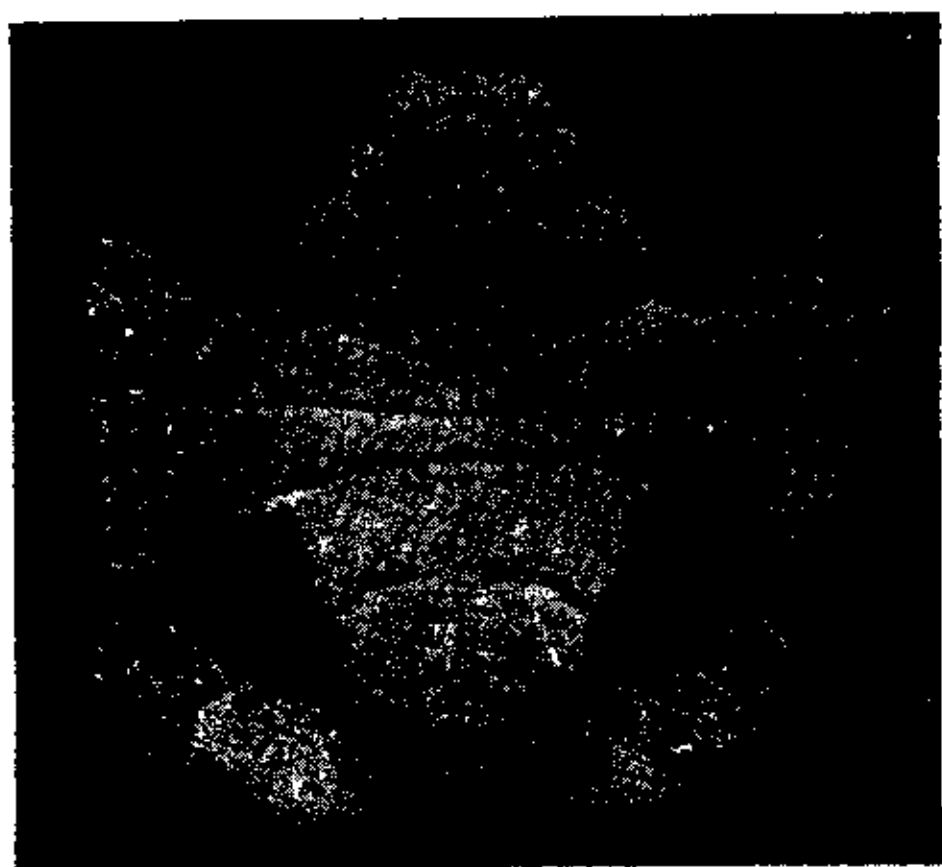


Dr. G. Dertle

Erd- und Landschaftsgeschichte des Murrtaues



3. Teil

des Heimatbuches des Oberamts Backnang

Aus
Vergangenheit und Gegenwart
des oberen Murrtaus

Heimatbuch des Oberamts Backnang



3. Teil

Erdb- und Landschaftsgeschichte des Murrtaus
von Dr. G. Dertle, Backnang

Heimat- und Kunstverein

Backnang EV. Stiftshof 8

Bücherverzeichnis

Abt. *Heimatschutz* 4

1932

Verlag Buchdruckerei Fr. Stroh G. m. b. H.
Backnang

Inhalts-Verzeichnis

Der Schichtenaufbau der heimischen Landschaft	5
Vom Werden der Landschaft und von der Entfaltung ihrer Lebenswelt	
A) In der Altzeit der Erdgeschichte	21
B) Untergetaucht unter das Muschelkalkmeer	25
C) Im Kampf zwischen Land und Meer zur Lettenkohle- und Keuperzeit	43
D) Verschlungen vom einbrechenden Jurameer	61
E) Vom Meeresboden zum Schichtstufenland	64
F) Geschichte des Murrtales	71
G) Während der Eiszeit	88
Das heutige Landschaftsbild	114



Verzeichnis des wichtigsten Schrifttums

- Wolfgang Lisch: Geologische Untersuchungen im Gebiete der unteren Murr. 1927.
 Erwin Schen: Zur Morphologie der schwäbisch-fränkischen Stufenlandschaft. 1909.
 Georg Wagner: Beiträge zur Stratigraphie u. Bildungsgeschichte des oberen Hauptmuschelkalks und der unteren Lettenkohle in Fröfken. 1913.
 Junge Krüppelbewegungen im Landschaftsbilde Süddeutschlands. 1929.
 Berg und Tal im Triasland von Schwaben und Franken. 1922.
 Die fränkische Landschaft im Wechsel der Zeiten. 1923.
 Karl Weinland: Geologische Untersuchungen im Muschelkalk- und Keupergebiet der mittleren Murr. 1928.

Herkunft der Abbildungen

- Photogr. oder Zeichn. des Verf.: Seite 48, 74, 77, 78, 90, 93, 94, 96 unten, 99.
 Nach Photogr. des Verf. gezeichnet von Herrn O. Ruffbaum: 75, 76, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 91, 92, 117, ferner 95.
 Nach Photogr. des Verf. gezeichnet von Herrn W. Scheuermann: 72/73.
 Verlag Schweizerbarth, Stuttgart, aus Führer durch die Naturaliensammlung: 10, 35, aus Dertle, Das Vorkommen von Fischen . . . im neuen Jahrh. Beil. B 1928: 14 unten, 47, 59.
 Verlag F. Rau, Oehringen aus Martin Schmidt, Die Lebenswelt unserer Trias: 8, 14 oben, 33, 34 oben, 38, 39, 46, aus „Aus der Heimat“ 1928 108 und 1927 110; aus Wagner, Geolog. Heimatkunde von württ. Franken 34 unten.
 Verlag Springer, Berlin aus Daqué, das fossile Lebewesen: 22, 25, 58, 97, 64.
 Verlag Enke aus Schneider, Grundbegriffe der Geologie: 20.
 Aus den Jahreshften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg: Titelbild, 30, 31, 54, 55, 101, 103, 104, 105, 106.
 Aus den Heimatkalendern für den Murr gau: 115, 116.
 Photogr. der Naturaliensammlung in Stuttgart: 56.
 Verlag G. Fischer, Jena, nach Antonius, Stammesgeschichte der Haustiere: 96, 100.

Der Schichtenaufbau der heimischen Landschaft

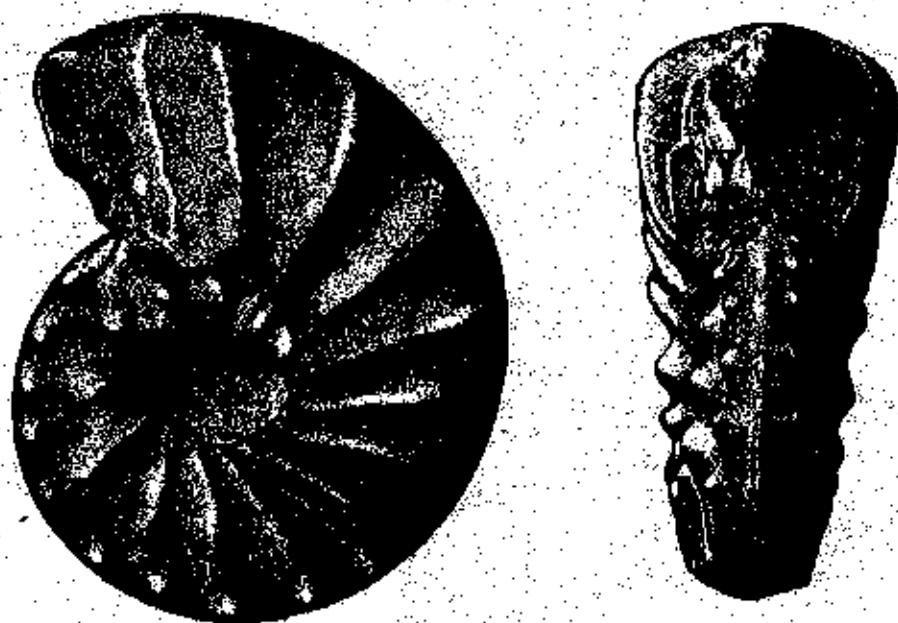
Es war vor vielen Jahren, als ein Steinbrucharbeiter auf den Fildern einem jungen Studenten auseinandersetzte, wie die Steine wachsen. Nach unten zu werden sie immer fester, und nach dem Berginnern zu ist es genau so. Die oberen Lagen dagegen, meinte er, sind noch nicht so fest; sie werden es aber noch werden. Der Mann beobachtete richtig, daß das Gestein, je näher es der Oberfläche zu liegt, desto mürber und bröckeliger wird, und daß es schließlich in den Boden übergeht. Wir sehen die gleiche Erscheinung bei uns im Murr gau an jedem Aufschluß, bei den Sandsteinen wie bei den Kalken. Die Beobachtung war richtig, die Deutung war falsch.

Unter dem Einfluß des in den Boden eindringenden Wassers, und der von den Pflanzen gebildeten Humussäure, unterstützt durch die Wirkung des Frostes und der Sonnenbestrahlung, verwittert das Gestein. Aus den massiven Bänken werden Brocken, aus diesen Grus und zuletzt — Boden. Wir sind also nicht Zeugen des Festerwerdens unserer Gesteine, sondern erleben ihre Verwitterung mit. Dort, wo die schützende Pflanzendecke fehlt, wie an den Felsen unserer Murrufer in stärkerem Maße am Felsenkranz der Alb oder auf den Höhen des Schwarzwaldes oder gar im Hochgebirge, bleibt keinem Beobachter und noch weniger dem Kletterer das Vergehen der Gesteine verborgen.

Verhältnismäßig selten dagegen können wir das Werden der Gesteine beobachten. Man braucht aber nicht nach Karlsbad zu gehen, um zu sehen, wie sich Zweige, die in das Sprudelwasser eingetaucht werden, in Bälde mit einer Kalkschicht überziehen. Das gleiche zeigen Wurzeln und Stengel einer Pflanze, die am Ufer eines Bächleins unserer Gegend steht, das kalkhaltiges Wasser führt. Und auch an den Wänden unserer Steinbrüche, an denen das kalkhaltige Wasser abläuft, scheidet sich Kalkschicht auf Kalkschicht ab, so daß man am Querschnitt gleich-

am Jahresringe ablesen kann. Solche Beobachtungen helfen
 uns zu einer richtigen Vorstellung über die Entstehung
 der Quellablässe. Auch in Cannstatt haben wir solche
 Kalkstücker, die heute in Badenang so gerne als Hauswand-
 bekleidung verwendet werden. (Haus Eisenmann, Jauch, Beck,
 Uebelmesser). Durch Farbe, Schichtung und Korn machen sich
 diese Cannstatter Sauerwasserkalke dem Auge angenehm.
 Das kalküberzogene Zweiglein, der Sauerwasserkalk, die Kalk-
 kruste an der Gesteinswand und die Süßwasserkalke hier
 wie in den Tälern der Alb und des Frankenlandes entstehen da-
 durch, daß das zu Tage tretende Wasser teilweise verdunstet und
 seine Kohlensäure abgibt, wodurch sich der in ihm in löslicher Form
 enthaltene doppelkohlen-saure Kalk als unlöslicher Kalk ab-
 scheidet. Gefördert wird diese Umwandlung dadurch, daß die
 grüne Wasserpflanze dem Wasser dauernd Kohlensäure entzieht
 und dadurch seine Fähigkeit, Kalk zu lösen und in löslicher Form
 zu behalten, herabsetzt.

Die Muscheln in den Muschelkalkgesteinen weisen auf ein
 Werden dieser Gesteine im Meere hin. Das Auge des Forschers



Schale eines Tintenfisches (*Coratites nodosus*)
 aus dem Muschelkalkmeer

vermag nicht unmittelbar zu den werdenden Kalksteinen, zu den Kalkschichten des Meeres vorzudringen. Das Schnapplot oder das Grundnetz muß die Grundproben ans Tageslicht fördern. Diese zeigen, daß die Ablagerungen im Meere nicht gleichartig auf weiteste Ausdehnung ausgebreitet sind. Die Strandablagerungen (Blocklager, Sandschichten, Schlicklager) haben andere Zusammensetzung als die Schelfablagerungen (bis 200 Meter Meerestiefe), diese wieder andere als der blaue Schlick, der rote Schlick, der Grünsand der Ablagerungen des tieferen Meeres. Wieder anders sind die eigentlichen Tiefseesedimente. Ihre Entstehung verdanken sie ganz überwiegend den Gehäusen der Globigerinen, den Kieselhäuslecken der Radiolarien und Diatomeen, also einzelligen Kleinlebewesen. Trotz winziger Körpergröße waren sie in allen Zeiten der Erdgeschichte und sind sie heute noch von allergrößter gesteinsbildender Kraft.

Die auf dem Meeresboden sich aufeinander schichtenden Ablagerungen sind gleichartiger Natur, wenn die Ränder des Meeresraumes sich nicht ändern und die Ablagerungsbedingungen dieselben bleiben. Ueber größere senkrechte Ausdehnung hin ist dann der Charakter des Gesteins, das aus den Sedimenten nach Ablauf entsprechender Zeiträume entstanden ist, derselbe — Quadersteine sind entstanden. Wechselt aber die Eigenart des Sediments, dann stellt sich dieser Wechsel nach dem Zustetnwerden als Bankung und Schichtung dar. Bei rhythmischem Wechsel der Ablagerungsbedingungen ergibt sich fossil ein rhythmischer Wechsel des Gesteins, wie dies so schön im Muschelkalk unten bei der Winter'schen Lohmühle zu sehen ist, wo Kalk und Ton in vielfachem Wechsel aufeinander folgen. Oftmals wird aber die Sedimentation an mehr oder minder großer Fläche unterbrochen, und die durch eine Schichtfuge gekennzeichnete Zeitlücke bleibt ohne Dokumente.

Denken wir uns einen zu Stein gewordenen Meeresboden nach langen Zeiten gehoben und bloßgelegt. Woraus ist zu ersehen, nachdem der ganze Schichtenstoß durch gebirgsbildende Bewegungen verbogen, zerbrochen, teilweise gehoben, teilweise gesenkt wurde, was ursprünglich neben einander lag, was gleich alt ist?

Man hat schon oft die Gesteinskruste der Erde mit einem Geschichtsbuch verglichen. Wie man hier von Seite zu Seite fort-

Schrittend von älteren Zeiten zu immer jüngeren kommt, so ist es auch bei der Geschichte unserer Erde, die in den Gesteinen aufgezeichnet ist. Bei einem völlig ungestörten Schichtenstoß, in dem ideal schön Schicht auf Schicht liegt, ist dieses Buch anscheinend leicht zu lesen. Immer die nächst höhere Schicht erzählt von jüngeren Zeiten. Aber auch hier muß man, wie wir eben sahen, vorsichtig sein, weil oft zwei Schichten, die schön übereinander liegen, nichts erzählen von den Zeiten, die zwischen beiden dokumentlos verstrichen, in denen nichts abgelagert wurde.

Also ein Geschichtsbuch, das wohl die Zeitenfolge gibt, (das höher liegende ist bei normaler ungestörter Lagerung immer jünger als das darunterliegende), aber anscheinend oft Zeiten überspringt, ohne es zu erwähnen, und das zudem keine Zeitdauer angibt, also ein Geschichtsbuch ohne Jahreszahlen.

In Gebieten, die gebirgsbildende Bewegung mitgemacht haben, sind dazu die Seiten oft schwer verbogen und gefaltet und zerrissen und vertauscht und falsch zusammengeklebt, so daß es dann anscheinend eine Riesenarbeit ist sich zurecht zu finden. Anscheinend, sage ich, denn tatsächlich ist die Orientierung weiterhin leicht gemacht dadurch, daß die Seiten numeriert sind.

Ja, wieso? Ein Beispiel aus dem Jahr 1914. Der Hammer war mit dem Gewehr vertauscht. Die Truppen werden ausgeladen, bei Nacht, irgendwo, nachdem sie zuvor in den Abendstunden über den Rhein gefahren waren. Nachdem das Ohr des Neulings sich vormittags an die Musik des Krieges gewöhnen konnte, wird abends in die „Stellung“ eingerückt. Bei Tag grubelt der Kriegsfreiwillige mit dem Taschenmesser in der Grabenwand einen Ammoniten heraus, — also Jura. Nach erfolgter Reinigung stellt sich der Ammonit mit Namen vor: Parkinsonia, — also Braun Jura. Bei genauer Betrachtung ist es Parkinsonia Parkinsoni, — also Braun Jura.

Parkinsonia Parkinsoni kennzeichnet einen bestimmten Zeitabschnitt, den unteren Braun Jura. Man bezeichnet ein solches Fossil, das den Wegweiser darstellt, als Leitfossil. Es kommt in Schwaben wie in Frankreich oder England oder sonstwo auf der Erde nur zu dieser Zeit vor. Es war vorher nie da und kommt später nie wieder. Das Gestein stimmt in diesem Fall im fernsten Lothringen und im heimatischen Schwaben angesetzt über-

ein, es war ein *Colith*. (Es hat seinen Namen „Eigestein“ davon, daß es aus lauter runden Gesteinskügelchen aufgebaut ist). *Colithe* gibt es, wie Sandsteine und Kalk, zu verschiedensten Zeiten, so daß die Art des Gesteins nichts ausgesagt hätte darüber, wo das Gestein zeitlich in unser Geschichtsbuch eingefügt werden muß. Die *Parkinsonia* gab die Seitenzahl an, darunter stellt ein anderer Ammonit (*Stephanoceras humphriesi*) die Seitenzahl der vorhergehenden Seite und darüber stellt wieder ein anderer Ammonit (*Macrocephalites macrocephalus*) die Seitenzahl der darauf folgenden Seite dar. Die Ammoniten im Jura wechseln so rasch, daß 18 Zeitabschnitte von verhältnismäßig kurzer Dauer für die ganze Erde festgelegt werden konnten. Man nennt sie *Zonen*. Ueber die Zeitdauer der einzelnen Zone ist aber damit noch nichts ausgesagt.

Mit Hilfe dieser Zeitfossilien war es möglich, Ordnung hereinzubringen in das Gewirr der Gesteine. Durch Vergleich der Versteinerungen aller Länder der Erde und durch Vergleich der Schichtserien der Erde vermochte man unter Benutzung des Fossils als Zeitmarke — Zeitfossil — ein ideales Gesamtprofil der Schichtfolgen, für die ganze Erde geltend, aufzustellen.

Die Gliederung eines Geschichtsbuches erfolgt nicht nur durch Seitenzahlen, der Geschichtsschreiber faßt zusammen zu geschichtlichen Zeiträumen, und längst sind wir gewohnt, weiterhin in große Abschnitte der Geschichte in eine Urgeschichte, ein Altertum, ein Mittelalter, eine Neuzeit einzuteilen. Das auf mehreren Seitenzahlen der Erdgeschichte Verzeichnete, d. h. mehrere Schichten (*Zonen*), faßt man zusammen zum Schichtverband — Abteilung — (*Epoch*). Diese werden zur höheren Einheit, zur Formation (*Periode*) vereinigt. Auch sie ist gekennzeichnet durch gewisse charakteristische Züge im Gesamtbild des organischen Lebens. Und diese werden wieder nach paläontologischen Merkmalen zusammengefaßt zum Weltalter.

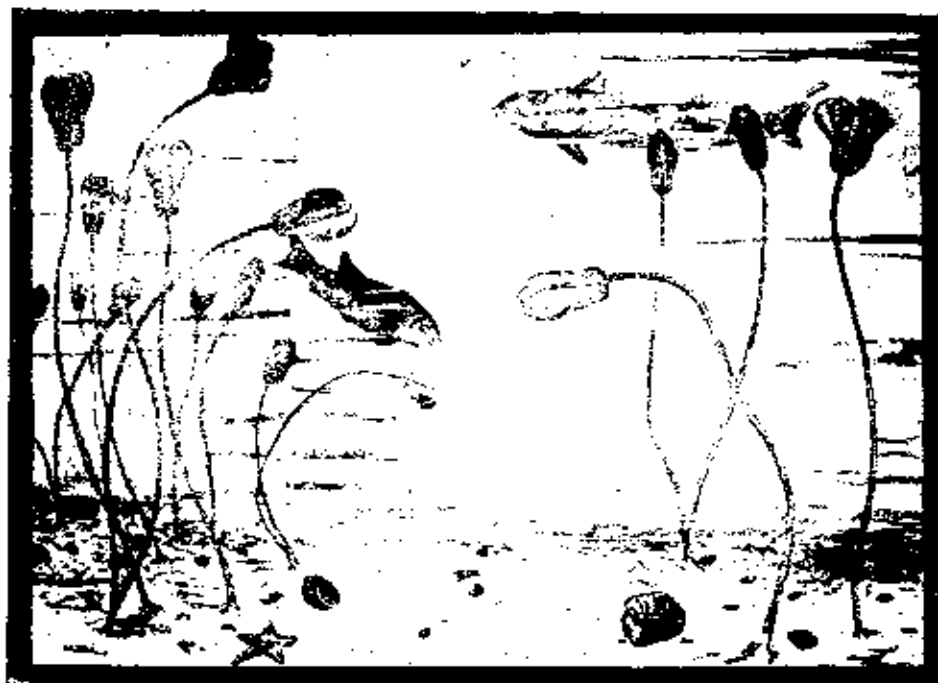
Die Bezeichnungen: *Zone*, *Epoch*, *Periode*, *Weltalter* betonen das Zeitliche, die Bezeichnungen: *Schicht*, *Abteilung*, *Formation* entsprechend das Räumliche.

Von den vielen Epochen der Erdgeschichte sind im Murgau nur ganz wenige durch Gesteine dokumentiert:

1. Der Muschelkalk, als älteste,
2. Die Lettenhöhle,
3. Der Keuper.

4. Der Schwarze Jura,
5. Das Diluvium und
6. Das Alluvium, als jüngste.

Sprechen wir vom Muschelkalk, dann verstehen wir darunter Gesteine (vorwiegend Kalke) eines bestimmten Alters, ferner auch die Zeit, in der diese Gesteine gebildet wurden. Genau so soll das Wort „Jura“ beides ausdrücken, das Gestein und die Zeit seiner Bildung. Und drittens bezeichnet „Jura“ auch rein geographisch den Gebirgszug, der durch unser Land zieht.



Seelilien, Seesterne, Hai- und Schmelzschuppfiß im Muschelkalkmeer

Da die Gesteine im Murrkan im großen und ganzen ihre horizontale Lagerung bewahrt haben, begegnet man in den am tiefsten liegenden Gegenden, d. h. an der unteren Murr, dem ältesten Gestein, der ältesten Abteilung des Hauptmuschelkalkes, dem Trochitenkalk.

Trochitenkalk.

Der Name des Gesteins — Trochitenkalk oder Encrinitenkalk weist auf die Bedeutung der Seelilien beim Aufbau des Gesteins

hin. Die Mächtigkeit der Schichten des Muschelkalks, die jünger sind als der Trochitenkalk, also über ihm liegen, beträgt bei uns im Murr gau rund 50 m. und die Murr schneidet von Neuschöntal bis zum Eichbachtal mehr als 50 m in das Muschelkalkpaket ein. (Das Maximum liegt bei Kirchberg mit 70 m). Es müssen demnach auf dieser Wegstrecke die Gesteine, die zu Tage treten, dem Trochitenkalk zugerechnet werden. Die bezeichnenden Seelstenglieder, die in der Trallsheimer Gegend so massenhaft auftreten, daß diese „Bonifaciuspfennige“ glänzende Zeugen der gesteinsbildenden Tätigkeit des Stachelhäuterstammes darstellen, sind nun bei uns sehr selten, wurden aber von Loß zum erstenmal gefunden in dem Steinbruch südöstlich Steinheim an der Straße nach Kirchberg. Weinland hat ebenfalls Stielglieder in einem kleinen Aufschluß wenig oberhalb Kirchberg gefunden in einer muschelreichen kristallinen Bank. So stellen hier Seelstien, das sind auf langem Stiel festgewachsene kelchförmige mit 10 Armen ausgerüstete Haarsterne, wieder die Seltenzahl. Die dem Trochitenkalk zugerechneten Kasse, wie sie an der Straße nach Kirchberg gegenüber Burgstall oder halbwegs Kirchberg-Eichbachtal an der Straße Kirchberg-Steinheim oder am Murrufer unterhalb der Neuschöntaler Mühle anstehen, sind dickbankige Kalk- und Muschelquader. Ueber dem obersten derselben, einer 40—50 cm mächtigen kristallinen Muschelbank, folgen die

unteren Nodosusplatten,

Kalkplatten, die durch Wechsellagerung mit Mergeln einem künstlichen Gemäuer gleichen. Sie sind ausgezeichnet durch Congest und Fossilarmut. Nur zwischengeschaltete, nicht horizontbeständige kristalline Kalkbänke sind oft so fossilreich, daß sie als Muscheltrümmer-schicht (Cumachelle) zu bezeichnen sind. In der gesamten Mächtigkeit von 14 m sind die unteren Nodosusplatten in dem Steinbruch südöstlich Steinheim zu sehen. Eine graublaue, 35—40 cm mächtige Con-schieferlage, in die wenig Kalkplatten eingeschaltet sind, bildet das Kiegender der nächsten sich abhebenden Bank, der

Cycloidesbank,

Für die eben genannten unteren Nodosusplatten haben wir kein bezeichnendes Fossil. Die Cycloidesbank aber ist gekennzeichnet durch massenhaftes Auftreten einer kleinen „Lochmuschel“ —

eines Armfüßers, der *Cerebratula vulgaris* var. *cycloides*. Von der Walke in Bachnang bis zur Haldenmühle bei Marbach kommt die 40—55 cm mächtige Bank, deren Gesteinscharakter ein sehr schwankender und uneinheitlicher ist — Knauerkalk, kristalliner Kalk, tonreicher Kalk — überall vor.

Die oberen Nodosusplatten

mit einer Mächtigkeit von 13—14 m werden eingeleitet durch ein stärkeres Hervortreten der Mergel in dem normalen Schichtenwechsel von Kalk und Ton. Das folgende „Gemäuer“ ist wie bei den unteren Kalkplatten. Dann folgt $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ m über der Cycloidesbank eine 40—50 cm mächtige Muschelbank, die wieder überall auftritt. Darüber liegen 40 cm Kalkplatten. Unter der obersten derselben findet sich immer ein schwaches (1—2 cm) feinsandiges Bonebed. Auch eine 30 cm starke gelbe Mergellage darüber ist charakteristisch. Es folgt ein $1-1\frac{1}{2}$ m mächtiger Wulstkalk. Muschelbank mit Bonebed, Mergellage und Wulstkalk bilden in 5—6 m Höhe über der Cycloidesbank einen Leit Horizont. 9—10 m über der Cycloidesbank beginnt der Uebergang zu Pflastersteinbänken, und vor dem Ende der Kalkplatten stellt sich die erste Dolithbank ein.

Den Namen Nodosusplatten haben diese Gesteine nach dem in ihnen vorkommenden *Ceratites nodosus*. Dieser Vorläufer der eigentlichen Ammoniten ist aber vertikal nicht auf diesen Horizont beschränkt.

Untere Gervillienkalke

nennt man die folgenden 7—8 m mächtigen Gesteine, weil sie häufig die Steinkerne der *Gervillia socialis*, der Krummuschel, führen. Da diese *Gervillia* auch im Liegenden, besonders aber noch weithin im Hangenden vorkommt, hat sie nicht die einst vermutete Bedeutung eines Leitfossils. Wegen der früheren Verwendung werden diese Bänke auch Pflastersteinbänke genannt. Als Kornsteine, Graukalke, Blaukalke, Muschelquader, Dolithe bezeichnet man diese Bänke, denen der Abbau heute noch gilt. Ihre obere Grenze wird von einem leitenden Horizont, von der

Bank der kleinen Cerebrateln,

gebildet. Sie ist am leichtesten aufzufinden. Zwischen Mergelschichten (Tonhorizont) als Liegendem und überlagernden deutlich heraustretenden Kalkplatten birgt die 1,6 m

mächtige Bank in einer 10—20 cm unter der Obergrenze liegenden 15—20 cm starken Schicht einen Reichtum an Terebrateln. Ein Verwechseln der Bank mit der Cycloidesbank ist im Aufschluß bei der 20 m höheren Lage so gut wie ausgeschlossen. Eine Unterscheidung der Terebrateln beider Bänke dagegen ist nicht möglich. Im ganzen Murgau hat sich diese Bank als ausgezeichneter Leitthorizont ca. 10 m unter der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle erwiesen. Ueber ihm folgen die

Oberen Gervillienkalke.

Dickbankige, muschelreiche Kalke, Kornsteinbänke und Splitterkalke in einer Stärke von 5—6 m. bauen diese Gervillienkalke, die Myophorien und Gervillien wieder als Steinkerne enthalten, in Backen und nördlich der Murr auf. Erst die Hauptterebratelbank ist dolomitisch. Südlich der Murr ist bereits in der Bank der kleinen Terebrateln eine Dolomitifizierung (Anreicherung an Magnesiumcarbonat) zu erkennen, die zunächst andauert, eine Unterbrechung aber in einer 2 m mächtigen Kornsteinbank erfährt. Ueber dieser folgt der Dolomit, der mit einer gelben Mergellage beginnt. Wenig unterhalb der oberen Grenze der oberen Gervillienkalke tritt nochmals eine nicht dolomitisierte oolithische Kalkbank auf. Die Dolomitifizierung muß also eine ursprüngliche sein.

Die Hauptterebratelbank

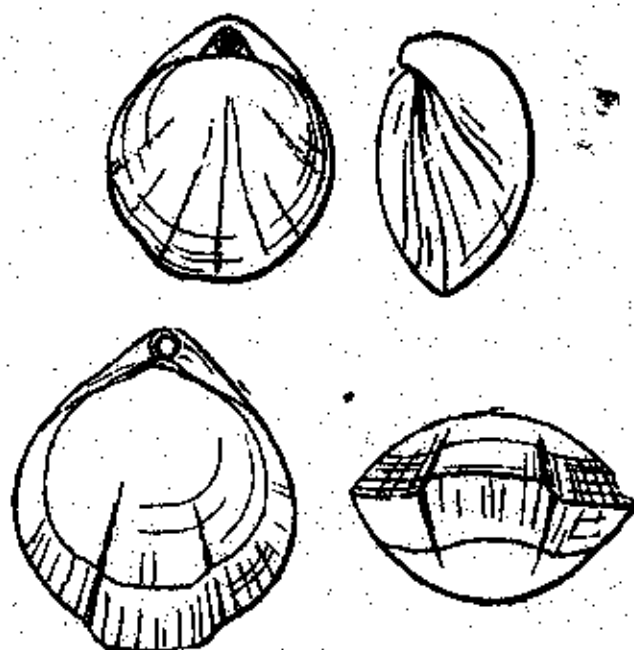
ist auf beiden Seiten der Murr dolomitisch. Die Terebrateln sind aber im ganzen Gebiet dieser Schicht so selten, daß man wirklich von Glück sagen kann, wenn man solche findet. Ganz anders ist es weiter im Norden. Schon bei Hall ist sie eine nicht erkennbare Kalkbank, an deren Aufbau sich die Terebrateln ganz wesentlich beteiligten.

Die Terebratelschichten

sind in 2 m Mächtigkeit zunächst noch dolomitisch. Dann folgen nochmals 1—2 m blaue Kalke, an deren Aufbau besonders Kalkalgen (Sphärocodien) beteiligt waren. Diese Sphärocodienkalke sind in verwittertem Zustand leicht erkenntlich, weil dann die Sphärocodien weiße Flecken bilden.

Die Obere Terebratelbank

bildet mit 50 cm das Hangende der Terebratelschichten. Sie ist nirgends schön zu sehen. Knauerige Kalke vertreten sie in den Brücken Steinheim/Kleinbottwar, Bahnhof Murr, Erdmannhausen, Unter-



Kochmuschel (*Terebratula vulgaris*)

schöntal und Erdmannhausen. Nur bei Ellenweiler hat Wagner Terebrateln in ihr gefunden. Südlich der Murr fehlt diese Bank.

Das Grenzbonebed

bildet den Abschluß des Muschelkalks. Die in ihm häufig vorkommenden Reste von Wirbeltieren — Knochentrümmerschicht — (Bonebed) sind der Stätte ihrer Fossilisation ortsfremd gewesen, lebten nicht dort, wo ihre Reste sich heute finden.



Haifischzahn (*Acrodus lateralis*)

In der Lettenkohle sind nur ganz wenige Aufschlüsse vorhanden. Nicht einmal in den Zeiten, in denen in der Haller Gegend regstes Leben in den Brüchen herrschte und Bruch an Bruch sich auftrat, um den geschätzten Baustein zu fördern, war die Zahl der Brüche im Murr gau groß. Ich weiß nur von dreien. Die Mächtigkeit des Sandsteines war zu gering.

Die Untere Lettenkohle

umfaßt, wie bei Ellenweiler zu sehen ist, den Vitriolschiefer, der an anderen Stellen des Landes einst von Bedeutung für die Fabrikation von Schwefelsäure war, dann die Blaubank und die dolomitischen Mergelschiefer und unteren Dolomite. Die Blaubank ist eine schwefelkiesreiche Dolomitbank. Die Gesamtmächtigkeit dieser Schichten beträgt nur 240 cm (50—70 cm Vitriolschiefer + 20 cm Blaubank + 150 cm Dolomite).

Der Lettenkohlesandstein.

Nur beim Germannswellerhöfer Bruch ist dieser Sandstein in abbauwürdiger Mächtigkeit. In Bruch sind mehr als 3 m, im Bahneinschnitt 5—6 m erschlossen. Im alten Hüller'schen Bruch an der Bahn bei der Villa E. Adolff ist die Mächtigkeit nur 50 cm. Dieselbe Mächtigkeit zeigte sich bei der Ausgrabung der Stuttgarter Straße in Badnang beim Schreiner Baper'schen Haus, und beim Stellwerk Ost war er neulich mit 35 cm erschlossen. In Ellenweiler aber sind es statt massiver Sandbänke 9 m mächtige Schiefertone mit eingeschobenen Sandsteinsplatten und Sandsteinbänken.

Flammen- und Grenzdolomite

nennt man die Gesteine, die über dem Sandsteine folgen. Sie beginnen mit der im ganzen Lande vorkommenden 30—50 cm mächtigen Anthrakonitbank, die reichlich Drusen führt (mehr oder weniger kugelige Hohlräume, an deren Innenwänden sich aus mineralischen Lösungen Kristalle ausgeschieden haben). Sie wird überlagert von 3 m grauen Mergeln, die von einer Dolomitbank gegliedert werden. Diese birgt an ihrer Basis ein Bonebed und zeigt dort reiche Aufarbeitung des Untergrundes. Darüber folgen 0,35 m sandige Schichten, dann 0,2 m Schiefertone und die an ihrer stark gelblichen bis bräunlichen Farbe leicht erkenntlichen Dolomite in einer Mächtigkeit von ca. 2,5 m.

Die obersten Grenzschiefer der Lettenkohle sind nirgends erschlossen.

Der Gipskeuper

bildet die unterste Stufe des Keupers. Trotz seiner Mächtigkeit von 85—100 m steht er fast nirgends längere Zeit an. Rasch nimmt die Grasnarbe von ihm Besitz. Aber überall wird er von der Wellung der Hänge verraten.

Der Gipskeuper beginnt mit Grundgipschichten, die im Murgau aber keinen Gips enthalten. Es folgen dunkelrote Mergel von violetter Farbe (ungefähr 30 m), Bleiglanzbank (weniger als 1 m), mittlerer Gipschizont (20—30 m), Engelhofer Platte (1 bis 2 m), Untere bunte Estheriensichten (15 m), Graue Estheriensichten mit fossilführenden Steinmergeln (15 m) und Obere Estheriensichten (ihre Mächtigkeit beträgt nur wenige Meter und ist wie die der grauen Estheriensichten von der Ausbildungsweise des Schilfsandsteins abhängig).

Abgebaut wurde Gips bei Fornsbad, Lippoldsweller, Murrhardt und Unterbrüden. Die Fähigkeit der Mergel, durch Wasseraufnahme stark zu quellen, hat sich im Fornsbacher Tunnel, der durch den mittleren Gipschizont führt, recht unliebsam bemerkbar gemacht.

Der Schilfsandstein

Die Mächtigkeit wechselt sehr stark, je nach der Gesteinsausbildung. Teils sind es sandige Schiefer, mehr oder weniger glimmerig und mergelig, mit einer Mächtigkeit bis 2 m. Diese „Normalfazies“ steht z. B. im Hörschbach, ferner an der Straße nach Reichenberg an. Zahlreicher sind die Aufschlüsse der festen Sandsteine, in denen die mergeligen Lager zurücktreten, so an der Halde bei Ellenweiler mit 15 m, bei Däfern mit heute noch 5, früher 10 m, wo der beliebte feinkörnige, in mächtigen Quadern brechende Werkstein bis heute abgebaut wurde. Weit ausgedehnt zieht sich diese „Flutfazies“ südlich Allmersbach über Bürg-Hanweiler-Plattenberg zum Korber Kopf. Durchschnittlich ist die Mächtigkeit des Sandsteins 15 Meter. In den unteren Lagen herrscht die grüne, in den oberen die braunrote Farbe. Die Normalfarbe wird grünlichgelb bis grün zu nennen sein. Kreuzschichtung ist häufig zu erkennen. Die Oberkante des Schilfsandsteins darf als eben bezeichnet werden, so daß sich eine rillenartige Einsenkung des Sandsteins in den Gipskeuper ergibt.

Die unteren bunten Mergel

beginnen mit 2—5½ m mächtigen dunklen Mergeln von graublauer bis violetter Farbe, die im Abraum des Sandsteins am bequemsten zu finden sind, z. B. an der Roßstatt bei Sulzbach, oder am Hörschbach bei Murrhardt (4 m). In den oberen dunklen Mergeln an der Roßstatt wurden schon Schalenkrebschen (Estheria) gefunden.

Die darüber folgenden roten Mergel, die der roten Wand bei Stuttgart entsprechen, sind in 18 m bei Sulzbach (Rohstatt), in 19 m am Hirschbach, in 29 m bei Grohhöfberg z. Zt. sehr schön nordöstlich Harbach ausgebildet.

Lehrbergsschichten

nennt man die grünen Mergel, in die 1—3 weißliche, senkrecht zerklüftete Steinmergelbänke eingeschaltet sind. Sie beginnen mit der ersten Steinmergelbank, ihr Hangendes ist der Kiesel- sandstein. Am Hirschbach beträgt ihre Mächtigkeit 6 Meter, an der Rohstatt 8 Meter. Die Auscheidung der Lehrbergsschichten erfolgt aus paläontologischen Gründen. Sie haben bei Stuttgart prachtvolle Fossilien, vornehmlich Zähne von Lungenfischen geliefert. Steinkerne von Schnecken und Abdrücke derselben wurden bei Klaffenbach und am Hirschbach gefunden. Am Siegel- bach bei Murrhardt fand Quenstedt einst gut erhaltene Fischreste.

Der Kiesel sandstein,

von gröberem Korn als der Schilfsandstein, mit meist kieseligen, aber auch tonigem Bindemittel, von weißgrauer bis grünlich weißer Farbe, überlagert die Lehrbergsschichten. Er ist uns bekannt von den Stufen der Murrhardter und Siegelberger Wasserfälle. Stattliche Felsblöcke liegen im Hirschbach, wo seine Mächtigkeit 22½ Meter beträgt. Die plattig ausgebildeten, harten Wegsandsteine von Jux, die bis vor kurzem im Stollen abgebaut und zu Wegsteinen verarbeitet wurden, messen 20½ Meter. Am Hördthof sind es 19 Meter, bei Grohhöfberg 22 Meter. Außerordentlich grobkörnig ist der Sandstein bei Fichtenberg. Zwischen die Sandsteine schieben sich häufig dicke Lagen roter, grüner und violetter Mergel. Scharf ist die Grenze nach oben zu den

Oberen bunten Mergeln,

die selten aufgeschlossen sind, da sie brauchbare Böden bilden. Bunt sind sie allerdings bei uns nicht. Ihre Farbe schattiert vom Graugrünen übers Blaugrüne ins Gelbgrüne. Mit ihnen werden Weinbergböden gemergelt. Es sind weiche Mergel und harte dolomitische Steinmergel. Ihre Mächtigkeit beträgt bei Buoch nur 8½ m, am Hördthof 19 m, bei Grohhöfberg 27 m, bei Jux 28 m. Man sieht, wie auch sie nach Südosten auskeilen. Kam bis jetzt auch noch wenig an Fossilien aus ihnen, so ist doch auf ihre obersten Schichten zu achten, die Knochen und Schuppen bergen.

Der Stubensandstein.

Sehr große Mächtigkeit, meist nahe an 100 m, sehr große Widerstandsfähigkeit gegen die Erosion, große Oberflächenverbreitung der Sandsteintafel zeichnen ihn aus. Die Ausbildung erfolgte als *Fleinsandstein*, d. h. Kalksandstein, der in allen Höhenlagen vorkommt, (besonders aber in den unteren Lagen ist Kalk Bindemittel), z. B. bei Sechselberg an der Straße nach Vorderwestermurr, dann mit wenig Bindemittel z. B. Sechselberg gegen Rottmannsberg, wo heute nur loser Sand ansteht — unser Fegsand —, dann mit Kieselsäure als Bindemittel — der gewöhnliche Sandstein. Allgemein ist nachträglich eine Auslaugung der obersten Schichten erfolgt, so daß die untersten Lagen infolge nachträglicher Verkitzung die besten sind. Der quarzite Sandstein ist als Werkstein geeignet, z. B. solcher vom Gallenhof oder von Grobhöchberg; der Kalksandstein gibt Schotter, da er oft zu hart zur Bearbeitung ist. Konglomeratartige Lager (zusammengebackene runde Gesteinstrümmen) gibt es in allen Höhenlagen. Sein Liegendes können auch dolomitische Steinmergel (Hörthof, Grobhöchberg) oder bröcklige Dolomite (Jug) bilden. In der Regel herrscht Parallelschichtung, häufig ist auch Diagonalschichtung. Eine Fundstätte von wesentlicher Bedeutung ist bei Frankenberg im Nachbargebiet. Gerölle kristalliner Grundgebirgssteine: Gneise, Granite, Porphyre, Porphyrtuffe und Consteine, die vom Aufbau des nahen Festlandes erzählen, konnte Silber dort feststellen. Zum Versteinerungssammeln ist der Stubensandstein so wenig wie die anderen Keuperglieder geeignet; schöne Einzelstücke von Wirbeltieren aber hat er im Murrkan schon geliefert.

Die Knollenmergel

sind bekannt durch ihre Eigenschaft, bei Zutritt von Wasser stark zu quellen und dadurch zu Rutschungen Anlaß zu geben, deshalb werden Knollenmergelhänge, die sich durch wellige Oberfläche verraten, vom Straßenbauer möglichst gemieden. Die Neigung zu quellen ist auf ihren Gehalt an kolloidalem (leimartigem) Aluminiumhydroxyd zurückzuführen, das durch Wasseraufnahme sein Volumen stark vermehrt. Den Namen haben diese tiefroten bis violettroten Mergel von dem häufigen Vorkommen von kalkig-tonigen Knollen, die Kopfgröße erreichen. Während bisher die Keupermergel in der Mächtigkeit von Nordwesten nach Südosten abnahmen, ist hier eine Abnahme nach

Nordwesten festzustellen. Buoch 30 m, Hördthof 14—15 m. Bei Großhöchberg sind 25 m erschlossen.

Das Rhät

Ist entweder als Sandstein entwickelt wie bei Buoch mit 1,4 bis 2,8 m oder nach Ehrat auch bei Mannenweiler oder Hohe Brach, wo derselbe feinkörnig und gelbbraun ist mit einer Mächtigkeit von 1,5 bis 2 m. Oder es sind Rhätione wie beim Hördthof, wo sie in 2,5 m Mächtigkeit als graubraune bis blaue glimmerreiche Mergel über den Knollenmergeln ausgebildet sind, die sandige Einlagerungen haben. Das Rhätbonebed war an der Straße Murrhardt—Trauzenbach beim Hördthof, ferner bei Mannenweiler und Dettelhof erschlossen.

Der unterste Schwarze Jura

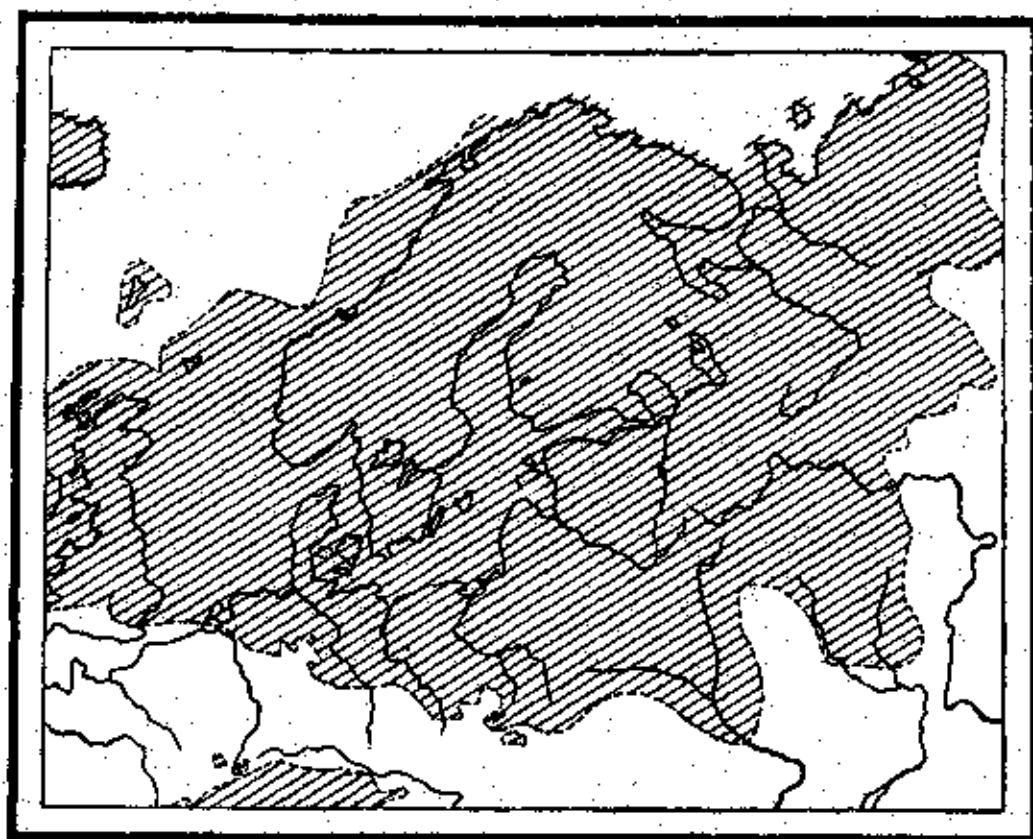
bildet da und dort die Decke unserer höchsten Ablagerungen. Bei Großhöchberg ist Psilonotenkalk, beim Hördthof sind 0,35 m graublauer Psilonotenkalk und darüber 2,1 m braune Psilonotone entwickelt. Am Weg von Kleinhöchberg aufs Neufeld liegt, genau wie 500 m südsüdöstlich Erlach und bei Buoch, Psilonotenkalk.

Der Angulaten sandstein ist bei Jug, Großhöchberg, Steinberg nordöstlich Vorderbüchelberg, Dachsberg südlich Groß-erlach, Hohenbrach südwestlich Grab, Mannenweiler und Hördthof entwickelt und bildet die Decke der Liashöhen.

Diluvialen Alters

sind die Hochterrassenschotter an der unteren Weissach und an der Murr, die besonders schön über dem Muschelkalkbruch bei der Friz Häuser'schen Fabrik auf der rechten Murrseite zu sehen sind. In den Spalten des Breuninger'schen Bruches in Badnang, die mit Schotter und Lehmen ausgefüllt sind, ebenso auch im Bruch an der Erbstetter Straße finden sich neben Keuper- und Liassteinen bohnerartige Bröckelchen. Sie stellen wahrscheinlich die ältesten Bodenreste dar und sind altdiluvial, wenn nicht tertiar, wie das bei den ähnlich vorkommenden Schottern der Rems zwischen Waiblingen-Neustadt-Begnach angenommen wird.

Weit verbreitet sind Löss und Lösslehm, besonders an den Osthängen, wo er im Windschatten der diluvialen Südweststürme abgelagert wurde. Der Löss ist porös, hell und kalkhaltig, der Lösslehm dunkler und kalkfrei. Der Kalk des Lösses wird ausgelugt, wandert nach unten und wird in Form von Lösskindeln



Die diluviale Bereifung in Europa

wieder ausgeschieden. Aus dem Löß ist Lößlehm geworden. Von Lößschnecken sind aus unserem Löß *Succinea oblonga*, *Hygromia hispida* bekannt. Etwas Dorf fand sich im Brentenhauwald nördlich vom Schiffsrain. Er ist wie die Sande und Schotter der Talböden und die Süßwasserkalke alluvial, d. h. bildete sich in der Jetztzeit.

Können wir auch mit einiger Sicherheit angeben, wie alt die Gesteine der verschiedenen Zeiten sind? Man war früher angewiesen auf den Vergleich von erdgeschichtlichen Vorgängen mit heutigen. So sagte man: ein 100jähriger Buchenwald ergäbe eine Kohlen-schicht von 16 Millimetern. Die Steinkohle ist bis 170 m, die ganze Kohlenformation aber 700 m mächtig. Zur Bildung der Gesteine dieser Formation sind also Jahr-millionsen nötig. Oder ein anderes Beispiel: Der Neckar erniedrigt sein ganzes Einzugsgebiet dadurch, daß er jährlich 1,5

Millionen Kubikmeter fester Stoffe hinausträgt, um durchschnittlich $\frac{1}{20}$ mm. Zur Abtragung von 100 m Gestein benötigt er demnach ungefähr 2 Millionen Jahre.

Seit nahezu 30 Jahren hören wir nun von Zerfall radioaktiver Grundstoffe. Durch Zerfall von Uran bildet sich in einem Jahre $\frac{1}{7\,000\,000\,000}$ Gramm Uranblei. Man ist berechtigt zu folgern: es vergehen 7,9 Millionen Jahre, bis durch Zerfall aus 1 Gramm Uran $\frac{1}{1000}$ Gramm Uran-Blei entstanden ist. Enthält nun ein präcambrisches Gestein 12—14% Blei, ein unterjurassisches 5,1% Blei, ein carbonisches 4,0—4,3% Blei, bezogen auf den Gehalt an erzeugendem Uran, dann ergibt sich ein Alter für diese Gesteine von ungefähr 1000, bzw. 400, bzw. 320 Millionen Jahren.

Wir haben es also, menschlich gedacht, mit unvorstellbar langen Zeiträumen zu tun; wir rechnen in der Erdgeschichte nach Jahrmillionen.

Vom Werden der Landschaft und von der Entfaltung ihrer Lebewelt

A) In der Altzeit der Erdgeschichte

Jede der großen Lederfabriken der Stadt Bäcknang, zuletzt auch die Stadtverwaltung selbst, setzte im Murrtaal in den letzten Jahren den Bohrer an, um in der Tiefe Wasser zu suchen. In 1,2—5,8 m Tiefe, je nach der Höhenlage des Bohrloches, traf man auf den Grundwasserspiegel.

Dieses Grundwasser bildet keinen ruhenden See, der Spiegel hat Gefälle, und im Sinne des Gefälles seiner Oberfläche bewegt sich das Wasser mit geringer Geschwindigkeit. (Im Mittel 1,5 bis 2,5 Meter im Tag).

Weiter nach der Tiefe suchte der Bohrer, 60—70 Meter weiter durch die Schichten des Hauptmuschelkalks hindurch, bis in undurchlässige Schichten des mittleren Muschelkalks. Hier sammelt sich das Gesteinswasser, das Tiefengrundwasser.

Auch dieses ist verstärkendes Regenwasser, aus den beiderseitigen Talhängen zufließendes Bodenwasser.

Denkt man an die starke Zerklüftung unserer Muschelkalkbrücke und besieht man sich auf der Karte das sehr weitmaschige

Gewässerneh im Muschelkalkgebiet (ein Gegenstück gegenüber der feinen Filigranarbeit im Keuper), so wird einem klar, daß ein gut Teil des Wassers seinen Weg nach der Tiefe sucht und nicht auf der Oberfläche in raschem Lauf dem Bach und Fluß zueilt.



Pflanzenwelt zur Steinkohlenzeit

Wenn im Sommer 1929 und 1930 das Badnanger Trinkwasser starken Kalkgehalt hatte und deutlich Reaktion auf Chlorionen ergab, so verriet sich darin sein Gehalt an abichtlich aus den Tiefbrunnen zugeführtem Grundwasser, das bei seinem langsamen Lauf mehr Zeit hat, Mineralstoffe zu lösen, als das oft nach kurzem Lauf als Quelle zu Tag tretende Regenwasser. Droht diesem Grundwasser keine Verunreinigung durch die Murr? Nein, das Wasser der Murr hat keinen Abfluß zum Grundwasser. Wie jeder Fluß dichtet auch sie ihr Bett mit Flußschlamm so ab, daß kein Wasser austreten kann.

Da bei Meißelbohrungen das Gestein zerrieben wird, also kein Bohrkern entsteht, kann über die durchbohrten Schichten sehr wenig gesagt werden, zumal man von den zu Tage geförderten

Gesteinsbrocken keine auch nur halbwegs sichere Tiefenlage angeben kann.

Würde es sich lohnen, den Bohrer unter diesen Karstwasserspiegel zu treiben? Bestünde die Möglichkeit, Salz oder Kohle oder Erdöl oder wertvolle Erze zu finden? Nichts von alledem! Aus dem Vergleich mit Bohrungen an anderen Orten Württembergs, (Söramberg 1839—49, Oberndorf 1865—71, Sulz 1888 bis 1890, Ingelfingen 1857—64 und Erlenbach 1912—1913, wo man 450, 488, 901, 815, bzw. 856 Meter tief bohrte, und weder die ersehnte Kohle noch das begehrte Kali fand), darf man folgern, daß unter dem Hauptmuschelkalk 65 Meter Gesteine der Salz-, Anhydrit-, Gips-, Dolomitabteilung des Muschelkalks, (der „mittlere Muschelkalk“), folgen.

Also doch Aussicht auf Salz! Jawohl! Sogar auf richtiges Kochsalz, das man z. B. im Nesenbachtal noch in 9 Meter Mächtigkeit erhobrt hat.

Was würden einige Meter Salz wirtschaftlich bedeuten? Gar nichts. Wir, zu ihrem Leid noch mehr die Haller und Heilbronner, müssen sehen, wie der Abbau des Salzes sich in Württemberg sowieso kaum mehr lohnt. Der Wettbewerb der norddeutschen Salze, die in einer Mächtigkeit bis zu 1200 m vom Unterrhein bis zur Weichsel auftreten, ist zu gewaltig.

Und die sogenannten Abraumsalze, die wertvollen Kalisalze, fehlen in Schwaben völlig.

Unter dem mittleren Muschelkalk folgen 70 m Kasse, Mergel und Dolomite, die man als Unteren Muschelkalk bezeichnet.

Hart würde die Arbeit beim Durchbohren der darunter liegenden Schichten, der immerhin 300 Meter mächtigen roten Sandsteine, des „Buntsandsteins“, sein.

In dem darunter liegenden „Grundgebirge“, in den Graniten, Gneissen und anderen Urgebirgsgesteinen wäre der Tätigkeit des Bohrers bald ein Ende gesetzt. Die tiefste Bohrung, die je durchgeführt wurde, kam wenig über 2000 Meter hinaus, was leicht verständlich ist, wenn man bedenkt, daß in dieser Tiefe eine Temperatur von ungefähr 70 Grad herrscht. Sie erfolgte vor einigen Jahren in den Oelfeldern von Texas und führte 2600 Meter in die Tiefe. Da der Erddrillmesser 6357 bis 6378 Km. beträgt, so kennen wir aus „eigener Anschauung“ nur $\frac{1}{2200}$ des Erdradius, also den Hauch der äußeren Haut.

Warum fehlen nun neben den Kalivorkommen und Steinkohlenlagern auch die noch älteren Schichten des Deckgebirges, des Devons, Silurs, Cambriums und Präcambriums?

Unser Gebiet, zur cambrijschen Zeit schon Festland, zur Silur- und Devonzeit wahrscheinlich Insel, war mitbetroffen von einer gewaltigen Gebirgsbildung, die in der Steinkohlenzeit ein Hochgebirge auffaltete, das vom französischen Centralplateau aus in einem westlichen Bogen über die Normandie-Südwestengland-Wales und Irland sich ausdehnte, — armorikanischer Bogen genannt — und das in einem östlichen Zug sich vom französischen Centralplateau über Schwarzwald, Vogesen, Odenwald, Harz, Thüringer Wald, Harz, Fichtelgebirge und die Sudeten erstreckte. Man bezeichnete ihn als die variscischen Alpen.

Die eben genannten Mittelgebirge Schwarzwald, Vogesen usw. sind Rumpffläche dieses alten Faltengebirges.

Unser Gebiet war zur Zeit der Ablagerung des Cambriums, Silurs, Devons, Carbons, genau so wie das südöstlich sich anschließende Gebirge, das vindelische Gebirge, kein Ablagerungsgebiet, kein Sedimentstammler, sondern ein Abtragungsgebiet, ein Gesteinslieferer. Dadurch fehlen uns die Dokumente des Geschehens unseres Landes zu den oben genannten Zeiten.

Erst als die Abtragung bis zur Rumpffläche im Rotliegenden vorgeschritten war, konnte das Zechsteinmeer, dessen Ablagerungen die Salze Norddeutschlands bergen, nach Süden vordringen. Aber nur bis in die Neckarsulmer Gegend reichte der Vorstoß. Im Murgebiet war Festland, flacher Abfall des vindelischen Gebirges, das vindelische Land.

Aber auch diesem Festland war keine Fortdauer beschieden. Es sank zum Ablagerungsgebiet des Buntsandsteins, von 300—400 m roten, zum guten Teil vom Wind hineingetragenen Sandsteinen.

Es sank zum Sedimentationsbecken der Kalk-, Salze-, Dolomite und Mergel des Muschelkalks und der Lettenkohle.

Es sank weiter und wurde der Sammeltrög für 300 Meter Keupersandsteine und Keupermergel. Es sank weiter und nahm die 650 m Gesteine des Jura auf. Und erst am Ende dieser Zeit wurde unser Gebiet wieder herausgehoben über den Meeresspiegel, nachdem es vom Ende der Altzeit fast über die ganze

Mittelzeit der Erdgeschichte einen schwäbisch-fränkischen Sammel-
trog - ein Senkungsfeld - , eine Geosynklinale dargestellt hatte.

Die Verfolgung der Geschichte dieser Geosynklinale ist ermög-
licht dadurch, daß die darin gebildeten Gesteine des Muschelkalks,
der Lettenkohle, des Keupers im Murrnau anstehen und uns er-
zählen vom Muschelkalkmeer, vom Kampf zwischen Land und
Meer zur Lettenkohle- und Keuperzeit, sowie auch vom ein-
dringenden Jurameer.

B) Untergetaucht unter das Muschelkalkmeer

Woher kam das Meer?

Die rote Farbe der Ablagerungen der Buntsandsteinzeit macht
bei den Ablagerungen der Muschelkalkzeit in Deutschland einer
grauen und blauen und gelblichen Farbe Platz. Während dieser
Farbwechsel im Osten, in Schlesiern, bereits im oberen Buntsand-
stein, im Röt, zu erkennen ist, vollzieht er sich im Westen, an
der Saar, viel später. Noch weit in den unteren Muschelkalk
hinein lagern sich hier noch rote Sandsteine ab. Ja, in anderen
benachbarten Gebieten, wie in England und im nordwestlichen



Lebensbild vom Muschelkalkmeer mit *Reithosaurus*

Frankreich, bleibt es während der ganzen Muschelkalkzeit bei der Sandsteinbildung. Aus diesem zeitlich verschiedenen Auftreten von Meeresablagerungen des Muschelkalks ist auf Zustrom des Meeres aus dem Osten zu folgern. Eine Bestätigung ergibt der Vergleich der Mächtigkeit der Gesteine des unteren Muschelkalks.

Einer geringen Mächtigkeit der Gesteine im Südwesten Deutschlands mit 40 m steht eine mittlere in Franken mit 100 m und eine noch größere in Schlessen mit 130 m gegenüber.

Nicht in einmaligem Dorstoß, hervorgerufen von einer gewaltigen Senkung des Landes, eroberte das Muschelkalkmeer das Land, denn nirgends lagert sich der Muschelkalk über dem Grundgebirge ab. Immer ist sein Liegendes der Buntsandstein. Es ist zunächst ein langsames Hereinschleichen des Meeres, dem ein Einstürmen bei gesteigerter Geschwindigkeit folgte. Aber zur mittleren Muschelkalkzeit setzte eine nochmalige Hebung des Landes ein, die zur teilweisen Eindampfung des Wassers und damit zur Bildung von Gips- und Salzlageren führte. Kurz war diese Zeit des rückwärtigenden Meeres, dann durch neu eintretende Senkung des Landes folgte eine anhaltende Bedeckung durch das Meer bis in die Lettenkohle hinein.

Wie groß war das Meer?

Bei den eben genannten weitgehenden Änderungen in der Verteilung von Wasser und Land muß die Frage schärfer gefaßt werden. Wie groß war das Meer zur Zeit großer Wasserführung, wie sie zu Beginn der Ablagerungen der Hauptmuschelkalkzeit statt hatte?

Damals reichte das Meer vom Ostrande der Ardennen, bis frei von Muschelkalk sind, über das Gebiet des heutigen Odenwaldes bis zum heutigen Rand der schwäbischen Alb, deren Dulkanauswürflinge keinen Muschelkalk mehr zu Tage förderten.¹⁾ Es ergibt sich also eine Breite des Meeres von ungefähr 300 Km. (Zum Vergleich diene die größte Breite der Ostsee von ebenfalls 300 Km.) Und die Länge? Vom Festland im Norden, von Helgoland bis zur Gegenküste im Süden, bis zur Rhone-

¹⁾ Auch Schwarzwald — Vogesen waren vom Muschelkalkmeer bedeckt. Erst am Ende der Mittelzeit der Erdgeschichte (Mesozoikum) werden sie zusammen mit dem oberen Neckarland Festland — ein Teil des Windelischen Landes.

mündung, sind es 1300 Klm. (Zum Vergleich diene die Strecke Baparanda—Stettin mit ebenfalls 1300 Klm.)

Zur Zeit großer Ausdehnung hatte demnach das germanische Muschelkalkmeer eine Größe wie die heutige Ostsee. Es war ein kleines Meer, das man mit heutigen Schelfmeeren wie z. B. der Ostsee vergleichen kann.

War das Meer ein abgeschlossenes Binnenmeer, oder hatte es Verbindung mit den Ozeanen?

Der atlantische Ozean mit seiner Nord-Süd gerichteten Längsachse bestand zur Muschelkalkzeit noch nicht. Seine Bildung erfolgte viel später in der Kreidezeit. Statt einer West- und Ostseite, wie wir sie heute haben, gab es eine Nord- und eine Südseite, die von einander getrennt waren durch ein Mittelmeer, das man Tethys nennt. Dieses Mittelmeer war ein schmales, langgestrecktes Meer, das von den ältesten Zeiten der Erdgeschichte, vom Cambrium, bis in die Jurazeit bestand, allerdings in diesen gewaltigen Zeiten manchmal seine Ufer verschoben hat. Im Westen und Osten begrenzte die Kontinente der Pazifische Ozean, der, wie die Tethys, bereits im Cambrium gebildet wurde, dessen Küsten in den langen Zeitperioden wohl zeitweilig weit landeinwärts verschoben, aber selten meermwärts zurückgedrängt wurden. Im Norden des Nordkontinents und im Süden des Südkontinents brandeten die arktischen Ozeane.

Bestanden nun Verbindungen des germanischen Muschelkalkmeeres mit den in Frage kommenden Meeren, dem arktischen Ozean und dem Mittelmeer?

Erst in der Jurazeit öffnet sich westlich von Skandinavien die Verbindung des nördlichen Eismeres mit dem Mittelmeer in Gestalt einer schmalen Meeresstraße, der Sbetlandstraße.

Zur Muschelkalkzeit bestand ein zusammenhängender großer amerikanisch-nordatlantisch-afrikanischer Nordkontinent.

Mit dem Mittelmeer bestanden zeitweilige schmale Verbindungen. Die Gebirgsschwelle Böhmen—Bairischer Wald — Ries—Schwäb. Alb (man gab ihr den gemeinsamen Namen: Das Dindelische Gebirge) trennte das Muschelkalkmeer vom Mittelmeer. Zur Zeit der Ablagerung der Gesteine des unteren Muschelkalks war die Verbindung mit dem Mittelmeer über Oberschlesien offen. Von hier hatte das Meer in das kontinentale Deutschland eingegriffen, von hier aus erneuerte es seine Ueberflutungen immer wieder, bis zur Zeit der Ablage-

rungen des mittleren Muschelkalks der Zufluß abgedämmt war. Damit war bei trockenem Klima die Verdunstung größer als die Wasserzufuhr. Eine Eindampfung des Meeres erfolgte und führte zur Abscheidung von Dolomit, dann von Gips und dann von Salzlagerungen. Die Verbindung mit dem Mittelmeer blieb nicht unterbrochen, sondern immer wieder muß neue Wasserzufuhr erfolgt sein, sonst hätten sich keine Salzlager von 40 m Mächtigkeit bilden können. Eine einmalige Eindampfung des heutigen Mittelmeeres würde höchstens 27 m Salz geben. Abgedämmt und eingeeengt muß aber auch der Unterstrom gewesen sein, der die Salze sonst hinausgeführt hätte. Die in 2 von Nordwesten nach Südosten verlaufenden Mulden (Wimpfen—Heilbronn—Wilhelmsglück und Schwarzwald—Sulz—Alb) abgelagerten Salze haben sehr wechselnde Mächtigkeit, die auf die leichte Zerstörbarkeit des Salzes während und nach der Bildung zurückzuführen ist. Die Mächtigkeit des Salzes beträgt bei Heilbronn 40 m, bei Kochendorf 25 m, bei Wilhelmglück 5—12 m, bei Stuttgart 9 m, bei Beinsstein 0.15 m, bei Rottweil 6—12 m und bei Stetten in Hohenzollern 9 m.

Zu Beginn der Bildung des Hauptmuschelkalks trat eine neue stärkere Verbindung mit der Tethys ein, diesmal aber wahrscheinlich im Südwesten. Die Verbindung über Oberschlesien war durch eine Hebung des Landes verloren gegangen. Aber auch die Verbindung im Südwesten hörte noch vor Ende der Muschelkalkzeit auf. Auch in den oberen Bänken des Muschelkalks im Murrtal ist das damit verbundene Rückschreiten der Küste, wie eingangs gezeigt wurde, erkennbar. Das Muschelkalkmeer ist zur Lettenkohlezeit Binnenmeer, in dem der schon im oberen Hauptmuschelkalk beginnende starke Einfluß des Süßwassers überwiegt.

Wie tief war das Meer?

D. h. welches war die mittlere und welches die größte Tiefe des Meeres? Nie und nirgends bildeten sich im germanischen Muschelkalkmeer Tieffseeablagerungen. Wahrscheinlich hat das Meer nie eine Tiefe von 500 m erreicht. Ja selbst eine durchschnittliche Tiefe von 200 m wird bei uns nur zu Beginn des Hauptmuschelkalks geherrscht haben. Leicht war das Meer zur unteren Muschelkalkzeit und zur oberen Hauptmuschelkalkzeit. Aus dem Gesteinscharakter und der Zusammensetzung der Lebewelt ist zu folgern, daß das Meer, vielleicht eben die unteren Par-

tien des Hauptmuschelkalks ausgenommen, eine durchschnittliche Tiefe von höchstens 100—200 m hatte. (Zum Vergleich diene die Mitteltiefe der Ostsee mit 55 m, der Nordsee mit 94 m, der Adria mit 250 m).

Wie konnten sich dann in einem solch flachen Meere Ablagerungen bis zu 170 m Mächtigkeit bilden? Ist das Meer seichter und immer seichter geworden? Das ist unmöglich, wenn die Mächtigkeit der Gesteine die Tiefe des Meeres übertrifft. Ist dies der Fall, dann senkt sich der Untergrund des Meeres, eine Erscheinung, die in den Ablagerungsgebieten mit starker Sedimentation immer vorliegt.

Wie groß war der Salzgehalt des Meeres?

Wieder muß die Antwort ganz verschieden für die einzelnen Zeiten der Muschelkalkperiode sein, da der Charakter des Meeres eben wechselte. Auf der Oberfläche der großen Ozeane schwankt heute der Salzgehalt nur um einige Tausendstelgrade, zwischen $\frac{13}{1000}$ und $\frac{28}{1000}$. Große Unterschiede bestehen jedoch zwischen dem Salzgehalt der Wasser der Nebenmeere. Er sinkt im finnischen Meerbusen der Ostsee bis auf $\frac{5}{1000}$ und steigt im Roten Meer bis auf $\frac{11}{1000}$ und im Karabugasbusen bis auf $\frac{180}{1000}$. Zur unteren Muschelkalkzeit ist der Anteil des Süßwassers noch so stark, daß z. B. Stachelhäuter nicht heimisch werden. Zur mittleren Muschelkalkzeit aber ist das Binnenmeer so übersalzen, daß es zur Ausscheidung von Salz kommt. Die Sole des mit dem Ozean nur lose verbundenen Meeres mag sich in tief gelegenen Zonen, eben den oben genannten Salzmulden, gesammelt haben. Daß zu dieser Zeit auch der Salzgehalt der Küstengewässer kein normaler war, sondern auch diese übersalzen waren, ergibt sich daraus, daß von der Tierwelt des Meeres, die sich in diese Regionen zu retten versuchte, nur ganz wenige Formen sich den dortigen Lebensbedingungen anzupassen vermochten. Normal war der Salzgehalt des Meeres zur Trochitenkalkzeit. Darüber nimmt der Einfluß des Süßwassers stetig zu, wenn schon auch in den obersten Schichten des Hauptmuschelkalks, den fränkischen Grenzschichten, trotz Tonbänken und Bonebeds, noch nicht von einem ausgefüllten Meer gesprochen werden kann.

Ist die Lebenswelt des Muschelkalkmeeres ähnlich oder verschieden von der seiner Vorgänger im germanischen Ablagerungsgebiet? Wohl nirgends in der ganzen Erdgeschichte gab es eine Zeit mit



Schädel von Nothosaurus,
 $\frac{1}{4}$ nat. Größe

so starker Veränderung der Sebwelt, wie wir sie an der Grenze der Altzeit der Erde und Mittelzeit der Erde (Paläozoikum-Mesozoikum) beobachten können. Auch diese Aenderung der biologischen Verhältnisse vollzieht sich nicht katastrophal, sondern so langsam, daß im Mittelmeer (Tethys) einerseits Formen aus dem letzten Zeitabschnitt der Altzeit (Perm) weiterleben bis in die erste Epoche der Mittelzeit (Trias) hinaus, daß aber auch andererseits mittelzeitliche (triadische) Formen sich schon im Perm einstellen.



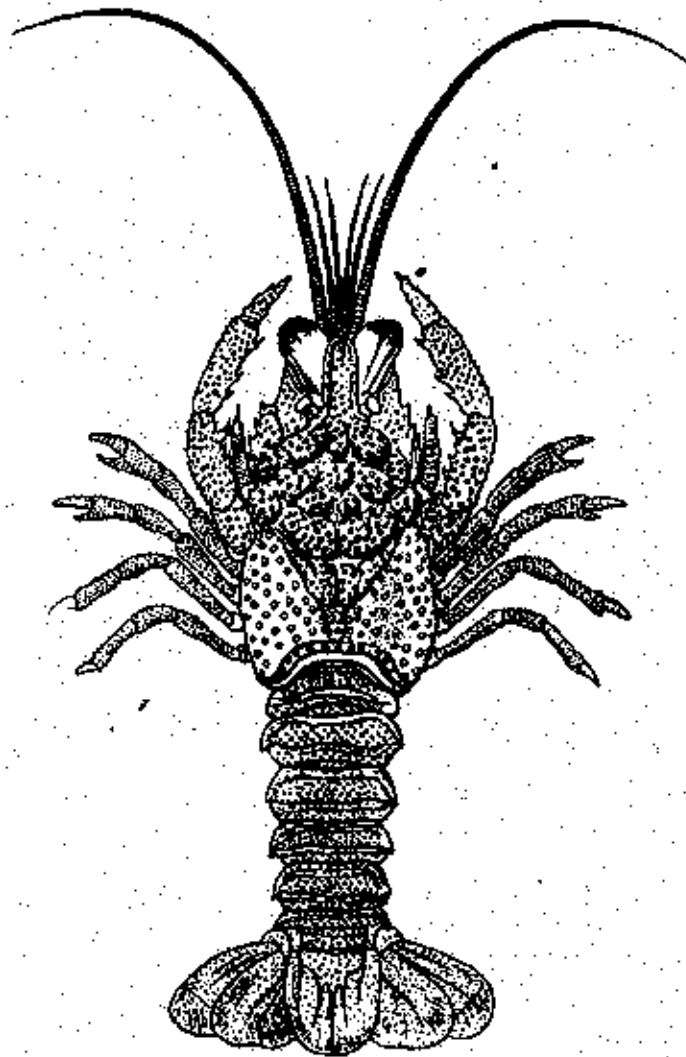
Pflasterzahnreptil (Cyamodus) Schädel von unten,
 $\frac{1}{2}$ nat. Größe

Am auffallendsten beim Vergleich permischer und triadischer Fauna ist der mächtige Antrieß, den zu dieser Zeitenwende die Entwicklung der Wirbeltiere und unter ihnen ganz besonders die der Kriechtiere (Reptilien) erhielt. Während nämlich die Meere der Altzeit noch nicht von Kriechtieren bewohnt waren, treten im Muschelkalkmeer eine Reihe von Formen aus dieser Tierklasse auf, die bereits als Beherrscher des Meeres bezeichnet werden müssen, obschon sie im Körperbau noch verraten, daß sie von festländischen Ahnen abstammen. Die sogen. Fischechsen (Miosaurier) des Muschelkalkmeeres sind noch klein, verglichen mit den Ichthyosauriern des Jurameeres. Dafür sind aber die eigentlichen Herren des Meeres, die Nothosaurier (Nothosaurus und Simosaurus) schon Tiere mit einer Länge bis zu 4 und 5 m und so häufig im Muschelkalkmeer, wie später im Jurameer ihre Verwandten, die Paddlechsen (Plesiosaurier). Auch in den Brüchen des Murtales findet man immer wieder einzelne Knochen mit rötlich-brauner Farbe, die von Nothosaurus stammen. Eine andere Reptilienform machte mehr die Ufergebiete unsicher; es sind die Pflasterzähnechsen (Placodus) und Camodus, mit breiten plumpen Mahlzähnen ausgerüstete Muschelknacker. Auch eine Meeres Schildkröte (Chelizoon) stellt sich als erste Vertreterin ihres Geschlechts ein.

Die Lurche (Amphibien) der Permzeit überdauern nur zum Teil die Perm-Triasgrenze. Ganze Formenkreise der Panzerlurche (Stegocephalen) sind ausgestorben, und auch bei der höchsten Gruppe der Panzerlurche, bei den Dosswirblern (Stereospondyli) sind es neue Familien, deren Vertreter ganz selten in Strandgebieten des Meeres, zusammen mit anderen Land- und Süßwasserorganismen, eingebettet wurden.

Auch die Fischfauna des Muschelkalkmeeres unterscheidet sich ganz wesentlich von der älterer Meere. Diejenigen Familien, die ihre Blütezeit im Perm hatten (Pleuracanthidae und Acanthodidae), sind völlig ausgestorben, und nur zwei Familien der Hybodontidae haben sich hinübergerettet ins Muschelkalkmeer und entfalten hier ihr Geschlecht. Die meisten Reste von Fischen gehören den Schmelzschuppen (Ganoiden) an, die in den süßeren Randgebieten des Meeres ein ihnen zuzugewandtes Lebensgebiet fanden. Diese triadischen Ganoiden sind sowohl von den permischen wie von den triadisch-alpinen Schuppen verschieden, also Glieder einer Binnenfauna. Schuppen und Zähne von Fi-

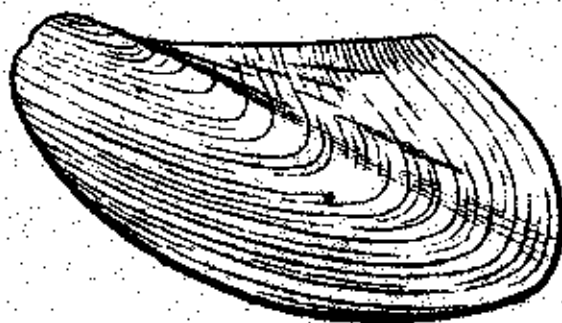
sehen sind in den tonigen Zwischenschichten und auf den Schichtflächen der Gesteine im Muschelkalk des Murrgebiets gar nicht selten.



Langschwanzkreb (Pemphix)

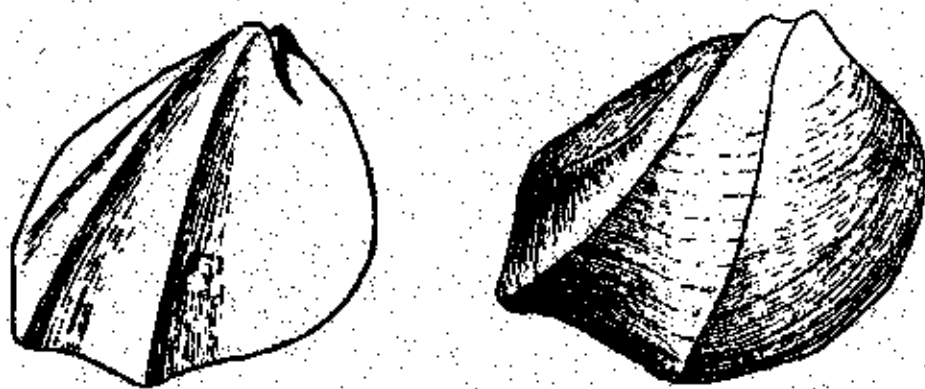
Die zehnfüßigen langschwänzigen Krebse (Pemphix), von denen die Brüche von Burgstall, dann auch von Backnang und Unterweissach schon recht ordentlich erhaltene Exemplare lieferten, sind ebenfalls Kinder der Mittelzeit. Diese Bewohner des flachen Wassers gleichen auf den ersten Blick ganz unseren heutigen Fluß-

krebse. Dreiflappkrebse (Trilobiten), die in der Altzeit eine so reiche Entfaltung und prächtige Blütezeit zeigten, sind völlig ausgestorben. Keine einzige Art hat sich in die neue Zeit hinübergerettet.



Crummschale *Hoernesia (Gervillia) socialis*

Nachdem die ersten Vorläufer sich im Permmeer eingestellt hatten, tritt zum erstenmal in der Erdgeschichte in großer Zahl das uns in Schwaben so wohl bekannte Geschlecht der Ammoniten auf. Ist auch die Zahl der Arten im germanischen Meer gering, verglichen mit dem Reichtum des alpinen Muschelkalkmeeres oder gar des Jurameeres, so treten doch die Muschelkalkammoniten, die Ceratiten, schon in ansehnlicher Individuenzahl auf, und kein Muschelkalksteinbruch Schwabens, die des Murrtals eingeschlossen, hat nicht schon seine Ceratiten geliefert. Fünf permische Familien des Ammonitengeschlechtes



Dreiecksmuschel (*Myophoria vulgaris*); links Stetnähen derselben

hatten sich in die Mittelzeit hinübergerettet und leben dort vorwiegend im alpinen Meer weiter. Fünf neue Familien kommen in der Trias hinzu. Das mit den Ammoniten verwandte Nautilusgeschlecht, von dem einige Hundert Arten bekannt sind und das in den heutigen Schiffsbootarten noch fortlebt, ist mit einigen Arten auch im Muschelkalk vertreten.

Eine bescheidene Rolle spielen die **Schnecken** im germanischen Muschelkalkmeer. Anders ist es im alpinen Meer, wo sie stellen- und zeitenweise eine schöne Entwicklung zeigen.

Wesentlich verschieden von der altzeitlichen Muschelfauna sind die **Muscheln** des Muschelkalks. Unter den neuen (9) Familien sind schon Vertreter der höchst organisierten Muscheln, der Manteleingebuchteten (Sinuopalliata). Die große Individuenzahl der Muscheln reicht aus, um gesteinsbildend aufzutreten, wie man dies, um nur ein Beispiel zu nennen, gut in der obersten Bank des Bruches gegenüber der Häuser'schen Lederfabrik in der Walke



Ceratiten im Muschelkalkmeer

sehen kann. Mächtige Schichtenpakete bauen die Muschelschalen auf, und mit Recht haben sie der ganzen Gesteinsfolge zu dem Namen Muschelkalk verholfen. Gerade die Muscheln, die gesteinsbildend von größter Bedeutung sind, sind nur zum kleinsten Teil Neulinge. Die meisten gehören zu alten bekannten Familien, die allerdings als neue Gattungen in neuen Gewändern auftreten. Zu denen, die überall vorkommen, gehören die Krummmuschel (*Gervillia*), die Miesmuschel (*Mytilus*), die neuen Arten der gestreiften Feilenmuschel (*Lima lineata*) und der mit Linien versehenen Feilenmuschel (*Lima striata*), ferner die Dreiecksmuschel (*Myophoria*) und die Kammuschel (*Pecten*).

Mit dem Ausklingen der Altzeit ist auch die Zeit der Formenfaltigkeit der Armfüßer (Brachiopoden) vorbei. Den 3000 Arten des Silurs stehen im Zechsteinmeer nur noch 30 Arten und im germanischen Muschelkalkmeer nur noch 14 Arten gegenüber, während in der alpinen Trias einige Familien noch einmal eine starke Entfaltung erreichen. Bei uns im Murrtal treten die Lohmuscheln (*Cerebrateln*) im Muschelkalk dreimal in größerer Zahl auf. In der Bank der „kleinen Cerebrateln“ sind sie gesteinsbildend und bauen Kalkbänke auf. Auch in der „Encloidesbank“, die so schön bei der Winter'schen Lohmühle ansteht, sind Cerebratelschalen gesteinsbildend. Dagegen ist die „Hauptterebratelbank Frankens“ bei uns im Murr gau geradezu durch Seltenheit der Cerebrateln ausgezeichnet. Don Spirifer, die sonst sowohl im unteren als auch oberen Muschelkalk Bänke bilden kann, liegt meines Wissens noch kein Fund aus dem Murr gau vor. Von den 5 Familien der Brachiopoden, die im Muschelkalk vorkommen — 33 waren es noch im Paläozoikum! — sei noch das Geschlecht der Linguliden erwähnt, einer Tiergruppe, die alle Änderungen der Lebensbedingungen und der Verteilung von Land und Meer überdauert und vom Silur bis zur Jetztzeit sich zählebig erhielt. Sehr schöne Lingulaschalen finden sich in den Dolomiten über der Hauptterebratelbank.

Stachelhäuter (Echinodermen) finden nur selten ihre Lebensbedürfnisse erfüllt. Von Seeigeln sind es die im Paläozoikum schon vorkommenden regulären Seeigel, die „turbanartigen“ (*Cidaris*). Seesterne sind selten in der neuen Gattung *Tridactroopsis*. Schlangensterne treten mit *Aspidura* zum ersten Mal in der Geschichte der Erde auf. Bei den Seelilien (Crinoideen) haben die röhrenartigen des Perms aufgehört, und an ihre Stelle

treten die kurzlebigen Encriniden, die im oberen Muschelkalk im Trochitenkalk in so großem Individuenreichtum vorkommen, daß der Boden des Meeres einem Seefilzenwald glich.

35 m mächtige Kalkfelsen zeugen von ihrer gesteinsbildenden Tätigkeit. Aber trotz dieser Häufung der Zahl der Seefilzen im Trochitenkalk — Encrinitenkalk — erlebten sie keine Entfaltung ihres Geschlechts.

Korallen, Schwämme, Moostierchen vertraten sich äußerst selten ins germanische Muschelkalkmeer. Die altzeitlichen Viererkorallen (Tetrakorallen) sind restlos verschwunden. An ihre Stelle traten die Sechseckkorallen (Hexakorallen), die damals im alpinen Meer rissbildend auftraten und mächtige Risse im Wettersteingebiet und in den Dolomiten bildeten.

Bei der **Pflanzenwelt** ist der Unterschied zwischen altzeitlichen und mittelzeitlichen Formen viel geringer, da hier die alte Pflanzenwelt schon im Paläozoikum selbst aufhört und die neue Pflanzenwelt bereits mit dem Zechstein beginnt. Die Pflanzenwelt stellte sich also rascher auf die Umänderung äußerer Faktoren ein als die Tierwelt. Die eingeschwemmten Pflanzen gehören zu den Nadelhölzern, zu den Schachtelhalmen und Farnen. Die Pflanzenwelt der Steinkohlenzeit fand ihr Ausklingen im Rotliegenden. Zechstein und Trias gehören der Nadelholzperiode der Pflanzenwelt an; Steinkohlenzeit und Rotliegendes der Farn-Bärlapperperiode. Von meereigenen Pflanzen führt der Muschelkalk Kalkalgen, die einen merklichen Anteil am Aufbau der Kasse im oberen Hauptmuschelkalk nehmen. Die Kalkalgenbänke (Sphärorodienkasse) des Murrtales bilden ein Glied in dem Kalkalgengürtel, der vom Elß über Franken zum Obermain führt.

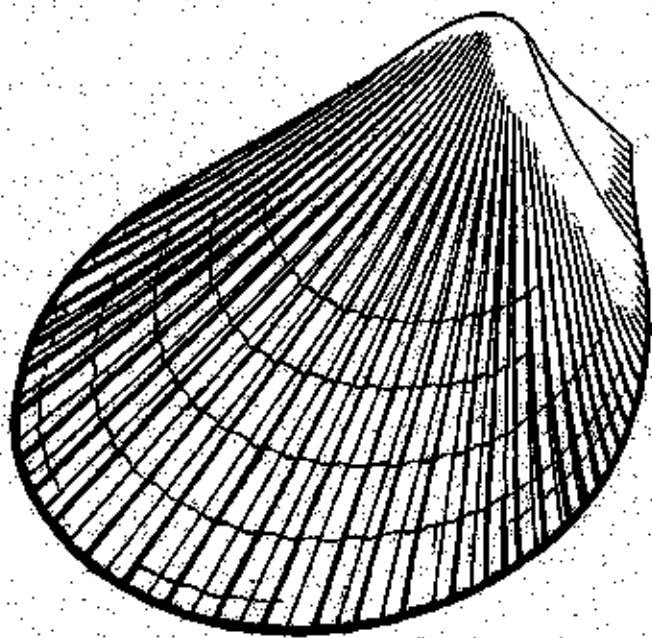
Wie verteilte sich nun die Seebewelt auf die Wohngebiete des Muschelkalkmeeres?

Von der freischwebenden Kleinlebewelt (Plankton) des Meeres weiß man natürlich fast nichts. Da die hieher gehörenden Organismen meist keine harten Teile haben, die überliefert werden können, ist nichts versteinert.

Die aktiv schwimmende Tierwelt (Nekton) ist noch arm, verglichen mit dem Nekton der heutigen Meere, aber reicher als in den paläozoischen Meeren. Es schwammen auf dem Meer die Mizosaurier und Nothosaurier, die besonders den Fischen nachstellten und bei ihren Beutezügen in die Flüsse und

Lagunen der Küsten eindringen. Die Fische waren Bewohner des süßen Wassers und ausgefüllter Teile des Meeres. Sie waren also zeitweise völlig von der Oberfläche des Meeres verschwunden. Umso häufiger sind sie am Ende der Muschelkalkzeit in ausgefüllten Randbuchten. In den Schichten des Muschelkalks im Murrnau, in denen sich der Einfluß des Landes stark fühlbar macht, finden sich zahlreiche Fischreste, während die rein marinen Kalke leer sind. Am Rande des Meeres hat sich vorwiegend der muschelfressende *Placodus* und *Coelacanth* aufgehalten.

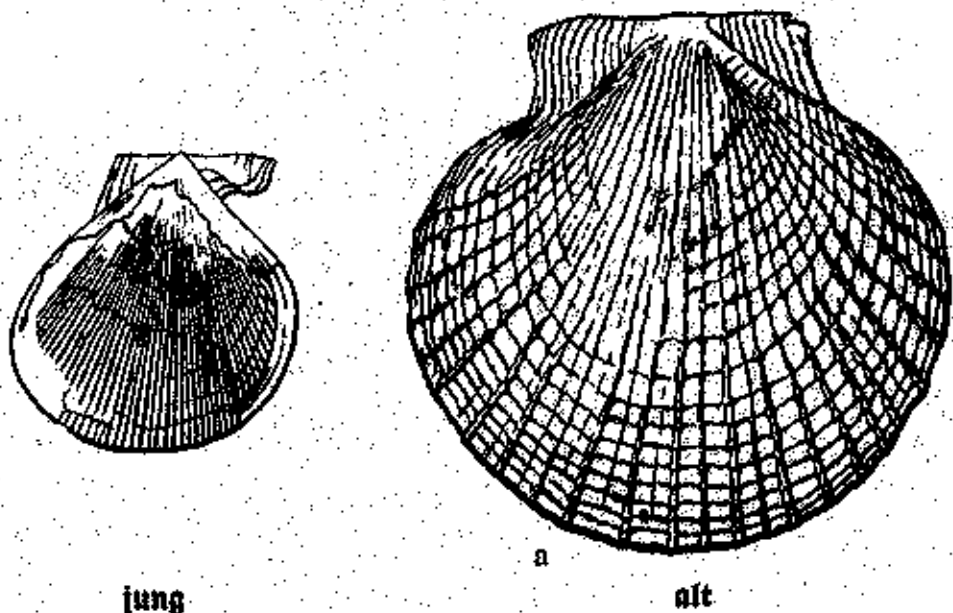
Einen teilweise wesentlichen Anteil an den feststehenden Bodenbewohnern (*Sessiles Benthos*) nehmen im unteren Muschelkalk und besonders im Trochitenkalk die Seelilien. Es sind auf meterlangem Stiel feststehende gesellige Formen. Sie fehlen infolge ihrer Empfindlichkeit gegen den Salzgehalt des Wassers in vielen Zeitabschnitten, und nur einmal sind sie bestimmend für den Charakter des Gesteins. Die Armfüßer lebten in allen Zonen und Tiefen des Meeres. Sie waren mit einem zwischen den Schalen austretenden Stiele auf dem Untergrund festgewachsen. Mehrmals traten Riesenmengen von *Terebratulina* auf.



Tellinamuschel (*Cima striata*)

Es hat den Anschein, daß große Schwärme ihrer Larven zuwanderten, die heranwuchsen und Generation um Generation fortlebten, bis dann das Aufhören günstiger Lebensverhältnisse ihrer Blütezeit ein Ende setzte. Gegenüber dem Tongehalt des Wassers sind die Cerebrateln empfindlich. Ihr Lebensgebiet hört dort auf, wo sich der Einfluß des nahen Festlandes im steigenden Tongehalt bemerkbar macht. Zeitweise scheinen die Lebensbedürfnisse der Cerebrateln so reichlich befriedigt worden zu sein, daß man geradezu von fetten Cerebrateln spricht; es ist aber merkwürdig, daß bei uns im Murrtal, dort wo solche fetten Cerebrateln sich finden (Hauptcerebratelsbank an der Erbstetter Straße und am Weg nach dem Sachsenwellerhof) diese nicht gesellig wie sonst auftreten. *Singula*, die hornschallige, lebenszähle Gattung, zog dagegen die flachen Küstengebiete vor und fühlte sich auch im brackischen Wasser wohl. *Spirifer*, der Fremdling aus dem Paläozoikum, wurde auch im Muschelkalkmeer nicht heimisch. Nur zweimal tritt eine Zuwanderung für so kurze Zeit ein, daß es wohl möglich erscheint, daß es sich um ein massenhaftes Zuwandern der Larven handelt, die wohl zur Entwicklung, aber nicht zur Fortpflanzung kommen.

Rammuschel (*Pecten reticulatus*)



Die Muscheln sind teils den sesshaften Bodenbewohnern (Sessiles Benthos) zuzurechnen, teils als kriechende und laufende Bodenbewohner (Vagiles Benthos) aufzufassen. Mit der Schale selbst festgewachsen sind die Auster. Mit einem Büschel von Hornfäden festgewachsen sind die Feilenmuscheln (Stoma), Kamm-Muscheln (Pecten) und Krummschaler (Gervillia). Bei den heute lebenden Feilen- und Kamm-Muscheln beobachtet man, daß sie in erwachsenem Zustand schwimmen können, indem sie ihre Schalen rasch öffnen und schließen. Ob dies ihre Ahnen zur Muschelkalkzeit auch vermochten, ist nicht entschieden. Zu den Muscheln, die etwas Ortsveränderung bewerkstelligen konnten, gehören die Dreiecksmuscheln (Myophoria), die vom alpinen Meer eingewandert waren und sich anpassungsfähig an die germanischen Verhältnisse zeigten, so daß ihre Schalen eine weitgehende horizontale und vertikale Verbreitung in den Ablagerungen des Muschelkalkmeeres zeigen. Das Wohngebiet der Muscheln ging vom mäßig tiefen bis ins flache Wasser; es schadet ihnen eine stärkere Anreicherung des Tonen, ja selbst eine Schlammüberschüttung nichts. So begnügen sie sich auch mit solchen Gebieten des Meeres, wo die Lochmuscheln (Cerebratula) Reihhaus nehmen.

Dentalium unter den Schnecken gehört zum sessilen, Chemnitzia zum vagilen Benthos. Die Langschwanzkrebse (Dempitz) bevorzugten die Flachsee, die kleinen Schalenkrebse waren auf sie beschränkt.

Die Ceratiten, die Lieblinge des Sammlers im Muschelkalk, gehören — so nimmt man heute an — zum vagilen Benthos. Wenn weite Wanderungen derselben festgestellt sind, so wird dies dadurch erklärt, daß die Larven als pelagisch lebend angesehen werden. Die Ceratiten sind anspruchsvoll an die Wasser-Verhältnisse, sie meiden Gebiete, die die Seelilien lieben, dann solche, in denen das Süßwasser sich Geltung verschafft, als auch solche, in denen der Salzgehalt zu groß ist. Viele der aufgefundenen Schalen erzählen nicht von Tieren, die am Fundort gelebt haben, sondern sind verschleppte leere Gehäuse.

Zur Süßwasserlebewelt (Limnobios) gehören, wie bereits erwähnt, die Fische, die aber auch ins Brackwasser wandern und dort fortleben und sich fortpflanzen konnten. Oftmals sind mit Sand oder Ton Fische hinausgeführt worden ins Meer, und ihre Reste, die man heute in den dortigen Meeres-

ablagerungen findet, täuschen uns über das Wohngebiet der Fische. Ganz ähnlich wie die Fische sind auch die Panzerlurche (Labyrinthodonten) Glieder der Süßwasserlebewelt. Wie diese finden sie auch noch im Brackwasser ihre Lebensbedürfnisse erfüllt und auch sie sind gelegentlich passiv ins Meer hinein verfrachtet worden.

Was ist der Gesamtcharakter der Lebewelt des Muschelkalks?

Noch gering an Zahl sind die aktiven Schwimmer an der Meeresoberfläche; auch die Tiefen des Meeres sind noch dünn besiedelt. Dafür findet ein gedrängteres bis enges Wohnen in den flacheren Gebieten und auf dem Küstensaume statt, wo sogar oftmals ein solch gehäuftes Neben- und Nebereinander herrscht, daß Organismen in großer wagrechter und senkrechter Verbreitung gesteinsbildend auftreten.

Verglichen mit der Tierwelt des alpinen Meeres ist die des germanischen Muschelkalks arm an Arten. Nach der Zuwanderung von dort waren eben nicht alle Formen für die Fortexistenz im deutschen Meere geeignet und nur zum Teil in der Lage, sich den neuen Bedingungen anzupassen. So erkennt man in dem dem alpinen Meer zur unteren Muschelkalkzeit näheren Oberschlesien eine reichere Fauna als in Mittel- und Süddeutschland. In jedem Meere, in dem der Salzgehalt stärkeren Schwankungen unterworfen ist infolge geringer Verbindung mit dem Ozean, ist Artenarmut festzustellen. Dies gilt auch für das deutsche Muschelkalkmeer, in dem hinzukommt, daß diese Verbindung Schwankungen, Unterbrechungen und Verlagerungen unterworfen ist. Diejenigen Arten aber, die diese wechselnden Bedingungen des Daseins zu ertragen vermögen, haben den Vorteil geringer Freßkonkurrenz, vermögen also in großer Individuenzahl aufzutreten.

Verglichen mit den Organismen der Perms bzw. Carbons ist zu sagen: Fauna und Flora des Muschelkalks tragen klar und deutlich überwiegend neue Züge — haben mesozoischen und mesophytischen Charakter.

Worin liegt die Ursache für die gewaltigen Umänderungen der Lebewelt?

Zur Zeit der Bildung unserer Steinkohlenlager (Carbon) hatte der Südkontinent eine einheitliche gleichartige Pflanzen- und Tierwelt. Nun trat am Ende der Steinkohlenzeit ein in seinen Folge-

erscheinungen so gewaltiges Ereignis ein, daß man nach seiner Beendigung im Perm auch in der Erdgeschichte die Altzeit enden und die Mittelzeit beginnen läßt — die **Vereisung auf der Südhalbkugel**. Bei der Vereisung in Nordeuropa zur Eiszeit im Diluvium bildeten sich Blocklehme von 100 m Mächtigkeit, hier bei der südlichen Alteiszeit hat man solche von 600 m Mächtigkeit. Das Eis muß ca. 1000 m dick gewesen sein. Dabei war die Ausdehnung der vereisten Gebiete eine riesige. Sie ist zwar auf die Südhalbkugel beschränkt, dehnt sich hier aber von Südamerika über Afrika—Indien—Australien bis Neuseeland aus, umfaßt also Gebiete, die heute tropischen und subtropischen Klimacharakter tragen. Es muß also eine starke Temperaturveränderung auf der Erde gefolgert werden, die eine solche Umformung der Pflanzen- und Tierwelt bewirkte, daß uns eine neue Lebenswelt in der nachfolgenden Zeit, im Mesozoikum begegnet, so daß nur wenige äußerst anpassungsfähige Familien von einem ins andere Zeitalter unverändert hinüberreichen. Es sind bei uns auf der Nordhalbkugel keine direkten Spuren der Eiszeit zu entdecken, es trat aber eine solche klimatische Änderung ein, daß sich 500 m mächtige Ton- und Sandsteinschichten desperms und des Buntsandsteins bilden konnten. Das Klima bei uns hatte trockenheißen (*ariden*) Charakter, war also wesentlich trockener als vor der Alteiszeit.

Als zweite Ursache für den Eingriff in die Entwicklung an der Zeitengrenze Paläozoikum/Mesozoikum wird die große Änderung angesehen, die sich in der Verteilung von Wasser und Land auf der Erde vollzog. Es ist nicht gelungen, diese großen Veränderungen der Erdoberfläche auf innerirdische Ursachen zurückzuführen, so daß sie kosmisch bedingt erscheinen. Die Folgerung, daß damit auch die Lebensumprägung kosmisch bedingt ist, wird heute von Dacqué gezogen. Er sagt: „Statt des bisherigen Satzes: Das Leben wandte sich infolge der Wandlungen der Erdoberfläche um, hat der andere zu stehen: Beides wandelt sich als gleichzeitig und gleichsinnig auf einander eingestellt, in einem größeren kosmischen Zusammenhang um, so daß nicht das eine die äußerliche „Ursache“ des anderen ist“

Edgar Dacqué: Leben als Symbol. 1929. S. 144.

C) Im Kampf zwischen Land und Meer zur Lettenkohle- und Keuperzeit

Das Ende des Muschelkalkmeeres, seine Versandung und Verlandung zur Lettenkohlezeit

Von Oberschlesien war einst das Meer, dessen Ablagerungen wir Muschelkalk nennen, hereingebrochen. Dort im Osten bildeten sich die mächtigsten Kalkschichten des unteren Muschelkalks, dort findet man in der Tierwelt die zahlreichen alpinen Formen. In Oberschlesien begann das Meer sich am Ende der unteren Muschelkalkzeit nach Westen zurückzuziehen. Die Verbindung mit dem alpinen Meer war zeitweilig ganz abgeschnitten, und Oberschlesien wurde zum Festland, das Muschelkalkmeer wurde zum Binnenmeer. Während später bei uns die Gesamtmächtigkeit des Hauptmuschelkalks gegen 100 m beträgt, ist ihr Maximalmaß in Oberschlesien 10 m. Wie also zu Beginn der Muschelkalkzeit die Mächtigkeit der Schichten nach Osten zunahm, so nimmt sie jetzt nach Westen zu. Die Verbindung mit dem Mittelmeer war neu geschaffen, und diesmal ging sie nach Südwesten. Sie war nur kurz von Dauer und nie weit geöffnet. Bald begann auch sie aufzuhören. Das Muschelkalkmeer wurde erneut zum Binnenmeer, dessen Küsten sich immer weiter beckenwärts verschoben. Auch bei uns in Schwaben rückte die westlich vom Dindelischen Gebirge gelegene Küste nach Nordwesten vor. Es lassen sich die damaligen Küstenlinien noch heute aus der Mächtigkeit der „Fränkischen Grenzschichten“ auf der Karte nachbilden und auch die Zeitdauer des Rückzugs noch abschätzen. Es wird die Zeit, die das Meer zum Zurückgehen von der Rems zur Murr benötigte, auf 10 000 Jahre angegeben, eine Zahl, die keinen Anspruch auf Sicherheit erheben will, aber zum mindesten insofern brauchbar ist, als sie uns zeigt, daß der Rückzug nicht katastrophal, sondern ganz allmählich vor sich ging.

Mit diesem Rückzug des Meeres wird die neue Zeit eingeleitet, die man Lettenkohlezeit, kurz Lettenkohle nennt. Wie schon ihr Name sagt, lösen Letten d. h. Mergel und kohlige Schichten, daneben auch Sandsteine und Dolomite, die Kasse und Dolomite des Muschelkalks ab. (Die Sandsteine der Lettenkohle wurden in den letzten Jahrhunderten als Fassadensteine für die Prachtbauten in Franken verwendet. Die im Steinbruch unter

dem Germannswellerhof gebrochenen fanden auch Verwendung in Backnang, sind aber längst ersetzt worden durch die härteren Stubensandsteine und heute durch Kunststeine).

Gleichzeitig mit dem Rückzug des Meeres trat durch Hebung eine Verflachung desselben ein. Neue Vorstöße sind von kurzer Zeitdauer. Zur mittleren Lettenkohlezeit erfolgte Auflösung in Einzelbecken mit leichten Verbindungen, Bildung von Sumpfniederungen und Lagunen.

Andererseits setzte eine Ausfüllung des Meeres ganz besonders in den landnahen Teilen ein, so daß die marine Tierwelt insgesamt vom Untergang bedroht war, dem auch ein guter Teil derselben nicht entrinnen konnte.

Wenn wieder, wie zur mittleren Muschelkalkzeit, ein Binnenmeer geschaffen war, das diesmal gar keine Verbindung mit dem Ozean mehr hatte, wenn wieder ein großes Sterben in der Lebewelt infolgedessen eintrat, so waren doch die klimatischen Verhältnisse zu beiden Zeiten ganz verschieden.

Einer damaligen Eindampfung des Wasserbeckens bei trockenem Klima bei immer erneut folgender Zufuhr von Wasser steht hier in der Lettenkohle eine Verflachung des Beckens durch Hebung und eine Ausfüllung bei regenreichem Klima gegenüber.

Mächtige Sandmassen führten die Flüsse des Landes ins Meer und lagerten sie dort in Rinnen und Deltas ab. Dies ging so weit, daß nur eine dünne Wasserschicht die Sandlager bedeckte und Sumpfwälder sich ansiedeln konnten, von denen heute kohlige Sandbänke und Kohleschmitten Zeugnis geben, wie solche auch im Steinbruch unter dem Germannswellerhof zu sehen sind.

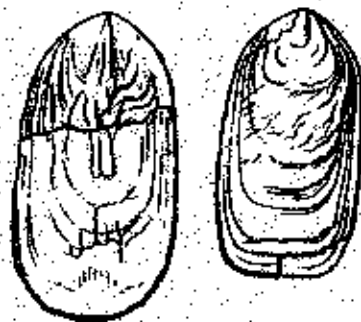
Noch führte die Verflachung nicht zur Trockenlegung. Mehrere unvollständige Wasserbedeckungen erfolgten. Noch einmal am Ende der Lettenkohlezeit, z. Bt. der Ablagerung des Grenzdolomits, hat es den Anschein, als ob das Meer alles verloren gegangene Land wieder erobern wollte. Wohl ist eine zusammenhängende Ueberflutung Deutschlands festzustellen, die aber von kurzer Dauer war, so daß sie eben den Abschluß bildet vom Ringen des Meeres um die Herrschaft. Ihre Ablagerungen, der Grenzdolomit, werden dann überlagert von einem fast 300 m mächtigen Schichtenpaket, bei dessen Entstehung Meerwasser einen ganz geringen, Süßwasser und Sand dagegen einen gewaltig überwiegenden Anteil nahmen.

bene Formen (eine Reliktenfauna). Nichts liefert das alpine Meer mehr, da der Zugang fehlt. Erst mit der letzten Ueberflutung, zur Zeit der Ablagerung des Grenzdolomits, stellt sich noch einmal eine größere Anzahl von Muscheln ein — alte Bekannte aus der Muschelkalkzeit — teilweise in altem Gewand, teilweise artlich verändert, die dort im Mittelmeer nichts von den Änderungen der Lebensbedingungen, die ihren Geschwistern im germanischen Nachbarbecken zustießen, zu spüren bekamen.

Es ist leicht zu erraten, daß Stachelhäuter, Korallen, Schwämme, die sich im Muschelkalkmeer so empfindlich gegen den Einfluß des Landes gezeigt haben, in der Lettenkohle ganz fehlen. Auch die großen Krebse des Muschelkalks, die großen 10füßigen Pemphix, fehlen ganz.



Schalenkrebs
(*Estheria minuta*)



Hornschaliger Armfüßer
(*Lingula tenuissima*)

Nur die kleinen Schalenkrebse (*Estheria*) vermögen das Lebensgebiet zu wechseln. Sie kommen in der Lettenkohle massenhaft in Süß- und Brackwassergestein vor, z. B. in den Dolomiten über den Pflanzenschichten im Bruch unter dem Germannswellerhof, obschon sie im Muschelkalk noch Meeresbewohner gewesen waren. Wie der Hornschaler (*Lingula*) überdauern auch die Estherien denselben unendlichen Zeitraum. Auch sie treten schon im Silur auf, und heute noch leben sie teils im Süßwasser, teils im Meer. Staunend bewundern wir bei *Estheria* wie bei *Lingula*, die wunderbare Lebenskraft und Lebensfähigkeit dieser „niedereren“ Tiere mit ihrem verhältnismäßig einfachen, nicht spezialisierten Körperbau. Eben in dieser Einfachheit liegt der Grund für das lange Leben des Geschlechts.

Am leichtesten ertrugen die Fische die Änderungen der Verteilung von Wasser und Land, die Änderungen der Lebensbedingungen. Die Fische, die schon zur Muschelkalkzeit nur die ausgefüllten Teile des Meeres bewohnten, sonst aber ihre Heimat in den Seen und Flüssen des Landes hatten, bedurften ja keiner organischer Änderungen, um die neuen mehr oder weniger süßen Wasseransammlungen bewohnen zu können. Auch die klimatischen Änderungen übten weder einen hemmenden noch einen fördernden Einfluß auf ihren inneren Bau aus. So stimmt die Fischfauna der Lettenkohle fast völlig mit derjenigen des Muschelkalks überein. Ja sogar einige neuen Arten treten bei den Schmelzschuppen dazu, und die Lungenfische — *Ceratodus* — erleben in der Lettenkohle eine Zeit günstiger Lebensbedingungen, so daß ihre kräftigen Zahnplatten in Hunderten von Exemplaren gefunden wurden. Diese neuen Schmelzschuppen sind auch keine Zuwanderer, sondern nahmen ihre Entwicklung im germanischen Triasgebiet.



Zahn eines Schmelzschuppffisches (Saurichthys)

Während also sonst die Fauna der Lettenkohle mit Recht als Reliktenfauna des Muschelkalks bezeichnet wird, ist diese Stellung für die Fischfauna unzutreffend.

Die Lurche, deren Reste schon im Muschelkalk eingebettet wurden, trifft man nun in ihrem eigentlichen Wohngebiet, im süßen Wasser und in dessen Nähe an, und prachtvolle Exemplare besonders von Gaildorf, weisen auf ihre damalige Größe hin. Biologisch und paläogeographisch zeigt diese Klasse also daselbe Vorkommen wie die der Fische.

Die Panzerlurche hatten einen sehr plumpen Körper, der auf der Bauchseite dazu noch stark gepanzert war. Die kleinen, verkümmerten Gliedmaßen waren nur mühsam imstande, den schweren Leib mit dem gewaltig großen Panzerkopf vorwärts zu schieben. Das kleine Stummelschwänzchen vermochte den Gliedmaßen nicht bei ihrer schweren Arbeit zu helfen, es war viel zu klein, um in schlängelnde Bewegung geraten zu können.



(60 cm lang)

Schachtelhalm aus der Lettenkohle von Rieden

Der Halm steht schräg im Gestein, unten ist er abgebrochen, er ist also eingeklemmt und in den Sand Schlamm eingespiekt worden. Dieser Halm zeigt, daß zur Bildung des Sandsteins eine verhältnismäßig recht kurze Zeit nötig war.

Die wasserbewohnenden Kriechtiere nehmen in der Gruppe der Nothosaurier an Arten- und Individuenzahl ab. Diese Wasserechsen, die noch im Muschelkalkmeer eifrig den Fischen des süßen Wassers nachjagten, wurden immer mehr vom süßen Wasser abgedrängt, und ihre jurassischen Verwandten sind echte Meeresbewohner geworden. Schon in der Lettenkohlezeit stellen sie sich nur in Horizonten ein, die marin oder im höchsten Fall noch brackisch sind. Ihre Kameraden aus der Muschelkalkzeit, die Nothosaurier, fehlen ganz, und erst im Jurameer tummeln sich dann umso zahlreicher die stammverwandten Ichthyosaurier, die „Fischschwänze“. Auch die aus dem Muschelkalk wohlbekannten Muschelfresser Placodus und Cyamodus fehlten fast in der ganzen Zeit, nur einmal zur Zeit der Ablagerung des Grenzdolomits geben sie nochmals eine kurze Gastrolle. Wir sehen: für diese wasserbewohnenden Kriechtiere sind die flachen, süßen bis brackischen, wahrscheinlich auch trüberen Gewässer der Lettenkohle garstige Wasser, die sie mieden.

Aber auch von andern Kriechtieren berichten uns die Ablagerungen der Lettenkohle, von landbewohnenden kleinen Echten (Neusticosaurus) und von Dinosauriern, einer Gruppe der Kriechtiere, deren Reste im Keuper, bald wegen ihrer Nützlichkeit, bald wegen ihrer enormen Größe, unsere Bewunderung verlangen.

Zahlreich sind die Pflanzenreste, die in der Lettenkohle überliefert sind. Am schönsten ist die Erhaltung im Sandstein. Schachtelhalme, oftmals senkrecht im Gestein steckend und so ein Beweis für rasche Ablagerung, und Farne überwiegen, daneben tun auch Palmfarne und Nadelhölzer kund, daß die Altzeit vergangen und die Mittelzeit mit Nadelhölzern der Flora das Gepräge gibt.

Die Eindampfung der Wasserreste bis zur Gipsausscheidung.

Die abgeschlossenen Wasser des Lettenkohlebeckens dampften ein, und in bereits bestehenden Mulden wurde ihr Gehalt an Gips ausgeschieden, so daß Gipslager, die heute noch unseren Bedarf an diesem wichtigen Baumaterial decken, entstanden. Es ist wahrscheinlich, daß die Eindampfung bis zur Ausscheidung von Kochsalz führte, das jedoch wieder in Lösung gegangen sein muß. Daneben begannen nachträglich die Regenwasser die aus dem trockenen Boden ausgeblühten Salze wieder auszulaugen, abzutransportieren und bei neu erfolgender Eintrocknung in Sam-

meismulden abzulagern. Ueberlagernde Mergelschichten schützten diese Gipsbänke vor neuer Zerstörung. Nur verhältnismäßig kurze Zeit dauerte die Trockenperiode, während welcher die Zufuhr des feinen tonigen Materials vom Land aus erfolgte. Die Niederschläge wurden wieder reichlicher, und nachdem noch eine kurze Ueberflutung des Ablagerungsgebietes erfolgt war, die als nachmaliger Einbruch des Meeres angesehen wird, begannen die Flüsse mit dem Abtransport der auf dem benachbarten Küstenland lagernden Verwitterungsmassen.

**Das Küstenland, im Süden das Dindelische Gebirge,
wird seiner Verwitterungsprodukte entblößt.**

Jedes Gebirge wird durch die zerstörenden Kräfte, Temperaturwechsel, Wind und Wasser an seiner Oberfläche zermürbt, und die Verwitterungsprodukte sind so riesig groß, daß auch der höchste Berg in seinem Schutt ertrinken würde, wenn nicht Wasser, Wind und Eis für den Wegtransport der Verwitterungsprodukte sorgten. Das Nordland war Festland vom Cambrium bis zum Ende der Triaszeit. In dieser Zeit wurden auf ihm 5000 m mächtige Sandsteinlager aufeinander getürmt, deren Material vom kaledonischen Gebirge in Nordeuropa und seinem Gegenstück in Kanada stammte. Es sind dies Sandsteinbildungen, die der Engländer mit *old-red* und *new-red sandstone* bezeichnet. Auch bei uns lieferte das Dindelische Gebirge riesiges Schuttmaterial, das aber, verglichen mit den in viel längerem Zeitraum gebildeten *Oldred* und *Newred*, minimal erscheinen muß. Die maximale Mächtigkeit unseres Schiffsandsteins, Kiesel sandsteins und Stubensandsteins beträgt in Württemberg ca. 200 m.

Die größten Mächtigkeiten haben wir in den Flutrinnen der Flüsse, die den Sand abtrugen. Nachdem zunächst leichteres, toniges Material ins Becken eingeführt worden war, erfolgte zur **Schiffsandsteinzeit** eine Zufuhr von Sand. Die Flüsse gruben ihr Bett bei dem beträchtlichen Gefälle tief in den Gipskeuper hinein, ähnlich wie es schon bei der Bildung des Lettenkohlesandsteins geschehen war, und lagerten ihr Sandmaterial ab, wenn ihre transportierende Kraft erlahmt war. Allmählich, mit sinkender Transportkraft, wurde diese Rinne mit Sand zugeschüttet, und so sind diese Flutrinnen Gebiete dauernder Sandablagerung, während außerhalb derselben der Fluß bald Sand, bald Ton antrug, bald auch eine Trockenlegung erfolgte. Diese

**Wie hielt nun die Lebenswelt des Muschelkalkes diese
weitgehenden Änderungen der Land- und Wasserverteilung
zur Lettenkohlezeit aus?**

Die **Ceratiten**, die Wahrzeichen des Muschelkalkes, werden schon am Ende dieses Zeitabschnittes recht selten. Statt der knottigen, plumpen Arten sind es schmale, schlanke Tiere, die in den versalzten Meeren noch als Schwimmer leben konnten. Aber in den salzarmen, eingeeengten Wasserbecken der Lettenkohle waren ihre Lebensbedingungen nicht erfüllt. Diejenigen, denen es nicht gelungen war, im alpinen Meer Zuflucht zu finden, starben am Ende der Muschelkalkzeit aus. Wenn am Ende der Lettenkohle, im Grenzdolomit, nochmals nach langer Zeit ganz vereinzelt Ceratiten gefunden werden, so sind dies Schalen, die beim letzten Vorstoß des Meeres eingebracht wurden.

Ganz ähnlich ist das Schicksal der **Armflüger**. Alle kalkschaligen verschwinden im oberen Muschelkalk. Der starke Einfluß des Landes mit der Zufuhr von Sand und Ton setzte ihrem Dasein im germanischen Becken ein Ende. Sie haben sich ins Gebiet des alpinen Meeres hinübergerettet, und das Geschlecht der **Cerebrateln** und **Rhynchonellen** überdauert dort die ganze Keuperzeit und erscheint aufs neue mit dem Jurameer wieder in Deutschland. Nur die hornschalige **Singula** zeigt eine staunenswerte Anpassungsfähigkeit. Bewohnte sie zur Muschelkalkzeit die flachen Küstengewässer des Meeres, so gedeiht sie jetzt in brackischem Wasser ganz prachtvoll, und auch im süßen Wasser ist sie zu Hause. Es ist also bei dieser Anpassungsfähigkeit nicht verwunderlich, wenn **Singula** von den ältesten Zeiten der Erde, vom Silur bis heute, also vielleicht 500 Millionen Jahre lang, ohne wesentliche Gestaltsveränderung fortbesteht — eine selten große Lebenszähigkeit.

Auch für die reiche **Muschelfauna** ist die Zeit des Untergangs gekommen, und dasselbe Schicksal wird restlos der **Schneckenfauna** zuteil. Nur wenige Muscheln, die sich schon im Muschelkalk als anpassungsfähig erwiesen haben, siedeln sich auch in den brackischen und süßen Gewässern der Lettenkohle an. Obgleich auch kriechende und laufende Arten nicht fehlen, z. B. **Myopophoria**, so sind es doch mehr feststehende Formen, die fortbestehen. Anstelle der Fülle und Mannigfaltigkeit des Muschelkalkmeeres sind es recht wenige übrig geblie-

Wechsellagerung bezeichnet man mit *Normalfazies*, im Gegensatz zur ständigen Sandablagerung, der *Flutfazies*.

Nicht ununterbrochen erfolgte die Ablagerung von Sandmassen; es trat ein Stillstand ein, eine Ruhezeit, während welcher selbst bereits sedimentierter Sandstein wieder abgetragen wurde. Dann erfolgte eine Zufuhr von tonigem Material — die bunten Mergel entstanden. Wie auf dem alten Nordkontinent, wie im Buntsandstein, so herrscht auch jetzt wieder die rote Farbe — die Farbe der Wüste, der abflutlosen Gebiete — vor. Es ist aber noch nicht erwiesen, daß diese bunten Mergel tatsächlich Landablagerungen in Trockengebieten sind, wenn schon mancherlei, in erster Linie auch die Fossilfreiheit, dafür spricht. Es zeigen aber auch die durchgehenden Steinmergelbänke, daß das Wasser nicht ganz fern gewesen sein kann. Unterbrochen ist die Gesamtablagerung der bunten Mergel von einer Sandsteinbildung, dem Kiesel Sandstein, dessen Entstehungsbedingungen ähnlich denen bei der Bildung des Schilfsandsteins sein dürften. Im Gegensatz zu dem Reichtum der Pflanzen bei dem damaligen regenreicheren Klima steht der Pflanzenmangel hier bei trocken heißem Klima. Als größte Sandsteinbildung folgt dann auf die oberen bunten Mergel der Stubensandstein, dessen Mächtigkeit mit der Entfernung vom Dindelsichen Gebirge stetig abnimmt. Es ist nicht mehr der feine Sand der Mündungsgebiete großer Flüsse, wie beim Lettenkohle- und Schilfsandstein, sondern es sind große Schuttströme, hervorgerufen von plötzlichen starken Regengüssen im Gebirge, die sich fortwälzen und das Verwitterungsmaterial draußen ablagern. Dieser Abtransport war oftmals katastrophenhaft. Manchmal erfolgte durch ausgiebigere Wasserbedeckung wieder ein Einleihen der Sandmassen. Manchmal erfolgte eine zeitweilige Trockenlegung des Gebiets, so daß der Wind über die Sandlager wegpuffte und sie zur Dünenbildung zwang, die er dann wieder zur Wanderung trieb, bis neue Schuttströme wieder ausglich und eindeckten. Zeitweilig erfolgte auch eine Ansammlung von süßem Wasser, so daß die Sandsteine, die sonst nur Reste von landbewohnenden Kriechtieren bergen, auch Lagen mit Fischen und wasserbewohnenden Reptilien aufweisen.

Nochmals erfolgte eine diesmal weitgehende Trockenlegung des Gebiets, in dem eben der Kampf zwischen Land und Meer sich abspielte, in dem einst das Muschelkalkmeer flutete. Es kam

nochmals zu Ablagerungen von buntfarbigen Mergeln, den Knollenmergeln. Staub bedeckte das Gebiet, auf dem vor allem der Wind seine Herrschaft ausübte und die Umlagerung des Materials besorgte. Wieder ist es die rote Farbe, die den letzten großen Sieg des Landes kundgibt. Kein einziger Rest eines wirbellosen Tieres ist eingebettet in diese Schichten. Nur landbewohnende Kriechtiere zeugen vom Leben der damaligen Zeit. Diese aber sind in so wunderbaren Stücken erhalten, daß sie unsere schwäbischen Sammlungen zu den berühmtesten der Erde gemacht haben. Vielleicht ist ihre gute Erhaltung dem Umstand zu verdanken, daß Staubstürme eine rasche Einbettung bewerkstelligten.

Nach der trockenen Knollenmergelzeit begannen reichere Niederflüge einzutreten, die wieder gröberes Material vom Festland hinausführten in das Becken, das jetzt wieder das Meer sich ansiedelte zurückzuerobern. Wir nennen diese erste Zeit des Einbrechens des Jurameeres die Rhätzeit, die mehr den Beginn des Juras darstellt, als daß sie die Keuperzeit beschließen würde.

Mit ihr ist die Zeit des Kampfes zwischen Land und Meer vorbei, und die folgenden Jura-Ablagerungen sind durchweg Meeres-sedimente.

Die Lebenswelt der Keuperzeit.

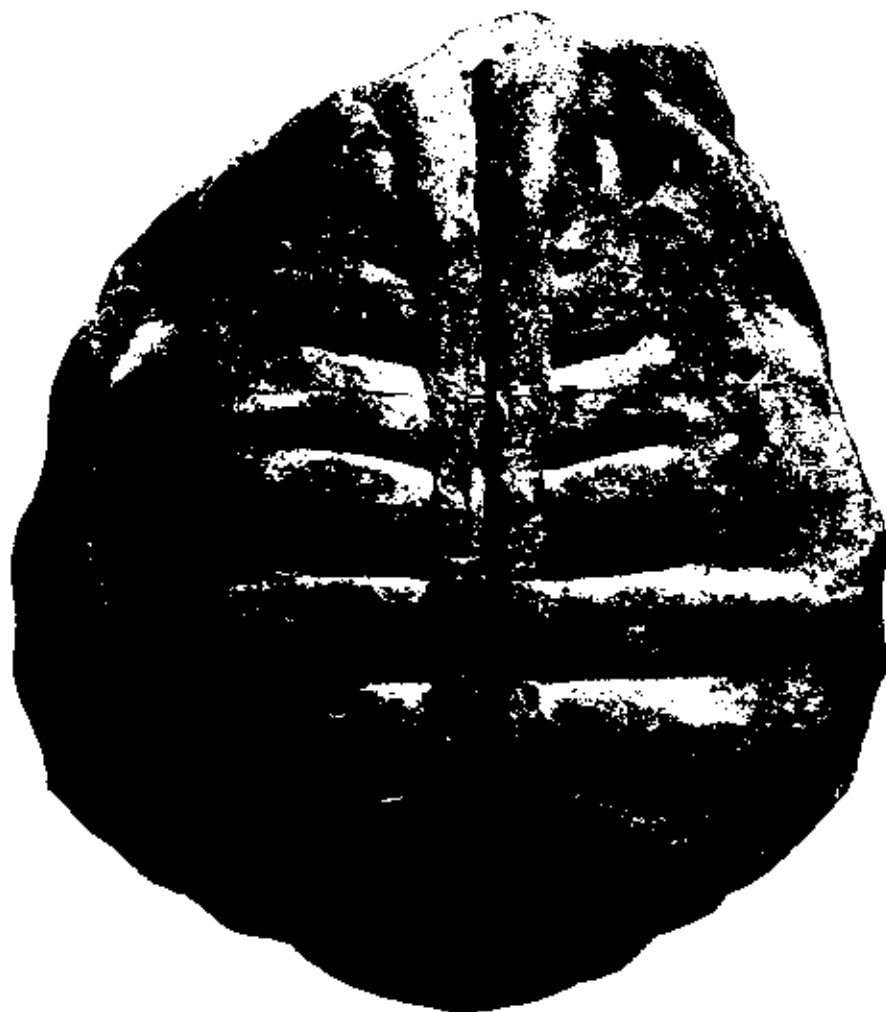
Saurier — schwäbische Lindwürmer — sind es, die den Ruf der Stuttgarter und Tübinger Sammlung in die ganze Welt hinaus getragen haben. Unsere Keupersaurier übertreffen an Mannigfaltigkeit, Schönheit und Häufigkeit alles, was in anderen Gegenden der Erde in diesen Schichten je gefunden worden ist. Und jeder Beschauer der Trias-Saurier in den schwäbischen Sammlungen, sei er gelehrtes greises Haupt vom Fach oder Schulbub im bunten Blükle, bestaunt diese „Bodenschätze Schwabens.“ Bodenschätze, die als Zeugen einstiger Kraftentfaltung der Natur, als Produkte eines, fast möchte man sagen, launenhaften Schöpfungswillens, würdig silberschweren Bodenschätzen anderer deutscher Länder zur Seite zu stellen sind.

Natürlich haben viele Bezirke nichts beigetragen zu der gestapelten Fülle der Formen. Wenn man nicht allzu engzirklig den Bogen spannt, so stammen doch einige wichtige Funde aus unserer nächsten Nachbarschaft.

Man hat einst, getäuscht durch das Glitzern des Gesteins, bei Großerlach im Stubensandstein nach Silber gegraben — ohne Erfolg. Wenige Kilometer nordöstlich davon, bei Wüstenrot, haben glückliche Hände im nichtsnutzigen Knollenmergel ein nahezu vollständiges Skelett gefunden. *Dactylaurus ajax* — Saurier mit dicken Knochen — hat ihn der Tübinger Reptilkennner von Welt, Fr. v. Huene, genannt. Für uns ist dieser allerdings nur mittelgroße Saurier (entfernte Verwandten aus Ostafrika haben Oberschenkel von fast 3 m) der heimische Repräsentant der zweifüßigen Herrn der Schöpfung der damaligen Zeit, der Dinosaurier. Kaum je hat in der ganzen Erdgeschichte eine zweite Gruppe von Tieren — auch die Säugetiere mit ihren 7000 rezenten und 4500 fossilen Arten sind nicht ausgenommen — eine solche Menge potentieller Schöpfungsenergie befaßt wie eben die der Dinosaurier. Sie lieferte die allerriesigsten Bewohner der Erde aller Zeiten, Ungeheuer von 8 m Höhe und 30 m Länge, der Schrecken ihrer Zeit. Sie lieferte nicht nur die Räuber, auch große, kleine und kleinste Beutetiere und harmlose Gras- und Laubfresser gehören zur selben Tiergruppe.

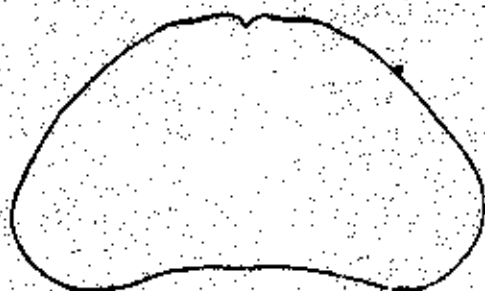
Ein großer Teil der schwäbischen Dinosaurier, die aus den Knollenmergeln von Trossingen, Bebenhausen, Tübingen und Wüstenrot, ferner aus dem Stubensandstein von Trossingen, Pfaffenhausen und Stuttgart stammen, z. B. auch der *Plateosaurus* und unser Wüstenroter, waren zweifüßig (biped). Wir schließen aus den überlieferten Fährten und aus dem Bau des Knochengerüsts, besonders dem des Beckens, daß die Tiere in raschem Gang mit den Vorderbeinen kaum den Boden berührten; ja Fährtenspuren beweisen, daß selbst der Schwanz nicht auf dem Boden schleifte, sondern erhoben getragen und zum Balancieren benützt wurde. Dadurch wurden die starkbekrafterten Vorderbeine als Hände zum Angriff frei. Und wenn die Schläge dieser kräftigen Taten den Gegner nicht ganz erledigten, konnte ihm das zahnbewaffnete Gebiß den Garaus machen. So weitgehend war die Ausbildung der Vorderbeine als Hände, daß der Daumen den übrigen Zehen gegenübergestellt werden konnte, eine Eigenschaft, die übrigens im Laufe der Stammesgeschichte einer fortschreitenden Verkümmierung unterlag. Wir schließen daraus, daß die Vorfahren dieser Tigerdrachen (Theropoden) mit Greiffüßen versehene Klettertiere waren. Erst viel später ist zum zweitenmal Gehen auf zwei Beinen, (außer bei Vögeln), dies-

mal im Stamme der Säugetiere aufgekommen, bei den Beutlern, bei Nagern, Affen und dann beim Menschen. Sind heute die Herren des Landes bipede höchste Lebewesen — Menschen —, so waren es zur Keuperzeit also bipede Dinosaurier. Neben diesen aufrechten oder doch gelegentlich sich aufrichtenden Fleisch- und Allesfressern gingen auf den Sandhügeln des Stubensandsteins andere Dinosaurier auf allen Vieren auf Fraß aus, z. B. *Thecodontosaurus*.



Die Rudersberger Schildkröte (*Proterochersis robusta*)
Steinkern der Schale $\frac{1}{3}$ nat. Größe

Nicht bloß dieser eine Zweig des Reptilstammes, die Land-
saurier, entfaltet sich zur Keuperzeit. Bei Rudersberg wurde im
Fleins, d. i. in der Unterstufe des Stubensandsteins, der nahezu
vollständige Ausguß der gesamten Schale einer hochgewölbten
0,3 m langen, 0,29 m breiten, und 0,22 m hohen Schildkröte
durch Zufall noch geborgen. *Proterochersis robusta*, so wurde das
Tier genannt, ist die älteste im ganzen Panzer bekannte Schild-
kröte. Sie lehrt uns, daß die Grundformen der Schildkröten Land-
bewohner waren, die auf grabende Landsaurier zurückzuführen
sind, bei denen dann, ähnlich wie später bei den grabenden
Säugetern, ein Panzer sich ausbildete. Alzheim und Neubausen
hatten aus dem oberen Stubensandstein schon früher Rückenschild
bezw. Ausguß der Schale ebenfalls von Landschildkröten geltefert.
Und im Oktober 1929 wurde bei Murrhardt ebenfalls im Stuben-

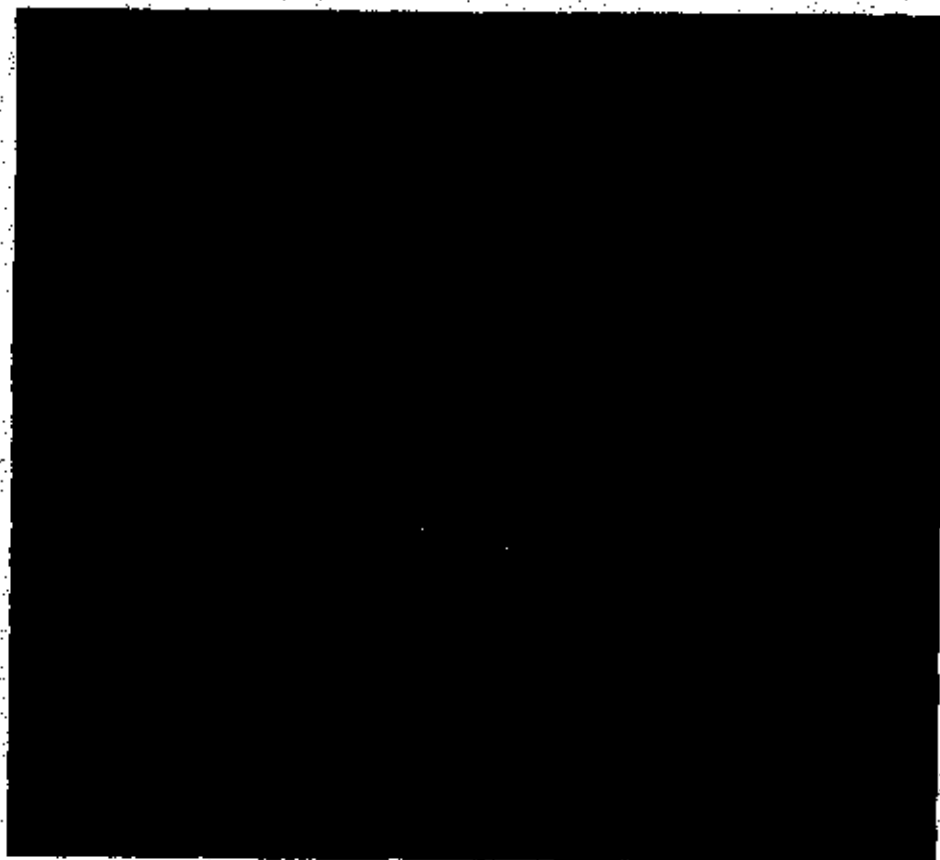


Querschnitt des Steinerns der Rudersberger Schildkröte
1/3 nat. Größe

sandstein eine Ausfüllung eines Schildkrötenpanzers freigelegt.
Es handelt sich, wie bei Rudersberg, um *Proterochersis*, die 30 cm
lang war, während das Rudersberger Exemplar 25 cm maß.
Wieder ein anderer Zweig des Reptilstammes, „Dorläufer“
der späteren Krokodile, wird bezeugt von einer der aller-
schönsten Fossilgruppen, die es überhaupt gibt. Vierundzwanzig
Leichen der 1—1½ m langen *Dogelchse* (*Aetosaur*) liegen
in förmlichem Haufen auf ¼ m beieinander. Es ist dies das
berühmteste Beispiel für gehäuftes Vorkommen von Wirbeltier-
leichen. Man sieht bei einzelnen noch deutlich, wie sie sich in
Zuckungen krümmten, als eine Sandwelle die kleinen, schmucken
Tierlein unter sich begrub. Arbeiter, die im Stubensandstein von
Kaltental, dort, wo das Elsental ins Nesenbachtal mündet, nach

Bausandstein und Fegsand gruben, haben die Stücke mit den lichtblauen Knochen sorgsam zur Seite gelegt. „Es bedurfte, so schrieb 1877 Oscar Fraas, einer 1½jährigen unsäglichen Mühe und der sorgfältigsten Manipulation, um mit der Nadel Sandkorn um Sandkorn von der umhüllenden Decke wegzunehmen und im Laufe dieser Zeit ein Individuum um das andere frei zu legen. So entstand diese Gruppe von Eidechsen, ebenso ein Denkmal der wunderbar schaffenden und nicht minder wunderbar erhaltenden Natur, als auch ein Denkmal menschlicher Kunstfertigkeit im anatomischen Präparieren urältester Fossile.“

Am Ende der Keuperzeit stellen sich die ersten *Flugsaurier* ein. Es sind dies zahnbewaffnete Reptilien von vogelähnlichem

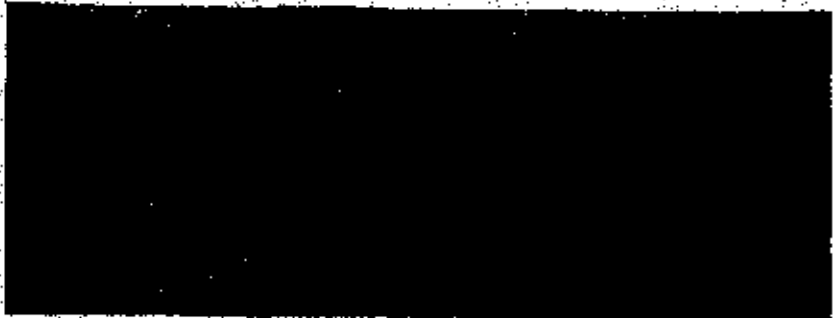


Die Murrhardter Schildkröte (Unterseite des Panzers)

Aussehen, die aber noch federlos sind. Es treten ja bekanntlich die ersten mit Federn versehenen Flieger erst im oberen weißen Jura auf. Auf ganz andere Weise als bei diesem Urvogel (Archäopteryx) und unseren Vögeln ist bei den Flugsauriern die Fähigkeit zu fliegen geschaffen. Der 4. Finger der Hand ist so stark verlängert, daß eine zwischen Unterarm und Finger gespannte kräftige Flughaut einen Gleitflug, im günstigsten Falle einen schwerfälligen unsteten Flatterflug ermöglichte. Man glaubt, daß die ältesten Flugsaurier baumbewohnende Reptilien waren, die eben ihre Flughäute anfänglich als Fallschirme benützen konnten, wie es heute z. B. die Geckonen und Flugbeutler oder auch das Flughorn tun.

Daß die Zahl ausgesprochener Schwimmformen unter den Keuperreptilien nicht groß ist, läßt sich leicht aus der Entstehungsgeschichte seiner Schichten erraten. Die Nothosaurier des Muschelkalks finden keine geeigneten Wohngebiete. Erst mit dem einbrechenden Jurameere, d. h. schon mit seinem Vorläufer, dem Rhätmeere, kommen die Schwimmformen des Meeres wieder. Diesmal in Gestalt der Fischechen (Ichthyosaurier) und Paddelsechsen (Plesiosaurier). Allerdings ist aus der Trias nichts Ordentliches von ihnen bekannt. Anders dann im Jura (siehe dort).

Von Hanweiler bei Winnenden stammt ein einzig dastehendes Stück. Es ist schon durch seine Geschichte interessant. Zufällig sah ein Präparator des Naturalienkabinetts, der 1876 gerade am Postgebäude neubau in Stuttgart vorüberging, daß ein bereits zugehauener Stein, der als Gipsstein verwendet werden sollte, einen Clerpanzer enthielt. Aus diesem Schliffandsteinblock wurde dann das vollständigste Exemplar eines Riesenpanzerschildkröte (Metopias) freigelegt. Das Stück blieb nicht allein. Andere solche erstklassige Lurche stammen aus dem Schliffandstein der Feuerbacher Heide, ferner aus dem Stubensandstein von Pfaffenhofen und von Heilbronn. Reste finden sich auch im Gipskeuper und im Rhätbonebed. Dann aber hat ihrem Geschlecht die Todesstunde geschlagen. Nie mehr hat der ganze Amphibienstamm solch große, schwerfällige, dickschädelige, räuberische Formen hervorgebracht. Was heute noch lebt: Froschlurche und Schwanzlurche, ist kümmerlich, verglichen mit dem alten Geschlecht der Panzerlurche (Stegocephalen), das vom Devon ab eine Fülle von teils kleinen salamanderähnlichen, teils mittel-



Riesenkurche (Metopias) von Hanweiler

großen krokodilähnlichen, teils großen froschähnlichen Formen hervorgebracht hat. Warum sterben die Panzerkurche am Ende der Triaszeit aus? Sie waren doch von der Steinkohlenzeit bis zur Trias so häufig! Vom Ende der Trias bis zum Ende der Jurazeit weiß man vom ganzen Stamm nichts. Erst dann treten die ersten Froschkurche, etwas später zwischen Jura und Kreide die ersten Schwanzkurche, wieder auf. Haben sie in den gewaltigen Labyrinthodonten, wie wir sie von unserem Hanweiler Metopias kennen, ihre höchste Dervollkommenung erreicht und waren sie zu weiterer Umformung nicht mehr fähig? Waren es äußere Gründe? Unterlagen sie im Kampf mit dem im Keuper mächtig sich entfaltenden Reptilstamme?

Daß am Ende der Keuperzeit nicht nur Leben verschwand, sondern daneben Neues entstand, zeigen ein paar Zähne von Steinenbronn und Bebenhausen, die aus dem Rhätbonebed stammen, das wir von Mannenweiler und vom Hördthof ja auch kennen. Zähne, einzig von Gestalt, aber groß von Bedeutung. Mit diesen Zähnen waren Wurzeln des Säugtierstammes, wenn auch nicht, das sei gleich betont, die Ahnen des ganzen Stammes, bei uns in Schwaben aufgedeckt. Man dachte bei diesen kleinen, maus- bis rattengroßen Säugern zuerst an Beuteltiere, die in ihrer Isolierung in Australien ja eine ganz enorme Kraft der Entfaltung erwiesen haben. Neben dem bekannten Känguruh sind dies heute Formen, die der Maus, der Ratte, dem Hund, dem Maulwurf, demarder usw. unter den höheren Säugern äußerlich gleichen, eine ausnehmend reiche Fülle von Anpassungsformen. — Konvergenz nennt man eine solche Ähnlichkeit verschiedener Organismen). — Aber Zutei-

lung zu den Beuteltieren kommt nicht in Frage, die merkwürdigen, vielhöckerigen Backenzähne der Fremdzähner (Allotheria) sind beuteltierfremd, und auch von den allen Beuteltieren zukommenden Beutelknochen weiß man nichts bei diesen alten Säugern.

- Dagegen kennt man ähnliche vielhöckerige Backenzähne bei den Jungen der Schnabeltiere. Eine sehr altertümliche Form, dieses Schnabeltier, — „ein lebendes Fossil“ haben es englische Forscher genannt — das noch nicht einmal gleichwarm ist und dessen Bluttemperatur um mehr als 15° schwankt, das noch keine lebenden Jungen zur Welt bringt, sondern wie ein Reptil dotterreiche, mit lederartiger, weißer Schale versehene Eier legt. Dorthin gehen demnach eher die Fäden der Verwandtschaft.

Aus einer Muschelbank „unter dem krist. Sandstein“, d. h. aus der Lehrbergbank vom Seebach, nördlich von Murrhardt, stammt ein Zahn, *Ceratodus* genannt. Wir kennen die „Lungenfische“ ja schon aus dem Muschelkalk und der Lettenkohle. Im Keuper fand man sie dann und wann im Gipskeuper, im Schilfsstein, ferner wieder im Rhätbonebed. Nur einmal stellten sie sich in größerer Zahl ein, nämlich in der Lehrbergbank in der Stuttgarter Umgebung. Die zur Triaszeit noch weltweite Verbreitung dieses Lungenfisches ist heute zusammengeschrumpft auf das Vorkommen in Australien. Es ist nicht verwunderlich, daß der Großteil der uns aus dem Muschelkalk und aus der Lettenkohle bekannten Fische vom Keuper an fehlt. Kaum ein paar Zähne von Haien oder ein paar Schüppchen von Schmelzschuppen sind bekannt, und nur in einem Horizont, im Stubensandstein, lag eine größere Zahl ganz ausgezeichnet erhaltener Schmelzschuppenfische — die *Semionoten*. Von Hütten haben wir ein Stück, das vielleicht hierher gehört. Viel schönere, vollständige stammen



Zahn vom Lungenfisch (*Ceratodus margatus*) von Murrhardt

von den Höhen um Stuttgart, ebenfalls aus dem Stubensandstein. So fein ist ihre Erhaltung, daß nur ganz rasche Einbettung durch aufgewehten Staub oder aufgeschwemmten Sand möglich ist. Ja man denkt sogar daran, daß die Tiere im Trockenschlaf fossil wurden.

Am Ende des Keupers tritt im Rhätbonebed eine Knochenstrümmerschicht auf, die ganz unheimlich reich ist an Fischresten, teilweise sogar fast nur aus solchen besteht. Eine ganz merkwürdige Erscheinung. Auch beim Hörthof findet man solche Stücke. Darin sind Haie, die teils den früheren gleichen, teils neu sind, aber doch triabisches Gepräge haben. Erwähnt sind schon die Lungenfische. Dazu kommen Schmelzschuppische, aber geringer an Formenreichtum als in der vorhergehenden Lettenkohlezeit. Auch diese „Bonebeds“ sind der Stätte ihrer Fossilisation ortsfremd, stellen Einschwemmungen dar von Tieren und auch von bereits an anderer Stelle abgelagerten Sedimenten, die ganz überwiegend Reste von Tieren bergen, deren Heimat und Lebensgebiet nicht das Meer, sondern Wässer des Landes waren.

Schon die Entstehungsgeschichte der Keupergesteine sagt uns, daß von den „niedereren Tieren“, von den Wirbellosen, keine großen Ausbeuten zu machen sind. Das Fehlen von Fossilien ist kennzeichnend für die Mergelschichten, die nur in Steinmergeln und Dolomitbänken ab und zu ein paar Muscheln und Schnecken führen. Der Schilfsandstein ist ebenfalls ohne Reste von Wirbellosen und beim Stubensandstein ist es nicht anders. Zudem findet man, von Lingula und dem kleinen Krebschen Estheria abgesehen, nur Steinkerne, keine Schalene exemplare. Erst im Rhät, wo wir anstelle der seitherigen Lagunen-, Fluß- und Land-Ablagerungen zum erstenmal wieder marine Bildung vor uns haben, zeigt sich wieder eine an Zahl reiche Wirbellosenfauna. Es sind Muscheln (*Modiola*, *Pseudocorbula*, *Anoplophora*, *Myophoria*, *Pleuromya*), die dem schwäbischen Keuper eigen sind, und Zuwanderer vom Meer aus Südwesten wie *Anatina*, *Denericardia*, *Cypriocardia*, *Cardium*, *Astarte*, *Leda*, *Plagiostoma*, *Pecten* und die auch aus der alpinen Trias als Leitfossil bekannte *Atricularia contorta*. Ferner, wenn auch seltener, der zählebige Armsfüßer *Lingula*, dann eine Reihe von Schnecken, Seesternen, Seelilien, Schlangensteinen, aber keine Quallen, Schwämme oder Korallen.

Die Pflanzenwelt des Keupers.

Daß das, was wir auf den Schichtflächen des Schilfsandsteins von Däfern finden, kein Schilf ist, merkt auch der Anfänger. Schilf gab es damals noch nicht. Was die Sandsteine an Pflanzen liefern, an erster Stelle der Schilfsandstein, gehört zu den **Schachtelhalmen, Farnen, Palmfarnen (Cycadeen) und zu den Nadelhölzern.** Vorherrschend sind die palmfarnartigen Pflanzen. Diese, heute in Tropen und Subtropen lebenden, bis 20 m hoch werdenden Bäume, erscheinen dem ersten flüchtigen Blick als Palmen; sie haben aber ein Dickenwachstum des Stammes wie die am Ende der Altzeit der Erde ausgestorbenen Samenfarne. *Pterophyllum* ist ein solches im Schilfsandstein häufiges Palmfarnengeschlecht. Mit *Dolgia* erscheint wieder, wie im Muschelkalk, eine Vertreterin der jungen Gruppe der Nadelhölzer. Es sind dies sumpfcypressenartige Bäume. Bekannt ist allgemein das heute noch lebende verwandte Geschlecht der Mammutbäume, dem in Kalifornien noch Bäume entsprossen, die, wie ihr Name schon sagt, zu den größten der Erde gehören.

D) Verschlungen vom einbrechenden Jurameer

In alten Zeiten war die Nordsee nur im Norden mit dem Meer verbunden, eine Landverbindung Frankreich—England dehnte sich dort aus, wo heute der Kanal ist. Der große Meerbusen warf Sand um Sand auf die flache Küste, aus dem sich ein im einzelnen gradliniger, im ganzen gebogener Strandwall bildete, der bis 5 km Breite und 60 m Höhe erreichte. Da dieser Dünenwall den Wasserabfluß erschwerte, entstanden hinter demselben ausgedehnte Sumpfgebiete und Strandseen. Heute ist der Strandwall in eine Reihe von Inseln, die west- und ostfriesischen Inseln, zerlegt; das dahinterliegende Marschland ist in ein Wattenmeer verwandelt; die alten Strand- und Binnenseen sind zu Meerbusen umgestaltet. Allüberall, der ganzen Küste entlang, suchte der Niederländer einzugreifen und mit großartigen Deichbauten die Kraft der eindringenden Welle zu brechen. Stetig prallt sie gegen die Küste und erreicht bald nach zäher ununterbrochener Arbeit, teils auch nach einmaligem riesigem Ansturm — Sturmflut genannt — ihr Ziel, Land unter ihren Fluten untertauchen zu lassen. Heute ist die gefährliche Nordsee weitgehend gefesselt durch des Menschen Kraft. Anders in den

letzten Jahrhunderten. Allein durch Eroberung der Süðsee (Zuidersee) sind in der Zeit zwischen 1205 und 1282 4835 qkm Land verloren gegangen. Im Laufe von 700 Jahren sind rund 9000 qkm Land vom Meer erobert worden. Wenn aber das Meer dauernd Land erobert, so ist dies nur möglich, wenn der Meeresspiegel dauernd steigt, oder, richtiger gesagt, wenn das Land sich senkt.

An solche Vorgänge müssen wir beim Einbruch des Jurameeres denken. Der Sedimenttrog, der seit Millionen von Jahren als Sedimentsammler gedient hatte, also Millionen von Jahren hindurch sich dauernd, wenn auch keineswegs rhythmisch gleichartig, senkte, war zur Knollenmergelzeit so weit gehoben, daß anstelle des einstigen Troges Land getreten war. Doch bald setzte die sinkende Bewegung im schwäb.-fränkischen Sedimentationsbecken erneut ein. Das Meer drang ein.

Woher kam das Jurameer und sein „Vorläufer“, seine Küstenzone, das Abtmeer? Das schwäb.-fränkische Becken hatte sich in seinem zentralen Teil so gesenkt, daß eine Transgression des Jurameeres von Norden her, von Mitteldeutschland her, erfolgen konnte. Ebenso drang die Tethys von der Rhonegegend aus ein. Es kommt zur Vereintigung beider Meerestelle über Lothringen. Eingeengt blieb später das Meer durch die Ardenneninsel im Nordwesten, durch das böhmische Massiv im Nordosten und das vindelische Festland im Südosten — also ein kleiner Meeresraum, in dem zu Beginn noch da und dort Keuperinseln aufragten. Später nahm das Meer vom ganzen einstigen Ablagerungsbecken Besitz, und auch das vindelische Land widerstand nicht mehr ganz den Anstürmen des Meeres.

Es gingen später die Verbindungsstraßen vom alpinen Meer her nicht mehr ums Gebirge herum, sondern auch hindurch und darüber hinweg — unsere Heimat war ein Teil des großen Weltmeeres geworden.

Von Anfang an wimmelt es im Jurameer von echten Meeres-tieren.

Da sehen wir wieder die uns aus der Muschelkalkzeit bekannten Ammonshörner. Doch nur beim ersten flüchtigen Blick gleichen sie diesen Ahnen; bei näherem Beschauen erweisen sie sich in ganz neuem Gewand und mit neuen Lebensimpulsen ausgerüstet. Wenn schon die Triasammonoiden das Ende dieser Epoche der Lebensentfaltung nur in einem Geschlecht überdauern,

so bringen die Ammoniten es in der Jurazeit zu solch wunderbarer Formenfülle, daß sie lange Zeit hindurch das Material liefern für „Stammbäume und „Entwicklungsreihen“, für Belege zur „Anpassung an die Faktoren der Umwelt“ usw. und, was für den Feldgeologen sehr wichtig ist, ausgezeichnete Leit- u. Zonenfossilien abgeben. Sie bringen es überdies zu solcher Individuenzahl, daß schon mancher Rucksack nach einer Halbtagswanderung brach, wenn der Träger sich allzuschwer von den Fossiltschätzen, die ihm die Natur so bereitwillig bot, trennen konnte. Die Bestätigung des Gesagten kann jeder z. B. bei einer Wanderung von Welzheim über Pfahlbrunn und Alsdorf nach Gmünd selbst finden. Und reichen die Ammoniten nicht aus, weil kurz vorher ein anderer seine Freude am Besitz allzu fühlbar gestillt hatte, dann bietet sich auch unter den Muscheln viel Sehens- und Sammelnswertes.

Muß man im Muschelkalk mehr oder weniger mühsam die Muscheln aus dem Gestein herausklopfen, so kann man hier im Schwarzen Jura z. B. vielerorts die Auster auf den Austerbänken mühelos ablesen. Auch andere Muscheln und Schnecken lebten zahlreich im eindringenden Jurameer und erweisen sich während dieser Epoche der Lebensentfaltung durch ihren Formenreichtum als marine Tiere.

Auch das aus dem Muschelkalk bekannte alte Geschlecht der **Schiffsboote** (Nautilidae) kehrt wieder. Seine Blütezeit ist aber längst vorbei; sie war im Erdaltertum mit etwa 2000 Arten. Jedoch birgt auch die Nautilusgattung, die ihre Hauptverbreitung im Jura und in der Kreide findet, noch so viel Lebensfähigkeit in sich, daß sie als alleinige Vertreterin ihres Geschlechts mit 6 Arten noch in die Gegenwart hereinreicht.

Auch **Armflüßer** (Brachiopoden) bringt das Jurameer wieder mit, unter denen erneut die aus dem Muschelkalk bestbekannten „**Lochmuscheln**“ sind. Auch dies ist ein langlebiges Geschlecht, das bis heute fortbauert und im Jurameer sogar eine Fülle von Arten entfaltet.

Nur zaghaft stellen sich **Stachelhäuter** ein, die jedoch später wieder ihre Seeillenrasen bilden oder als Seelgel zeitweise gemeine Fossilien werden.

Schaut man auf die paar düstigen **Korallen** als Vertreter der Hohltiere im eindringenden Jurameer, dann ahnt man nicht, daß