplaraea elegans	Haplaraea elegans (MILASCHEWITSCH, 1876)
Latiphyllia suevica	Thecosmia suevica (QUENSTEDT, 1858)
Isastraea oblonga	Isastraea fromenteli (KOBY, 1885)
Calamophyllia cervina	Calamophylliopsis cervina (ETALLON, 1869)
Lobophyllia radicata	Dungulia radicata (QUENSTEDT, 1852)



Tafel II

Neu tauchen auf:

Thamnasteria communis (FROMENTEL, 1861) – Corallum halbkugelig und subcerioid; Kelchdurchmesser 3 mm; Abstand der Kelchzentren 3 - 4 mm; 16 - 18 Septen pro Kelch.

Thamnasteria pseudoculata (KOBY, 1905) – Corallum fladenförmig; Kelchdurchmesser 4 - 5 mm; Abstand der Kelchzentren ca. 5 mm; 40 Septen pro Kelch; 6 - 7 Septen auf 2 mm.

Synastraea haimeii (FROMENTEL, 1861) – Corallum folios; Polypare in Reihen angeordnet; Synaptikel zahlreich; Kelchdurchmesser 1,5 - 2 mm; Abstand der Kelchzentren 3 - 5 mm; ca. 20 Septen pro Kelch.

Comoseris meandrinoides (MICHELIN, 1843) – Corallum folios; Breite der Täler zwischen den Hügeln 3 - 5 mm; Abstand der Kelchzentren 3 - 6 mm; 12 - 14 Septen auf 5 mm.

Mycetaraea agaricoides (QUENSTEDT, 1881) – Corallum knollig; im Gegensatz zu *Mycetaraea dimorpha* ragen die Kelche nicht hervor; ca. 100 Septen pro Kelch; Kelchdurchmesser 10 - 15 mm.

Montlivaltia ellipsocentra (QUENSTEDT, 1881) – Corallum turbinat; Kelche elliptisch bis rund; Kelchgrube seicht; ca. 100 - 140 gerade und gleichartige Septen; Columellarraum länglich; 12 - 14 Septen auf 10 mm; Epithek reicht fast bis zum Kelchrand; Kelchdurchmesser 25 - 35 mm; Höhe des Corallums bis 50 mm; z.T. fehlt der untere Teil des Corallums.

Dermosmilia cf. simplex (KOBAY, 1889) – Corallum phaceloid; Kelchdurchmesser 4 - 6 mm; ca. 30 Septen pro Kelch; Kelchrand scharf; Epithek kräftig.

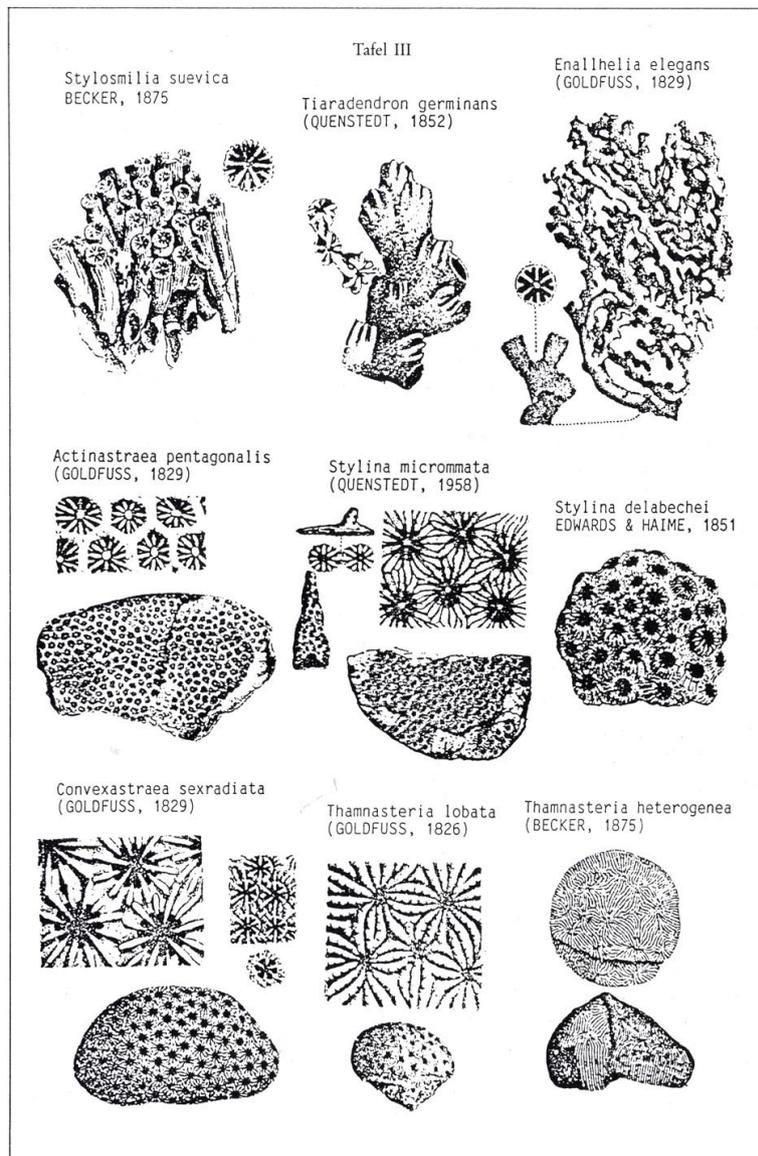
Epistreptophyllum cf. bonjourii (ETALLON, 1862) – Corallum trochoid; Kelchumriß ellipsoid; Kelchdurchmesser 30 - 35 mm; Höhe des Corallums 50 mm; dickere und dünnere Septen alternierend; Epithek kräftig; ca. 180 Septen.

Calamophyllopsis compacta (KOBAY, 1884) – Corallum phaceloid; Äste sehr lang und dicht gedrängt; teils komprimiert; Kelchdurchmesser 5 - 8 mm; 50 - 70 Septen pro Kelch; 7 - 8 Costae auf 2 mm.

Überraschungen bietet sicher auch noch das Gerstetter Museum mit seinen z.T. riesigen Exemplaren der seltenen Aplosmilia, Rhipidogyra, Barysmilia, Viminohelia u.a. Folgende Koralle ist mit dabei:

Durchmesser des cerioiden Corallums ca. 20 cm; Kelchdurchmesser 3 - 5 mm; 12 kurze, glatte Septen. Es ist wohl eine aus dem schwäbischen Jura noch nicht beschriebene Amphiasrea cf. piriformis (GREGORY, 1900).

Der Ansatz von LAMBELET (1968), verschiedene Formen bei gleichen Strukturen zu einer Art zusammenzufassen (s. BENZ, 1980), scheint heute wissenschaftlich nicht weiter verfolgt zu werden. Erstaunlich, wieviele früher angenommene Arten bei den berühmten Steinheimer Schnecken (Gyraulus) heute als infraspezifische Varianten oder



Tafel III

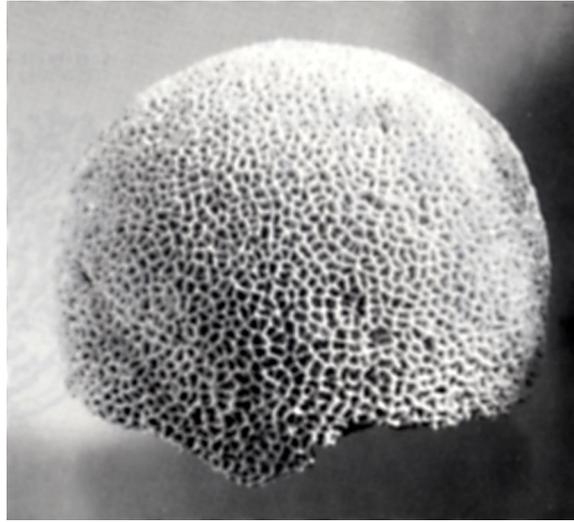


Abb. 10: Eine Amphistrea (?) cf. piriformis (GREGORY, 1900), Museum Gerstetten.

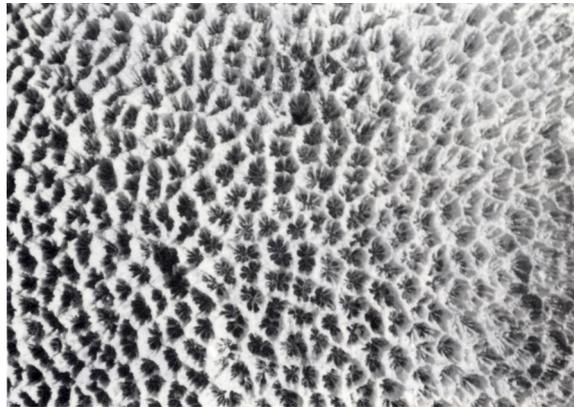


Abb. 11: Amphistrea (?), Ausschnitt.

Rassen angesehen oder als nicht abgrenzbar erachtet und ausgeschieden werden. Auch wenn hier dem Faktor Umwelt weniger Gewicht zugemessen wird als der genetischen Anlage, müßte die Artaufsplitterung bei den Korallen ebenfalls nicht sein.

Trotzdem, wir werden sicher noch viel Freude an den besonderen Formen und reizvollen Strukturen der Korallen haben, noch mehr, wenn wir von den biologischen und chemischen Zusammenhängen wissen, unter denen unsere Schwäbische Alb mit der „Regio corallifera“ entstanden ist.

Literatur

- BENZ, W.: Die Korallen des oberen Weißen Jura der Schwäbischen Alb. (Eglofs/Argenbühl 1980).
- Ders.: „Blumen‘ tropischer Meere – Korallen aus dem Malm“, in: Mineralien Magazin 4/1981 (Stuttgart 1981).
- ENGEL, TH.: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg (Stuttgart 1833).
- GEYER, O.F.: „Die oberjurassische Korallenfauna von Württemberg“, in: Paläontogr. 104, Abt. A. (1954), S. 121-222.
- GEYER, O.F./GWINNER, M.: Geologie von Baden-Württemberg (Stuttgart 1986).
- GRASSHOFF, M.: „Polypen und Kolonien der Blumentiere (Anthozoa)“, in: Natur und Museum, Heft 1, 2 und 5 (Frankfurt 1981).
- GREGORY, J.W.: „The Corals – Jurassic Fauna of Cutch“, in: Palaeontographica Indica, Ser. 9, Vol. 2 (1900).
- LAMBELET, E.: Korallen im Korallen-Oolith mit besonderer Berücksichtigung der Gattungen Montlivaltia und Thecosmilia. Diss. Universität Hamburg (1968).
- MCKERROW, W.S.: Palökologie (Stuttgart 1981).
- MEYER, R.: Malm – Weißer oder Oberer Jura. Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern (München

1981).

- SCHUHMACHER, H.: Korallenriffe (München 1976).
- SCHWEIZER-KLEMP, K.: „Beiträge zur Korallenfauna des oberen Weißen Juras in Württemberg unter besonderer Berücksichtigung der Korallensammlung der Naturkundlichen Sammlung der Stadt Ulm“, in: Mitt. d. Ver. f. Naturwiss. u. Math. (Ulm/Donau, 1985), S. 34.
- SCHWOERBEL, W: Evolution – Strategie des Lebens (Ravensburg 1978).
- TIETZ, G.F.: „Kalkgesteine und ihre Entstehung“, in: Mineralien Magazin H. 7/79 u. 5/80 (Stuttgart 1979 und 1980).
- ZIEGLER, B.: „Der Weiße Jura der Schwäbischen Alb“, in: Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde (1987).