



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Petrefaktensammler

Fraas, Eberhard

Stuttgart, 1910

Die Versteinerungen.

Nutzungsbedingungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-55853](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-55853)

in grosser Anzahl und in vorzüglicher Ausführung, aber die überwältigende Grösse und Fülle des Stoffes verbietet bei diesen Werken ein Eingehen auf die Einzelverhältnisse bestimmter Lokalitäten oder Faunen, mit welchen es der Privatsammler fast ausschliesslich zu tun hat. Diesen kann natürlich auch mein Buch nicht gerecht werden, denn auch ich muss mich auf das Notwendigste beschränken und kann nur einige wenige paläontologisch oder geologisch wichtige Arten aus Hunderten von Spezies herausgreifen.

Dadurch aber, dass ich mich auf die in Deutschland vorkommenden Fossilien beschränke, komme ich schon den Anforderungen an ein Bestimmungsbuch etwas näher und wer sich die Mühe nimmt, nicht nur nach den Abbildungen zu bestimmen, sondern auch die Hinweise im Texte zu beachten, der wird schon eine grosse Anzahl der wichtigsten Arten herausfinden. Auch ist es kein Staatsverbrechen, wenn nicht jedes Fossil richtig bestimmt ist, — die Gelehrten sind zuweilen auch nicht einig über jede Spezies — und jeder Sammler wird eine mehr oder minder grosse Anzahl von „dubia“, d. h. zweifelhaften Stücken in seiner Sammlung beherbergen.

Ueber viele wird er später, sei es durch Vergleichung in anderen Sammlungen, sei es durch Belehrung von Kollegen, Aufschluss bekommen, manche Rätsel werden überhaupt nicht gelöst. In einer Privatsammlung schaden diese „dubia“ nichts, in einer Schausammlung sollten sie nach Möglichkeit vermieden und in den Schubfächern untergebracht werden, in eine Schulsammlung gehören sie überhaupt nicht hinein, denn sie belehren nicht, sondern verwirren höchstens.

Die Versteinerungen (Fossilien, Petrefakten).

Die paläontologische Forschung. Als Versteinerungen bezeichnen wir die Ueberreste von Pflanzen und Tieren, welche uns in den Schichten der Erde aus früheren geologischen Perioden erhalten sind. Diese Erhaltung ist jedoch an besonders günstige Bedingungen geknüpft, so dass wir keineswegs in einer Schichte die ganze damals lebende Tier- oder Pflanzenwelt wiederfinden, sondern nur verschwindend kleine Bruchteile derselben.

Und doch haben diese Ueberreste, welche ich schon weiter oben als „Dokumente aus längst vergangenen Perioden unserer Erde“ bezeichnet habe, eine grosse Bedeutung und bilden in vieler Hinsicht die Bausteine für die Geologie und die Entwicklungslehre. Das Studium der Versteinerungen wird als Versteinerungslehre oder Paläontologie, d. h. als Lehre von den alten Lebewesen bezeichnet, und setzt gründliche Kenntnisse in der Botanik und Zoologie voraus, denn nur auf Grund der heutigen Pflanzen- und Tierwelt ist es möglich, die zum Teil nur mangelhaften Ueberreste zu entziffern und ihre Bedeutung zu erkennen. Es ist deshalb auch selbstverständlich, dass sich die Anordnung (Systematik) des Stoffes vollständig an diejenige der lebenden Arten anschliesst und in diesem Sinne haben wir die Versteinerungslehre nur als eine Ergänzung der Botanik (Paläophytologie = Lehre der alten Pflanzen) und Zoologie (Paläozoologie = Lehre der alten Tiere) zu betrachten. Gehen wir von einem entwicklungsgeschichtlichen Standpunkte aus, so haben wir logischerweise in den Ueberresten aus früheren Perioden auch die Vorläufer und Ahnen unserer heutigen Lebewelt zu sehen und gerade dieser Gesichtspunkt macht die Paläontologie doppelt interessant, denn es bietet natürlich einen ganz besonderen Reiz, gewissermassen in die Geheimnisse der Frühgeschichte unserer irdischen Bewohner einzudringen und deren Verhältnis zur heutigen

Lebewelt zu untersuchen. Man erwarte aber nicht eine vollständige und befriedigende Lösung dieser vielfachen und grossen Rätsel, denn davon sind wir noch weit entfernt; ja es wird jeder, der diesen entwicklungsgeschichtlichen Fragen ernsthaft und nüchtern entgegentritt, gestehen müssen, dass sich die Schwierigkeiten mit Zunahme des Materiales eher häufen und dass wir noch weit davon entfernt sind, einen klaren Weg in dem Werdegang herauszufinden. Wir dürfen nicht vergessen, dass die von dem grossen englischen Forscher Darwin und seinen Nachfolgern vorgezeichneten Gesetze der Entwicklungsgeschichte auch nur Theorien sind und dass sie an Voraussetzungen gebunden sind, deren Bestätigung vielfach noch aussteht. Klar und wahr sind nur die Tatsachen, das sind für den Paläontologen die uns überlieferten Ueberreste und wenn wir diese nicht in unser entwicklungsgeschichtliches Schema einzupassen wissen, so ist entweder unsere Deutung falsch oder hat die Hypothese einen Fehler. Jeder ehrliche Forscher aber strebt nach Wahrheit, und selbst wenn seine Anschauungen sich nicht bewahrheiten, so tut man doch bitter unrecht, darin eine mehr oder weniger absichtliche Umgehung der Wahrheit zu sehen.

Wer einmal selbst sammelt und zu bestimmen sucht, der weiss, dass die richtige Deutung und Erkenntnis der Versteinerungen auf viele Schwierigkeiten stösst, denn wir haben es ja fast niemals mit ganzen Tieren und Pflanzen, sondern nur mit Teilen derselben zu tun und auch diese sind, wie wir bald sehen werden, abhängig von dem Erhaltungszustande, der zuweilen sehr zu wünschen übrig lässt. Immerhin lassen sich eine grosse Anzahl der Versteinerungen, ja glücklicherweise der grösste Teil derselben, auf heute noch lebende Arten beziehen und selbst bei solchen, welche uns auf den ersten Anblick vollständig fremdartig erscheinen, finden wir meist entweder einen direkten Anknüpfungspunkt an lebende Formen, oder kommen wenigstens auf Umwegen über fossile, genau bestimmte Arten zu einem Anschluss.

Die Wege, die wir dabei einzuschlagen haben, sind uns vorgeschrieben durch die vergleichende Anatomie, d. h. die Lehre von Form und Bau der Lebewesen und ihrer einzelnen Teile, sowie deren Vergleichung untereinander. Sie lehrt uns z. B., dass wir in der fossilen Schale einer Muschel oder Schnecke, welche dieselbe Form wie die heute lebenden Arten aufweist, auch Ueberreste eines ganz ähnlich gestalteten Tieres zu sehen haben. Mit grösster Sicherheit können wir aus dem Fossil darauf schliessen, ob wir es mit einem Bewohner des Wassers oder des Landes zu tun haben und selbst die Unterschiede zwischen Bewohnern des Meeres, Süsswassers oder brackischer Bildungen sind noch sicher ausgeprägt.

Ebenso können wir, um ein weiteres Beispiel anzuführen, durch Vergleichung der Schale fossiler Nautiliden mit dem heute noch im tropischen Meere lebenden *Nautilus pompilius* darauf schliessen, dass diese Schalen einem ähnlich gebauten Tintenfisch aus der Gruppe der Vierkiemer (Tetrabranchiaten) angehörten und dass die Ablagerung, in der wir den fossilen Ueberrest fanden, eine Meeresbildung ist, denn nach ihrem ganzen Bau können diese Tiere nur im Meere leben. Wir gehen aber noch weiter und werden alle Schalen mit derselben Struktur und innerem Aufbau, auch wenn diese sehr verschiedene äussere Form zeigen, wie z. B. der stabförmige *Orthoceras*, an *Nautilus* anreihen und mit diesem zu einer grossen Familie der Nautiliden vereinigen. Nun finden wir aber auch Schalen und Ueberreste von Ammoniten, die zwar vom lebenden *Nautilus* sehr verschieden sind, aber doch bei manchen Arten grosse Uebereinstimmung mit gewissen fossilen Formen der Nautiliden zeigen und überhaupt im Wesen ihres Aufbaues sich nur mit diesen vergleichen lassen. Mit Recht gruppieren wir deshalb diese im Mittelalter der Erde überaus formenreiche, aber jetzt vollständig ausgestorbene Familie neben die Nautiliden und

weisen ihnen eine ganz ähnliche Organisation des Tieres und eine ähnliche Lebensweise zu und erklären auch die Ammoniten für meeresbewohnende Tintenfische mit vier Kiemen, obgleich noch niemals das Tier selbst beobachtet wurde.

Wir sind dabei genötigt, aus einzelnen uns erhaltenen Teilen, in den angeführten Fällen aus den Schalen, auf das ganze Tier zu schliessen und schon der berühmte französische Paläontologe Cuvier (ein Schüler der hohen Karlschule und Mitschüler von Schiller) hat hierfür das Gesetz der Korrelation aufgestellt, das uns lehrt, dass jeder Organismus ein harmonisches Ganzes bildet und dass alle Teile desselben, sowohl untereinander wie mit dem Ganzen in gesetzmässigem Zusammenhang stehen und dass deshalb aus jedem einzelnen Teile bei richtiger Erkenntnis auf das Ganze geschlossen werden darf. Dieses Gesetz hat sich noch immer als richtig bewährt und erlaubt uns z. B. mit Sicherheit nach einem Zahn oder Knochen das Tier zu bestimmen und zwar mit um so grösserer Sicherheit, je charakteristischer der betreffende Teil für das Tier ist. Dies hängt, wie uns zuerst Lamarck gezeigt hat, in erster Linie von dem Gebrauch und der Anwendung des betreffenden Körperteiles ab, da dieser sich jederzeit den an ihn gestellten Forderungen anpasst. So werden wir an den scharf schneidenden Zähnen leicht den Fleischfresser, an den flachen Mahlzähnen den Pflanzenfresser erkennen, ebenso wie ein Flugfinger oder Flügel auf die Bewegung in der Luft, eine Flosse auf die im Wasser hinweist u. dergl. mehr.

So interessant und reizvoll diese Fragen sind, so möchte ich mich doch auf die wenigen Andeutungen beschränken, da sie genügen, um zu zeigen, dass die Paläontologie auf sicheren Füssen steht und dass die Schlüsse, welche sie aus den fossilen Ueberresten auf die einstigen Lebewesen zieht, voll berechtigt sind. Ueberblicken wir nun die ganze grosse Reihe fossiler Arten, so erkennen wir zweifellos eine ununterbrochene Umformung und Veränderung, und zwar wird das Bild der Lebewelt auf unserer Erde immer ähnlicher der heutigen, je jünger die Formationen sind, d. h. je mehr wir uns zeitlich der Jetztzeit nähern. Dass wir hierin einen entwicklungsgeschichtlichen Gang zu sehen haben, steht wohl ausser Frage, wenn wir auch über die Wege, welcher dieser eingeschlagen hat, noch keineswegs klar sind.

Auf diesem entwicklungsgeschichtlichen Prinzip und auf der Beobachtung, dass wir in bestimmten Perioden auch eine entsprechend vorgeschrittene Lebewelt finden, beruht die Bedeutung der Paläontologie für die Geologie. Die Formationslehre baut sich ausschliesslich auf der Kenntnis der Versteinerungen auf, denn nur nach diesen, nicht etwa nach der Art des Gesteines oder den Lagerungsverhältnissen, wird ein geologischer Horizont bestimmt, und nur auf Grund der Versteinerungen ist die in der Geologie angenommene und gebräuchliche Einteilung der Schichten getroffen. Die geologischen Perioden bezeichnen die verschiedenen Stufen der Entwicklungsgeschichte der irdischen Bewohner.

Aus den Fossilien können wir aber auch noch eine Menge interessanter geologischer Rückschlüsse machen, da wir aus der Organisation auf die Lebensweise schliessen können. Wir erkennen aus den Fossilien die Bildung der betreffenden Formation als Meeresbildung, oder als Anschwemmung an grossen Seen, Flüssen u. dergl. Wir bekommen dadurch ein Bild von der Verteilung von Festland und Meer und von den allmählichen Verschiebungen der Kontinente auf unserer Erde, von den Meeresströmungen, klimatischen Verhältnissen, kurz von all dem, was die Fauna und Flora bedingt, die uns in den Fossilien überliefert ist. Dabei ist es überaus wichtig und für die Bestimmung der Formationen ausschlaggebend, dass einzelne Arten mit geringen lokalen Abweichungen sog. Kosmopoliten sind, d. h. eine Verbreitung über die

ganze Erde oder doch wenigstens auf weite Erstreckungen besitzen, denn sie ermöglichen uns, die geologische Gleichalterigkeit einzelner Horizonte festzulegen und die Schichten, auch wenn sie noch so verschiedenartiges Gestein aufweisen, auf weite Strecken zu verfolgen. Haben diese Arten, wie es häufig der Fall ist, auch noch ein kurzes Dasein gehabt, so dass sie auf bestimmte Schichten beschränkt sind, so nennen wir sie Leitfossilien, denn sie sind uns leitend für einen genau bestimmten Horizont. Je geringer die vertikale und je grösser die horizontale Verbreitung solcher Fossilien ist, desto besser sind sie als Leitfossilien zu verwerten.

Es ist natürlich, dass den Meeresbewohnern diese Eigenschaft viel mehr zukommt, als den Landbewohnern, denn sie haben mehr Bewegungsfreiheit und finden überall viel leichter dieselben Lebensbedingungen, unter denen sie sich gleichmässig entwickeln konnten, als die Landbewohner, welche in grösserem Masse von lokalen Einflüssen abhängig sind. Selbstverständlich herrschten auch früher, ebenso wie heute, nicht allenthalben auf der Erde dieselben Verhältnisse. Verschiedene Meerestiefen, Strömungen, Temperaturwechsel, vor allem die Unterschiede von Meer Süsswasser und Land mussten zur selben Zeit an verschiedenen Orten ganz verschiedenartige Ablagerungen und verschiedene Lebewesen hervorbringen, welche der Geologe als Fazies, d. h. das eigenartige Gepräge ein und derselben Formation an verschiedenen Orten bezeichnet. Wir sprechen dabei von mariner Fazies, wenn es sich um Meeresgebilde handelt, von terrestrischer Fazies, wenn die Ablagerung auf dem Festlande entstand usw. Ebenso wie heute fanden an einzelnen begünstigten Stellen die Tiere besonders gute Nahrungsbedingungen und entwickelten sich in grosser Formenfülle oder massenhafter Anhäufung einzelner Arten, während andere, oft nahe gelegene Gebiete fast leer ausgingen und dementsprechend spricht man hier wie in der Zoologie von Faunengebieten.

Nicht nur jede Schichte, sondern auch jede Lokalität trägt mehr oder minder ihr eigenes Gepräge und gerade dieser Umstand ist es, welcher das Sammeln so überaus anziehend macht und den Lokalsammlungen ihren wissenschaftlichen Wert verleiht. Je mehr gesammelt wird, desto mehr vervollständigt sich das Bild und desto näher kommen wir der angestrebten Klarheit über die Verhältnisse unserer Erde in früheren Perioden.

Der Erhaltungszustand der Versteinerungen. Leider sind uns die Versteinerungen keineswegs immer so erhalten, dass wir sie ohne weiteres als Ueberreste von Lebewesen erkennen und zur Untersuchung beziehen können und es ist daher für jeden Sammler von Wichtigkeit, sich mit der Verschiedenartigkeit des Erhaltungszustandes vertraut zu machen, schon um die vielfachen, von der Natur uns gebotenen Zufälligkeiten, die sog. Naturspiele, von den Versteinerungen zu unterscheiden, ebenso wie man vielfach erst unter Berücksichtigung des Erhaltungszustandes das Fossil als solches erkennt.

Betrachten wir zunächst die **Pflanzenversteinerungen**, so sehen wir, dass bei diesen in den meisten Fällen eine Verkohlung eingetreten ist, so dass als letzter Ueberrest nur eine dünne Lage kohligter Substanz übrig blieb. Wenn die Kohlschichte z. B. bei Blättern auch nur einen dünnen Hauch darstellt, so genügt sie doch, um den Abdruck vom Nebengesteine sauber abzulösen und ihm verdanken wir den schönen Erhaltungszustand der Blätter auf Schiefer und Mergeln, wobei wir häufig noch die zarteste Struktur der Adern erkennen. In den Kohlenflözen selbst ist meistens die Struktur vollständig ausgelöscht, denn hier ging nicht eine Vermoderung unter Zutritt von Sauerstoff, sondern eine Fäulnis unter Abschluss von Sauerstoff vor sich und wir haben deshalb auch die kompakten Braunkohlen und Steinkohlen nur als versteinerte Ueberreste des Faulschlammes (Sapropel) anzusehen. Wenn

wir also schöne Abdrücke wünschen, so dürfen wir sie nicht in den Kohlen-schichten selbst, sondern in den sie begleitenden Tonen, Mergeln oder Sandsteinen suchen. Auch die widerstandsfähigen Holzmassen der Stämme und Aeste, sowie die Schalen von Früchten fallen, wenn auch langsamer, der allmählichen Verkohlung anheim oder aber verwesen sie bei anhaltendem Zutritt von Sauerstoff vollständig, so dass gar keine brennbaren Kohlenprodukte mehr zurückbleiben. Selbst in diesem Falle ist eine Erhaltung möglich, die entweder aus einem scharfen Abdruck im Gestein besteht, wobei die Stelle des Holzes durch einen Hohlraum gebildet wird, oder aber ist die Holzsubstanz durch ein anderes Mineral, vielfach Kieselsäure, ersetzt und wir sprechen dann von einer



Fig. 5. Kieselholz
(in Feuerstein umgewandelter
Holzstamm).

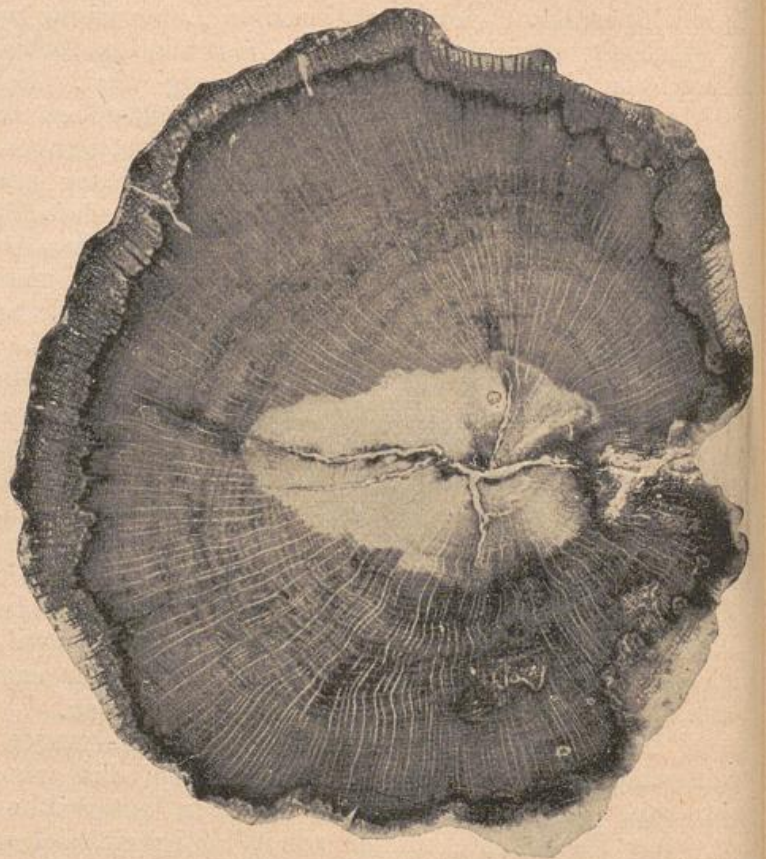


Fig. 6. Querschnitt durch ein Kieselholz mit wohlerhaltener
Struktur.

Verkieselung. Derartige Kieselhölzer sind ausserordentlich häufig und werden um so leichter gefunden, als dieselben der Verwitterung grossen Widerstand entgegenstellen und deshalb an der Oberfläche ausgewittert herumliegen. Bekannte Beispiele hierfür liefern die versteinerten Wälder von Aegypten und Arizona, aber auch bei uns in Deutschland haben wir reiche Fundplätze von Kieselhölzern in den Schichten der Kohlenformation und des oberen Keupers. Man sollte glauben, dass diese Umänderung der Substanz mit einer vollständigen Zerstörung der Holzstruktur verbunden sein müsste, aber dies ist keineswegs der Fall und zuweilen liefern uns gerade die Kieselhölzer die schönsten Bilder.

Bei den Tierversteinerungen, welche unser erhöhtes Interesse beanspruchen, müssen wir uns zunächst vergegenwärtigen, dass im allgemeinen nur die Hartgebilde, wie Knochen, Zähne, Schalen u. dgl. erhaltungsfähig sind



Fig. 7. Mammuthaar aus dem sibirischen Eis.

und dass alle Weichteile verfaulen und vergehen. Nur in den seltensten Fällen sind uns auch noch Weichteile als Versteinerungen aus früheren geologischen Perioden überliefert. Hierher gehören z. B. die Funde im Eise von Sibirien, wo wir Mammut- und Nashornkadaver gewissermassen mit Haut und Haar in diesem natürlichen Eiskeller eingefroren wiederfinden, und ebenso die seltsamen Reste des ausgestorbenen Grypotherium aus der Höhle Esperanza in Südpatagonien. Merkwürdigerweise haben wir auch noch aus sehr alten Ablagerungen, wie der Juraformation, zuweilen Spuren von versteinertem Fleisch und Haut, zwar in der Substanz verändert und durch kohlen-sauren und phosphor-sauren Kalk ersetzt, aber doch in der Struktur wunderbar schön erhalten. So beob-



Fig. 8. Libelle aus dem Solnhofener Schiefer.

achten wir z. B. versteinerte Fleischteile von Tintenfischen, Haien, Fischen und selbst Sauriern in den obern Liasschiefern und den lithographischen Schiefen von Solnhofen.

Derartige Fälle, bei welchen es sich um wirklich materiell erhaltene Fleischsubstanz handelt, sind ausserordentlich selten, häufiger dagegen kommt es vor, dass wir wenigstens den Abdruck oder Hohlraum der sonst vergänglichen Tiere zu sehen bekommen. So kennen wir Abdrücke von Quallen schon aus silurischen Schichten, und in besonderer Schönheit wurden sie auf den lithographischen Kalken von Pfalzpaint bei Eichstädt, sowie in kretacischen Feuersteinknollen bei Hamburg gefunden. Die zarten Körper und Flügel der Insekten sind aus vielen Schichten, besonders auch aus den Solhofer Schiefen,

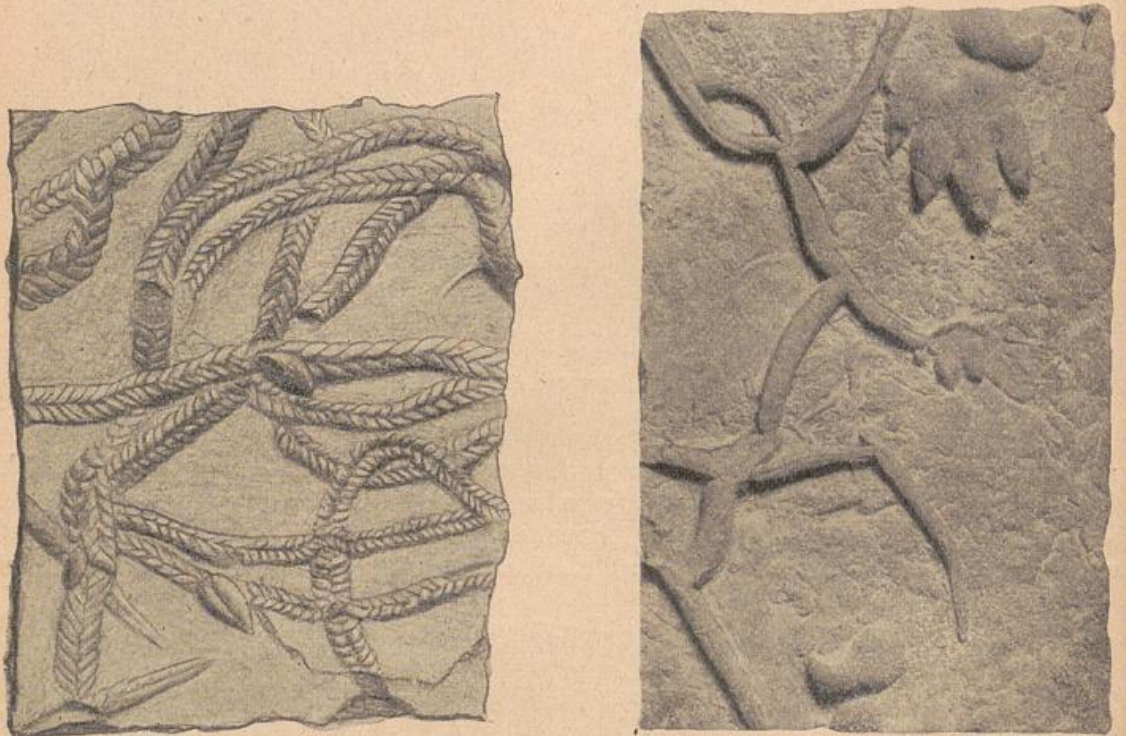


Fig. 9. Fährtenplatten, ausgegossene und deshalb erhabene Kriechspuren, links wahrscheinlich von Würmern (sog. Zopfplatten), rechts von einem Labyrinthodonten (Chirotherium).

bekannt und auch die Einschlüsse im Bernstein stellen nur zarte Abdrücke resp. Hohlräume dar, woran der Kenner mit einiger Uebung die vielen Fälschungen von den echten Stücken zu unterscheiden vermag.

In ähnlicher Weise können uns auch die Fährten von Tieren erhalten bleiben, welche über das noch nicht erhärtete Gestein gekrochen oder gegangen sind und dort ihre Spuren zurückgelassen haben. Ein Gang am Meeresstrande belehrt uns, wie zahlreich und verschiedenfach diese Fährten sind, deren Entzifferung meist überaus schwierig ist. Auch beim Sammeln begegnen wir ihnen sehr häufig und haben dann meist den erhabenen Abdruck, d. h. das Negativ des ursprünglichen Eindrucks vor uns, da dieser Ausguss in der harten, aufliegenden Schichte besser erhalten blieb.

Diesen Ausnahmefällen steht die ganze Masse der übrigen Versteinerungen gegenüber, welche aus den Ueberresten von Hartgebilden der Tiere hervorgegangen sind. Diese dienen sehr vielen Geschöpfen entweder als Stütze, wie die zarten Nadeln der Spongien oder die Knochen der Wirbeltiere, oder

als Gehäuse, wie die Schalen der Brachiopoden, Muscheln, Schnecken, mancher Würmer, der Krebstiere u. a., oder auch als beides zugleich, wie die Kalkbauten der Korallen oder die Kalkkörper der Strahltiere; hierzu kommen noch die Verstärkungen einzelner Organe, wie die Zähne, Schlundknochen, Stacheln, Panzer u. dgl. Die Substanz, aus welchen die Hartgebilde bestehen, ist in den häufigsten Fällen eine kalkige, wie bei dem Gewebe der Knochen und Knorpel, den Schalen

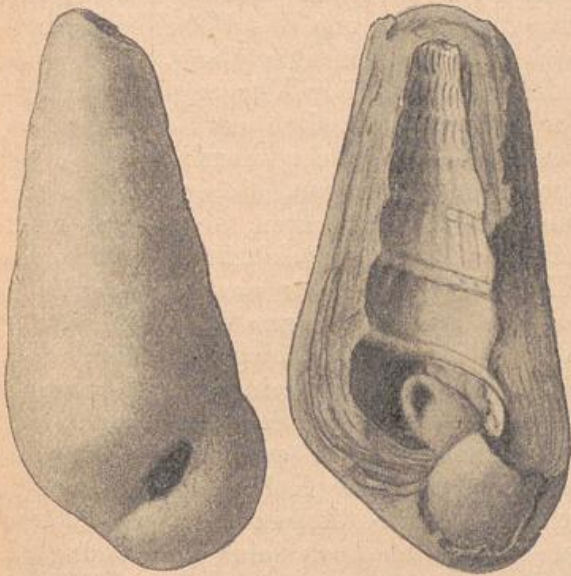


Fig. 10. Mumie, d. h. eine von einem Kalkmantel umhüllte Schnecke.



Fig. 11. Hohlraum und Steinkern einer Muschel.

der Muscheln und Schnecken, den Gehäusen der Strahltiere, den Bauten der Korallen, vieler Spongien und Urtierchen, seltener tritt Kieselsäure auf, wie in dem Schmelz der Zähne und Schuppen, sowie im Skelette der Kiesel-spongien und mancher Urtierchen. In den seltensten Fällen aber finden wir noch das ursprüngliche Gewebe und die ursprüngliche Substanz bei den Versteinerungen, sondern Umwandlungen aller Art, welche bedingt sind durch die chemischen Einflüsse des umgebenden Gesteines und des in den Schichten zirkulierenden Wassers mit seinen verschiedenen Minerallösungen.

Der einfachste Fall, den wir aber kaum als wirkliche Versteinerung anerkennen, ist die Inkru-station, d. h. die Einhüllung in einen Kalkmantel, der sich tropfsteinartig um die Schale oder den Knochen herumbaut und diesen einhüllt. Das Fossil selbst, soweit es noch erhalten ist, liegt dann im Innern dieser Mumie.

In vielen Fällen wird die ursprüngliche Schale einfach aufgelöst und abgeführt und es entsteht dadurch ein Hohlraum, der uns einen genauen Abdruck der Oberfläche des Fossiles gibt, während die Schale selbst verschwunden ist. Da aber gewöhnlich bei der ursprünglichen Einbettung des abgestorbenen Tieres im weichen Schlamm alle Hohlräume mit Gesteinsmasse erfüllt wurden, so bekommen wir bei der Auflöserung der Schale nicht nur einen Hohlraum, sondern auch einen Kern, welcher die Ausfüllung darstellt und wir nennen dies

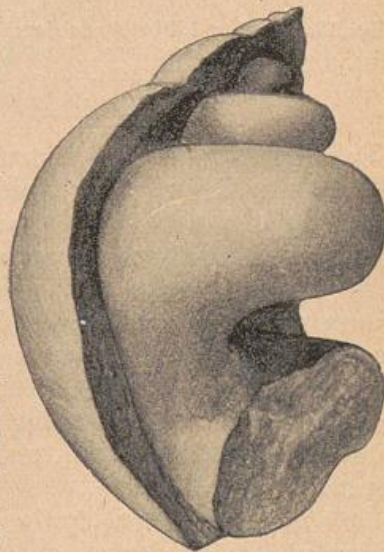


Fig. 12. Steinkern einer Schnecke durch Ausfüllung des Gewindes der links noch erhaltenen Schale entstanden.

einen Steinkern. Diese Steinkerne spielen eine sehr grosse Rolle unter den Versteinerungen, ja sie sind bei manchen Fossilien, z. B. den Ammoniten, fast wichtiger für die Bestimmung, als die beschalteten Exemplare. Wenn aber, was leider auch häufig der Fall ist, die Schale aufgelöst und zerstört wird, ehe das Gestein sich verfestigt hat, oder wenn dieses Gestein sich infolge geologischer Vorgänge verändert, dann geht uns das Fossil vollständig verloren, denn es bleibt keine fassbare Spur mehr von ihm übrig. Ein gutes Beispiel liefern die Korallenriffe, bei denen sich dieser Vorgang vor unseren Augen abspielt; wir sehen, dass das ganze Riff ausschliesslich aus Lebewesen aufgebaut wird und können am Saume desselben leicht den herrlichen Anblick der unzähligen lebenden Korallen, Spongien, Kalkalgen, Seeigel, Seesterne, Muscheln, Schnecken, Krebse und anderer Tiere beobachten, deren Ueberreste



Fig. 13. Fossiler Riffkalk aus dem Jura mit Korallen, Moostieren, Terebrateln und Muscheln.

in ungeheurer Masse aufgehäuft das Riff bilden. Vergeblich aber suchen wir nach den zierlichen Korallen und anderen Tierresten in den älteren Teilen des Riffkalkes, der eine gleichmässige dolomitische Kalkmasse mit vereinzelt Steinkernen und Hohlräumen grösserer Schalentiere darstellt. Unter dem Einfluss des Seewassers ist hier der zoogene, d. h. tierische Kalk aufgelöst und in einen strukturlosen Kalkstein umgewandelt worden, dem wir selten noch seine Entstehung ansehen. Denken wir nun, dass dieser Riffkalk noch im Laufe geologischer Perioden neuen Umwandlungen ausgesetzt war, so darf es uns nicht wundernehmen, wenn dabei auch die letzte Spur von seinem ursprünglichen Charakter verloren ging. Je früher die Auflösung einsetzt, desto rascher gehen die Spuren der einstigen Tiere verloren, insbesondere wenn diese noch nicht Zeit gehabt haben, einen Abdruck im Untergrunde oder Gestein zu hinterlassen. So beobachten wir nicht selten, dass viele Versteinerungen, wie z. B. die Steinkerne der Ammoniten, auf der nach unten gekehrten Seite sich schön aus dem Gesteine ablösen, während die Oberseite fest verwachsen ist; es rührt dies davon her, dass die

Schalen auf den Meeresgrund niedersanken und in den dort liegenden Schlamm durch ihr Gewicht sich einpressten und dort einen scharfen Abdruck hinterliessen, ehe die Schale aufgelöst wurde; der später niedersinkende Schlamm fand keine Schale mehr vor und so konnte sich auch in ihm kein Abdruck erhalten.

Zuweilen kommt es auch vor, dass der durch ein Fossil geschaffene Hohlraum wieder von fremder Mineralsubstanz erfüllt wird und wir bekommen dann einen natürlichen Ausguss oder ein Modell der Versteinerung, genau so, wie wir es auch durch ein künstliches Ausgiessen des Hohlräumens mit Gips, Schwefel oder Gutapercha uns anfertigen. Selbstverständlich zeigt ein solches Modell keinerlei Struktur mehr im Inneren, sondern gibt nur die äussere Form wieder.

Nicht minder häufig beobachten wir eine *Umwandlung* der tierischen Hartgebilde in derselben Art, wie wir sie bei den Kieselhölzern kennen gelernt haben. Wie bei diesen bleibt dann auch die Struktur wunderbar erhalten, ja sie tritt nicht selten infolge der verschiedenen Färbung der in die zarten Kanälchen und Poren eingedrungenen Mineralien noch viel schöner und deut-

licher hervor, als bei den frischen Hartgebilden. Dies gilt ganz besonders von den versteinerten Knochen und den porösen Kalkskeletten der Strahltiere, welche im fossilen Zustande geradezu entzückend schöne Strukturbilder liefern. Abgesehen von dieser Infiltration begegnen wir aber nicht selten einer chemischen Umwandlung der Kalk- oder Kieselschalen und zwar können hier die verschiedenartigsten Mineralien auftreten. Am häufigsten finden wir kohlsauren Kalk oder Kalkspat, der an Stelle des organischen Kalkes oder auch der leicht löslichen organischen Kieselsäure (z. B. Verkalkung der Kieselspongien) tritt; ausserdem aber auch Quarz, Opal, Baryt, Flusspat, Gips, Vivianit und Erze, wie Schwefelkies, Markasit, Brauneisenstein u. a. Von besonderer Wichtigkeit für den Sammler sind die Verkieselungen, d. h. Umwandlung in Quarz, welche meist das Herausätzen der Fossilien durch Salzsäure ermöglichen und die Verkieselungen, d. h. Umwandlung in Schwefelkies, welche zwar sehr hübsche, aber in der Sammlung leicht vergängliche Petrefakten liefern (s. S. 9). Bei diesen Umwandlungen machen wir die Erfahrung, dass die Struktur nur dann erhalten ist, wenn diese Umwandlung eine primäre oder ursprüngliche ist, wobei die fremde Minerallösung direkt auf die organischen Hartgebilde eingewirkt hat; handelt es sich aber um eine sekundäre Umwandlung, welche dadurch zustande kommt, dass die neue Mineralsubstanz in den Hohlräumen der aufgelösten Schalen zur Ablagerung kommt, dann ist natürlich, wie beim Modell, jegliches Strukturbild ausgelöscht.

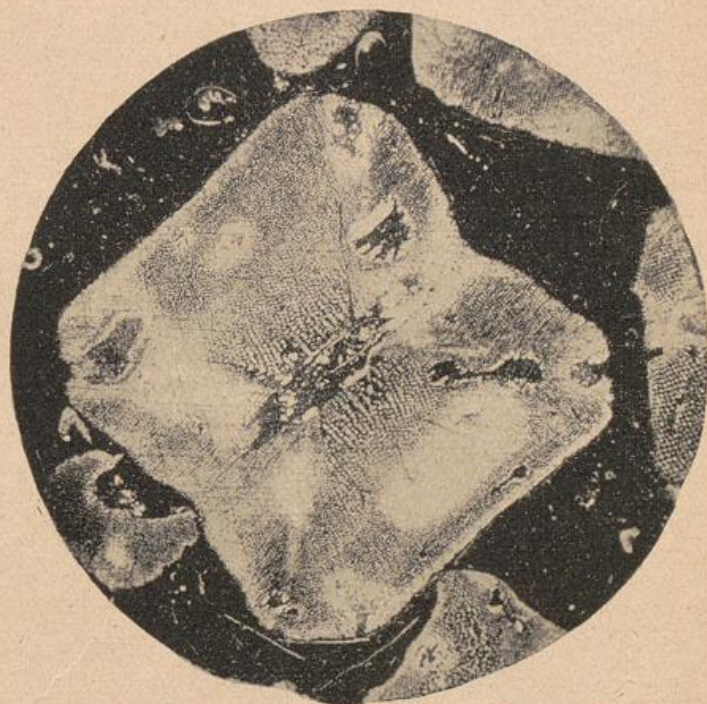


Fig. 14. Echinodermenstruktur im mikroskopischen Bild (20fach vergrössert).

Von der Natur des Materiales hängt auch der Erhaltungszustand ab, nicht nur bezüglich der Erhaltung des Strukturbildes, sondern auch bezüglich der Auswitterung aus dem Gesteine. In der Regel ist das Mineral der Versteinerung verschieden von der Umgebung und bei der allmählichen Verwitterung an der Oberfläche werden natürlich diejenigen Fossilien, welche widerstandsfähiger als das Nebengestein sind, blossgelegt und schliesslich frei herauswittern, bis auch sie von der Zerstörung ergriffen werden, während andere, die weniger fest als das umgebende Gestein sind, schon früher der Auflösung anheimfallen.

Als Anhang möchte ich noch bemerken, dass auch die Natur sich hie und da Scherze erlaubt und sogenannte Naturspiele liefert, die zuweilen nicht nur den Anfänger, sondern auch geübte Sammler zu täuschen vermögen. Es handelt sich hierbei stets um zufällige Bildungen, sei es in Form von Konkretionen, d. h. Zusammenballung fester Gesteinsmassen infolge Infiltration von Kalk u. dgl., oder aber noch häufiger in Gestalt von Auswitterungsformen aus



Fig. 15. Naturspiele verschiedener Art.

Oben in der Mitte ein schildkrötenartiges Gebilde durch Auswitterung von Sprungleisten an einer Geode entstanden; links oben ein sog. „Lösskindel“, häufige Erscheinung im Löss; rechts oben ein „Damenschuh“ infolge zufälliger Auswitterung einer Spongie im Jurakalk; ebenso sind die übrigen Gebilde, welche man mit einiger Phantasie als Fuss, Hand, Huf, Fisch, Pilz und Steinbeil deuten kann, nichts anderes als zufällig geformte Steine, bei welchen keine Versteinerung zugrunde liegt

dem Gesteine. Besonders charakteristisch sind dabei solche Fälle, bei denen ein Gestein von härteren Mineralien durchzogen ist, die natürlich an der Oberfläche bei der Verwitterung hervortreten. Man wird sich jedoch selten täuschen lassen, wenn man daran denkt, dass die Versteinerungen stets auf organische Hartgebilde zurückzuführen sind, während die Naturspiele ganz willkürliche Formen zeigen, die nur von der Phantasie belebt werden können. Im übrigen ist es auch kein Fehler, auch das eine oder andere hübsche Naturspiel aufzubewahren, zum Unterschiede von echten Versteinerungen und insbesondere wirken sie in den Schulsammlungen belehrend.

Anordnung des paläontologischen Materiales. Seit nahezu 200 Jahren wird in Deutschland systematisch gesammelt und die Menge der in unseren Sammlungen aufgehäuften Versteinerungen grenzt an das Ungeheuerliche,

aber auch die Zahl der aus deutschen Formationen beschriebenen und bekannten Arten ist längst nicht mehr zu übersehen und dürfte wohl weit über 50 000 betragen. Es ist daher eine überaus schwierige und kaum zu lösende Aufgabe, im Rahmen eines kleinen Leitfadens diese Ueberfülle von Material so zu sichten und zusammenzustellen, dass auch der in streng wissenschaftlicher Paläontologie ungeübte Sammler sich zurechtfindet und es benützen kann. Auf der einen Seite verbietet mir der Charakter des Buches, der ein paläontologischer sein soll, eine geologische Anordnung der Leitfossilien, während andererseits wieder eine Bezugnahme auf die Geologie gerade für den Gebrauch in der Hand des Sammlers unerlässlich ist. Um beiden gerecht zu werden, habe ich mich zunächst bemüht, die Belege für die paläontologische Systematik soweit als möglich aus der Schar der gut charakterisierten Leitfossilien zu wählen und insbesondere bei den Abbildungen auf den Tafeln darauf Rücksicht zu nehmen, so dass der Sammler wenigstens einen grossen Teil der häufigen und wichtigen Versteinerungen Deutschlands abgebildet findet. Ich habe aber weiterhin auch den übergrossen Stoff im Interesse der Uebersichtlichkeit für den Sammler in drei grosse geologische Gruppen getrennt, von welchen die erste das Paläozoikum, d. h. die alten Formationen, Silur, Devon, Karbon und Dyas, die zweite das Mesozoikum mit Trias, Jura und Kreide und die dritte schliesslich das Känozoikum, die Neuzeit mit dem Tertiär und Diluvium umfasst.

Der Sammler wird diese Teilung des Stoffes wohlthätig empfinden, denn ich darf voraussetzen, dass er bald soweit in seiner Gegend orientiert ist, um zu wissen, welchem der drei geologischen Zeitalter seine Schichten angehören, zumal gerade bei uns in Deutschland die Kluft zwischen den einzelnen geologischen Perioden ausserordentlich scharf ausgeprägt ist. Auch bei der paläontologischen Behandlung des Stoffes kommt mir diese geologische Gliederung zu statten, da ich ja nicht beabsichtige, eine abgeschlossene Systematik der Paläontologie zu geben, sondern nur eine systematische Gruppierung der deutschen Leitfossilien. Der Sammler, und ich denke dabei mehr an den Liebhaber und Freund der Geologie, als an den wissenschaftlich durchgebildeten Paläontologen, wird es mir auch danken, wenn ich mich in den Diagnosen, insbesondere der grossen zoologischen und botanischen Gruppen, beschränke und mehr Gewicht auf die Charakterisierung bestimmter Spezies und deren Vorkommen lege. Die Aufzählung und Zusammenstellung der bemerkenswerten Fundplätze in dem geologischen Ueberblick erlaubt mir mittels kurzen Verweises auf die geologischen Tabellen auch die hauptsächlichen Fundstellen der einzelnen Fossilien zu berücksichtigen, was wiederum für den Sammler von Wichtigkeit ist und ihm die Bestimmung erleichtert. Abgesehen habe ich von einem eigentlichen Schlüssel zum Bestimmen, denn bei der übergrossen Fülle von Material wird derselbe so umständlich und unübersichtlich, dass er doch nur schwierig zu handhaben wäre und ausserdem habe ich die Erfahrung gemacht, dass doch kein Sammler einen derartigen Schlüssel benützt, sondern sich in erster Linie aus den Abbildungen über die Natur seines Fossiles zu orientieren sucht und wenn er dann im Texte nachschlägt, so wird er sich immer rascher zurechtfinden, als es durch einen Schlüssel erreicht würde.

Ich bin mir nun wohl bewusst, dass eine derartige Behandlung des Stoffes manche Schwächen hat und dass mir sogar der Vorwurf einer gewissen Unwissenschaftlichkeit gemacht werden kann, aber ebenso bin ich mir bewusst, dass mir die grosse Schar der Sammler und Liebhaber dankbar dafür sein wird. Gerade für diese habe ich ja die Arbeit unternommen und ich will zufrieden sein, wenn ich diesem Leserkreise eine Anregung zum Sammeln gebe und ihm das Bestimmen wenigstens bis zu einem gewissen Grade erleichtere

und ermögliche. Aus der grossen Literatur werde ich deshalb auch nur auf solche Werke verweisen, welche für den Sammler in Betracht kommen und Zusammenstellungen einzelner Faunengebiete enthalten. Wer in einer derartigen Gegend zu Hause ist, wird sich gerne noch das betreffende Buch zulegen und aus demselben natürlich noch viel mehr Einzelheiten herausfinden, als dies bei diesem gedrängten Ueberblick der gesamten deutschen Versteinerungen der Fall sein kann. Dem wissenschaftlichen Geologen und Paläontologen stehen natürlich andere Wege offen und er wird sich stets an die grossen wissenschaftlichen Originalwerke halten.