

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

**Eichele, Otto; Brück, Friedhelm; Müller, Peter; Poschmann, Markus;
Seibert, Ralph; Steinmeier, Reinhard; Treptow, Sabine; Doetsch, Rainer**
Das Devon-Meer. Leben vor unserer Zeit

Beiträge zur Rheinkunde

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/110645>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Eichele, Otto; Brück, Friedhelm; Müller, Peter; Poschmann, Markus; Seibert, Ralph;
Steinmeier, Reinhard; Treptow, Sabine; Doetsch, Rainer (2009): Das Devon-Meer. Leben
vor unserer Zeit. In: Beiträge zur Rheinkunde 61. Koblenz: Rhein-Museum Koblenz e.V.. S.
5-16.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.

Verwertungsrechte: Alle Rechte vorbehalten

Eichele, Otto; Brück, Friedhelm; Müller, Peter; Poschmann,
Markus; Seibert, Ralph; Steinmeier, Reinhard; Treptow,
Sabine; Doetsch, Rainer

Das Devon-Meer. Leben vor unserer Zeit

Das Devon-Meer

Leben vor unserer Zeit

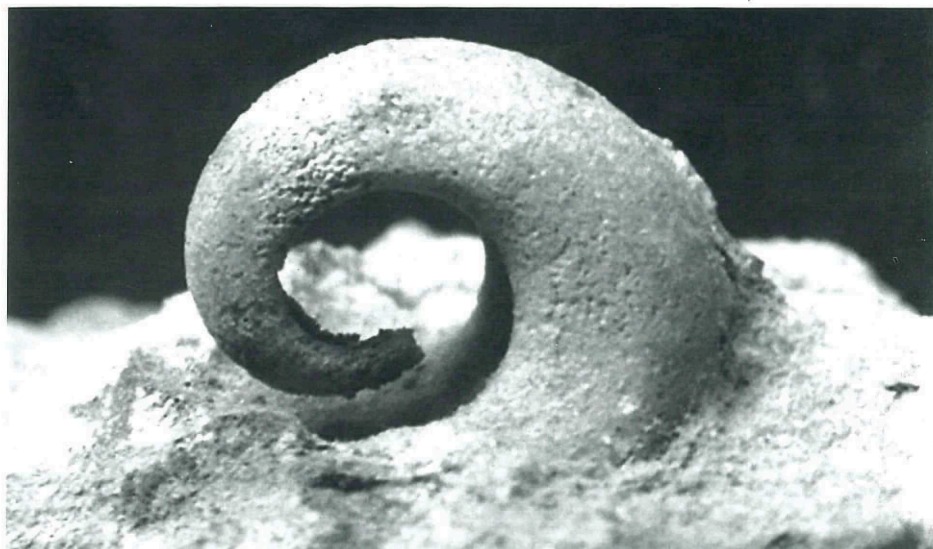
von Otto Eichele, Friedhelm Brück, Peter Müller, Markus Poschmann,
Ralph Seibert, Dr. Reinhard Steinmeier, Sabine Treptow (Grafik)
und Rainer Doetsch

Nachfolgend die Zusammenfassung der Museumstexte zur Sonderausstellung „Das Devon-Meer“, welche 2009 im Rhein-Museum gezeigt wurde. Sie geben einen Einblick in das Leben vor 400 Millionen Jahren, als es die heutigen Kontinente noch nicht gab und das Leben in seinen Anfängen steckte. Es ist das Zeitalter der Fische, welches sich durch Versteinerungen im Schiefer des Rheinischen Schiefergebirges rekonstruieren lässt.

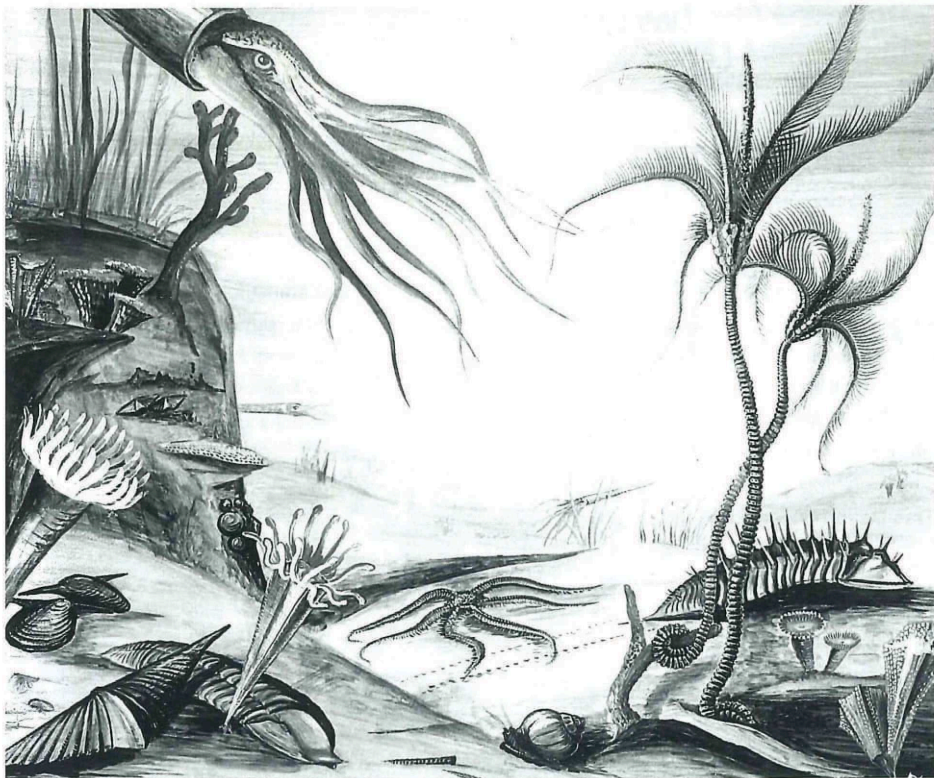
Das Devon-Meer oder „Wo ist der Rhein?“

Der Rhein fließt ruhig, behäbig, mehrere Kilometer breit durch tropische Landschaft, über die Höhen von Taunus und Hunsrück ... oder?

In der Welt vor unserer Zeit fließt kein Rhein – es gibt ihn noch nicht!



Schnecke



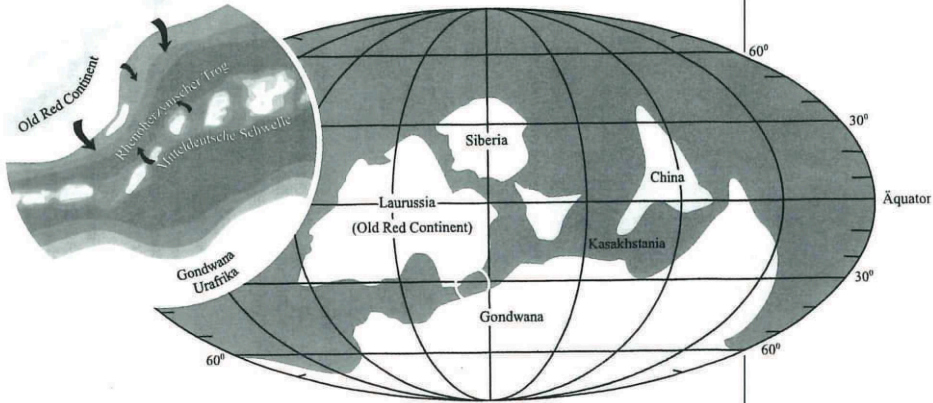
*Pflanzen und Tiere
des Devon-Meeres:
Kopffüßer, Korallen,
Armfüßer, Muscheln,
Trilobiten, Seelilien,
Schnecken,
Schlangensterne.*

Der Wanderer durch das rheinische Schiefergebirge findet die Abdrücke von kleinen Muscheln und kleinen, aber schönen Seesternen – wenn er Glück hat.

Das Devon-Meer ist das Reich früher Lebensformen. Pflanzen nehmen gerade erst kompliziertere Formen an, die ersten Wirbeltiere treten auf. Kopf- und Gliederfüßer leben ebenso im Devon-Meer wie Seelilien, Korallen, Würmer, Muscheln und gepanzerte Fische. Diese gehören zu den spektakulärsten Lebewesen im Devon-Meer.

Das Meer ist verschwunden, die Kontinente haben ihre heutige Gestalt angenommen, die Dinosaurier kommen und gehen, die ersten Säugetiere treten auf und zuletzt vor ca. 2,5 Millionen Jahren erscheint der Mensch auf der Bühne des Lebens. Inzwischen haben sich die Alpen aufgefaltet und der Rhein sein Flussbett gegraben.

Heute schreitet der Wanderer des „Rheinsteiges“ über die Sedimentablagerungen des Devon-Meeres, er geht im wahren Sinne über den Meeresgrund. Unter seinen Füßen befinden sich mächtige Schichten der Meeresablagerungen mit versteinerten Lebewesen, die das Leben auf der Erde vor langer Zeit prägten.



Verteilung der Kontinente vor 360 Millionen Jahre.

Die Landmassen im Devon

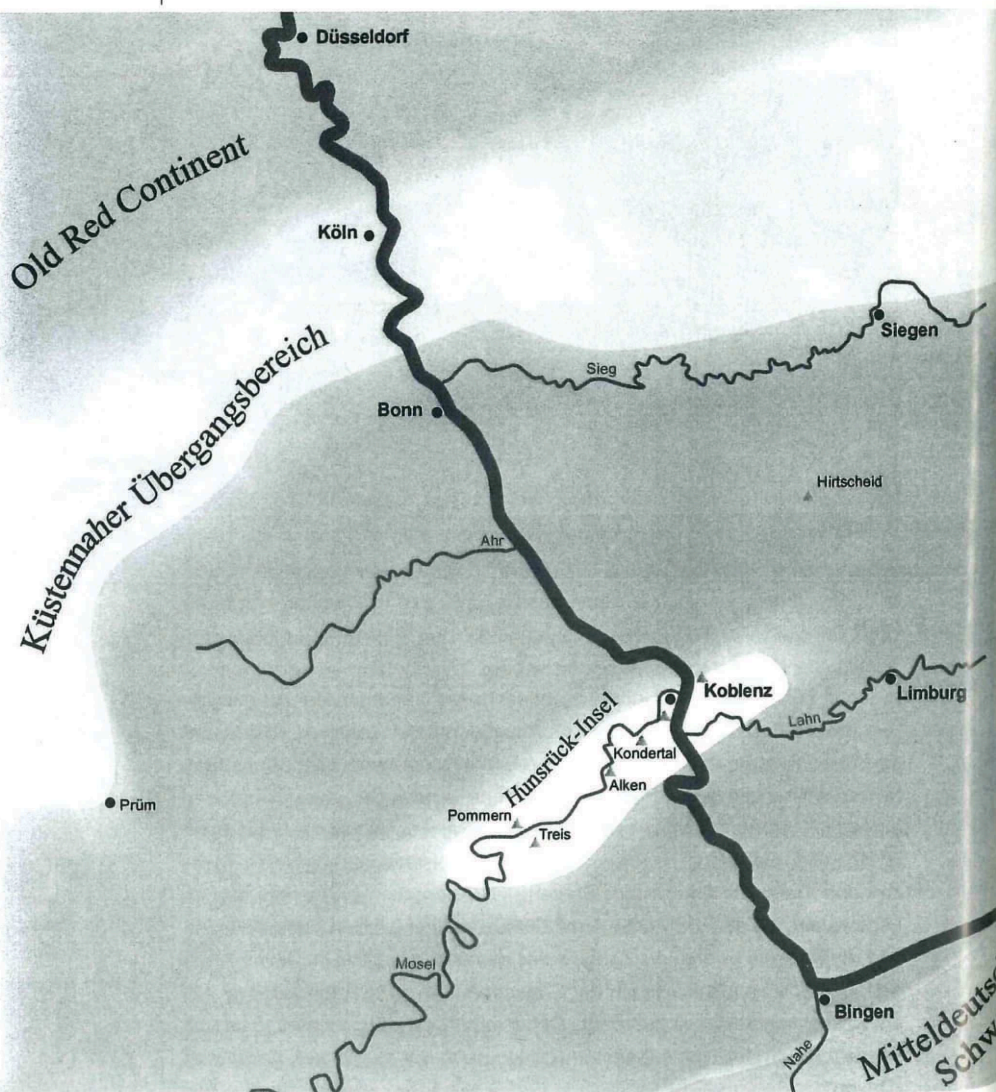
Dort, wo sich heute der Rhein durch das Rheintal schlängelt, war vor 360 Millionen Jahren ein flaches Meer, das Devon-Meer, welches an einen der Urkontinente, „Old Red“ genannt, anbracket.

In jener Zeit fassen zwei große Kontinente die Landmassen zusammen: „Gondwana und Old-Red-Kontinent“. Ausgedehnte Meere sind Lebensraum für frühe Pflanzen und Tiere. Das flache Devon-Meer beherbergt für heutige Menschen seltsame und fremd erscheinende Lebewesen, deren Überreste als Versteinerungen, sog. Fossilien in den Gesteinsschichten des heutigen Rheinischen Schiefergebirges zu finden sind. Meistens sind es kleine Pflanzen und Tiere, die erkennbare Spuren und Abdrücke hinterlassen haben. Lebewesen, die als Kopf- oder Armfüßer bezeichnet werden, frühe Pflanzen und räuberische Fische, die Zeugnis des damaligen Lebens im Devon-Meer geben. Frühe Funde werden in der Grafschaft „Devon“ gemacht und im 19. Jh. wissenschaftlich eingeordnet. Daher erhält das Erdzeitalter, dem die Funde zugeordnet werden, seinen Namen nach der englischen Grafschaft „Devon“.

Verteilung und Lage
der Kontinente
zurzeit des Devon
im Großraum
Koblenz.
Quelle: Meyer und
Stets, 1980

Die Lage des Rheinischen Schiefergebirges zur Zeit des Unterdevons

Der Raum Koblenz, umrahmt von den Mittelgebirgen Hunsrück, Eifel, Westerwald und Taunus, ist Teil des Rheinischen Schiefergebirges, das zu einem ganz wesentlichen Anteil aus Gesteinen des Devons aufgebaut wird. Im Devon lagern sich tonige bis sandige Sedimentgesteine in einem



langgestreckten Senkungsfeld der Erdkruste ab, zum Rheinischen Trog. Sie sind insgesamt mehrere tausend Meter dick. Der ältere Teil des Devons, das Unterdevon, umfasst einen Zeitraum von etwa 417 bis 392 Millionen Jahren vor heute und wird nochmals in die Gedinne-, Siegen- und Ems-Stufe untergliedert. Im Raum Koblenz treten hauptsächlich Gesteine der beiden letztgenannten Stufen zutage.

Der etwa 300 km breite Rheinische Trog wird von zwei Abtragungsgebieten begrenzt, dem Old-Red-Kontinent im Norden und der Mitteldeutschen Schwelle im Süden. Flüsse transportieren Gesteinsschutt vom Old-Red-Kontinent in dieses südlich davon gelegene Meeresbecken. Die Umwelt ist also mit heutigen, weit ausgedehnten Deltagebieten großer Flüsse vergleichbar. Weil die Region damals 15–20° südlich des Äquators liegt, herrscht ein eher tropisches Klima. Im Wechselspiel von Verfüllung, Absenkung des Untergrundes und damit einhergehender Meeresspiegelschwankungen ändern sich die Umweltbedingungen sehr rasch. Mal dominiert der Salzwassereinfluss des Meeres, mal das Süßwasser, und zwischen den Verteilerarmen des Deltas gibt es Land. Diese Wechsel spiegeln sich in den unterschiedlichen Gesteinsstrukturen und ihrem Fossilinhalt wider. So werden in manchen Schichten nur Meeresbewohner, die in Salzwasser lebten, eingebettet. In anderen, süßwasserdominierten Ablagerungen findet man sogar Landtiere und Landpflanzen. In den Übergangszonen vermischen sich all diese Elemente und kommen nebeneinander vor.

Die Geschichte der Geologie des Rheinischen Schiefergebirges

Rhein, Mosel und Lahn haben sich tief in das Rheinische Schiefergebirge eingeschnitten. Dadurch sind an den steilen Hängen die Felsen leicht zugänglich und man kann hier einen Einblick in die Geologie des Mittelrheingebiets gewinnen. Die Gesteine des Untergrundes werden in dem Zeitalter, das der Geologe Unterdevon nennt, am Boden eines Meeres abgelagert. In sie eingebettet findet man Fossilien, mit deren Hilfe man das Alter der Gesteinsschichten bestimmen kann.

Seit der Römerzeit werden in vielen Steinbrüchen Steine gebrochen, die zur Errichtung der Bauwerke wie Brücken, Befestigungsanlagen und Straßen benötigt werden. Dabei treten auch die Reste der zur Unterdevonzeit lebenden Tiere als Fossilien zutage. Diese günstigen Bedingungen sind der Grund, dass in dem Mittelrheingebiet die Geologie des Unterdevons an-

		Mio./Jahre	
Känozoikum	Quartär	1,8	
	Neogen	Pliozän	23
		Miozän	
	Paläogen	Oligozän	66
		Eozän	
Paläozän			
Mesozoikum	Kreide	Obere	146
		Untere	
	Jura	Obere	200
		Mittlere	
		Untere	
	Trias	Obere	251
		Mittlere	
		Untere	
	Perm	Oberes	299
Unteres			
Karbon	Oberes	359	
	Mittleres		
	Unteres		
Paläozoikum	Devon	Oberes	416
		Mittleres	
		Unteres	
	Silur	444	
	Ordovizium	488	
		Kambrium	542
Proterozoikum	2500		
Archaikum	4000		

Famennium	~26 MA
Frasnium	
Givetium	~13 MA
Eifelium	
Emsium	~19 MA
Regionale Stufen	
Pragium	
Lochkovium	

Untere Mosel, Mittelrhein	
Kondel	Kieselgallen-Schiefer Flaser-Schiefer
Laubach	Laubach-Schichten
Lahnstein	Hohenrhein-Schichten Emsquarzit
Vallendar	Nellenköpfchen- Rittersturz-Schichten
Singhofen	Bendorf-Schichten
Ulmen	Nauort-Schichten Oberbiber-Schichten Deichselbach-Schichten
	Rüscheld-Schichten
	Augustenthal-Schichten
	Leutersdorf-Schichten
	Mayen-Schichten

Geologische Zeittafel

hand des Fossilgehalts erstmals beschrieben wird. Dabei werden Ortsbezeichnungen der Fundpunkte als Altersangaben übernommen. Beispiele dafür sind **Emsium**, **Siegenium**, Rittersturzschiefer, Nellenköpfehenschichten, Hohenrheinschichten, **Laubachschichten**, **Vallendarschichten** oder **Bendorfschichten**.

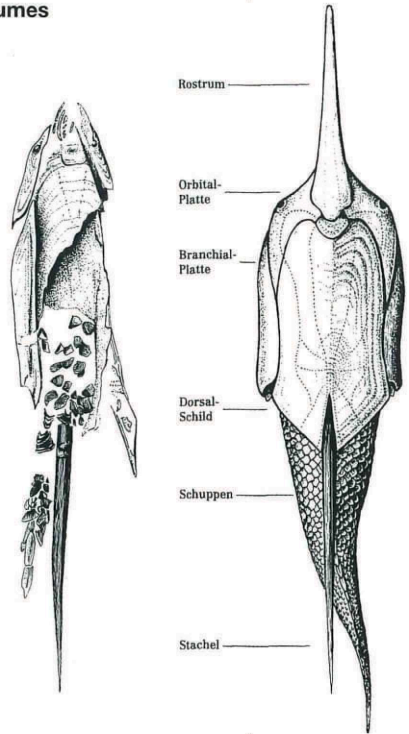
Seit Mitte des 19. Jahrhunderts werden hier die Fossilien des Unterdevons systematisch gesammelt und erstmals beschrieben. So findet man Belegexemplare aus dem Koblenzer Raum in vielen Unterdevonsammlungen der Welt.

Paläoökologie im Unterdevon des Koblenzer Raumes

Die Fossilfundstellen im Raum Koblenz repräsentieren die Lebensbedingungen im unterdevonischen Flachmeer, im Wattenmeer und im Brackwasser von Lagunen.

Die innere Struktur der Lebensgemeinschaften des Flachmeeres ist schwierig zu rekonstruieren, da Schalen abgestorbener Tiere durch bodennahe Strömungen häufig verfrachtet werden. Manchmal werden aber Lebensgemeinschaften durch plötzliche Sedimentüberdeckung an Ort und Stelle endgültig eingebettet. Manche Tiere leben eingegraben im Meeresboden, viele direkt auf der Oberfläche des Meeresbodens, einige wenige schwimmen aktiv darüber.

Einige Brachiopodenarten, vor allem aber Muscheln, graben sich ins schützende Sediment ein. Die Verbindung zum Meereswasser mit seinen Nahrungspartikeln erfolgt bei einigen Gattungen über röhrenförmige Fortsätze ihres Mantels (Sipho). Andere Muscheln, die über keinen Siphon verfügen, graben sich schräg im Meeresboden ein, so dass das hintere Ende der Schale aus dem Sediment herausragt. Sedimentfresser, wahrscheinlich Würmer, nutzen den hohen Nährstoffgehalt im Meeresboden und legen nach dem Muster von Bergwerksstollen gestaltete Grabgänge an (Chondriten).



Die meisten Brachiopodenarten, aber auch viele Muschelarten, leben direkt auf der Oberfläche des Meeresbodens, wobei viele Brachiopoden mit einem fleischigen Stiel an der Sedimentoberfläche befestigt sind. Mit ihren geschützt in der Schale liegenden „Armen“ (Lophophoren) als Fangorganen filtern sie das in die Schale einströmende Meereswasser. Das kalkige Armgerüst, das bei den häufigen Spiriferen sogar Spiralform annimmt, dient als Stützelement für die überlangen Lophophoren.

Brachiopoden sind die häufigsten Bewohner der Sedimentoberfläche, zahlenmäßig in großem Abstand gefolgt von den Muscheln, Schnecken, Trilobiten, Korallen, Moostierchen; Seelilien und See-/Schlangensterne sind noch viel seltener. Trilobiten, wie die recht großen Homalonoten, wühlen oder graben bei der Suche nach Nahrung wohl im Sediment. Seelilien nutzen mit ihren langen Stielen das Schwebstoffangebot in etwas höher gelegenen Wasserschichten.

Bodennahe freie Schwimmer finden sich im rheinischen Unterdevon im Vergleich zu den vorgenannten Gruppen recht selten. Es handelt sich um Orthoceren, das sind stabförmige Nautiliden (Nautiliden sind eine Gruppe urtümlicher Kopffüßer, die heute nur noch durch *Nautilus* vertreten ist). Daneben kommen auch gepanzerte kieferlose Fische (wie Pteraspiden) sowie ausgestorbene Gruppen von kiefertragenden Fischen (Stachelhaie = Acanthodii und Placodermen = Panzerfische) vor. Kieferlose Fische haben bis heute in Form von Neunaugen und Schleimfischen überlebt.

Die **Wattfazies** ist gekennzeichnet durch zahlreiche Wohn- und Fressbauten von sedimentfressenden Würmern. Trilobiten, vor allem Homalonoten, gehen hier auf Beutefang. Die heftigen Sedimentbewegungen durch die Gezeiten behindern die ruhige Entwicklung der Muschelbrut. Muschellarven, die sich nicht schnell genug wieder eingraben können, fallen Fraßfeinden zum Opfer. Brachiopoden, deren Filterapparat durch in die Schale eindringende Sandpartikel gefährdet ist, finden sich hier nur selten.

Frühe Wirbeltiere

Ein Wurm schlängelt sich durch den weichen Schlamm des Meeres. Das Wasser ist tropisch warm, die Nähe des Äquators macht sich bemerkbar. Plötzlich umfassen Beinpaare den Wurm. Ein stachelbewehrter Trilobit sieht im Wurm eine schmackhafte Beute.

Fressen und gefressen werden – auch das Devon-Meer ist kein Paradies.

Man kann das Devon als „**Zeitalter der Fische**“ bezeichnen. Die Gnathostomen setzen sich im Laufe des Unterdevons gegen die bisherige Übermacht der altertümlichen kieferlosen Fische (Agnathen) durch; sie leben räuberisch und können als aktive Schwimmer im Gegensatz zu den ortsständigen Agnathen auch neue Gewässer erobern. Knorpelfische (Haie) und große räuberische Fleischflosser gelangen im Laufe des Devons an die Spitze der Nahrungskette. Fische sind daher wichtige Urheber der „**mittelpaläozoischen marinen Revolution**“, die durch Komplexität der Nahrungsketten und erhöhten Jagddruck durch Beutegreifer gekennzeichnet ist. Deutlich wird dies an einer starken Zunahme von Fraßspuren an Seelilienkronen zwischen dem Silur und Karbon. Seelilien reagieren auf die Bedrohung mit starken Dornen und dickeren Kalkplatten. Auch Trilobiten rollen sich ein und entwickeln Stacheln. So entstehen die bizarren und skurrilen Formen, die man vor allem aus dem Unter- und Mitteldevon Marokkos, aber auch aus der Eifel kennt.

Bis ins frühe Oberdevon, vor 370 Millionen Jahren, sind Wirbeltiere nur durch Fische vertreten, die sich das gesamte Devon hindurch zur modernen Wirbeltierfauna im Wasser und an Land weiterentwickeln.

Zu Beginn des Devons wird die Fischfauna noch von altertümlichen gepanzerten **kieferlosen Fischen (Agnatha)** dominiert. Die ältesten kieferlosen Fische kennt man aus dem mittleren Unterkambrium Chinas (ca. 525 Mio. Jahre), zunächst noch ohne Hautskelett oder Schuppen. Ab dem späten Oberkambrium lassen sich größere, gepanzerte Fische nachweisen. Diese stellen auch im Unterdevon einen erheblichen Anteil der Fischfauna, erlöschen aber gegen Ende des Devons. Heute gibt es nur noch ungepanzerte kieferlose Fische (Schleimfische, Neunaugen).

Kiefertragende Fische (Gnathostomata), die seit dem frühen Oberdevon (ca. 455 Mio. Jahre) nachweisbar sind, erleben im Devon einen gewaltigen Aufstieg. Dies betrifft die ausgestorbenen **Stachelhaie** und **Panzerfische, Knorpelfische** und **Knochenfische**.

Im rheinischen Unterdevon finden sich vor allem Panzerplatten (Placodermen), gelegentlich auch Flossenstachel (Acanthodier). Gegen Ende des Devons erreichen die zunächst kleinen Panzerfische schließlich Längen von 6 bis 10 m, sterben aber bald aus.

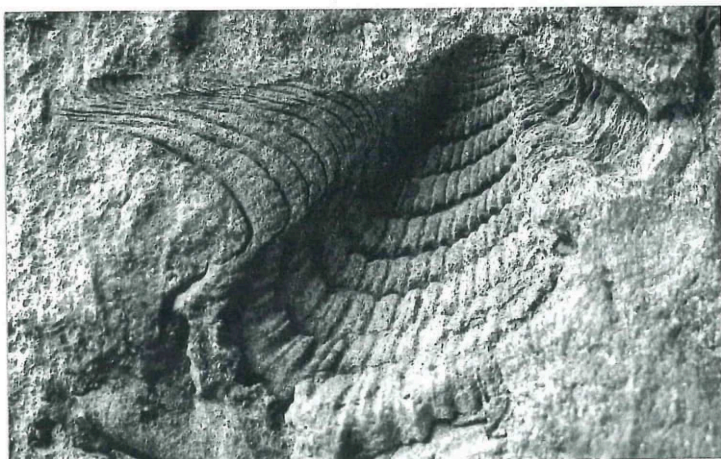


Muschel



Brachiopode

*Versteinerte Tiere
des Devon*



Muschel



Brachiopode



Koralle

Knochenfische (Osteichthys) sind erst ab dem obersten Silur (seit 423 Mio. Jahren) nachweisbar und spalten sich rasch in die heute noch vertretenen Strahlen- und Fleischflosser auf. Aus den **Fleischflossern** gehen durch Umgestaltung der muskulösen Flossen zu Beinen im Oberdevon die Landwirbeltiere (Tetrapoden) hervor. Fleischflosser sind im Unterdevon sowohl die Coelacanthiformes (heute nur noch durch den Quastenflosser *Latimeria* vertreten) als auch die Lungenfische.

Frühe Landpflanzen

Die Besiedlung des Festlandes mit höheren Pflanzen beginnt vor ca. 475 Millionen Jahren im frühen Mittelordovizium. Zwischen Ordovizium und Silur, also vor ca. 440 Millionen Jahren, finden sich die ersten Hinweise auf Gefäßpflanzen. Die ersten Gefäßpflanzen sind sicherlich Sumpfpflanzen. Sie recken nur die oberen Pflanzenteile mit ihren für die Fortpflanzung wichtigen Sporen aus dem Wasser, die unteren Pflanzenteile bleiben ständig von Wasser bedeckt. Sie besiedeln zunächst die Feuchtgebiete von Flussdeltas, Flusssäumen, flachen Inseln, Küstensümpfen und leben im Wattenmeer. Die Pflanzen sind klein (10 cm), einfach symmetrisch verzweigt, ohne Blätter und tragen am

Koralle (*Pleurodictyum problematicum*) mit Schmarotzerwurm



Ende der Stiele Sporangien mit Sporen einheitlicher Größe. Da es noch keine Blätter gibt, erfolgt die Photosynthese nur an der Oberfläche der Stiele.

Im Verlauf des Unterdevons erfahren die Pflanzen wichtige Neuerungen, die zur Herausbildung der modernen Landpflanzen führen. Die Pflanzen entwickeln echte Wurzeln und verholzen (Kambium) ab dem mittleren Unterdevon. Das Kambium, eine neu entwickelte Wachstumsschicht, ist die Voraussetzung für Dickenwachstum und Holzbildung, somit für die Entstehung von Bäumen.

Die Pflanzen entwickeln dornförmige kleine Blättchen, später erste größere Blattgebilde, für eine verbesserte Photosynthese. Sie besitzen Sporangien in verbesserter Anordnung als Voraussetzung für die spätere Entwicklung von Blütenständen sowie große weibliche Sporen, die im Oberdevon zu den echten Samen und Samenpflanzen führt.

Sind die Landpflanzen im Unterdevon kaum höher als ein Meter, ermöglichen verbesserte Leitungssysteme und Kambium ab dem frühen Mitteldevon die Entstehung von Bäumen. Im späten Mitteldevon gibt es erste dichte Wälder.

Dr. Otto Eichele
Paläontologischer Arbeitskreis
Schlossstraße 17
56076 Koblenz

Literatur

- Paläontologischer Arbeitskreis Koblenz (1992): Spuren des Lebens, Selbstverlag
Mittmeyer, H. G. (1974): Zur Neufassung der Rheinischen Unterdevon-Stufen. – Mainzer geowiss Mitt., 3:69–79; Mainz
Müller, A. H. (1980): Lehrbuch der Paläozoologie. Gustav Fischer Verlag; Jena
Koenigswald, W. v. und Meyer, W.: Erdgeschichte im Rheinland, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München 1994
Benton, M. J.: Paläontologie der Wirbeltiere. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München 2007
Gensel, P. G. und Edwards, D. (Hrsg.): Plants Invade the Land, Columbia. University Press 2001
Kenrick, P. and Crane, P. R.: The Origin and Early Diversification of Land Plants, Smithsonian Institution Press 1997