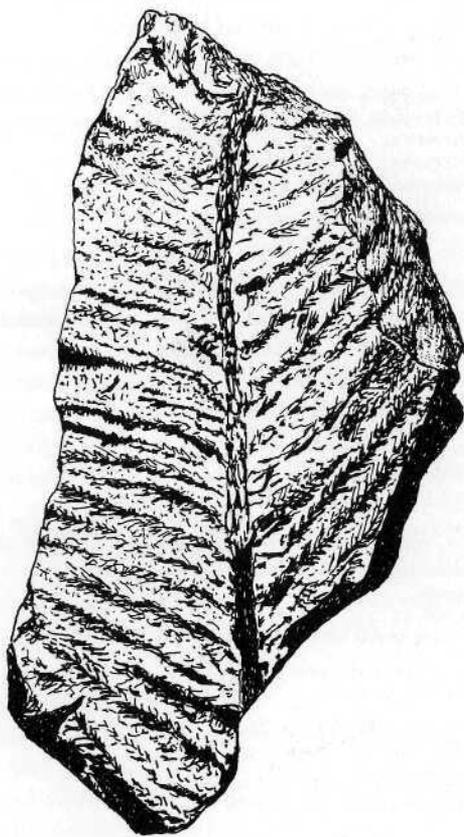


5 | 97 – 124

# ARBEITSKREIS PALÄONTOLOGIE HANNOVER



18.  
JAHRGANG  
1990

# ARBEITSKREIS PALÄONTOLOGIE HANNOVER

Zeitschrift für Amateur-Paläontologen

## Herausgeber:

Arbeitskreis Paläontologie Hannover,  
angeschlossen der Naturkundeabteilung  
des Niedersächsischen Landesmuseums,  
Hannover

## Geschäftsstelle:

Dr. Dietrich Zawischa  
Am Hüppefeld 34  
3050 Wunstorf 1

## Schriftleitung:

Dr. Dietrich Zawischa

## Redaktion:

Rainer Amme, Angelika Gervais,  
Klaus Gervais, Herbert Knodel,  
Joachim Schormann,  
Dietrich Wiedemann,  
Armin Zimmermann.

Alle Autoren sind für ihre Beiträge selbst  
verantwortlich

## Druck:

Offsetdruckerei Jahnke, Hannover

Die Zeitschrift erscheint 6 x jährlich.  
Der Abonnementspreis beträgt DM 26,-  
und wird bei Lieferung des ersten Heftes  
des Jahres fällig.  
(Der volle Mitgliedsbeitrag einschließlich  
Abonnement beträgt DM 35,-)

## Zahlungen auf das Konto

Marie-Luise Flörke  
Volksbank Hildesheim – Leinetal eG  
Nordstemmen  
BLZ 259 900 11  
Konto-Nr. 16 15237 900

Zuschriften und Anfragen sind an die  
Geschäftsstelle zu richten.

Manuskripteinsendungen für die Zeit-  
schrift an die Geschäftsstelle erbeten

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit  
schriftlicher Genehmigung des Heraus-  
gebers.

© Arbeitskreis Paläontologie  
Hannover 1990

ISSN 0177-2147

18. Jahrgang 1990, Heft 5

## INHALT:

### Aufsätze:

- 97 Angelika Gervais: Entwicklungsgeschichte  
der Pflanzen. Teil II: Pakäophytikum  
(Karbon bis Unter-Perm)
- 118 Wilhelm König: Brachiopoden aus dem  
Campan von Höver und Misburg
- 122 Max Wippich: *Audouliceras* aus dem  
Barrême der Brechte-Mulde

## TITELBILD:

*Lebachia piniformis* / *Walchia piniformis* (Un-  
teres Rotliegendes, Fischbach/Nahe), 1:2, aus  
der Otto-Klages-Sammlung des Niedersächsi-  
schen Landesmuseums. (Siehe auch das Foto  
auf S. 112.)

## BILDNACHWEIS (soweit nicht bei den Abbildungen selbst angegeben):

S. 107, 109, 112, 114: Nds. Landesmuseum  
S. 120 Nr. 1, 3 – 5, 7; S. 121 Nr. 2, 4 – 6:  
Wilhelm König  
S. 123: Max Wippich  
Umschl., S. 120 Nr. 2, 6, 8 – 10; S. 121 Nr. 1, 3,  
7 – 10 D. Zawischa

# Entwicklungsgeschichte der Pflanzen

## Teil II

### Paläophytikum (Karbon bis Unter-Perm)

Angelika Gervais

#### KARBON (360 – 286 Millionen Jahre)

**Plattentektonik und Klima:** Gegenüber der Devon-Zeit hat sich die Lage der Kontinente im Karbon kaum verändert: Im Süden der Gondwana-Block und im Norden Laurasia. Der Westteil Nordamerikas und der Südostteil Europas rückten dichter an Südamerika/Nordafrika heran, so daß eine riesige Kontinentmasse „Pangea“ entstand. Entlang der Naht, wo die Nord- und Südkontinentblöcke zusammenstießen, entstand ein Gebirge (Variszisches Gebirge), in dessen Vortiefen und Meeresregionen die großen karbonischen Kohlesümpfe verbreitet waren.

Auf rund 6000 Milliarden Tonnen werden die Steinkohlevorräte der Welt geschätzt. Davon können ca. 1700 Milliarden Tonnen abgebaut werden. Die große Masse der Steinkohlensubstanz ist im Ober-Karbon, ein kleiner Teil im Perm abgelagert worden. Die ältesten abbauwürdigen Flöze sind aus dem Ober-Devon der Bäreninsel bekannt; aus dem Unter-Karbon sind es die Kohlevorkommen von Spitzbergen, aus dem Moskauer Becken und dem Ural. In den Innensenken und Vorsenken Europas und Nordamerikas bildeten sich die Kohlen im Saar-Becken, im Zentralmassiv, in Asturien, im Sibirischen Becken, in China, in Vorderindien, Australien, Südafrika und Brasilien.

Das Klima im Unter-Karbon wird als gleichmäßig warm angenommen, mit Ausnahme Südamerikas, wo Anzeichen von Vereisungen bekannt sind. Im Ober-Karbon zeichnen sich starke Klimaunterschiede ab: Im Bereich der Wendekreise existierten warmfeuchte Tropenmoore. Auf den Südkontinenten dagegen dehnten sich Eismassen aus. Hier kam es zur Bildung von großen Inlandeisflächen (südliches Südamerika, Südafrika, Antarktika, Australien und Vorderindien).

**Pflanzenwelt:** Die Weiterentwicklung der Pflanzenbaupläne schreitet fort: Riesenwuchs und Spezialisierung; artreiche Entfaltung der Farnpflanzen (Pteridophyta), darunter insbesondere der Schachtelhalm- (Equisetatae) und Bärlappgewächse (Lycopodiatae); verschiedenen Pflanzengruppen entwickeln Samen. Die Bildung der ersten Koniferenzapfen geschieht am Ende der Karbonzeit.

## Algen

Marine kalkige Sedimente des Unter-Karbons werden von Algen gebildet („Kohlenkalk“).

In tropischen flachen Meeresbereichen bilden sich stromatolithische Knollen aus Blaualgen. Die Grünalgen sind mit *Mitcheledeania* sp. wie die Blaualgen *Girvanella* sp. und *Spongiostroma* sp. als Fossilien im „Kohlenkalk“ verbreitet. Im Ober-Karbon erreichen die Grünalgen aus der Gruppe der Dasycladaceae mit *Anthracoporella spectabilis* PIA im Bereich der Südalpen einen Höhepunkt.

## Pilze

Bekannt sind Blattpilze, die auf den Zweigen von Schuppenbäumen wuchsen (Chytridiales), und Pilze, die als Wurzelsymbionten vermutlich in Cordaitenwurzeln lebten (*Amyelon radicans*).

## Moose

Der erste Nachweis von Moosen gelang im Ober-Devon (Lebermoosrest, *Pallavicinites devonicus*). Im Karbon sind Laub- und Lebermoose verbreitet, die unseren heutigen Moosen sehr ähnlich sind.

## Landpflanzensystematik:

### Farngewächse (Pteridophyta)

Die Farnpflanzen (Pteridophyta) sind im Karbon die herrschende Gruppe. Mit den Riesenbärlappgewächsen, den Riesenschachtelhalmen und den Farnen stellen sie die Hauptmasse der Kohlebildner.

### Bärlappgewächse (Lycopodiatae)

Die Bärlappgewächse des Karbons sind krautig, eligulat (s. Heft 4/89, S. 85) und isospor. Isosporen entstehen nach der Reduktionsteilung der Sporenmutterzelle, anschließender Vierteilung und Zerfall, so daß nur gleichgroße und gleichgestaltige Sporen gebildet werden (homospor).

Seit dem Ober-Devon ist die Gattung *Lycopodium* bekannt, die es heute noch gibt.

### Riesenbärlappgewächse (Lepidodendrales)

Meist baumförmige Vertreter mit charakteristischem Blattpolster-Relief auf der Rinde (s. Tafel I, Nr. 2, Tafel II, Nr. 1, 2). Die Riesenbärlappgewächse haben Kleinblätter (Mikrophylle); sie sind ligulat und haben meist unterschiedlich große und verschieden gestaltete Sporen (heterospor, s. oben). Sie tragen noch keinen Samen. Zu ihnen gehören die beiden Familien Lepidodendraceae und Sigillariaceae mit *Lepidodendron*, *Lepidophloios* und *Sigillaria*.

<b>PTERIDO- PHYTA</b> (Farngewächse)	<b>Lycopodiatae</b> (Bärlapp- gewächse)	Lycopodiales † Protolepidodendrales
		† Lepidodendrales <span style="float: right;">† Lepidodendraaceae † Sigillariaceae † Bothrodendraaceae</span>
		† Lepidocarpaceae Isoëtales Selaginellales
	<b>Equisetatae</b> (Schachtel- halmgew.)	† Protarticulatales † Sphenophyllales
		Equisetales <span style="float: right;">† Calamitaceae Equisetaceae</span>
	<b>Filicatae</b> (Farne)	Primofilices † Cladoxylales
† *Protopteridiales † *Archaeopteridiales (* = Progymnospermae)		
Eusporangiatae † Coenopteridiales Marattiales		
Leptosporangiatae Filicales		
Hydropterides		

Tab. 1: Entwicklung der Farngewächse im Karbon (nach KLAUS 1986)  
 † = ausgestorben

*Lepidodendron* STERNBERG (Rindenbaum, Schuppenbaum; Abb. 1)

Mit 2 m Stammdicke und 20 – 30 m Stammhöhe waren die Schuppenbäume die Hauptrohstofflieferanten in den Wäldern und Sümpfen der Karbonzeit.

Die Wurzel (*Stigmaria*) ist ähnlich wie die einer Fichte weit ausladend. Kennzeichnend ist die v-förmige Verzweigung der Wurzelenden, mit den ca. 1 cm dicken, schlauchförmigen, wurzelähnlichen Anhängen, den sogenannten Appendices. Diese hinterlassen, nachdem sie abgefallen sind, kleine Gruben, die als Stigmen bezeichnet werden.

Der Stamm besteht zu 90% aus Rinde (daher: Rindenbaum). Der Holzkörper, der als Leitgewebe dient, ist ein dünner Holzstrang in der Stammitte.

Durch die typischen Schuppenmuster auf der äußeren Rinde lassen sich mehr als 100 *Lepidodendron*-Arten unterscheiden. Die einzelne Schuppenstruk-

tur ist länglich/rhombisch. Sie läßt sich weitergliedern a) in die Blattnarbe, die in der Mitte sitzt; hier war früher das Blatt angewachsen und b) in das Blattpolster, das an der lebenden Pflanze vorgewölbt war und das, nachdem das Blatt abfiel, gut erhalten blieb und gemeinsam mit dem Stamm in die Dicke wuchs (daher: Schuppenbaum). Die einzelnen Schuppen grenzen sich durch „Grenzfurchen“ voneinander ab. Sie verlaufen spiralig um den Stamm herum und führen dazu, daß die Schuppen in Schrägzeilen angeordnet sind. Eine Ausnahme bildet die Gattung *Lepidophloios*, bei der die Schuppen quer liegen.

Die Blätter sind nadelförmig und 1 – 50 cm lang und schmal. Sie haben tiefe Spaltöffnungen an der Blattunterseite, die in zwei Längsfurchen angeordnet sind. Eigentlich ein untypisches Merkmal für eine Sumpfpflanze. Eher erwartet wird dieser Verdunstungsschutz bei Pflanzen auf trockenen Standorten. Die Erklärung hierfür liegt in der Nahrungsaufnahme der Schuppenbäume begründet: Der Holzkörper bot nur eine geringe Wassertransportleistung, auch die Wasseraufnahme der Wurzel war gering, vielmehr deutet der weitausladende Wurzelwuchs auf eine Stütz- und Verankerungsfunktion hin. Die Aufnahme von Süßwasser und Nährstoffen geschah durch die Rinde. In den Moor- gebieten des Karbons flossen stetig nährstoffreiche Niederschläge an Pflanzenstengeln und Stämmen herab. Durch die Anordnung der Blattpolster wurden die nährstoffreichen Wässer in die extra hierfür angelegten Öffnungen (Lingulargruben) gelenkt, wo die Nährstoffe aus dem Wasser aufgenommen wurden. Von hier aus wurden sie durch ein speziell angelegtes Leitbündel in den Stamm geleitet. War die Lingulargrube gefüllt, so floß das nährstoffreiche Wasser bis zur Blattnarbe weiter hinunter, wo wieder ein spezielles Leitbündel war, das die Nährstoffe weiterleitete. Die Querrinnen des unteren Blattpolsterteils bildeten eine natürliche Stauvorrichtung, damit das Regenwasser nicht an den Aufnahmestellen vorbeirauschte und ausreichend Zeit zur Wasseraufnahme zur Verfügung stand.

Durch den ständigen Wasserfilm auf der Stammoberfläche wurde der Gasaustausch der Schuppenbäume fast total unterbunden. Damit die Atmung stattfinden konnte, gab es ein spezielles Durchlüftungsgewebe (Parichnosmale), das sich erhaben als kleiner Hügel aus der Rindenstruktur abhob und nicht vom Wasserfilm bedeckt wurde.

Die Äste sind wie die Wurzeln v-förmig gegabelt. Sie sind unterschiedlich dicht mit immergrünen länglichen Nadelblättern besetzt, die spiralig angeordnet sind. An den Zweigenden befinden sich 75 cm lange Blütenzapfen (*Lepidostrobus*). Richtig gesagt handelt es sich um Sporenzapfen, die im unteren Teil die Megasporen, im oberen die Mikrosporen enthalten. Bei einigen Gattungen entwickelt sich nur eine Megaspore, die auf der Mutterpflanze keimt, von ihr

ernährt und hier durch eine Mikrospore befruchtet wird. Bei dieser Art der Fortpflanzung wird per definitionem (s. Heft 4/1989 S. 86) schon von Samen gesprochen. Hier ist also der Begriff Samenzapfen i.e.S. angebracht. Von den Vertretern der samentragenden Bärlappgewächse i.e.S. (Lycopodiales) ist aus dem Ruhrkarbon die baumförmige Gattung *Lepidocarpon* und aus dem englischen Ober-Karbon die strauchförmige *Miadesmia membranacea* bekannt.

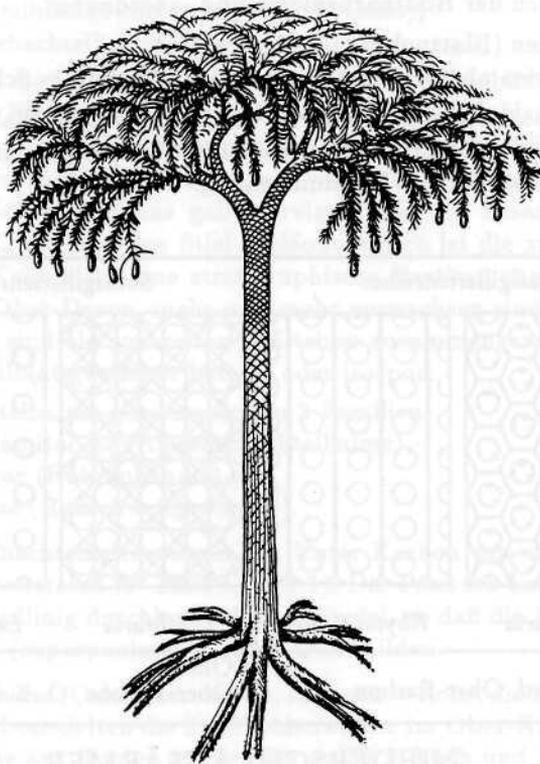


Abb. 1: *Lepidodendron* (20 – 30 m hoch, Durchmesser bis 2 m) mit *Stigmaria* (v-förmig gegabelt).

#### Sigillariaceae (Siegelbäume, Schopfbäume)

Die Siegelbäume sind stärker noch als die Schuppenbäume in den Sumpfgebieten der Karbonzeit vertreten. Unterschiede zwischen beiden Gruppen sind a) die Stammskulptur und b) die Anordnung der Blütenzapfen. Die Siegelbäume, meist durch die Gattung *Sigillaria* vertreten, sind baumförmig, ca.

20 – 30 m hoch und bis zu 5 m dick. Ihre Wurzeln sind v-förmig gegabelt. Der Name Siegelbäume geht auf die Form der sechseckigen Blattpolster auf der Stammoberfläche zurück. Die Blattpolster sind meist in Geradzeilen angeordnet, die übereinander am Stamm verlaufen. Im Vergleich mit den Schuppenbäumen hat eine Änderung im Bau der Blattpolster stattgefunden. Bei den Siegelbäumen gibt es noch eine echte Blattnarbe, das Blattspurbündel und die stark reduzierte Lingulargrube. Zur Bestimmung der Siegelbäume bedient man sich der Blattnarbenform und -anordnung:

1. Eusigillarien (Blattpolster in Längsreihen)
2. Subsigillarien ab Stephan (Blattpolsterrudimente in Schrägzeilen)

Die Blattpolsterskulptur wird reduziert (s. Abb. 2). Wahrscheinlich steht diese Veränderung mit den abnehmenden Niederschlägen an der Wende Karbon/Perm in ursächlichem Zusammenhang.

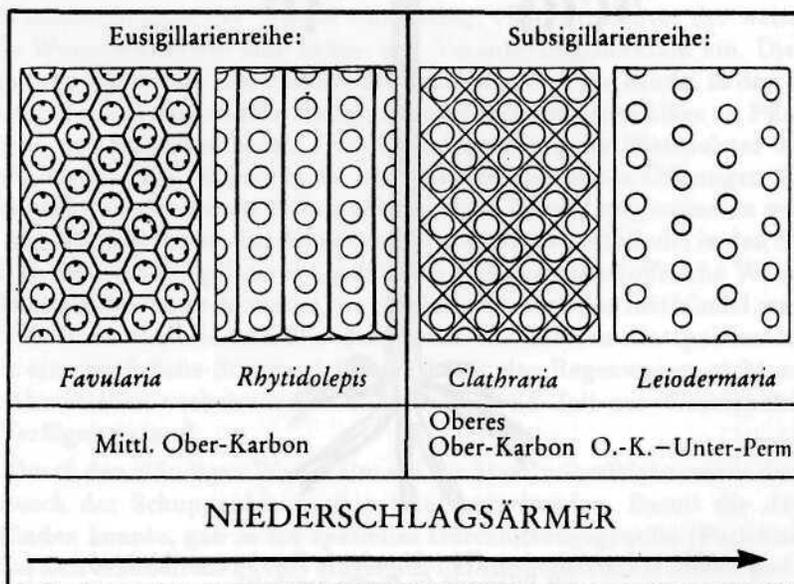


Abb. 2: Änderung der Stammskulptur von Sigillariacea nach KLAUS 1986

Die Blätter sind lang und schmal und können bei *Sigillaria* bis zu 1 m lang werden. Der Stamm hat einen Markhohlraum (Siphonostele) und in der Rinde totes dickwandiges Gewebe; im Vergleich mit dem Leitbündelsystem ist die Rinde reduziert. Bei den Sigillarien des oberen Ober-Karbons (Subsigillarien)

ist der Holzkörper durch echte Markstrahlen unterteilt (Eustele). Die Blütenzapfen (Sigillariostrobis) sitzen mit ihrem Stiel unmittelbar am Hauptstamm fest, ein Hinweis auf tropisches Klima. Sie sind heterospor. Ähnlich unseren Tannenzapfen zerfallen sie nach der Reife.

### Schachtelhalmgewächse (Equisetatae)

Die Schachtelhalmgewächse im Karbon gliedern sich in zwei Ordnungen:

1. Ordnung Keilblattgewächse (Sphenophyllales),
2. Ordnung Schachtelhalme (Equisetales).

Bei allen ist die Gliederung des Stammes gleich ausgebildet; sie haben alle stockwerkartige Blatt- oder Astwirtel und einen Markhohlraum im Stamm; die Sporangien sind stammwärts gerichtet. Die Keilblattgewächse sind dünnstielige Pflanzen, die als Spreizklimmer vom Ober-Devon bis Perm lebten. Keilförmige Flächen sind aus gabelnervigen Blättern zusammengewachsen und stehen als Quirle um den Stiel. Paläobotanisch ist die zunehmende Verwachsung der Keilblätter eine stratigraphische Bestimmungshilfe: Frei sind die Blätter im Ober-Devon, mehr und mehr verwachsen sind sie im Karbon; im Unter-Perm sind sie zu breiten Blättchen zusammengewachsen. Je nach Art sind die Keilblattgewächse hetero- oder isospor.

Die Schachtelhalme gliedern sich in 3 Familien:

1. Archaeocalamitaceae (Riesenschachtelhalme),
2. Calamitaceae (Röhrenbäume) und
3. Equisetaceae (Roßschweifgewächse).

1. Die Riesenschachtelhalme waren im Unter-Karbon mit der Gattung *Archaeocalamites* vertreten (s. Tafel I, Bild 1). Die Pflanzen hatten gabelteilige Blätter und geradlinig durchlaufende Leitbündel, so daß die Blätter auf einer Linie aufgereiht (superponierend) einen Quirl bilden.

2. Die Röhrenbäume (Calamitaceae, lat. *calamus* = Rohr, die Stengel sind hohl und gegliedert) besiedelten die Steinkohlenwälder im Ober-Karbon. Im Ober-Perm starben sie aus. Einige wurden bis zu 30 m hoch und bis zu 1 m dick. Der Stamm hat einen großen Markhohlraum, der zur Sauerstoffversorgung der Wurzeln dient. Er wird häufig als Fossil gefunden, z.T. mit einem Kohlebelag, der von Holz und Rinde stammt. Der Markhohlraum ist in Längsriefen und durch Knoten (Nodien) gegliedert, die je um eine halbe Breite versetzt sind. Bei der Bestimmung der fossilen Röhrenbaumreste spielt die Anordnung der Leitbündel eine Rolle (s. Abb. 3).

Kanäle (Infra- und Supranodalkanäle), die unter und über den Nodien verlaufen, verbinden den Markhohlraum mit der Außenseite und dienen vermutlich dem Gasaustausch.

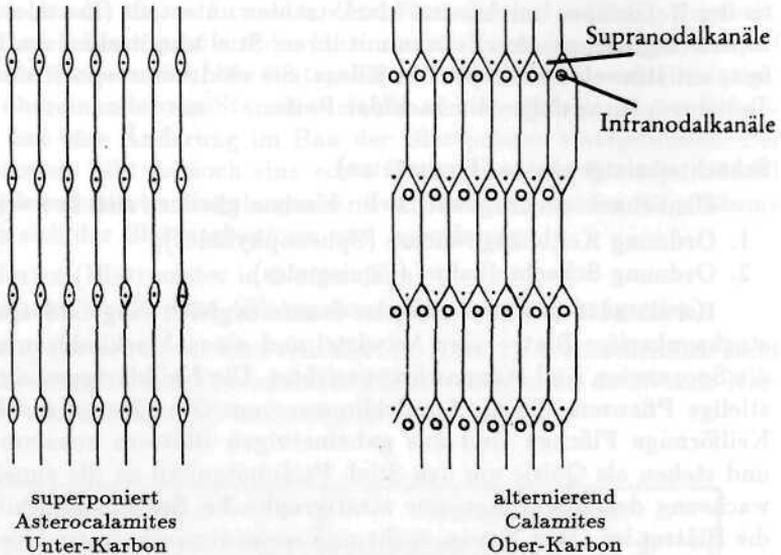


Abb. 3: Anordnung der Leitbündel bei Calamiten.

Der Wurzelstock hat an den Nodien wurzelähnliche Organe (*Myriophylloides* und *Asteromylon*). Auf dem Wurzelstock steht der hohle Stamm, der mit seinem auslaufenden spitzen Ende direkt aus dem Wurzelstock wächst.

Der Stamm balanciert mit der Stammspitze auf dem Wurzelstock. Damit das so möglich ist, steht er 1 m tief im Wasser. Drei Wuchsformen werden bei den Calamiten unterschieden (s. Abb. 4 und Tab. 2).

	Stamm	Äste
Eucalamites	mehrere Meter hoch mehrfach gegliedert	jedes Nodium mit Ast; quirlige Äste mehrfach aufgegliedert mit Gabelblättern
Stylocalamites	bleibt astfrei	Verzweigung an den äußeren Enden
Calamitina	geringer Höhenwuchs	in größeren Abständen wirtelig angeordnet

Tab. 2: Calamites-Wuchsformen aus dem Ober-Karbon

Die Blätter setzen in den Knoten an. Sie stehen quirlig um den Ast und sind lang (max. 10 cm) und schmal, teilweise am Blattende v-förmig gegabelt. Es wurden zwei Ausbildungsformen unterschieden: *Asterophyllites* und *Annularia* (s. Tafel III, Bild 1). Die isosporen oder heterosporen Blütenzapfen

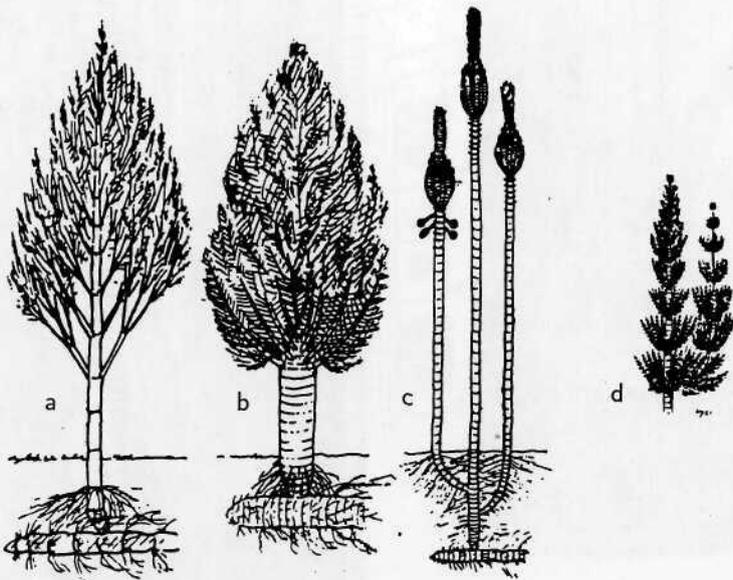


Abb. 4: Calamites- Wuchsformen aus dem Ober-Karbon  
a, b: Eucalamites, c: Stylocalamites, d: Calamitina

sitzen an den Knoten (Nodien). Das Besondere hier ist die Weiterentwicklung der Sporangien: a) durch die stockwerkartige Anordnung steriler Blätter (Brakteen) werden die Sporangiphoren voneinander getrennt und b) die Sporangien stehen stammeinwärts gekrümmt (peltat). Je nachdem, wie die Sporangiphoren angeordnet sind, unterscheiden wir die in Bild 5 schematisch wiedergegebenen drei Blütenformen.

### 3. Roßschweifgewächse (Equisetaceae)

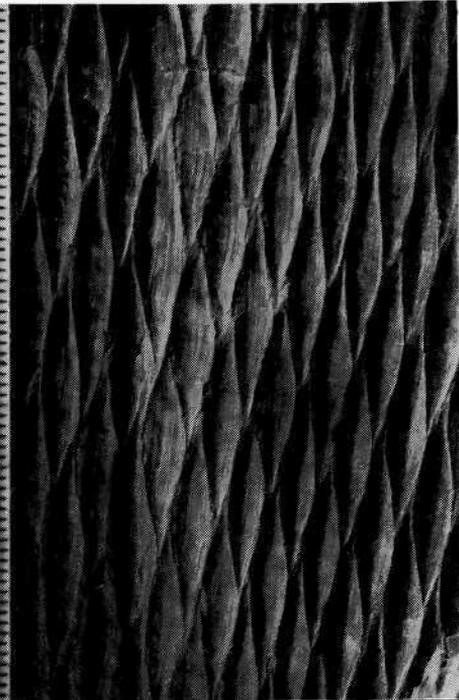
Die ausgestorbenen karbonischen Calamitaceae und die jüngeren auch heute noch verbreiteten Equisetaceae unterscheiden sich durch ihre Fruchtstände.

### Keilblattgewächse (Sphenophyllales)

Die Keilblattgewächse haben dünne Stämme, die in Nodien und Internodien gegliedert sind. Die keilförmigen Blättchen sind in Wirteln angeordnet. Die Anzahl der Blätter im Wirtel ist stets durch drei teilbar. Die Verwachsung der einzelnen Blättchen nimmt vom Ober-Devon (freistehend) bis zum Unter-Perm (breite Blätter) zu. Ende Unter-Perm ist die Ordnung ausgestorben.



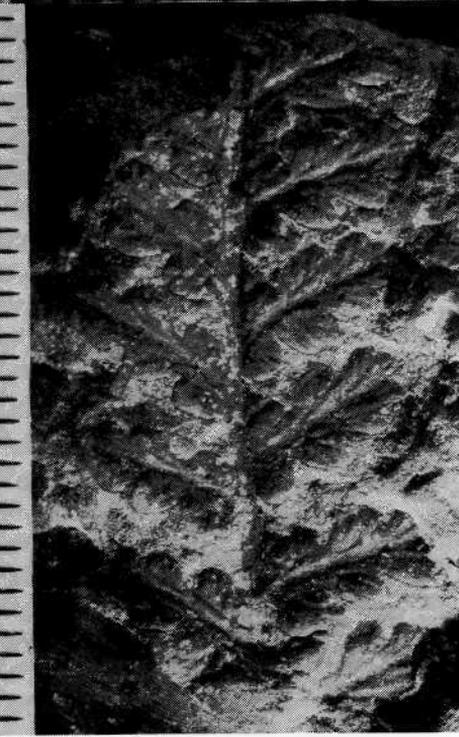
1



2



3



4

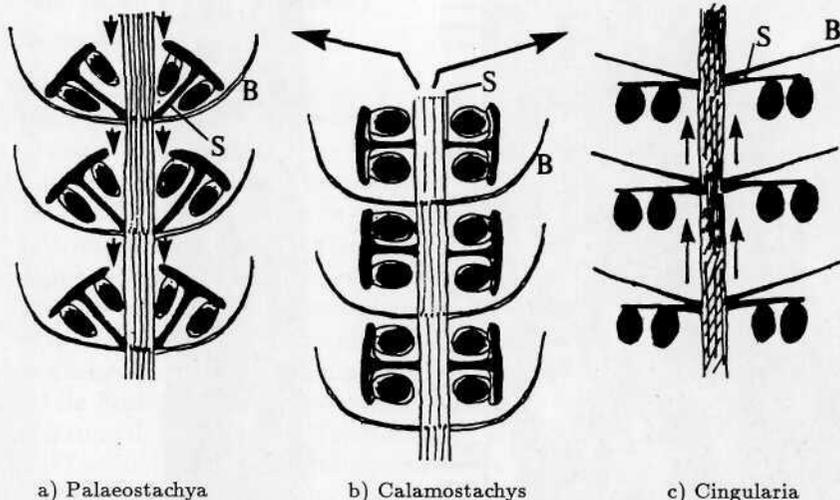


Abb. 5: Drei wichtige Blütenausbildungen. B = Brakteen, S = Sporangien.

## Farne (Filicatae)

Die echten Farne des Karbon sind meist im Nebengestein der Flöze anzutreffen. Sie haben eine mehrschichtige Sporangienwand, die keine besonderen Öffnungsmechanismen besitzen (eusporangiat). Farne mit einer einschichtigen Sporangienwand und speziell ausgebildetem Öffnungssystem (leptosporangiat) entstanden später. Eine Gruppe, die zwischen beiden Entwicklungsstadien steht, die Coenopteridales, ist im Unter-Karbon ausgestorben.

Ein kleinwüchsiger echter Farn, *Stauropteris*, hat Blättchen, die noch nicht verwachsen sind. Bei der Gattung *Etaopteris* sind die Fiedern I. Ordnung gegabelt. Die Fiederblättchen liegen in einer Ebene.

Baumförmigen Wuchs, Farnbelaubung (*Pecopteris*) und in einer Ebene gefiederte Wedel besitzen die Marattiaceae. Die seitlich verwachsenen Sporangien saßen auf der Blattunterseite. Sie treten im obersten Karbon auf und hatten ihre Hauptverbreitung im Unter-Perm.

### Tafel I

- 1: Protocalamariaceae: *Archaeocalamites* (*Asterocalamites*) sp.; die Längsriefen laufen gerade über die Knotenlinie, bei den Calamiten alternieren sie. (Ober-Karbon, Piesberg) —
- 2: *Lepidodendron* sp. (Ober-Karbon, Saargebiet) — 3: *Imparipteris* sp. (Ober-Karbon, Piesberg) — 4: *Odontopteris levemannii* (Ober-Karbon, Siegerland)



## Samenpflanzen (Spermatophyta)

### Nacktsamer (Gymnospermae)

#### Farnsamer (Pteridospermae)

Die Farnsamer, eine ausgestorbene Nacktsamergruppe, waren echte Samenpflanzen mit Farnblättern. Sie vermittelten zwischen den ‚echten Farnen‘ und den ‚heutigen Samenpflanzen‘. Die Stammstruktur hat mehrere Leitbündel, die nach außen in Sekundärholz mit echten Markstrahlen übergehen. Die Holztracheiden zeigen araucaroide Betüpfelung. Bei den Farnsamern sind keine echten Blüten festgestellt worden. Auf dünnen Stämmchen, die *Lyginopteris oldhamium* genannt wurden, wuchsen Fiederblätter in sphenopteridischer Form. Durch Drüsenhaare (Emergenzen) an Stamm und Blättern wurde nachgewiesen, daß Stamm und Blätter zu einer Pflanze gehören. Der männliche Fruchtkörper, *Crossotheca*, leitet sich aus der Einkrümmung und Verwachsung der Telome (= Trieb-Enden, letzte Abzweigung der Triebe) ab (Telom-Theorie). Andere Pteridospermen, die *Medullosaceae*, haben sehr viel Ähnlichkeit mit den Cycadeen. Der Stamm vereinigt Eustelen mit eigenen Kambium, Sekundärholz mit Dickenwachstum und Markstrahlen zu einer Polystele, der Bastteil zeichnet sich durch Siebröhren mit Siebplatten aus. Zusammengehalten wird der Stamm durch Festigungsgewebe (Sklerenchym-scheide). Die Sporangienstände waren sehr formenreich. Die Beblätterungstypen führen zur Unterscheidung von *Sphenopteris*, *Pecopteris*, *Neuropteris* (Tafel I, Bild 3, 4; Tafel II, Bild 3, 4; s.a. Heft 2, 1987, S. 29 ff., 32). Die Blattaderung reicht von der Fächer- über die Fieder- zur Netzaderung.

Die Vielfalt der Pteridospermen des Karbons läßt sich anhand der vielgestaltigen Pollen nur erahnen. Das Pollenspektrum reicht von einfachen über sehr große bis zu luftsacktragenden Formen. Fossil sind aus dem Ober-Karbon Nord-Amerikas Pollenschläuche, die den heutigen rezenten Formen entsprechen, bekannt, wie bei *Callosperarion*, wo der Pollenschlauch in der Pollenkammer keimt. Die *Callistophyceae* gehören zu den karbonischen Pteridospermen. Sie haben Pollenkörner und leiten zu den Coniferophytina über (nadelblättrige und gabelblättrige Nacktsamer).

---

#### Tafel II

1: *Sigillaria* sp. (Ober-Karbon, Innerstetal, Harz) — 2: *Sigillaria* sp. (Ober-Karbon, Piesberg) — 3: *Linopteris* sp. (Ober-Karbon, Piesberg) — 4: *Alethopteris* sp. (Ober-Karbon, Piesberg)

Coniferophytina (nadelblättrige und gabelblättrige Nacktsamer)

Klasse: Pinatae

Unter-Klasse: Cordaitidae

Über den nicht sehr kräftigen Wurzeln mit Pilzhyphen (Mykorrhiza), die den Wurzeln der Nadelbäume sehr ähnlich sind, ragt ein gleichmäßiger hohler Stamm. Die Zweige verdichten sich erst in großen Höhen zu dichten Kronen. Beispiel: *Cordaites* UNGER (Unter-Karbon bis Unter-Perm)

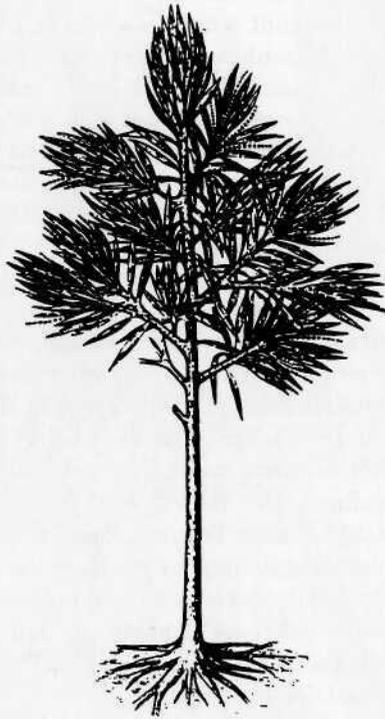


Abb. 6: 30 m hoher *Cordaites* aus dem Ober-Karbon. Rekonstruktion (nach SCOTT 1909)

Der Stamm hat Markhohlräume; die Tracheiden sind spiral- und ringförmig verdickt und können araucaroides Tüpfelung haben. Diese Stammstrukturen wurden mit dem künstlichen Organnamen „*Dadoxylon*“ bezeichnet. Stammauswärts sind die Hoftüpfel mit gekreuzten Poren versehen. Der Holzkörper ist durch parenchymatische Markstrahlen gegliedert. Das Kambium bildet nach außen Phloem versehen mit Siebröhren, Parenchym und

Bastzellen. Die Steinkerne der Cordaiten sind ausgefüllte Markhohlräume und Querrillen — es handelt sich nicht um Jahresringe.

Die Blätter waren bis zu 1 m lang und schmal, band- oder lanzettförmig mit parallelen Nerven, deren Enden sich v-förmig gabelten. Sie saßen an den Astenden jeweils versetzt gegenüber. Die Blüten waren getrenntgeschlechtlich. In den Blattachseln saßen männliche und weibliche Blüten als kätzchenartige Stände vereinigt. Mehrere weibliche Blüten ragten auf langen Stielen aus den Blüten. Wenn sie reif waren, hatten sie einen herzförmigen Umriß (Cardiocarpus) und eine geschichtete Samenschale.

Der Grundbauplan der Cordaitenblüten liegt allen Nadelbäumen zugrunde: Der primitive Bau der männlichen Blüten mit endständigen Mikrosporangien auf einer verbreiterten Blattbasis; die Pollenkörner mit einem an beiden Seiten aufgeblähten Luftsack (Monosaccus); die Samenanlagen mit der Pollenkammer in der zahlreiche fossile Pollenkörner gefunden wurden. Die Zapfen der Nadelbäume (Koniferenblütenstände) sind stammesgeschichtlich gesehen die Nachkommen der Cordaitenblüten.

**PERM** (286 - 248 Millionen Jahre)

**Plattentektonik und Klima (Unter-Perm = Rotliegendes):** Am Übergang Karbon/Perm (Permokarbon) ist der Südpol mit ausgedehnten Eisflächen bedeckt. Merkmale hierfür sind gekritzte Geschiebe und Tillite in Südafrika, Indien, Australien und Südamerika. Das Vereisungszentrum des Gondwanakontinents (Heft 4 (1989), s. S. 81, 83) war während des Ober-Karbons in Südafrika und im Unter-Perm in Antarktika und Australien. Nach dieser vorgegebenen Klimazonierung lassen sich vier große Florenzonen unterscheiden:

1. Glossopteris-Flora
2. Angara-Flora
3. Cathaysia-Flora
4. Euramerische-Flora

**Pflanzenwelt:** Im unteren Perm werden noch wenige kleine Kohleflöze gebildet. Die hangenden roten Sedimente (Rotliegendes) weisen deutlich auf trockene Klimate hin, so daß vorwiegend wüstenartige trockene Landflächen und Salzseen das Bild bestimmen. An der Grenze Unter-/Ober-Perm (Rotliegend Dauer 28 Millionen Jahre/Zechstein Dauer 10 Millionen Jahre) findet die einschneidende Umgestaltung der Pflanzenwelt statt, so daß wir hier von der Grenze Paläophytikum/Mesophytikum (s. Tab. 1 u. 2, Heft 4 (1989) S. 78 f.) sprechen. Während im Unter-Perm die Pteridophyta (Farngewächse)

und Pteridosperma (Nacktsamer) weiterhin bestehen, beginnt mit dem Ober-Perm die weltweite und schnelle Verbreitung der Koniferen (s. Tafel III, Bild 2) und Ginkgophyten.

### Pilze

Blattpilze finden sich auf Cordaitenblättern und Callipteriswedeln.

### Moose

Laubmoose sind im russischen Unter-Perm anzutreffen, sie ähneln stark dem heutigen *Sphagnum*.

### Farngewächse (Pteridophyta)

Bärlappgewächse sind in vereinzelt Sümpfen durch die letzten Subsiggillarien vertreten. Schachtelhalmgewächse (Equisetatae) gibt es noch öfter. Die Röhrenbäume (Calamiten, s. Tafel IV, Bild 3) sterben aus, nachdem ihre Blätter durch Verwachsung zu großen Blattflächen geworden sind. Die Farne (Filicatae) sind mit verschiedenen Gattungen, auch baumförmigen Vertretern im Unter-Perm vorhanden.

### Tropische Baumfarne (Marattiales)

Relikte kommen heute noch in den Tropen vor: *Marattia* (pantropisch), *Angiopteris* (Asien) und *Danaea* (Südamerika). Die Baumfarne waren im Unter-Perm weit verbreitet und erreichten ihre größte Formenvielfalt.

Die bekanntesten Vertreter sind z.B. *Pecopteris arborescens*: Große Farnwedel mit 4 – 5 sternförmig verwachsenen Sporangien. Die Blattunterseite wird als *Asterotheca arborescens* bezeichnet. Die Wedel waren ca. 2 m lang und dreifach gefiedert. Die Stämme wurden ca. 15 m hoch und weisen in den letzten Metern Blattnarben auf. Wir unterscheiden

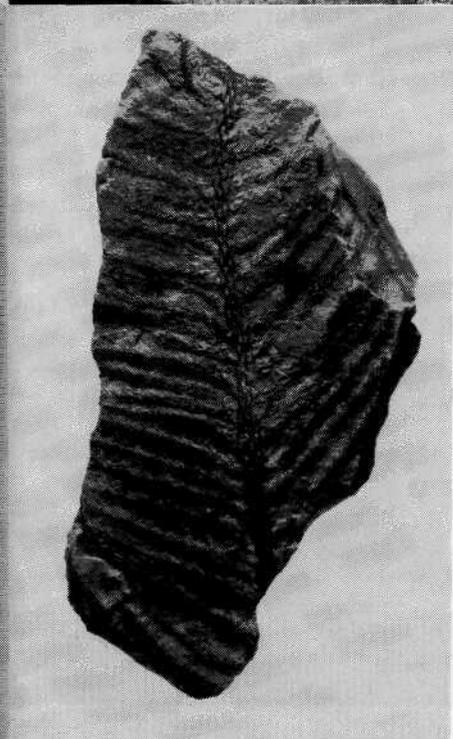
- a) zweizeilige Blattnarben, die am Stamm entlanglaufen als *Megaphyton* und
- b) vierzeilige Blattnarben als die Gattung *Caulopteris*

Die Stammreste mit Struktur bezeichnen wir als *Psaronius* (s. Tafel IV, Bild 1, 2). Lockere Luftwurzeln umgaben den Stamm.

---

### Tafel III

1: *Annularia stellata* (Unteres Rotliegendes, Otto-Stollen bei Ilfeld im Harz) — 2: *Ulmannia bronni* (Kupferschiefer/Zechstein, Mansfeld/Harz) — 3: *Lebachia* sp. / *Walchia* sp. (Goldlauterer Schichten/Unteres Rotliegendes, Kesselgraben, Friedrichsrode/Thüringen) — 4: *Lebachia piniformis* / *Walchia piniformis* (Unteres Rotliegendes, Fischbach/Nahe)



## Gymnospermae

### Farnsamèr (Pteridospermae)

Trockenere Standorte werden von den Farnsamern besetzt. Als Leitfossil des Rotliegenden ist *Callipteris conferta* u.a. aus Österreich (Karnische Alpen) zu nennen. Die Blätter, pectopteridische Farnwedel haben charakteristische Zwischenfiedern an der Hauptachse. Die männliche Frucht, längliche Syngangien, wurden von REMY als *Thuringia callipteroïdes* beschrieben.

Cordaiten sind wenig verbreitet und an feuchte Standorte gebunden.

### Coniferae (Pinidae)

Die erste echte Conifere tritt im Unter-Perm auf: *Walchia piniformis* STERNBERG syn. *Lebachia* (s. Tafel III, 3, 4; Tafel IV, 4). Sie ist in Deutschland, Norwegen, England, Frankreich, Böhmen, Österreich und Rumänien nachgewiesen. Sie ähnelt unserer Zimmertanne *Araucaria exelsa*. Die Äste stehen um den kleinen Stamm herum, sie können bis 50 cm lang sein und sind fiederartig horizontal verzweigt. Die Mikrophyll (kurze Nadeln) sind dicht nacheinander und schraubenartig angeordnet, ihre Enden können aufwärts gerichtet sein. Fruchtkörper werden an den Zweigenden gebildet: weibliche Blütenstände = Zapfen. Der weibliche Blütenzapfen hat v-förmig gegabelte Tragblätter, die schraubig angeordnet sind. Jedes Tragblatt hat in seiner Achsel einen Kurztrieb, der aus sterilen Schuppenblättern und Samenanlagen besteht. Bei der Reife werden mehrere Blüten, die übereinander sitzen, ganz von den Tragblättern umschlossen. *Walchia* ist ein Blütenstand, d.h. der Blütenstand wird zum weiblichen Koniferenzapfen (Blütenstandstheorie von FLORIN 1944 kann auf rezente Koniferenzapfen übertragen werden). Männliche Zapfen: An den Zweigenden hängen die männlichen Zapfen herab, zwischen die fertilen Blätter sind keine sterilen Tragblätter zwischengeschaltet. Luftsackpollenkörner entwickeln sich in jeweils zwei Pollensäcken, die Sporophylle an ihrer Unterseite tragen.

Es gibt zwei Beblätterungsformen, anhand deren wir zwei Gattungen aufstellen: Schuppenblättchen, die dem Zweig mehr oder weniger anliegen: (*Walchia*), und Blätter, die hakenförmig sind und senkrecht vom Zweig abstehen: (*Ernestiodendron*).

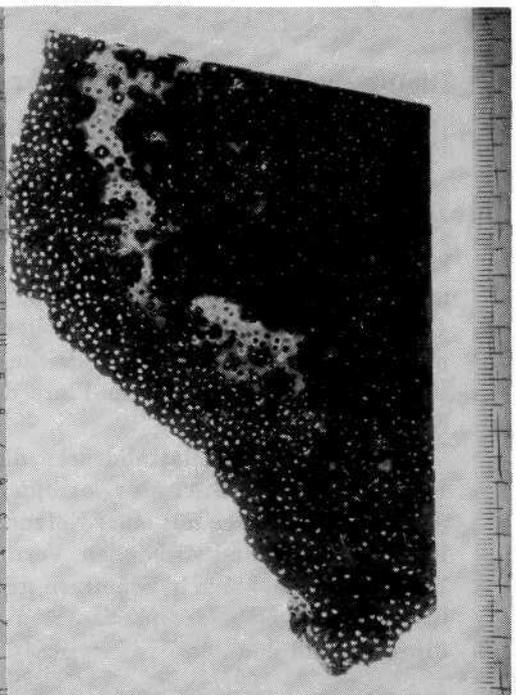
#### Tafel IV

1: *Psaronius infarctus* (Rotliegendes, Hilbersdorf/Chemnitz) — 2: *Psaronius cottai* (Rotliegendes, Hilbersdorf/Chemnitz) — 3: *Calamodendron striatum* (Rotliegendes, Hilbersdorf/Chemnitz) — 4: *Araucarioxylon* sp./ Holzachat (Rotliegendes; Holbrook, Arizona, USA)

Alle Stücke (Tafel I - IV) stammen aus der Otto-KLAGES-Sammlung des Niedersächsischen Landesmuseums Hannover.



1



2



3



4

## Pflanzengesellschaften im Unter-Perm

### 1. Glossopteris-Flora

Die Glossopteris-Flora ist auf die Gebiete am Rand der Vereisungen (s. S. 111) mit gemäßigttem, jedoch kühlem Klima des Gondwana-Kontinents begrenzt. Mischfloren sind aus Südamerika und Afrika sowie aus Anatolien bekannt. Euramerische Florenelemente mischen sich in Südamerika und Afrika mit der Glossopteris-Flora, während im nördlichsten Verbreitungsgebiet von *Glossopteris*, in der Türkei (Anatolien), die Cathaysia-Elemente aus China einen Übergang bilden. Ähnlich ist die Mischflora aus dem östlichsten Verbreitungsgebiet der Glossopteris-Flora des Gondwanakontinents, dem heutigen Neuguinea.

Zungenförmige Blattabdrücke, die eine Mittelrippe aufweisen, werden seit 1828 von BRONGNIART als *Glossopteris* bezeichnet. Die Blätter sind ganzrandig und vollkommen mit einer Netznervatur überzogen, Spaltöffnungen an der Blattunterseite sind vorhanden. Vermutlich stammen die Blätter von höheren Bäumen, es fand sich in Stämmen und Wurzeln Sekundärholz mit Markstrahlen. Mehr als 50 *Glossopteris*-Arten sind bekannt, sie reichen zeitlich bis in die Trias und den Jura.

### 2. Angara-Flora (Kusnezki-Flora)

Der nördlichste Kontinent ist das Angara-Land, benannt nach einem Nebenfluß des Jenissei in Sibirien/UdSSR. Die für ein kühl gemäßigttes Klima typische Angara-Flora mit total isolierten Pflanzenvorkommen wie z.B. *Angardium* und *Voynavskya* zeigt einige Vertreter aus dem euramerischen Bereich u.a. *Callipteris* und *Sphenophyllum*.

### 3. Cathaysia-Flora

Subtropisch- bis tropische Elemente, ähnlich der euramerischen Flora, weist die Cathaysia-Flora mit *Gigantopteris* (Pteridospermae) und *Lobatanularia* (Equisetatae) auf. Sie ist in China, Korea, Japan, Birma und Sumatra verbreitet. Der südlichste Fundpunkt ist auf Neuguinea, westliche Funde sind aus Kasachstan und Anatolien bekannt.

### 4. Euramerische-Flora

Aus Europa und dem Osten der USA sind die Pflanzenassoziationen aus Lepidophyten, Neuropteriden, Callipteriden, Ginkgoatae und *Walchia* bekannt. Mischfloren mit Gondwanaelementen existieren in Afrika und Südamerika.

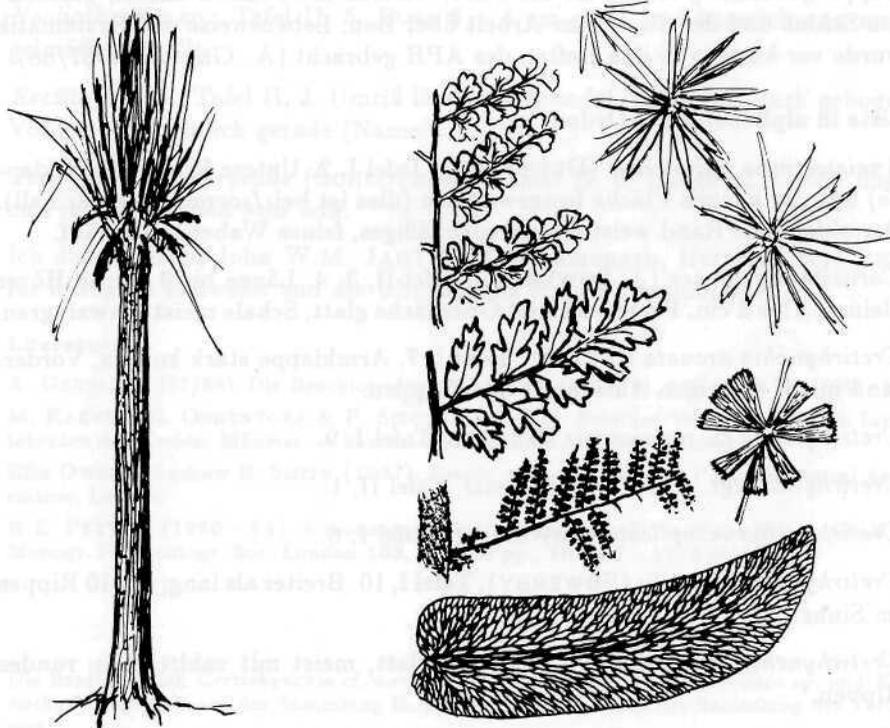
Eine deutliche Gliederung in Klimazonen zeigt folgendes Bild: Tropischer Gürtel mit Cathaysia- und euramerischer Flora weist auf eine Äquatorlage

Europas, der USA und Chinas hin. Ein großer Kontinent im Süden, Gondwana (s. S. 111, 115) ist durch die Glossopteris-Flora nachgewiesen, an seinem Rand existieren Mischfloren mit euramerischen- und Cathaysia-Elementen. Während der Trias- und Jura-Zeit wird die Glossopteris-Flora weiter nach Norden verbreitet, wo sie in wenigen Exemplaren in Tonking und Mexiko gefunden wurde.

**Literatur:**

siehe Literaturangaben in APH 17 (1989) S. 86;

Ein ausführliches Literaturverzeichnis folgt im letzten Teil.



Lebensbild einer jungen Sigillarie (frei nach Rekonstruktion von GRAND'EURY 1877) und andere Abbildungen aus APH 15, Nr. 2, S. 26 ff. (1987)

## Brachiopoden aus dem Campan von Höver und Misburg

Wilhelm König

Brachiopoden sind zweiseitig symmetrische Meeresbewohner, die wie die Muscheln um ihren Weichkörper eine zweiklappige Schale ausscheiden. Obwohl sie große Ähnlichkeit mit den Muscheln haben, bestehen weder entwicklungsgeologisch noch anatomisch irgendwelche Beziehungen zu ihnen.

Eine Bestimmung nach äußeren Merkmalen ist oft nur annähernd möglich. Das für die Unterscheidung wichtige Armgerüst ist i.A. nur durch Serienschliffe zu untersuchen.

Die Stielklappe wird auch Bauchklappe, die kleinere Armklappe Rückenklappe genannt. „Vorne“ ist die Seite, wo sich die Schalen öffnen, „hinten“ das Schloß und der Stiel. Eine Arbeit über Bau, Lebensweise und Systematik wurde vor kurzem in den Heften des APH gebracht (A. GERVAIS 1987/88).

Liste in alphabetischer Ordnung:

*Ancistocrania parisiensis* (DEFrance), Tafel I, 2. Untere Klappe (Stielklappe) mit der ganzen Fläche festgewachsen (dies ist bei *Isocrania* nie der Fall). Der abfallende Rand weist ein unregelmäßiges, feines Wabenmuster auf.

*Carneithyris carnea* (J. SOWERBY), Tafel II, 3, 4. Länge bis 3 cm; in Höver kleiner, 1 bis 2 cm. Foramen klein, Oberfläche glatt, Schale meist schwarzgrau.

*Cretirhynchia arcuata* PETTITT, Tafel I, 7. Armklappe stark konvex, Vorder- rand mit U-förmigen Ausschnitt der Klappen.

*Cretirhynchia* cf. *norvicensis* PETTITT, Tafel I, 9.

*Cretirhynchia* gr. *limbata/lentiformis* Tafel II, 1.

*Cretirhynchia octoplicata* (SOWERBY) Tafel I, 6.

*Cretirhynchia plicatilis* (SOWERBY), Tafel I, 10. Breiter als lang; um 10 Rippen im Sinus.

*Cretirhynchia* sp., Tafel I, 5. Klappen glatt, meist mit zahlreichen, runden Rippen.

*Cretirhynchia woodwardi* DAVIDSON, Tafel I, 8. Leitfossil des unteren Obercampan; breiter als lang.

*Discinisca* sp., Tafel I, 1. Sehr klein, inarticulat. Inkrustierend.

*Isocrania eignaburgensis* (RETZIUS), Tafel I, 3. Inartikulat. Schalenumriß subquadratisch, beide Klappen mit radialen, über den Rand ragenden Rippen. Länge um 5 mm.

*Kingena lima* DEFRANCE, Tafel II, 7. Schalenoberfläche fein gekörnelt. Umriß variabel.

*Lacazella (Bifolium) sp.*, Tafel II, 9. Inkrustierend, Umriß breit herzförmig, klein. (Fam. Thecidellinidae).

*Magas sp.*, Tafel II, 8. Kleinwüchsig; Armklappe nur schwach gewölbt.

*Orbirhynchia cf. cuvieri* (D'ORBIGNY), Tafel I, 4. Ausbuchtung des Vorderrandes flach, Sinus und Wulst schwach ausgeprägt. Zahlreiche gerundete Rippen werden zum Hinterende glatt. Durch die Variationsbreite von *Orbirhynchia* ist die Unterscheidung gegenüber *Cretirhynchia* schwierig.

*Neolithyrina sp.*, Tafel II, 5. Etwa 3 – 4 cm groß, in Längsrichtung unregelmäßig gewellt.

*Rectithyris sp.*, Tafel II, 2. Umriß länglich gerundet, Schnabel stark gebogen, Vorderrand ziemlich gerade (Name!).

*Terebreatulina chrysalis* (SCHLOTHEIM), Tafel II, 6. Langoval, Größe um 1 cm, radiale Rippen sehr fein.

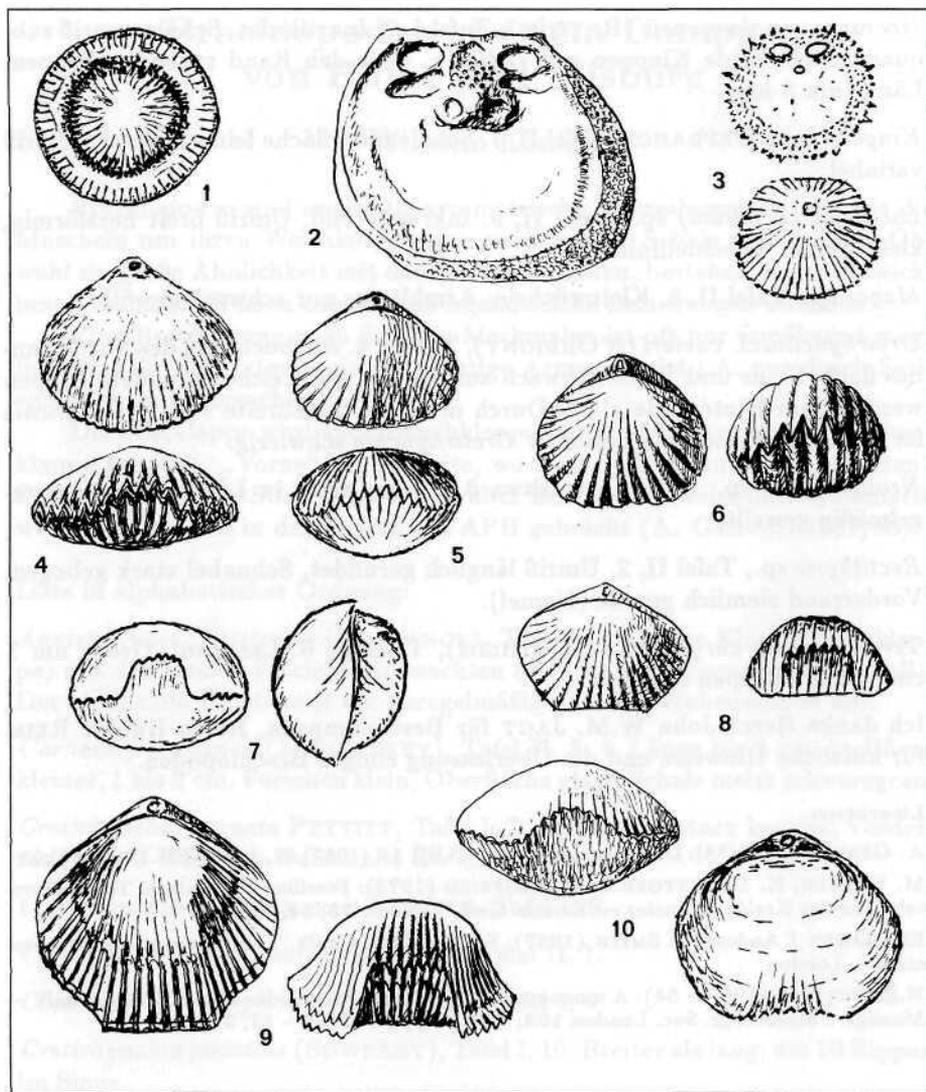
Ich danke Herrn John W.M. JAGT für Bestimmungen, Herrn Hubert REIM für nützliche Hinweise und die Überlassung einiger Brachiopoden.

#### Literatur:

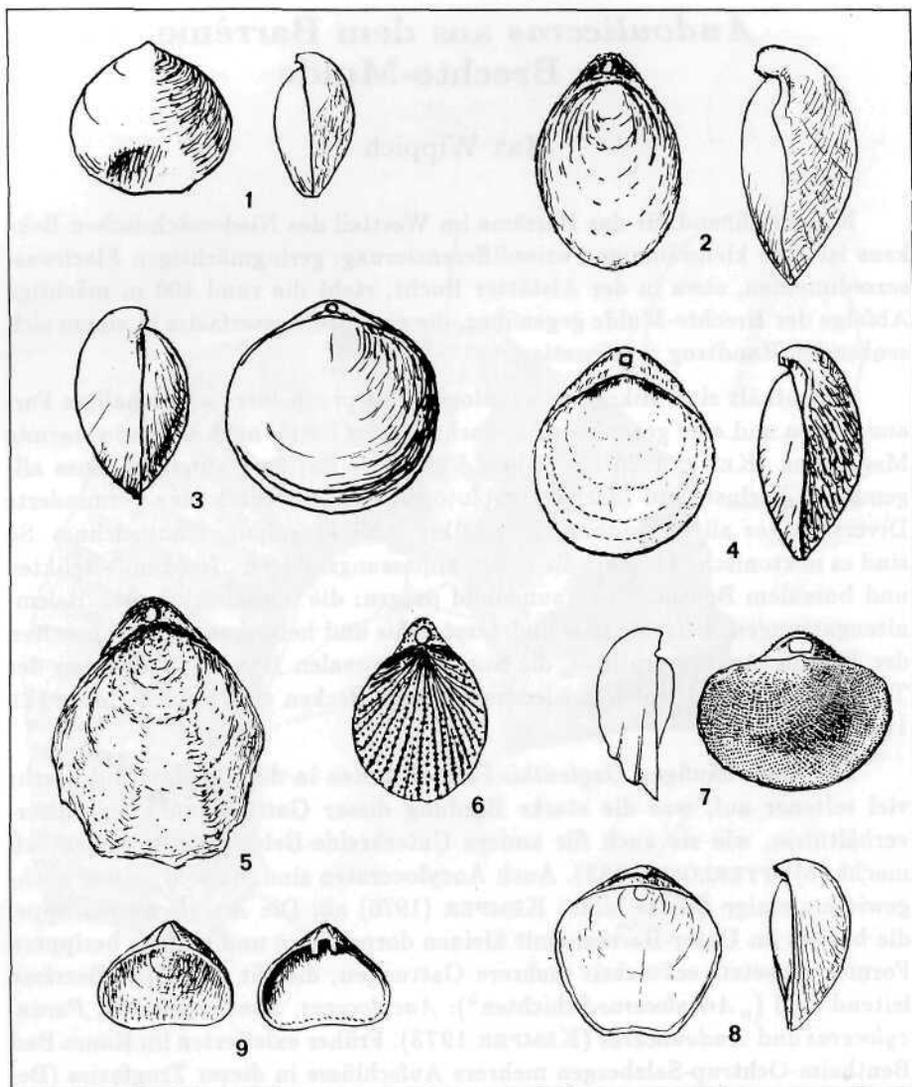
- A. GERVAIS (1987/88): Die Brachiopoden — APH 15 (1987) 81, 136, APH 16 (1988) 53  
 M. KAEVER, K. OEKENTORP & P. SIEGFRIED (1978): Fossilien Westfalens, Teil I: Invertebraten der Kreide. Münster — Forsch. Geol. Paläont. 33/34, Münster  
 Ellis OWEN / Andrew B. SMITH (1987): Fossils of the Chalk. The Palaeontological Association, London  
 N.E. PETTITT (1950 – 54): A monograph on the Rhynchonellidae of the British Chalk — Monogr. Palaeontogr. Soc. London 103, vi + 26 pp., 107, 27 – 52, 3 pls.

Die Brachiopoden *Cretirhynchia cf. norvicensis/triminghamensis*, *Discinisca sp.* und *Neolithyrina sp.* sind aus der Sammlung H. REIM, alle übrigen aus der Sammlung des Verfassers.

Die Fundorte sind abgekürzt: H: Höver, Grube Alemannia (Untercampan). T: Misburg, Grube Teutonia (Obercampan). G4: Misburg, Grube Germania IV (überwiegend Obercampan).



Tafel I: 1. *Discinisca* sp. 6x, H. — 2. *Ancistocrania parisiensis* (DEFRANCE), 2x, G4. — 3. *Isocrania egnaburgensis* (RETZIUS), 2x, H. — 4. *Orbirhynchia* cf. *cuvieri* (D'ORBIGNY). 2x, H. — 5. *Creterhynchia* sp. 2x, H. — 6. *Creterhynchia octoplicata* (SOWERBY), 2x, H. — 7. *Creterhynchia* aff. *arcuata* PETTITT, 2x, H. — 8. *Creterhynchia* gr. *woodwardi* DAVIDSON, 1:1, H. — 9. *Creterhynchia* cf. *norvicensis* PETTITT, 2x, T. — 10. *Creterhynchia plicatilis* (SOWERBY), 2x, T.



Tafel II. 1. *Cretirhynchia* gr. *limbata/lentiformis*, 2x, H. — 2. *Rectithyris* sp., 1,5x, T. — 3. *Carneithyris carnea* (J. SOWERBY), 2x, H. — 4. *Carneithyris* gr. *carnea* (J. SOWERBY), 1:1, G4. — 5. *Neoliothyrina* sp., 1:1, T. — 6. *Terebreatulina chrysalis* (SCHLOTHEIM), 3x, H. — 7. *Kingena lima* DEFRANCE, 2x, H. — 8. *Magas* sp. 2x, T — 9. *Lacazella (Bifolium)* sp., 3x, H., links mit, rechts ohne Armklappe.

## *Audouliceras* aus dem Barrême der Brechte-Mulde

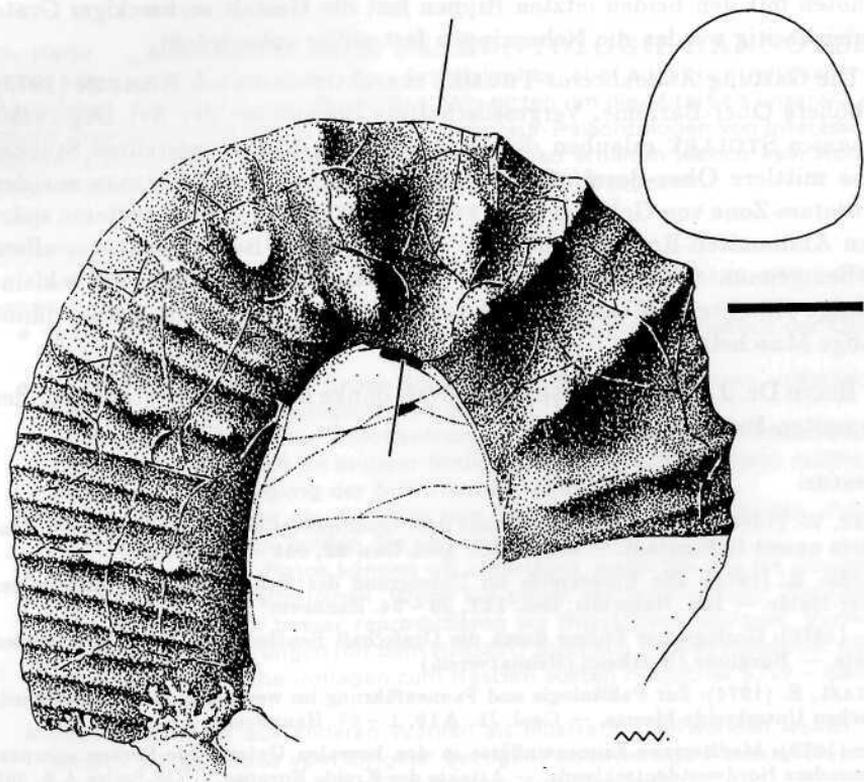
Max Wippich

Kennzeichnend für das Barrême im Westteil des Niedersächsischen Beckens ist eine kleinräumige Faziesdifferenzierung: geringmächtigen Flachwassersedimenten, etwa in der Alstätter Bucht, steht die rund 400 m mächtige Abfolge der Brechte-Mulde gegenüber, die eine Tiefwasserfazies in einem sich senkenden Randtrog repräsentiert.

Sie enthält eine Mikrofauna ökologisch anspruchsloser sandschaliger Foraminiferen und eine gegenüber der flachmarinen Fazies noch stärker verarmte Megafauna (KEMPER 1976), während sich das Barrême aufgrund eines allgemeinen Verlustes an Flachwasserbiotopen ohnehin durch eine verminderte Diversität vor allem benthonischer Mikro- und Megafaunen auszeichnet. So sind es nektonische Formen, die neben anpassungsfähigen „Neokom“-Relikten und borealem Benthos das Faunenbild prägen: die boreal-arktischen Belemniten-gattungen *Aulacoteuthis* und *Oxyteuthis* und heteromorphe Ammoniten der Familie Ancyloceratinae, die aus dem borealen Bereich in das von der Tethys weitgehend isolierte Niedersächsische Becken einwandern (MICHAEL 1974, 1979).

Die sonst häufigen *Oxyteuthis*-Formen treten in der Brechte-Mulde sehr viel seltener auf, was die starke Bindung dieser Gattung an Flachwasser-verhältnisse, wie sie auch für andere Unterkreide-Belemniten gilt, deutlich macht (MUTTERLOSE 1983). Auch Ancyloceraten sind, obwohl selten, nachgewiesen; einige Stücke bildet KEMPER (1976) ab. Die *Ancyloceras*-Gruppe, die bereits im Unter-Barrême mit kleinen dornlosen und einfach berippten Formen einsetzt, entwickelt mehrere Gattungen, die für das Ober-Barrême leitend sind („*Ancyloceras*-Schichten“): *Ancyloceras*, *Simancyloceras*, *Parancyloceras* und *Audouliceras* (KEMPER 1973). Früher existierten im Raum Bad Bentheim-Ochtrup-Salzbergen mehrere Aufschlüsse in dieser Trogfazies (Beschreibung bei KEMPER 1976). Aus einer bis vor einem Jahr noch im Abbau befindlichen Ziegeleitongrube stammt der hier abgebildete Wohnkammerstein-kern eines großen Ancyloceraten, eines Vertreters der Gattung *Audouliceras*.

Es besteht recht gute Übereinstimmung sowohl mit den bei KEMPER (1973) als *A. ewaldi* DAMES beschriebenen Stücken, als auch mit dem von DAMES (1880) auf Tafel 24 wiedergegebenen Exemplar.



*Audouliceras* sp. (cf. *ewaldi* DAMES) Mittleres Ober-Barrême, Brechte-Mulde. Maßstabsbal-  
 ken: 5 cm

Die einfache Schaftberippung wird im Übergang zum Haken in Haupt- und Nebenrippen differenziert, die zunächst einen Umbilikal- und einen Lateralknoten tragen. Etwa ab dem Scheitelpunkt der Gehäusekrümmung ziehen die Hauptrippen, deutlich abgeschwächt, über den Venter hinweg, und nehmen bei Annäherung an die Mündung durch Entwicklung zusätzlicher Ventrolateralknoten mit den beiden letzten Rippen fast die Gestalt sechseckiger Grate an; gleichzeitig werden die Nebenrippen fast völlig unterdrückt.

Die Gattung *Audouliceras* THOMEL charakterisiert nach KEMPER (1973) das höhere Ober-Barrême. Vergesellschaftete Belemniten der Art *Oxyteuthis germanica* STOLLEY erlauben die Einstufung des hier vorgestellten Stückes in das mittlere Ober-Barrême; es wäre damit älter als die Formen aus der *bidentatum*-Zone von Gehrden bei KEMPER (1973). Neben zwei weiteren spärlichen Ammoniten-Resten enthält die aufgesammelte Begleitfauna vor allem die oben genannten Oxyteuthiden des *Germanica*-Formenkreises, sowie kleinwüchsige Hiboliten (*H. minutus* SWINNERTON) und vereinzelt kleine, dünn-schalige Muscheln.

Herrn Dr. J. MUTTERLOSE, Hannover, danke ich für die Bestimmung der Belemniten-Formen.

#### Literatur:

- DAMES, W. (1880): Über Cephalopoden aus dem Gaultquader des Hoppelberges bei Langenstein unweit Halberstadt. — Z. Deutsch. geol. Ges. **32**, 685 – 697. Berlin
- KEMPER, E. (1973): Die Unterkreide im Untergrund der Gehrdenener Berge und in der Deister-Mulde. — Ber. Naturhist. Ges. **117**, 29 – 54. Hannover
- — (1976): Geologischer Führer durch die Grafschaft Bentheim und die angrenzenden Gebiete. — Nordhorn/Bentheim (Heimatverein)
- MICHAEL, E. (1974): Zur Palökologie und Faunenführung im westlichen Bereich des nord-deutschen Unterkreide-Meeres. — Geol. Jb. **A19**, 1 – 67. Hannover
- — (1979): Mediterrane Fauneneinflüsse in den borealen Unterkreide-Becken Europas, insbesondere Nordwestdeutschlands. — Astekte der Kreide Europas, IUGS-Series A **6**, 305 – 321. Stuttgart
- MUTTERLOSE, J. (1983): Phylogenie und Biostratigraphie der Unterfamilie Oxyteuthinae (Belemnitida) aus dem Barrême (Unter-Kreide) NW-Europas. — Palaeontographica **A180**, 1 – 3: 1 – 90. Stuttgart
- — (1990): A belemnite scale for the Lower Cretaceous. — Cretaceous Research **11**, 1 – 15

Die Hefte „**ARBEITSKREIS PALÄONTOLOGIE HANNOVER**“ bieten Mitgliedern des gleichnamigen Arbeitskreises, aber auch Nichtmitgliedern die Möglichkeit, Arbeiten zu veröffentlichen. Wir bitten um die Mitarbeit unserer Leser, um die Zusendung von Aufsätzen, die für Amateur-Paläontologen von Interesse sein können. Die Autoren von Beiträgen zu den Heften erhalten jedoch *kein* Honorar. Dafür werden die Hefte auch zum Selbstkostenpreis abgegeben.

#### Hinweise für Autoren:

Als Autor eines Beitrages zu den Heften sollten Sie sich an einige Regeln halten:

- Geben Sie die verwendete Literatur vollständig an, einschließlich der Quellen der Abbildungen!
- Zitieren Sie korrekt, d.h. geben Sie bei einem Buch alle Autoren, vollständigen Titel, Verlag, Erscheinungsort und Jahr an.
- Indem Sie eine Arbeit zur Veröffentlichung an uns senden, verpflichten Sie sich, diese nicht auch noch an anderer Stelle zu veröffentlichen. (Dazu müßten Sie vorher die Genehmigung der Schriftleitung einholen.)
- Wenn nötig, werden die Aufsätze von der Redaktion überarbeitet. Falls Sie dies nicht wünschen, sollten Sie uns das schreiben.
- Zeichnungen, evtl. Fotos können wir anfertigen, wenn Sie uns die abzubildenden Stücke kurzfristig leihen. Wenn Sie selbst zeichnen wollen: Tuschezeichnungen lassen sich besser reproduzieren als Bleistiftzeichnungen. Vermeiden Sie graue Schattierungen mit dem Bleistift! Schicken Sie uns möglichst die Originale! Fotografische Vorlagen zum Rastern sollten möglichst S/W – glänzend sein.
- Wenn Sie Bilder aus anderen Werken als Illustration verwenden wollen, dann senden Sie uns bitte vom Original gezogene hochwertige Fotokopien, die um einen Faktor 1,41 (d.h. eine DIN-Stufe) vergrößert sind.
- Sollten Sie Ihren Text mit Hilfe eines Computers (IBM-kompatibel oder Atari ST) erstellen, dann bitten wir um die Übersendung eines Ausdruckes und einer Diskette mit der Textdatei. Dies erspart uns die Mühe des Abtippens und verhindert zusätzliche Tippfehler. Die Diskette bekommen Sie zurück.

#### Neue Funde:

Alle unsere Leser, insbesondere die Mitglieder des APH, werden gebeten, wenn ihnen ein besonderer Fund geglückt ist, uns davon in Kenntnis zu setzen, damit wir in der Rubrik „Neue Funde“ die interessantesten Stücke vorstellen können.

D.Z.

