

# - Fossilien -

Ein Überblick über das Thema Fossilien  
anhand von 188 Millionen Jahre alten  
Funden aus der Herforder Liasmulde



Verfasser: Sönke Simonsen  
Mentor: Werner Exner



Rudolf-Steiner-Schule  
Bielefeld 2005/2006

# *Inhaltsverzeichnis*

Vorwort	3
<b>1. Einleitung</b>	5
<b>2. Die Geschichte der Paläontologie</b>	7
<b>3. Fossilien und das Fossilien sammeln</b>	10
<b>4. Der Herforder Lias</b>	16
4.1 Lage der Baustelle	16
4.2 Bilder der eigenen Grabungen	18
4.3 Erdgeschichtliche Einordnung (Stratigraphie)	26
4.4 Die Land-Meer-Verteilung zur Liaszeit	28
<b>5. Charakterisierung wichtiger Fossilgruppen</b>	30
5.1 Ammoniten	31
5.2 Belemniten	60
5.3 Schnecken	66
5.4 Muscheln	71
5.5 Brachiopoden	87
5.6 Seeigel	95
5.7 Seelilien	101
5.8 Pflanzen	106
Quellenangabe	111
Nachwort	112
Danksagung	113

## *Vorwort*

Seit beinahe 10 Jahren sammle ich Fossilien, so dass ich keine Schwierigkeiten hatte, ein Thema für meine Jahresarbeit zu finden. Der Bielefelder Raum gilt seit langer Zeit als klassisches Fundgebiet für Fossilien aus verschiedenen Erdzeitaltern. Meine erste „Fundgrube“ war die Tongrube „Bodenheide“ in der Nähe von Jöllenbeck. In den dortigen Sedimentschichten, also den Ablagerungen eines Urmeeres, fand ich die ersten Ammoniten meines Lebens. Diese sind rund 180 Millionen Jahre alt und stammen aus dem Erdzeitalter Lias, dem unteren Jura. An meinem 11. Geburtstag habe ich dort sogar mit einigen Klassenkameraden Fossilien gesucht.

In den vergangenen Jahren haben meine Eltern und ich überwiegend Urlaub in solchen Regionen gemacht, wo Fossilien zu finden waren. Die Tipps erhielten wir von Fossilien Sammlern aus unserem Bekanntenkreis oder aus Büchern für sogenannte Hobbypaläontologen. Unsere Reisen führten uns nach Südfrankreich in die Departements Lozère und Languedoc-Roussillon, in die Normandie und an die Kreideküste bei Calais, nach Süddeutschland in die Gebiete des schwäbischen und des fränkischen Juras und nach Dänemark. Auf diese Weise wurde meine Fossilien Sammlung immer größer und meine Kenntnisse vertieften sich.

Im Jahr 2002 richtete ich die Homepage [www.lias.de.tf](http://www.lias.de.tf) ein, um über meine Funde und Erfahrungen zu berichten. Über das Internet lernte ich so mit der Zeit eine Reihe von Sammlerfreunden kennen, was mich dann Ende 2004 gemeinsam mit Wolfgang Dietz zur Gründung eines „Internetportals vom Fossilien Sammler für den Fossilien Sammler“ ([www.steinkern.de](http://www.steinkern.de)) veranlasste. Dieses Projekt wurde ein voller Erfolg. Die Internetseite zählt mittlerweile zu den größten deutschen Fossilien Seiten und die Zahl der Redakteure ist inzwischen auf über 20 angewachsen.

Etwa halbjährlich werden größere gemeinsame Exkursionen unternommen, die bisher in Franken stattfanden, bald aber auch nach Norddeutschland, Frankreich etc. gehen sollen.

2004 nahm ich im Rahmen des Handwerkspraktikums an einer „Horizontierten Flächengrabung“ im Kupferschiefer von Hasbergen bei Osnabrück teil, welche von dem namhaften Paläontologen Dr. Cajus Diedrich geleitet wurde. Es wurden zahlreiche vollständige Fische und Pflanzen fachmännisch geborgen.

Nachdem die Entscheidung für das Thema Fossilien gefallen war, stellte sich nur noch die Frage, was genau schwerpunktmäßig behandelt werden sollte.

Es war ein glücklicher Zufall, dass ich Anfang des Jahres 2005 in Herford eine Straßenbaustelle entdeckt hatte, in der knapp 190 Millionen Jahre alte Schichten des Unteren Jura (Lias) aufgeschlossen waren.

Bereits der erste Besuch auf der Baustelle hatte zu Lesefunden geführt, welche das in den erschlossenen Schichten steckende Potenzial aufzeigten. Bei weiteren Besuchen konnten wiederum gut erhaltene Fossilien geborgen werden.

Die Funde ließen kein langes Zweifeln zu, ich hatte mein Thema gefunden.

Die zahlreichen Ausgrabungen und Aufsammlungen auf der Baustelle, die Präparation der Funde und deren mediale Aufbereitung bilden den praktischen Teil meiner Arbeit.

Der theoretische Teil befasst sich mit der Bestimmung und Einordnung meiner Funde aus der Herforder Liasmulde sowie einer sich daran orientierenden allgemeinverständlichen Erläuterung des Themas Fossilien.

In den liaszeitlichen Schichten konnte ich acht verschiedene Tiergruppen bergen. Jeder dieser Gruppen ist ein einzelnes Kapitel gewidmet, welches Aufschluss über die Lebensweise, den Körperbau und die Stammesgeschichte gibt.

# 1. Einleitung

In meiner Arbeit wird, wie bereits zum Teil im Vorwort geschildert, ein Einblick in das Thema „Fossilien“ mit seinen vielen Facetten, Eigenheiten und wenigstens einem kleinen Ausschnitt seiner Vielfalt gegeben. Ich hoffe, dem interessierten Laien dabei zeigen zu können, dass die Paläontologie hinsichtlich eines besseren Verständnisses unseres Lebensraumes Erde grundlegende Antworten zu geben vermag. Die Darstellung meiner eigenen Ausgrabungen im Lias von Herford sowie die dort getätigten Funde sollen dabei der Veranschaulichung dienen.

Den Hauptteil meiner Arbeit beginne ich mit dem Kapitel „Die Geschichte der Paläontologie“, in welchem ich die Erforschung von Fossilien von den Anfängen bis heute schildere.

Dann beschreibe ich im Kapitel „Fossilien“ den Weg eines Fossils vom Fundort in den Sammlungsschrank.

Im Kapitel „Lage und Bilder der Baustelle“ gehe ich auf meine Grabungen im Jahre 2005 und Anfang des Jahres 2006 ein. Unter der Überschrift „Die stratigraphische Einordnung der Baustelle“ beschreibe ich den erdgeschichtlichen Kontext, in welchem die Funde zu sehen sind.

Daran anschließend zeige ich im Kapitel „Die Land-Meer-Verteilung zur Liaszeit“ anhand zweier Skizzen den Platz, den Herford auf der Weltkarte des Lias in etwa einnahm, auf.

Der aufmerksame Leser sollte nun bereits einen allgemeinen Überblick über die Thematik und einen zuträglichen Einblick in den praktischen Teil der Ausgrabungen erhalten haben, um im Folgenden den etwas spezielleren Informationen über einzelne Tiergruppen und dem kleinen Teil über Pflanzen folgen zu können.

Der Abschnitt über die Tiergruppen beginnt mit den wichtigsten Leitfossilien des Erdmittelalters, den Ammoniten. Aufgrund ihrer Bedeutung als Leitfossilien und ihrer Beliebtheit bei Fossilien Sammlern wird dem Kapitel „Ammoniten“ besonders viel Platz eingeräumt. Ich behandle die Ammoniten aber auch besonders deswegen schwerpunktmäßig, weil ihnen auf dem Gebiet der Fossilien mein ganz spezielles Interesse gilt.

Auf die Ammoniten folgt das Kapitel „Belemniten“, in welchem ein Überblick über diese tintenfischähnlichen Verwandten der Ammoniten gegeben wird, die zum einen wegen ihrer Häufigkeit und zum anderen wegen ihrer Geschossform im Volksglauben der Menschen von jeher eine Rolle gespielt haben.

Nach diesen beiden ausgestorbenen Fossilgruppen komme ich zum Kapitel über die Schnecken, die es schon zur Liaszeit gab und noch heute gibt.

Das nächste Kapitel behandelt „Muscheln“, deren Arten sich teilweise nahezu unverändert vom Jura bis in die heutigen Tage gerettet haben. Allein durch den, jedem Kapitel beigefügten, Bildteil wird hier die trotz ihrer Unveränderlichkeit

vorhandene Vielfalt deutlich, denn das Unterpliensbach von Herford ist eine besonders ergiebige Fundstelle für eine artenreiche Muschelfauna.

Das darauf folgende Kapitel handelt die „Brachiopoden“ ab, eine zu den Tentakeltieren zählende Klasse von Meerestieren, die früher in vielen Meeressedimenten abgelagert wurde, teilweise sogar in gesteinsbildender Häufigkeit, heute aber nur noch in wenigen Arten anzutreffen ist.

Nach den Brachiopoden folgen zwei Kapitel über Stachelhäuter, deren erstes die „Seeigel“ beleuchtet, welche sowohl rezent als auch fossil nicht selten sind. Das zweite Kapitel beschäftigt sich mit „Seelilien“, deren Stielglieder in vielen fossilen Ablagerungen zu den häufigeren Funden zählen. Im Erdmittelalter lebten Seelilien vor allem in Flachmeergebieten, bemerkenswerter Weise haben sie sich mittlerweile jedoch in Tiefseegebiete zurückgezogen.

Abschließen möchte ich den Hauptteil mit dem Kapitel „Pflanzen“, welches einigen Aufschluss über die Pflanzenwelt gibt, die im Reich der Fossilien eher eine Nebenrolle spielt, aber dennoch Beachtung verdient.

## 2. Die Geschichte der Paläontologie

Die Paläontologie (Die „Lehre vom Ur-Seienden“) entsteht als Wissenschaft in herkömmlichem Sinne erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts. Jedoch interessieren sich Menschen schon seit vorgeschichtlicher Zeit für Fossilien. So wurden Fossilien von Forschern in Höhlen und Gräbern vorzeitlicher Menschen entdeckt. Die Fossilien dienten den vorzeitlichen Menschen als Nutzobjekte oder als Schmuck, ihnen wurden aber auch des Öfteren übersinnliche Kräfte beigemessen.

Etliche tausend Jahre nach dem ersten nachgewiesenen Kontakt von Menschen mit Fossilien erwähnen die Philosophen des antiken Griechenland als Erste die Fossilien in schriftlicher Form. Einige von ihnen, darunter Xenophanes (ca. 580-480 v. Chr.) und Herodot (ca. 384-322 v. Chr.), erkennen Fossilien bereits richtig als „versteinerte“ Überreste ehemaliger Meeresbewohner. Die Menschen folgen jedoch der aus heutiger Sicht seltsam erscheinenden Theorie des Aristoteles (384-322 v. Chr.), wonach Fossilien Gebilde sein sollen, die aus einer im Inneren der Gesteine wirkenden Kraft entstanden sind.

Die Ansicht des Aristoteles ist bis in die Renaissance bestimmend, zwar vertritt Albertus Magnus, ein berühmter Gelehrter im Mittelalter, die Meinung, dass es sich bei Fossilien um wirkliche Tier- und Pflanzenreste handelt, doch war die Zeit für diese Erkenntnis scheinbar noch nicht reif.

In der Renaissance werden Fossilien von Leonardo da Vinci (1452-1519) korrekt als Reste ehemaliger Meerestiere klassifiziert, so ordnet er die damals vielbeachteten „Glossopetren“ korrekt als Zähne von Haifischen ein. Leonardo da Vinci steht mit seinen Einschätzungen nicht alleine da, auch der Universalgelehrte Hieronymus Fracastoro (1483-1553), der beim Bau von Festungsanlagen im Umland von Verona große Mengen tertiärer Fossilien findet, deutet diese als ehemalige Meerestiere. Andere Gelehrte vertreten jedoch weiter eigentümliche Theorien, die unter anderem besagen, dass Fossilien unter dem Einfluss der Gestirne, durch die Gärung verhärteter Wassermengen, oder aber durch eine geheimnisvolle Urkraft geschaffen worden seien. Noch Mitte des 17. Jahrhunderts herrscht die Meinung vor, die Entstehung von Fossilien sei auf eine mysteriöse Urkraft zurückzuführen, die „aura seminalis“ oder auch „vis plastica“. Präzise Aussagen über diese Urkraft werden jedoch kaum getroffen.

Zu den ersten Gelehrten der Neuzeit, die Fossilien als Zeugnisse ehemaliger Lebewesen erklären, zählen im 17. und 18. Jahrhundert Fabio Colonna und Gottfried Wilhelm von Leibniz, wie auch Nicolaus Steno, John Woodward und Johann Jakob Baier. Sie halten Fossilien für die Überreste von Lebewesen, die der biblischen Sintflut zum Opfer gefallen sind. So beschreibt Johann Jakob Scheuchzer, ein Freund des oben genannten J. J. Baier unter der Überschrift „homo diluvii testis“ das „Bein-Gerüst“ eines in der Sintflut ertrunkenen Men-

schen. Es wird jedoch einige Jahrzehnte später von Georges Cuvier korrekt als Skelett eines Riesensalamanders zugeordnet.

Der Wissensdurst und der dadurch rapide anwachsende Kenntnisstand auf den Feldern der Geologie und der Paläontologie machen schon gegen Ende des 18. Jahrhunderts die Theorie einer einzigen Sintflut untragbar. Die Fachwelt bemüht sich nach Kräften die beobachteten Fakten durch mehrere auf einander folgende Katastrophen zu erklären. Anfänglich wird der Wissenschaftler Georges Louis Leclerc de Buffon von der Kirche noch gezwungen seine in seinem Werk „Epoques de la Nature“ aufgestellten Thesen zurückzunehmen, doch dann vertreten immer mehr Forscher die Meinung, dass es mehrere Katastrophen gegeben haben müsse. So steigert sich stetig die Anzahl der sintflutartigen Ereignisse von 6 oder 7 auf schließlich 27 „Erdrevolutionen“ (Alcide d’Orbigny, 1802-1857). Erste sinnvolle Betrachtungen zur Stratigraphie (Schichtgliederung) finden sich in den Werken John Woodwards, Robert Hookes und Martin Listers. In den späten Jahren des 18. Jahrhunderts erarbeitet der Brite William Smith („The Strata Smith“) erste hieb- und stichfeste stratigraphische Tabellen mehrerer englischer Schichtabfolgen, verzichtet jedoch auf eine Veröffentlichung. Dennoch gilt William Smith als Vater der modernen Stratigraphie, deren Geburtsstunde mit der Erkenntnis, dass gleich alte Schichten etwa die gleichen Fossilien enthalten und dass mit Hilfe von Leitfossilien die Schichten überall wieder erkannt werden können untrennbar verbunden ist. Im frühen 19. Jahrhundert setzt sich diese Denkweise durch. Sie findet sich unter anderem in den Werken von Ernst Friedrich von Schlotheim und Leopold von Buch.

Carl Linné, ein schwedischer Mediziner, erdenkt eine sinnvolle Gliederung von Tieren und Pflanzen in Reich, Klasse, Ordnung, Gattung und Art, die noch heute kaum anders gehandhabt wird. Er versteht es trefflich alle bis dato bekannten Organismen in sein neu aufgestelltes System einzuordnen. Auch hat man ihm die binäre Nomenklatur zu verdanken, durch welche jede Art mit einem Gattungsnamen und einem Artnamen versehen wurde (z.B. auch der Ammonit „Liparoceras cheltiense“).

Seit 1758 wird in der Systematik das Prioritätsgesetz angewendet, welches besagt, dass für eine unter differenten Namen beschriebene Art immer der jeweils älteste veröffentlichte Name gültig ist.

Durch die stratigraphischen Untersuchungen des William Smith und die bahnbrechende Systematik Carl Linnés sind die wichtigsten Grundlagen geschaffen und ab diesem Zeitpunkt kann man von wissenschaftlicher Paläontologie sprechen.

Der französische Wissenschaftler Georges Cuvier (1769-1832) erbringt den Nachweis für die Gültigkeit des von ihm aufgestellten Korrelationsgesetzes, welches besagt, dass zwischen einzelnen Organismenteilen gesetzmäßige Formbeziehungen bestehen, sich also kein Organ ohne eine parallele Veränderung der

anderen umwandeln kann. Cuvier gelang es, anhand eines isoliert gefundenen Knochens das gesamte dazugehörige Fossil zu rekonstruieren.

Der Brite Charles Lyell (1797-1875) formuliert das „Aktualitätsprinzip“, wonach die Veränderungen, welche die Erde in ihrer Geschichte durchmachte, durch die gleichen Kräfte verursacht werden, die auch heute wirken.

Die letzte große Wegmarke in der Geschichte der geologischen Wissenschaften setzt der Brite Charles Darwin (1809-1882). Darwin veröffentlicht 1859 in seinem Werk „On the Origin of Species...“ eine bis heute gültige Abstammungstheorie. Der entscheidende Gedanke in seiner Abstammungstheorie ist das Prinzip der natürlichen Zuchtwahl, welches die atemberaubende Vielfalt der organischen Welt und die Anpassungsfähigkeit der Organismen an das Milieu, in dem sie leben, erklärt. Das „Zuchtwahl-Gesetz“ besagt, dass nur die „besten“ (zufälligen) Mutationen erfolgreich sein können und langfristig weitervererbt werden („survival of the fittest“). Die am besten an die äußeren Bedingungen angepassten Individuen setzen mehr Nachkommen in die Welt, als die schlechter angepassten, so kommt es dazu, dass sich die besser an die Lebensbedingungen angepassten Formen letzten Endes durchsetzen. Darwin sieht in der natürlichen Zuchtwahl den ausschlaggebenden Grund für die Aufspaltung der Entwicklungslinien und die Entstehung neuer Arten. Minimale Mängel seiner Theorie sind ausschließlich auf die damalige Unkenntnis genetischer Informationen zurückzuführen.

Die heutige Paläontologie baut auf den gegen Ende des 18. Jahrhunderts und den im 19. Jahrhundert entdeckten Gesetzmäßigkeiten auf. Ihre Aufgabe ist die Erforschung noch unbekannter Details und die Revision der in der Vergangenheit aufgestellten Gliederungen und Gesetze.

Eine besonders aktuelle Aufgabe heutiger Wissenschaftler ist es, sich des Kreationismus zu erwehren, der die darwinsche Evolutionstheorie und sämtliche hier aufgeführte Prinzipien und Theorien in Frage stellt.

Besonders in den USA ist der Kreationismus verbreitet. Die Kreationisten behaupten, dass die Entstehung des Universums und der Ursprung allen Lebens das Schöpfungswerk Gottes ist. Ein besonders extremer Teil der Anhänger der Kreationismus, die sog. Junge-Erde-Kreationisten, gehen sogar davon aus, dass die Erde nur ein Alter von etwa 6000 Jahren hat, welches durch jeden einzelnen in dieser Arbeit abgebildeten Fund widerlegt werden kann.

### 3. Fossilien und Fossilien sammeln

#### Was sind Fossilien?

Wie durch Messungen festgestellt wurde, beträgt das Alter unseres Sonnensystems ca. 4,566 Milliarden Jahre. Die Erde entstand etwa 30 bis 70 Millionen Jahre später. Die ältesten fossilen Zeugnisse, die bislang auf der Erde nachgewiesen wurden, haben ein Alter von etwa 3,8 Milliarden Jahren. Ausnahmslos alle Lebensspuren von Pflanzen und Tieren, welche seit der Entstehung der Erde bis zum Ende der letzten Eiszeit vor ca. 10 000 Jahren abgelagert und überliefert wurden, bezeichnet man als Fossilien. Zeugnisse von gegenwärtig noch lebenden Tier- und Pflanzenarten, die nach der letzten Eiszeit vor ca. 10 000 Jahren entstanden, nennt man gemeinhin „rezent“.

Fossilien bezeichnete man früher als „Petrefakten“, heutzutage wird diese Bezeichnung durch das Wort „Versteinerungen“ ersetzt, welches wohl jedermann ein Begriff ist.

Wie Sammler und Liebhaber wissen, sind Fossilien nahezu überall zu finden, wo es Aufschlüsse (Steinbrüche, Tongruben, Baustellen, Naturaufschlüsse) gibt. In Deutschland sind beispielsweise die Schwäbische Alb und die Fränkische Alb beliebte Sammel- und gute Fundgebiete. Fossilien gibt es jedoch nicht nur in heimischen Gefilden, sondern weltweit. So werden auf lokalen Fossilienbörsen immer wieder „weit gereiste“ Fossilien, z.B. aus den USA, Marokko oder auch Madagaskar angeboten.

Interessant ist auch, dass, bedingt durch die Plattentektonik, beispielsweise in Österreich und in Timor in 300 Millionen Jahre alten Gesteinen jeweils die gleichen Fossilarten zu finden sind. Dieses erklärt sich dadurch, dass vor 300 Millionen Jahren das heutige Timor und das heutige Österreich innerhalb eines gemeinsamen kleinen Meeres lagen, mittlerweile sind die Schichten um tausende Kilometer auseinandergedriftet.

Der Fossilreichtum vieler Gesteinsschichten und die zahlreichen in Museen und Privatsammlungen befindlichen Fossilien täuschen darüber hinweg, dass nur ein minimaler prozentualer Anteil der früheren Lebewesen als Fossil die Jahrmillionen überdauert hat. Zur Fossilisation (Vorgang des Entstehens von Fossilien) sind ganz bestimmte Voraussetzungen erforderlich, zudem haben nicht alle Lebewesen Hartteile und konnten daher nur unter ganz besonderen Vorraussetzungen als Fossil erhalten bleiben. So wurden z.B. Insekten im Bernstein überliefert, oder aber landbewohnende Wirbeltiere in Schlamm oder Eis. Derlei ist jedoch außergewöhnlich und kann nur sehr selten beobachtet werden.

Im Übrigen spielen Fossilien eine sehr wichtige Rolle bei der Rekonstruktion der Entwicklung des Lebens. Da viele der Fossilien ausgestorben sind und somit keine rezenten Artgenossen für die Forschung existieren, konnten die Lebensweisen mancher Arten noch nicht mit letzter Sicherheit erforscht werden. Hier steht die Wissenschaft stellenweise noch vor größeren Rätseln, die es in der Zu-

kunft zu lösen gilt. Vielleicht helfen dabei zukünftig noch vollständigere Fossilfunde oder aber neue Forschungsmethoden.

### **Vorgänge der Fossilentstehung**

Die Prozesse zwischen dem Absterben eines Lebewesens bis zu dessen Freilegung als Fossil fasst man als Fossilisation bzw. Fossilentstehung zusammen. Mit der Zeitspanne vom Tod bis zur endgültigen Einbettung beschäftigt sich die Biostratonomie. Die Fossildiagenese beschreibt die darauf folgenden Vorgänge. Die **Biostratonomie** untersucht, ob die Einbettung des Fossils am Ort des Absterbens erfolgte, oder ob das Fossil beispielsweise durch Wasserströmungen verdriftet wurde. Durch das systematische Aufzeichnen der Einsteuerungsrichtungen von Fossilien lassen sich frühere Meeresströmungen rekonstruieren, welche allerdings nur kleine Bausteine eines riesigen Puzzles darstellen – der Nutzen solcher Forschungen ist demnach fraglich.

Des Weiteren sind die Umweltbedingungen die zu den jeweiligen erdgeschichtlichen Zeiten vorherrschten, rekonstruierbar. Dabei hilft der Vergleich mit heutigen Vorgängen, denn auch heute entstehen noch Fossilien.

So hat z.B. jedes Gehäuse einer im Meer verendeten Schnecke eine kleine Chance in einigen Millionen Jahren als Fossil wieder aufzutauchen.

Im Normalfall zersetzen sich die Weichteile der Schnecke innerhalb kürzester Zeit, daran anschließend verliert dann auch nach und nach das Gehäuse durch Verwesung an Substanz. Nur durch eine schnelle Einbettung im Meeressediment kann der Zersetzungsprozess unterbunden werden.

An die Einbettung schließt die **Fossildiagenese** an, welche den Prozess zusammenfasst, bei dem aus einem im Meeressediment eingebetteten Schneckengehäuse ein Fossil wird. Die Fossildiagenese steht in Verbindung zur parallel ablaufenden Gesteinsdiagenese des umgebenden Meeressedimentes. Die entscheidenden Faktoren bei der Diagenese sind Druck, Temperatur und Zeit. Das im Sediment eingelagerte Schneckenhaus macht alle Vorgänge mit, die auch mit dem Sediment ablaufen.

So kann beispielsweise unter Einwirkung eines Bindemittels Sand zu Sandstein werden und parallel die ursprüngliche Substanz des Schneckengehäuses durch einen anderen Stoff ersetzt werden.

Oftmals werden die Fossilien bei der Fossildiagenese durch den enormen Druck der über ihnen lagernden Sedimente eingedrückt und bleiben auf diese Weise nur papierdünn erhalten. Abhängig ist dies auch von der Füllung mit Sediment. Ist das Gehäuse einer Schnecke nach deren Absterben mit Sediment verfüllt worden, so besitzt es eine höhere Stabilität als ein Gehäuse, welches nicht, oder nur teilweise mit Sediment ausgefüllt wurde. Das verfüllte Gehäuse kann dem Druck standhalten und bleibt plastisch erhalten, während das nicht ausgefüllte Gehäuse oftmals platt gedrückt wird.

Es gibt viele verschiedene Überlieferungszustände von Fossilien, zwei wichtige Überlieferungsformen sind die Steinkernerhaltung und die Schalenerhaltung.

Als **Steinkern** bezeichnet man das, was zurückbleibt, wenn ein Fossil mit Sediment aufgefüllt wurde und die Schale durch Zersetzungsprozesse komplett aufgelöst wurde. Der Steinkern ist also der ausgefüllte Innenraum des Fossils. Die Steinkernerhaltung ist eine typische Erhaltungsform vieler Jurafossilien. Auch die Fundstücke aus Herford sind vielfach als Steinkerne (manchmal) mit Schalenresten erhalten.

**Schalenerhaltung** liegt dann vor, wenn die ehemalige Schale des Tieres nicht vollkommen weggelöst wurde, sondern nur eine Umwandlung erfahren hat. Die ehemalige Farbzeichnung der Ammonitengehäuse ist leider aber auch bei schalenerhaltenen Fossilien nicht überliefert.

Von **Konkretionen** spricht der Sammler bei knollen- oder linsenförmigen Mineralausscheidungen, die durch bestimmte Konzentrationsvorgänge im Gestein entstanden sind. Fossilien fungieren dabei nicht selten als Kerne, um die sich diese Konkretionen bilden. Nun gibt es zwei Typen von Konkretionen, zum einen diejenigen, in denen das Fossil durch diagenetische Abläufe zerstört wurde und zum anderen diejenigen, in denen das Fossil gut geschützt erhalten geblieben ist. Letztere stellen einen Glücksfall für den Sammler dar, denn oftmals sind die lose im Gestein eingebetteten Fossilien verdrückt, während die Konkretionsfossilien nahezu perfekt erhalten geblieben sind.

## Das Sammeln

Fossilien sammeln kann ganz unterschiedlich sein, es reichte für mich bisher vom angenehmen und erfolgreichen Ablaufen vegetationsloser Mergelflächen im Süden Frankreichs, über unergiebigere stundenlange Fahrerei mit dem Auto auf der Suche nach (wie sich hinterher herausstellte fossilere) Baustellen, bis hin zur stundenlangen – nicht immer belohnten – Qual im Steinbruch bei Temperaturen von knapp unter dem Gefrierpunkt bis 40 Grad.

Ein Fossilienforscher lässt sich aber nicht so leicht von äußeren Einflüssen schrecken, ist das Wetter schlecht, so sammelt man trotzdem. Einfach frei nach dem Motto „schlechtes Wetter ermöglicht gute Sammelergebnisse“, weil die Fossilien vom Regen freigespült werden. Bei jeder Unternehmung, sei es eine einzelne Wanderung oder eine ganze Urlaubsplanung, gilt immer das Motto „das Ziel muss ein fossilführender Aufschluss sein“. Hat man einmal mit dem Sammeln begonnen, lässt es einen im Regelfall nicht mehr los.



Sammlerfreund Nico Küter (rechts) und ich im Steinbruch Sengenthal (Oberpfalz) bei ergiebiger Schinderei, Sommer 2005  
Foto: Werner Hernus

Bei der Suche erforderlich ist als Grundvoraussetzung ein gutes Auge, gleichermaßen wichtig ist ein angemessenes Durchhaltevermögen gepaart mit ein wenig Glück. Darüber hinaus hat jeder Sammler seinen eigenen Stil zu Sammeln, manch einer begnügt sich mit dem faulen Ablaufen von abgeregneten Feldern, Naturaufschlüssen oder dem Auflesen von Stücken aus dem Schubgrat der Abbaumaschinen. Andere Sammler spalten gerne herumliegende Brocken nochmals auf, um dort ohne allzu großen Arbeitseinsatz Fossilien bergen zu können, obwohl die Fundstelle schon stark abgesucht war. Die ganz Fleißigen aber gehen mit Spitzhacke, Brechstange und Vorschlaghammer ins Gelände, um eine besonders ergiebige Schicht zu ergraben. Jeder macht mit seiner Vorgehensweise Funde, im Ergebnis dürfte jedoch derjenige, der selber in der anstehenden Schicht gräbt, der erfolgreichste Typ von Sammler sein.

Wer nur aufsammelt und trotzdem gut findet, muss mit von Landstrich zu Landstrich unterschiedlichen Bezeichnungen leben, in Franken verdient man sich so z.B. für den Fund eines wohl erhaltenen Ammoniten mittlerer Größe die flüchtig anerkennende Titulierung als „Sauhund“.

Jedoch, mit dem Finden allein, ist es nicht getan – die Freude über einen Fund währt nur dann lange, wenn die spätere Präparation gut gelingt. Manches Stück geht bei der häuslichen Bearbeitung zu Bruch, weil es schon vorher ein wenig mürbe war, da heißt es also geduldig sein, langsam und sorgfältig arbeiten und im Zweifel immer guten Kleber parat zu haben... ein kleiner Einblick in die Präparationstechnik wird auf den nächsten Seiten gegeben.

### **Fossilpräparation**

Hat man in einem Steinbruch oder einer Tongrube ein Fossil gefunden, kann man dieses zu Hause in aller Regel nicht direkt in die Sammlungsvitrine stellen. Dazu bedarf es zunächst einer je nach Fund aufwändigen oder (leider selten) einfachen Präparation. Diese kann je nach Fossil auf verschiedenem Wege erfolgen. Bei vielen Fossilien bietet sich eine mechanische Präparation mit Hammer und Meißel, für Fortgeschrittene und Profis mit besserer Ausstattung eine Sandstrahl- oder Druckluftstichelpräparation an. Die Vorgehensweise beim Präparieren ist immer abhängig von der Beschaffenheit des Gesteins und der Oberfläche des Fossils. Manche schalenerhaltenen Fossilien lassen sich wunderbar chemisch mit Kaliumhydroxid (KOH/Ätzkali) behandeln, von anderen Fossilien bliebe nach der Behandlung mit Ätzkali nicht mehr viel übrig.

Die Präparation ist oft langwierig und nimmt viel Zeit in Anspruch, auch wenn man über eine gute Ausstattung mit Werkzeug verfügt.

Viele Hobbysammler und Präparatoren sitzen mehrere dutzend Stunden an einem einzelnen Stück, welches dann aber im Nachhinein für jedes Museum eine Bereicherung wäre.

Um den viel zitierten „Weg vom Steinbruch in den Sammlungsschrank“ zu illustrieren, habe ich die Präparation eines Ammoniten aus dem fränkischen Jura, welche (Vorder- und Rückseite!) gute 60 Minuten dauerte, dokumentiert. Also eine angenehm zügige Präparation mit vorzeigbarem Ergebnis. Nimmt man zur

Präparation feine Meißel in verschiedenen Größen und Ausführungen und einen kleinen Hammer, so schafft man es bei einem solchen Stück, wie es auf der Seite „Studie einer Ammonitenpräparation“ abgebildet ist, innerhalb relativ kurzer Zeit den „Deckel“ abzuheben. Zwar trägt das Fossil bei dieser Methodik immer kleinere Schäden davon, doch lassen sich diese recht gut retuschieren, durch das Ergänzen mit einer Mischung aus Kerzenwachs und Original-Gesteinsmehl und anschließendes Einlassen mit einem speziell für Fossilien geeigneten Steinpflegemittel. Derlei Methoden sind allgemein üblich – manche Sammler verzichten jedoch auch auf Ergänzungen, weil sie das Fossil lieber in seinem „Urzustand“ belassen wollen. Eine wahrhaftige Haltung – hierbei trennt sich bei den Sammlern die Gattung der Trophäensammler von den Naturalienfreunden.

Bei Stücken aus bestimmten Gesteinen stößt man an die Grenzen der Meißel- bzw. Stichelpräparation, dort werden dann Säuren, Laugen oder besser noch ein Sandstrahlgerät erforderlich, um gute Ergebnisse erzielen zu können.

Wichtig bei der Präparation ist vor allem Sekundenkleber, besonders wenn keine richtige Trennfuge zwischen Fossil und Gestein besteht, springt oft ein Stück vom Fossil weg, welches man mit Kleber leicht retten kann.

Die Präparation gehört zum Fossilien sammeln genauso dazu wie das eigentliche Klopfen im Steinbruch und der Kontakt und Austausch mit Gleichgesinnten.



Feinstpräparation mit einem Druckluftpräpariergerät, welches an einen Kompressor angeschlossen ist und mit etlichen tausend Schlägen pro Sekunde arbeitet. Hier ist die Bearbeitung eines Ammoniten (Pleuroceras) bereits beinahe abgeschlossen

## Studie einer Ammonitenpräparation

Es handelt sich bei dem Stück um einen Ammoniten der Gattung *Pleuroceras* mit einem Durchmesser von 5,5 cm. Er stammt aus dem Unteren Jura (Lias) von Kalchreuth bei Nürnberg.



Der Ammonit, annähernd im Fundzustand, nur abgewaschen, noch sitzt eine Knolle auf der Oberseite



Mit Meißeln wurde mehrfach zwischen den Rippen angesetzt und auf diese Weise die Knolle entfernt, schon fehlt nur noch der Feinschliff

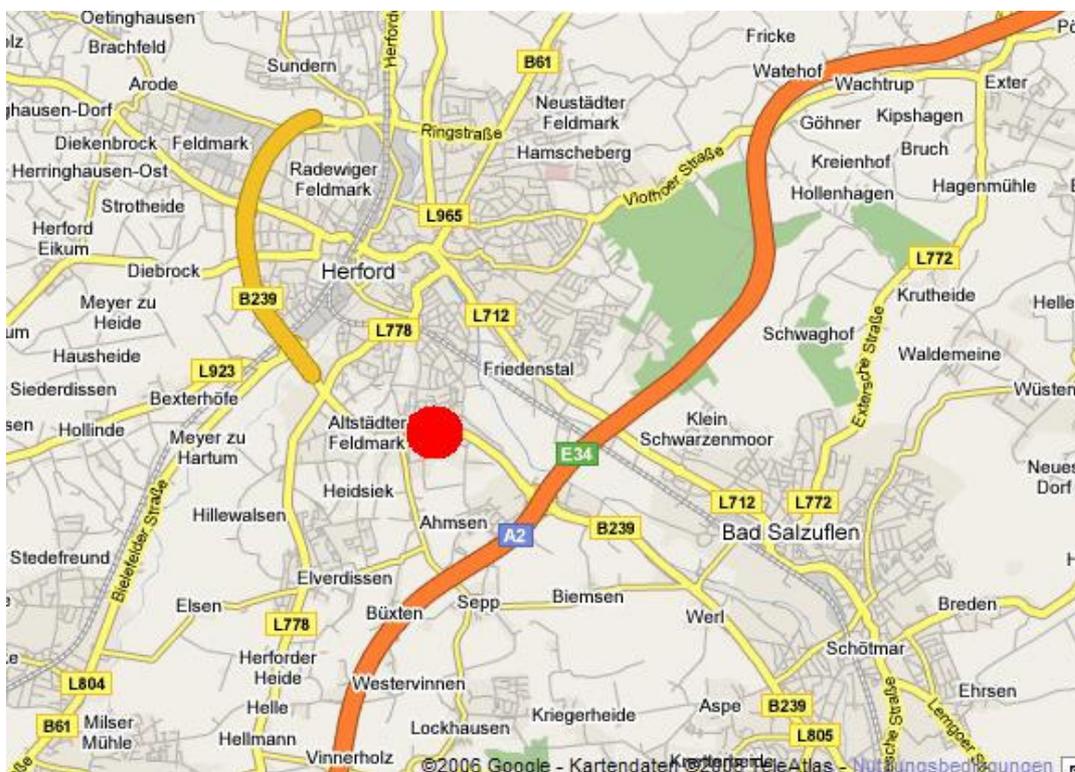


Hier ist der Ammonit fertig präpariert, letzte anhaftende Gesteinsreste wurden per Skalpell entfernt, eine kleine Ergänzung mit einer Mischung aus Gesteinsmehl und Wachs vorgenommen. Abschließend wurde der Ammonit mit Steinpflgemittel eingelassen

## 4. Der Herforder Lias

### 4.1 Lage der Baustelle

Die Baustelle, von der die Fossilien aus dem Unteren Pliensbachium stammen, befand sich am Autobahnzubringer (Ab-/Auffahrt Nr. 29) zur Autobahn 2. Die Bundesstraße 239 wurde dort auf vier Spuren verbreitert, dabei wurden größere Erdbewegungen und ein veränderter Trassenverlauf fällig. Im Zuge dieser Erdbewegungen entstanden im Bereich des Flusses Aa Studienmöglichkeiten für eiszeitliche Schichten (Sand, Kies, Findlinge). Diese luden jedoch nicht weiter zum Fossilien sammeln ein. In einem etwas höher gelegenen Baubereich in über einem Kilometer Entfernung wurden in einer knapp 200 Meter langen, einige Meter breiten „Wanne“ jedoch Schichten erschlossen, die Dank ihrer Fossilführung der Liaszeit zuzuordnen waren. Dass im Bereich der „Herforder Liasmulde“, die eines der größten deutschen Gebiete mit liaszeitlichen Schichten darstellt, Ablagerungen aus der Liaszeit bei Bauarbeiten aufgeschlossen werden, ist nicht ungewöhnlich. Doch handelte es sich bei den aufgeschlossenen Schichten um die Zone des *Tragophylloceras ibex* und später um die Zone der *Uptonia jamesoni*. Zonen, die in den letzten Jahrzehnten, meines Wissens, nicht aufgeschlossen waren, also keine Sammelmöglichkeiten boten. In jedem Fall aber war die Baustelle ein absoluter Glücksfall für die ohnehin über das Thema „Fossilien“ angedachte Jahresarbeit, wie bereits im Vorwort geschildert. Der Baubereich mit den liassischen Schichten ist im folgenden Kartenmaterial jeweils gekennzeichnet.





Lage des Bauabschnittes an der Kreuzung der Bundesstrasse 239 (Autobahnzubringer) und der Lockhauser Strasse (Quelle: Google Maps, abgewandelt)



Bagger auf der Baustelle im Februar 2006 - auf der gegenüberliegenden Straßenseite ist der Firmenkomp-plex der Wetzels KG (Klebstoffe) zu erkennen

## ***4.2 Bilder der eigenen Grabungen***

Die nachfolgenden Bilder dokumentieren einige unserer, meist gemeinsamen, Besuche auf der Baustelle im Unteren Pliensbachium von Herford. Beginnend im Februar 2004, als wir die Baustelle zufällig entdeckt hatten. Damals waren wir scheinbar die ersten Sammler, die im noch ziemlich frisch ausgebaggerten Material suchen konnten. Diesen Schluss lässt die Tatsache zu, das anfänglich einige schöne Lesefunde durch bloßes Ablaufen des Baustellenbereiches zu machen waren. Nach einigen Besuchen musste die Vorgehensweise umgestellt werden, die Lesefunde wurden trotz zwischenzeitlichen Regenfällen immer weniger. Gelegentliche Funde ermöglichte das Durchwühlen des Lockermaterials mit dem Geologenhammer, was sich jedoch etwas mühsam gestaltete. Nachdem auf diese Weise kaum mehr Funde gemacht werden konnten, wurde die „Taktik“ erneut umgestellt. Einige kleine Grabungsmaßnahmen ergaben erste Anhaltspunkte, wo gute Funde machbar sein könnten. Dabei kristallisierte sich, der auf dem übernächsten Bild sichtbare Baustellenbereich am Rohr als besonders fossilreich heraus. Dort tätigten wir ca. 70 Prozent all unserer Funde. Da die Lagerung der Gesteine nicht exakt horizontal war, war es uns leider nicht möglich die fossilreichen Schichten an anderer Stelle wiederzufinden.

Ende des Jahres 2005 und Anfang des Jahres 2006 ermöglichte es der Baufortschritt in der neuerdings aufgeschlossenen jamesoni-Zone zu graben. Dabei kam eine tolle limonitisierte Ammonitenfauna zu Tage. Weiteres ist den Bildern und Bildunterschriften auf den folgenden Seiten zu entnehmen.



Die Baustelle im Februar 2005, noch waren zahlreiche Lesefunde möglich



Der fossilreiche Bereich am Rohr von oben gesehen, man sieht die Spuren etlicher Grabungsstunden mit Spitzhacke und Geologenhammer



Mein Vater (rechts) und ich (links) beim Graben auf der Baustelle einige Monate später, auf den Hängen ließen sich kaum mehr Lesefunde machen, daher war man auf eigene Grabungsaktionen angewiesen



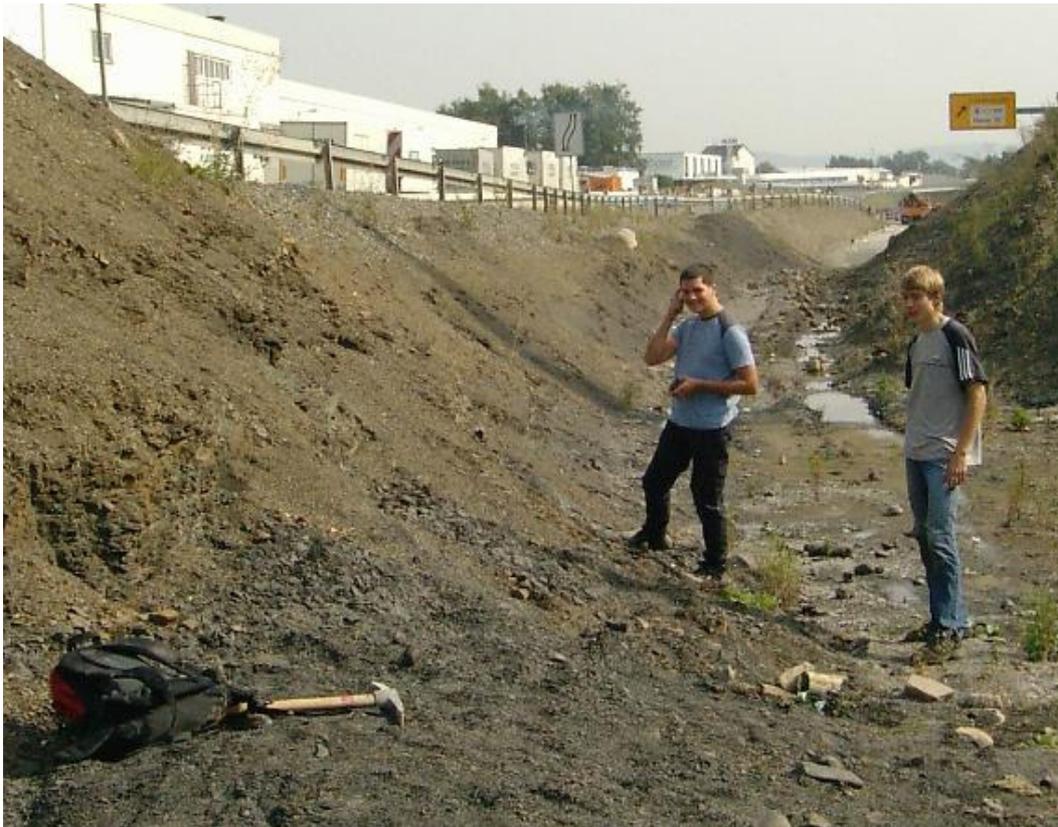
Ein seltener Glücksfall, ein Tag mit gleich zwei schönen Ammonitenfunden, der größere der beiden Ammoniten ist unser schönster Fund von Liparoceras



Da sitzt ein Ammonit in der Wand...



... es ist ein Liparoceras (leider stellte sich das Stück als nicht komplett heraus)



Andreas Martin, ein Fossiliensammlerfreund aus Wetzlar und ich im September auf der Baustelle, leider bei schlechten Aufschlussverhältnissen



Das bin ich beim Graben auf der Baustelle im Oktober 2005, die Situation war immer noch kaum verändert – es musste auf weitere Baumaßnahmen gewartet werden, die dann Ende des Jahres auch erfolgten und die jamesoni-Zone aufschlossen



Der Bereich der Baustelle, wo später die jamesoni-Zone aufgeschlossen wurde im Oktober 2005, noch waren dort keine Funde möglich



Frisch geborgene Muschel der Gattung *Panopea*, Weihnachten 2005



Gemeinsame Grabungsaktion mit Bekannten im Januar 2006



Es gab zwei Schichten in denen eine als Brauneisensteinkerne erhaltene Ammoniten der jamesoni-Zone zu finden waren (vorwiegend Polymorphites)



So etwa sahen die Stücke im Fundort aus, links ein Belemnit (Passaloteuthis), rechts ein stark verwitterter Ammonit (Polymorphites)



Tolle, fertig präparierte Ammoniten der jamesoni-Zone (bis 3 cm Durchmesser)



Einige Ammoniten der Gattung *Liparoceras* aus der centaurus-Subzone (ibex-Zone), das größte Exemplar am linken Bildrand misst etwas über 6 cm. Die Erhaltung ist leider bei keinem der Stücke optimal. Durch die geringe Gehäusestabilität und den hohen Druck, sind viele Stücke bereits beim Prozess der Ablagerung stellenweise zu Bruch gegangen.

### 4.3 Erdgeschichtliche Einordnung (Stratigraphie)

Hier soll anhand von Tabellen ein grober Überblick über die Erdzeitalter gegeben werden.

Grobe Tabelle der Erdzeitalter:

Ära	Name des Erdzeitalters	Beginn vor ... Millionen Jahren
Känozoikum (Erdneuzeit)	Quartär	2,5 Mio.
	Tertiär	65 Mio.
Mesozoikum (Erdmittelalter)	Kreide	145 Mio.
	<b>Jura</b>	200 Mio.
	Trias	250 Mio.
Paläozoikum (Erdaltertum)	Perm	300 Mio.
	Karbon	358 Mio.
	Devon	415 Mio.
	Silur	443 Mio.
	Ordovizium	480 Mio.
Erdurzeit	Kambrium	542 Mio.
	Proterozoikum	2500 Mio.
	Archäozoikum	4500 Mio.

Tabelle zur Untergliederung des Jura:

<b>J</b>	Oberer Jura (Malm)
<b>U</b>	Mittlerer Jura (Dogger)
<b>R</b>	
<b>A</b>	<b>Unterer Jura (Lias)</b>

Die Untergliederung des Unteren Jura (Lias):

<b>L</b>	Toarcium
<b>I</b>	<b>Pliensbachium</b>
<b>A</b>	Sinemurium
<b>S</b>	Hettangium

Das Pliensbachium lässt sich in Oberes Pliensbachium (Domerium) und **Unteres Pliensbachium (Carixium) untergliedern**. Die Herforder Baustelle erschloss Schichten des Unteren Pliensbachiums (Carixium), welches sich in folgende Zonen untergliedern lässt:

<b>C A R I X I U M</b>	<b>Productylioceras davoei</b> (ca. 187 Millionen Jahre)	
	<b>Tragophylloceras ibex</b> (ca. 188 Millionen Jahre)	
	<b>Uptonia jamesoni</b> (ca. 190 Millionen Jahre)	

### Altersbestimmung von Gesteinen und Fossilien

Die Bestimmung des Alters von Gesteinen erfolgt im Regelfall durch radiometrische Methoden, d.h. durch die Bestimmung radioaktiver Isotope und ihrer Halbwertszeiten. Für diese radiometrischen Messungen sind gut ausgerüstete Labore von Nöten, also nichts für Sammler, sondern etwas für Wissenschaftler. Der Sammler hat aber die Möglichkeit das Alter der Gesteine, in denen er sammelt, anhand der zu findenden Leitfossilien relativ genau zu datieren.

Als Beispiel: Das Alter einer Schicht mit dem Leitammoniten *Tragophylloceras ibex* wurde radiometrisch mit etwa 188 Millionen Jahren bestimmt. Ich fand den Ammoniten *Tragophylloceras ibex* in Herford und weiß somit, dass ich mich in der Zone des Leitammoniten *Tragophylloceras ibex* befinde und kann nun auch das Alter bei etwa 188 Millionen Jahren einordnen. Eine weitere Methode zur Altersbestimmung, die jedoch noch in den Kinderschuhen steckt, ist die Magnetostratigraphie, d.h. die Zuordnung von erdgeschichtlichen Ereignissen zu den in regelmäßigem Abstand erfolgenden Umpolungen des irdischen Magnetfeldes. Geeicht wurde die Magnetostratigraphie allerdings mittels radiometrischer Methoden. Bei jüngeren Gesteinen (Tertiär, Quartär) kommt die sogenannte Warvenchronologie zum Einsatz. Dabei werden rhythmische Abfolgen verschiedener Sedimenttypen ausgezählt. Das Erscheinungsbild des Sediments ist abhängig von den klimatischen Bedingungen, so kann die Wissenschaft zwischen im Sommer und im Winter abgelagerten Sedimenten differenzieren. Durch das Studieren und Auszählen dieser jahreszeitlichen Wechselfolgen wird es möglich das Alter jüngerer Schichten zu bestimmen.

#### **4.4 Die Land-Meer-Verteilung zur Liaszeit**

In der erdgeschichtlichen Liaszeit herrschte in Europa ein feuchtwarmes Klima, vergleichbar mit dem der heutigen Tropenregionen. Der ehemalige Superkontinent Gondwana war bereits deutlich in zwei Teile zerfallen: Eurasien auf der einen und Amerika, die Antarktis, Australien, Indien und Afrika auf der anderen Seite. Zwischen Nordamerika und dem Westen Eurasiens gab es eine Meereslandschaft mit vielen großen Inseln. Etwa in diesem Bereich wurden die Herforder Meeressedimente im Unterliensbach (etwa Mitte des Lias) abgelagert. Die Land-Meer-Verteilung lässt sich vor allem anhand von Fossilfunden in allen Teilen der Welt rekonstruieren.



Die Verteilung der Kontinente in der Liaszeit,  
entnommen aus Horwarth, 1981



Etwaige Land-  
Meer-Verteilung in  
Westeuropa zur Li-  
aszeit, minimal ab-  
gewandelt nach K.  
Hoffmann (1968)

Die obige Abbildung zeigt, noch etwas exakter als diejenige auf der vorherigen Seite, die Land-Meer-Verteilung in Westeuropa zur Liaszeit. Herford ist wenig nordöstlich der Ardenneninsel einzuordnen. Da die in Herford aufgeschlossenen Schichten des Unterliasbach nicht in allzu großer Entfernung vom Festland abgelagert wurden, konnten wir selbst noch einmal durch Funde von Treibholz belegen. Das Treibholz stammt sehr wahrscheinlich von der Ardenneninsel. Das Meer was Ostwestfalen in der Liaszeit bedeckte, war ein Randbereich des riesigen Tethysmeeres. Es bestand zwischen der böhmischen Masse und der Ardenneninsel ein Durchlass, so dass die Faunen sich nicht auseinander entwickelten. Nach Norden hin war das Nordwestdeutsche Becken, in dem Herford lag, mit dem Nordostenglischen Becken verbunden. Die nordostenglische Küste (Yorkshire/Whitby) ist berühmt für liaszeitliche Fossilfunde, die Faunen sind denen deutscher Ablagerungen sehr ähnlich.



Zwei gleichartige Ammoniten (*Phylloceras heterophyllum*) aus ganz unterschiedlichen Regionen: Das schwarze Exemplar links (55mm) stammt aus dem südfranzösischen Lias, das rote Exemplar rechts (50mm) aus dem Lias Österreichs (übrigens aus etwa 1300 Metern Höhe)

# Charakterisierung wichtiger Fossilgruppen



# Ammoniten

Die Ammonitenfunde aus  
Herford und alles Wissenswerte  
über Ammoniten



für manchen Sammler vielleicht  
der Inbegriff des Ammoniten: eine  
Parkinsonia mit 9 cm  
Durchmesser aus dem Dogger  
von Sengenthal (Oberpfalz)

## **5.1 Ammoniten**

### **Was sind Ammoniten?**

Ammoniten gehören zur Familie der Kopffüßer, sie sind eine ausgestorbene Form von „Alt-Tintenfischen“ (Vierkiemer), welche von der erdgeschichtlichen Devonzeit bis gegen Ende der Kreidezeit vielgestaltig die Weltmeere bevölkerten. Ihre nächsten heute noch lebenden Verwandten sind die Nautiliden.

Ammoniten sind die wohl beliebtesten Sammelobjekte bei Fossilfreunden. Ihre Beliebtheit ist auf ihre ästhetische Schönheit, ihre oft hervorragende Überlieferung, sowie auf ihren großen Arten- und Individuenreichtum zurückzuführen. Ihre Formenvielfalt lässt die Beschäftigung mit ihnen nie langweilig werden. Zusätzliche Aufmerksamkeit verschafft den Ammoniten das bisher nicht ganz eindeutig gelöste Rätsel, das sich um ihr Aussterben rankt, welches mit dem Ende der Ära der Dinosaurier einherging.

In verschiedenen Gesteinsschichten treten Ammoniten zwar massenhaft auf, der Sammler spricht hier von „gesteinsbildender Häufigkeit“, doch dies ist keineswegs die Regel, vielfach kann die Suche nach ihnen sehr zeitaufwändig sein, manchmal bleibt der gewünschte Erfolg auch ganz aus.

### **Namensgebung, Bräuche und frühe Deutungen**

Die Ammoniten tragen den Namen Ammons (Amun), welcher im altägyptischen Theben als Sonnengott verehrt wurde. Er wurde auf Münzen und kunstvoll verzierten Gegenständen bisweilen in der Gestalt eines Widders, oder aber in der eines Menschen mit einem Widderkopf, abgebildet. Die Widderhörner Ammons besitzen tatsächlich eine nicht zu leugnende Ähnlichkeit mit den Ammoniten, so dass es keineswegs verblüfft, dass die Ammoniten durch diese mythische Gestalt zu ihrem Namen („Ammonshörner“, später dann Ammoniten) gelangt sind. Bereits in „grauer Vorzeit“, nämlich vor etwa hunderttausend Jahren, sammelten Altsteinzeit-Menschen des Aurignac Ammoniten im süddeutschen Jura, darüber hinaus auch tertiäre Muscheln und Kieselhölzer. Diese Zeugnisse erster Aufsammlungen von Fossilien fanden sich in der Vogelherdhöhle bei Ulm.

Auch in anderen Erdteilen wurden schon vor Hunderten oder gar Tausenden Jahren Menschen von Ammoniten in ihren Bann gezogen. So gibt es z.B. im Spiti-Tal, welches im westlichen Himalaya gelegen ist, ein Schiefergestein, in dem zahlreiche Ammoniten vorkommen. Die Einheimischen bezeichneten die Ammoniten als Götterräder und pflegten diese als Opfergaben für ihre Gottheiten auf den Passhöhen zu deponieren. Ob die so entstandenen Ammonitenhügel noch existieren, bliebe für den abenteuerlustigen Fossilienfreund nachzuprüfen.

An der englischen Ostküste existiert eine Lokalität, die nahezu jedem Fossilien-sammler ein Begriff sein dürfte, Whitby. Eine alte Geschichte besagt, dass die Heilige Hilda (614-680, Äbtissin in Whitby) Schlangen durch die Kraft ihres Gebetes zu Stein verwandeln konnte. Dank dieser Sage kann man heutzutage in

den reichlich vorhandenen Souvenirläden von Whitby aus zahlreichen Windungen bestehende Ammoniten mit angeschnitzten Schlangeköpfen erwerben.



Malm-Ammonit von Staffelstein, Größe ca. 5 cm, aus dem Ende der äußersten Windung wurde ein Schlangekopf geschnitzt

In verschiedenen Gegenden Deutschlands, aber auch in Frankreich und wahrscheinlich beinahe in der ganzen Welt ist es, dort wo große Ammoniten häufig vorkommen, gelegentlich zu sehen, dass sie in das Mauerwerk von Häusern als Glücksbringer eingesetzt werden. Früher tat man das, wegen der ihnen nachgesagten Schutzfunktion gegen Blitzschlag, heute vielleicht eher wegen der optisch ansprechenden Form und des kuriosen Charakters.

Auf einer der Nordseeinsel Helgoland vorgelagerten Düne werden immer wieder sogenannte „Katzenpfötchen“ angespült. Der Name rührt von der Form her, es handelt sich um die Steinkerne einzelner Ammonitenkammern, die Dank der fein strukturierten Lobenlinie die Form von Katzenpfoten aufweisen.

Diese „Katzenpfötchen“ sind fast überall zu finden, wo es Ammoniten gibt, doch ähneln die „Helgoländer Katzenpfötchen“, wegen der Abrollung durch das Wasser, besonders einer echten Katzenpfote.

Darüber hinaus gibt es mit Sicherheit noch vielerlei weitere, mal mehr, mal weniger ausgefallene Sitten, Bräuche und Deutungen, doch möchte ich es bei den zuvor aufgeführten belassen, um den Rahmen der Arbeit nicht zu sprengen.

Erste annähernd naturgetreue Abbildungen von Ammoniten finden sich im Werk des Johann Bauhin (1541-1613, Professor für Rhetorik in Basel, später Leibarzt des württembergischen Herzogs). 1598 erschien sein lateinisches Buch „Joanis Bauhini historia novi et admirabilis fontis balneique Bollensis in ducatu

Wirtembergico ad acidulas Göppingensis“, welches 4 Jahre später auch in deutscher Sprache herausgegeben wurde. Erwähnenswert sind zum einen die teilweise naturgetreuen Abbildungen, zum anderen aber auch die Entstehung des Buches. Der Herzog von Württemberg ließ Grabungen an der Schwefelquelle von Bad Boll durchführen. Die dabei gefundenen Fossilien faszinierten ihn derart, dass die Schwefelquelle fortan nur noch als „Wunderbrunnen“ zu titulieren war. Über die Herkunft und frühere Lebensweise der dort gefundenen und in seinem Werk abgebildeten Ammoniten wurde in Bauhins Werk jedoch nichts berichtet.



Abbildung eines Ammoniten (Amaltheus) des Schwarzjuras Schwabens aus Johann Bauhins „Wunderbrunnen Bad Boll“ (1602)

Über hundert Jahre später wurde der deutsche, heute bereits wieder veraltete, Begriff „Ammonshorn“ von Johann Jakob Scheuchzer (1672-1733), einem Verfechter der Sintfluttheorie, erstmals geprägt. Sein Freund Johann Jakob Baier (1677-1735) veröffentlichte in seiner „Oryktographica Norica“ ansprechende Bilder und Beschreibungen von Ammoniten und anderen Fossilien. Zwar ist in seinen Beschreibungen von „undeutbaren Figurensteinen“ die Rede, dennoch sind sie beachtenswert.

### **Erste wissenschaftliche Erforschung**

Mitte des 18. Jahrhunderts wurde Carl Linnés System der binären Nomenklatur angewendet, nachdem alle Lebewesen mit einem Gattungs- und einem Artnamen zu klassifizieren sind. Diesem System verdanken wir die heute gebräuchlichen Namen bei den Ammoniten wie z.B. *Tragophylloceras ibex*. Der erste Name bezeichnet die Gattung, welcher der Ammonit angehört, der zweite Name seine Art.

Etwa zu Beginn des 19. Jahrhunderts zeigte dann der Geometer William Smith (1769-1839) als erster die Möglichkeit auf, anhand von Fossilien eine Schichtdatierung vorzunehmen. Dazu zog er schon damals vor allem Ammoniten als Leitfossilien für bestimmte Schichten heran.

Friedrich August Quenstedt (1809-1889), der wohl berühmteste deutsche Paläontologe erarbeitete im 19. Jahrhundert mehrere bedeutende Werke, die auch

heute noch als Bestimmungsliteratur benutzt werden, darunter beispielsweise „Der Jura“ (1858), sein vielleicht bedeutendstes Werk, welches die Ammoniten des Jura für die damalige Zeit hervorragend beschreibt.

Zur gleichen Zeit untersuchte T. Wright die unterjurassischen Ammoniten Großbritanniens und gab eine Publikation mit dem Titel „Lias Ammonites of the British Islands“ heraus. Quenstedt kommentierte das Buch seines britischen Kollegen folgendermaßen: „Als nun aber [...] die vortrefflichen Monographien meines werthen Freundes Th. Wright über „Lias Ammonites of the British Islands“ erschienen, da erfasste mich im Stillen eine Sehnsucht, ihm hier aus dem südwestlichsten Winkel Deutschlands zuzurufen, es ist dort alles wie bei uns.“

Alcide d'Orbigny (1802-1857), ein bekannter französischer Paläontologe, fasste in seiner „Paléontologie Française“ alle nach seinem Kenntnisstand in Frankreich vorkommenden wirbellosen Fossilien zusammen.

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begann man erste Überlegungen über stammesgeschichtliche Zusammenhänge zu diskutieren. Der Stand der Forschung war unterdessen bereits sehr weit fortgeschritten, so dass im 20. und 21. Jahrhundert nur mehr eine Revision der Namen und die Klärung der Details der Lebensweise und Stammesgeschichte offen blieben.

### **Ausmaße der Ammonitengehäuse**

Der größte bisher bekannt gewordene Ammonitenfund wird im Landesmuseum Münster ausgestellt. Es handelt sich dabei um einen kreidezeitlichen Ammoniten der Gattung *Parapuzosia seppenradensis*, dessen Durchmesser knapp über 2 Meter beträgt. Noch größere Formen scheinen nicht ausgeschlossen, allerdings steht der Nachweis noch aus. Bruchstücke wohlmöglich noch größerer Ammoniten lassen jedoch vermuten, dass der Münsteraner *Parapuzosia seppenradensis* nicht der größte aller Ammoniten ist. Die meisten großwüchsigen Ammoniten finden wir in der Oberkreide, darunter die Art *Puzosia dibleyi*. Ammoniten dieser Art bilden die weltweit größte Ansammlung von Riesenammoniten (18 Exemplare von je ca. 50 cm Durchmesser). Die besagte Ansammlung von Riesenammoniten, auch „Großammonitenkolk“ genannt, wurde in Borgholzhausen bei Bielefeld entdeckt und geborgen, sie ist im Borgholzhauser Kultur- und Heimathaus zu besichtigen.

Zu den bekanntesten Formen von Großammoniten zählen im Übrigen die häufig wagenradgroßen sog. „Arieten“, die im Unteren Jura der Schwäbischen Alb häufig zu finden sind.

In der Literatur werden auch Ammoniten der Familie der *Perisphinctidae* mit Durchmessern von bis um 1 Meter als „nicht selten“ beschrieben.

Gegen diese „Riesen“ mögen kleinwüchsige Arten, die teilweise Ausmaße von nur wenigen Zentimetern erreichen, bescheiden wirken. Doch gerade diese kleinen Ammoniten weisen oft ganz besonders interessante Gehäuseformen auf, die sie ebenfalls zu begehrten Sammelobjekten machen.

Der größte Teil der ausgewachsenen Ammonitenformen erreichte Durchmesser von 2 bis 30 Zentimeter. Auch die Funde aus dem Unterpliensbach von Herford

liegen im Bereich von 2 bis über 10 Zentimeter, erreichen somit also durchschnittliche Größen.

### **Ammoniten als Leitfossilien des Erdmittelalters**

Zur Untergliederung zahlreicher Schichten des Erdmittelalters (Mesozoikum) werden Ammoniten als Leitfossilien herangezogen. Sie sind dazu durch ihre nahezu weltweite Verbreitung prädestiniert, des Weiteren durch die rasche Entwicklung neuer Arten, welche wiederum eine geringe vertikale Verbreitung im Gestein bedeutet. Ein weiterer Vorteil vieler Leitammoniten ist ihr häufiges Auftreten in ihrem jeweiligen Leithorizont.

Als Leitammoniten wurden vorzugsweise auch Ammoniten mit besonders charakteristischen Gehäusen gewählt, um die Zuordnung für Sammler wie Wissenschaftler möglichst unproblematisch zu gestalten. Paläontologen und langjährige Sammler erkennen somit die verbreiteten Gattungen oft auf den ersten Blick. Die Bestimmung des genauen Artnamens birgt allerdings oftmals Probleme und ist manches Mal gar nicht durchzuführen. Auch ist nicht jedes Stück, welches eine Rippe oder einen Dorn mehr besitzt als ein anderes, nicht gleich eine neue Art. Es gibt bei den Ammoniten eine Variationsbreite wie dies auch bei Menschen der Fall ist. In der Vergangenheit wurden oft etliche neue Arten aufgestellt, obwohl es sich im Nachhinein betrachtet nur um verschiedene Individuen ein und der selben Art handelte.

Mittels der stratigraphischen Gliederung durch die Ammoniten, lassen sich auch durch gewisse Erfahrungswerte andere Fossilfamilien aus der selben Zone einfacher zuordnen. Eine gute Kenntnis der Ammoniten ist also ein wichtiger Schlüssel für Fossiliensammler und Wissenschaftler zum Forschen und Sammeln.

### **Systematik**

Ammoniten gehören zur Klasse der Kopffüßer (hochentwickelte Weichtiere, Tintenfische).

Im System der Ammonoideen unterscheidet man zwischen den Goniatiten, den Ceratiten und den Ammoniten, die in dieser Reihenfolge von alt nach jung in den erdgeschichtlichen Ablagerungen zu finden sind.

Die Funde aus Herford und alle in der vorliegenden Arbeit abgebildeten Ammonoideen sind Ammoniten.

### **Stammesgeschichte**

Die heutige Wissenschaft geht davon aus, dass sich die aufgerollten Ammonoideen aus den Bactritida, einer frühen Gattung der Kopffüßer, entwickelten. Weitere Verwandte sind die Belemniten, die ebenfalls ausgestorben sind, und die Nautiliden, welche die nächsten heute noch lebenden Verwandten der Ammonoideen sind.

Die stammesgeschichtliche Entwicklung der Ammoniten verlief schubartig, wobei bei jedem der Schübe, bis hin zum Aussterben, die Aufsplitterung in Arten und Individuen sprunghaft zu- bzw. abnahm.

Die größte Zunahme von Arten und Individuen war am Übergang der erdgeschichtlichen Permzeit zum Trias zu verzeichnen. Die konstant größte Arten und Individuenzahl erreichten die Ammoniten im Jura. Nach einem letzten großen Aufblühen in der Kreide starben die Ammoniten am Ende der Kreidezeit aus. Was bleibt sind ihre vielfältigen und oftmals gut erhaltenen fossilen Überlieferungen.

Die Gründe für das Aussterben der Ammoniten sind noch ungeklärt. Fest steht, dass mehrere Faktoren dazu beigetragen haben. Man geht davon aus, dass das Aussterben mit einer Meeresregression (einem langsamen Rückzug des Meeres) einherging, welcher dafür sorgte, dass sich der Lebensraum für am Meeresboden lebende Lebewesen deutlich verringerte. Hinzu kommt sicherlich auch die wachsende Nahrungskonkurrenz durch die sehr viel beweglicheren Fische und Tintenfische, die sich parallel zum Niedergang der Ammoniten schnell entwickelten und ausbreiteten. Ein weiterer Grund ist möglicherweise die atmosphärische Belastung durch großflächige Vulkanergüsse in Indien, die auf tektonische Veränderungen bedingt waren, gewesen.

Debattiert wird auch über Meteoriteneinschläge die vielleicht zu extremen Veränderungen des globalen Klimas führten.

Ausgelöst durch eine Kombination der vorgenannten Faktoren kam es mit großer Wahrscheinlichkeit zu einem Kollaps des Planktons, welches die Nahrungsgrundlage der Ammoniten bildete. Durch den mehr oder weniger rapiden Wegfall der Nahrung kam es zu einem Massensterben, welches schließlich in einem ganzheitlichen Aussterben der Ammoniten mündete.

Die Nautiliden, die nahen Verwandten der Ammoniten, sind aufgrund ihrer räuberischen Lebensweise nicht direkt auf das Plankton angewiesen gewesen und konnten so, ihre eigentlich entwicklungsgeschichtlich fortschrittlicheren „Verwandten“, die Ammoniten, überdauern.

## Formen- und Farbvielfalt von Ammonitenfunden

Die bei den Ammoniten anzutreffende Vielfalt ist enorm. Sie reduziert sich nicht nur auf die hohe Gattungs- und Artenzahl. Auch der Erhaltungszustand spielt eine beträchtliche Rolle, bezüglich des Aussehens. Die Überlieferung kann unterschiedlich geartet sein, mal ist die Originalschale in umgewandelter Form überliefert, mal wurde diese während der Fossilisation gänzlich aufgelöst und es blieb nur ein Steinkern zurück. Manchmal findet man auch Steinkerne mit Schalenresten. Es gibt immer wieder Neues zu entdecken



Fünf verschiedene Ammoniten in unterschiedlichen Erhaltungszuständen und somit unterschiedlicher Farbgebung, sie zeigen die im Reich der Ammoniten anzutreffende Mannigfaltigkeit recht eindrücklich, zum Größenvergleich: Der große grünlich gefärbte Ammonit misst 7 cm

## Gehäuseformen und Aufbau

Ammoniten haben im Verlauf ihrer über hunderte Millionen Jahre dauernden Entwicklungsgeschichte eine große Anzahl verschiedener Formen entwickelt. Die mit Abstand häufigste Form ist die des zweiseitig-symmetrisch eingerollten Gehäuses. Es gibt einige von diesem stammesgeschichtlich erfolgreichsten Typ abweichende Formen: Beispielsweise die beinahe schneckenhausartigen sog. „turriliticonen“ Formen, „ancylocone“ Formen oder die aus einer losen Spirale bestehenden „crioconen“ Formen. Diese von der Norm der symmetrisch aufgerollten Ammoniten abweichenden Formen bezeichnet man als heteromorph (andersgestaltig), weniger gebräuchlich ist der Begriff „aberrant“ (abirrend).

Die gewöhnlichen Ammoniten hatten ihre Blütezeit im Jura und in der frühen Kreide, während die heteromorphen Formen besonders in der Oberen Trias und der Oberkreide häufiger auftraten, was sich aus den Gesteinsablagerungen dieser Erdzeitalter schließen lässt.

Steinbrüche im Teutoburger Wald bieten beispielsweise seit Jahrzehnten die Möglichkeit heteromorphe Ammoniten aus der Kreidezeit zu finden. Heteromorphe Ammoniten sind vor allem aber aus den USA bekannt, teils mit spektakulärer perlmuttiger Schalenerhaltung.



Heteromorpher  
(ancyloconer)  
Ammonit aus  
den USA, foto-  
grafiert auf der  
Fossilienbörse  
in Osnabrück,  
ca. 15 cm groß

Die Röhre des spiralig gewundenen Ammonitengehäuses wird durch Trennwände, die sogenannten Kammerscheidewände (Septen) in einzelne Kammern untergliedert. An die einzelnen kleinen Kammern schließt sich die Wohnkammer an, in der das Ammonitentier lebte. Diese umfasst je nach Art eine halbe bis anderthalb Windungen und ist über eine bis nach innen durchlaufende schmale Röhre („Siphon“) mit den Kammern verbunden. Durch diese Röhre konnte der Ammonit vermutlich Gas und Wasser pumpen und sich damit fortbewegen. Die Zahl der Kammern des Ammoniten ist abhängig vom Wachstumsstadium des Tieres, Jungtiere weisen weniger Kammern auf, ältere Tiere verfügen über deutlich mehr Kammern. Die Zahl der Kammern bei ausgewachsenen Ammoniten beträgt je nach Art zwischen etwa 40 und 150, während die Ammonitenlarve zunächst aus nur einer einzigen Kammer, dem sog. Protoconch besteht, welcher

in einer zweiten Phase anderthalb Windungen um sich herum bildete, die bereits mit der Skulptur des ausgewachsenen Ammonitentieres übereinstimmten, jedoch nur bedingt zu eigener Bewegung fähig waren.

Man geht davon aus, dass ein Ammonit je nach Art und Individuum 1 bis 12 Jahre benötigte um seine Endgröße zu erlangen.

Feststellen lässt sich das Wachstumsstadium bei Ammonitensteinkernen an einer möglichen Drängung der Kammerscheidewände (Lobenlinien) vor der Wohnkammer. Liegt eine solche Drängung vor, war kaum bis gar kein Wachstumsraum mehr vorhanden. Gibt es noch keine solche Drängung, war der Ammonit noch nicht ausgewachsen. Mögliche Merkmale sind auch die nachlassende Skulptur der Schale, die bei manchen Arten bis hin zur völligen Glattschaligkeit geht, sowie die Ausbildung der Mündungsfortsätze. Mündungsfortsätze existieren nur bei „adulten“ also ausgewachsenen Ammoniten. Es weist jedoch lange nicht jede Art diese Fortsätze auf.

Lässt sich das Wachstumsstadium anhand der genannten Merkmale nicht ermitteln, bleibt noch der Größenvergleich mit artverwandten Ammoniten.



3,3 cm großer aufgeschliffener Ammonit aus dem Dogger von Sengenthal, mit erkennbarer Untergliederung der mittlerweile mineraliengefüllten Kammern, die Wohnkammer ist nicht erhalten

### **Die Lobenlinie**

Die Trennwand zwischen zwei Kammern eines Ammoniten bezeichnet man als Kammerscheidewand, wie wir bereits unter „Gehäuseform und Aufbau“ gelernt haben. Die Naht zwischen der Außenschale des Ammoniten und der Kammerscheidewand bezeichnet man als Lobenlinie (Sutur). Die Lobenlinie ist oftmals bizarr ziseliert, was bedeutet, dass die Kammerscheidewände nach außen zur Schale stark verfältelt sind. Die starke Verfältelung diente möglicherweise der Stabilität des Gehäuses. Sichtbar wird die Lobenlinie nur dann, wenn der Fund eines Ammonitensteinkerns vorliegt, nicht jedoch bei einem schalenerhaltenen Ammoniten. Trägt man bei einem beschalteten Ammoniten die Schale ab, kommt darunter jedoch der Steinkern mit der Lobenlinie zum Vorschein.

Es gibt drei verschiedene Typen von Lobenlinien. Die goniatitische Lobenlinie, auf welche die ceratitische und später dann die ammonitische Lobenlinie folgte. Die ammonitische Lobenlinie ist grundsätzlich hochgradig zerschlitzt und verästelt, dennoch ist sie bei jeder Ammonitenart anders, sie dient daher als Bestimmungsmerkmal. Will man verschiedene Vertreter einer Art anhand der Lobenlinie vergleichen, so muss man diese immer beim gleichen Durchmesser erfassen, anderenfalls ist kein Vergleich möglich.



Ammonitische Lobenlinie bei einem Phylloceras aus Frankreich, Bildausschnitt etwa 3x2 cm

### Aptychen

Ammoniten verfügten über paarige, je nach Art unterschiedlich geformte, Aptychen, welche höchstwahrscheinlich als Verschlussklappen gedient haben. Zwar gibt es auch Überlegungen, dass die Aptychen im Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme standen, also eine Kieferfunktion zu erfüllen hatten, doch diese These wurde mittlerweile weitestgehend zurückgestellt, da die Aptychen, eine exakte Passform für die Öffnung des Ammonitengehäuses aufweisen.



Einer von wenigen Belegen für Aptychen in Originalposition, hier auf einem 10 cm großen Aspidocerasfragment aus Bad Staffelstein

### Weichteile

Über die Weichteile von Ammoniten ist wenig bekannt, da es keine rezenten Ammoniten gibt und Weichteile fossil normalerweise nicht überliefert werden. Bei einigen Ammoniten aus dem Unteren Jura (Lias) konnten jedoch immerhin Magen, Schlund und Tintenbeutel bei Schliifpräparaten nachgewiesen werden.

Durch das Studium der Anatomie des Verwandten Nautilus kann man zudem davon ausgehen, dass ein arterielles Herz den Kreislauf aufrecht erhielt und das Tier mit Kiemen Sauerstoff aus dem Wasser filterte. Auch ist es wahrscheinlich, dass Ammoniten sich nach dem Rückstoßprinzip fortbewegen konnten. Sie stießen durch einen Trichter Wasser nach hinten aus und konnten sich somit mit dem Kopf voran fortbewegen.



Zeichnung eines Ammonitentieres im Jurameer

### **Ernährung**

Ammoniten ernährten sich von Krebsen, Krebslarven, Brachiopodenbrut, Foraminiferen, Ostracoden und kleineren Artgenossen. Daneben dürfte auch Aas auf dem Speiseplan gestanden haben. Es ist bislang nicht eindeutig geklärt wie der Kiefer aussah und in wie weit dieser im Zusammenhang mit den Aptychen, die wohl eher nur als Verschlussklappen dienlich waren, stand.

### **Lebensraum**

Es ist davon auszugehen, dass Ammoniten in der Nähe des Meeresbodens oder sogar die meiste Zeit auf dem Meeresboden selbst lebten. Dabei dürften die meisten Arten in Wassertiefen von 50 bis 250 Metern Tiefe anzutreffen gewesen sein. Der Lebensraum war also das Schelfmeer und hierbei besonders die Außenbereiche der Riffe, in denen ein reiches Nahrungsangebot vorhanden war.

Tragophylloceras  
loscombi



## Tafel 1 *Tragophylloceras loscombi*

Zu sehen sind fünf verschiedene Vertreter der Art *Tragophylloceras loscombi*, man sieht, dass das Artenspektrum relativ weitgefächert sein kann, evtl. sind auch bei manchen Exemplaren Tendenzen zu anderen Unterarten von *Tragophylloceras* vorhanden.

Größe der abgebildeten Exemplare (Achtung: die Abbildungen sind nie maßstabsgetreu, daher die Größenangaben!):

1. 25 mm
2. 30 mm
3. 18 mm
4. 25 mm
5. 14 mm

Die Art *Tragophylloceras loscombi* gehörte zu den typischen gefundenen Ammoniten in den centaurus-Schichten der Baustelle. Exemplare dieser Art traten in einer Lage von vielleicht 20 cm Mächtigkeit äußerst gehäuft auf, ansonsten verstreut auch in anderen Horizonten. Die Stücke, die als Pyritsteinkerne lose im Gestein eingebettet liegen, haben Durchmesser von 1 bis 3 cm. Ein Einzel Fund aus dem März 2006 misst immerhin 5 cm und stellt damit eine Ausnahme dar. In Konkretionen sind ebenfalls gelegentlich *Tragophylloceraten* enthalten, leider nur sehr selten, dafür aber dann wohlerhalten und groß.

Tragophylloceras  
loscombi



1



2

## Tafel 2 *Tragophylloceras loscombi*

Gezeigt werden zwei aus Knollen herauspräparierte *Tragophylloceras loscombi*. Die jeweils nahezu komplett in schwarzer Schalenerhaltung vorliegen.

Die Größe:

1. Der Maximaldurchmesser der Knolle beträgt 90 mm, der des Ammoniten knapp 70 mm
2. Gesamtdurchmesser 30 mm

Funde von *Tragophylloceras loscombi* in Knollen sind selten, sie sind jedoch keine absoluten Raritäten. Da der Durchmesser des großen *Tragophylloceras loscombi* fast 7 cm beträgt, obwohl die Wohnkammer nicht erhalten ist, lässt sich darauf schließen, dass der Ammonit mindestens 10 cm groß war.



1

Tragophylloceras  
ibex



2



3



4

Microderoceras  
cf. fila

### Tafel 3 *Tragophylloceras* und *Microderoceras*

Abgebildet sind zwei Ammoniten der Art *Tragophylloceras ibex*, ein kleines und ein großes Exemplar von *Microderoceras cf. fila*.

Größe der abgebildeten Ammoniten:

1. *Tragophylloceras cf. ibex*, 21 mm Durchmesser
2. *Tragophylloceras cf. ibex*, 18 mm Durchmesser
3. *Microderoceras cf. fila*, 57 mm Durchmesser
4. *Microderoceras cf. fila*, 13 mm Durchmesser

Der Ammonit *Tragophylloceras ibex* ist äußerst selten zu finden. Er stellt das Zonenleitfossil der sog. *ibex*-Zone dar. Die beiden vorliegenden Funde haben Abmessungen von 2 cm und sind die einzigen Nachweise für *Tragophylloceras cf. ibex* aus der Herforder Baustelle.

Ebenfalls zu den ganz großen Raritäten zählen die abgebildeten Stücke von *Microderoceras cf. fila*. Das große Stück ist ein Einzelfund. Es liegen insgesamt 4 relativ vollständige *Microderoceraten* vor, wobei die beiden nicht gezeigten Stücke nur im Bereich von etwa 1 cm Größe liegen.

# Beaniceras



## Tafel 4 Beaniceras

Tafel 4 zeigt vier Exemplare der Gattung Beaniceras. Die Art *Beaniceras centaurus* ist das Subzonenleitfossil der centaurus-Subzone.

Größe der abgebildeten Ammoniten:

1. *Beaniceras centaurus*, 19 mm Durchmesser
2. *Beaniceras cf. centaurus*, 23 mm Durchmesser
3. *Beaniceras cf. luridum*, 17 mm Durchmesser
4. *Beaniceras cf. centaurus*, 20 mm Durchmesser

*Beaniceras* ist neben *Tragophylloceras loscombi* der häufigste Ammonit in den centaurus-Schichten der ibex-Zone von Herford. Die Durchschnittsgröße der Funde von *Beaniceras* liegt bei rund 1,5 cm. Man nimmt an, dass die meisten Arten von *Beaniceras* kaum größer als 3 cm wurden. Die *Beaniceraten* traten besonders in einer geringmächtigen Schicht von 10 cm gemeinsam mit den *Tragophylloceraten* gehäuft, sonst nur vereinzelt, auf. Ihre Erhaltung ist oft schlecht, weil sie durch den enormen Druck der Gesteinsschichten verformt wurden. Die auf der Bildtafel abgebildeten pyritisierten *Beaniceraten* sind ausgewählt schöne Stücke und nicht repräsentativ für die durchschnittlichen Funde.

# Liparoceras cheltiense



## Tafel 5 Liparoceras cheltiense

Die Bildafel 5 zeigt zwei ausgewählt schöne und gut erhaltene Vertreter der Art Liparoceras cheltiense, die quasi das Charakterfossil der Schicht darstellt - jedoch nicht das Leitfossil.

Größe der beiden abgebildeten Liparoceraten:

1. 79 mm
2. 47 mm

Die Gattung Liparoceras ist kein Leitfossil, weil sie über einen Zeitraum von einigen Millionen Jahren existierte und Leitfossilien über einen möglichst geringen Zeitraum existieren sollten, in welchem sie besonders häufig auftreten. Liparoceraten traten in mehreren Schichten der Baustelle auf, wenn auch meistens nicht übermäßig häufig. In einzelnen Horizonten sind verdrückte Exemplare keine Seltenheit gewesen. Mehr oder weniger unverdrückte Exemplare, wie die beiden abgebildeten Stücke, sind leider äußerst rar (50 Sammeltage, 5 gute Liparoceraten!).

Liparoceras  
cheltiense



1



2



3



4

## Tafel 6 Liparoceras cheltiense

Größe der Liparoceraten:

1. 65 mm
2. 44 mm
3. 53 mm
4. 22 mm

Bei Nummer 1 handelt es sich lediglich um ein Wohnkammerfragment eines Liparoceras cheltiense, dieses Fragment ist jedoch besonders schön erhalten und daher hier abgebildet.

Abbildung Nummer 3 zeigt eines der schönsten Exemplare von Liparoceras cheltiense, welches geborgen werden konnte. Es handelt sich bei dem Stück um einen Lesefund, der nicht horizontiert geborgen wurde, es ist allerdings anzunehmen, dass der Fund aus der centaurus-Zone stammt. Dieses Stück wurde bei der Fossilien-Community Steinkern.de zum „Fossil des Monats Januar 2006“ gewählt, was bedeutet, dass es auch den Vergleich mit süddeutschen Stücken nicht zu scheuen braucht.

# Liparoceras cheltiense



## Tafel 7 Liparoceras cheltiense

Liparoceras cheltiense mit Tragophylloceras, Größe:

1. Liparoceras cheltiense mit 120 mm Gesamtdurchmesser
2. Tragophylloceras mit 40 mm Durchmesser, im Mündungsbereich des Liparoceras sitzend

Bei dem gezeigten Stück handelt es sich um den größten Ammonitenfund der gesamten Grabungsaktionen und Aufsammlungen im Unterpliensbach der Herforder Baustelle. Das Stück konnte dem Anstehenden der centaurus-Subzone (ibex-Zone) entnommen werden. Bei der Präparation per Druckluftstichel gelang es ein kleineres Exemplar von Tragophylloceras, welches bei der Ablagerung vor fast 190 Millionen Jahren in den Mündungsbereich des Liparoceras geraten war, freizulegen. Leider ist dieses Exemplar von Tragophylloceras loscombi nicht ganz vollständig, dennoch ist der gesamte Fund, trotz seiner deutlichen Verformung durch den Druck der Gesteinsmassen, ein ganz besonders attraktives Sammlungsstück.

jamesoni-Subzone



## Tafel 8 Ammoniten der jamesoni-Subzone

Im späteren Stadium der Bauarbeiten wurden Schichten der Subzone der *Uptonia jamesoni* aufgeschlossen. Bei entsprechendem Arbeitseinsatz ließ sich eine schöne verkieste (pyritisierte) oder limonitische (zu Brauneisenstein verwitterter Pyrit) Kleinfafauna ergraben. Der Großteil der Funde entfällt auf *Polymorphites bronni*, häufig ist auch *Tragophylloceras undulatum*. Seltener war *Uptonia cf. regnardi*, welche ein Abkömmling der Leitgattung (*Uptonia jamesoni*) ist. Einen Einzelfund stellt der gezeigte *Platypleuroceras* (Nr. 3) dar.

Diese Funde sind separat zu den anderen Bildtafeln zu betrachten – alle anderen Fundstücke der Bildtafeln entstammen der centaurus-Subzone, die einige Millionen Jahre jünger ist, als die jamesoni-Subzone.

Obwohl die Stücke, wie bereits erwähnt, erst im späteren Verlauf der Bauarbeiten, Anfang 2006 geborgen werden konnten, wird ihnen hier ein Platz eingeräumt, den sie, wegen ihrer Seltenheit und guten Erhaltung auch absolut verdient haben.

Größe der abgebildeten Ammoniten der jamesoni-Subzone:

1. *Uptonia cf. regnardi*, 30 mm Durchmesser
2. *Polymorphites bronni*, 27 mm Durchmesser
3. *Platypleuroceras cf. aureum*, 25 mm Durchmesser
4. *Tragophylloceras undulatum*, 21 mm Durchmesser

# Belemniten

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den tintenfischartigen Belemniten



“Belemnitenschlachtfeld” aus Mistelgau bei Bayreuth (220 mm Durchmesser)

## **5.2 Belemniten**

### **Allgemeines über Belemniten und ihre Stellung im Volksglauben**

Die dem Volksmund als „Donnerkeile“ bekannten Belemniten verdanken ihre Namensgebung ihrer geschossform (griech. belemnion – Geschoss). Es handelt sich um eine ausgestorbene Form der Kopffüßer. Die fossilen Hartteile der Belemniten finden wir besonders im Fränkischen und im Schwäbischen auf vielen der teils mit Steinen übersäten Äcker. Von Steinbrüchen und Tongruben ganz zu schweigen, dort gehören die Belemniten quasi zum Inventar und das nicht nur in Süddeutschland, sondern überall.

Durch ihre Häufigkeit bedingt, haben Menschen sich schon vor etlichen Jahrhunderten mit ihnen beschäftigt und sie dabei auf verschiedene Weise gedeutet. Dabei wurden Belemniten als „Donnerkeile“ gedeutet, die vom Gott Thor persönlich geschickt werden, wenn sich dessen Zorn in einem Gewitter entlädt. Im Gegensatz zu dieser göttlichen Ausdeutung steht die Bezeichnung als „Teufelsfinger“, sie geht aus der Vorstellung hervor, dass Satan durch das Hantieren mit dem Höllenfeuer über schwarze Finger verfügt, die den Belemniten in Form und Farbe so sehr ähnelten, dass sie als solche angesehen wurden. Über diese Deutungen hinaus wurde den Belemniten verschiedenerlei heilende Wirkung z.B. bei Hexenschuss und Seitenstechen nachgesagt, welche aber bis heute nicht bewiesen werden konnte und wohl ins Reich der Fabel zu verweisen ist.

In Sammlungen sind Belemniten gemessen an ihrem häufigen Auftreten unterrepräsentiert, was wohl auf ihre schlichte, für den unaufmerksamen Betrachter immer nahezu gleiche, Form zurückzuführen ist. Dabei verfügen Belemniten durchaus über unterschiedliche Charakteristiken, das Formenspektrum reicht von fingerförmig über keulenförmig und kegelförmig bis hin zu zylindrisch. Die Form reicht zusammen mit dem Wissen um die Fundschicht oft schon für eine Artbestimmung aus, zumal sich die Belemniten auch in ihrer Größe voneinander unterscheiden. Die kleinste bekannte Form Suebibelus weist in ausgewachsenem Stadium eine Länge von etwa 1 cm auf, während die größte Art (Megateuthis bis über einen Meter lange Rostren ausbildete.

### **Belemniten als Leitfossilien**

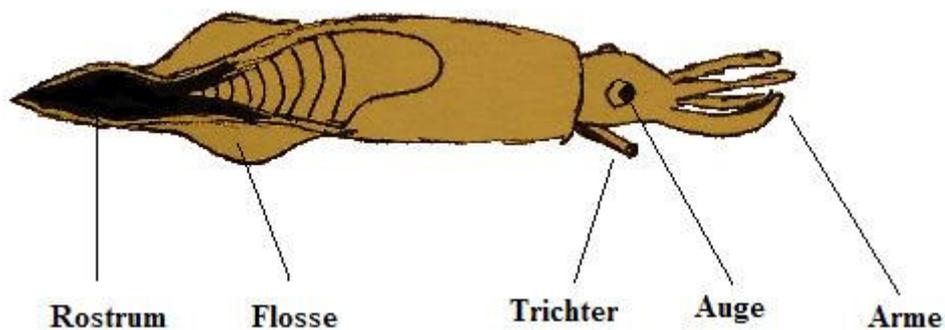
In der Oberkreide erfüllen Belemniten besonders in nördlichen Bereichen eine Aufgabe als Leitfossilien. Im Jura hingegen besitzen sie nur einen geringen Leitwert, regional sind sie jedoch Charakterfossilien bestimmter Schichten. So gibt es z.B. im fränkischen Jura ein sog. „Belemnitenschlachtfeld“ (siehe vorherige Seite), welches eine relativ weit ausgedehnte (bis nach Schwaben) nahezu vollends aus Belemniten bestehende Schicht bildet, die deswegen Schlachtfeld heißt, weil die Belemniten darin kreuz und quer angehäuft sind. Stößt der erfahrene Sammler auf das Belemnitenschlachtfeld, weiß er sofort, dass es sich um Schichten des Unteren Jura (Lias), genauer des Toarciums, handelt.

## Stammesgeschichte

Streng genommen sind Belemniten nur aus den Schichten ab dem Unteren Jura (Lias) bis in das Eozän (zweitälteste Stufe der Tertiärs) bekannt. Vermutet wird ein Auftreten bereits im Unteren Karbon, dieses scheint jedoch unsicher.

Fest steht, dass im Unteren Jura plötzlich eine Blüte der Belemniten einsetzte, die bis Ende der Kreidezeit anhielt, bis dann an der Grenze zum Tertiär ein großes Artensterben einsetzte, welches im Eozän im vollständigen Aussterben der Belemniten sein Ende fand. Die Gründe für das Aussterben können nur vermutet werden, es gelten dabei die gleichen Theorien wie bei den Artverwandten Ammoniten (siehe Kap. Ammoniten).

## Aufbau des Belemnitentieres



Das Rostrum und das daran anschließende Phragmokon (fein gegliederter Teil auf der Zeichnung) sind Hartteile und werden oft fossil überliefert. Die anderen einzeln bezeichneten Teile werden in der Regel nicht fossil gefunden.

Die Spitze des Rostrums zeigt in die Bewegungsrichtung des Belemnitentieres.

## Lebensraum und Lebensweise

Belemniten sind alleinig aus marinen Ablagerungen bekannt, wobei sie, wie auch die Ammoniten, vor allem in Schelfmeeren lebten. Vermutlich waren sie gute Schwimmer, da sie sich räuberisch ernährten und somit darauf angewiesen waren, schneller als ihre Beute zu sein. Sie verfügten über hakenbewehrte Arme mit denen sie Krebstiere, Muscheln, Schnecken, Fische usw. jagten. Belemniten verfügten über ein hochentwickeltes Nervensystem. Sie bewegten sich mit dem Rostrum (siehe Zeichnung) voran, also rückwärts, fort. Das Rostrum diente vor allem dem Schutz der Weichteile und durch sein Gewicht auch der Kompensierung des Auftriebs durch die Luftkammern. Darüber hinaus sorgte es auch zur Stabilisierung beim Schwimmen, welches per Rückstoßprinzip erfolgte. Durch den Trichter wurde Wasser ausgestoßen und damit eine zielgerichtete Bewegung erzeugt.

# Belemniten



## Tafel 9 Belemniten

Größe und Gattungsnamen der abgebildeten Belemniten:

1. *Hastites* sp. mit 43 mm Länge
2. *Hastites* cf. *spadixari* mit 49 mm Länge
3. *Hastites* sp. mit 47 mm Länge
4. *Hastites* sp. mit 39 mm Länge
5. *Hastites* cf. *spadixari* mit 38 mm Länge

Insgesamt kann das Auftreten von Belemniten der Gattung *Hastites* häufig genannt werden. In einigen Schichten treten die lanzettförmigen Belemniten sehr häufig auf, in anderen Schichten seltener bis gar nicht.

*Hastites* ist die eindeutig häufigste Gattung von Belemniten in den Gesteinsschichten, die auf der Baustelle in Herford erschlossen waren. Andere Gattungen waren zwar auch zu finden, jedoch in sehr viel geringerer Zahl.

# Belemniten



## Tafel 10 Belemniten

Größe und Gattungsnamen der Belemniten von Tafel 8:

1. *Passaloteuthis* sp. mit 87 mm Länge
2. *Passaloteuthis* cf. *faseolus* mit 84 mm
3. *Passaloteuthis* sp. mit 67 mm Länge

Die *Passaloteuthen* waren in den Bereichen der *ibex*-Zone von Herford, welche die Baustelle erschloss recht selten. Über die abgebildeten Fundstücke hinaus, konnten nur wenige weitere *Passaloteuthen* geborgen werden.

Die Gattung *Hastites* (siehe Tafel 7) stellt die klar bedeutendste Form in der Herforder *centaurus*-Subzone dar, sie vereint etwa 80 Prozent der dort zu findenden Belemniten auf sich.

# Schnecken

Die Herforder Schnecken-  
funde und allgemeine  
Informationen über fossile  
Schnecken



5 cm hohe schalenerhaltene  
Schnecke aus dem Dogger von  
Sengenthal (Oberpfalz)

## 5.3 Schnecken

### Allgemeines über Schnecken

Schnecken sind gemeinsam mit den Muscheln die wohl bekanntesten Weichtiere. Sie bilden heute mit über 105 000 rezenten Arten die artenreichste Klasse aus dem Stamm der Mollusken, und stellen damit etwa 78 % aller Mollusken. Der gebräuchliche Fachbegriff für die Klasse der Schnecken lautet Gastropoda, was ganz einfach „Schnecken“ bedeutet und der griechischen Sprache entstammt. Die allgemeine Bekannt- und Beliebtheit der Schnecken führt dazu, dass z.B. die auf den ersten Blick schneckenähnlichen Ammoniten von Laien oft als „versteinerte Schnecken“ angesehen werden, obwohl die Ammoniten doch deutliche Unterschiede aufweisen, was auch aus dem Vergleich der entsprechenden Kapitel der vorliegenden Arbeit hervorgehen sollte.

### Sonderstellung der Schnecken

Schnecken nehmen im Reich der Mollusken eine Sonderstellung ein und das nicht nur aufgrund ihrer Artenvielfalt, sondern auch weil sich die Arten so differenziert haben, dass viele von ihnen im Meer, manche aber auch an Land leben. Einige wenige leben sogar amphibisch, was bedeutet, dass ihr Lebensraum sowohl das Wasser als auch das Land sind.

### Größenverhältnisse

Die Größe von ausgewachsenen Schneckengehäusen variiert von nur einem Millimeter bis hin zur enormen Größe von rund einem Meter.

Fossile Schnecken lagen größtmäßig etwa zwischen 1 bis 10 cm, die beeindruckendsten fossilen Schnecken sind aus den Sandgruben des Pariser Beckens bekannt, wo allerdings bereits mehrere Fossiliensammler auf der Suche nach prachtvollen bis zu 50 cm messenden Exemplaren in einstürzenden Grabungslöchern vom Sand verschüttet wurden.



Bei dem linken Exemplar handelt es sich um eine etwa 5 cm große schalen-erhaltene Schnecke, rechts daneben um einen Steinkern, beide Stücke stammen aus dem Jura von Caen (Frankreich)

### Schnecken als Leitfossilien

Als Leitfossilien spielen Schnecken eine allenfalls untergeordnete Rolle, da sie

nur in wenigen Fällen einen Leitwert haben. Die Schneckengattung *Bellerophon* dient beispielsweise im Unteren Karbon als Leitform, auch im Tertiär gibt es leitende Schnecken, vor allem jedoch Landschnecken.

### **Gehäuse und Weichteile**

Schneckengehäuse bestehen im Regelfall aus Aragonit, einem Mineral aus der Gruppe der Karbone. Bei fossilen Schnecken ist der Aragonit meistens durch Umwandlungsprozesse zu Kalzit geworden.

Die Gestalt von Schneckengehäusen kann höchst unterschiedlich ausgebildet sein. So gibt es alles von der länglichen Form der oft wunderschönen Turmschnecken, bis hin zur eher unattraktiven Napfschnecke, die wir rezent vor allem an felsigen Küsten antreffen.

Schneckengehäuse unterscheiden sich von denen der Ammoniten durch ihre nicht planspirale Aufrollung, sie winden sich im Gegensatz zu den Ammoniten nach oben.

Das Gehäuse dient vor allem als Schutzhülle der Weichteile in ihm befinden sich Magen und Darm, Leber, Niere und Herz. Aus dem Gehäuse schaut meist der Kriechfuß heraus, auf ihm befindet sich ein meist abgesetzter Kopf der über Augen, Tentakel und eine Mundöffnung verfügt. Kriechfuß und Kopf können sich bei Gefahr durch das Zusammenziehen eines Muskels ins Gehäuseinnere zurückziehen.

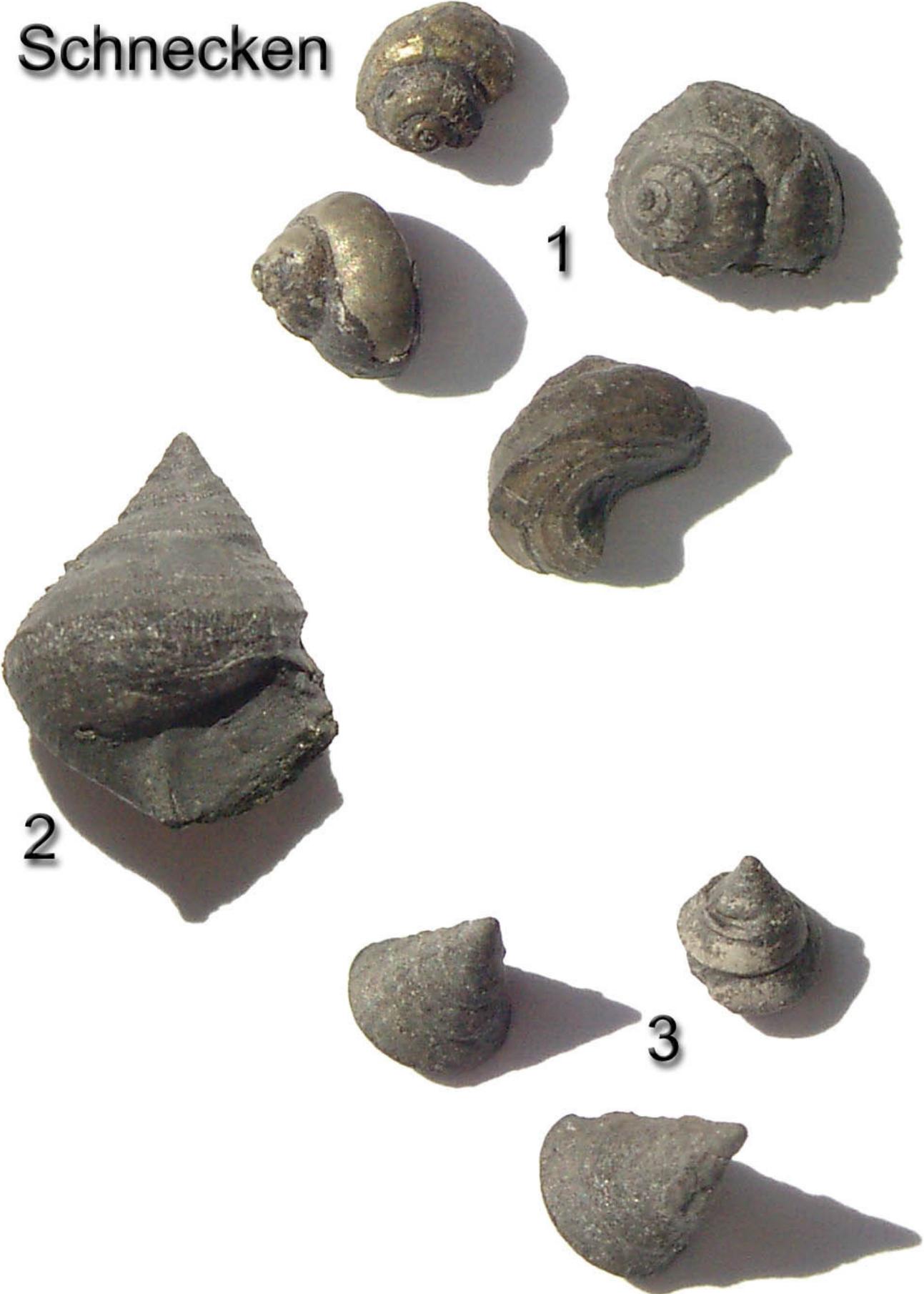
### **Lebensraum und Lebensweise**

Schnecken sind vor allem im Meer anzutreffen, andere Formen leben an Land, sie haben meist ein bevorzugtes Terrain, bei den Napfschnecken ist das beispielsweise der Gezeitenbereich. Schnecken ernähren sich von Pflanzen, viele Arten leben aber auch räuberisch und fressen andere Mollusken, in dem sie z.B. durch ätzen Löcher in deren Schalen bohren um dann die Weichteile verzehren zu können. Die Fortbewegung der meisten Schnecken erfolgt kriechend, es gibt nur wenige schwimmende Formen.



Miozäne Muschel  
(Astarte) aus dem  
Großraum Ham-  
burg mit Bohrloch  
einer Schnecke  
(evtl. der Gattung  
*Natica*)

# Schnecken



## Tafel 11 Schnecken

### Größe der Schnecken

1. Vier *Pleurotomaria* sp. bis 10 mm Durchmesser
2. *Amberleya subimbricata* mit 15 mm im Durchmesser
3. Gastropoden (cf. *Amberleya*?)

Die Schneckenfauna ist verglichen mit anderen Fundorten äußerst kleinwüchsig. Das größte gefundene Exemplar misst gerade einmal 15 mm. Die Schnecken sind sehr unauffällig, jedoch nicht unbedingt selten, auf Grund ihrer geringen Größe übersah man sie jedoch des Öfteren.

# Muscheln

Die arten- und individuenreiche  
Muschelfauna von Herford und  
allgemeine Informationen über  
Muscheln



4 cm messende Muschel aus dem  
französischen Jura (Falaises des  
vaches noires/Normandie)

## 5.4 Muscheln

### Allgemeines über Muscheln

Muscheln sind eine Klasse der Weichtiere (Mollusca). 80% der über 20 000 rezenten Arten von Muscheln leben in Meeren, die restlichen 20% sind im Süßwasser anzutreffen. Die Klasse der Muscheln wird oft als Lamellibranchiata (griech. = Plattenkiemer) oder als Bivalvia (Zweischaler) bezeichnet.

Muscheln weisen fossil wie rezent eine große Formenvielfalt und je nach Art auch äußerst unterschiedliche Größen auf. Das Spektrum der Größen ausgewachsener Muscheln reicht von etwa 0,2 cm bis zu stolzen 1,30 m!

Der Großteil misst dabei zwischen 2 und 10 cm.

Muscheln sind konservativ zu nennen, da einige Gattungen über Zeiträume von bis etwa 300 Millionen Jahren nahezu unverändert existiert haben. Die besonders im Unterjura stellenweise sogar gesteinsbildend auftretende Gattung *Gryphaea* gehört auch zu diesen konservativen Muscheln, sie hat sich von vor 200 Millionen Jahren bis heute kaum in ihrer Form verändert.

Zwar spielen (fossile) Muscheln in der Mythologie keine große Rolle, doch heute sind sie im Gegensatz zu vielen anderen Tieren, die fossil und rezent ebenfalls häufig sind, umso mehr von Interesse für den Menschen. Zum einen als Nahrung (in Europa werden jährlich etwa 100 000 Tonnen Miesmuscheln konsumiert!) und zum anderen als Düngemittel für die Landwirtschaft. So wurden beispielsweise im 19. und 20. Jahrhundert am Bünler Doberg oligozäne stark muschel- und schalentierhaltige Sedimente abgebaut und als kalkreicher Dünger auf den Feldern der Region ausgebracht. Der Doberg war zu Abbauzeiten wegen seines Fossilreichtums ein beliebtes Ziel für Fossiliensammler, heute ist das Sammeln dort jedoch strengstens verboten.

Insgesamt betrachtet zählen Muscheln zu den besonders häufigen Fossilien, besonders in den Schichten des Erdmittelalters (Trias, Jura, Kreide) treten sie nicht selten sogar massenhaft auf. Ihr erstes belegtes Vorkommen fällt 500 Millionen Jahre zurück und somit in die Epoche des Kambriums.

### Muscheln als Leitfossilien

Muscheln sind stark faziesgebunden, was bedeutet, dass sie nur in bestimmten Ablagerungen (z.B. kaum in Tiefseeablagerungen) häufig auftreten und damit ein Vergleich von Ablagerungen verschiedener Wassertiefen anhand von Muscheln schwer machbar ist. Wie im allgemeinen Teil schon angemerkt wurde sind Muscheln recht konservativ, bringen also vor allem langlebige Arten hervor, die sich über etliche Jahrtausende kaum verändern. Dennoch lassen sich bestimmte Schichten anhand von Muscheln regional zuordnen, so gehört z.B. die besonders aus Schwaben bekannte Bank mit *Gryphaea arcuata* in einen bestimmten Teil des Unteren Jura (Lias).

## Schale

Muschelschalen bestehen aus mehreren Schichten, die aus unterschiedlichen Mineralien, unter anderem Kalzit und Aragonit, zusammengesetzt sind. Aus der Schale setzen sich die zwei Klappen zusammen über die jede Muschel verfügt, diese sind über ein sehnenähnliches Bindegewebeband (Ligament) miteinander verbunden. Meistens sind diese Klappen bilateral symmetrisch, man spricht bei den Muscheln von einer rechten und einer linken Klappe. Viele Muscheln weichen jedoch vom Bauplan zweier annähernd gleicher Klappen ab, so sind bei den Austern die beiden Klappen vollkommen different geformt.



Die Auster *Gryphaea*, hier ein 9 cm messendes Exemplar aus dem Calvados (F), ist ein gutes Beispiel für ungleichklappige Muscheln



Eine 5,5 cm große Klaffmuschel (*Panopea*) aus dem Unterpliensbach von Herford, hier als Beispiel für Gleichklappigkeit bei Muscheln

Die Schalen dienen dem Schutz der Tiere und können durch einen Schließmuskel bei Bedarf geschlossen oder eben geöffnet werden, theoretisch sind viele Muscheln (abgesehen von z.B. Klaffmuscheln) also in der Lage ein kurzzeitiges Trockenfallen ihres Lebensraumes zu überstehen.

## Weichteile

Der Körper einer Muschel ist immer deren Schalenform angepasst, man kann daher sagen, dass er meistens länglich und zu den Seiten hin abgeflacht ist. Unten verfügen Muscheln über einen zum Graben geeigneten beilförmigen Fuß. Ihre Klappen können Muscheln durch das Zusammenziehen eines Schließmuskels verschließen, oder sie durch dessen Ausdehnen öffnen.

Eine Mundöffnung finden wir meist im vorderen Schalenbereich, während das Herz umgeben von Niere und Darm im oberen Schalenbereich beherbergt ist. Auch Sinnesorgane sind manchmal vorhanden, bei einigen Muscheln sogar relativ leistungsfähige Augen. Über ein Schweresinnesorgan im Fuß verfügt jede Muschel.

### **Lebensraum**

Der Hauptlebensraum von marinen Muscheln ist das Schelfmeer und dort vorzugsweise die Küstengebiete. In Wassertiefen von 0-100 Meter finden wir die meisten Muschelarten, nur wenige leben in der Tiefsee. Die nicht marin lebenden Muscheln findet wir in Bächen und Flüssen, einige wenige Arten sogar in Deutschland. Muscheln sind bodenbewohnende Geschöpfe und leben entweder fest verankert (insbesondere Austern) am Boden, frei liegend und bewegungsfähig, oder aber im Sediment eingegraben. Es gibt auch noch einige andere Typen von Muscheln, z.B. die an Felsküsten im Brandungsbereich auftretenden Bohrmuscheln.

Der weitaus größte Teil der Muscheln lebt als Futterfilterer von Plankton, welches eigenständig durch Bewegungen eingestrudelt wird.

### **Häufiges Auftreten**

Ein häufiges Auftreten von Muscheln ist in vielen fossilführenden Schichten zu beobachten, besonders im Jura stößt man immer wieder auf größere Vorkommen, die teilweise einen enormen Artenreichtum aufweisen, gute Belege dafür sind z.B. die Funde aus dem Unterpliensbach von Herford. Anderswo finden wir hingegen nur eine einzige Art, die dafür dann aber fast gesteinsbildend Auftritt, z.B. Steinmannia im Posidonienschiefer.

Für den Muschelkalk, einen Abschnitt der Trias (rund 300 Millionen Jahre alt) sind Muscheln namensgebend, da dort lagenweise regelrechte Muschelpflaster auftreten, die aber leider wenig attraktiv sind, aber schon von einer ersten Vorblüte der Muscheln zeugt – die damals allerdings noch nicht auf Artenreichtum, dafür aber von großer Individuenzahl lebte.

# Muscheln



## Tafel 12 Muscheln

### Größe der abgebildeten Muscheln Gattung *Pleuromya*

1. *Pleuromya* sp. mit 25 mm Länge
2. *Pleuromya* sp. mit 22 mm Länge
3. *Pleuromya* sp. mit 35 mm Länge
4. *Pleuromya* sp. mit 28 mm Länge

Muscheln der Gattung *Pleuromya* sind in keiner Schicht besonders häufig gewesen, dadurch, dass sie aber in vielen Schichten enthalten waren, gehörten sie zu den etwas häufigeren Funden. Innerhalb der Arten- und Individuenreichen Muschelfauna des Herforder Unterpliensbach im Bereich der ibex-Zone stellen sie nach der Gattung *Inoceramus* und neben der Gattung *Nuculana* die häufigsten Muschelfunde dar.

# Muscheln



1



2



3

## Tafel 13 Muscheln

Größe der abgebildeten Muscheln:

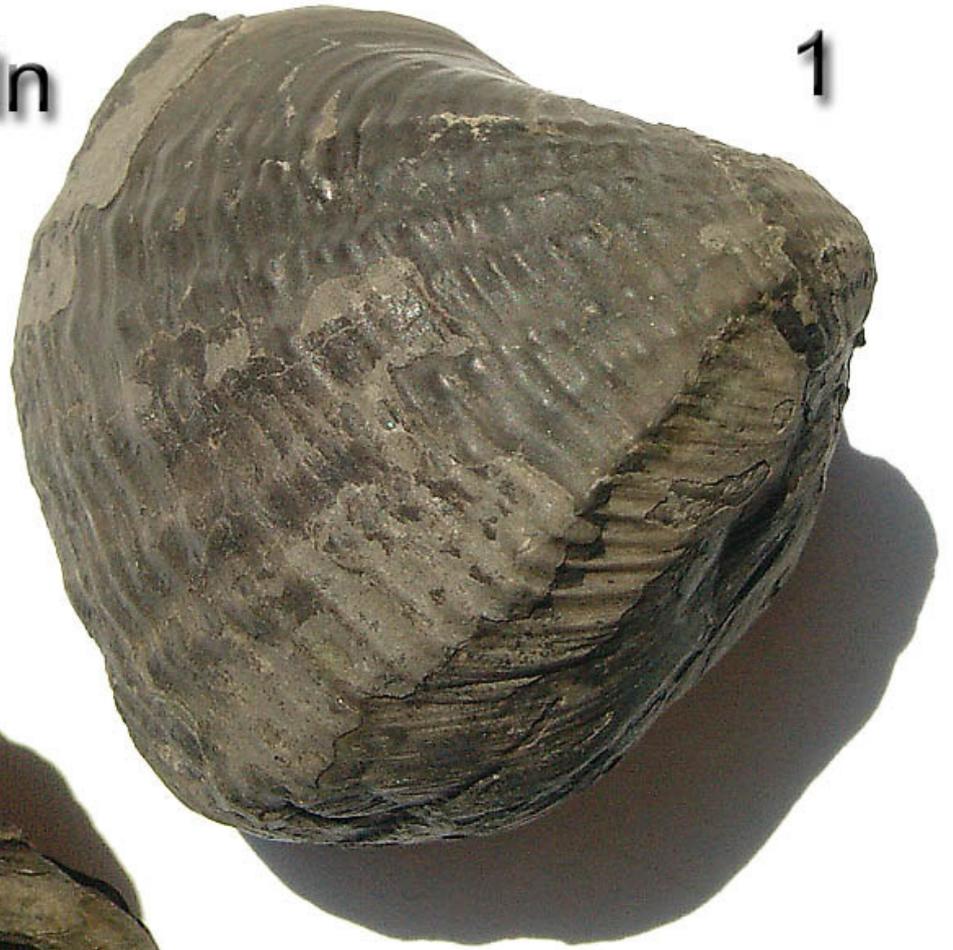
1. *Panopea* sp. mit 54 mm Maximaldurchmesser
2. Unbestimmte 29 mm messende Muschel
3. *Gresslya* sp. mit 49 mm im Durchmesser

*Panopea* (Nr. 1) tritt gelegentlich auf, ist jedoch eher selten zu nennen. Besonders selten ist die unbestimmte Muschel (Nr. 2), von dieser Art liegen mir lediglich zwei Exemplare vor.

Die *Gresslya* sp. ist ein Einzelfund, weitere Muscheln dieser Gattung konnten nicht gefunden werden. Das spricht, angesichts der zahlreichen Besuche, absolut für ein seltenes Auftreten der Gattung in den aufgeschlossenen Schichten des Unterpliensbachs.

# Muscheln

1



2



3

## Tafel 14 Muscheln

Größe der abgebildeten Muscheln der Familie der Myen:

1. *Pholadomya* cf. *lirata* mit 50 mm Breite
2. *Pholadomya* cf. *aequalis* mit 49 mm Breite
3. Nicht näher bestimmte Muschel aus der Familie der Myen mit 27 mm Durchmesser

Die „Myen“ sind womöglich die attraktivsten Muscheln, die sich in der ibex-Zone von Herford finden lassen. Leider zählen sie zu den selteneren Muscheltypen. Über die abgebildeten Exemplare hinaus, liegen - der vielen Besuche wegen - jedoch noch eine handvoll Stücke vor.

# Muscheln



## Tafel 15 Muscheln

### Größe der abgebildeten Muscheln

1. *Nuculana* sp. mit 26 mm Länge
2. *Pleuromya* cf. *striatula* mit 64 mm Länge
3. *Pleuromya* cf. *striatula* mit 69 mm Länge

Die Muschel *Nuculana* tritt in Schalenerhaltung und als Pyritsteinkern recht häufig auf. *Nuculanas* zeichnen sich durch ihr langgezogenes Hinterende aus, welches allerdings so schmal ist, dass es meist schon am Fundort abbricht. Die Muscheln der Gattung *Nuculana* sind kleinwüchsig und treten vor allem in einer verkiesten Kleinf fauna vergesellschaftet mit *Tragophylloceras* und *Beaniceras* auf.

Die vergleichsweise großwüchsigen Exemplare von *Pleuromya* cf. *striatula* konnten in einer bestimmten Schicht innerhalb der centaurus-Subzone äußerst zahlreich gefunden werden. Ihr Auftreten beschränkte sich jedoch auf diese geringmächtige Schicht. Für einen relativ kurzen Zeitraum von einigen 1000 Jahren herrschten für *P. striatula* offenbar sehr gute Bedingungen, da die Muschel in der besagten Schicht sehr oft zu finden war.

# Muscheln



## Tafel 16 Muscheln

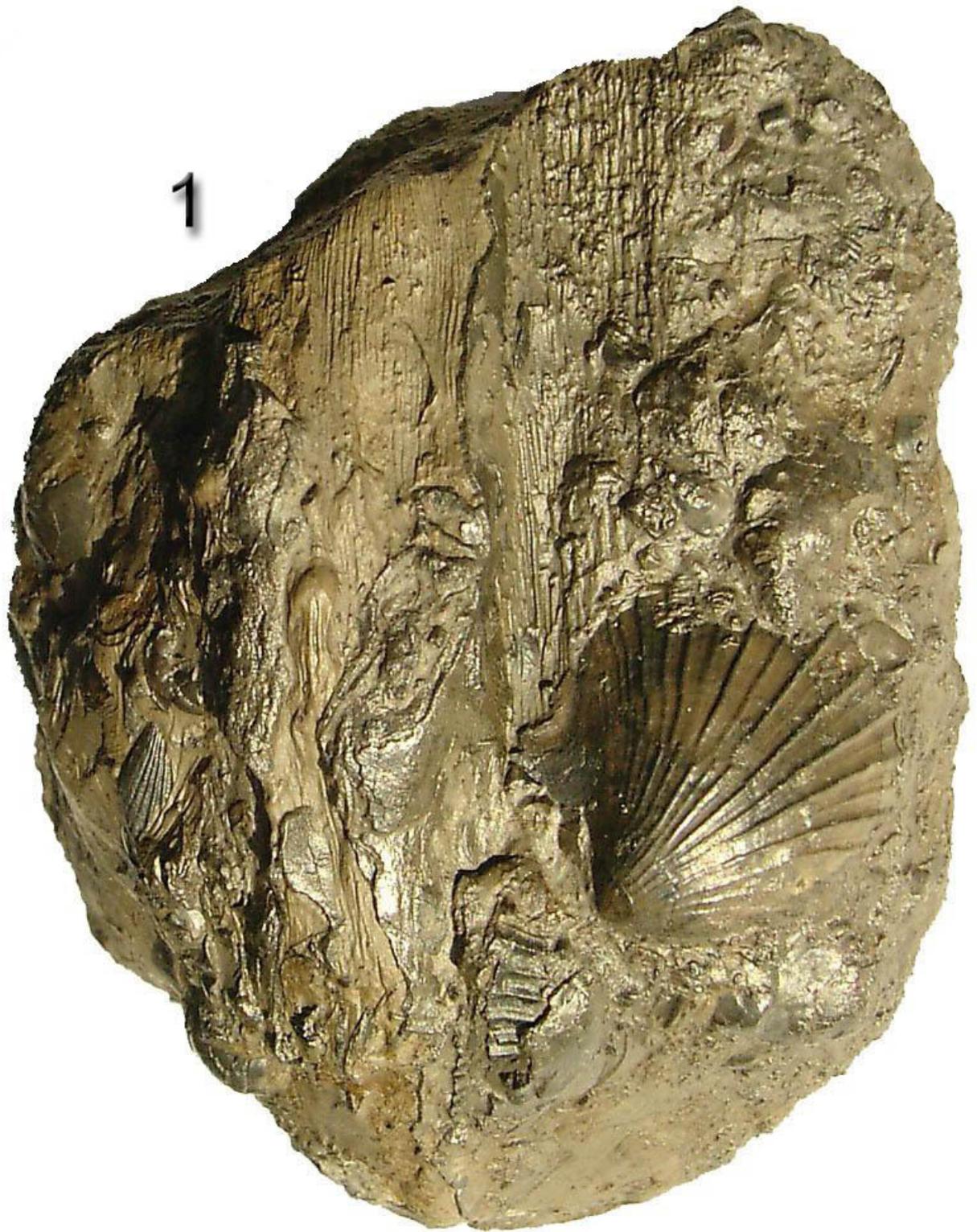
Namen und Größe der abgebildeten Muscheln:

1. Eine 48 mm lange *Modiolus* sp.
2. *Modiolus* sp. mit 24 mm Länge
3. Muschelsteinkern mit 30 mm Maximalbreite

Die beiden Muscheln aus der Ordnung Mytiloida (*Modiolus*) treten nur in einer einzigen Schicht gemeinsam mit Seelilienfragmenten auf. Dort sind sie häufig zu nennen. Über diese Schicht hinaus konnte ich keine weiteren Exemplare dieser Gattung in Herford bergen.

Der aus einer oberflächennahen Verwitterungsschicht stammende Muschelsteinkern konnte nicht näher zugeordnet werden. Fest steht, dass ich von dieser Art nur zwei Belegstücke habe finden können. Es handelt sich deswegen nicht unbedingt um seltene Muscheln, da die Schicht - aus der die Exemplare stammen - zum größten Teil schon zu Lehm verwittert war.

# Muscheln



## Tafel 17 Muscheln

Eine mit Kleinfossilien übersäte Tonsteingeode. Es handelt sich um einen Einzelfund, äußerlich derart fossilreiche Geoden konnten darüber hinaus nicht geborgen werden.

1. Tonsteingeode mit einem maximalen Durchmesser von ca. 8 cm, bei der ca. 2 cm großen Muschel im, auf der Abbildung, unteren rechten Teil der Geode, handelt es sich um eine *Pseudolimea acuticosta*

Die Muschel *Pseudolimea acuticosta* gehört zu den selteneren Funden. Dieser Fund stellt eine Besonderheit dar, da durch die Tonsteingeode die Klappe der Muschel gut geschützt war und somit körperlich erhalten blieb. Für gewöhnlich finden sich nur plattgedrückte Exemplare von *Pseudolimea*. Die auf dem Bild sichtbaren Längsriefen sind Spuren der mechanischen Präparation.

# Brachiopoden

Informationen über Brachiopoden  
und die Brachiopodenfunde aus  
dem Herforder Unterpliensbach



3,7 cm großer Brachiopode  
aus Poix-Terron (Frankreich)

## 5.5 Brachiopoden

### Allgemeines über Brachiopoden

Der Tierstamm der Brachiopoden („Armfüßer“) ist ausschließlich in marinem Milieu anzutreffen. Im Verlauf der Erdgeschichte gab es eine Vielzahl unterschiedlicher Arten, jedoch haben sich nur wenige bis in die Gegenwart erhalten können. Man geht sogar davon aus, dass es in einigen Millionen Jahren keine Brachiopoden mehr geben wird, wobei durch die massiven Eingriffe des Menschen in die Umwelt ohnehin keine langfristigen Prognosen machbar sind.

Brachiopoden ähneln äußerlich den Muscheln, doch haben sie im Gegensatz zu Muscheln keine rechte und linke Klappe, sondern eine untere (Stiel-)Klappe und eine obere (Arm-)Klappe. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist die Stielöffnung, von welcher ausgehend der Brachiopode mit einem Stiel am Boden verankert lebt. Es bestehen keine verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen Muscheln und Brachiopoden. Fossil treten Brachiopoden stellenweise sehr häufig auf, besonders im Devon gehören sie zu den vertrautesten Funden. Ihr bevorzugter Lebensbereich ist das Schelfmeer, es gibt nur wenige tiefseebewohnende Brachiopoden.



Ein riffbewohnender Brachiopode (*Uncites gryphus*) aus dem Devon des Bergischen Landes, Größe 5 cm, Sammlung und Foto: Sven von Loga

### Funktion als Leitfossilien

Brachiopoden haben einen mittleren Leitwert und werden besonders im Devonzeitalter zur Schichtbestimmung herangezogen. Zu den wichtigen Leitformen zählt dort beispielsweise der oben abgebildete Brachiopode *Uncites*. In den jüngeren Erdzeitaltern ist die Bedeutung von Brachiopoden als Leitfossilien nicht nennenswert. Es überwiegt insgesamt die Zahl der sog. Durchläufer, also von Arten, die über etliche Jahrmillionen unverändert existieren und sich daher nicht als Leitarten eignen.

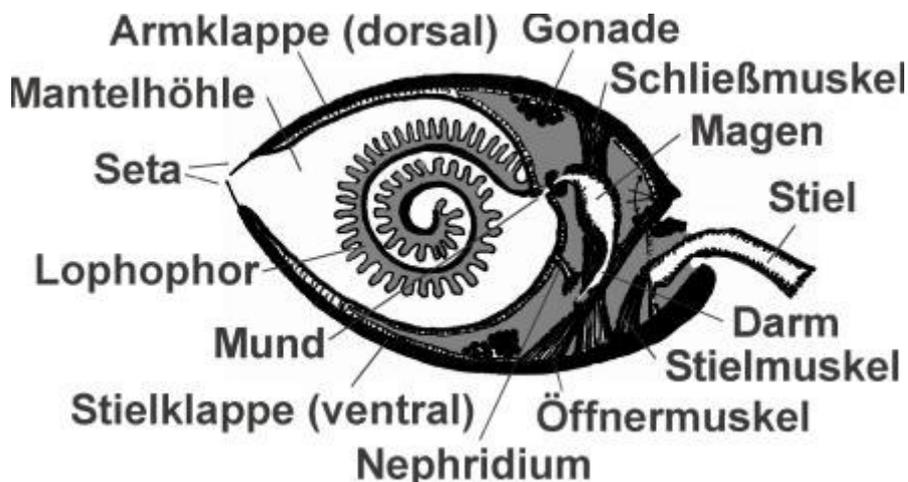
## Stammesgeschichte

Die Brachiopoden sind bereits seit dem frühen Kambrium vor etwa 570 Millionen Jahren bekannt. Dabei sind bis heute Fossilien von mehr als 30 000 ausgestorbenen Arten, die in mehr als 4000 Gattungen eingeordnet werden, gefunden worden. Besonders artenreich waren die Brachiopoden im Erdaltertum (Paläozoikum).

## Gehäuse und Weichteile

Brachiopoden setzen sich aus zwei Klappen (Arm- und Stielklappe) zusammen, welche bilateralsymmetrisch angeordnet sind. Die Arm- und Stielklappe sind different, jedoch ist jede der Klappen für sich genommen spiegelbildlich symmetrisch. An der Stielklappe befindet sich eine, je nach Art unterschiedlich ausgeprägte, Stielöffnung. Die beiden Klappen greifen stark verzähnt bis glatt ineinander, die Berührungslinie der beiden Klappen bezeichnet man als Kommissur. Im Inneren verfügen Brachiopoden über ein Armerüst, welches bei der Bestimmung der Art eine große Rolle spielt, jedoch leider nur selten überliefert ist. Die Schalenfarbe der rezent vorkommenden Brachiopoden reicht von hellgelb bis dunkelbraun, diejenige der fossilen Brachiopoden kann nicht rekonstruiert werden, lag aber möglicherweise auch in diesem Farbspektrum.

Die Körpermasse befindet sich im Gehäuseinneren, in der Nähe der Stielöffnung, in das dortige Gewebe sind die Verdauungs- und Ausscheidungsorgane der Brachiopoden eingelagert, sowie die Geschlechtsdrüsen etc. Ein Herz ist nicht vorhanden, jedoch ein einfaches Kreislaufsystem und ein Nervensystem. Zur Bewegung der Klappen sind Öffner- und Schließmuskeln vorhanden.



Ein Brachiopode im Längsschnitt,  
Quelle: wikipedia.de  
(Autor: „Gunthram“)

## Lebensraum und Lebensweise

Brachiopoden sind Meeresbewohner, speziell anzutreffen sind sie im Flachmeer vom Bereich des niedrigsten Gezeitenwasserstandes an. Im Tiefmeerbereich sind sie sehr selten, dennoch wurden bereits Brachiopoden in Tiefen von 3000 Metern beobachtet. Brachiopoden leben in Warm- und Kaltmeeren, sie bevorzugen dabei stark bewegtes Wasser. Im Erdaltertum findet man sie, zusammen mit

Korallen, oft in Riffablagerungen. Heutzutage ist das anders, Brachiopoden blieben ihrem Lebensraum treu, während Korallen sich nahezu nur noch im Warmmeerbereich finden.

Brachiopoden leben für gewöhnlich fest angeheftet mit dem Stiel am Meeresboden. Sie bevorzugen oft Hartgründe als Substrat, manche Arten ankern jedoch auch in schlammigen Sedimenten.

Brachiopoden sind Futterfilterer – sie waren im Erdaltertum deswegen so verbreitet und entwicklungsgeschichtlich so erfolgreich, weil sie die ökologische Nische des Futterfilterns für sich besetzt hatten. Später wurden sie von Muscheln in den Hintergrund gedrängt, mittlerweile sind sie nah am völligen Aussterben.

### **Massenvorkommen**

Ein massenhaftes Auftreten von Brachiopoden beobachten wir zum Beispiel in der Terebratelbank des Muschelkalks, aber auch im Spiriferen-Sandstein des Unteren Devon. Äußerst zahlreich sind Brachiopoden auch im Dogger der Normandie, dort lassen sie sich, bereits vom Wasser freipräpariert an der Küste zu Hunderten einsammeln.



Brachiopoden aus der Normandie (Calvados bei Caen), Größe bis zu 3 cm, aus der Steilküste ausgewaschene Standfunde

# Brachiopoden



1



## Tafel 18 Brachiopoden

Dieser Brachiopode der Gattung *Tetrahynchia* ist 26 mm breit.

1. Hier ist schön zu sehen wie die obere und die untere Klappe miteinander verzahnt sind
2. Ansicht der Armklappe des Brachiopoden *Tetrahynchia*

Für die Brachiopoden-Gattung *Tetrahynchia* konnten wir insgesamt nur zwei Belege finden. Das schönere Stück zeigt die Tafel 18.

Brachio-  
poden

1



2



3



## Tafel 19 Brachiopoden

Größe der abgebildeten Brachiopoden:

1. Kurioserweise auf einem Ammoniten (*Beaniceras centaurus*) abgelagerter Brachiopode der Gattung *Homoeorhynchia*, die Breite des Brachiopoden beträgt 12 mm
2. 16 mm breiter Brachiopode, ebenfalls *Homoeorhynchia* sp.
3. 27 mm langer, leider stark verdrückter Brachiopode

Die Brachiopoden Abb. 1 und 2 gehören nicht zu den Seltenheiten. Diese Art von Brachiopoden ist in einer bestimmten Schicht von ca. 50 cm Dicke das häufigste, mit bloßem Auge sichtbare, Fossil. Jedoch sind die Exemplare in dieser Schicht praktisch alle komplett verdrückte Pyritsteinkerne. Auch die beiden abgebildeten Exemplare sind Pyritsteinkerne mit Schalenresten, jedoch ist ihre Erhaltung plastisch und relativ unverdrückt.

Stark verdrückt, dafür aber wesentlich seltener ist der Brachiopode von Abbildung 3. Das Stück ist ein Einzelfund von der Baustelle.

# Seeigel

Die Seeigelfunde aus  
Herford und allgemeine  
Informationen über Seeigel



Regulärer Seeigel von Kälberberg  
(Franken), Größe ca. 5,5 cm

## 5.6 Seeigel

### Allgemeines

Die Seeigel zählen, wie unter anderem auch Seelilien und Seesterne, zur Gattung der Stachelhäuter. Es handelt sich um wirbellose Tiere, die in allen Weltmeeren anzutreffen sind. Die Klasse der Seeigel heißt auf lateinisch Echinoidea (von echinus, Igel). Seeigel gibt es in vielen Sedimentgesteinen, angefangen im Ordovizium vor über 500 Millionen Jahren bis heute. Ein erstes Auftreten einer größeren Anzahl von Seeigelgattungen beobachten wir zu Beginn der Jurazeit. Bis zum Ende der Kreidezeit stieg die Gattungszahl weiter an. Zu Beginn des Tertiärs ging die Gattungszahl, vermutlich bedingt durch widrige Bedingungen, hervorgerufen durch das Umkippen des Planktons (siehe Kap. Ammoniten) und andere Ereignisse, rapide zurück. Es überlebten nur etwa ein Viertel aller Gattungen. Ihre Zahl stieg jedoch sehr schnell wieder auf das vorherige Maß an und ist bis heute konstant hoch, man kennt etwa 900 Arten.

Unter Fossiliensammlern sind Seeigel begehrte Sammelobjekte, vor allem natürlich vollständige schalenerhaltene Gehäuse, möglichst noch regulärer (fünfstrahliger) Seeigel zählen zu den beliebtesten Funden. Sie sind jedoch zumeist selten, mit einigen Ausnahmen: So bietet beispielsweise die Kreide Norddeutschlands, unter anderem im Münsterland, im Geschiebe oder auch in den Hannoverschen Kreidegruben, die Möglichkeit Seeigel zu suchen und, wichtiger noch, auch zu finden. In gleichem Maße interessant sind die Schichten des Französischen und des Schweizer Juras. In Frankreich lassen sich sowohl in der Normandie als auch im Nordosten in weißjurassischen Ablagerungen wunderbare Platten mit Seeigel der Gattung *Acrosalenia* inklusive Stacheln und manchmal sogar erhaltenen Fresswerkzeugen finden. Aus der Schweiz sind ganz beeindruckende Funde von Plegiocidariden samt Stacheln bekannt, diese sind jedoch echte Raritäten, im Gegensatz zu den stellenweise schichtfüllenden *Acrosalenien* aus Frankreich. Weitaus häufiger als die begehrten Gehäuse finden wir natürlich Fragmente der Stacheln oder Gehäusebruchstücke. Diese Fragmente weisen einem oft auf der Suche nach einem kompletten Exemplar den Weg, denn wo es Bruchstücke gibt, da ist mit Ausdauer und Glück auch etwas Vollständiges zu finden.

### Größe

Die Größe von fossilen Seeigelgehäusen beläuft sich auf zwischen 2 und 10 cm, wobei es natürlich auch Ausnahmerecheinungen gibt, so sind die in der vorliegenden Arbeit abgebildeten Exemplare aus dem Herforder Unterpliensbach mit unter einem Zentimeter deutlich kleiner als der Durchschnitt, es besteht allerdings die Möglichkeit, dass es sich lediglich um Jungtiere handelt, die im ausgewachsenen Stadium noch etwas größer geworden wären. Besonders groß wurden Seeigel der Gattung *Conoclypus*, sie erreichten Gehäusegrößen von bis zu 20 cm Durchmesser. Die Stacheln sind je nach Art unterschiedlich lang und auch sehr unterschiedlich geformt, sie können bis zu 30 cm Länge erreichen und übertreffen damit die Gehäusegröße deutlich. Die größte heute lebende Seeigel-

form erreicht einen Gehäusedurchmesser von ca. 32 cm und ist damit noch einmal größer, als die bislang bekannten fossilen Formen.

### Seeigel als Leitfossilien

Seeigel sind als Leitfossilien wenig geeignet, da die Arten vergleichsweise langlebig sind und sie zudem nur regional beschränkt und niemals weltweit auftreten. In der Oberkreide jedoch können Seeigel stellenweise als Leitfossilien genutzt werden, dies gilt regional auch für Seeigel aus dem Tertiär.



Regulärer Seeigel *Glypticus sulcatus* aus dem Malm von Franken, Größe 10 mm

Irregulärer Seeigel *Nucleolites scutatus* aus dem Malm der Normandie (F), Größe 19 mm

### Bestimmung

Zuerst überprüfen wir, ob es sich bei dem Fundstück um einen regulären oder irregulären Seeigel handelt. Regulär ist er dann, wenn er eine fünfstrahlige Symmetrie aufweist. Irregulär ist er, wenn eine bilaterale, also eine zweiseitige, Symmetrie vorliegt.

Bei regulären Seeigeln liegt die Mundöffnung immer zentral auf der Oralseite, bei irregulären ist sie mitunter verschoben. Ein Seeigel mit verschobener Mundöffnung ist also ohne Zweifel irregulär.

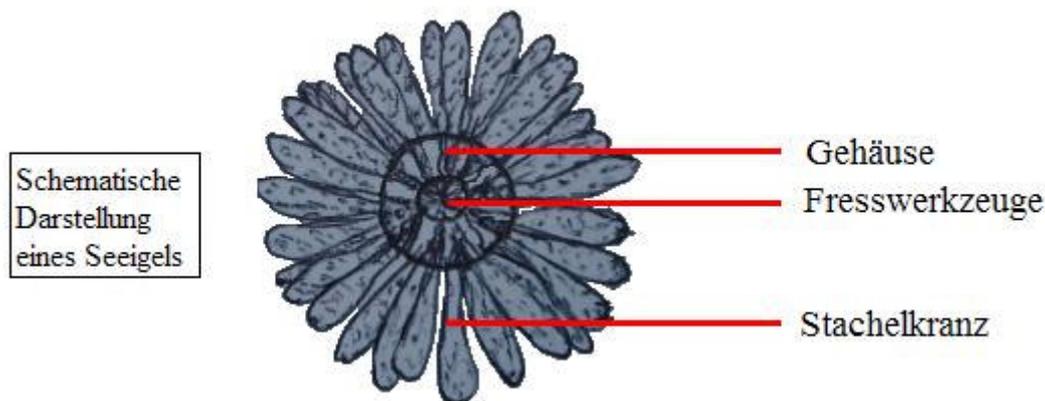
Wichtig für die Bestimmung sind zudem die Gehäuseform und die Skulptur der Oberfläche (z.B. Stachelansätze). Des Weiteren kann das Wissen um die Fundschicht des jeweiligen Seeigels bei einer Eingrenzung der möglichen Arten helfen. Auch über die Stacheln lassen sich nicht selten Rückschlüsse auf die Art- oder wenigstens die Gattungszugehörigkeit ziehen.

### Hart- und Weichteile

Seeigel haben nahezu ausnahmslos ein aus Kalkplatten zusammengesetztes Gehäuse, dessen Form variabel ist, sie reicht von rund bis oval. Die Gehäuse werden von, je nach Art, unterschiedlich langen Stacheln bedeckt, die dem Schutz des Tieres dienen. Seeigel verfügen über eine Oralseite (Gehäuseunterseite) und eine Aboralseite (Gehäuseoberseite). Auf der Oralseite befindet sich die Mundöffnung, auf der Aboralseite der After. Im Inneren der regulären Seeigel, aber

auch bei anderen Formen, befindet sich eine Art Kieferapparat („Fresswerkzeuge“), die sog. „Laterne des Aristoteles“.

Wie man durch Untersuchungen an heute noch lebenden Seeigeln herausfinden konnte, verfügen die Tiere im Inneren über Weichteile, zu denen ein Verdauungskanal, der sich aus Speiseröhre, Magen und Darm zusammensetzt, sowie ein Ambulakralsystem, welches der Fortbewegung und aktiven Nahrungsaufnahme dient, zählen. Ferner verfügen Seeigel über mäßig ausgeprägte Sinnesorgane, die es ermöglichen mechanische, optische und chemische Reize zu übermitteln.



### Lebensweise und Lebensraum

Seeigel leben praktisch ausschließlich marin, abgesehen von einigen wenigen Arten, die in Brackwasserbereichen anzutreffen sind. Das Gros der Seeigelarten bevorzugt jedoch flache Küstengebiete als Lebensraum. Hier leben die Tiere auf dem Meeresboden, vom Flachwasser bis in Tiefen von rund 200 Metern. Andere Arten wurden allerdings sogar in bis zu 7200 Metern Tiefe nachgewiesen. Das Auftreten der unterschiedlichen Seeigelarten ist regional beschränkt, es gibt keine weltweit auftretenden Arten. Die größte Gattungsvielzahl findet man heutzutage vor der australischen Küste, wo immerhin Vertreter von 135 Gattungen anzutreffen sind.

Die Fortbewegung der Seeigel erfolgt auf Hartböden mittels Stacheln und Ambulakralfüßchen, auf Weichböden ausschließlich mit den Stacheln, da die Ambulakralfüßchen dort keinen Halt finden. Die schnellsten Seeigel bewegen sich eigenständig maximal 2,10 Meter pro Minute vorwärts. Reguläre Seeigel weiden ihre Nahrung beim langsamen Kriechen über den Meeresboden ab, dabei sind tierische und pflanzliche Lebewesen als Fressen gleichermaßen beliebt, auch tote Fische oder verendete Krebse werden nicht verschmäht. Irreguläre Seeigel filtern aus der obersten Bodenschicht ihre Nahrung heraus, da dort viele Kleinstlebewesen enthalten sind. Ihre Nahrung besteht daher vor allem aus Kieselalgen und Wurzelfüßern.

# Seeigel/-stacheln



## Tafel 20 Seeigel und Seeigelstacheln

### Größe der Fossilien:

1. Länge des Stachels 57 mm
2. Länge des (nicht ganz vollständigen) Stachels 36 mm
3. 7 mm
4. 10 mm
5. 5 mm

Die abgebildeten Stacheln sind in den aufgeschlossenen Schichten der ibex-Zone gelegentlich aufgetreten, sie können demnach als mäßig selten bezeichnet werden. Die kleinen Seeigel, die möglicherweise zur Gattung *Diplopodia* zählen sind scheinbar noch deutlich weniger häufig. Es kann jedoch auch sein, dass wegen der sehr kleinen Größe das ein oder andere Exemplar übersehen wurde – wie es eben ist, bei kleinen Fossilien.

# Seelilien

Seelilienfragmente aus dem Herforder Unterpliensbach, sowie Allgemeines über Seelilien



Seelilienkrone einer Encrinurus liliformis aus dem Lipper Land mit 6,3 cm Länge

## 5.7 Seelilien

### Allgemeines

Seelilien gehören zum Stamm der Stachelhäuter und sind damit Verwandte von Seesternen und Seeigeln.

Der Begriff „Seelilie“ mag manchen Leser täuschen, daher sollte gleich zu Anfang klargestellt werden, dass es sich nicht, wie der Name glauben macht, um eine Pflanze, sondern um ein Tier handelt. Auch der lateinische Name „Crinoidea“, wurde in Anlehnung an die Ähnlichkeit mit den Liliengewächsen gewählt. Spätestens der Blick in die Lebensumwelt macht jedoch die Unterschiede zwischen Lilien und Seelilien deutlich. Seelilien sind marin (im Meer) lebende Tiere, die sich durch das Filtern von Plankton und Mikroorganismen aus dem Wasser ernähren.

Seelilien, die pro Individuum etwa eine Lebensdauer von 20 Jahren hatten, sind in vielen Meeresablagerungen der vergangenen Jahrmillionen anzutreffen, gelegentlich sogar äußerst gehäuft. Doch handelt es sich meistens bei den Funden nur um Stielglieder der Seelilien, ihre Kronen und Wurzeln sind sehr viel seltener zu finden, dafür aber umso begehrter.

Im germanischen Muschelkalk (Trias) sind Seelilienkronen zwar selten, aber keine Raritäten, dort lassen sie sich mit Glück und Geschick finden. Mitunter finden sich Kronen mit Stiel auf Gesteinsmatrix, die wunderbare Vitrinenstücke ergeben, wenn sie sachgemäß präpariert werden.

Ebenfalls im Muschelkalk findet sich das größte bekannte Massenaufreten von Seelilien, es gibt dort eine Schicht, den sog. Trochitenkalk der sich praktisch ausschließlich aus Stielgliedern der Seelilie *Encrinurus* zusammensetzt. Des Weiteren treten Seelilien reichlich in vielen mesozoischen und paläozoischen Schichten auf, so z.B. im Silur Tschechiens oder im Devon der Eifel. Im Lias gehören Seelilien ebenfalls zur üblichen Begleitfauna der Ammoniten, was sich auch im Unterliensbach (*Carixium*) von Herford erwies, wo ihre Stielglieder gelegentlich zu finden waren.

### Größe

Die größte heute noch lebende Seelilie ist *Metacrinus superbus*, sie erreicht bei einem Kelchdurchmesser von ca. 12 mm und einer Armlänge von ca. 19 cm eine Stiellänge von 2 Meter. Manche der Vorfahren waren jedoch um einiges größer, so wiesen Formen aus dem Karbon (*Gilbertocrinus*) einen Kelchdurchmesser von bis zu 15 cm auf, oder aber eine Kronenhöhe von 65 cm (*Scyphocrinites*). Die bislang größten bekannten Seelilien dürften zur im Lias auftretenden Gattung *Seirocrinus* gehören, von welcher Stiellängen von bis 20 Metern bekannt sind. Diese wurden in Holzmaden auf der Schwäbischen Alb gefunden.

## Seelilien als Leitfossilien

Als Leitformen besitzen Seelilien eine nur minimale Bedeutung, immerhin sind sie jedoch für manche Schichten charakteristisch (z.B. für den Trochitenkalk, oder die Gattung *Encrinus* ganz allgemein für den Muschelkalk). Als echte Leitformen werden Seelilien jedoch nur regional herangezogen, beispielsweise im Unteren Karbon von Nordamerika.

## Bestimmung

Für die Bestimmung von Seelilien sind besonders die Merkmale der Kelche von Belang, da diese jedoch häufig gar nicht gefunden werden, gestaltet sich eine Bestimmung der Seelilienfragmente (meistens Stielglieder) mühsam und muss oft als unsicher gelten, wenn sie nicht gar unmöglich ist.

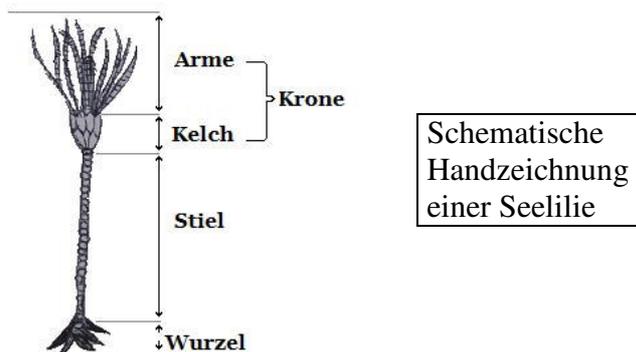
## Hart- und Weichteile

Die ursprünglich kalkigen Hartteile gliedern sich in Wurzel, Stiel, Kelche und Arme. Diese sind fossil manchmal in pyritisierter Form, manchmal auch calzitisch überliefert. Die Weichteile des Tieres sind im Vergleich zu den Hartteilen sehr klein und hauptsächlich im Kelch untergebracht. Sie setzen sich aus magenartigen Blindsäcken, einem muskulösen Darm und dem After zusammen. Dieses System wird von den Armen mit Nahrung beliefert.

## Lebensweise und Lebensraum

Seelilien sind ausschließlich im Meer anzutreffen, wo sie in mäßig tiefen bis sehr tiefen Bereichen leben. Sie sind heutzutage nur noch südlich des Äquators anzutreffen, so z.B. die Gattung *Cenocrinus*, die im Indischen Ozean in Wassertiefen von 200-600 Meter lebt. Die Art *Bathycrinus australis* konnte sogar noch in 8300 Metern Meerestiefe entdeckt werden. Bemerkenswert finde ich, dass Seelilien im Mesozoikum und im Paläozoikum offenbar in Flachmeergebieten lebten, wie sich aus dem Vergleich der Begleitfauna rekonstruieren lässt. Es scheint demnach so, als hätten sich Seelilien immer mehr in die ökologische Nische der Tiefsee zurückgezogen.

Die Nahrung der Seelilien setzt sich vor allem aus Kieselalgen, Krebslarven, Moostierchen, Schwämmen und Algen zusammen. Die Nahrungsaufnahme erfolgte möglicherweise durch die Bewegung der Krone und somit durch aktives Heranstrudeln. Seelilien sind nicht fähig ihren Standort eigenständig zu wechseln, sie leben sessil, also fest im Meeresboden verankert.



# Seelilienstielglieder



## Tafel 21 Seelilienstielglieder

### Größe der Seelilienstielglieder

1. Länge 17 mm
2. Durchmesser 12 mm
3. Schmales Stielglied, vermutlich eine andere Art, 19 mm lang
4. Sieben weitere Stielglieder bis maximal 20 mm Durchmesser

Seelilienstielglieder sind in den meisten Schichten der Baustelle nicht zu finden gewesen. Ihr Auftreten beschränkte sich nahezu auf eine einzige Schicht, wo sie dafür recht häufig zu finden waren. Seelilien deuten auf geringe Meerestiefe hin, da ihr bevorzugter Lebensraum während des Lias das Flachmeer war.

# Pflanzen

Allgemeines über Pflanzen und  
die Herforder Treibholzfunde



Fossiles Holz von  
einem Mammutbaum  
aus Norddeutschland,  
13 cm, Miozän

## 5.8 Pflanzen

### Allgemeines

Pflanzen unterscheiden sich von Tieren dadurch, dass sie aus anorganischen Stoffen mittels Fotosynthese organische Verbindungen herstellen können, sie verfügen über eine feste Zellmembran und normalerweise auch über Chlorophyll (Blattgrün). Ein weiteres Charakteristikum für höher entwickelte Pflanzen ist ihre Standortgebundenheit. Bei weniger hoch entwickelten Mikroorganismen fällt die Trennung zwischen Tier und Pflanze schon deutlich schwerer. Im Reich der Fossilien kommt es auf derartige Details jedoch kaum an, allenfalls für den Wissenschaftler, nicht aber für den Sammler.

Bei Sammlern spielen Pflanzen ohnehin eine etwas untergeordnete Rolle, da sie kaum über erhaltungsfähige Hartteile verfügen und daher nur unter bestimmten Bedingungen überliefert werden. Auch können fossile Pflanzen nie als Ganzes geborgen werden, es finden sich immer nur Einzelteile, wie Stammfragmente, Blätter oder Früchte.



Pflanzenfossil auf einem Bohrkern (8 cm Durchmesser), von einer Kernbohrung im Ruhrgebiet

### Entwicklungsgeschichte

Die ältesten bekannten Spuren pflanzlichen Lebens sind rund 3,2 Milliarden Jahre alt. Es handelt sich dabei um bakterienähnliche Mikroorganismen. Erste vielzellige Algen finden sich in 200 Millionen Jahre jüngeren Gesteinen, es handelt sich dabei um sog. Stromatolithen. Stromatolithen sind kugelige Kalkgebilde, die bis zur heutigen Zeit in den Weltmeeren anzutreffen sind. Die Flora entwickelte sich in den darauffolgenden zwei ein halb Milliarden Jahren in kleinen Schritten weiter, bis dann gegen Ende des Silur, vor etwa 400 Millionen Jahren erste Landpflanzen auftauchen. Die Entwicklung der Landpflanzen geht zügig vonstatten. Aus blätterlosen Nacktpflanzen entwickeln sich unterschiedliche an-

dere Gewächse. Im Mittleren Devon entsteht so eine erste primitive Form des Schachtelhalms, im Oberen Devon kommen Bärlappgewächse hinzu. Gegen Ende der Devonzeit existieren bereits eine Reihe unterschiedlicher Pflanzentypen, die sogar schon Baumform aufweisen. In der daran anschließenden Karbonzeit hatten die Farnpflanzen ihre Blütezeit, sie erreichten Höhen von bis zu 30 Metern und maximale Stammdurchmesser von etwa 2 Metern. Andere Pflanzen traten gegenüber den Farnen deutlich zurück, existierten jedoch weiter. Zur Zeit des Karbon entstanden übrigens die größten Steinkohlelager der Welt. Sie bildeten sich aus Waldmooren in den Vorsenken von Gebirgszügen, in denen reichlich pflanzliches Material vorhanden war. Diese Moore wurden immer wieder vom Meer überflutet, wodurch eine regelmäßige Sedimentation stattfand und zunächst Torf entstand, welcher später durch Kompaktion und hohe Temperaturen erst zu Braun- und dann zu Steinkohle wurde. Im Oberen Perm verlor die bis dahin dominierende Farnflora wieder an Bedeutung und Nacktsamer entfalteteten sich. Auch Koniferen sind ab dem Oberen Perm mitbestimmende Florenelemente. Im Jura und der Unterkreide beobachten wir keine großen Veränderungen in der Pflanzenwelt. Erst ab der Oberkreide kommt es wieder zu neuen Entwicklungen, die zu der bis heute bestehenden Vielfalt der Blütenpflanzen führte. Vor allem im Tertiär, während welchem die zahlreichen Braunkohlelagerstätten entstanden, fand die Auffächerung der heutigen 170 000 Arten von Blütenpflanzen statt, die damit den bedeutendsten Anteil von Landpflanzen stellen.

### **Bedeutung von Pflanzenfossilien in marinen Ablagerungen**

Für den Sammler mariner Fossilien sind Pflanzenfunde vor allem ein Anzeiger von Küstennähe. In marinen Sedimenten finden sich vor allem Hölzer, die nach langem Treiben an der Wasseroberfläche mit Wasser vollgesogen auf dem Meeresboden zur Ablagerung gekommen sind. In Sedimenten mit vielen Makrofossilien kommt es gelegentlich dazu, dass sich auf dem Holz noch weitere Fossilien ablagern. Selten kommt dabei jedoch etwas so Wunderbares zusammen, wie es auf der folgenden Abbildung zu sehen ist.



Fossiles Holz mit Ammonit  
(Pleuroceras) aus dem Unteren  
Jura (Lias) von Buttenheim,  
Sammlung: Wolfgang Dietz

# Treibholz



## Tafel 22 Treibholz

### Größe der Treibhölzer

- 1) Länge des Holzes 223 mm (kurioserweise haben sich zahlreiche Muscheln auf dem Holz abgelagert!)
- 2) Länge des Holzes 115 mm

Fossile Hölzer konnten mehrfach gefunden werden, sie zählen dennoch zu den selteneren Funden. Die Größe der Funde liegt zwischen 5 und 30 cm, jedoch zählen die beiden abgebildeten Stücke zu den wenigen gut erhaltenen Hölzern. Fossile Treibhölzer sind ein eindeutiger Hinweis auf ein küstennahes Ablagerungsgebiet.

Diese Feststellung deckt sich mit Aufzeichnungen von Karl Hoffmann und Reiner Jordan die 1982 das Buch „Die Stratigraphie, Paläogeographie und Ammonitenführung des Unter-Pliensbachium (Carixium, Lias gamma) in Nordwest-Deutschland“ herausbrachten.

## *Quellenangabe*

### **Bücher:**

Hoffmann, Karl und Jordan, Reiner, Geologisches Jahrbuch, Hannover 1982

Keupp, Helmut Ammoniten – Paläobiologische Erfolgsspiralen, Jan Thorbecke Verlag, Stuttgart 2000

Mayr, Helmut, BLV Bestimmungsbuch Fossilien, BLV, München 1995

Richter, Andreas E., Handbuch des Fossiliensammlers – Ein Wegweiser für die Sammelpraxis, Weltbild Verlag GmbH, Augsburg 1999

Richter, Andreas E., Ammoniten – Ein Kapitel aus dem Entwicklungsprogramm des Lebens, Sonderausgabe für den Gondrom Verlag, Bindlach 1994

Schlegelmilch, Rudolf, Die Belemniten des süddeutschen Jura, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – Jena – Lübeck – Ulm 1998

Schlegelmilch, Rudolf, Die Ammoniten des süddeutschen Jura (2. Auflage), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – Jena – New York 1992

Turek, Marek & Benes, Fossilien – Handbuch und Führer für den Sammler, Natur Verlag im Weltbild Verlag GmbH, Augsburg 1990

### **Internetseiten:**

[http://www.wdr.de/themen/forschung/geowissenschaften/alter\\_der\\_erde/index.html?rubrikenstyle=forschung](http://www.wdr.de/themen/forschung/geowissenschaften/alter_der_erde/index.html?rubrikenstyle=forschung)

<http://www.steinkern.de>

<http://www.lias.de.tf>

<http://norges.uio.no/timescale.html>

<http://www.wikipedia.de>

## *Nachwort*

Wie ich es mir erwartet hatte, haben mir die intensive Beschäftigung mit dem Thema Fossilien und die Sammeltätigkeit auf der Baustelle sehr viel Spaß gemacht. Sehr zugute kam es mir, dass die Baustelle über das Jahr 2005 hinweg immer wieder neue Funde ermöglichte und der theoretische Teil der Arbeit somit immer mehr „Nahrung“ erhielt und ständig um neue Funde ergänzt werden konnte. Besonders erfreulich finde ich es, dass ich im Zuge der Jahresarbeit die Fossilien quasi „vor der Haustür“ sammeln konnte, mit dem Auto war die Baustelle in gut 10 Minuten zu erreichen.

Bis zum Jahr 2005 war es fast immer notwendig gewesen, für nennenswerte Funde weite Reisen zu unternehmen, entweder in den süddeutschen Raum oder sogar ins Ausland, wo ich bislang vor allem in Frankreich die ein oder andere Region zum Fossilien sammeln besucht habe.

Ich bin über die Herforder Lokalfunde, die nun meine Sammlung bereichern, demnach hochofret und hoffe, dass sich meine Begeisterung folglich aus der Arbeit herauslesen lässt und meine Ausführungen zur (weiteren) Beschäftigung mit Fossilien angeregt haben!

## *Danksagung*

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern Hermann und Anneliese Simonsen, die mich nicht nur bei der Erstellung der Jahresarbeit, sondern schon seit vielen Jahren bei der Ausübung meines Hobbys, dem Fossilien sammeln, unterstützt und gefördert haben. Ohne diese großartige Unterstützung wäre die vorliegende Arbeit in diesem Umfange sicherlich nicht zustande gekommen. Ich will es an dieser Stelle auch nicht unerwähnt lassen, dass nicht alle der abgebildeten Herforder Funde von mir selbst gefunden wurden – einige Funde haben meine Eltern getätigt, was angesichts der Tatsache, dass sich mein Vater regelmäßig und meine Mutter wenigstens gelegentlich an den Baustellenbesuchen beteiligt haben, auch logisch ist.

Des Weiteren möchte ich meinem Mentor Herrn Werner Exner herzlich danken, der mir beim schriftlichen Teil meiner Arbeit sehr geholfen hat und darüber hinaus organisatorische Dinge regelte.

Ebenfalls danken möchte ich meinen Sammlerfreunden Sven von Loga, Werner Hernus und Wolfgang Dietz, die mir freundlicherweise Bildmaterial zur Verfügung stellten. Auch möchte ich Siegfried Schubert, Victor Schlampp und Thomas Balle für ihre Hilfe bezüglich der Zuordnung von Fossilfunden sehr danken.

Für das zur Verfügung stellen von Software, die für die Erstellung der Arbeit von Belang war, gilt mein Dank Ruben Wölker.

Auch den hier nicht namentlich genannten Unterstützern, bin ich zu Dank verpflichtet. Ohne den tollen „Support“ hätte die Arbeit in wesentlich geringerem Ausmaß und weitaus weniger fundiert ausfallen müssen!

