

ALTENBURGER NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN

Heft 2

ARNOLD MÜLLER

Fauna und Palökologie des marinen Mitteloligozäns
der Leipziger Tieflandsbucht (Böhlener Schichten)



Altenburg 1983

ALTENBURGER NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN

Heft 2

ARNOLD MÜLLER

**Fauna und Palökologie des marinen Mitteloligozäns
der Leipziger Tieflandsbucht (Böhleener Schichten)**

Mit 14 Abbildungen, 35 Tafeln und 3 Tabellen



VORWORT

Wir freuen uns, diese Arbeit vorlegen zu können, in der Fossilmaterial einer vom Mauritianum erworbenen Sammlung ausgewertet wird. Damit bereichert der Autor die geologische Forschung in Sachsen auf einem wichtigen Felde.

Das Museum verwirklicht mit dieser Arbeit und der ihr zugrunde liegenden Sammlung einen Teil seiner geowissenschaftlichen Profilkonzeption „Weißelsterbecken — Tertiär“, die ihm im Rahmen der Aufgaben geowissenschaftlicher Museen und Sammlungen in der DDR zugewiesen ist. Diese Profilkonzeption entspricht der regionalgeologischen Situation am Standort des Museums. Das umgebende Altenburger Land hat nicht nur eine lange Bergbautradition, sondern auch heute noch arbeitet ein großer Teil seiner Bevölkerung in der Braunkohlenindustrie des Weißelsterbeckens.

Der vorliegende Beitrag setzt eine Schriftenreihe fort, die mit der Absicht gegründet wurde, die Forschung wirksam zu unterstützen und das Museum an Forschungsarbeiten zu beteiligen, die auch seiner öffentlichen Bildungsfunktion zugute kommen.

NORBERT HÖSER

HORST GROSSE

5.1.2.1. Chondrichthyes	74
5.1.2.2. Teleostei	75
5.1.3. Sonstige Gruppen	76
5.2. Zur Palökologie und Taphonomie wichtiger Horizonte.	77
5.2.1. Basissand von Zwenkau	78
5.2.2. Brauner Schluff	81
5.2.3. Glaukonitschluff und Unterer Grauer Sand.	82
5.2.4. Oberer Grauer Sand	83
5.2.5. Phosphoritknollenhorizont.	83
5.2.6. Muschelschluff und Muschelsand.	87
5.2.7. Zwenkauer Horizont	90
5.2.8. Grauer Formsand	91
5.3. Kurze Bemerkungen zur Entkalkung.	91
6. Zusammenfassende Interpretation.	91
Zusammenfassung	98
Summary.	99
Literaturauswahl	100
Tafelteil.	105

.
\

VORBEMERKUNGEN

„Einstweilen ist aber doch so viel gewiss, dass die Braunkohlenformation des thüringisch-sächsischen Beckens auch noch bei *Leipzig* marine Conchylien umschliesst, welche der mittleren Tertiärformation angehören.“

Mit diesen Worten faßte C. F. NAUMANN 1852 den ersten veröffentlichten Hinweis auf marine Tertiärfossilien in der Umgebung von Leipzig zusammen.¹⁾ Damit begann die inzwischen 130jährige Erforschungsgeschichte der Leipziger Mitteloligozänfossilien.

Der nächste Hinweis stammt von H. CREDNER (1878), der die Fossilien von verschiedenen Schachtabteufungen auf Braunkohle erhielt und die entsprechende Schichtenfolge richtig in das Mitteloligozän einstuft. Nach CREDNER wurde es wieder jahrzehntelang still um die Leipziger marinen Mitteloligozänfossilien, bis mit dem Aufschluß erster Braunkohlentagebaue die marinen Mitteloligozänsschichten im Deckgebirge großflächig zugänglich wurden und erste systematische Aufsammlungen erfolgten. In dieser Zeit wurde relativ viel Material geborgen, das aber nicht beschrieben wurde und durch die Kriegswirren teilweise verloren ging oder in Unordnung geriet.

Nach dem Kriege kam wieder neues Material in die Sammlungen, und es erschienen erste Publikationen über die Leipziger Funde (R. HUNGER & G. MAGALOWSKI 1957, L. ENGERT 1958). Auch in größeren regionalgeologischen Arbeiten wurden die Fossilien kurz gestreift, so im „Abriß der Geologie von Sachsen“ von K. PIETZSCH (1951, 1956) und in „Die geologische Entwicklung Nordwestsachsens“ von R. GLÄSEL (1950, 1955).

In jüngerer Zeit erschienen einige Arbeiten zu ausgewählten Organismengruppen (H.-J. BELLMANN 1974: Foraminiferen; A. MÜLLER 1976, 1977, 1978: Fische). Mit geologischen Problemen der marinen Schichtenfolge beschäftigten sich vor allem L. EISSMANN (1968, 1970 etc.) und H.-J. BELLMANN (1970, 1972, 1973, 1979). Von L. EISSMANN (1970) wurde auch der Begriff „Böhleener Schichten“ für die marine Mitteloligozänserie südlich von Leipzig eingeführt. Der Autor nennt auch einige Fossilien dieser Serie (EISSMANN 1970, Abb. 8, 9, Bild 12).

Trotz der außergewöhnlich guten Aufschlußsituation durch große Tagebaue und der damit verbundenen Möglichkeiten zur Fossilienaufsammlung wurde bisher recht wenig über die Leipziger Mitteloligozänfossilien veröffentlicht. Eine zusammenfassende Übersicht fehlt ganz. Dieser Umstand fällt bei einem Vergleich mit anderen, „klassischen“ Lokalitäten (Mainzer Becken, norddeutsche Septarientone, Tone von Boom in Belgien etc.) besonders auf.

Vom Verfasser wurden seit 1975 umfangreiche und systematische Aufsammlungen durchgeführt. Dabei konnte ein umfangreiches Fossilmaterial von vielen Tausend Einzelstücken zusammengetragen werden. Dieses Material bildet die Grundlage dieser Arbeit, ergänzt durch einzelne Stücke aus anderen Sammlungen. Das Fossilmaterial wurde inzwischen dem Museum Mauritianum Altenburg übergeben und soll in einer Ausstellung der interessierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

¹⁾ C. F. NAUMANN'S Brief vom 24. März 1852 an L. v. BUCH. — Z. deutsch. Geol. Ges. IV, 245—246, Berlin 1852.

1. EINLEITUNG

Im Verlauf des Tertiärs erreichte die tertiäre Nordsee in mehreren Transgressionsphasen den nordwestsächsischen und angrenzenden Raum. Diese Transgressionen hinterließen ihre Spuren in Form von marinen Sedimenten, in denen teilweise bis heute marine Organismen überliefert sind und die uns einen Einblick in die tertiären Faunengesellschaften und Lebensräume gestatten.

Von der ersten großen Transgression im Obereozän, bekannt durch die fossilreichen Sedimente im Raum Latdorf—Calbe, Egeln und Helmstedt, sind in der südlichen Leipziger Bucht nur Phytoplankton und Florenreste führende Schichten vorhanden. Eine Ausnahme stellt der schon im vorigen Jahrhundert bei Teuchern gefundene Pfeilschwanzkrebs *Limulus decheni* v. ZINKE dar. Die Fossilarmut dieser Schichten ist aber sicher nicht primärer Natur, sondern vielmehr eine Folge großflächiger und intensiver Entkalkung. Dafür in Frage kommen CO₂-haltige Niederschlagswässer und huminsäurehaltige Wässer, die bei der Braunkohlenmoorbildung (z. B. Flöz IV) frei wurden und in das umgebende Sediment migrieren konnten. Gelegentlich vorkommende Pyrit- oder Glaukonitsteinkerne von Foraminiferen sowie das marine Phytoplankton deuten jedenfalls auf eine ehemals reicher vorhandene marine Lebewelt hin.

Während der nächsten großen Transgression im Mitteloligozän, die in mehreren Phasen abließ, wurde die südliche Leipziger Bucht wiederum vom Meer erreicht, das eine ziemlich umfangreiche Serie mariner Sedimente hinterließ. Diese Serie ist in den Tagebauen südlich von Leipzig großartig aufgeschlossen und hat inzwischen eine Fülle mariner Fossilien geliefert. Günstigere geologische Bedingungen haben hier über weite Bereiche die kalkschaligen Fossilien vor einer postsedimentären Zerstörung bewahrt.

Nach einer relativ kurzen Regressionsphase stieß das Meer im Oberoligozän (Eochatt) erneut tief in die Leipziger Bucht vor. Die Sedimentfolge dieser Transgression ist aber später wieder weitgehend erosiv zerstört worden und findet sich in der südlichen Bucht nur noch lokal in Form von Erosionsrelikten. Diese Vorkommen sind ebenfalls entkalkt und daher heute außerordentlich fossilarm. Lokal ausgeprägt ist an deren Basis ein dünner Transgressionshorizont mit stark abgeschliffenen und polierten, umgelagerten mitteloligozänen Fischzähnen und Phosphoriten. Die Oberoligozäntransgression schließt die Serie der tertiären Meeresvorstöße in den Leipziger Raum ab. Transgressionen im jüngeren Tertiär bis in den Raum der südlichen Leipziger Bucht sind bisher nicht nachgewiesen worden.

Dieser kurze Überblick zeigt, daß bisher nur die Mitteloligozänserie ein reiches Fossilmaterial geliefert hat. Die Fauna dieses Abschnittes soll uns daher weiter beschäftigen. Doch wollen wir es nicht nur bei einer Beschreibung der einzelnen nachgewiesenen fossilen Formen belassen. Vielmehr bieten sich die Fossilien auch für palökologische und taphonomische Betrachtungen an. Mit ihrer Hilfe sowie unter Einbeziehung von lithologischen Beobachtungen lassen sich die fossilen Lebensräume rekonstruieren. Wir werden sehen, daß es nicht einen einheitlichen marinen Lebensraum „Südliche Leipziger Bucht“ gab, sondern vielmehr eine Anzahl sich sowohl vertikal als auch lateral gegenseitig vertretender unterschiedlicher Biotope mit charakteristischen Faunengemeinschaften. In diesen dominierten jeweils bestimmte Formen, die im Nachbarbiotop schon fehlen konnten oder nur noch selten auftraten. Das zu wissen, ist nicht zuletzt auch für den Sammler interessant, der damit abschätzen kann, wo welche Fossilien mit einiger Sicherheit zu erwarten sind.

Ob nun bestimmte Fossilien häufiger vorkommen oder nicht, hängt jedoch nicht nur von der primären Häufigkeit (Populationsdichte) in einem Biotop ab, sondern wird auch von einer Vielzahl postmortaler Vorgänge bedingt. Umlagerungen, teilweise mehrfache, führen zu einer Zerstörung empfindlicher und zu einer Anreicherung widerstandsfähiger

Organismenreste. Wasserbewegungen können Formen aus den unterschiedlichsten Biotopen vermischen, anreichern und sortieren. Einmündende Flüsse vermögen terrigene Formen in den angrenzenden Meeresraum zu verfrachten. Diese und viele andere Prozesse mehr lassen sich vielfach nachweisen, weshalb wir uns auch mit der Taphonomie verschiedener Horizonte näher befassen wollen. So soll schließlich ein Bild davon entstehen, welche Formen die einzelnen Biotope besiedelten, unter welchen palökologischen Bedingungen sie lebten und unter welchen Umständen sie schließlich endgültig fossilisiert wurden und bis heute erhalten blieben.

2. ZUR GEOLOGIE DER MITTELOLIGOZÄNEN BÖHLENER SCHICHTEN

2.1. Definition und Paläogeographie

Die in den Tagebauen südlich von Leipzig großflächig aufgeschlossene Serie mitteloligozäner mariner Sedimente wurde von L. EISSMANN (1970) als Böhleener Schichten (Böhleener Grünsand-Formsand-Folge) bezeichnet. Für die Böhleener Schichten kann das Profil der becken tiefsten Fazies im Tagebau Zwenkau als Typus angesehen werden, denn hier ist die Serie am vollständigsten entwickelt und fast durchgehend fossilführend (vgl. Abb. 1).

Paläogeographisch liegt dieser Bereich in der Zone tiefster Absenkung während der Meeresbedeckung. Diese Beckenfazies ist durch eine starke Entwicklung der Schluffpakete gekennzeichnet. Sie ist vom Leipziger Stadtgebiet bis in den Raum Pegau—Profen zu verfolgen. Im Leipziger Stadtgebiet nimmt der Anteil von Schluffen im Profil weiter zu, es erfolgt nach Norden ein Übergang in eine küstenfernere Schluff-Tonfazies. Diese Fazies entspricht nicht mehr den Böhleener Schichten und sollte deshalb nicht unter dieser Bezeichnung geführt werden. Im Süden, im Raum Pegau—Profen, sind die Böhleener Schichten noch voll entwickelt, so daß die ehemalige Küstenlinie noch weiter entfernt gelegen haben muß. Ihr Verlauf ist aber heute nicht mehr sicher zu rekonstruieren, da die Böhleener Schichten nach bisheriger Kenntnis weiter südlich erosiv gekappt worden sind.

Im Westen und Nordwesten werden die Böhleener Schichten durch die Leipziger Grundgebirgsaufragungen begrenzt (Nordwestsächsischer Sattel), die bereits während der Sedimentation der Folge als Inseln oder submarine Schwellen in Erscheinung traten. Um sie herum ist in den Unteren Böhleener Schichten eine Zone grober Sedimentation (Brandungsschutt) entwickelt: die Klippenfazies. In den Oberen Böhleener Schichten dagegen konnte bisher noch kein solcher Brandungsschutt beobachtet werden. Die Grundgebirgsaufragungen setzen sich nach Südwesten als Untiefenzone mit reduzierter Mächtigkeit der Schichtenfolge und teilweise deutlich gröberer Ausbildung der Unteren Böhleener Schichten fort. Dieser Bereich wurde früher häufig als Küstenstreifen angesehen: „Zitzschener Halbinsel“ nach G. MEYER (1950). Nach heutigen Erkenntnissen ist jedoch von einer submarinen Schwellenzone auszugehen.

Nach Osten und Südosten schließt sich eine breite Zone an, die den allmählichen Übergang von der Becken- zur Randfazies vermittelt und als Übergangsfazies bezeichnet wird. Kennzeichnend für diesen Bereich ist das Verschwinden der Schluffpakete der Unteren Böhleener Schichten und eine allmähliche Versandung des Muschelschluffes.

Der küstennahe Bereich (Randfazies) endlich ist durch eine fast ausschließlich sandige Sedimentation gekennzeichnet. In den Unteren Böhleener Schichten sind dies überwiegend braune Sande, die zuweilen kohlige Wurzelröhren führen und denen ein geringmächtiger Braunkohlenhorizont (Flöz-y-Horizont) eingeschaltet ist, der als

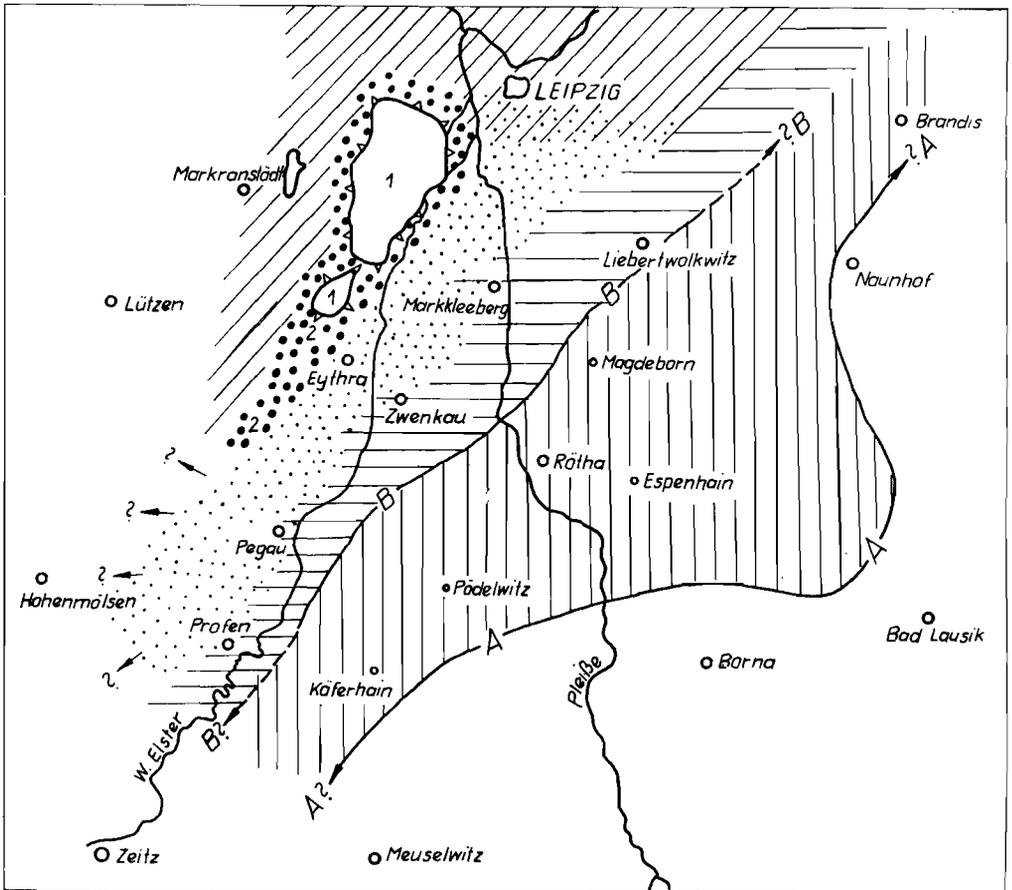


Abb. 1. Skizze zur paläogeographischen Situation der Böhleener Schichten

1 — Leipziger Prätertiärauftragungen; grobe Punktierung — Klippenfazies; feine Punktierung — Beckenfazies; waagerechte Schraffur — Übergangsfazies; senkrechte Schraffur — Randfazies; schräge Schraffur — küstenferne Fazies außerhalb der Böhleener Schichten; A — vermuteter Verlauf der ehemaligen Küste; B — ungefähre Verlauf der Entkalkungsgrenze im Muschelschluff

Bildung flacher Küstenmoore aufzufassen ist. Die Oberen Böhleener Schichten werden in der Randfazies durch graue bis gelblich-bräunliche (? Verwitterungsfarbe) Feinsande vertreten, z. B. Pödelwitzer Formsande. Ganz im Südosten deuten gröbere fluviatile Schüttungen auf einmündende Flüsse hin.

Westlich der Leipziger Grundgebirgsauftragungen geht die Mittelligozänbildung ebenfalls in eine meist stärker schluffig-tonige, küstenfernere Fazies über, die sich sowohl lithologisch als auch faunistisch deutlich vom Typus der Böhleener Schichten unterscheidet.

Fassen wir alle diese Tatsachen zusammen, so können wir als Böhleener Schichten den mittelligozänen marinen Sedimentkomplex bezeichnen, der sich vom Leipziger Stadtgebiet im Norden bis in den Raum Profen—Pegau im Süden erstreckt. Die östliche und südöstliche Grenze wird durch den Verlauf der (heute teilweise nur lückenhaft zu rekonstruierenden) ehemaligen Küstenlinie festgelegt, während im Westen und Nordwesten die Leipziger Grundgebirgsauftragungen die Begrenzung bilden. Jenseits dieser

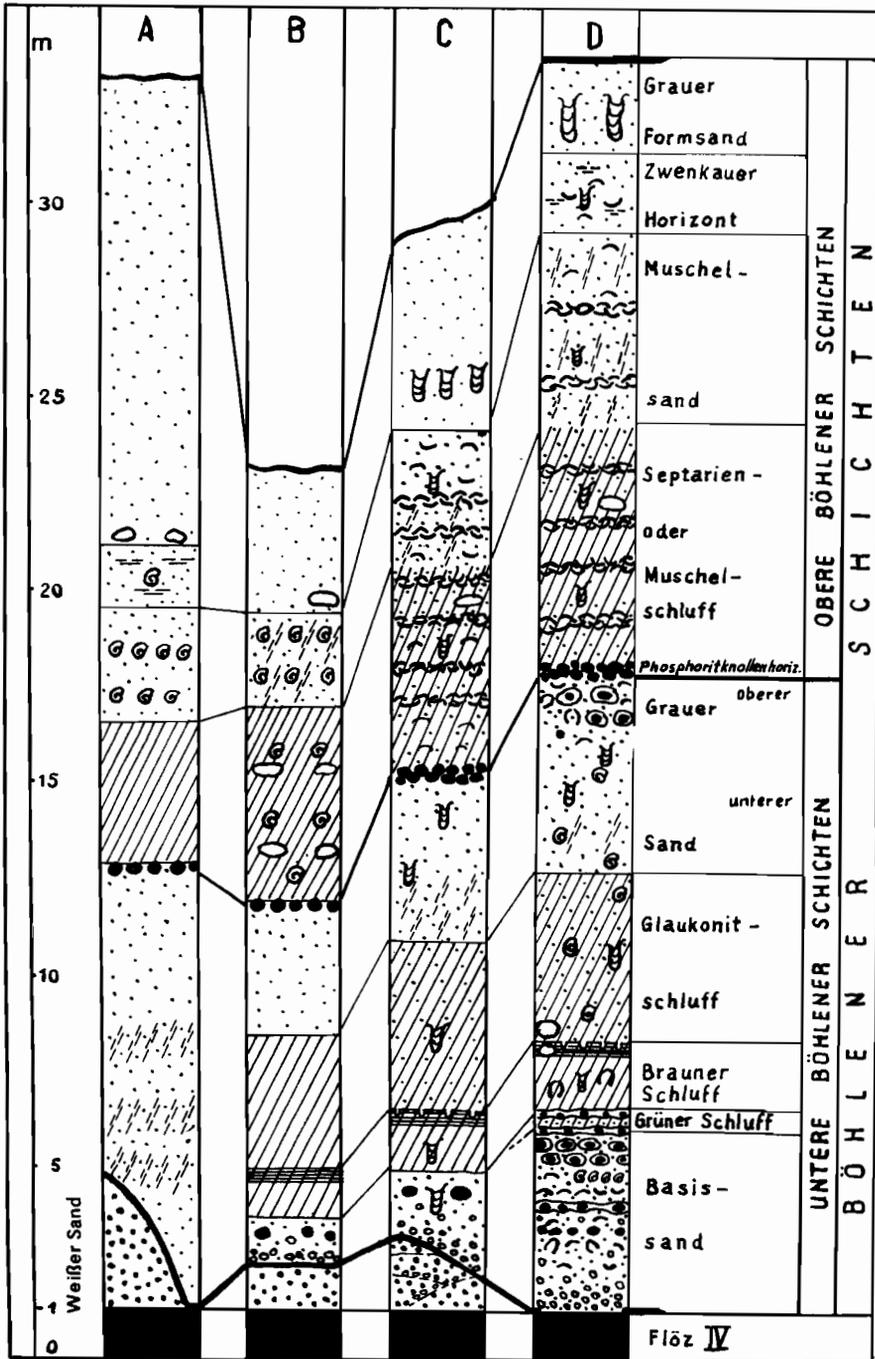
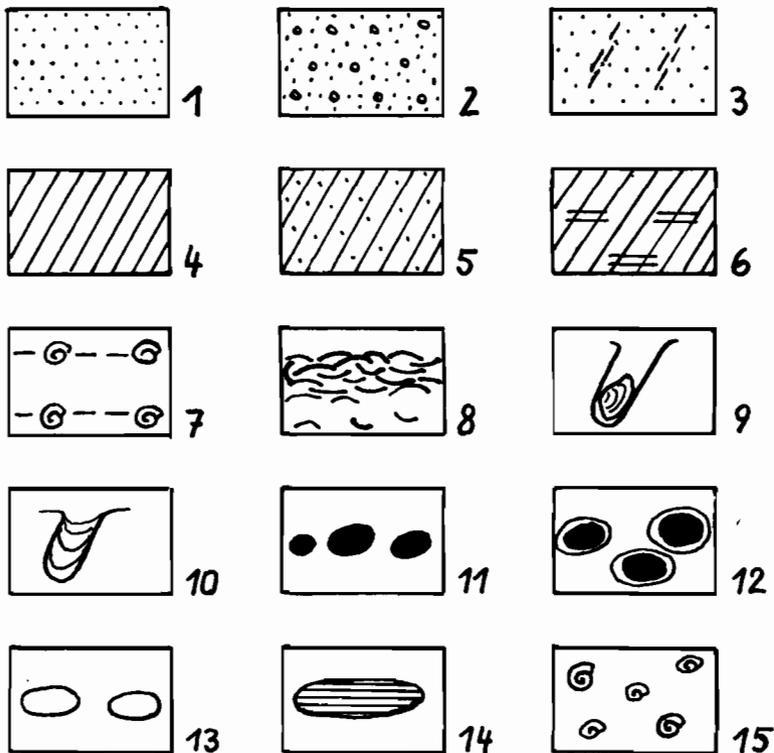


Abb. 2. Ausgewählte Profile der Böhleener Schichten.

A – Übergangsfazies (ENGERT 1958; Tagebau Böhlen); B – Beckenfazies (BELLMANN 1976); C – Beckenfazies (MÜLLER; Raum Profen); D – tiefste Beckenfazies (MÜLLER; Raum nördlich Zwenkau)



Erläuterung der Signaturen in den Abbildungen 2—8, 13, 14

1 — Sand; 2— Sand, kiesig; 3 — Sand, schluffig; 4 — Schluff; 5 — Schluff, sandig; 6 — Schluff, tonig;
 7 — Molluskenschillhorizonte; 8 — Molluskenschill; 9 — autochthone Mollusken; 10 — Ichnofossilien;
 11 — allochthone Phosphorite; 12 — autochthone Phosphorite; 13 — Karbonatkongkretionen; 14 — Xylit;
 15 — Fossilien im allgemeinen

Leipziger Grundgebirgshochlagen und nach Norden hin gehen die Böhlener Schichten in eine küstenfernere, meist stärker schluffig-tonige Fazies über. Ganz im Süden und Südwesten fehlen die Böhlener Schichten sekundär infolge späterer Abtragung. Hier sind also die Verhältnisse nicht mehr eindeutig zu rekonstruieren. Aufgrund der Situation im Raum Pegau—Profen ist anzunehmen, daß die ehemalige Küstenlinie aber sicher noch ein Stück südlich dieses Gebietes lag.

2.2. Zur Abfolge der Böhlener Schichten

Wenn wir die Abfolge der Böhlener Schichten näher betrachten wollen, gehen wir am besten von den fast vollständigen Profilen der Beckenfazies aus und versuchen zunächst, einen kurzen Überblick zu gewinnen, ehe wir uns den einzelnen Horizonten etwas näher zuwenden (siehe dazu auch Abb. 2). Bei der Bezeichnung der einzelnen Horizonte übernehmen wir im Interesse einer möglichst einheitlichen Nomenklatur die von ENGERT und BELLMANN eingeführten Begriffe, bis auf einige Ausnahmen, wo sie uns infolge neuerer Beobachtungen nicht recht zutreffend erscheinen.

In der Beckenfazies beginnen die Böhlener Schichten mit meist braunen, an der Basis gröberen, nach oben hin zunehmend schluffigen Sanden, die wir als Basissande der

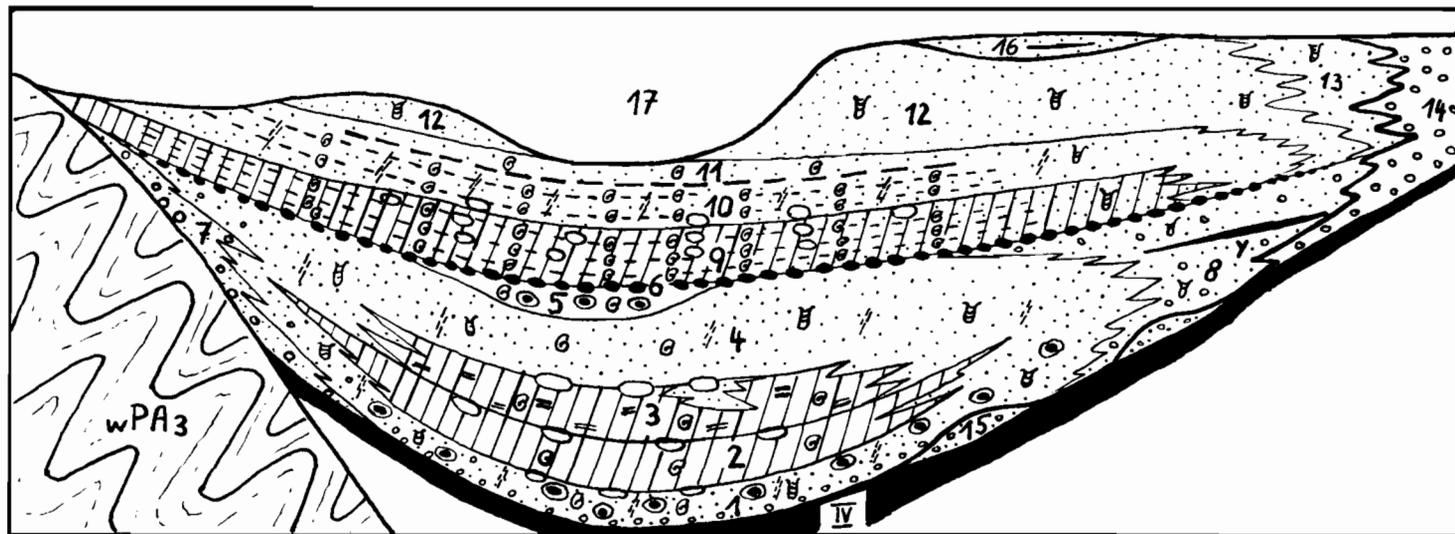


Abb. 3. Faziesdifferenzierung der Böhlener Schichten, stark vereinfacht und schematisiert

1 – Basissand; 2 – Brauner Schluff; 3 – Glaukonitschluff; 4 – Unterer Grauer Sand; 5 – Oberer Grauer Sand; 6 – Phosphoritknollenhorizont; 7 – Grobe Fazies im Bereich der Prätertiärauftragungen; 8 – Litoralsande der Unteren Böhlener Schichten; 9 – Muschelschluff; 10 – Muschelsand; 11 – Zwenkauer Horizont; 12 – Graue Formsande; 13 – Pödelwitzer Formsande; 14 – fluviatile Kiese und Sande (Jüngere Flußsande); 15 – Weißer Sand; 16 – oberoligozäne Sande; 17 – Flußbaue (Weiße Elster, Pleiße)
 IV – Flöz IV; y – Flöz y; wPA₃ – Grundgebirgsauftragungen (Nordwestsächsischer Sattel, Leipziger Grauwacke)

Böhlener Schichten bezeichnen („Schluffiger Brauner Sand“). Im Hangenden wird der Basissand meist von einem Paket brauner, glaukonitischer Schluffe abgelöst („Braune und Braungrüne Schluffe“), die im oberen Abschnitt in teilweise mehreren Lagen fein geschichtet sein können („Bänderschluft“). Nur lokal schiebt sich zwischen Basissand und Braunen Schluff ein intensiv grüner, stark glaukonitischer Schluff ein („Grüner Schluff“).

Über dem Braunen Schluff folgt mit scharfer Grenze ein grünlichgrauer, stark glaukonitischer, mehr oder weniger sandiger Schluff („Glaukonitschluff“), der lateral auch durch stark schluffige Glaukonitsande vertreten werden kann. Der Glaukonitschluff geht im Hangenden durch Glaukonitabnahme und Reduzierung des Schluffgehaltes in einen mehr oder weniger schluffigen Sand über („Unterer Grauer Sand“). Der Untere Graue Sand schließlich wird im Hangenden von einem hellgrauen, meist schluffarmen, fossilreichen Feinsand abgelöst („Oberer Grauer Sand“), der nur noch ganz lokal in Erosionsrelikten erhalten ist. Über dem Grauen Sand folgt eine relativ geringmächtige Lage allochthoner Phosphorite („Phosphoritknollenhorizont“), die als wichtigste Fundschicht von Wirbeltierresten ein besonderes Interesse verdient. Die Schichtenfolge vom Basissand bis zum Phosphoritknollenhorizont fassen wir als „Untere Böhlener Schichten“ zusammen.

Verfolgen wir die Sedimente der Unteren Böhlener Schichten nach Westen zu den Grundgebirgshochlagen hin, so können wir einen recht steilen Anstieg dieser Schichten beobachten, der mit einer Mächtigkeitsreduzierung der Folge sowie mit dem Aussetzen der Schluffhorizonte einhergeht. Zugleich nehmen gröbere Geröllkomponenten zu, und in unmittelbarer Umgebung der Prätertiärklippen sind auch echte grobe Brandungsschuttbildungen vorhanden. Die höchsten Erhebungen ragten sicher teilweise als Inseln über den Meeresspiegel.

In östlicher und südöstlicher Richtung dagegen ist nur ein allmählicher Anstieg der Basis der Böhlener Schichten festzustellen. Der Übergang der Beckenfazies zur randnahen Fazies einer reliefarmen Flachküste vollzieht sich entsprechend langsam und kontinuierlich: Zuerst versanden die Schluffhorizonte, die dann ganz durch Sande vertreten werden, dann verschwindet der Graue Sand der Beckenfazies, möglicherweise ist dieser auch teilweise erosiv gekappt, und im unmittelbaren Randbereich tritt als Bildung vermoorter Küstensäume der Flöz-y-Horizont auf. Dieses Sandpaket der küstennahen Bereiche fassen wir als Litoralsande der Unteren Böhlener Schichten zusammen. Diese Litoralsande können sich im südöstlichen Randbereich mit fluviatilen Bildungen verzahnen.

Die „Oberen Böhlener Schichten“ beginnen mit einem grünlichgrauen Schluffhorizont, der zahlreiche Molluskenschalen sowie einige Molluskenschillbänder („Muschelschluff“) führt. Durch eine allmähliche Sandzunahme im Hangenden geht der Muschelschluff in den ebenfalls reichlich Molluskenschalen führenden „Muschelsand“ über, der sich ansonsten wenig vom Muschelschluff unterscheidet. Beide Horizonte gehören genetisch eng zusammen. Stellenweise ist im Hangenden des Muschelsandes noch ein durch einige Besonderheiten abzugrenzender Horizont zu unterscheiden („Zwenkauer Horizont“), der aber häufig nicht deutlich zu erkennen ist. Den Abschluß der Oberen Böhlener Schichten bilden graue Feinsande („Grauer“ oder „Zwenkauer Formsand“).

Im Komplex der Oberen Böhlener Schichten lassen sich kaum gröbere Schüttungen aus der Richtung der Prätertiärhochlagen feststellen, so daß wir annehmen müssen, daß sie wasserbedeckt waren und morphologisch weniger in Erscheinung traten.

Nach Osten und Südosten, zur alten Küstenlinie hin, versandet der Muschelschluff allmählich, und die Oberen Böhlener Schichten werden durch mehr oder weniger schluffige Sande vertreten („Formsande“, z. B. Pödelwitzer Formsande), die sich wiederum mit fluviatilen Bildungen verzahnen können. Wir wollen nun einzelne Horizonte etwas näher betrachten.

2.2.1. Basissande der Böhlener Schichten

Während der Transgression des Mitteloligozänmeeres in die südliche Leipziger Bucht wurden die hangenden Partien des unterlagernden Tertiärs teilweise großflächig aufgearbeitet und umgelagert; Flutrinnen und Auskolkungen sind nicht selten zu beobachten. Dieser Aufarbeitung sind große Teile des fluviatilen Weißen Sandes zum Opfer gefallen. Auch das Böhlener Oberflöz (Flöz IV) wurde dabei teilweise oberflächlich angegriffen. Die unteren Partien des Basissandes der Böhlener Schichten bestehen wohl zum großen Teil aus umgelagerten Derivaten der Weißen Sande. Die reichlich kohlige Substanz im Sediment, die dem Sand eine meist dunkelbraune Farbe verleiht, ist umgelagerte, fein zerriebene Kohle des Böhlener Oberflözes. Häufig sind auch Braunkohlengerölle zu beobachten.

Die Basissande beginnen normalerweise mit einer mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Geröll-Lage, die einige Dezimeter mächtig werden kann, meist aber weniger als 20 cm dick bleibt (Transgressionshorizont). Nach oben wird der Sand feiner und der Schluffgehalt nimmt zu, ebenso die Glaukonitführung; FeS_2 ist reichlich vorhanden, meist fein verteilt, häufig aber auch in lockeren Konkretionen konzentriert. Wegen ihrer Fossilführung interessant sind autochthone Phosphoritkonkretionen, die teilweise in mehreren horizontal weiter aushaltenden Lagen auftreten. Die Schichtung des Basissandes ist meist nicht mehr deutlich zu erkennen. Es ist zur Entschichtung durch endobenthonisch lebende Organismen gekommen (Wühlgefüge). Häufig sind Ichnofossilien, meist in Form von Grabspuren. Infolge postsedimentärer Entkalkung sind kalkschalige Fossilien größtenteils nicht mehr erhalten, nur in den Phosphoritkonkretionen finden wir Molluskenabdrücke.

Die sekundäre Fossilarmut der Basissande hat in der Vergangenheit viele Diskussionen über die Genese dieses Horizontes ausgelöst. Inzwischen hat er sich jedoch eindeutig als mariner Horizont erwiesen: 1977 wurde vom Verfasser im Tagebau Zwenkau ein Profil gefunden, in dem der ursprüngliche Kalkgehalt erhalten geblieben ist und das eine überraschend reiche, vollmarine Fauna enthielt, die formenreichste des gesamten Bereichs der Böhlener Schichten überhaupt. Es handelt sich dabei um tiefste Beckenfazies mit der etwas ungewöhnlichen Mächtigkeit der Basissande von knapp 5 Metern (die normale Mächtigkeit beträgt etwa 2 Meter). Aufgrund der Schlüsselstellung dieses Profils soll es uns nachfolgend etwas näher beschäftigen.

An der Basis liegt ein 0,1–0,2 m mächtiger Geröllhorizont. Die Gerölle bestehen vorwiegend aus gut gerundeten Quarzen und etwas Kieselschiefer bis Grobkiesgröße. Häufig sind auch größere Braunkohlenpartikel vorhanden. Kalkschalige Fossilien fehlen. Häufig treten jedoch phosphatische Reste auf, so Fischzähne und kleine Knochenteile.

Über dem Geröllhorizont folgt ein nach oben zunehmend feiner und schluffiger werdender Fein- bis Mittelsand von brauner Farbe mit eingestreuten Geröllen und reichlich FeS_2 . Dieser Horizont ist etwa 1 m mächtig. Seine Schichtung ist undeutlich flaserig, meist aber bioturbat gestört. Das Sediment ist kalkfrei und führt wiederum nur phosphatische Fischreste.

Das darüber folgende Niveau ist durch das Einsetzen eines gewissen Kalkgehaltes gekennzeichnet. Damit stellt sich auch sofort eine reiche Fossilführung ein: Foraminiferen (vor allem großwüchsige Formen der Gattung *Lenticulina*), Bryozoen, Mollusken, Echinoidea-Reste und Fischotolithen. Zahlreiche Kleinformen sind in dünnen „Mikroschillhorizonten“ angereichert, endobenthonische *Bivalvia* sind häufig doppelklappig und in Lebendstellung überliefert. In etwa der Mitte des ca. 1 m mächtigen Horizontes befindet sich eine Lage aus Austernbruchschill (unterer Austernschillhorizont) mit relativ zahlreichen Röhren von *Serpula*. Im Hangenden schließt der Horizont mit einer Lage kleiner Phosphoritkonkretionen ab.

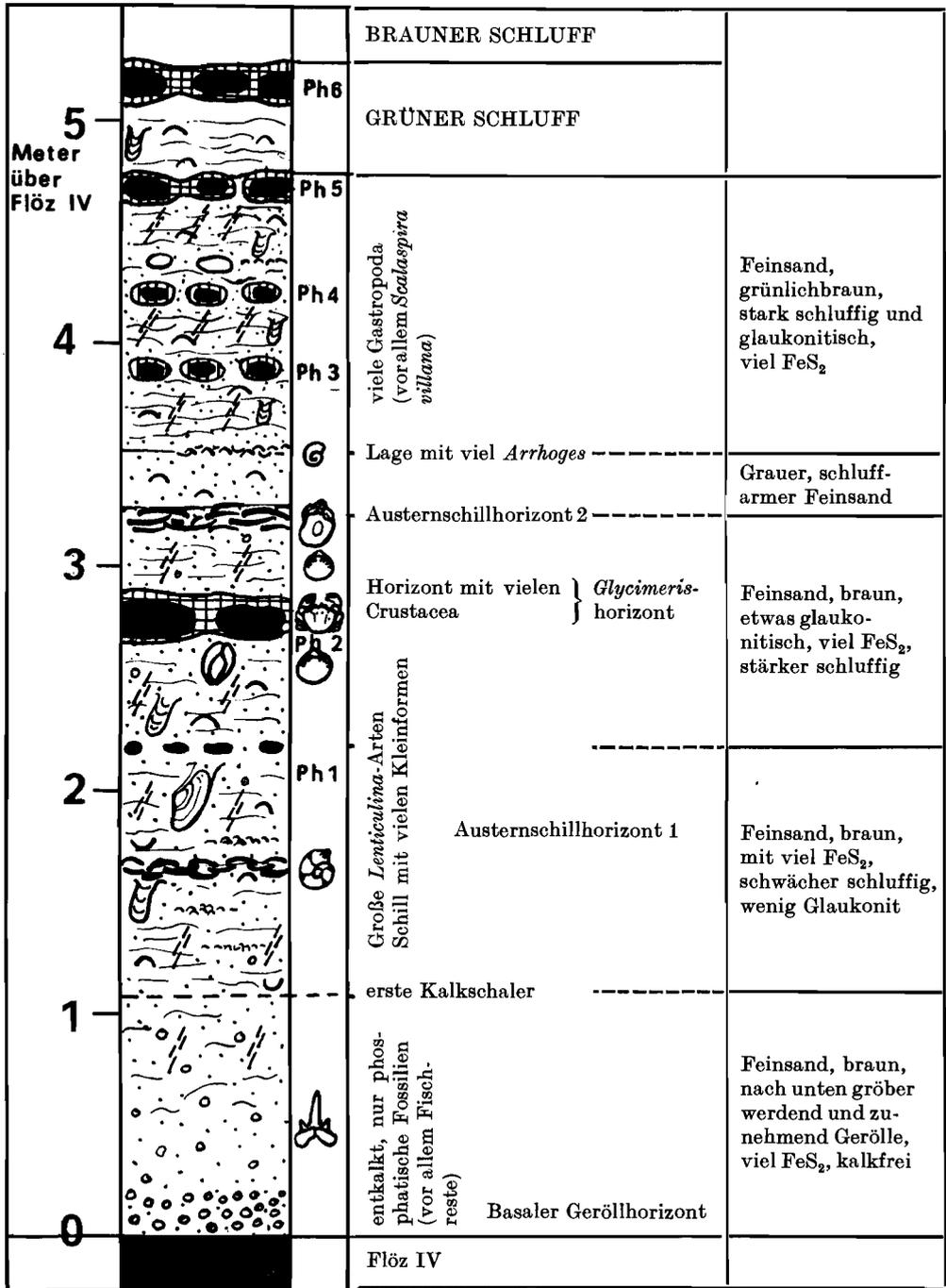


Abb. 4. Profil Basissand Zwenkau (aufgenommen 1978/79; hieraus stammen die meisten Fossilien des Basissandes)

Ph 1 bis Ph 6 — autochthone Phosphorite

Der darüber folgende Meter Feinsand ist stärker schluffig und glaukonitisch, bräunlich-grünlich gefärbt und führt neben zahlreichen anderen Mollusken massenweise *Glycimeris* (*Glycimeris*-Niveau) in allen Wachstumsstadien sowie einige Pectiniden. Etwas über der Mitte des Horizontes liegt ein Band von großen, autochthonen Phosphoritknollen, die häufig Krebsreste führen. Der Krebshorizont ist übrigens regional bis in den Tagebau Espenhain verfolgbar. Im Hangenden wird dieser Profilabschnitt durch eine weitere Lage von Austernbruchschill abgeschlossen.

Darüber ist eine 0,2–0,3 m mächtige Lage eines grauen, schluffarmen, lockeren Feinsandes entwickelt, die zahlreiche Mollusken führt und an ihrer Hangendgrenze von einer mehr oder weniger deutlichen Lage von Gastropodengehäusen (vor allem *Arrhoges speciosus*) abgeschlossen wird.

Das Basissandprofil endet mit einem 1,2 m mächtigen, grünlichbraunen, stark glaukonitischen und stark schluffigen Feinsand, der flaserig geschichtet, aber wiederum stark bioturbat überprägt ist. Eingelagert sind zwei Bänder Phosphoritkonkretionen, die vereinzelt Krebsreste enthalten, sowie eine nicht kontinuierlich durchhaltende Lage von kleinen Kalkkonkretionen. Mollusken sind häufig, vor allem *Arrhoges speciosus* und *Scalaspira villana*. Die Grenze gegen den überlagernden Grünen Schluff bildet eine weitere Lage von Phosphoritkonkretionen, in der keine Krebsreste gefunden wurden. Kennzeichnend für alle diese Lagen von Phosphoritkonkretionen ist eine meist deutliche Kalkumhüllung. Oftmals sind diese Lagen kalksandsteinartig zu festeren Bänken verkittet. Nur in der tiefsten Lage (Ph 1) fehlen solche Bildungen. Die Molluskenschalen zeigen häufig mehr oder weniger deutliche Glaukonitbeläge.

Dieses Zwenkauer Profil besaß in der fossilführenden Ausbildung keine große horizontale Ausdehnung (höchstens etwa 250 m am mehrere Kilometer langen Weststoß des Tagebaues). Es handelte sich um den sehr seltenen Fall eines nicht entkalkten Abschnittes. Der Übergang in den vorherrschenden, bis auf die Phosphoritkonkretionen fossilfreien Basissand macht sich durch eine zunehmend schlechtere Erhaltung (zunehmende Korrosion) der Kalkschalen bemerkbar. Auch die Phosphoritknollenhorizonte sind, mit Ausnahme des Krebshorizontes, nicht über größere Distanzen beständig.

2.2.2. Grüner Schluff

Der Grüne Schluff ist das unbeständigste Niveau der Unteren Böhlener Schichten: Er wurde bisher nur an wenigen Stellen in der tiefsten Beckenfazies festgestellt. Im oben schon beschriebenen Profil ist er in recht guter Ausbildung und ebenfalls fossilführend angetroffen worden. Der hier 0,3–0,5 m mächtige Grüne Schluff ist als sandiger und etwas toniger, stark glaukonitischer Schluff entwickelt und durch den hohen Glaukonitgehalt intensiv grün gefärbt. Er ist flaserig geschichtet, enthält bräunliche, stärker tonige Flasern und führt eine relativ arme Fauna. Von den Mollusken sind nur *Nucula*, *Saccula* und *Varicorbula* etwas häufiger, sonst treten noch Fischotolithen und einige schlecht erhaltene Foraminiferen auf. Häufig sind auch Ichnofossilien, die wahrscheinlich Grabspuren von endobenthonisch lebenden Mollusken darstellen. Im vorliegenden Profil wurde der Grüne Schluff im Hangenden durch eine Lage von Phosphoritkonkretionen abgeschlossen, die keine Krebsreste führten, aber durch Kalkimprägnierung meist bankartig ausgebildet waren. Es handelt sich hier um eine ganz lokale Bildung, die nur auf einer Strecke von einigen Dutzend Metern beobachtet wurde.

2.2.3. Brauner Schluff

Der Braune Schluff umfaßt ein in der Regel 3–4 m mächtiges, etwas toniges Schluffpaket, dessen braune Farbe auf reichlich vorhandene organische Substanz zurückzuführen ist. Kennzeichnend sind weiterhin ein relativ hoher Glaukonitgehalt sowie

		<p>Graugrüner bis grüner, ± sandiger Schluff, zum Hangenden zunehmend sandig, stark glaukonitisch.</p> <p>GLAUKONITSCHLUFF</p>
	<p><i>Creseis</i>, viele Foraminiferen „Bänderschluft“-Horizont</p>	<p>Feinstgeschichteter, toniger Schluff</p>
	<p>Foraminifera, <i>Nucula</i>, <i>Varicorbula</i>, <i>Saccella</i></p>	<p>Brauner, toniger, flaseriger Schluff, reichlich FeS₂</p> <p>BRAUNER SCHLUFF</p>
	<p>Phosphorite in einem Kalkband <i>Nucula</i>, <i>Saccella</i></p>	<p>Grüner, stark glaukonitischer Schluff GRÜNER SCHLUFF</p>
		<p>BASISSAND</p>

Abb. 5. Profil Grüner Schluff bis Glaukonitschluff, Raum Zwenkau (aufgenommen 1978/79)

reichlich Pyrit, häufig in stenglicher Ausbildung (Ausfüllung von Grabgängen). Lagenweise häufig treten Foraminiferen und Fischreste (auch Otolithen) auf. Die Molluskenfauna dagegen ist artenarm; reichlicher vertreten sind nur *Nucula* und *Varicorbula*.

Die hangenden Partien sind vielfach feinstgeschichtet mit millimeterdünnen sandigen Grobschluffzwischenlagen („Bänderschluff“ nach BELLMANN). Hier kommen viele zerfallene kleine Teleostei-Reste und Otolithen sowie eine reiche Foraminiferengesellschaft vor.

Die Grenze gegen den hangenden Glaukonitschluff ist sehr scharf und ohne Übergang. Von der Schichtgrenze gehen zahlreiche Gänge bis weit in die oberen Bereiche des Braunen Schluffes hinein. Sie sind mit Glaukonitschluff gefüllt. Teilweise bestehen auch netzartige, polygonale Strukturen, die Trocken- oder Schrumpfrissen ähneln. Auch sie sind mit Glaukonitschluff ausgefüllt.

2.2.4. Glaukonitschluff

Der Glaukonitschluff erreicht in der tieferen Beckenfazies um 3–4 m Mächtigkeit, lokal können es auch 2–3 m mehr sein. Er ist normalerweise als stärker feinsandiger, stark glaukonitischer Schluff ausgebildet, wobei die häufig recht großen Glaukonitkörner in einer meist hellbräunlichen bis braungrauen Schluffmatrix eingebettet liegen und mit ihrer grünen Farbe den eigentlichen Farbton der Matrix mehr oder weniger deutlich überprägen. Lokal kann der Glaukonitschluff durch Zunahme des Sandanteils in einen stark schluffigen Glaukonitsand übergehen. Der Glaukonitschluff ist meist undeutlich flaserig geschichtet und führt stellenweise braune, stärker schluffig-tonige Schmitzen und Flasern. An der Basis liegen auch Kalk-Schluff-Konkretionen.

Fossilien sind nicht sehr häufig. Es treten zuweilen schlecht erhaltene Foraminiferen sowie einige spärliche Fischreste auf. Etwas häufiger sind nur einige Mollusken anzutreffen, vor allem *Arrhoges speciosus* und *Varicorbula gibba*, teilweise auch in geringmächtigen und horizontal kaum über einige Meter gehenden Lagen oder Linsen etwas angereichert. Meist ist der Glaukonitschluff weitgehend entkalkt und führt nur Ichnofossilien.

2.2.5. Grauer Sand

Durch Zunahme des Sandanteils und Abnahme des Glaukonitgehaltes entwickelt sich der Graue Sand ohne scharfe Grenze aus dem Glaukonitschluff. Er ist undeutlich flaserig bis ebenschichtig ausgebildet. Stellenweise wurden nicht selten dünne, dunkle Lagen und Flasern beobachtet (kohlige bzw. organische Substanz). An Fossilien enthält er gelegentlich *Arrhoges speciosus* und einige andere, sehr seltene Formen. Meist ist er entkalkt und führt nur Ichnofossilien.

Nur im Beckentiefsten wurde ein oberer, fossilreicher Abschnitt des Grauen Sandes beobachtet. Es handelt sich dabei um einen hellgrauen, lockeren, schluffarmen Feinsand mit autochthonen Phosphoriten und zahlreichen Mollusken, vor allem *Glycimeris*, *Arrhoges*, *Pectinidae* u. a. Wir können also beide Niveaus faunistisch deutlich unterscheiden und bezeichnen sie daher als „Unteren“ und „Oberen Grauen Sand“. Der Obere Graue Sand ist offenbar nur noch lokal im becken tiefsten Bereich als Erosionsrelikt erhalten.

2.2.6. Litoralsande der Unteren Böhlener Schichten

Wie schon weiter oben erwähnt wurde, wird der gesamte Komplex der Unteren Böhlener Schichten in der küstennahen Randfazies durch einen Sandkörper gebildet, mit dem sich die Bildungen der Beckenfazies verzahnen. Dabei handelt es sich um meist braune,

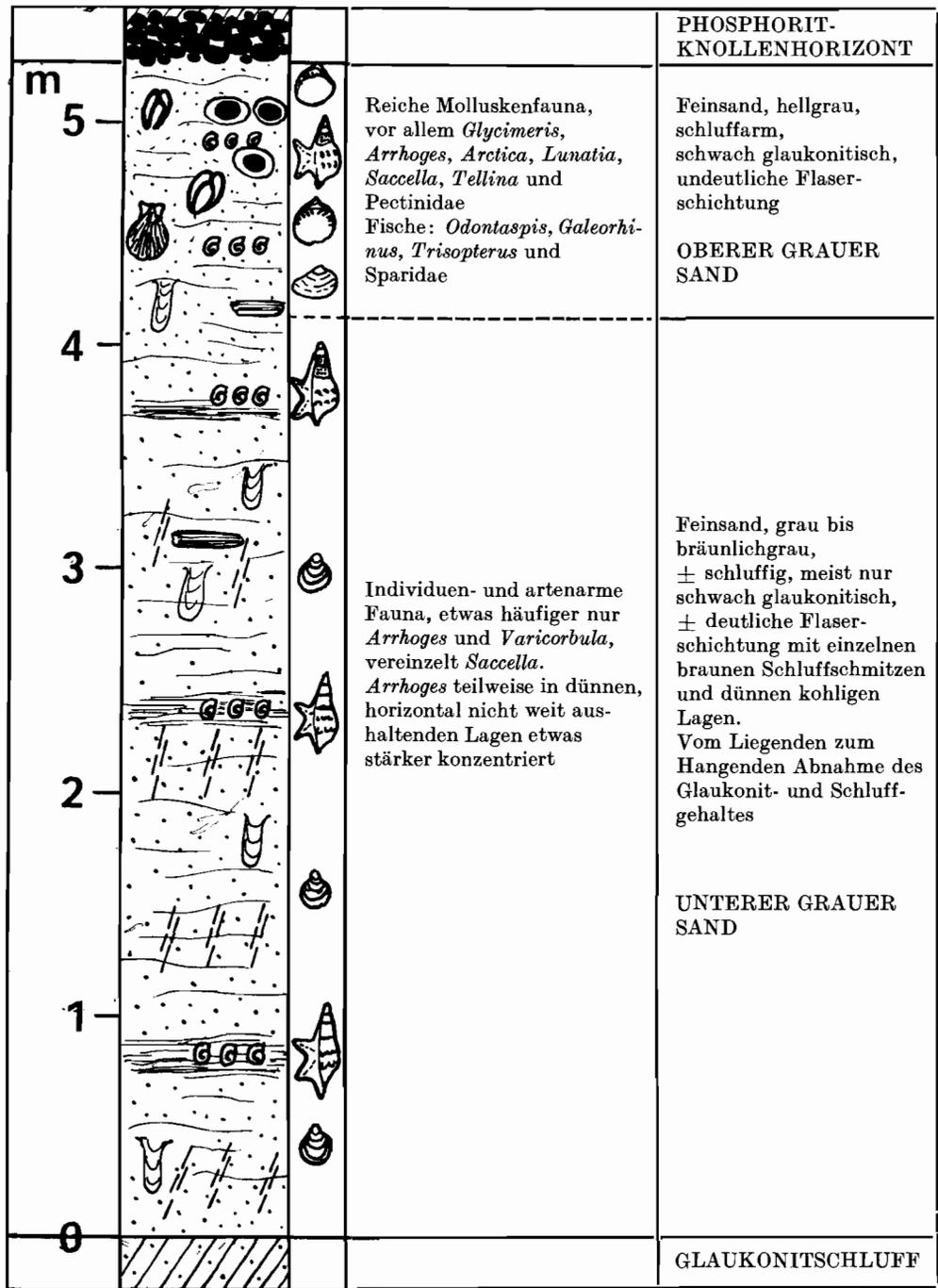


Abb. 6. Profil Grauer Sand in tiefster Beckenfazies, Raum nördlich Zwenkau (aufgenommen 1978) Oberer Grauer Sand fossilführend vorhanden

teilweise auch gröbere Sande mit eingestreuten Geröllen, stellenweise auch mit kohligen Wurzelröhren (Röhrchtsande). Phosphorite fehlen und an Fossilien konnten außer Ichnofossilien einige Haizähne (*Odontaspis*) gefunden werden, die alle eine für die Erhaltung in diesem Horizont typische milchbraune Farbe besitzen.

Eine kennzeichnende Einlagerung im unmittelbaren Küstenbereich ist ein geringmächtiger, ziemlich wechselhaft ausgebildeter Flözhorizont (Flöz y). Vermutlich war der flache Küstenstreifen vermoort, und die Vegetation ging nach Art der heutigen Mangroveküsten weit in das küstennahe Flachwasser hinein.

Die Litoralsande sind entkalkt. Außer den oben erwähnten Haizähnen und einigen pflanzlichen Resten sind bisher keine Fossilien gefunden worden. Die während der Moorbildung frei werdenden Huminsäuren dürften alles kalkhaltige Material schnell zerstört haben, und kohlen säurehaltige meteorische Wässer haben diesen Prozeß weiter geführt.

2.2.7. Phosphoritknollenhorizont

Ein wichtiger, wenn auch mit durchschnittlich 0,1—0,3 m geringmächtiger Horizont ist der Phosphoritknollenhorizont, der von der Beckenfazies bis ziemlich weit in die Randbereiche zu verfolgen ist. Er besteht aus einer losen Packung a llochthoner Phosphorite unterschiedlicher Größe und Form. Diesen Phosphoriten fehlt jedoch eine den Übergang zum Nebengestein markierende Rinde. Im Stoffbestand sind Unterschiede festzustellen. Es können glaukonitärmerer und -reicherer sowie gröber- und feinerkörnige Typen an einer Stelle gefunden werden. Viele Konkretionen enthalten Fossilien, wobei einige Molluskenformen dominieren. Die Mollusken liegen in der Regel als Steinkerne und Abdrücke vor, seltener in Form phosphoritimpregnierter Schalen; Originalschalen wurden bisher kaum festgestellt.

Dieser Horizont ist die wichtigste Lagerstätte von Wirbeltierfossilien in den Böhlener Schichten. Das Fossilmaterial besteht aber fast nur aus isolierten Skelettelementen und Hartteilen; zusammenhängende Skelette wurden bisher kaum nachgewiesen. Häufig sind an den Fossilien Spuren von Transport und Umlagerung nachzuweisen. Ihre Verteilung im Horizont ist nicht gleichmäßig, vielmehr wechseln stärker fossilführende Abschnitte mit ärmeren. Die Ursachen hierfür werden uns später noch beschäftigen.

2.2.8. Muschelschluff

Über dem Phosphoritknollenhorizont folgt der in der Regel ca. 4—6 m mächtige Muschelschluff, ein graugrüner, glaukonitischer, mehr oder weniger feinsandiger Schluff. Der Sandgehalt ist an der Basis und im hangenden Bereich meist etwas höher als im mittleren Abschnitt, auch nimmt er in Richtung Randfazies kontinuierlich zu. Der Muschelschluff ist meist undeutlich flaserig geschichtet. Er führt zahlreiche Ichnofossilien und nicht selten Xylitreste (Treibholz). Mollusken kommen regelmäßig vor, aber meist nicht in größeren Mengen; endobenthonische Formen sind häufig auch in Lebendstellung zu beobachten. Die Populationsdichte ist also nicht sehr hoch.

In drei bis vier regional weit aushaltenden und relativ konstanten Schillbänken sind jedoch Molluskenschalen und auch andere Fossilien stark angereichert, wobei Großformen oft nur als Bruchschill vorliegen, während kleinere Fossilien häufig besser erhalten sind. Die Sedimentmatrix zwischen den Schillkomponenten ist meist gröber als die des ungestörten Gesteins zwischen den Schillbänken und enthält viele gröbere Sandkörner und größere Glaukonitaggregate, besonders deutlich im Raum Profen—Pegau. Die Schillhorizonte enthalten auch häufiger Otolithen und Fischzähne, die teilweise deutlich abgerollt sind. Charakteristische Einlagerungen in der Beckenfazies sind auch große Kalk-Schluff-Konkretionen (Septarien).



Abb. 7. Profil Phosphoritknollenhorizont und Muschelschluff, unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im 1975/76 bearbeiteten Profil von Profen

SH 1 bis SH 4 — Schillhorizonte

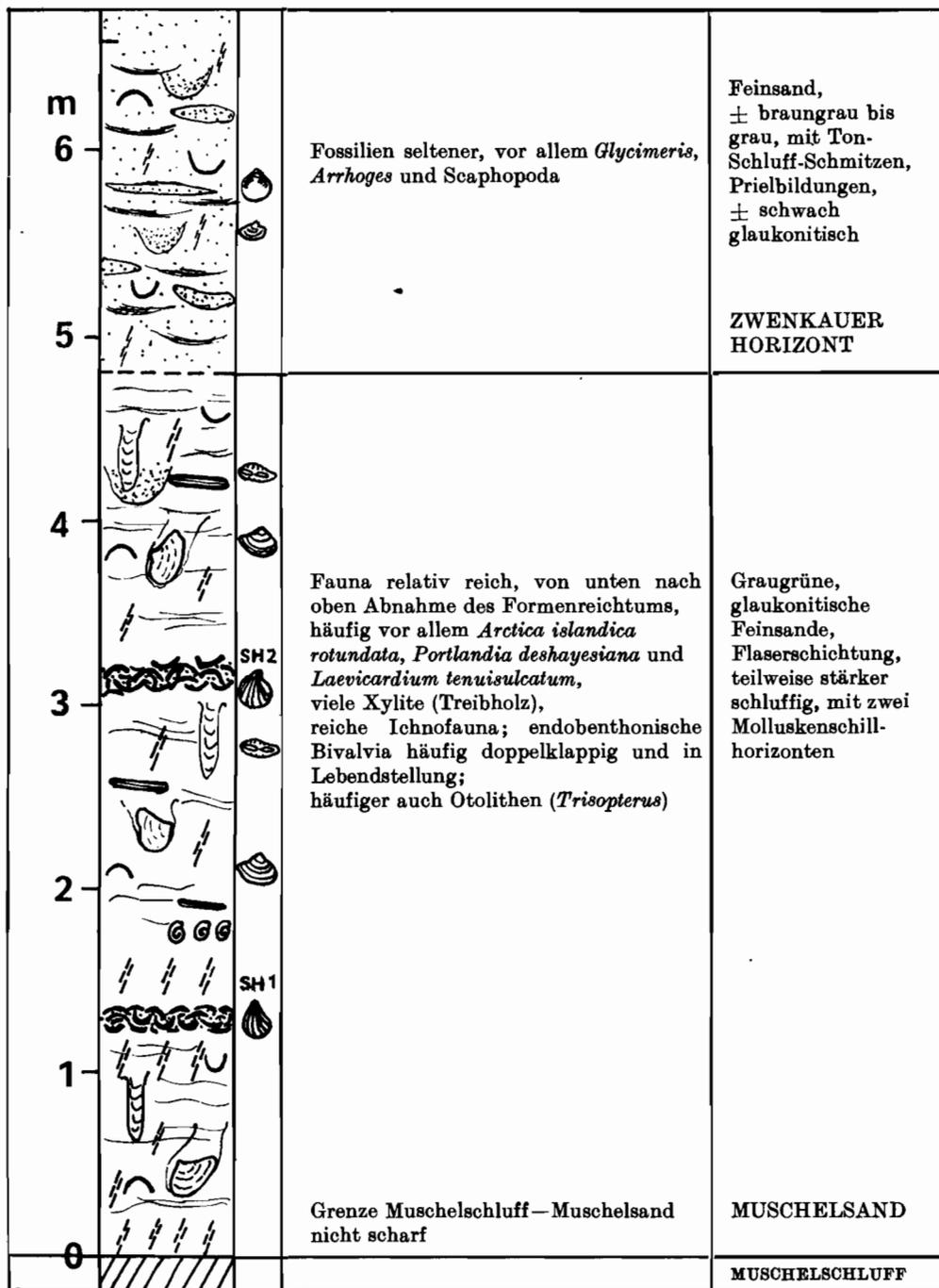


Abb. 8. Profil Muschelsand mit Zwenkauer Horizont in der Beckenfazies
 SH 1 und SH 2 – Schillhorizonte

Interessanter Weise besteht auch eine gewisse Differenzierung in der Fossilführung. Während im becken tiefsten Bereich die Gastropoda weit zurücktreten und bestimmte Bivalvia (vor allem *Arctica*) dominieren und hier die Hauptmasse des Schills liefern, fallen die randnäheren Bereiche durch reichliche Gastropodenführung auf. Auch treten Pectinidae in Randnähe auf, die im Beckeninnern fehlen.

2.2.9. Muschelsand

Durch kontinuierliche Zunahme des Sandgehaltes entwickelt sich der Muschelsand aus dem liegenden Muschelschluff ohne scharfe Grenze. Der Übergang ist meist nur durch Korngrößenanalysen exakt zu erfassen. Bis auf den Sandgehalt zeigen beide Horizonte eine weitgehende Übereinstimmung in Ausbildung und Fossilführung, wobei im quantitativen Verhältnis der einzelnen Formen zueinander allerdings teilweise deutliche Veränderungen zu beobachten sind. Der Muschelsand ist in der Regel ca. 4–6 m mächtig. Seine Mächtigkeit nimmt in Richtung Randfazies aber deutlich ab. Meist sind 2, bisweilen auch 3 Schillbänke entwickelt. Sie entsprechen ganz denen des Muschelschluffes. Zum Hangenden hin verarmt das Formenspektrum der Fossilgemeinschaften allmählich.

2.2.10. Zwenkauer Horizont

Als Zwenkauer Horizont wird nach ENGERT (1958) ein schluffiger Feinsand bezeichnet, der im Beckeninnern auf den Muschelsand folgt. Der etwa 2–3 m mächtige, durch organische Substanz mehr oder weniger deutlich bräunlich gefärbte Sand ist meist undeutlich flaserig geschichtet mit geringmächtigen und horizontal stark unbeständigen Schluffschmitzen und -flasern. Häufig sind auch Flutrinnen und Prielbildungen zu beobachten, die oft mit einem stärker glaukonitischen, grünlichen Sand ausgefüllt sind. Nicht selten treten auch Xylite auf.

Die Fauna ist nicht sehr formenreich, etwas häufiger sind nur *Glycimeris*, *Arctica* und *Portlandia* zu finden. Wo der Zwenkauer Horizont nicht durch seine typische bräunliche Farbe charakterisiert ist, läßt er sich nur schwer vom Muschelsand abgrenzen.

2.2.11. Grauer Formsand

Das Profil der Böhlener Schichten schließt mit den bis etwa 15 m mächtigen Grauen Formsanden (auch als Zwenkauer Formsand bezeichnet) ab. Es handelt sich um ziemlich gleichkörnige, etwas schluffige und nur schwach glaukonitische Feinsande, die meist deutlich mehr Glimmer enthalten als die tieferen Horizonte. Die Grauen Formsande führen außer reichen Ichnofaunen keine weiteren Fossilien. Oft sind Prielbildungen und Flutrinnenstrukturen zu beobachten, die mit stärker glaukonitischen Sanden gefüllt sind, sowie geringmächtige, stärker schluffige Bildungen. Im Liegenden konnten auch Kalk-Sand-Konkretionen beobachtet werden.

2.2.12. Litoralsande der Oberen Böhlener Schichten (Pödelwitzer Sande)

Den Bereich Muschelschluff bis Grauer Formsand fassen wir zu den Oberen Böhlener Schichten zusammen. Diese Schichten werden in der Randfazies durch ein Sandpaket vertreten, das wir nach der Lokalität als Pödelwitzer Sande oder Litoralsande der Oberen Böhlener Schichten bezeichnen. Die Pödelwitzer Sande entsprechen in ihrer petrographischen Beschaffenheit den Grauen Formsanden. Es fehlt ihnen aber der Glaukonit und die Farbe ist hellgelblich bis hellbräunlich. Es handelt sich sicher um

nichts anderes als verwitterte Sande vom Typus der Grauen Formsande (EISSMANN 1968). An anderen Stellen in der östlichen Randfazies zeigen die Litoralsande im unverwitterten Zustand noch ihre typische hellgraugrüne Farbe.

3. ZUR METHODIK DER FOSSILGEWINNUNG

Die für die vorliegende Arbeit benutzte Fossilkollektion von etlichen Tausend Einzelstücken wurde auf recht unterschiedliche Weise zusammengetragen, da bei den Aufsammlungen die Aufschlußverhältnisse ebenso berücksichtigt werden müssen wie die Gesteinsbeschaffenheit, die mechanische Festigkeit der Fossilien sowie deren Größenverhältnisse.

Die Tagebaue ermöglichen mit ihren kilometerlangen Aufschlüssen umfangreiche Aufsammlungen aus dem anstehenden Gestein in unterschiedlichster paläogeographischer Situation. Daher wurden einige wichtige Profile interessantester Lage ausgewählt und intensiver bearbeitet. Dabei war es erforderlich, große Mengen an Sediment auszuschlämmen, um auch Kleinformen zu erfassen. Die Sande ließen sich ohne weitere Hilfsmittel meist gut schlämmen, während die Schluffe mit Wasserstoffperoxid aufbereitet wurden. Manche Schluffe konnten aufgrund ihres hohen Pyrit- bzw. Markasitgehaltes nicht mit Wasserstoffperoxid bearbeitet werden. In diesen Fällen wurde die zeitaufwendigere Aufbereitung mit heißem Wasser vorgenommen. Somit konnte ein detaillierter Überblick sowohl über die vertikale als auch die horizontale Verteilung der einzelnen Formen im Profil gewonnen werden.

Gute Fundmöglichkeiten bieten auch die Brückenkippen, freilich kann hier nur unhorizontiertes Material aufgesammelt werden. Bei einiger Erfahrung lassen sich zwar die meisten Stücke anhand ihrer Erhaltung gut ihren Herkunftshorizonten zuordnen, doch bleibt in solchen Fällen immer ein letzter Rest von Unsicherheit. Daher resultieren alle stratigraphischen Angaben in dieser Arbeit aus Material, welches dem anstehenden Gestein entnommen wurde. Formen, die nur durch Kippenfunde belegt sind, werden bei der stratigraphischen Zuordnung ausdrücklich als solche vermerkt.

Die Präparation der Fossilien im Lockergestein ist im allgemeinen nicht sehr problematisch, meist kann das Ziel schon durch eine Reinigung mit Pinsel und Wasser erreicht werden. Lediglich sehr dünnchalige und zerbrechliche Formen oder Stücke mit Rissen und Sprüngen müssen vor der Freilegung stabilisiert werden (beispielsweise mit Zaponlack). Schwer zu bearbeiten sind dagegen die Phosphoritkonkretionen. Chemische Methoden scheiden wegen der stofflichen Homogenität von Fossilien und Umhüllung aus, so daß nur die mechanische Präparation mit kleinen Meißeln und Nadeln möglich ist. Auch unter Zuhilfenahme elektrisch betriebener Werkzeuge ist diese Methode sehr zeitaufwendig und lohnt sich nur bei wichtigen und seltenen Stücken.

4. FAUNA

4.1. Vorbemerkungen

Da für die Arbeit gewisse Beschränkungen im Umfang vorgegeben sind, müssen die Beschreibungen so kurz wie möglich gehalten werden, vor allem bei Formen, die in der Literatur schon mehrfach ausführlich behandelt wurden. Es werden kurz die wichtigsten Merkmale aufgeführt sowie gegebenenfalls spezielle Beobachtungen an unserem Material. Synonymielisten wurden ebenfalls weggelassen, wichtige Arbeiten sind im Literaturverzeichnis angeführt. Wegen der notwendigen Kürze der Beschreibung wurde viel Wert auf eine ausreichende Abbildung möglichst vieler Formen gelegt.

Einige Formen ließen sich mangels Vergleichsmaterial nicht oder nicht sicher bestimmen. Sie werden daher in offener Nomenklatur aufgeführt oder den aus der Literatur bekannten Formen unter Vorbehalt zugeordnet. Die Taxonomie einiger Gruppen ist auch stark revisionsbedürftig, und die Ansichten der einzelnen Autoren gehen teilweise weit auseinander. Schließlich ist es dem Verfasser in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich gewesen, alle wichtige Literatur zu besorgen.

Ein gewisser Prozentsatz jeder paläontologischen Kollektion ist ohnehin fragmentarisch und nicht näher bestimmbar. Auch in unserer Kollektion finden sich viele nicht näher bestimmbare Fragmente. Sie machen uns deutlich, daß die Faunengemeinschaften der Böhlemer Schichten noch umfangreicher und mannigfaltiger sind, als sie hier beschrieben werden. So bleibt zu wünschen, daß die Erforschung des fossilführenden Leipziger Oligozäns in den nächsten Jahren eine aktive Fortsetzung findet. Die großen Tagebaue südlich und nördlich von Leipzig bieten dazu eine einmalige und für unabsehbare Zeit vielleicht auch letztmalige Gelegenheit. Möge sie zur Vervollkommnung unseres Wissens über einen wichtigen Abschnitt der sächsischen Erdgeschichte genutzt werden.

4.2. Beschreibung der Fauna*)

4.2.1. PORIFERA

Clionidae

Cliona GRANT, 1826

Cliona sp.

Vorkommen: Muschelschluff und Muschelsand von Espenhain, Zwenkau und Profen.

Beschreibung: In zahlreichen Molluskenschalen finden sich die Bohrgänge des Bohrschwammes *Cliona* sp. Es handelt sich um unregelmäßig verzweigte, teilweise perlschnurartige Gänge bis etwa 2 mm Durchmesser. Häufig ist der Befall so stark, daß die Schalen bis zur Unkenntlichkeit der Morphologie zerstört sind. Rezente *Cliona*-Arten bohren sich auch in lebende Schalen ein (Pfefferkuchenkrankheit bei Austern und anderen Arten).

Porifera indet.

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Aus dem Basissand liegen einige unbestimmbare Megasklerenreste von Schwämmen vor. Dabei handelt es sich um pyritisierte Ausfüllungen des Axialkanales. Die eigentliche Substanz der Megaskleren ist bei der Fossilisation zerstört worden.

4.2.2. POLYCHAETA

Serpulidae

Serpula LINNAEUS, 1758

Serpula sp. 1

Taf. 5, Figs. 26, 31

Vorkommen: Basissand, unterer Austernschillhorizont; Zwenkau.

Beschreibung: Relativ häufig lagen im Austernschillhorizont 1 Austernschalen, die die langgestreckten, unregelmäßig gekrümmten, bis etwa 50 mm langen *Serpula*-Röhren tragen. Ein Exemplar wurde auch lose im Sand gefunden.

Serpula sp. 2

Taf. 5, Figs. 22—25

Vorkommen: Basissand, Austernschillhorizont 1; Zwenkau.

Beschreibung: Die etwa 0,5 mm starken, annähernd kreisrunden Röhren sind etwas unregelmäßig trochospiral bis fast zylindrisch bis zu einer Höhe von etwa 5 mm gewunden. Der letzte Windungsabschnitt mit Mündung löst sich teilweise von den Windungen ab und liegt frei.

Aufgrund mangelnder Vergleichsmöglichkeiten ist eine Bestimmung der *Serpula*-Arten vorerst nicht möglich.

*) Siehe auch Bemerkung S. 105

Spirorbis DAUDIN, 1800

Spirorbis sp.

Vorkommen: Basissand, Austernschillhorizont 2; Zwenkau.

Beschreibung: Kleine, planspiral gewundene Gehäuse; Röhrenquerschnitt etwas kantig, subquadratisch; Unterseite (Anheftungsfläche) plan.

4.2.3. BRYOZOA

Lunulites LAMARCK, 1816

Lunulites radiata LAMARCK

Taf. 5, Figs. 27—30

Vorkommen: Basissand von Zwenkau; sehr häufig.

Beschreibung: Diese Form bildet kleine, kegelförmige, ziemlich regelmäßig gebaute Kolonien mit fast vollständig planer Basis, die wohl ein Einsinken im weichen Sandschlick verhinderte.

Neben *Lunulites* wurden auch einige andere Bryozoenreste gefunden, doch sind diese durchweg sehr schlecht erhalten und nicht näher bestimmbar.

4.2.4. BRACHIOPODA

Im Basissand von Zwenkau traten relativ häufig Reste von Brachiopodenschalen auf, die leider alle so schlecht erhalten sind, daß eine nähere Bestimmung kaum möglich ist. Immerhin sind zwei Formen deutlich zu unterscheiden, so daß das Auftreten von mindestens zwei Arten gesichert ist.

Einmal handelt es sich um 8—12 mm hohe Schalen, die außer feinen Anwachsstreifen keine Skulptur auf der Außenseite erkennen lassen und eine *Terebratulina*-artige Form zeigen (Taf. 5, Fig. 18).

Die zweite Form (Taf. 5, Figs. 14—17) ist sehr klein (2—4 mm Schalenhöhe), hat eine kräftig radial berippte Schale von *Terebratulina*-artigem Habitus und ist häufig stark verdrückt. Die schlechte Erhaltung der Brachiopoda ist vermutlich auf längeren Transport und/oder mehrfache Umlagerung zurückzuführen. Der eigentliche Lebensraum dieser Arten lag offensichtlich im Bereich der Prätertiärklippen.

4.2.5. MOLLUSCA

4.2.5.1. Bivalvia

Nuculidae

Nucula LAMARCK, 1799

Nucula (*Nucula*) s. str.

Nucula (*Nucula*) *greppini* DESHAYES, 1858

Taf. 6, Figs. 10a, b, 11a, b

Vorkommen: Basissand, Grüner und Brauner Schluff; Zwenkau.

Beschreibung: Schalen schief oval, stark ungleichseitig; Außenseite fast glatt oder mit mehr oder weniger starken Anwachsstreifen und feinen Radiallinien. Vorderer Schloßrand mit 25—30 schwach gewinkelten Zähnen, hinterer mit 10—14 Zähnen. Ligamentträger schmal, liegt dem vorderen Schloßrand an. Ventralrand fein gezähnt (um 80 Zähnen).

Nucula (Lamellinucula) SCHENCK, 1944

Nucula (Lamellinucula) duchasteli (NYST, 1835)

Taf. 6, Fig. 12a, b

Vorkommen: Im Muschelschluff und Muschelsand des Untersuchungsgebietes allgemein verbreitet.

Beschreibung: Charakteristisch für diese häufige Form ist die Skulptur der Schalenaußenseite, die aus mehr oder weniger regelmäßigen konzentrischen Runzeln sowie aus feinen radialen Linien besteht. Die Schalen sind meist verdrückt und es ist trotz der Häufigkeit der Form schwer, einige vollständige Exemplare zu gewinnen.

Nuculanidae

Nuculana LINK, 1807

Nuculana (Saccella) WOODRING, 1925

Nuculana (Saccella) westendorpi (NYST, 1839)

Taf. 6, Figs. 7, 8a, b

Vorkommen: Im gesamten Profil von Basissand bis Zwenkauer Horizont vorhanden, sehr häufig im Basissand, Muschelschluff und Muschelsand.

Beschreibung: Diese im Oligozän allgemein verbreitete Form ist in der Literatur oft beschrieben worden (vgl. auch GLIBERT 1957, ANDERSON 1959), so daß hier auf eine Beschreibung verzichtet werden kann.

Portlandia MÖRCH, 1857

Portlandia (Yoldiella) VERRILL & BUSH, 1897

Portlandia (Yoldiella) pygmaea (MÜNSTER, 1837)

Vorkommen: Sehr häufig im Basissand von Zwenkau, seltener im Braunen und Glaukonit-schluff von Zwenkau; selten im Muschelschluff und Muschelsand von Zwenkau und Profen.

Beschreibung: Die meist nur 3—4 mm langen Schalen besitzen einen nahezu elliptischen Umriß; das Hinterende ist etwas zugespitzt. Die Außenseite ist glatt und meist glänzend. Vorderer Schloßrand mit ca. 15 Zähnen, etwas kürzer als der hintere mit 16—18 Zähnen.

Portlandia (Portlandia) s. str.

Portlandia (Portlandia) deshayesiana (DUCHASTEL in NYST, 1835)

Taf. 6, Fig. 9a, b

Vorkommen: Im Phosphoritknollenhorizont und Muschelschluff, selten im Oberen Grauen Sand von Zwenkau, häufig im Muschelsand und Zwenkauer Horizont.

Beschreibung: Diese im Mitteloligozän weit verbreitete Form ist ebenfalls häufig in der Literatur behandelt worden (vgl. GLIBERT 1957), so daß hier von einer ausführlicheren Beschreibung abgesehen wird.

Arcidae

Arca LINNAEUS, 1758

Arca (Arca) s. str.

Arca (Arca) cf. sandbergeri DESHAYES, 1858

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Es liegen nur einige juvenile Exemplare vor, die gut mit den aus dem Mainzer Becken beschriebenen übereinstimmen (von NEUFFEB 1973 als *minuata* bestimmt). Da adulte Exemplare bisher fehlen, wird die Zuordnung nur mit Vorbehalt vorgenommen.

Bathyarca KOBELT, 1891

Bathyarca bellula (WIECHMANN, 1874)

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Schalen klein (2–3 mm lang), mit etwa mittelständigem Wirbel, ziemlich stark gewölbt. Außenseite mit feinen Radialrippen und konzentrischen, feineren Anwachsstreifen.

Limopsidae

Limopsis (SASSI, 1827)

Limopsis (*Limopsis*) s. str.

Limopsis (*Limopsis*) *goldfussi* (NYST, 1843)

Taf. 6, Fig. 5a, b

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Schalen bis etwa 15 mm hoch, meist wesentlich kleiner. Außenseite mit feiner konzentrischer Streifung und Radiallinien, dadurch feine Gitterung. Vorderer Schloßrand mit 9–12 Zähnen, etwas länger als hinterer mit 6–9 Zähnen. Ventralrand glatt. Häufig sind noch Reste der Originalfarbe erhalten (konzentrische rotbraune, etwas verschwommene Farbstreifen).

Limopsis (*Pectunculina*) D'ORBIGNY, 1843

Limopsis (*Pectunculina*) *retifera* (SEMPER, 1861)

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine, rundliche, stark gewölbte Schalen mit deutlicher Netzskulptur der Außenseite. Vorderer Schloßrand mit 4–5 nahezu senkrecht stehenden Zähnen, etwas länger als hinterer mit 3–4 schräg stehenden Zähnen. Auf der Schaleninnenseite sind die Radialrippchen als mehr oder weniger deutliche, feine Furchen zu erkennen. Der Schalenrand ist entsprechend gezähnt.

Glycimerididae

Glycimeris DA COSTA, 1778

Glycimeris (*Glycimeris*) s. str.

Glycimeris (*Glycimeris*) *subterebratularis* (D'ORBIGNY, 1852)

Taf. 6, Figs. 1a–c; 2; 3a, b; 4a, b; 6a, b

Vorkommen: Massenhaft im Basissand von Zwenkau, häufig im Oberen Grauen Sand von Zwenkau; allgemein häufig im Phosphoritknollenhorizont, verbreitet im Muschelsand einschließlich Zwenkauer Horizont.

Beschreibung: Es liegt ein umfangreiches Material aller Größenstadien vor. Die Form zeichnet sich durch nahezu kreisrunden Umriß der Schalen aus, die eine feine Skulptur aus dichten konzentrischen Zuwachsstreifen und feinen radialen Linien tragen, die bei großen Exemplaren oft abgerieben sind. Meist sind die Schalen relativ dünn und das Schloß weniger massiv, doch gibt es häufig auch große, sehr dickschalige Exemplare mit massivem Schloß und großer Cardinalarea (vor allem im Muschelsand). Alle Extremformen sind jedoch durch fließende Übergänge miteinander verbunden und berechtigen nicht zur Abtrennung eigenständiger Arten. Im allgemeinen ist die Taxonomie und Nomenklatur der oligozänen Glycimerididae recht konfus (vgl. JANSSEN 1979).

Mytilidae

gen. et. sp. indet.

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Es liegt nur ein doppelklappiges Stück vor, dessen Innenseite mit Schloß nicht erkennbar ist. Die Schalenoberfläche ist abgerieben; damit kann auch die Skulptur nicht beurteilt werden. Nach der Gesamtform spricht das vorliegende Exemplar für eine mögliche Zuordnung zu *Septifer* REOLUZ, 1848, im Unteren Meeressand des Mainzer Beckens durch die Form *Septifer denticulatus* (LAMARCK, 1805) vertreten.

Crenella BROWN, 1827

Crenella (*Crenella*) s. str.

Crenella (*Crenella*) sp.

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine, schief eiförmige Schalen. Unter dem Wirbel auf verdicktem Schloßrand befinden sich einige etwas schief stehende Runzeln. Dahinter liegt eine schmale Ligamentgrube bis etwa zur Hälfte des Dorsalrandes. Den übrigen Teil des Dorsalrandes nimmt eine leistenartige Verdickung mit zahlreicheren, feinen Runzeln oder Zähnchen ein. Eine radiale Berippung fehlt (? möglicherweise erhaltungsbedingt). Daher erscheint eine Zuordnung zu den bisher bekannten oligozänen Formen nicht möglich.

Isognomonidae

Isognomon LIGHTFOOT, 1786

Isognomon (subgen. indet.) sp.

Taf. 8, Fig. 15

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Es liegt nur ein größeres, doppelklappiges Stück vor, das noch einen großen Teil der Perlmuttertschicht zeigt. Die äußere Prismenschicht ist nur noch spurenweise vorhanden. Eine detailliertere Bestimmung ist an dem sehr fragmentarischen Stück nicht möglich. Isolierte Reste der Prismenschicht konnten vereinzelt in Schlammproben gefunden werden.

Pectinidae

Similipecten WINCKWORTH, 1932

Similipecten hauchecornei (KOENEN, 1884)

Taf. 7, Fig. 6

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, selten.

Beschreibung: Kleine Schalen (bis maximal 5–6 mm hoch); außer feinsten Zuwachsstreifen keine Skulptur. Meist treten nur Fragmente der Schloßregion auf. Ausführlich beschrieben von ANDERSON (1958).

Chlamys ROEDING, 1798

Chlamys (*Chlamys*) s. str.

Chlamys (*Chlamys*) *picta* (GOLDFUSS, 1834)

Taf. 7, Figs. 7a, b; 8a, b

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Ziemlich große Form (bis um 70 mm Schalenhöhe nachgewiesen) mit großer Variabilität in der Skulptur. Kleine Exemplare mit deutlicher, manehmal bifider Rippenskulptur. Bei großen Stücken tritt oft Skulpturverglättung ein. Die Rippen des juvenilen Schalenabschnittes und der Ohrchen bleiben aber meist deutlich.

Pecten MÜLLER, 1776

Pecten (Hilberia) TEPFNER, 1922

Pecten (Hilberia) hoeninghausi (DEFRANCE, 1825)

Taf. 8, Figs. 12—14

Vorkommen: Ziemlich häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Mittelgroße Form (meist 30—40 mm Schalenhöhe); linke Klappe mit aus mehreren feineren Rippen zusammengesetzten Rippenbündeln, rechte Klappe mit kräftigen bifiden Hauptrippen, dazwischen einige schwächere Rippen. Rippen auf den Öhrchen etwas schuppig.

Pecten (Hilberia) sp. 1

Taf. 6, Figs. 13—16; Taf. 7, Fig. 5

Vorkommen: Muschelschluff und -sand des randnahen Bereiches im Tagebau Espenhain, nicht selten.

Beschreibung: Öhrchen der linken Klappe mit 3—4 feinen, schuppigen Rippchen; Klappe mit 23—26 scharfen Radialrippen, die ziemlich weit auseinander stehen und fast vollkommen glatt sind. Die Rippen zeigen keine Andeutung von bifider Ausbildung und laufen ohne wesentliche Abschwächung zu den Rändern. Eine *Camptonectes*-Strichelung ist nicht zu beobachten. Rechte Klappe stärker gewölbt, mit bis zu ca. 30 einfachen, fast glatten Rippen, die im Verlauf des Wachstums verflachen und auch ausglätten können.

Diese Form gehört sicher in den Formenkreis um *Hilberia stettinensis* KOENEN, 1868, und *Hilberia soellingensis* KOENEN, 1868, doch müßten für eine Zuordnung noch direkte Vergleiche durchgeführt werden.

? *Pecten (Hilberia)* sp. 2

Taf. 7, Figs. 9, 10

Vorkommen: Kippe, Horizont unsicher.

Beschreibung: Es liegen nur linke Klappen vor bzw. Fragmente derselben. Die Öhrchen besitzen meist 4 deutliche, schuppige Rippen. Die Klappe ist mit ca. 30 scharfen, dünnen, schuppigstacheligen Radialrippen versehen, die durch unregelmäßige Einschübe noch etwas vermehrt sein können. Skulpturabschwächungen wurden nicht festgestellt. Eine nähere Bestimmung ist ohne Kenntnis der Skulptur der rechten Klappe kaum möglich. Große Ähnlichkeit besteht in der Skulptur zu *Palliolum venosum* (SPEYER, 1864), doch fehlt den vorliegenden Stücken die für *Palliolum* typische *Camptonectes*-Strichelung.

Limidae

Limaria LINK, 1807

Limaria (Limatulella) SACCO, 1898

Limaria (Limatulella) sandbergeri (DESHAYES, 1861)

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Es liegen nur juvenile Schalen sowie Fragmente der Schloßregion vor. Schalen ziemlich schief, ungleichseitig. Skulptur der Außenseite besteht aus feinen, ziemlich regelmäßigen Radialrippen, anwachsstreifen sehr fein, kaum deutlich zu erkennen. Rippen nicht schuppig ausgebildet.

Gryphaeidae

Pycnodonte FISCHER VON WALDHEIM, 1835*Pycnodonte* (*Pycnodonte*) s. str.*Pycnodonte* (*Pycnodonte*) *callifera* (LAMARCK, 1819)

Taf. 7, Figs. 1, 2

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, häufig.

Beschreibung: Diese Form bildet die Hauptmasse der Schalenbruchstücke der Austernschillhorizonte des Basissandes. Komplette Stücke konnten jedoch nicht gefunden werden. Die Schalen sind sehr massiv, und einzelne große Fragmente der Schloßregion lassen auf Exemplare schließen, die bis über 30 cm Schalenlänge und eine Schalendicke um 2 cm haben.

Ostreidae

Crassostrea SACCO, 1897*Crassostrea cyathula* (LAMARCK, 1806)

Taf. 7, Fig. 3 a, b; 4 a, b

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, nicht so häufig wie *P. callifera*.

Beschreibung: Es liegen meist kleinere Exemplare mit kaum entwickelter Rippenskulptur vor. Die Schalen sind deutlich relativ dünner als bei *P. callifera*. Wirbel meist ziemlich gekrümmt, mit mehr oder weniger schiefer bzw. gebogener, schmal dreieckiger Bandgrube. Klappenmaß sehr variabel und wahrscheinlich stark abhängig von der Form der Unterlage, an der das Tier angeheftet war. Etagenartige Überwachsung mehrerer Schalen wurde ziemlich häufig beobachtet.

Lucinidae

Saxolucina STEWART, 1930*Saxolucina heberti* (DESHAYES, 1857)

Taf. 9, Fig. 14

Vorkommen: Muschelschluff von Profen, selten.

Beschreibung: Es liegen meist nur Fragmente vor, die im Schloßbau *Saxolucina* entsprechen, ansonsten aber für eine nähere Bestimmung nicht ausreichen. Zwei Schalen können zu *S. heberti* gestellt werden.

Lucinoma DALL, 1901*Lucinoma* cf. *borealis* (LINNAEUS, 1767)

Taf. 9, Figs. 12, 13

Vorkommen: Muschelschluff von Espenhain, selten.

Beschreibung: Kleinere, fast kreisrunde Form mit spitzem Wirbel und kräftigen, konzentrischen Rippen. Deutlich dickschaliger als die vorliegenden Exemplare von *Saxolucina*. Schloß der rechten Klappe mit stark entwickeltem hinteren Seitenzahn.

Carditidae

Cyclocardia CONRAD, 1867*Cyclocardia* (*Cyclocardia*) s. str.*Cyclocardia* (*Cyclocardia*) *kickxi* (NYST & WESTENDORP, 1839)

Taf. 8, Figs. 9—11

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, häufig; im Muschelschluff und Muschelsand allgemein verbreitet.

Beschreibung: Meist nahezu kreisrunde Schalen mit kräftiger Radialskulptur, die aus durchschnittlich um 15 mehr oder weniger kräftig geknoteten Rippen besteht.

Cyclocardia (Cyclocardia) omahana (NYST, 1845)

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, relativ häufig.

Beschreibung: Die Schalen dieser Form sind etwas höher als lang, die Radialrippen zahlreicher (bis um 20) als bei *C. kickxi*. Die Rippen sind flach und kaum geknotet.

Astartidae

Astarte SOWERBY, 1816

Astarte (Astarte) s. str.

Astarte (Astarte) gracilis MÜNSTER, 1837

Taf. 8, Figs. 1a, b; 2a, b

Vorkommen: Im Muschelsand und Muschelschluff allgemein verbreitet.

Beschreibung: Kleine, ziemlich stark gewölbte Schalen mit sehr variabler Skulptur. Gewöhnlich sind zahlreiche (zwischen 20 und 40) konzentrische Rippen ausgebildet. Die Skulptur kann aber auch teilweise ausglätten, im Extremfall sogar nahezu völlig.

Astarte (Astarte) pygmaea MÜNSTER, 1837

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine Form, bis höchstens 5 mm hohe Schalen. Skulptur extrem variabel, besteht aus mehr oder weniger deutlichen konzentrischen Rippen, die häufig auch ganz ausglätten. In der Population des Zwenkauer Basissandes überwiegen sogar die glatten Formen deutlich.

Astarte (Astarte) plicata SANDBERGER, 1861

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine Form mit sehr kräftigen, meist ziemlich weit stehenden konzentrischen Rippen. In Berippung und Einbiegung des Wirbels recht variabel.

Astarte (Carinastarte) HINSCH, 1952

Astarte (Carinastarte) kickxi (NYST, 1835)

Taf. 8, Figs. 5—8

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, ziemlich häufig.

Beschreibung: Relativ großwüchsige Form (bis 15 mm Schalenhöhe) mit ziemlich gleichmäßiger, konzentrischer Berippung und relativ spitzem, deutlich eingekrümmtem Wirbel. Juvenile Exemplare sind im Basissand ziemlich häufig, adulte, große Exemplare dagegen seltener.

Astarte (Ashtarotha) DALL, 1903

Astarte (Ashtarotha) pseudomalii (BOSQUET, 1859)

Taf. 8, Figs. 3a, b; 4a, b

Vorkommen: Im Muschelsand und Muschelschluff des Gebietes allgemein verbreitet.

Beschreibung: Klappen bis um 15 mm hoch, stärker gewölbt, mit ziemlich stark eingekrümmtem Wirbel und starker, manchmal etwas unregelmäßiger konzentrischer Berippung.

Goodallia TURTON, 1822

Goodallia (*Goodallia*) s. str.

Goodallia (*Goodallia*) *laevigata* (SPEYER, 1866)

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Schalen klein (2—3 mm hoch), von gerundet dreieckigem Umriß. Schalenaußenseite meist vollständig glatt. Nur vereinzelt wurden schwache konzentrische Rippen in der Wirbelregion beobachtet. Ziemlich ähnlich können glatte Exemplare von *Astarte pygmaea* werden; *G. laevigata* besitzt jedoch ein kräftigeres Schloß.

Cardiidae

Laevicardium SWAINSON, 1840

Laevicardium (*Habecardium*) GLIBERT & VAN DE POEL, 1970

Laevicardium (*Habecardium*) *tenuisulcatum* (NYST, 1836)

Taf. 9, Figs. 1 a, b; 2 a, b

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau; im Phosphoritknollenhorizont, Muschelschluff und Muschelsand allgemein verbreitet; selten im Zwenkauer Horizont.

Beschreibung: Schalen mittelgroß bis groß (bis über 50 mm Höhe). Die Exemplare aus dem Basissand sind häufig etwas höher als lang, die aus dem Muschelschluff und -sand meist annähernd kreisrund. Die Radialrippen sind breit und flach, die Zwischenräume wesentlich schmaler und bei juvenilen Exemplaren durch Anwachsstreifen häufig deutlich punktiert.

Tellinidae

Tellina LINNAEUS, 1758

Tellina (*Laciolina*) IREDALE, 1937

Tellina (*Laciolina*) *benedeni nystii* DESHAYES, 1857

Taf. 9, Figs. 7 a, b; 8

Vorkommen: Im Muschelschluff und Muschelsand allgemein verbreitet, seltener im Phosphoritknollenhorizont.

Beschreibung: Flach gewölbte, lämglich-ovale bis eiförmige Schalen mit gerundetem Vorder- und etwas abgeschrägtem und zugespitztem Hinterende. Der Wirbel steht nahezu in Schalenmitte. Die Schalenaußenseite ist bis auf mehr oder weniger deutliche Anwachsstreifen glatt und häufig bräunlich glänzend (fossilisiertes Periostracum). Die dünnen Schalen sind sehr zerbrechlich, und es ist trotz der Häufigkeit der Form schwierig, komplette Exemplare zu bergen.

Semelidae

Abra LAMARCK, 1818

Abra (*Abra*) s. str.

Abra (*Abra*) *elegans* (DESHAYES, 1857)

Taf. 9, Fig. 9 a, b

Vorkommen: Selten im Muschelsand und Muschelschluff von Espenhain und Zwenkau.

Beschreibung: Flach gewölbte Schalen mit breit gerundetem Vorderteil und abgeschrägtem, etwas abgestutztem Hinterende. Der kleine und wenig über den Schloßrand ragende Wirbel liegt deutlich hinter der Schalenmitte. Die Schalenaußenseite ist bis auf die manchmal recht kräftigen Anwachsstreifen glatt.

Abra (Abra) sp.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Im Basissand von Zwenkau kommen relativ häufig Fragmente einer kleinen *Abra* vor, die sich im Schloßbau deutlich von *A. elegans* unterscheidet und dem Schloßtyp I nach GLIBERT angehört (GLIBERT 1945). Eine im Schloßbau entsprechende Form wurde von R. JANSSEN (1979) als *Abra (Abra) n. sp.* aus dem Chatt (Glimmerode) beschrieben. Das fragmentarische Material beider Formen erlaubt keine sichere Diagnose.

Arcticidae

Arctica SCHUMACHER, 1817

Arctica islandica rotundata (AGASSIZ, 1845)

Taf. 9, Fig. 11 a—b

Vorkommen: Verstreut im Basissand von Zwenkau, häufig im Phosphoritknollenhorizont, massenhaft im Muschelsand und Muschelschluff aller Fundorte, auch im Zwenkauer Horizont vorhanden.

Beschreibung: Große (bis um etwa 100 mm hohe), mäßig bis stärker gewölbte, dicke Schalen mit massivem, prosogyrem Wirbel. Außenseite mit mehr oder weniger starken Anwachsstreifen, an denen gelegentlich auch eine kurze radiale Strichelung zu erkennen ist. Im Muschelschluff und Muschelsand häufigste Molluskenform, die häufig 80–90% des Bruchschilles der Schillhorizonte ausmacht. Im Basissand von Zwenkau, wo die Form seltener ist, wurde Riesenwuchs beobachtet: Ein Klappenfragment mit erhaltenem Schloß ist auf ein Exemplar von mindestens 200 mm Durchmesser zu beziehen.

Veneridae

Venus LINNAEUS, 1758

Venus sp.

Taf. 9, Fig. 15

Vorkommen: Kippe Zwenkau, nach anhaftendem Gestein Basissand, aber nicht sicher.

Beschreibung: Es liegt nur das eine Exemplar vor, das teilweise von Phosphorit/Markasit überkrustet und etwas verwittert ist. Das Schloß ist nicht beurteilbar. Der rundliche Umriss der ziemlich stark und gleichmäßig gewölbten Klappen sowie die Skulptur aus konzentrischen Rippen bis Lamellen zeigen viel Ähnlichkeit mit der oberoligozänen *Venus (Ventricoloidea) koeneni* LIENENKLAUS, 1891. Das vorliegende Stück läßt jedoch keine nähere Determination zu.

Callista POLI, 1791

Callista (Costacallista) PALMER, 1927

Callista (Costacallista) aff. bosqueti (KOENEN, 1894)

Taf. 9, Fig. 3 a—c

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Schalen ziemlich groß, gedrungen-oval, mit deutlich hervorragendem, prosogyrem Wirbel. Die Skulptur besteht aus ziemlich feinen, etwas unregelmäßigen, teilweise recht scharfen konzentrischen Rippen. Von NEUFFER (1973) wurden entsprechende Formen des Unteren Meeressandes des Mainzer Beckens mit Vorbehalt zu *C. reussi* (SPEYER, 1866) gestellt. JANSSEN (1979) dagegen bemerkt, daß die mitteloligozäne Form wenig mit *C. reussi* zu tun hat und eher in die Nähe der unteroligozänen *C. bosqueti* (KOENEN) gehört. Eine Klärung ist wohl nur durch eine Revision dieser Gruppe zu erreichen.

Callista (Costacallista) sp.

Taf. 9, Fig. 10

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Espenhain.

Beschreibung: Es liegen nur doppelklappige Exemplare in Phosphoriterhaltung vor, so daß der Schloßbau nicht zu diagnostizieren ist. Der Schalenumriß der relativ kleinen Form ist länglich-oval, der Wirbel liegt deutlich vor der Mitte. Die Skulptur besteht aus ziemlich regelmäßigen, flachen und breiten konzentrischen Rippen mit wesentlich schmaleren Zwischenräumen. Größere Ähnlichkeiten in Habitus und Skulptur bestehen zur oberoligozänen *C. beyrichi* (SEMPER, 1861).

Callista (Macrocallista) MEEK, 1876

Callista (Macrocallista) splendida (DESHAYES, 1858)

Taf. 9, Figs. 4—6

Vorkommen: Verbreitet im Muschelsand und -schluff.

Beschreibung: Schalen relativ lang-oval, mit weit vor der Mitte stehendem, relativ wenig hervorragendem Wirbel, ziemlich schwach gewölbt. Skulptur der Außenseite variabel. Neben fast glatten Exemplaren mit mehr oder weniger starken Anwachsstreifen finden sich auch solche mit deutlichen, schmalen, relativ unregelmäßigen konzentrischen Rippen.

Pelecypora DALL, 1902

Pelecypora (Cordiopsis) COSSMANN, 1910

Pelecypora (Cordiopsis) polytropa suborbicularis (GOLDFUSS, 1841)

Vorkommen: Seltener in Muschelsand und -schluff.

Beschreibung: Mittelgroße, ziemlich stark gewölbte, dickschalige Form mit großem, stark eingekrümmtem Wirbel. Schalenaußenseite bei adulten Exemplaren bis auf mehr oder weniger kräftige Anwachsstreifen glatt; juvenile Exemplare mit feinen konzentrischen Rippchen oder Streifen.

Corbulidae

Corbula BRUGUIERE, 1797

Corbula (Caryocorbula) GARDNER, 1926

Corbula (Caryocorbula) subaequalis O. BOETTGER, 1869

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau, selten im Muschelschluff von Profen.

Beschreibung: Kleine Schalen von maximal 8—10 mm Länge, Umriß länglich-oval, hinten schräg abgestutzt. Der Wirbel liegt weit vor der Mitte. Auf der Außenseite verläuft vom Wirbel diagonal eine mehr oder weniger scharfe Kante zur Ecke zwischen Hinter- und Ventralrand, die übrige Skulptur besteht aus ebenso deutlichen, feinen konzentrischen Streifen.

Corbula (Varicorbula) GRANT & GALE, 1931

Corbula (Varicorbula) gibba (OLIVI, 1792)

Vorkommen: Von Basissand bis Zwenkauer Horizont in allen Niveaus vorhanden, wenn nicht entkalkt. Häufig im Basissand von Zwenkau sowie allgemein im Muschelsand und im Muschelschluff.

Beschreibung: Kleine Gehäuse (kaum 8 mm hoch), stark ungleichklappig. Rechte Klappe stark gewölbt mit breitem, stark eingekrümmtem Wirbel und kräftiger Skulptur aus konzentrischen Rippen. Linke Klappe mitschmalere, niedrigerer und weniger eingekrümmtem Wirbel. Meist nur um den Wirbel deutliche konzentrische Skulptur, sonst bis auf die vom Wirbel ausgehende stumpfe Diagonalkante mehr oder weniger glatt.

Spheniopsidae

Spheniopsis SANDBERGER, 1863

Spheniopsis scalaris (BRAUN, 1850)

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Sehr kleine Form (kaum 3 mm lang) mit stark ungleichseitiger Schale, ziemlich gewölbt. Vorderrand gerundet, Hinterende zugespitzt. Außenseite mit starken konzentrischen Rippen und breiten Zwischenräumen. Die Rippen gehen nicht auf das Rostrum über.

Hiatellidae

Hiatella Bosc, 1801

Hiatella (*Hiatella*) s. str.

Hiatella (*Hiatella*) *arctica* (LINNAEUS, 1767)

Taf. 9, Figs. 16, 17

Vorkommen: Ziemlich häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Langgestreckte, relativ stark gewölbte und etwas gedrehte Schalen. Der Wirbel liegt weit vorn, fast über dem Vorderrand. Auf der Außenseite befinden sich meist 2 Diagonalkanten (-rippen) mit mehr oder weniger deutlichen, teilweise etwas stachelartigen Schuppen.

Panopea MENARD, 1807

Panopea (*Panopea*) s. str.

Panopea (*Panopea*) *angusta* NYST, 1836

Taf. 10, Fig. 1 a, b

Vorkommen: Selten im Basissand von Zwenkau; zerstreut im Muschelschluff und Muschelsand.

Beschreibung: Schalen bis etwa um 80 mm lang, von langgestreckt-ovalem Umriß. Der niedrige Wirbel liegt etwa im hinteren Schalendrittel. Außenseite mit unterschiedlich starken Anwachsstreifen.

Teredinidae

gen. et spec. indet.

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont von Espenhain und Zwenkau.

Beschreibung: In phosphoritimpregnierten Xyliten befinden sich häufig Bohrgänge und Röhren der Teredinidae, manchmal mit Phosphorit ausgefüllt (typische „Teredolithen“). Die Bestimmung der Teredinidae stützt sich vor allem auf die Paletten. Da solche bisher nicht gefunden worden sind, ist eine nähere Zuordnung der Funde unmöglich (Taf. 9, Fig. 18).

Pholadomyidae

Pholadomya SOWERBY, 1823

Pholadomya weissii PHILIPPI, 1846

Vorkommen: Sehr selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Mittelgroßes Gehäuse von etwa gerundet dreieckigem Umriß, stark gewölbt; mit großem, opisthogyrem Wirbel. Die Skulptur der Außenseite besteht aus Radialrippen und konzentrischen Streifen, die teilweise eine deutliche Skulpturgitterung bilden.

Thraciidae

Thracia SOWERBY, 1823

Thracia (*Thracia*) s. str.

Thracia (*Thracia*) *nysti* KOENEN, 1868

Taf. 10, Figs. 2, 3

Vorkommen: Ziemlich häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Relativ große Schalen (bis über 40 mm lang), gedrungen oval, hinten etwas abgestutzt und klaffend, stark gewölbt. Auf der Außenseite wird durch vom Wirbel ausgehende stumpfe Kanten ein Hinterfeld abgeteilt, das eine Skulptur aus Körnchen und Runzeln trägt. Ansonsten besteht die Skulptur aus teilweise runzelartigen Anwachsstreifen.

Thracia (*Thracia*) *weinheimensis* JANSSEN, 1979

Vorkommen: Sehr selten im Muschelschluff von Zwenkau.

Beschreibung: Relativ kleine, langgestreckte und dünnchalige Form. Der Wirbel liegt weit vor der Mitte. Auf der Schalenaußenseite sind teilweise kräftige Anwachsstreifen erkennbar.

Thracia (*Thracia*) sp.

Taf. 10, Fig. 4

Vorkommen: Muschelschluff von Profen.

Beschreibung: Ziemlich klein, gedrungen oval mit etwas abgestutztem Hinterende. Die Außenseite der Schale hat nur relativ feine Anwachsstreifen. Alle vorhandenen Stücke sind ziemlich beschädigt. Daher ist keine genauere Diagnose möglich. Vom Gesamthabitus her bestehen Ähnlichkeiten zu *Thracia* (*T.*) *faba* SANDBERGER, 1861.

Cuspidariidae

Cuspidaria NARDO, 1840

Cuspidaria (*Cuspidaria*) s. str.

Cuspidaria (*Cuspidaria*) *clava* (BEYRIICH, 1848)

Vorkommen: Selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine, annähernd ovale Schalen, die hinten in ein relativ kurzes Rostrum ausgezogen sind; Vorderrand gleichmäßig gerundet. Außenseite mit ziemlich kräftigen konzentrischen Rippen.

Cardiomya A. ADAMS, 1864

Cardiomya (*Cardiomya*) s. str.

Cardiomya (*Cardiomya*) *kochi* (PHILIPPI, 1843)

Vorkommen: Selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine, ungleichklappige Form mit ovalen, hinten in ein schmales, kurzes Rostrum ausgezogenen Schalen. Auf der Außenseite der rechten Klappe im hinteren Schalenteil 3—4 scharfe Radialrippen, ansonsten kräftige konzentrische Berippung. Linke Klappe mit zwei vom Wirbel ausgehenden deutlichen Kanten, die das Rostrum begrenzen, und 5 unterschiedlich starken Radialrippen auf dem hinteren Schalenteil. Die ganze Klappe trägt konzentrische Berippung.

4.2.5.2. Scaphopoda

Dentaliidae

Dentalium LINNÆUS, 1758

Dentalium kickxi NYST, 1843

Taf. 1, Fig. 17

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau und vom Oberen Grauen Sand bis zum Muschelsand.

Beschreibung: Teilweise ziemlich lange Röhrenschalen, bis über 70 mm lang. Schalenoberfläche meist mit 12–14 Hauptrippen, zwischen die sich etwas unregelmäßig ebenso viele Nebenrippen einschieben. Am Hinterende der Schale ein meist recht breiter Schlitz. Im Basissand kommen häufig Fragmente weiterer Scaphopoda vor. Es sind kleine glatte, gerade oder gekrümmte Schalen, die wohl zu *Dentalium (Gadilina)* oder *Dentalium (Episiphon)* gehören.

4.2.5.3. Gastropoda

Fissurellidae

Emarginula LAMARCK, 1801

Emarginula (Emarginula) s. str.

Emarginula (Emarginula) nystiana BOSQUET, 1851

Taf. 1, Fig. 1

Vorkommen: Selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Schale schief konisch-mützenförmig, Apex nach hinten geneigt, Schlitz relativ schmal und tief, als Schlitzband zum Apex weiterlaufend. Um 25 Hauptrippen und jeweils meist 3 dazwischenliegende schwächere Nebenrippen. Die ovale Mündung ist durch die Hauptrippen deutlich gefaltet. Die Anwachsstreifen sind bei den vorliegenden adulten Stücken wesentlich schwächer als Rippen und bilden eine feine Skulpturgitterung.

Acmaeidae

Acmaea ESCHSCHOLTZ, 1830

Acmaea (Tectura) GRAY, 1847

Acmaea (Tectura) sp.

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Sehr kleine, mützenförmige Gehäuse mit deutlich nach vorn gerichtetem, dem Vorderrand stark angenähertem, glattem und glänzendem Apex. Schalenoberfläche bis auf feinste Anwachsstreifen glatt. Ziemlich ähnlich ist die oberoligozäne Form *Acmaea (Tectura) megapolitana* WIEHMANN (in KOCH & WIEHMANN, 1868), die jedoch vom Apex herablaufende Rippen besitzt, welche unserer Form fehlen.

Trochidae

Tiburnus GREGORIO, 1890

Tiburnus margaritula margaritula (SANDBERGER, 1859)

Taf. 28, Fig. 1

Vorkommen: Ziemlich häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse mehr oder weniger flach kegelförmig, immer breiter als hoch, mit deutlich abgesetzten Windungen und flacher Basis. Mündung groß, sehr schief, Außenlippe scharf, Innenlippe kallös verdickt. Der Kallus verdeckt teilweise den Nabel. Anwachslinien fein, schief nach hinten verlaufend. Sehr gut erhaltene Exemplare zeigen rotbraune Farbspuren.

Turbinidae

Collonia GRAY, 1850? *Collonia* sp.

Taf. 28, Fig. 2a, b, c

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine Gehäuse von maximal ca. 4 mm Höhe und mit relativ niedrigem Gewinde. Nucleus und etwa eine Embryonalwindung sind glänzend glatt. Die Mittelwindungen haben feine, schräg nach hinten verlaufende Anwachslien. Die Schlußwindung trägt sehr feine Spirallinien und etwas stärkere Anwachslien, die an der oberen Naht zu einer sehr feinen, fast nur andeutungsweisen Körnung führen können (nur bei adulten Stücken zu beobachten). Mundränder zusammenhängend, Mündung schief. Nabel sehr weit. Die Nabelkante der Windungen hat eine deutliche Spirale. Durch die etwas verstärkten Anwachslien wird eine deutliche Körnung der Nabelspirale hervorgerufen.

Astraea (BOLTEN) RÖDING, 1798*Astraea* (*Lithopoma*) J. E. GRAY in M. E. GRAY, 1850*Astraea* (*Lithopoma*) *alterninodosa* SANDBERGER

Taf. 1, Fig. 3

Vorkommen: Selten im Grünen Schluff von Zwenkau.

Beschreibung: Kegelförmige, mittelgroße Gehäuse, Apex nicht erhalten. Mittelwindungen mit zwei Spiralarinae und deutlichen, schräg nach hinten verlaufenden Axialrippen; an den Kreuzungspunkten starke Knotenbildung. Nähte stark eingesenkt. Von der oberen Naht fällt die Windung schräg ab zur Oberen Spiralarina, dann fast senkrecht zur unteren Spiralarina. Der untere Windungsteil ist zur unteren Naht stark eingezogen. Basis mit 5–6 scharfen Spiralen. Gehäuse innen mit starkem Perlmutterglanz.

Rissoidae

Alvania RISSO, 1826*Alvania multicostata* (SPEYER, 1864)

Taf. 28, Fig. 3

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, selten.

Beschreibung: Sehr kleine, relativ schlanke Gehäuse mit deutlich gewölbten Windungen. Embryonalgewinde mit $2\frac{1}{2}$ –3 glatten Windungen, Mittelwindungen mit 16–18 axialen Rippen und 3–4 Spiralen; dadurch Skulpturgitterung. Basis der letzten Windung mit 4–5 Spiralen. Axialrippen laufen nicht über die Basis. Mündung mit verdickter Außenlippe. Innenlippe umgeschlagen und verdeckt teilweise den Nabelritz.

Alvania cf. *rupeliensis* TEMBROCK, 1964

Taf. 28, Fig. 5

Vorkommen: Selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Sehr kleine Gehäuse von gedrungenerer Gestalt als die voriger Form. Embryonalgewinde mit ca. $2\frac{1}{2}$ glatten Windungen. Die Mittelwindungen haben 5–6 Spiralen und feine axiale Rippen, die eine feine Gitterskulptur erzeugen. Schlußwindung mit 14–16 Spiralen. Axialrippen gehen nicht zur Windungsbasis über.

Lacunidae

Lacuna TURTON, 1827*Lacuna* sp.

Taf. 28, Fig. 4

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse sehr klein, mit $4\frac{1}{2}$ –5 Windungen. Embryonalende mit ca. $2\frac{1}{4}$ glatten Windungen. Apex rundlich, deutlich erhoben. Mittelwindungen mit 5–6 feinen Spirallinien und feinen, teilweise kaum wahrnehmbaren Axialrippchen. Auf der Basis der letzten Windung 8–10 weitere, etwas deutlichere Spirallinien. Mündung rundlich – oval, mit etwas verdickter Außenlippe und deutlich umgeschlagener Innenlippe, den schmalen Nabelritz fast bedeckend. Das gesamte Gehäuse ist auffällig dickschalig. Im Habitus kommt unsere Form der *Lacuna* (*Pseudocirsope*) *subeffusa* (SANDBERGER) des Mainzer Beckens nahe, unterscheidet sich aber durch abweichende Skulptur. Andere mitteloligozäne Formen kommen für einen Vergleich nicht in Frage.

Architectonidae

Architectonica (BOLTEN) RÖDING, 1798*Architectonica* (*Architectonica*) s. str.*Architectonica* (*Architectonica*) *dumonti* NYST, 1843

Taf. 1, Fig. 4a, b; Taf. 29, Fig. 1a–c

Vorkommen: Kippenfund, nach anhaftendem Sediment Grauer Sand, aber nicht sicher.

Beschreibung: Flach gewundenes Gehäuse, Apex fehlt, Anfangswindungen abgerieben. Nabel weit, perspektivisch, Nabel-Durchmesser etwa ein Drittel der Gehäusebreite. Die Skulptur besteht aus einer starken Kielspirale, die oben und unten von jeweils einer schwächeren Spirale begleitet wird, sowie aus axialen Rippen, die zu einer Körnung der Spiralen führen. Unterseite der Schlußwindung mit Axialrippen und einer deutlichen Spiralfurche. Weitere Spirallinien sind ganz undeutlich und verschwommen wahrnehmbar. Der Nabelrand der Windungen zeigt eine weitere starke, durch die Axialrippen gekörnelte Kielspirale.

Vermetidae

Lemintina RISSO, 1826*Lemintina* sp.

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Relativ häufig wurden im Basissand die unregelmäßig gewundenen Gehäuse einer *Lemintina* gefunden, deren Erhaltungszustand aber durchweg zu schlecht ist, um sie näher bestimmen zu können. Am ähnlichsten ist die *Lemintina imbricatus* (SANDBERGER) aus dem Mainzer Becken.

Turritellidae

Haustator MONTFORT, 1810? *Haustator* sp.

Taf. 1, Fig. 5

Vorkommen: Muschelsand von Espenhain, sehr selten.

Beschreibung: Es liegt nur ein unvollständiges Stück vor. Gehäuse sehr schlank, hoch turmförmig, mit zahlreichen Windungen. Embryonalende und oberste Mittelwindungen fehlen. Daher ist der Einschaltungsmodus der Spiralen nicht festzustellen. Die obersten erhaltenen Windungen tragen 2 stärkere Spiralen, vermutlich Primärspiralen. Dazwischen setzen weitere Spiralen ein, so daß schließlich 4–5 stärkere Spiralen vorhanden sind, zwischen die sich weitere, schwächere Spiralen einschalten. Wegen der außerordentlichen Variabilität und der Konvergenzerscheinungen in der Skulptur der Mittel- und Endwindungen ist eine Bestimmung der Turritellidae ohne Kenntnis des Embryonalendes kaum möglich (vgl. auch ANDERSON 1960).

Cerithiopsidae

Ataxocerithium TATE, 1893*Ataxocerithium* cf. *evanicosum* (SANDBERGER, 1863)

Taf. 29, Fig. 3a, b

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Kleines, schlankes, im Mündungsbereich beschädigtes Gehäuse. Embryonalgewinde besteht aus etwa einer glatten und etwa 4 Windungen mit opisthocyrtten Axialrippchen. Mittelwindungen beginnen unter scharfer Abgrenzung gegen das Embryonalende mit 4 Spiralen. Über der ersten Primärspirale schieben sich dann nacheinander noch zwei weitere Spiralen ein. Basis mit Grenzspirale und einer weiteren Spirale. Durch Spiralen und Axialrippen entsteht deutliche Skulpturgitterung mit Knotenbildung an den Kreuzungspunkten. Das vorliegende Stück ist nicht ausgewachsen und daher nur mit Vorbehalt dieser Art zuzuordnen.

Ataxocerithium sp.

Taf. 29, Fig. 4

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Es liegt nur ein beschädigtes Exemplar vor. Vom Embryonalgewinde ist noch die letzte 3/4 Windung mit opisthocyrtten Axialrippen erhalten. Der Übergang zu den Mittelrippen ist scharf. Mittelwindungen mit 3 breiten Spiralen und zahlreichen Axialrippen, Skulpturgitterung mit starker Knotenbildung. Basis mit Grenzspirale und einer weiteren Spirale.

Diese Form unterscheidet sich von *A. evanicosum* durch die geringe Anzahl der Spiralen.

Diastomidae

Lirobittium BARTSCH, 1911? *Lirobittium* sp.

Taf. 29, Fig. 2

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Es liegt ein offensichtlich noch juveniles Gehäuse vor. Embryonalgewinde glatt. Mittelwindungen beginnen mit 2 Spiralen und Axialrippen, an der oberen Naht entwickelt sich bald noch eine dritte stärkere Spirale, und es schieben sich feinere Spiralen dazwischen. Skulpturgitterung, doch erscheint die Spiralskulptur dominierend. Mündung mit angedeutetem oberen und kräftigem unteren Kanal. Basis der letzten Windung mit 4—5 schwächeren Spiralen.

Scalidae

Turriscala BOURY, 1889*Turriscala* (*Turriscala*) s. str.*Turriscala* (*Turriscala*) *subangulata* (SPEYER, 1864)

Taf. 1, Fig. 6

Vorkommen: Muschelsand, Espenhain, sehr selten.

Beschreibung: Beiden Exemplaren fehlen der Protoconch und die obersten Mittelwindungen. Das Gehäuse ist schlank turmförmig und hat gleichmäßig gewölbte Windungen, die etwa doppelt so breit wie hoch sind. Die Axialskulptur besteht aus 13—14 starken Rippen pro Windung, die Spiralskulptur aus feinen, etwas unterschiedlich starken Spiralen, von denen sich nur die Grenzspirale deutlich hervorhebt. Die Basis der letzten Windung ist nur schwach gewölbt. Mündung rundlich, fast kreisförmig, Außenlippe beschädigt, Innenlippe etwas umgeschlagen.

Scalidae gen. et. sp. indet.

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Von einem sehr schlanken, turmförmigen Gehäuse liegen Fragmente vor, die 9–11 starke Axialrippen pro Windung besitzen. Die Axialrippen gehen nicht auf die Basis über. Feine Spiralen wurden nur auf der Basis des letzten Umganges des größten Fragmentes festgestellt, ansonsten fehlt jegliche Spiralskulptur. Vermutlich gehören die Fragmente zu einem Vertreter der Gattung *Amaea*, doch ist das Material für eine Zuordnung zu unvollständig.

Eulimidae

Eulima RISSO, 1826

Eulima (*Subularia*) MONTEROSATO, 1884

Eulima (*Subularia*) *acicula* (SANDBERGER, 1860)

Taf. 29, Fig. 5

Vorkommen: Ziemlich häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse sehr sohlank turmförmig, mit 7–8 Windungen, glatt und bei guter Erhaltung glänzend. Windungen wenig gewölbt, Nähte kaum eingesenkt. Mündung schmal lanzettförmig; Außenlippe scharf, Innenlippe etwas umgeschlagen. Spindel ohne Zahn oder Falte.

Eulima (*Margineulima*) COSSMANN, 1888

Eulima (*Margineulima*) *obtusangula* (BOETTGER, 1869)

Taf. 29, Fig. 6

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse deutlich gedrungener und breiter als das von *E. acicula*, mit deutlich kürzerer und breiterer Mündung.

Rissoinidae

Rissoina D'ORBIGNY, 1840

Rissoina (*Leaella*) COSSMANN, 1921

Rissoina (*Leaella*) cf. *obtusa* (BOETTGER, 1869)

Taf. 29, Fig. 8

Vorkommen: Selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse schlank turmförmig, glänzend glatt. Apex rundlich, etwas aufgetrieben; Windungen nur schwach gewölbt; Nähte deutlich. Mündung abgerundet rhombisch. Außenlippe dünn, Innenlippe etwas umgeschlagen, ohne Spindelfalten oder -zähne.

Pyramidellidae

Odostomia FLEMING, 1817

Odostomia (*Colpostomia*) COSSMANN, 1921

Odostomia (*Colpostomia*) *lineolata lineolata* (SANDBERGER, 1859)

Taf. 1, Fig. 7

Vorkommen: Nicht selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse gedrungen turmförmig, glatt, mit schwach gewölbten Windungen und deutlich eingesenkten Nähten. Spindel mit einer starken, schrägen Falte.

Syrnola ADAMS, 1860

Syrnola (*Syrnola*) s. str.

Syrnola (*Syrnola*) *subcylindrica* (PHILIPPI, 1843)

Taf. 1, Fig. 9; Taf. 29, Fig. 7

Vorkommen: Ziemlich häufig im Basissand von Zwenkau, vereinzelt im Muschelsand von Profen.

Beschreibung: Gehäuse sehr schlank, hoch turmförmig, mit deutlich abgesetzten Windungen. Das aus etwa $1\frac{1}{2}$ Windungen bestehende heterostrophe Embryonalgewinde ist um etwa 75 Grad gegen das übrige Gehäuse abgewinkelt. Die übrigen Windungen sind schwach gewölbt, über die Naht etwas aufgetrieben. Mündung annähernd rhombisch; Außenlippe scharf, Innenlippe etwas umgeschlagen.

Syrnola sp.

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse schlank turmförmig. Das Embryonalgewinde ist schräg gegen die Mittelwindungen abgesetzt. Mittelwindungen deutlich gleichmäßig gewölbt, ohne Skulptur, auch Anwachsstreifen nicht eindeutig feststellbar. Mündung abgerundet rhombisch; Innenlippe etwas umgeschlagen, Außenlippe dünn, etwas nach vorn geschwungen.

Capulidae

Capulus MONTFORT, 1810

Capulus navicularis SANDBERGER, 1859

Taf. 28, Fig. 6a, b

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse klein, Embryonalgewinde glatt, glänzend, ca. $2\frac{1}{2}$ Windungen. An altem Mundsaum setzt ein stark aufgeblähter Gehäuseabschnitt mit teilweise faltenartig verstärkten Anwachsstreifen an.

Calyptraeidae

Calyptraea LAMARCK, 1799

Calyptraea (*Calyptraea*) s. str.

Calyptraea (*Calyptraea*) *striatella* (NYST, 1843)

Taf. 2, Figs. 12a, b, 15a, b

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse flach schildförmig. Apex klein, glänzend, glatt. Es folgt eine glatte Windung. Die übrigen Windungen tragen 6–9 Reihen kleiner, spitzer, schuppiger Knötchen. Unterseite konvex; Mündung breit, sehr niedrig, fast spaltförmig; Innenlippe weit umgeschlagen.

Xenophoridae

Tugurium FISCHER, 1880

Tugurium (*Trochotugurium*) SACCO, 1896

Tugurium (*Trochotugurium*) *scrutarium* (PHILIPPI, 1843)

Taf. 2, Fig. 13a–c

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau, sehr selten (1 Exemplar) im Phosphoritknollenhorizont Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse breit kreiselförmig mit flacher bis konvexer Basis. Die $2\frac{1}{2}$ –3 Embryonalwindungen sind glatt, gewölbt. Apex klein, flach eingesenkt. Mittelwindungen und Schlußwindung mit feinen, etwas welligen Spiralen. In die Schalenoberfläche werden zahlreiche Fremdkörper eingebaut, vor allem größere Quarzkörner, seltener Schalenbruchstücke von anderen Mollusken. Diese Partikel fallen oft ab und hinterlassen auf der Gehäuseoberfläche entsprechende „Narben“. Auf der Basis sind teilweise feine Spiralen feststellbar sowie deutliche, sichelförmige Anwachsstreifen. Mündung niedrig, Innenlippe glatt, glänzend, weit umgeschlagen, den Nabel teilweise verdeckend.

Aporrhaidae

Arrhoges GABB, 1868

Arrhoges (*Arrhoges*) s. str.

Arrhoges (*Arrhoges*) *speciosus* (SOHLOTHEIM, 1820)

Taf. 2, Figs. 3; 4a, b; 5a, b; 6a, b

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau, im Glaukonitschluff von Zwenkau, im Grauen Sand von Zwenkau, allgemein verbreitet und häufig im Phosphoritknollenhorizont, Septarienschluff und Muschelsand. Eine der häufigsten und verbreitetsten Molluskenformen der Böhlener Schichten.

Beschreibung: Gehäuse turmförmig, mit deutlich abgesetzten Windungen. Die Skulptur der Mittelwindungen besteht aus axialen Rippen und feineren Spiralen unterschiedlicher Stärke. Auf den letzten 1–2 Windungen verstärken sich die Rippen zu 2–3 Knotenreihen, von denen die oberste am stärksten entwickelt ist. Mündung relativ schmal. Außenlippe flügelartig erweitert, oben in einem mehr oder weniger spitzen und langen Finger auslaufend. Innenlippe weit umgeschlagen und bis fast zur Gehäusespitze hinaufgehend.

Die Form ist sehr variabel, und einzelne Populationen können erheblich voneinander abweichen. So sind die Stücke aus dem Basissand gewöhnlich groß, relativ schlank und haben einen stark entwickelten Flügel, der meist in einem langen, spitzen Finger ausläuft. Die Stücke aus dem Glaukonitschluff und dem Grauen Sand von Zwenkau entsprechen diesem Typ, sind aber noch dickschaliger und massiver. Beide entsprechen der var. *Margerini* bei BEYRIÖH. Die Stücke aus Septarienschluff und Muschelsand sind wesentlich kleiner, dünnschaliger und besitzen einen schwächeren Flügel, sie entsprechen BEYRIÖHS var. *megapolitana*.

Naticidae

Polinices MONTFORT, 1810

Polinices (*Euspira*) AGASSIZ, 1838

Polinices (*Euspira*) *dilatata* (PHILIPPI, 1843)

Taf. 1, Fig. 11a–d

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse mittelgroß, relativ hoch und mit relativ wenig aufgetriebener Schlußwindung. Mündung schief halbkreisförmig; Innenlippe etwas schwielig verdickt, den Nabel kaum verengend. Bei guter Erhaltung Schalenoberfläche glänzend glatt, mit sehr feinen Anwachsstreifen und Resten der ursprünglichen Färbung in Form von etwas verschwommenen, blaß rotbraunen Zonen.

Polinices (*Lunatia*) GRAY, 1847

Polinices (*Lunatia*) *catena achatensis* ((REOLUZ) KONINCK, 1838)

Taf. 1, Fig. 12a, b; 13a, b.

Vorkommen: Oberer Grauer Sand bis Muschelsand, meist häufig.

Beschreibung: Gehäuse rundlich, mit deutlich abgesetztem Gewinde und ziemlich stark zunehmendem letzten Umgang. Mündung halbkreisförmig; Innenlippe deutlich verdickt, mit

mehr oder weniger deutlicher Schwielse unter der Basis, die den Nabel etwas verengt. Die Form ist ziemlich variabel. Es kommen Stücke mit stärker oder schwächer erhobenen Gewinde sowie mit relativ bauchiger Schlußwindung vor.

Sigatica MEYER & ALDRICH, 1886

Sigatica hantoniensis (PILKINGTON, 1804)

Taf. 1, Fig. 10a, b, c

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Die vorliegenden Exemplare werden relativ groß (bis um 35 mm Gehäusehöhe). Das Gewinde ist sehr niedrig, der letzte Umgang relativ stark erweitert. Die Innenlippe ist etwas schwielig verdickt, verengt aber kaum den relativ weiten Nabel. Eine Oberflächenskulptur aus Spiralstreifen, wie sie für manche Populationen charakteristisch ist, konnte bei den vorliegenden Formen nicht festgestellt werden; vielleicht allerfeinste Andeutungen davon finden sich bei einigen Exemplaren um die Nabelgegend. Manche Exemplare sind durch die starke Erweiterung des letzten Umganges auch deutlich breiter als hoch.

Cassididae

Cassidaria LAMARCK, 1812

Cassidaria nodosa (SOLANDER, 1766)

Taf. 2, Fig. 2a, b

Vorkommen: Nicht selten im Basissand von Zwenkau, sehr selten (1 Stück) im Muschelschluff von Profen.

Beschreibung: Gehäuse bauchig-tonnenförmig, letzter Umgang stark zunehmend, ca. 3/4 bis 2/3 der gesamten Gehäusehöhe einnehmend. Skulptur der Mittelwindungen bei allen Exemplaren relativ abgerieben, Schlußwindung mit 5 Knotenbändern, von denen die obersten beiden am stärksten sind. Spiralstreifen unterschiedlicher Stärke. Mündung länglichoval; Außenlippe verdickt, mit meist 8 deutlichen Zähnen. Innenlippe weit umgeschlagen, mit zahlreichen, mehr oder weniger deutlichen, etwas unregelmäßigen Falten und Knoten. Kanal kurz, tief, etwas nach links hinten gedreht.

Phalium LINK, 1807

Phalium (Echinophoria) SACCO, 1890

Phalium (Echinophoria) rondeleti (BASTEROT, 1825)

Taf. 2, Fig. 1a, b

Vorkommen: Häufig im Muschelschluff von Profen, seltener im Muschelschluff und -sand von Espenhain und Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse tonnenförmig. Letzter Umgang stärker aufgetrieben, erreicht ca. 3/4 der gesamten Gehäusehöhe. Anfangs- und Mittelwindungen bei allen Stücken etwas abgerieben; Schlußwindung mit 7–8 Knotenspiralen, von denen die oberen 3–4 am stärksten entwickelt sind. Dazwischen verlaufen feinere Spiralen ohne Knotenbildung. Mündung schmal oval; Außenlippe stark verdickt, mit 14–15 länglichen Knoten; Innenlippe weit umgeschlagen, mit zahlreichen unregelmäßigen, teilweise knotenartigen Falten.

Tritonidae

Charonia GISTEL, 1848

Charonia (Sassia) BELLARDI, 1872

Charonia (Sassia) flandrica (KONINCK, 1838)

Taf. 2, Fig. 11

Vorkommen: Häufig im Muschelschluff von Profen, selten im Muschelschluff und -sand von Zwenkau und Espenhain.

Beschreibung: Gehäuse relativ gedrunen turmförmig, mit deutlich gewölbten Windungen. Anfangswindungen fehlen bei allen Stücken. Mittelwindungen mit 11–13 Axialwülsten pro Windung (einschließlich der im größeren Abstand vorhandenen Varices), über die 2 stärkere Spiralen unter mehr oder weniger deutlicher Knotenbildung laufen. Dazwischen sind feinere Spiralen entwickelt. Auf letztem Umgang 5–6 stärkere und zahlreiche feinere Spiralen. Mündung oval; Außenlippe verdickt, mit 5–6 rundlichen Knoten; Innenlippe deutlich umgeschlagen, mit 7–8 teilweise undeutlichen, länglichen Knoten. Kanal relativ kurz.

Charonia (Sassia) foveolata (SANDBERGER, 1860)

Taf. 2, Figs. 9a, b, 10

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse wesentlich schlanker als bei *Ch. flandrica*, meist etwas schief-unregelmäßig. Embryonalgewinde besteht aus $1\frac{1}{2}$ glatten Windungen, dann setzen 4 Primärspiralen ein. An altem Mundsäum setzt nach weiteren etwa $1\frac{1}{2}$ Windungen die Skulptur der Mittelwindungen ein: Die Primärspiralen verbreitern sich bandartig. Dazwischen setzen feine Sekundärspiralen sowie Axialwülste ein. Die beiden mittleren Primärspiralen bleiben auf den Mittelwindungen die stärksten Spiralen. Pro Windung 12–15 Axialwülste (einschließlich der in größeren Abständen stehenden kräftigen Varices). Schlußwindung mit zahlreichen, in der Stärke meist regelmäßig alternierenden Spiralen. Mündung länglich-oval; Kanal relativ lang, etwas nach links außen gedreht. Innenlippe mit einigen nicht immer deutlichen Knötchen; Außenlippe verdickt, mit 5–6 Knoten.

Ficidae

Ficus RÖDING, 1798

Ficus (Ficus) s. str.

Ficus (Ficus) concinnus (BEYRICH, 1854)

Taf. 2, Fig. 16

Vorkommen: Muschelsand und Muschelschluff von Espenhain, Profen und Zwenkau, aber überall selten.

Beschreibung: Gehäuse dünnchalig und zerbrechlich (wohl daher auch so selten), Gewinde niedrig, letzter Umgang stark zunehmend und aufgetrieben. Skulptur besteht aus zahlreichen scharfen Spiralen und schwächeren Anwachsstreifen, die zu einer feinen Skulpturgitterung führen. Die Spiralen sind meist wesentlich schmäler als die dazwischenliegenden Zwischenräume.

Purpuridae

Trophon MONTFORT, 1810

Trophon (Trophon) s. str.

Trophon (Trophon) deshayesii (NYST, 1836)

Taf. 3, Fig. 2

Vorkommen: Selten im Muschelschluff von Espenhain und Profen.

Beschreibung: Gehäuse relativ schlank, Gewinde deutlich höher als bei *T. capito*. Skulptur der oberen Mittelwindungen meist stärker abgerieben. Untere Mittelwindungen und Schlußwindung mit 6–7 Axialrippen (Varices), die an der Kante der Windungsabdachung in kurze, spitze Dornen auslaufen. Auf der Schlußwindung bis um 15 kräftige, breite Spiralen. Mündung mit relativ langem Kanal, der deutlich länger und schlanker als bei *T. capito* ist.

Trophon (Trophon) capito (PHILIPPI, 1843)

Taf. 3, Fig. 1

Vorkommen: Häufig im Muschelschluff von Profen, seltener im gleichen Horizont von Espenhain und Zwenkau.

Beschreibung: Form sehr ähnlich voriger, aber deutlich gedrungener und breiter. Die Skulptur entspricht der von *T. deshayesi*, jedoch sind die Spiralen meist nicht so stark entwickelt und der Kanal ist kürzer und breiter. Der Nabel ist im Gegensatz zu *T. deshayesi* tief ausgehöhlt, aber meist von der erweiterten Spindelplatte bedeckt. Die meisten Exemplare beider Formen sind stärker abgerollt und abgeschliffen, so daß dann die Dornen der Varices fehlen und auch die Spiralskulptur verwischt sein kann.

? Purpuridae gen. et spec. indet.

Taf. 3, Fig. 5; Taf. 30, Fig. 1

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Es liegen nur zwei, mehr oder weniger abgeriebene Stücke ohne vollständiges Embryonalgewinde vor. Pro Windung sind 7—8 starke Axialrippen entwickelt sowie 2 verwischte, breite Spiralen. An der oberen Spirale geht die Windung etwas kantig in die Windungsschulter über. Auf der letzten Windung sind teilweise noch weitere, sehr undeutliche Spiralen zu erkennen. Mündung relativ schmal, lang oval, mit ziemlich langem und kräftigem Kanal. Innenlippe deutlich umgeschlagen, Nabel oder Nabelritz nicht zu erkennen. Außenlippe deutlich verbreitert.

Mangels Vergleichsmaterial ist diese Form vorerst nicht näher zu bestimmen.

Muricidae

Trophonopsis BUCQUOY & DOLLFUSS, 1882

Trophonopsis (*Pagodula*) MONTEROSATO, 1884

Trophonopsis (*Pagodula*) *pauwelsii* (KONINCK, 1837)

Taf. 3, Figs. 3, 4; Taf. 30, Figs. 2, 3

Vorkommen: Nicht selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleinere Form; das größte Exemplar 22 mm hoch (ohne Embryonalgewinde!). Mittelwindungen mit einer starken Spirale, über die pro Windung 6—7 Varices laufen, die an den Kreuzungspunkten mit der Spirale zu einem langen, hohlen Dorn ausgezogen sind. Auf der Schlußwindung wird die Grenzspirale und eine darunterliegende weitere Spirale sichtbar, beide sind schwächer als die obere und haben schwächere Dornenbildung an den Punkten der Kreuzung mit den Varices. Mündung birnenförmig, mit ziemlich langem, etwas nach links gedrehtem Kanal. Außenrand im Anschluß an die drei Spiralen mit drei „Fingern“, der obere mit starkem Dorn. Außenlippe mit drei zu den Fingern verlaufenden Furchen.

Lyrotypis BAYLE, 1879

Lyrotypis (*Lyrotypis*) s. str.

Lyrotypis (*Lyrotypis*) *pyruloides* (BRAUN, 1850)

Taf. 3, Fig. 6; Taf. 30, Fig. 4

Vorkommen: Selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse klein (bis 19 mm hoch), Embryonalgewinde fehlt, Gestalt ziemlich gedungen. Pro Windung 5—6 Axialwülste, die zum vorhergehenden Umgang hochgezogen, aufgebläht und oben mit unregelmäßigen Röhrenöffnungen versehen sind. Mündung birnenförmig, Kanal kurz und als Röhre verschlossen.

Lyrotypis (*Lyrotypis*) *cuniculosus* (NYST, 1836)

Taf. 3, Figs. 7, 8; Taf. 30, Fig. 5

Vorkommen: Muschelschluff, Profen und Espenhain, selten.

Beschreibung: Gehäuse schlanker als bei voriger Form, mit längerem Kanal. Pro Windung 5—6 Axialwülste, dazu ebensoviele dünne Zwischenrippen, über denen oben die kurzen, rundlichen Röhren stehen.

Lyrotyphis (Lyrotyphis) fistulatus (SCHLOTHEIM, 1820)

Taf. 3, Fig. 9a—c; Taf. 30, Fig. 6

Vorkommen: Selten im Basissand von Zwenkau sowie im Muschelschluff von Espenhain und Profen.

Beschreibung: Kleine Form mit hohem, schlankem Gewinde. Embryonalgewinde bei allen Stücken abgerieben. Mittelwindungen mit 5—6 Axialwülsten und eingeschalteten dünnen Zwischenrippen. Die Röhren stehen auf der oberen Windungskante. Sie sind breit und flachgedrückt, haben eine schmale Öffnung. Der Kanal ist mäßig lang.

Buccinidae

Scalaspira CONRAD, 1862

Scalaspira (Scalaspira) s. str.

Scalaspira (Scalaspira) multisulcata (NYST, 1843)

Taf. 1, Figs. 15, 16

Vorkommen: Im Muschelschluff, weniger im Muschelsand, allgemein verbreitet; sehr häufig im Muschelschluff von Profen.

Beschreibung: Teilweise bis um 70 mm hohe Gehäuse, schlank turmförmig, mit gut gewölbten Windungen. Skulptur besteht aus gut ausgebildeten, breiten, etwas unregelmäßigen Spiralen. Anwachsstreifen fein, keine Axialskulptur. Mündung länglich-oval, mit ziemlich langem Kanal.

Scalaspira (Scalaspira) deshayesii

Taf. 3, Figs. 21, 22; Taf. 31, Fig. 5

Vorkommen: Häufig im Muschelschluff von Profen, seltener im gleichen Horizont von Espenhain und Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse kürzer und gedrungener als bei voriger Form, deutlich von *S. multisulcata* durch die Ausbildung von axialen Wülsten zu unterscheiden, über die die Spiralstreifen etwas wellig verlaufen. Kanal auch meist deutlich kürzer.

Scalaspira (Vagantospira) TEMBROCK, 1961

Scalaspira (Vagantospira) villana (PHILIPPI, 1847)

Taf. 3, Figs. 15, 16; Taf. 31, Fig. 4

Vorkommen: Sehr häufig im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Etwas gedrungener Form, sonst sehr ähnlich *S. multisulcata*, unterscheidet sich aber sicher im Embryonalgewinde, das im Gegensatz zu *S. multisulcata* (nur 4 Primärspiralen) mit 6—8 Primärspiralen beginnt. Innenseite der Außenlippe meist mit deutlichen Leisten; Kanal relativ lang und gerade.

? *Scalaspira* sp.

Taf. 3, Figs. 19, 20

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, nicht selten.

Beschreibung: Relativ schlank spindelförmige Gehäuse. Embryonalgewinde mit ca. 1—2 glatten Windungen (nicht mehr eindeutig festzustellen), dann ca. 1½ Windungen mit 4 Primärspiralen und feinen Axialrippchen; dadurch Skulpturgitterung mit Knötchenbildung im Kreuzungsbereich. Mittelwindungen beginnen mit einer Verbreiterung und Verdoppelung der Spiralen. Aus den Axialrippchen werden breite und in der Anzahl verringerte Axialwülste. Mündung ohne Falten an der Spindel.

Cominella GRAY, 1850*Cominella* sp. 1

Taf. 3, Fig. 13; Taf. 31, Fig. 2

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, nicht häufig.

Beschreibung: Gehäuse relativ klein (kaum über 12 mm hoch). Embryonalgewinde offensichtlich glatt, mit kleinem, etwas eingesenktem Nucleus und ca. $1\frac{1}{2}$ Windungen. Mittelwindungen mit 4 undeutlichen Spiralen und ziemlich geraden Axialrippen. Axialrippen entwickeln sich zu Axialwülsten (18—20 pro Windung). Auf der Basis der letzten Windung ca. 10 breite, deutliche Spiralen. Spiralen im oberen Teil der Windung bleiben dagegen deutlich schwächer.

Cominella sp. 2

Taf. 1, Fig. 14; Taf. 31, Fig. 1

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, ziemlich selten.

Beschreibung: Ist der vorigen Form recht ähnlich, unterscheidet sich aber in Feinheiten der Skulpturenentwicklung: Die Mittelwindungen beginnen mit 5—8 feineren Spiralen, zwischen die sich nach und nach weitere einschieben, so daß ihre Zahl auf der letzten Windung auf ca. 15 steigt. Auf der Basis der Schlußwindung sind besonders kräftige Spiralen ausgebildet. Zur Spiralskulptur tritt eine Axialsulptur aus 12—18 Axialrippen hinzu.

Pisanella KOENEN*Pisanella semiplicata* PHILIPPI

Tafel 4, Fig. 6

Vorkommen: Muschelschluff von Profen, sehr selten.

Beschreibung: Gehäuse um 30 mm hoch, Embryonalgewinde nicht mehr erhalten. Mittelwindungen mit 5—6 stärkeren und zahlreichen feineren Spiralen sowie 12—14 zurückgebogenen Axialwülsten, auf denen die Spiralen etwas knotenartig verdickt sind. Spindel mit 2 schrägen Falten.

*Keepingia**Keepingia* sp.

Taf. 3, Figs. 11, 12, 14

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, nicht selten.

Beschreibung: Gehäuse ziemlich gedrunken, ohne deutliche Axialsulptur. Apex breit und stumpf, Embryonalgewinde mit etwas eingesenktem Nucleus und $1\frac{1}{2}$ —2 glatten Windungen. Die Spiralen setzen allmählich und schwach ein. Daher ist die Grenze Protoconch-Teleconch nicht genau festzulegen. Auch die Zahl der Primärspiralen ist nicht eindeutig festzustellen, es dürften zwischen 5 und 8 sein. Ihre Anzahl wächst durch Einschiebungen schnell an und erreicht bald das Doppelte. Sie bleiben jedoch bis auf die Schlußwindung immer recht fein, nur auf der Basis letzterer sind einige stärkere, breite Spiralen vorhanden. Der Kamm ist stark entwickelt und von einer scharfen oberen und einer weniger deutlichen unteren Kante begrenzt.

Insgesamt bestehen viele Ähnlichkeiten zur oberoligozänen *Keepingia bolli* (BEYRICH).

Buccinidae gen. et. spec. indet.

Taf. 3, Fig. 10a, b; Taf. 31, Fig. 3

Vorkommen: Kippe, vermutlich Oberer Grauer Sand oder Muschelsand.

Beschreibung: Apex fehlt. Das Embryonalgewinde ist abgerieben und nicht mehr zu beurteilen. Mittelwindungen mit deutlich ausgeprägter, schräger Windungsschulter, die mit einer deutlichen Kante in den übrigen Windungsteil übergeht, und mit 14—16 deutlichen Axial-

rippen. Unter der Naht und auf der Kante eine stärkere Spirale. Dazwischen schieben sich weitere feinere Spiralen ein. Unter der Schulterspirale noch weitere ca. 10 feinere Spiralen. Auf der Schlußwindung glätten die Axialrippen aus. Dort schieben sich weitere, feinere Spiralen ein. Insgesamt sind die Spiralen auf der Basis der Schlußwindung kräftiger als auf dem übrigen Windungsabschnitt. Letzte Windung auch stärker bauchig aufgetrieben. Mündung mit kurzem, kräftigem Kanal, der unten deutlich ausgeschnitten ist. Der Kamm ist oben von einer scharfen Kante begrenzt. Ähnlich, aber nicht übereinstimmend, ist „*Buccinum*“ *bullatum* PHILIPPI (vgl. BEYRICH, 1854) aus dem Latdorfium.

Fasciolariidae

Streptochetus COSSMANN, 1889

Streptochetus (*Streptodictyon*) TEMBROCK, 1961

Streptochetus (*Streptodictyon*) *elongatus* (NYST, 1843)

Taf. 4, Fig. 15; Taf. 31, Figs. 7, 8, 10

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau (vor allem juvenile Exemplare); verbreitet im Muschelschluff.

Beschreibung: Gehäuse schlank turmförmig, Skulptur besteht aus Axialwülsten und breiten Spiralstreifen, zwischen die sich weitere dünnere Spiralen wechselnder Anzahl einschieben können. Die Skulptur ist im Ganzen also ziemlich variabel. Kennzeichnend ist aber immer das Embryonalgewinde, welches aus 3—4 glatten Windungen besteht, gefolgt von 1—1½ Windungen mit feiner Skulpturgitterung aus 6—8 Spiralen und dünnen Axialleisten, ehe die Skulptur der Mittelwindungen mit breiten Spiralen und kräftigen Axialwülsten einsetzt. Bei allen untersuchten Stücken hat die Mündung innen weder Falten noch Zähne.

Streptochetus (*Streptochetus*) s. str.

Streptochetus (*Streptochetus*) cf. *septenarius* (BEYRICH, 1856)

Taf. 4, Fig. 18; Taf. 31, Fig. 9

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, selten.

Beschreibung: Gehäuse schlank turmförmig, beim größten Exemplar (Taf. 4, Fig. 18) wurden ca. 10 Windungen beobachtet. Embryonalgewinde mit 2—3 glatten Windungen; dann setzen die Axialrippen und 4—5 breite Spiralen ein; manchmal ist auch die Grenzspirale etwas über der Naht sichtbar. Zwischen die Primärspiralen schieben sich bald schwächere Sekundärspiralen ein. Die Axialwülste sind stark; es sind etwa 8—10 pro Windung entwickelt. Mündung relativ schmal, mit mäßig langem Kanal. Spindel mit relativ schwacher Falte.

? *Streptochetus* sp.

Taf. 4, Fig. 27

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, selten.

Beschreibung: Es liegen nur unvollständige Stücke vor, das besterhaltene davon ist abgebildet. Das Embryonalgewinde ist abgerieben und nicht mehr zweifelsfrei zu beurteilen. Mittelwindungen mit 8—12 breiten Spiralen und 10—12 starken Axialwülsten. Auf der letzten erhaltenen Windung schieben sich teilweise feinere Spiralen ein. Das gesamte Gehäuse ist schlank.

Die genaue Bestimmung ist wegen des Fehlens der Merkmale des Embryonalgewindes und der Mündung nicht möglich.

Fusinus RAFINESQUE, 1815

Fusinus *elatior* (BEYRICH, 1848)

Taf. 5, Fig. 9; Taf. 32, Fig. 9a, b

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, selten; Muschelschluff von Espenhain, selten.

Beschreibung: Schlanke, spindelförmige Gehäuse mit bis zu etwa 7 Windungen. Embryonalgewinde mit aufgetriebenem Nucleus und ca. 1½ glatten Windungen. Mittelwindungen mit

schiefen Axialrippen und 8—12 ziemlich breiten Spiralen. Der bei dieser Form relativ lange Siphonalfortsatz ist bei allen gesammelten Stücken abgebrochen.

Fusinus exaratus (BEYRICH, 1856)

Taf. 4, Figs. 14, 21

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, selten.

Beschreibung: sehr schlanke, spindelförmige Gehäuse mit zahlreichen Windungen (bis zu ca. 11 wurden festgestellt). Embryonalgewinde fast vollkommen mit *F. elatior* identisch. Mittelwindungen mit 7 bis (überwiegend) 8 breiten Spiralen und feinen, opisthocyrt-opisthoclinen Anwachsstreifen. Auf den letzten Windungen größerer Stücke können sich auch Sekundärspiralen einschieben. Siphonalfortsatz ziemlich lang und gerade, meist abgebrochen.

Olividae

Ancilla LAMARCK, 1799

Ancilla (Sparella) GRAY, 1857

Ancilla (Sparella) karsteni (BEYRICH, 1853)

Taf. 3, Fig. 18; Taf. 32, Fig. 2

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, häufig.

Beschreibung: Kleine, in guter Erhaltung stark glänzende schlanke Gehäuse. Gewinde mit ebenen Seiten und rundlichem Apex. Mittelabschnitt der letzten Windung bei guter Erhaltung dunkelbraun gefärbt. Die schmale Mündung ist unten leicht ausgeschnitten. Auf der Basalschwiele sind 5 schräge, scharfe Streifen ausgeprägt.

Mitridae

Vexillum RÖDING, 1798

Vexillum (Conomitra) CONRAD, 1865

Vexillum (Conomitra) inornatum (BEYRICH, 1854)

Taf. 3, Fig. 17; Taf. 32, Fig. 1

Vorkommen: Sehr selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine Form, Spitze des Gehäuses fehlt, Windungen nur wenig gewölbt, mit deutlichen Nähten, Oberfläche bis auf feinste Anwachsstreifen glatt. Mündung schmal; Spindel mit 5 Falten, von denen die unterste relativ schwach entwickelt ist.

Volutidae

Scaphella SWAINSON, 1832

Scaphella siemsseni (BOLL, 1851)

Taf. 4, Figs. 4, 5; Taf. 32, Figs. 3, 4

Vorkommen: Nicht selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Sehr große Form; Fragmente lassen auf eine Gehäusehöhe bis um 200 mm schließen. Damit ist diese die größte Schnecke des Leipziger Mitteloligozäns. Gehäuse spindelförmig, Windungen schwach gewölbt, mit deutlichen Nähten. Embryonalgewinde mit dickem, knopfförmigem Apex, der etwa eine Windung umfaßt. Auf den übrigen Windungen bei guter Erhaltung feine Spirallinien, manchmal etwas unregelmäßig-wellig; feine Anwachsstreifen. Mündung mit mäßig langem Kanal; Spindel mit 3 deutlichen Falten, von denen die beiden oberen kräftig entwickelt sind, die untere dagegen deutlich schwächer.

Cancellariidae

Bonellitia JOSSEAUME, 1887

Bonellitia evulsa (SOLANDER, 1766)

Taf. 5, Figs. 32, 33; Taf. 32, Fig. 8

Vorkommen: Verbreitet im Muschelsand und Muschelschluff, seltener im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse von gedrungener Form, mit gleichmäßig gewölbten Windungen. Embryonalgewinde mit 2 glatten Windungen, dann setzen 4 Primärspiralen ein und nach einer weiteren Windung beginnen die Axialwülste. Die Spiralen verbreitern sich. Auf den Mittelwindungen bis zu 14 Axialwülste, in größeren Abständen auch kräftige Varices. Zwischen die Primärspiralen schieben sich schwächere Sekundärspiralen ein. Mündung mit verdicktem Außenrand, auf der Innenseite 8—10 Zähne. Spindel mit 3 schrägen Falten.

Uxia JOUSSEAUME, 1887

Uxia (*Uxia*) s. str.

Uxia (*Uxia*) *granulata* (NYST)

Taf. 5, Fig. 6a, b; Taf. 32, Fig. 6

Vorkommen: Selten im Muschelschluff von Espenhain und Profen.

Beschreibung: Gehäuse relativ schlank, klein. Apex stumpf, erste ca. $1\frac{1}{2}$ Windungen glatt, dann eine Windung mit 4 dünnen Primärspiralen. Die Skulptur der Mittelwindungen besteht aus 12—13 Axialrippen, über die die hier verbreiterten Spiralen unter Knotenbildung hinweglaufen. In größeren Abständen deutliche Varices. Schließlich können sich noch dünne Sekundärspiralen einschieben. Mündung ziemlich schmal, mit kurzem Kanal; Spindel mit 2 schrägen Falten. Außenrand bei allen Stücken beschädigt.

Admete KRÖYER, 1842

Admete subangulosa (WOOD, 1842)

Vorkommen: Selten im Muschelschluff von Profen.

Beschreibung: Gehäuse klein, spindelförmig, mit deutlich gewölbten Windungen. Embryonale nicht erhalten. Mittelwindungen mit ca. 10 Axialrippen und 4—6 Spiralen, in größeren Abständen deutliche Varices. Mündung mit kaum deutlich ausgebildetem Kanal, Spindel mit 2 schrägen Falten, Außenrand mit 9 deutlichen Zähnchen.

Cancellariidae gen. et sp. indet.

Taf. 5, Fig. 5a, b; Taf. 32, Fig. 7

Vorkommen: Kippenfund, Horizont unsicher, vermutlich (nach anhaftendem Sediment) Grauer Sand, Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse gedungen, Windungen stufenförmig abgesetzt, mit flacher Windungsschulter. Embryonalgewinde abgerieben und nicht mehr beurteilbar. Mittelwindungen mit 10—12 fast geraden Axialwülsten und 8 etwa gleich starken Spiralen, zwischen die sich auf vorletzter Windung schwächere Spiralen einschieben. Mündung schief eiförmig; Kanal kurz; Spindel mit 2 Falten, Spindelende etwas verdickt (? Andeutung einer dritten Falte); Außenlippe wenig verdickt, glatt. Zu vorliegender Form wurde in der Literatur nichts vergleichbares gefunden, daher muß die Bestimmung offen bleiben.

Turridae

Asthenotoma HARRIS & BURROWS, 1891

Asthenotoma (*Asthenotoma*) s. str.

Asthenotoma (*Asthenotoma*) *bicingulata* (SANDBERGER, 1860)

Taf. 4, Fig. 7; Taf. 33, Fig. 3

Vorkommen: Sehr selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Gehäuse schlank turmförmig; Apex abgerieben. Die ersten etwa $1\frac{1}{2}$ Windungen sind glatt, dann setzen sehr feine Axialrippchen ein. Nach etwa einer weiteren Windung beginnen die beiden starken Kielspiralen. Schließlich setzen noch einige dünne Sekundärspiralen ein. Die Anwachslinien sind zu feinen, fadenförmigen Rippen verstärkt. Mit deutlichem Sinus über der oberen Kielspirale.

Acampptogenotia ROVERETO, 1899

Acampptogenotia morreni (KONINCK, 1837)

Taf. 4, Figs. 10, 11

Vorkommen: Verbreitet im Muschelschluff und Muschelsand, vor allem in Profen, selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Bei allen vorliegenden Stücken ist das Embryonalgewinde nicht erhalten. Relativ gedrungene Form mit 16—17 Axialwülsten pro Windung und relativ variabler Spiralfreife. Normalerweise sind 9—12 breitere Spiralen ausgebildet, zwischen die sich feinere einschließen, doch ist bei einigen Stücken auch eine feinere und gleichmäßigere Entwicklung der Spiralen zu beobachten (vor allem bei Exemplaren aus dem Basissand).

Gemmula WEINKAUFF, 1875

Die Vertreter dieser Gattung, wie auch anderer Gattungen der Turridae, sind in der Skulpturenentwicklung außerordentlich variabel. Auch in der Ausbildung des Embryonalgewindes sind beträchtliche Variationen möglich. Das erschwert die Bestimmung außerordentlich, und zur sicheren Abgrenzung sind meist zahlreiche Exemplare zur Bestimmung der Variabilität nötig.

Gemmula laticlavata (BEYRICH, 1848)

Taf. 5, Figs. 7, 8

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, nicht selten; Muschelschluff verbreitet, aber selten.

Beschreibung: Schlanke, spindelförmige Gehäuse mit bis zu etwa 9 Windungen. Auf den Windungen ein Kiel mit kräftigen Knoten. Über den Kiel der Mittelwindungen laufen 2 meist deutliche Spiralen. Bei manchen großen (adulten) Exemplaren können sich auf den letzten beiden Windungen auch 1—2 feinere Spiralen zwischen die Kielspiralen schieben.

Gemmula geinitzi (RAVN, 1907)

Taf. 4, Figs. 19, 20; Taf. 33, Fig. 5

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, relativ häufig.

Beschreibung: Ebenfalls sehr schlanke Form; unterscheidet sich von voriger durch einen schmalen, schärferen Kiel mit zahlreicheren Knoten. Unter der Grenzspirale ist auf der letzten Windung eine weitere starke Spirale vorhanden.

Polystiria WOODRING, 1928

Polystiria konincki (NYST, 1845)

Taf. 4, Figs. 16, 17, 22; Taf. 33, Fig. 4

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau und im Muschelschluff und Muschelsand von Profen.

Beschreibung: Sehr schlanke, spindelförmige Gehäuse mit bis zu 11 Windungen. Charakteristisch sind ein mehr oder weniger scharfer, etwas unter der Windungsmittelpunkt gelegener Kiel und das Fehlen nahezu jeglicher Axialskulptur auf dem Teleconch. Protoconch mit rundlichem, etwas erhobenem Nucleus und $2-2\frac{1}{2}$ glatten Windungen, auf die noch weitere ca. 2 Windungen mit dünnen, scharfen Axialrippen folgen. Grenze Protoconch—Teleconch scharf (? alter Mundsaum).

Cochlespira CONRAD, 1865*Cochlespira volgeri* (PHILIPPI)

Taf. 4, Figs. 8, 9

Vorkommen: Muschelschluff und Muschelsand, bei Profen häufig, sonst seltener.

Beschreibung: Schlank spindelförmige Gehäuse mit einem scharfen, fein gekörnten Kiel etwas unterhalb der Windungsmittle und meist deutlich sichtbarer, kräftiger Grenzspirale. Basis der Schlußwindung und Siphonalfortsatz mit weiteren kräftigen Spiralen. Bei stärkerer Vergrößerung ist eine deutliche, durch die kreuzenden Anwachslineien hervorgerufene Körnung der Spiralen meist gut zu sehen.

Bathytoma HARRIS & BURROWS, 1891*Bathytoma subdenticulata* (MÜNSTER, 1835)

Taf. 4, Fig. 12

Vorkommen: Muschelschluff und Muschelsand, vor allem bei Profen häufig.

Beschreibung: Gedrungener Form mit kürzerem Gewinde. Windungen mit deutlichem Kiel, der mit zahlreichen rundlichen Knoten besetzt ist. Über den Kiel laufen meist 3 dünne, scharfe Spiralen. Windungsfeld über dem Kiel deutlich eingesenkt, mit einigen kräftigen Spiralen und starken Anwachsstreifen; dadurch deutliche Gitterung. Die letzten beiden Windungen häufig mit feineren Zwischenspiralen.

Bathytoma leunisi (PHILIPPI, 1843)

Taf. 4, Figs. 23, 24; Taf. 33, Figs. 1, 2

Vorkommen: Nicht selten im Basissand von Zwenkau und im Muschelschluff, vor allem bei Profen.

Beschreibung: Mäßig schlanke, spindelförmige Gehäuse. Mittelwindungen mit deutlichem, relativ breitem Kiel, der von zahlreichen Knoten besetzt ist. Über den Kiel laufen ca. 3 Spiralen, von denen die mittlere, zumindest auf den letzten Windungen, meist deutlich kräftiger ist und etwas hervortritt. Windungsabschnitt über dem Kiel etwas eingesenkt, mit scharfen, durch Anwachslineien gekörnten Spiralen. Schlußwindung mit breiten Spiralen und eingeschalteten schwächeren Spiralen 2. und 3. Ordnung. Embryonalgewinde mit ca. 2 glatten Windungen. Etwa 1/3 Windung mit Axialrippen, bevor die Skulptur der Mittelwindungen einsetzt; Ausbildung aber etwas variabel.

Fusiturris THIELE, 1929*Fusiturris duchasteli* (NYST, 1836)

Taf. 4, Fig. 13; Taf. 33, Figs. 9, 10

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, häufig; Muschelschluff und Muschelsand, vor allem bei Profen sehr häufig.

Beschreibung: Schlank spindelförmige Gehäuse. Mittelwindungen mit zahlreichen Spiralen, zwischen die sich bald feinere 2. Ordnung schieben, und mit zahlreichen, relativ feinen Axialrippen, die im Bereich des Sinus weit zurückgebogen sind.

Fusiturris selysii (KONINCK, 1837)

Taf. 4, Figs. 25, 26, 28; Taf. 33, Figs. 6—8

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau; im Muschelschluff und Muschelsand allgemein verbreitet, vor allem bei Profen.

Beschreibung: Schlank spindelförmige Gehäuse mit recht variabler Skulpturentwicklung. Die Gehäuse können etwas gedrungener oder schlanker sein, ebenso können sich die Axialrippen stark abschwächen und die Spiralen dominieren. Auch die Länge der Abschnitte des Embryonalgewindes schwankt deutlich. Im Durchschnitt sind etwa $2\frac{1}{2}$ glatte Windungen und $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Windung mit dünnen Axialrippen ausgebildet, bevor die Mittelwindungen beginnen.

Turricula SCHUMACHER, 1817

Turricula (Turricula) s. str.

Turricula (Turricula) regularis (KONINCK, 1837)

Taf. 4, Figs. 1—3

Vorkommen: Im Muschelschluff und Muschelsand allgemein verbreitet, im Basissand von Zwenkau nicht selten.

Beschreibung: Relativ variable Form; es kommen schlanke und auch gedrungene Gehäuse vor. Die Spiralstreifung ist meist nur auf der Basis des letzten Umganges und auf dem Siphonalfortsatz deutlicher zu erkennen. Die oberen Mittelwindungen besitzen häufig eine mehr oder weniger deutliche Ausbildung von Axialrippen. Die letzten Windungen dagegen erscheinen meist glatt.

Borsonia BELLARDI, 1838

Borsonia sp.

Taf. 5, Figs. 12, 13

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, ziemlich selten.

Beschreibung: Es liegen nur beschädigte und nicht sicher bestimmbare Exemplare vor, die eine Skulptur aus axialen Rippen und feinen Spiralen erkennen lassen. An der Spindel ist eine schwache Falte zu sehen. Ähnlichkeiten bestehen zur *Borsonia (Cordiera) sandbergeri* (KOENEN, 1865) des Mainzer Beckens.

Pleurotomoides BRONN, 1831

Pleurotomoides rappardi (KOENEN, 1867)

Taf. 5, Figs. 10, 11

Vorkommen: Muschelschluff von Profen und Basissand von Zwenkau, selten.

Beschreibung: Relativ kleine Gehäuse. Embryonalgewinde mit etwas eingesenktem Nucleus und etwa einer glatten Windung. Dann setzen 8 Primärspiralen und anfangs schwache Axialrippen ein, die schnell stärker als die Spiralen werden. Auf der Schlußwindung können sich feine Sekundärspiralen einschieben. Spindel mit 1—2 ziemlich schwachen Falten.

Conidae

Conus LINNAEUS, 1758

Conus (Hemiconus) COSSMANN, 1889

Conus (Hemiconus) symmetricus (SANDBERGER, 1859)

Taf. 2, Fig. 14

Vorkommen: Muschelschluff und Muschelsand von Zwenkau und Espenhain, sehr selten.

Beschreibung: Gehäuse mit deutlich erhobenem Gewinde. Windungen abgedacht mit deutlicher Kante, welche mehr oder weniger gut ausgeprägte, feine Knoten trägt. Schlußwindung relativ gleichmäßig kegelförmig, mit deutlich sichtbarer, etwas unregelmäßiger Spiralstreifung auf dem basalen Abschnitt. Mündung schmal, mit etwas gebogener Außenlippe.

Acteonidae

Acteon MONTFORT, 1810*Acteon* cf. *punctatosulcatus* (PHILIPPI, 1843)

Taf. 5, Fig. 1

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, nicht selten, doch meist nur Fragmente.

Beschreibung: Gehäuse gedrungen. Spitze und obere Mittelwindungen bei allen Stücken abgerieben. Mittelwindungen mit meist 4 punktierten Spirallinien. Auf Schlußwindung Spirallinien zahlreich und kräftiger ausgeprägt. Mündung relativ schmal, Spindel mit einer Falte.

Aufgrund der Unvollständigkeit des vorliegenden Materials wird die Zuordnung nur mit Vorbehalt vorgenommen.

Acteon sp. 1

Taf. 34, Figs. 7—9

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, nicht selten.

Beschreibung: Kleine Gehäuse von mäßig gedrungenen, tonnenförmiger Gestalt. Das heterostrophe Embryonalgewinde ist um ca. 45 Grad gegen die Normalwindungen geneigt. An einem alten Mundsäum beginnen die Mittelwindungen mit dem Einsetzen von 4 Spiralen (Spirallinien), die sich auf der Schlußwindung durch Einschaltungen vermehren. Schlußwindung mit ca. 15 Spirallinien. Unter stärkerer Vergrößerung erweisen sich die Spirallinien als fein punktierte Linien („Lochbänder“), die durch etwa ebenso breite Spiralen getrennt sind. Mündung schmal oval, oben etwas zugespitzt. Innenlippe etwas umgeschlagen; Außenlippe nicht zu beurteilen, da bei allen Stücken stark beschädigt. Spindel ohne deutliche Falte, was einen wichtigen Unterschied zum sonst in der Skulptur ähnlichen *Acteon* (*A.*) *punctatosulcatus* (PHILIPPI, 1843) darstellt.

Acteon sp. 2

Taf. 34, Fig. 4

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, selten.

Beschreibung: Es liegen nur Fragmente vor, die folgendes erkennen lassen: Relativ schlanke Gehäuse. Das Embryonalgewinde ist um fast 90 Grad gegen den Teleconch abgewinkelt. Es besteht aus etwas mehr als 2 glatten Windungen. Die Mittelwindungen beginnen an einem alten Mundsäum mit dem Einsetzen von ca. 6 (nicht genau feststellbar!) feinsten Spirallinien. Auf der letzten erhaltenen Windung sind um 15 feine Spirallinien sichtbar.

Tornatellaea (*Tornatellaea*) CONRAD, 1860*Tornatellaea* (*Tornatellaea*) s. str.*Tornatellaea* (*Tornatellaea*) *globosa* (BEYRICH, 1847)

Taf. 5, Fig. 4; Taf. 34, Fig. 5

Vorkommen: Muschelschluff von Espenhain, sehr selten.

Beschreibung: Gehäuse bauchig mit stark entwickeltem letzten Umgang. Heterostrophes Embryonalgewinde klein, glatt, ca. eine Windung sichtbar, mit glattem Übergang zu den normal gewundenen Teilen des Gehäuses, wo an einem alten Mundsäum die Mittelwindungen mit 5—6 Spirallinien beginnen (punktierte Linien). Nach zwei weiteren Windungen werden die Spirallinien an einem weiteren Mundsäum verdoppelt. Spindel mit zwei Falten.

Ringiculidae

Ringicula DESHAYES, 1838*Ringicula* (*Ringiculella*) SACCO, 1892*Ringicula* (*Ringiculella*) cf. *semperi* KOCH

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, nicht selten.

Beschreibung: Sehr kleine Form; mit glattem, glänzendem, $1/2-3/4$ Windung umfassendem Embryonalgewinde. Mittelwindungen mit ca. 5 sehr feinen Spirallinien, die sich mit etwa Beginn der letzten Windung an einem alten Mundsaum nochmals verdoppeln. Bei manchen Stücken verwischen die Spirallinien auch auf dem oberen Windungsdrittel.

Retusidae

Retusa BROWN, 1827

Retusa (Cylichnina) MONTEROSATO, 1884

Retusa (Cylichnina) cf. *pusilla* (TEMBROCK, 1964)

Taf. 34, Figs. 1, 2a, b; 3a, b

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, nicht selten, aber fast nur Fragmente.

Beschreibung: Sehr kleine Form von höchstens 3 mm Höhe; eng genabelt, so daß die letzte Windung die vorgehende verdeckt. Mündung schmal, unten zur Spindel hin erweitert, apical etwas hochgezogen. Schalenoberfläche mit feinen Spirallinien, die auf der Schlußwindung kräftiger werden. Die von TEMBROCK aus dem Chatt beschriebenen Stücke sind schlanker und haben zahlreichere und feinere Spiralen.

Scaphandridae

Cylichna LOVEN, 1846

Cylichna sp.

Taf. 5, Fig. 3; Taf. 34, Fig. 6a, b

Vorkommen: 1 Exemplar, Kippe, Horizont unsicher.

Beschreibung: Relativ großes, annähernd zylindrisches Gehäuse; eng genabelt. Apicalseite eingesenkt, innere Windungen nicht sichtbar. Mündung schmal, nur basal zur Spindel erweitert. Innenlippe mit einigen schwachen, irregulären Knötchen. Die Skulptur besteht aus feinen Spirallinien, die in der Windungsmittle weiter auseinander stehen, im apicalen und basalen Bereich dagegen dichter gedrängt sind. Die Anwachslinien sind deutlich nach vorn durchgebogen und in größeren, unregelmäßigen Abständen stärker entwickelt (? alte Mundsäume).

Cavoliniidae

Creseis RANG, 1828

Creseis maxima (LUDWIG, 1864)

Taf. 5, Fig. 2

Vorkommen: Selten im Basissand von Zwenkau; häufig im Braunen Schluff (vor allem „Bänderschluft“) von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine, konische (trichter- oder tütenförmige), sehr dünnchalige und damit sehr zerbrechliche Gehäuse. Embryonalende glatt, glänzend, durchscheinend. Übriger Schalenabschnitt mit Skulptur aus mehr oder weniger scharfen Ringen. Stärke und Abstand der Ringe schwanken recht beträchtlich. Im Basissand wurden bisher nur die Caudalenden von *C. maxima* gefunden. Die Exemplare im Braunen Schluff sind flachgedrückt und teilweise etwas verzerrt.

Nachtrag: ?*Chrysallida* sp. 1 et sp. 2 — Taf. 34, Figs. 10, 11 — Basissand von Zwenkau.

4.2.6. CRUSTACEA

Cirripedia — Operculata

gen. et spec. indet.

Taf. 10, Fig. 9

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Es liegen nur einige schlecht erhaltene Seepockenreste vor, die sich nicht mehr sicher determinieren lassen und für eine Beschreibung zu dürftig sind.

Decapoda

Nephropsidae

Hoploparia McCoy.*Hoploparia* cf. *klebsi* NOETLING, 1885

Taf. 10, Figs. 5—8; Taf. 11, Figs. 6—9

Vorkommen: Basissand von Zwenkau und Espenhain (Westseite).

Beschreibung: Große Krebse, die in Cephalothorax und Abdomen viel Ähnlichkeit zu *Homarus* haben. Cephalothorax mit Nackenfurche, die etwa von der Mitte nach vorn und zum Unterrand verläuft. Hinterrand des Cephalothorax stark ausgeschnitten, mit Furche bis zum Unterrand. Panzeroberfläche bis auf feine Borstenporen nahezu glatt. Das Abdomen besteht aus 6 Segmenten und dem Telson. Alle Segmente mit Querfurche bis zur Mitte der Seitenlappen, dort nach hinten und oben abbiegend. Letztes Segment mit etwas irregulär verstreuten Höckerchen, ansonsten nur feine Grübchen.

Scheren groß, glatt, nur mit feinen Borstenporen. Beide Scherenfinger mit großen, breiten, niedrigen Zähnen. Vermutlich ausgeprägter Sexualdimorphismus: Männchen mit meist starken Stacheln auf der Außenkante der Scherenfinger, Weibchen mit wesentlich weniger ausgeprägten Stacheln. Bei den Männchen ist der ca. 10. Zahn der Scherenfinger stärker verlängert. Die rechten Scherenhände sind meist deutlich gedrungener und kräftiger: Differenzierung in „Greif- und Brechscherer“. Insgesamt ist die Zahnformel der Scherenfinger recht variabel.

Einzelne adulte Exemplare müssen teilweise enorme Größen erreicht haben. Die Körperlänge der gefundenen vollständigen bzw. ausreichend erhaltenen Krebse betrug maximal 60 cm. Einzelne isolierte Scherenfinger lassen auf Exemplare von etwa 1 Meter Körperlänge schließen.

Brachyuridea

Goneplacidae

Coeloma A. M. EDWARDS, 1865*Coeloma balticum* SCHLÜTER, 1879

Taf. 11, Figs. 1—5

Vorkommen: In Phosphoriten im Basissand von Zwenkau und Espenhain (Westseite) nicht selten; im Phosphoritknollenhorizont bei Espenhain und Zwenkau sehr selten.

Beschreibung: Carapax etwa abgerundet trapezförmig, etwas breiter als lang (Länge : Breite = 4 : 5), größte Breite zwischen den Dornen des Vorderseitenrandes. Carapax mäßig gewölbt, Dicke ca. 1/3 der Länge. Rostrum mit 4 Dornen. Supraorbitalrand durch Einschnitt zweigeteilt, mit bogenförmigem innerem und wulstigem äußerem Abschnitt. Supraorbitalrand und Stirn mit feinem, gleichmäßigem Knotensaum. Vorderrand gegen Vorderseitenrand durch einen kräftigen, schräg nach vorn gerichteten Dorn abgegrenzt. Hinterseitenränder konvergieren relativ gerade gegen den etwas eingebogenen Hinterrand. Hinterrand mit feinem, gleichmäßigem Knötchensaum. Carapaxoberfläche mit zahlreichen rundlichen Knötchen besetzt. Scheren kräftig, bis auf feine Borstenporen glatt; beweglicher Scherenfinger etwas abwärts gebogen. Die linke Schere ist meist etwas kleiner als die rechte.

Bemerkung: Durch unbestimmbare Fragmente ist das Vorhandensein weiterer Formen in den Böhlener Schichten signalisiert (dazu Tafel 11, Figs. 10—14), so daß bei gezielten Aufsammlungen noch einiges zu erwarten ist.

4.2.7. ECHINODERMATA

Die Echinodermata sind durch einige recht ungünstig erhaltene Stachel vertreten, deren Bestimmung momentan nicht möglich ist. Bisher wurden Stachel der Echinoidea nur im Basissand von Zwenkau, und dort nur selten, gefunden (Taf. 5, Figs. 19—21).

4.2.8. PISCES

4.2.8.1. Chondrichthyes

Selachii

Hexanchidae

Notorhynchus AYRES*Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843)

Taf. 12, Figs. 1—11

Vorkommen: Ziemlich häufig im Phosphoritknollenhorizont, selten im Muschelsand und Muschelschluff.

Beschreibung: Unterkieferzähne langgestreckt, mit 5—7 größeren Spitzen, die nach hinten kontinuierlich an Höhe abnehmen. Im Symphysenbereich unpaare, bilateral-symmetrische Symphysenzähne. Oberkieferzähne kürzer und höher, mit stärker ausgeprägter Hauptspitze.

Odontaspidae

Odontaspis AGASSIZ*Odontaspis acutissima* (AGASSIZ, 1843)

Taf. 12, Figs. 26—32; Taf. 13, Figs. 13, 16, 18, 20

Vorkommen: Selten im Basissand bis Unteren Grauen Sand, häufiger im Oberen Grauen Sand, Muschelschluff und Muschelsand, sehr häufig im Phosphoritknollenhorizont.

Beschreibung: Zähne ähneln stark *O. denticulata*, sind jedoch deutlich kleiner und schlanker und besitzen meist (nicht immer!) auf der lingualen Kronenseite eine deutliche vertikale Schmelzstreifung. An den Lateralzähnen sind die Nebenzähnen häufig verdoppelt.

Odontaspis denticulata (AGASSIZ, 1843)

Taf. 12, Figs. 12—25, 33, 34; Taf. 13, Figs. 14, 15, 17, 19, 21

Vorkommen: Selten im Basissand bis Grauen Sand, etwas häufiger im Muschelsand und Muschelschluff, sehr häufig im Phosphoritknollenhorizont.

Beschreibung: Zähne relativ groß, Vorderzähne mit hoher, relativ schlanker Krone und weniger gespreizten Wurzelästen. Parasymphysenzähne klein, mit sehr schlanker Krone und schmaler Wurzel. Lateralzähne des Oberkiefers mit relativ breiter, etwas schräg gestellter Krone und weit gespreizten Wurzelästen. Krone der Unterkieferzähne schlanker und gerade. Im hinteren Kieferbereich kleine Mundwinkelzähne mit niedriger, breiter Krone.

Odontaspis sp.

Taf. 13, Figs. 1—12

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Zwenkau und Espenhain.

Beschreibung: Einige recht großwüchsige Zähne (Kronenhöhe der Vorderzähne bis 37 mm) weichen in ihren Proportionen deutlich vom Normaltyp des *O. denticulata* ab. Sie besitzen eine kräftigere, breitere Krone und eine meist etwas massivere Wurzel. Sie nähern sich in ihren Proportionen dem oberoligozänen *O. praecrassidens*, der aber insgesamt wesentlich kleiner bleibt.

Isuridae

Lamiostoma GLYKMAN, 1964*Lamiostoma gracilis* (LE HON, 1871)

Taf. 15, Figs. 16—19; Taf. 16, Figs. 1—9

Vorkommen: Vereinzelt im Basissand, Muschelschluff und Muschelsand; häufiger im Phosphoritknollenhorizont.

Beschreibung: Vorderzähne mit schlanker, hoher Krone, ohne Nebenzähnen. Lateralzähne mit niedrigen, breiten Kronen und massiver, plumper Wurzel. Nebenzähnen der Lateralzähne stark entwickelt, niedrig und breit. Die Vorderzähne wurden früher als *Isurus gracilis* und die Lateralzähne als *Lamna rupeliensis* LE HON, 1871, beschrieben. GLYKMAN (1964) konnte jedoch beweisen, daß es sich um Zähne einer Art mit ausgesprochener Heterodontie handelt.

Macrorhizodus

Macrorhizodus flandricus (LEBICHE, 1910)

Taf. 16, Figs. 12—15

Vorkommen: Sehr selten im Phosphoritknollenhorizont, Espenhain.

Beschreibung: Von dieser Form liegen bisher nur Lateralzähne vor. Diese haben eine relativ niedrige und breite Krone und eine schwächer ausgebildete Wurzel mit kaum ausgeprägtem Nährkanal.

Anotodus

Anotodus benedeni (LE HON, 1871)

Tafel 15, Figs. 9—15

Vorkommen: Sehr selten im Phosphoritknollenhorizont, Muschelschluff und Muschelsand von Espenhain und Zwenkau.

Beschreibung: Die Zähne dieser Form zeichnen sich durch eine relativ breite, kräftige Krone und eine massive Wurzel aus. Die Vorderzähne besitzen keine Nebenspitzen, die Lateralzähne dagegen breite, niedrige Nebenspitzen. Die Krone der Lateralzähne des Oberkiefers ist stärker zurückgebogen.

Carcharoides

Carcharoides caticus (PHILIPPI, 1846)

Taf. 15, Figs. 1—8

Vorkommen: Selten im Phosphoritknollenhorizont, Muschelsand und Muschelschluff von Espenhain.

Beschreibung: Charakteristisch für diese Form sind die stark entwickelten, hohen, spitzen Nebenzähnen. Die relativ stark nach hinten geneigten flachen Kronen der Oberkieferlateralzähne sind mit scharfen Schneiden versehen. Die Wurzel ist sehr niedrig und hat weit gespreizte Äste. Die Krone der Unterkieferzähne ist schlanker und steht meist nahezu senkrecht auf der Wurzel, deren Äste nicht so stark gespreizt sind und die insgesamt höher ist.

Procarcharodon

Procarcharodon angustidens (AGASSIZ, 1843)

Taf. 14, Figs. 2—7

Vorkommen: Sehr selten im Phosphoritknollenhorizont und Muschelschluff von Espenhain und Zwenkau.

Beschreibung: Vorderzähne hoch dreieckig, mit wenig verbreiteter Wurzel und relativ kleinen Nebenzähnen. Lateralzähne mit breiterer, niedrigerer Krone und stärker gespreizten Wurzelästen; im Oberkiefer Kronen stärker nach hinten gebogen. Mundwinkelzähne klein, mit sehr niedriger Krone und plumper Wurzel. Die Vorderzähne erreichen bis etwa 90 mm Höhe.

Procarcharodon turgidus (AGASSIZ, 1843)

Taf. 14, Fig. 15

Vorkommen: Sehr selten, Phosphoritknollenhorizont, Espenhain.

Beschreibung: Die Zähne dieser Form ähneln *P. angustidens* sehr, unterscheiden sich vor allem durch die relativ breitere Krone und die deutlich schwächer entwickelten Nebenzähnen. Die Schneiden der Zähne von *P. angustidens* und *P. turgidus* sind relativ gleichmäßig gezähnt.

Procarcharodon sp. aff. *P. megalodon* (AGASSIZ, 1843)

Taf. 14, Fig. 1

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, sehr selten.

Beschreibung: Es liegt nur ein großer Vorderzahn vor, der in seinen Proportionen dem *P. megalodon* recht nahe kommt. Die Wurzel ist beschädigt, so daß nicht eindeutig festzustellen ist, ob Nebenzähnen vorhanden waren und welche Form diese hatten. Die Zählung der Kronenschnaide wird zur Spitze hin deutlich gröber. In Ermangelung besserer Stücke ist eine eindeutige Determination nicht möglich. Von WEILER wurden entsprechende Stücke aus dem norddeutschen Chatt als *Carcharodon praemegalodon* beschrieben. Der Typus stammt jedoch aus dem südeuropäischen Tertiär (Parathethys) und hat nichts mit den übrigen beschriebenen Stücken zu tun. Vermutlich handelt es sich bei unserer Form sowie den chattischen Stücken um eine eigene Art, die zum *P. megalodon* überleitet.

Cetorhinidae

*Praecetorhinus**Praecetorhinus parvus* (LEBICHE, 1910)

Taf. 14, Figs. 8—11

Vorkommen: Häufiger im Phosphoritknollenhorizont, häufig im Muschelschluff, seltener im Muschelsand; Profen, Espenhain und Zwenkau.

Beschreibung: Von dieser Form liegen bisher nur Branchiospinae (Kiemenreusendornen) vor. Es sind dünne, gebogene Bildungen mit einer verbreiterten, plättchenartigen Basis, die einen Reusenfilter zur Planktonaufnahme bilden. Die kleinen (verkümmerten) Zähne wurden in den Böhlener Schichten bisher noch nicht gefunden, sind aber von anderen Lokalitäten bekannt.

Scyliorhinidae

Scyliorhinus BLAINVILLE, 1816*Scyliorhinus* sp.

Taf. 35, Figs. 1, 2

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Sehr kleine Zähne (um 3 mm hoch) mit relativ schlanken Kronen und (nur bei einem Stück feststellbar) relativ stark entwickelten Nebenzähnen. Der Schmelz der Krone zeigt stark entwickelte, etwas unregelmäßige und zum Teil sich verästelnde Schmelzfalten, vor allem im basalen Bereich. Die Wurzel ist bei beiden Stücken nicht erhalten. Eine weitere Bestimmung des unvollständigen Materials ist nicht möglich.

Carcharhinidae

Galeocерdo MÜLLER & HENLE, 1837*Galeocерdo aduncus* AGASSIZ, 1843

Taf. 18, Fig. 14

Vorkommen: Sehr selten, Phosphoritknollenhorizont, Zwenkau.

Beschreibung: Der bisher einzige vorliegende Zahn konnte mit miozänen Stücken der Art verglichen werden und weicht nicht bemerkenswert ab. Die Krone ist stark zurückgebogen und die Schneiden sind fein gezähnt. Die groben Zacken hinter der Hauptspitze besitzen eine mehr oder weniger deutliche sekundäre Zähnung, die sekundäre Zähnung der miozänen Stücke ist etwas deutlicher und regelmäßiger ausgeprägt.

Carcharhinus BLAINVILLE

Carcharhinus elongatus (LERICHE, 1910)

Taf. 17, Figs. 1—8

Vorkommen: Selten im Phosphoritknollenhorizont und im Muschelschluff, Espenhain.

Beschreibung: Vorderzähne mit hoher Krone und relativ schmaler Wurzel. Krone der Lateralzähne des Oberkiefers mit ziemlich breiter, deutlich zurückgebogener Hauptspitze und schwach gezähntem Schmelzsaum davor und dahinter. Lateralzähne des Unterkiefers mit schlankerer Hauptspitze und kaum gezähntem Schmelzsaum.

Galeorhinus BLAINVILLE

Galeorhinus latus (STORMS, 1894)

Taf. 17, Figs. 9—18; Taf. 18, Figs. 1—6

Vorkommen: Relativ häufig im Basissand von Zwenkau, häufig im Phosphoritknollenhorizont, verbreitet im Muschelschluff und Muschelsand.

Beschreibung: Oberkieferzähne mit breiter, stärker nach hinten geneigter Hauptspitze; hinterer Schmelzsaum gewöhnlich gröber gezähnt als vorderer. Hauptspitze der Unterkieferzähne schlanker, Vorderrand und vorderer Schmelzsaum schwächer gezähnt bis fast glatt. Im mittleren Kieferabschnitt Wurzeln verhältnismäßig breit.

Squalidae

Squalus LINNAEUS, 1758

Squalus alsaticus ANDREAE, 1892

Taf. 16, Figs. 16—19

Vorkommen: Im Basissand von Zwenkau relativ häufig, selten im Braunen Schluff bis Grauen Sand, häufiger im Phosphoritknollenhorizont, Muschelsand und Muschelschluff.

Beschreibung: Kleine Zähne (meist unter 5 mm breit), mit weit zurückgebogener Hauptspitze; auf der Labialseite ein bis zur plattformartigen Wurzel reichender Schmelzfortsatz.

Squatinae

Squatina DUMERIL, 1806

Squatina angeloides VAN BENEDEN, 1873

Taf. 16, Figs. 20—25

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont von Espenhain und Zwenkau, relativ selten.

Beschreibung: Zähne mit schlanker Krone und breiter Wurzelplattform, je nach Kieferstellung Wurzelplattform von mehr oder weniger breitem, etwa rhombischem Umriß. Unterseite mit deutlichem Nährforamen (Foramen nutricium). Von der am Vorderrand der Wurzelplattform gelegenen Zahnkrone reicht ein Schmelzfortsatz bis unter die Unterkante der Plattform. Die sehr charakteristischen Wirbel besitzen breit ovale Gelenkflächen.

Rajidae

Raja LINNAEUS, 1758

Raja casieri STEURBAUT & HERMAN, 1978

Taf. 35, Fig. 6

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Sehr kleine Zähne (bis etwa 1,5 mm Kronenbreite) mit recht massiver Krone. Beherrschendes Element in der Morphologie der Kronenoberseite ist ein relativ stark ausgeprägter Transversalgrat, der in der Mitte zu einer deutlichen, breiten Spitze ausgezogen ist. Die Wurzel ist bei allen Stücken korrodiert oder fehlt ganz.

Raja ceciliae STEURBAUT & HERMAN, 1978

Taf. 35, Fig. 4

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, selten.

Beschreibung: Sehr kleine Zähne mit deutlich asymmetrischer Krone. Die Kronenvorderfläche ist breit und ziemlich eben. Der Transversalgrat ist weit nach hinten gerückt und läuft in einer starken Spitze aus. Die Kronenhinterfläche ist schmal und fällt steil zur Wurzel ab. Die Wurzel ist stark entwickelt, zweilappig mit medianem Kanal und fast ebener Unterseite.

Raja heinzlini STEURBAUT & HERMAN, 1978

Taf. 35, Fig. 5

Vorkommen: Basissand von Zwenkau und Muschelschluff von Profen.

Beschreibung: Winzige Zähne von kaum einem Millimeter Kronenbreite. Kronenvorderfläche ziemlich eben, nur schwach zum Vorderrand abfallend, manchmal fast parallel zur Kronenunterkante. Transversalgrat niedrig, kaum zu einer Spitze ausgezogen, Kronenhinterfläche schmal, ziemlich steil zum Hinterrand abfallend. Wurzeln stark korrodiert, meist ganz fehlend.

Raja cf. terhagenensis STEURBAUT & HERMAN, 1978

Taf. 35, Fig. 9

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, selten.

Beschreibung: Sehr kleine Form. Krone zu einer starken Spitze von etwa abgerundet dreieckigem Querschnitt entwickelt. Kronenbasis von elliptischem Umriß.

Bemerkungen: Bei den Rajidae ist ein teilweise starker Sexualdimorphismus ausgeprägt, und die Kronen männlicher Individuen sind häufig zu stärkeren Spitzen entwickelt als die weiblicher.

Dasyatidae

Dasyatis RAFINESQUE, 1810

Dasyatis sp.

Taf. 18, Fig. 19; Taf. 35, Fig. 3

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, selten.

Beschreibung: Sehr kleine Zähne, Krone mit etwa abgerundet pentagonalem Umriß. Zwischen den beiden Lateralecken verläuft ein meist kräftiger Transversalgrat, von dem einige kräftige, etwas unregelmäßige Kerben zum Vorderrand ausgehen. Die zweilappige Wurzel ist relativ groß und steht etwas schräg zur Mittelachse der Krone.

Myliobatidae

Myliobatis SAINT-HILAIRE, 1809

Myliobatis cf. *serratus* v. MEYER, 1843

Taf. 18, Figs. 18, 19; Taf. 19, Figs. 1—8

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, häufig vor allem im Tagebau Espenhain; selten im Muschelschluff, Espenhain und Profen.

Beschreibung: Es liegen mehrere Kauplattenfragmente vor, die in ihren Dimensionen und Proportionen der MEYERschen Form entsprechen. Erhalten sind die medianen Kauleisten, teilweise auch Reste der kurzen lateralen Zahnleisten, die auch isoliert gefunden wurden. Die medianen Zahnleisten sind langgestreckt. Die Kronenhöhe hängt vom Abnutzungsgrad ab. Es wurden bis fast auf die Wurzellamellen abgekaute Kronen gefunden. Die Unterseite der Krone hat zahlreiche Wurzellamellen.

Rhinoptera MÜLLER

Rhinoptera sp.

Taf. 18, Figs. 15—18

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Espenhain.

Beschreibung: Die Kauplatten der Gattung *Rhinoptera* unterscheiden sich von denen der Gattung *Myliobatis* vor allem durch die längeren lateralen Zahnleisten. Diese Unterschiede kennzeichnen besonders deutlich die Zahnleisten der ersten Seitenreihe, die sich an die medianen anschließen. Solche lateralen Zahnleisten mit manchmal etwas schräg gestellten Wurzellamellen konnten in einigen Exemplaren nachgewiesen werden.

Bemerkungen: Isolierte Zahnleisten der Myliobatidae sind zum Teil sehr schwer zu bestimmen. Vermessungen und statistische Untersuchungen über die Proportionen am reichlich vorhandenen Material zeigten eine breite Streuung der Werte, ohne daß sich abgrenzbare Typen ergeben haben. Deshalb ist es vorläufig besser, isoliertes Material nicht näher zuzuordnen.

Ebenfalls unbestimmbar sind Rochenschwanzstachel, von denen der gleiche Grundtyp bei verschiedenen Familien vorkommt, z. B. bei den Dasyatidae, Myliobatidae, Urolophidae u. a. Für Hautzähnechen und -dornen ist nicht in jedem Fall die Lage so ungünstig, doch erfordert deren Bestimmung umfangreiche Untersuchungen an rezemtem Material.

Holocephali

Chimaeridae

Chimaera LINNAEUS, 1758

Chimaera gosseleti WINKLER, 1880

Taf. 19, Figs. 12—14, 16

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Tagebaue Zwenkau und Espenhain, sehr selten.

Beschreibung: Die Gattung *Chimaera* ist durch einen eigenartigen Gebißaufbau gekennzeichnet. Das Gebiß besteht aus einigen Zahnplatten aus tubulärem Dentin, die kontinuierlich wachsen und nicht wie bei den Haien und Rochen bei Abnutzung als Ganzes abgestoßen und ersetzt werden. Das bedingt die eigenartige Struktur der Zahnplatten. Es liegen Zahnplatten des Unterkiefers und des Palatinum vor, die den Beschreibungen bei LERICHE (1910) entsprechen. Ein Nackenstachel wird auch zu dieser Form gestellt.

Edaphodon BUCKLAND

Edaphodon sp.

Taf. 19, Fig. 15

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, sehr selten.

Beschreibung: Es liegt nur eine palatinale Kauplatte vor, die nicht vollständig ist. Die beiden inneren Reibhügel sind ziemlich lang und schmal, der äußere ist nicht mehr erhalten. Die Reibhügel sind als deutliche weiße, punktierte Felder, etwas erhöht stehend, gut abgrenzbar.

4.2.8.2. Teleostei

Clupeidae

Clupea LINNAEUS, 1758

Clupea testis KOKEN, 1891

Taf. 35, Fig. 7

Vorkommen: Grüner Schluff von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine, relativ dünne Otolithen mit tiefem Sulcus; Rostrum bei allen Stücken weggebrochen. Meist sind nur Fragmente dieser zerbrechlichen Otolithen zu finden. Das vorliegende Material entspricht der Diagnose von KOKEN (1891).

Clupeidarum sp.

Taf. 35, Figs. 8, 10

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Es liegen nur Fragmente clupeider Otolithen vor, deren nähere Bestimmung aufgrund der schlechten Erhaltung unmöglich ist. Allen Stücken fehlt das rostrale Ende. Sulcus relativ weit und tief, von scharfen Cristae begrenzt, die am Caudalende verlöschen. Gewisse Beziehungen bestehen zu der von GAEMERS & HINSBERGH, 1978, als ? *Alosa* sp. beschriebenen Form, doch ist bei dieser das caudale Ende des Otolithen gleichmäßiger gerundet.

Pterothrissidae

Pterothrissus HILGENDORF, 1877

Pterothrissus umbonatus (KOKEN, 1884)

Taf. 25, Figs. 8, 11, 12

Vorkommen: Selten im Basissand von Zwenkau, allgemein verbreitet im Muschelschluff, besonders von Profen.

Beschreibung: Große, flache Otolithen, die voll der Diagnose von KOKEN (1884) entsprechen. Außenseiten der adulten Stücke besitzen kaum Skulptur, während die früher als *P. minor* (KOKEN, 1884) beschriebenen juvenilen Stücke eine meist kräftige Skulptur aus radialen Wülsten und Furchen besitzen.

Argentiniidae

Argentina LINNAEUS, 1758

Argentina parvula (KOKEN, 1891)

Taf. 25, Fig. 7

Vorkommen: Sehr häufig im Basissand von Zwenkau, sehr selten im Muschelschluff von Profen.

Beschreibung: Kleine, flache Otolithen mit deutlich zugespitztem Rostrum, ziemlich geradem, meist etwas gewelltem Dorsalrand und winkligem Ventralrand. Sulcus fast gerade, etwas schräg gestellt, mäßig tief, bei guter Erhaltung von deutlichen Cristae begrenzt. Nach *Trisopterus elegans* nächsthäufige Form des Basissandes von Zwenkau.

Lophiidae

Lophius LINNAEUS, 1758

Lophius dolloi LERICHE, 1908

Taf. 20, Figs. 15—17

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Espenhain.

Beschreibung: Einige Kieferreste mit starker Bezahnung aus hohen, spitzen Zähnen entsprechen den von LERICHE (1910) beschriebenen und abgebildeten Stücken. Vorhanden sind Teile des Dentale, Praemaxillare und Palatinum. Die Zähne sind schlank, hoch und je nach Kieferstellung leicht bis mäßig gekrümmt.

Merlucciidae

Palaeogadus von RATH, 1859

Palaeogadus emarginatus (KOKEN, 1884)

Taf. 24, Figs. 1, 2

Vorkommen: Nicht selten im Muschelschluff von Profen, selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Große Otolithen (bis über 10 mm lang) mit stark entwickelter Praedorsalecke; dadurch ein etwa ungleichseitig-dreieckiger Umriß. Otolithen relativ flach; Außenseite mit Wülsten und Knoten verziert; Innenseite schwach konvex mit stark entwickeltem Sulcus. Ostium kürzer als Cauda; beide mit umfangreichen Colliculi.

Eutrichiurides CASIER

Eutrichiurides delheidi LERICHE, 1910

Taf. 20, Figs. 18—20

Vorkommen: Häufig im Phosphoritknollenhorizont von Espenhain und Zwenkau, vereinzelt im Muschelschluff und Muschelsand von Espenhain und Profen.

Beschreibung: Zähne schlank, spitz kegelförmig, je nach Kieferstellung leicht bis mäßig gekrümmt; mit deutlich abgesetzter Schmelzspitze. Möglicherweise gehören die als *Palaeogadus emarginatus* beschriebenen Otolithen und die Zähne von *E. delheidi* zur selben Form, doch läßt sich das ohne Otolithenfunde in situ nicht sicher entscheiden.

Gadidae

Colliolus GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973

Colliolus parvus GAEMERS, 1976

Taf. 35, Fig. 11

Vorkommen: Nicht selten im Muschelschluff, selten im Muschelsand des Gebietes.

Beschreibung: Kleine, relativ dicke, längliche Otolithen mit meist deutlich entwickelter Prae- und Postdorsalecke. Otolithen nicht (wie bei *Trisopterus*) in der Längsachse gebogen. Innenseite mit ziemlich weitem und geradem Sulcus; Collum eng und tief.

Colliolus minutulus GAEMERS, 1978

Taf. 25, Fig. 4

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Gaidropsarus RAFINESQUE, 1810

Gaidropsarus bergensis (GAEMERS, 1972)

Taf. 24, Fig. 7

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Otolith klein, relativ dünn. Innenseite etwas konvex; Sulcus relativ tief, liegt ziemlich genau median; Cauda eineinhalbfache Länge des Ostiums. Colliculi vorhanden, doch bei vorliegender Erhaltung undeutlich.

Gadicichthys GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973

Gadicichthys altus GAEMERS & HINSBERGH, 1978

Taf. 25, Fig. 3

Vorkommen: Im Basissand von Zwenkau nicht selten; im Braunen Schluff von Zwenkau häufig.

Beschreibung: Kleine, kompakte Otolithen mit deutlich entwickelten Prae- und Postdorsalecken. Dazwischen Dorsalrand annähernd gerade, aber durch Skulptur etwas gewellt. Ventralrand vorn deutlich hervorspringend, breit gerundet. Außenseite mit deutlicher Skulptur aus Furchen und Wülsten. Innenseite schwach konvex bis fast eben, mit flachem, weitem Sulcus, der etwa in der Mitte liegt. Cauda etwas länger als Ostium.

Palaeoraniceps GAEMERS, 1976

Palaeoraniceps tuberculosus (KOKEN, 1884)

Taf. 24, Figs. 3–6; Taf. 25, Fig. 6

Vorkommen: Häufig im Basissand von Zwenkau; allgemein verbreitet in Muschelsand und Muschelschluff.

Beschreibung: Länglich ovale Otolithen mit meist stark skulpturierter Außenseite. Innenseite mit weitem, etwas nach unten durchgebogenem Sulcus. Ostium und Cauda zum großen Teil mit umfangreichen Colliculi ausgefüllt.

Trisopterus RAFINESQUE, 1814

Trisopterus elegans (KOKEN, 1884)

Taf. 24, Fig. 8; Taf. 25, Figs. 1, 2

Vorkommen: Massenhaft im Basissand von Zwenkau, im Muschelschluff und Muschelsand verbreitet, sehr selten im Zwenkauer Horizont.

Beschreibung: Relativ kleine, langgestreckte, ziemlich dicke und in der Längsachse deutlich gebogene Otolithen. Außenseite mit Skulptur aus Wülsten und Höckern; Innenseite konvex, Sulcus langgestreckt, Cauda doppelt so lang wie Ostium, beide mit Colliculi weitgehend ausgefüllt.

Gadiculus sp.

Taf. 25, Fig. 5

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Brotulidae

Brotularum phaseolides GAEMERS & HINSBERGH, 1978

Taf. 20, Fig. 21

Vorkommen: Sehr selten im Muschelschluff von Profen.

Beschreibung: Kleiner, dicker, länglich-ovaler Otolith mit deutlich zugespitztem Rostralende, ohne bemerkenswerte Skulptur. Innenseite etwas konvex, mit einfachem, geradem, flachem Sulcus, fast vollständig von einem Colliculum ausgefüllt. Zur Beschreibung bei GAEMERS & HINSBERGH ergeben sich keine bemerkenswerten Differenzen.

Palaeomorrhua GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973

Palaeomorrhua jaba (KOKEN, 1884)

Taf. 25, Fig. 10

Vorkommen: Sehr selten im Muschelschluff von Profen.

Beschreibung: Ziemlich großer, gleichmäßig ovaler, etwas gebogener Otolith. Skulptur der Außenseite etwas abgerieben, besteht aus unregelmäßigen, rundlichen Höckern. Sulcus weit, flach, Ostium und Cauda fast gleich lang, mit Colliculi gefüllt.

Ophidiidae

Hoplobrotula GILL, 1863

Hoplobrotula difformis (KOKEN, 1884)

Taf. 35, Fig. 12

Vorkommen: Muschelschluff von Espenhain, sehr selten.

Beschreibung: Relativ kompakter, länglicher Otolith mit abgerundetem Rostral- und zugespitztem Caudalende. Innenseite schwach konvex, Ostium mehr als doppelt so lang wie Cauda.

Moronidae

Morone MITCHILL, 1814

Morone limburgensis (POSTHUMUS, 1923)

Taf. 26, Fig. 1

Vorkommen: Muschelschluff von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Mittelgroßer, flacher Otolith, Skulptur der Außenseite etwas abgerieben und undeutlich. Sulcus mit ziemlich großem und weitem Ostium; Cauda lang, relativ schmal, mit deutlicher Crista superior; Hinterende mäßig abgebogen.

Platylates STORMS

Platylates rupeliensis STORMS, 1887

Taf. 23, Figs. 10—13

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, selten.

Beschreibung: Einige Kieferknochen stimmen mit den Beschreibungen und Abbildungen bei LERICHE (1910) überein und können zu dieser Form gestellt werden. Die Kieferränder sind rau und mit einem Netz feiner Grübchen bedeckt, die Einsatzstellen feiner Hechelzähnen sind, die nicht fest sitzen und bei der Fossilisation schnell verloren gehen.

Serranidae

Serranus CUVIER, 1817

Serranus noellingeri KOKEN, 1891

Taf. 26, Fig. 5

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, selten.

Beschreibung: Außenseite mit ziemlich kräftigen radialen Rippen verziert, die von einem etwa in der Mitte gelegenen, etwas vertieften Zentrum ausgehen und auch zu einer Zackung der Ränder des Otolithen führen. Ostium mit deutlicher Excisura ostii; Cauda lang, relativ schmal und tief, hinten deutlich abwärts gebogen.

Sparidae

Chrysophrys CUVIER

Chrysophrys schoppii (WITTICH, 1900)

Taf. 20, Figs. 2, 3

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont und Muschelschluff von Espenhain und Zwenkau selten.

Beschreibung: Diese Form ist durch mehrere kennzeichnende Intermaxillaria belegt, die mit runden Pflasterzähnen besetzt sind. Bei den meisten Stücken sind die Pflasterzähne weggebrochen und nur die im Kiefer liegenden Ersatzzähne erhalten. Einzelne Zähne der Sparidae gehören zu den häufigsten Funden in Schlammproben, eine kleine Auswahl dazu in Taf. 20, Figs. 4—7.

Sparidarum sp. 1

Taf. 26, Figs. 3, 4

Vorkommen: Nicht selten im Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine, dünne, zerbrechliche und daher bisher stets unvollständige Otolithen. Außenseite konkav, Ränder durch Skulptur mehr oder weniger deutlich gewellt. Innenseite konvex, mit ziemlich flachem Sulcus. Ostium nicht mehr voll beurteilbar; Cauda hinten deutlich etwas abwärts gebogen.

Sparidarum sp. 2.

Taf. 26, Fig. 7

Vorkommen: Muschelschluff, Profen, nicht selten.

Beschreibung: Otolithen ebenfalls recht dünn und zerbrechlich und voriger Form sehr ähnlich. Unterschiede bestehen vor allem im Bau des Sulcus, der hier etwas weiter und caudal kaum abgebogen ist.

Carangidae

gen. et spec. indet.

Taf. 20, Figs. 12, 13

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Zwenkau und Profen, nicht selten.

Beschreibung: In Phosphoritknollen werden regelmäßig große, gekielte Schuppen gefunden (bis um 30 mm lang). Diese Schuppen haben viel Ähnlichkeit mit den großen Keilschuppen, die sich entlang der Seitenlinie bei vielen Carangidae (z. B. *Trachurus*, *Caranx* u. a.) befinden. Sie werden daher als generisch unbestimmt zu den Carangidae gestellt.

Trachinidae

Trachinus LINNAEUS, 1758*Trachinus biscissus* KOKEN, 1884

Taf. 26, Fig. 9a, b

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr häufig.

Beschreibung: Relativ kleine, dicke, ovale Otolithen mit zugespitztem Rostral- und mehr oder weniger deutlich schräg abgestutztem Caudalende. Sulcus relativ schmal und tief, etwas geschwungen; Ostium wesentlich länger als Cauda, auch etwas weiter.

Labridae

Labrodon GERVAIS*Labrodon lepsi* (WITTICH, 1898)

Taf. 20, Fig. 1a—d

Vorkommen: Kippe Zwenkau, vermutlich Phosphoritknollenhorizont.

Beschreibung: Es liegt ein vollständiger unterer Schlundknochen mit kompletter Bezahnung vor. Dieser Schlundknochen hat eine breit dreieckige Form; seine Oberseite ist mit halbkugelförmigen Zähnen auf einem niedrigen Sockel besetzt. Einzelne Zähne werden zuweilen in Schlammrückständen gefunden.

Centrolophidae

Mupus COCCO, 1833*Mupus neumanni* SCHWARZHANS, 1974

Taf. 26, Fig. 8a, b

Vorkommen: Basissand von Zwenkau.

Beschreibung: Kleine, dünne, länglich ovale Otolithen; alle Exemplare beschädigt. Außenseite mit Skulptur aus unregelmäßigen Furchen und Wülsten, die sich am Dorsalrand und am Ventralrand als Wellung der Ränder bemerkbar machen. Innenseite eben, mit langer, gerader, deutlich über der Mittelachse gelegener Cauda.

Acropomatidae

? *Acropoma* sp.

Taf. 26, Fig. 10a, b

Vorkommen: Muschelschluff von Profen, sehr selten.

Beschreibung: Es liegt nur ein stark korrodierter, ziemlich dünner Otolith vor, dessen noch erkennbare Sulcusform auf Beziehungen zu *Acropoma* hinweist [vgl. *A. nobilis* (KOKEN, 1891) und *A. japonica* (GÜNTHER, 1859)]. Leider ist die Erhaltung für eine nähere Bestimmung zu schlecht.

Scombridae

Scombridarum sp.

Taf. 26, Fig. 2a, b

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Kleine, dünne Otolithen, Rostralende nicht mehr erhalten. Sulcus tief, caudal etwas abwärts gebogen, mit stark entwickelten Cristae. Außenseite mit kräftig entwickelter Rippenskulptur, Ränder daher stark gewellt bis gezackt. Otolithen der Scombridae sind mechanisch recht instabil und fossil daher selten zu finden. Deshalb wurden bisher nur wenige Formen beschrieben. Vorliegende Otolithen dürften eine neue Art repräsentieren.

Cybium CUVIER

Cybium linguatum (v. MEYER, 1846)

Taf. 21, Figs. 3—10; Taf. 22, Figs. 1—5

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Espenhain und Zwenkau, ziemlich häufig; Muschelschluff, Espenhain und Profen, selten.

Beschreibung: Es liegen zahlreiche große Wirbel und einige Kieferelemente vor. Charakteristisch für das Gebiß dieses großen Raubfisches sind dreieckige, lateral komprimierte Zähne mit scharfen Schneiden (siehe Dentale und Praemaxillare Taf. 21, Figs. 8 und 3). Die großen Wirbel sind massiv gebaut. Die Wirbelsäule endet caudal mit einer kräftigen Hypuralplatte, die am Hinterende einen deutlichen Einschnitt besitzt (im Gegensatz zu *Sarda*).

Sphyraenodus AGASSIZ

Sphyraenodus sp. aff. *S. rupeliensis* (DOLLO & STORMS, 1888)

Taf. 23, Fig. 9

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, selten.

Beschreibung: Ein massives Dentalefragment entspricht der Beschreibung und Abbildung bei LERICHE (1910), doch ist die Erhaltung für eine eindeutige Zuordnung nicht ausreichend. Die Zähne sind kegelförmig, stark und lateral nicht so stark komprimiert wie bei *Cybium*.

Sarda

Sarda cf. *conoidea* (v. MEYER, 1846)

Taf. 22, Figs. 6—13; Taf. 23, Figs. 3—5

Vorkommen: Häufig im Phosphoritknollenhorizont von Espenhain und Zwenkau; seltener im Muschelschluff von Espenhain und Zwenkau.

Beschreibung: Das Material besteht aus zahlreichen Wirbeln sowie einigen Kieferresten. Das Dentale zeigt eine ziemlich weitständige Bezahnung mit kräftigen, kegelförmigen, lateral deutlich komprimierten Zähnen. Die Wirbel sind charakterisiert durch die tiefen Fossa superior und Fossa inferior mit einer dazwischen verlaufenden Knochenleiste. Bei den hinteren Schwanzwirbeln verbreitert sich die Knochenleiste zu einem seitlichen Kiel. Neural- und Hämalbögen sind verbreitert und weit nach hinten umgeklappt. Sie dienen zusammen mit der am Hinterende nicht eingeschnittenen Hypuralplatte als Träger der stark entwickelten Schwanzflosse.

Scombramphodon WOODWARD

Scombramphodon benedeni STORMS, 1887

Taf. 23, Figs. 14, 15

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, selten.

Beschreibung: Es liegen einige Kieferfragmente vor, die mit der von LERICHE (1910) gegebenen Abbildung und Beschreibung übereinstimmen. Kennzeichnend für die Bezahnung des Dentale sind zwei Reihen von kräftigen, kegelförmigen Zähnen. Die beiden Zahnreihen werden von einer deutlichen Furche getrennt.

Neben diesen relativ gut zu identifizierenden Scombridae liegen noch zahlreiche kleinere Kieferfragmente vor, die vom Bezahnungstypus her zweifelsohne von den Scombridae stammen. Ihre Bestimmung ist aber wegen Mangel an Vergleichsmaterial vorläufig nicht möglich (siehe Taf. 23, Figs. 16, 17). Die gleichen Schwierigkeiten ergeben sich bei vielen isolierten Wirbeln, von denen eine Anzahl in Taf. 23, Figs. 1, 2, 6, 7, 18, 19 abgebildet ist.

Xiphiidae

Xiphias LINNAEUS

Xiphias rupeliensis LERICHE, 1910

Taf. 21, Figs. 1, 2

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont von Espenhain, sehr selten.

Beschreibung: Dieser fossile Schwertfisch ist die größte Form unter den aufgefundenen Knochenfischen. Die Dimensionen der Wirbel lassen auf Tiere mit einer Gesamtlänge von über 3 Meter schließen. Die beiden bisher vorliegenden Wirbel stimmen vollkommen mit den Abbildungen und der Beschreibung bei LERICHE (1910) überein, wo diese Form ausführlich dargestellt ist.

Aglyptorhynchus

Aglyptorhynchus denticulatus (LERICHE, 1908)

Taf. 23, Fig. 8

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, selten.

Beschreibung: Es liegen einige Wirbel vor, die mit dem bei LERICHE (1910) dargestellten Material übereinstimmen. Es handelt sich hier um einen kleineren Vertreter der Schwertfische mit höchstens um 30 mm langen Wirbeln. Ein Rostrum konnte bisher nicht sicher gefunden werden.

Bothidae

Citharus CUVIER

Citharus belgicus (GAEMERS, 1972)

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Es liegt nur ein Otolith vor, der ziemlich klein und verhältnismäßig dick ist und einen ovalen Umriß hat. Der Sulcus ist eng, die Cauda etwa doppelt so lang wie das nach vorn geöffnete Ostium. Der gesamte Otolith ist etwas korrodiert, so daß die Feinstrukturen undeutlich und verwischt sind. Er stimmt jedoch in seinen wesentlichen Merkmalen mit der Beschreibung bei GAEMERS (1972) überein.

Ordo incerta

Euteleosteorum sp. 1

Taf. 26, Fig. 6

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Es liegt nur ein fragmentarischer Otolith vor. Sein Rostrum und etwa $1/3$ seiner Gesamtlänge sind hinten weggebrochen. Dünner Otolith, mit schwach konkaver Außenseite und leicht konvexer Innenseite. Dorsal- und Ventralrand durch die flache Skulptur der Außenseite (Furchen und Wülste) etwas gewellt. Sulcus schwach supramedian, mäßig tief und nahezu gerade. Eine Unterteilung in Ostium und Cauda ist nicht sicher möglich. Rostrum vermutlich ziemlich lang und spitz; der gesamte Otolith vermutlich von langovalem Umriß. Eine nähere Bestimmung ist zur Zeit nicht möglich, doch ist es wahrscheinlich, daß er zu einer bisher nicht beschriebenen Form gehört.

Euteleosteorum sp. 2

Taf. 25, Fig. 9

Vorkommen: Basissand von Zwenkau, sehr selten.

Beschreibung: Kleiner, kompakter, langovaler Otolith mit ziemlich gleichmäßig gebogenem Ventralrand und fast geradem Dorsalrand. Vorderende fehlt. Außenseite gewölbt, mit schwacher Skulptur aus einigen Furchen und Wülsten, vor allem im Ventralbereich. Daher auch leichte Wellung des Ventralrandes. Innenseite schwach konvex, Sulcus eng und verhältnismäßig tief, Ostium vermutlich deutlich länger als Cauda. Ventrallinie dem Ventralrand ziemlich stark genähert. Große Ähnlichkeit besteht zu Otolithen der Ammodytidae.

4.2.9. REPTILIA, AVES

Im Phosphoritknollenhorizont konnten neben den reichlich vorhandenen Fischresten auch verschiedene Reptil- und Vogelreste gefunden werden, doch ist eine Bearbeitung bisher nur teilweise erfolgt. Die Vogelreste sowie die im nächsten Abschnitt aufgeführten Säuger wurden beziehungsweise von Herrn Dr. K. Fischer, Berlin, bearbeitet. Eine Veröffentlichung der Ergebnisse erfolgt an anderer Stelle, so daß wir hier diese Gruppen nur kurz der Vollständigkeit halber auführen.

Die häufigsten Reptilreste sind Platten von Schildkrötenpanzern, die bisher als *Cheliopsis* sp. bestimmt wurden (vgl. HUNGER & MAGALOWSKI 1957). Eine Revision erfolgte nicht, doch ist nach den bis jetzt vorliegenden Funden auch mit weiteren (teilweise auch terrestrischen) Formen zu rechnen.

Nur ganz vereinzelt konnten bis jetzt auch Krokodilreste nachgewiesen werden. Es handelt sich um einige isolierte Panzerplatten sowie um einen Wirbel (Taf. 27, Figs. 11, 12). Eine nähere Bestimmung dieser spärlichen Funde konnte nicht durchgeführt werden.

Vogelreste sind ebenfalls sehr selten. Es liegen bisher einige Extremitätenknochen vor. Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. Fischer sind mehrere Formen festzustellen, darunter eine für das Oligozän Europas erstmals nachgewiesene Eulenform.

4.2.10. MAMMALIA

Dugongidae

Halitherium KAUP, 1838*Halitherium schinzi* KAUP, 1838

Taf. 27, Figs. 1–6

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont von Espenhain, Zwenkau und Profen; im Tagebau Espenhain nicht selten; vereinzelt auch im Muschelschluff.

Beschreibung: Einzelne isolierte Knochenreste dieser Seekuh sind vor allem im Tagebau Espenhain im Phosphoritknollenhorizont nicht selten, doch handelt es sich überwiegend um Bruchstücke der massiven Rippen. Es wurden auch einige unvollständige Skelette geborgen, wobei es bis heute nicht gelungen ist, einen vollständigen Schädel zu finden. Vom Verfasser wurde 1976 ein Teilskelett im Tagebau Espenhain ausgegraben. Die bisherigen Sirenia-Funde des Weiß-sterbeckens bearbeiteten K. FISCHER & G. KRUMBIEGEL (1982).

Viverridae

Stenoplesictis FILHOL, 1880

Stenoplesictis cayluxi FILHOL, 1880

Taf. 27, Fig. 13

Vorkommen: Phosphoritknollenhorizont, Tagebau Espenhain.

Beschreibung: Es liegt nur ein unvollständiger Schädel vor, der vollständig phosphorit-impregniert ist. Die Zähne sind durchweg abgebrochen oder abgerollt, in den Alveolen sind nur noch Wurzelreste vorhanden. Dieses terrestrische Raubtier muß vom nahen Festland in den marinen Sedimentationsraum verfrachtet worden sein. Der Schädel wurde von Herrn Dr. K. FISCHER, Berlin, bestimmt (FISCHER 1983).

5. ZUR PALÖKOLOGIE UND TAPHONOMIE

5.1. Die ökologischen Ansprüche wichtiger Fossilgruppen

Jeder Organismus stellt bestimmte ökologische Ansprüche an seine Umwelt und ist nur unter bestimmten Bedingungen, denen er angepaßt ist, lebensfähig. Diese ökologische Valenz war natürlich auch jedem fossilen Organismus eigen, und so läßt das Vorkommen bestimmter Gruppen von Fossilien Rückschlüsse auf den ursprünglichen Biotop zu. Zusammen mit Beobachtungen zur Lithologie und Taphonomie lassen sich damit fossile Biotope mit Hilfe ihrer heute nachweisbaren fossilen Lebensgemeinschaften rekonstruieren. Das ist möglich, weil wir von der Annahme ausgehen können, daß die meisten Tierarten solcher Lebensräume ihre ökologische Valenz im Laufe ihrer evolutionären Entwicklung seit dem Tertiär nicht wesentlich verändert haben. Bei tertiären Faunen sind zudem die Voraussetzungen für solche Rekonstruktionen relativ günstig, weil viele der fossil vertretenen Gruppen auch noch rezente Vertreter besitzen, deren ökologische Valenz meist gut bekannt ist.

Solche aktualistischen Vergleiche sollten sich nicht allein auf Einzelformen beschränken, sondern ganze Fossilgemeinschaften einbeziehen, weil natürlich bei einzelnen Formen auch immer wieder Veränderungen in den ökologischen Ansprüchen während der Entwicklung über die langen geologischen Zeiträume zu erwarten und zu beobachten sind. Trotz dieses Erfordernisses ist hier der aktualistische Vergleich also gut möglich. Wir wollen daher die ökologischen Charakteristika der wichtigsten fossil in den Böhlener Schichten vertretenen Tiergruppen kurz vorstellen, um damit den fossilen Lebensraum zu kennzeichnen.

5.1.1. Mollusca

Die Mollusken stellen in den Böhlener Schichten die wohl artenreichste und quantitativ am stärksten vertretene Gruppe dar, wobei die Gastropoda das breitere Artenspektrum haben, einige Bivalvia aber in der Quantität dominieren und bis über 90% der Masse der Schillhorizonte liefern. Bei der ökologischen Kurzcharakteristik beschränken wir uns auf wichtige und häufigere Formen.

5.1.1.1. Bivalvia

Nuculidae: Die rezenten Vertreter sind vor allem vollmarine Formen, die vorwiegend feinkörnige Weichböden (Schlick) bewohnen. Sie leben vorwiegend endobenthonisch, können sich aber auch mit Hilfe ihres Fußes aktiv auf dem Sediment bewegen. Sie ernähren sich von organischem Detritus. Eine ähnliche Lebensweise gilt auch für *Nuculana* und *Saccella*.

Glycimeris: Vollmarine Formen mit epibenthonischer Lebensweise, im Litoral- bis Sublitoralbereich; ähnlich lebt auch *Limopsis*.

Pectinidae: Vollmarine Formen mit epibenthonischer Lebensweise; manche Formen sessil (mit Byssus angeheftet), andere können kurze Strecken aktiv schwimmen (Rückstoßprinzip). Diese hohe Beweglichkeit mancher Pectinidae ist selten bei den Muscheln.

Austern: Vollmarine Formen, epibenthonisch, sessil (mit Byssus an fester Unterlage angeheftet). Gute Durchlüftung und reichlich Plankton sind notwendig, weiterhin eine geringe Sedimentationsrate, da sonst die Gefahr der Verschüttung und des Absterbens besteht.

Astartidae: Meist vollmarine Formen, überwiegend auf Weichböden und Schlick.

Arctica: Vollmarine Form, die auch noch in etwas brackischem Wasser (westl. Ostsee) existieren kann; Weichbodenbewohner.

Cardiidae: Überwiegend vollmarine, meist endobenthonische Weichbodenbewohner. Manche sind auch im Brackwasser geringer Salinität lebensfähig.

Callista: Meist vollmarine, endobenthonische Formen, die sich, ähnlich *Cardium*, in geringer Tiefe im Sediment eingraben und über die Siphonen mit der Oberfläche in Verbindung stehen. Manche Formen können mit Hilfe des Fußes springen.

Abra: Endobenthonische Weichbodenbewohner, die teilweise auch Brackwasser vertragen.

Tellina: Meist vollmarine, endobenthonisch lebende Weichbodenbewohner.

Hiatella: Meist vollmarine Formen; leben epibenthonisch mit Byssus angeheftet, oft in Hohlräumen oder Spalten, bohren teilweise auch in weiches Gestein (Ton, Kreide, mürbe Sandsteine etc.).

Panopea: Vollmarine Formen, endobenthonisch, tief im Schlick vergraben, mit langen Siphonen.

Varicorbula: Weichbodenbewohner, der auch in etwas brackischen Gewässern (westl. Ostsee) vorkommt.

Teredo: Bohrt sich mit der zu einem Raspelorgan umgestalteten Schale in Holz ein, kommt auch im Brackwasser vor.

Thracia: Vollmarine Formen mit endobenthonischer Lebensweise.

5.1.1.2. Scaphopoda

Obwohl die Scaphopoda in den Böhlerer Schichten nur mit wenigen Arten vertreten sind, kommen sie in manchen Horizonten recht häufig vor. Da sie alle vollmarine Tiere sind, lassen fossil nach gewiesene auf hochmarine Verhältnisse mit entsprechender Salinität im tertiären Lebensraum schließen. Sie sind also wichtige Faziesanzeiger, ebenso wie die Echinodermata. Die Scaphopoda leben endobenthonisch, graben im Sediment und nehmen dabei vor allem Protozoen (z. B. Foraminiferen) als Nahrung auf. Viele Formen leben in tieferem Wasser und meiden den Litoralbereich.

5.1.1.3. Gastropoda

Die Gastropoda bilden eine artenreichere und differenziertere Gruppe als die Bivalvia. Letztere sind fast ausschließlich Planktonfresser, während bei den Gastropoden vielfältigere Möglichkeiten des Nahrungserwerbs bestehen. Danach können grob folgende Gruppen unterschieden werden:

1. Pflanzenfresser: Leben vor allem von Algen, Tangen, Diatomeen u. ä. Stoffen.
2. Weidegänger: Weiden Algenbeläge, Bryozoenkrusten u. a. ab.
3. Aasfresser: Leben von abgestorbener tierischer Substanz.
4. Räuber: Viele Gastropoden, vor allem Neogastropoda, ernähren sich als Räuber, manche als Räuber und Aasfresser. Nach der Spezialisierung des Beuteerwerbs kann man wie folgt weiter unterteilen:
 - 4.1. Schlinger — können größere Beutestücke einverleiben.
 - 4.2. Muschelknacker — können mit Hilfe des Fußes und der eigenen Schale Muscheln zum Öffnen zwingen und ausfressen.
 - 4.3. Bohrer — bohren die Schale ihres Opfers auf mechanische oder chemische Art an, um an die Weichteile zu gelangen.
5. Strudler: Ernähren sich von Plankton, das meist aus dem Atemwasserstrom gefiltert wird.

6. Parasiten: Manche Formen besitzen auf der Spitze des Rüssels einen Stachel (umgebildeter Radulazahn?), mit dessen Hilfe sie als Ektoparasiten an anderen Tieren saugen. Viele Aglossa leben als echte Endoparasiten.

Betrachten wir nun die ökologischen Ansprüche der wichtigsten Gruppen etwas näher:

1. Trochidae: Vollmarine, epibenthonische Formen, die sich überwiegend als Weidegänger ernähren.
2. Rissoidae: Vollmarine bis Süßwasserformen, die sich epibenthonisch als Pflanzenfresser oder Weidegänger ernähren; bevorzugen die Litoralbereiche.
3. Vermetidae: Vollmarine, epibenthonische, meist sessile Formen, die sich als Strudler oder hochspezialisiert, als Schleimnetzfünger ernähren.
4. Scalidae: Marine, räuberische Formen, die vorwiegend Weichböden des Litorals bewohnen.
5. Pyramidellidae: Meist vollmarine Formen, die überwiegend im Litoralbereich als Strudler oder Ektoparasiten leben.
6. *Calyptraea*: Vollmarine, epibenthonische Formen, die vorwiegend im Litoralbereich leben und ihre Nahrung (Plankton) mit Hilfe hochentwickelter Schleimfilter erwerben.
7. *Aporrhais*: Vollmarine, epi- bis endobenthonische Formen, die entweder strudeln oder den Schlick durchwühlen; ernähren sich vor allem von Diatomeen.
8. Naticidae: Vollmarine, meist endobenthonische Räuber (Bohrer!), die in den obersten Schlickschichten nach Beute wühlen; kommen vom Litoral bis zum oberen Archibenthal vor.
9. *Charonia* und *Cassis*: Vollmarine Räuber oder Aasfresser, meist epibenthonisch; manche Formen folgen der Beute auch in das Sediment.
10. Muricidae und Purpuridae: Vollmarine Räuber und auch Aasfresser, die ihre Beute entweder als Bohrer oder als Muschelknacker überwältigen; epibenthonisch.
11. Buccinidae: Vollmarine, epi- oder endobenthonische Räuber, Muschelknacker oder Bohrer; vom Litoral bis oberen Archibenthal vorkommend.
12. Turridae: Vollmarine, räuberische Formen, meist Bewohner von Weichböden des Litorals bis oberen Archibenthals.
13. Acteonidae: Vollmarine, epi- bis endobenthonische Räuber oder Aasfresser; vor allem im Litoral.
14. *Cylichna*: Vollmarine Formen, endobenthonisch; leben im Schlick überwiegend von Foraminiferen.
15. *Creseis*: Hochmarine, pelagische Formen, die sich als Filtrierer von Plankton (Diatomeen u. a.) ernähren.

Die meisten der aufgefundenen Gastropoda sind vollmarine Formen, wobei aber manche auch in brackischem Wasser existieren können. Dies macht sich an den Gehäusen meist in geringerer Gehäusegröße, Skulpturabbau, dünneren Schalen etc. bemerkbar. Im vorhandenen Fossilmaterial konnte aber nichts festgestellt werden, was auf dergleichen hinweist.

5.1.2. PISCES

Die Fische sind in den Böhlener Schichten durch zahlreiche fossile Reste vertreten und stellen nach den Mollusken die nächstwichtige Gruppe dar. Die Haie und Rochen sind vor allem durch Zähne, seltener Wirbel und Stachel, belegt, während die Knochenfische meist durch Otolithen nachgewiesen werden; eine Ausnahme bilden hier vor allem die stark verknöcherten Scobridae. Dabei ist interessant, daß manche Formen nur durch osteologische Reste vertreten sind und andere durch Otolithen, so daß eine einseitig auf die Auswertung von Otolithen gestützte Analyse der Fischfauna zu Fehlschlüssen führen kann. Viele der in den Böhlener Schichten vertretenen Fischformen besitzen engverwandte rezente Vertreter, so daß eine Ableitung der ökologischen Valenz meist recht gut möglich ist.

5.1.2.1. Chondrichthyes

Die wichtigsten ökologischen Daten der fossil vertretenen Gattungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Dabei ist jedoch noch folgendes zu beachten:

1. Der Schwerpunkt der Entwicklung der Carcharhinidae und damit die Anpassung an verschiedene Biotope lag erst im jüngeren Tertiär. Daher sind die älteren Vertreter nicht ohne weiteres mit rezenten vergleichbar, die sogar im Süßwasser vorkommen.

2. *Hexanchus* scheint eine der wenigen Formen zu sein, die ihre ökologischen Ansprüche deutlich verändert haben. Während die Gattung im älteren Tertiär vor allem in Fossilgemeinschaften küstennaher Flachmeerbereiche vorkommt, ist im Jungtertiär eine Abwanderung in tiefere, küstenfernere Bereiche zu beobachten, wo sie heute hauptsächlich lebt.

3. Manche pelagische Haie (*Carcharodon*, *Galeocerdo* u. a.) dringen bei der Beuteverfolgung auch in küstennahes Flachwasser vor, ohne daß dieses ihr eigentlicher Lebensraum ist.

4. In Tab. 1 werden einige ausschließlich fossil vorkommende Gattungen durch ihre nächsten rezenten Verwandten vertreten, so *Praecetorhinus* durch *Cetorhinus*, *Procarcharodon* durch *Carcharodon*, die Isuridae *Anotodus*, *Macrorhizodus* und *Lamiostoma* durch *Isurus* sowie *Carcharoides* durch *Lamna*.

5. Manche Großräuber (so vor allem *Procarcharodon* bzw. *Carcharodon*) besitzen auch in ihrem eigentlichen Lebensraum eine geringe Populationsdichte, so daß ihre Reste gewöhnlich in allen Bereichen sehr selten sind.

Tab. 1. Zur Ökologie wichtiger fossiler und rezenter Chondrichthyes. *Lamna* und *Isurus* stehen für die fossilen Isuridae *Lamiostoma*, *Anotodus*, *Carcharoides* und *Macrorhizodus*; *Carcharodon* für den fossilen *Procarcharodon*; *Cetorhinus* für den fossilen *Praecetorhinus*

Formen	Bathymetrie			Lebensweise		Klima			
	litoral-neritisch	pelagisch	bathyal	nektonisch	benthonisch	tropisch	subtropisch	temperiert	boreal-arktisch
<i>Hexanchus</i>		×	×	×		×	×	×	
<i>Isurus</i>	×	×		×		×	×	×	
<i>Lamna</i>		×		×		×	×	×	
<i>Odontaspis</i>	×	×		×		×	×	×	
<i>Carcharodon</i>		×		×		×	×		
<i>Cetorhinus</i>		×		×		×	×	×	
<i>Scyliorhinus</i>	×		×	×	×	×	×	×	
<i>Carcharhinus</i>	×	×		×		×	×	o	
<i>Galeocerdo</i>	×	×		×		×	×		
<i>Galeorhinus</i>	×			×		×	×	×	
<i>Squalus</i>	×	×		×	×	×	×	×	
<i>Squatina</i>	×				×	×	×	×	
<i>Myliobatis</i>	×				×	×	×	×	
<i>Rhinoptera</i>	×				×	×	×	×	
<i>Raja</i>	×				×	×	×	×	
<i>Dasyatis</i>	×				×	×	×	×	×

5.1.2.2. Teleostei

Die wichtigsten ökologischen Daten der Knochenfische sind in Tab. 2 zusammengefaßt. Dabei ist zu beachten, daß die ausschließlich fossilen Gattungen *Palaeogadus* und *Palaeoraniceps* beim aktualistischen Vergleich durch die nahestehenden rezenten *Merluccius* bzw. *Raniceps* vertreten werden.

Die Übersicht über die ökologischen Ansprüche der erfaßten Formen läßt deutlich erkennen, daß wir es in erster Linie mit Arten zu tun haben, die küstennahe Flachseebereiche bei subtro-

Tab. 2. Zur Ökologie wichtiger Teleostei; o warm gemäßigt (Mittelmeerklima)

Formen	Bathymetrie			Lebensweise		Klima			
	litoral- neritisch	pelagisch	bathyal	nektonisch	benthonisch	tropisch	subtropisch	gemäßigt	boreal- arktisch
<i>Clupea</i>	×	×		×				×	×
<i>Pterothrissus</i>	×			×		×	×		
<i>Argentina</i>	×	×	×	×		×	×	×	×
<i>Lophius</i>	×				×	×	×	×	×
<i>Merluccius</i>	×		×	×		×	×	×	×
<i>Gaidropsarus</i>	×			×			o	×	×
<i>Raniceps</i>	×				×			×	×
<i>Trisopterus</i>	×			×			o	×	×
<i>Hoplobrotula</i>			×		×	×		×	
<i>Morone</i>	×			×			o	×	
<i>Serranus</i>	×			×		×	×	o	
Sparidae	×			×		×	×	×	
<i>Trachinus</i>	×				×	×	×	×	×
Labridae	×			×		×	×	×	
<i>Scomber</i>	×	×		×			×	×	
<i>Cybium</i>		×		×		×	×	o	
<i>Xiphias</i>		×		×		×	×	o	
<i>Sarda</i>		×		×		×	×	o	
<i>Citharus</i>	×			×		×	×	o	

pischem bis warm-gemäßigtem Klima (etwa Mittelmeerklima entsprechend) bevorzugen. Ausgesprochen pelagische Formen sind meist sehr selten. Nur im Phosphoritknollenhorizont finden wir eine eigentümliche Mischung von Bewohnern aller möglicher Lebensräume (S. 83 ff.).

5.1.3. Sonstige Gruppen

Neben den dominierenden Mollusken und den Fischen wurden noch zahlreiche andere Gruppen gefunden, die aber so arten- und individuenarm sind, daß sie nicht die gleiche wichtige Rolle wie die beiden dominierenden Gruppen in der palökologischen Analyse spielen. Dennoch wollen wir einige wichtige Formen kurz vorstellen.

Unter den Foraminiferen herrschen die benthonisch lebenden Formen vor. Die meisten Horizonte sind jedoch ausgesprochen arm an Foraminiferen. Nur im Basissand von Zwenkau und im Braunen Schluff konnten reichere Faunulen gefunden werden. Im Basissand dominieren großwüchsige Arten der Gattung *Lenticulina*, was auf optimale Temperaturverhältnisse für diese Arten und auf gutes Kalkangebot schließen läßt, während im Braunen Schluff vor allem *Bolivina* und *Gyroidina* vertreten sind.

Die im Basissand von Zwenkau vorkommenden *Serpula* gehören alle zum sessilen Benthos und sind auf eine feste Unterlage (z. B. Molluskenschalen) zum Anheften angewiesen.

Wichtig sind auch die Krebse des Basissandes, *Hoploparia* und *Coeloma*. Beide vollmarine Formen leben benthonisch, und vor allem die Krabbe *Coeloma* wird sich unter besonderen Umständen (z. B. bei Gefahr) im Sediment eingegraben haben, wie dies auch viele rezente Formen tun. Damit verknüpft sind einige Besonderheiten bei der Erhaltung, die uns später noch näher beschäftigen werden (S. 81).

Interessant sind schließlich vor allem noch einige Wirbeltierreste. Hier haben wir einerseits marine Formen, so Seeschildkröten und die Seekuh *Halitherium*, die zum Bild eines marinen Sedimentes passen. Daneben kommen aber auch Formen terrestrischer und limnisch-fluviatiler Lebensweise vor, so Reste von Krokodilen und limnischen Schildkröten sowie von Schleickatzen (Viverridae), die vermutlich von einmündenden Flüssen in den marinen Raum verfrachtet wurden. Diese seltenen Funde lassen auch Rückschlüsse auf die Besiedlung des an die Leipziger Bucht angrenzenden Festlandes zu. Schließlich seien noch einige Vogelreste erwähnt (u. a. ein Eulenvogel), die ebenfalls den an das benachbarte Festland gebundenen Formen zugeschrieben werden müssen.

5.2. Zur Palökologie und Taphonomie wichtiger Horizonte

Um ein möglichst genaues Bild fossiler Lebensräume mit ihren Faunengemeinschaften zu rekonstruieren, ist es nicht nur notwendig, eine große Anzahl Fossilien aufzusammeln, zu bestimmen sowie deren ökologische Valenz festzustellen, sondern es sind auch Untersuchungen zu allen möglichen Vorgängen durchzuführen, die vom Absterben eines fossilen Organismus bis zu seiner endgültigen Einbettung in das Sediment wirksam wurden. Schließlich sind auch noch physikalisch-chemische Prozesse zu beachten, die sich nach Einbettung des Fossils abspielen und teilweise auch gegenwärtig noch wirken, so beispielsweise Kalklösungserscheinungen durch saure oder CO₂-haltige, im Gestein zirkulierende Wässer.

Viele Fossilvorkommen der Böhlener Schichten enthalten fossile Vertreter von Organismengruppen unterschiedlichster ökologischer Ansprüche. Bei oberflächlicher Betrachtung kann dies leicht zu falschen palökologischen Schlußfolgerungen führen. Bei sorgfältigen Beobachtungen zur Taphonomie solcher Fossilvorkommen wird man aber meist recht gut herausfinden, welcher Anteil an Formen autochthoner Herkunft ist und welcher Anteil allochthon ist sowie auf welche Art die allochthonen Formen in ein Fossilvorkommen eingebracht wurden. Schließlich ermöglichen die allochthonen Formen auch Rückschlüsse auf die nähere oder weitere Umgebung des Fundpunktes, auf angrenzende Habitate und deren Faunen, deren Sedimente heute entweder abgetragen sind oder beispielsweise durch Entkalkung weitgehend fossilleer erscheinen.

Prinzipiell können wir feststellen, daß die meisten überdurchschnittlichen Fossilanhäufungen der Böhlener Schichten, wie meist auch in anderen Sedimentkomplexen, aus allochthonem Material bestehen. Die primäre Häufigkeit von beispielsweise Mollusken oder Haifischzähnen im ungestörten Sediment ist meist relativ gering. Erst die mechanische Tätigkeit des Meerwassers führte zu den heute für den Fossilsammler so ergiebigen Fossilanreicherungen. Durch Wellenbewegungen und Strömungen, vor allem im küstennahen Flachwasser, wird eine permanente Aufarbeitung der Sedimente mit den eingelagerten Organismenresten verursacht. Dabei werden die Organismenreste teilweise mehrfach umgelagert und nach Größe und Gewicht sortiert. Viele weniger stabile Reste werden zertrümmert (Bruchschill) oder vollständig zerstört, bei anderen wird die Skulptur abgerieben und weitgehend zerstört. Die vielfachen Umlagerungen bringen eine Durchmischung der Formen unterschiedlicher Horizonte und benachbarter Biotope mit sich, und manche Reste können einen erstaunlich langen Transportweg bis zur Stätte ihrer endgültigen Einbettung zurücklegen. Durch diese Prozesse kann schließlich eine Selektion nur der widerstandsfähigsten Reste erfolgen, bei der alles andere eliminiert wurde. So können dann in einzelnen Horizonten Formen dominieren, die primär seltener auftraten, aber aufgrund der postmortalen Vorgänge relativ zu anderen, mechanisch weniger stabilen Resten angereichert wurden. Im folgenden wollen wir uns einige wichtige Horizonte und Fossilfundpunkte unter taphonomischem Aspekt näher betrachten.

5.2.1. Basissand von Zwenkau

Der Basissand von Zwenkau stellt sich petrographisch im 1977/78 bearbeiteten, fossilreichen Profil als brauner, etwas glaukonitischer Sand dar, der im Liegenden etwas gröber und schluffärmer ist, zum Hangenden hin aber allmählich feiner und schluffiger wird. An der Basis besteht eine meist nur wenige Zentimeter mächtige Geröll-Lage und der untere Meter ist entkalkt. Phosphatische Fossilreste (z. B. Fischzähne) liegen häufiger in diesem entkalkten Bereich. Die Schichtung ist unruhig-flaserig mit Schluffschnitzen, meist aber durch endobenthonische Organismen gestört worden (Bioturbation — Wühlgefüge). Die Fossilien (vor allem Mollusken) treten lose eingestreut oder in Schillhorizonten angereichert auf. Die Schillhorizonte sind horizontal stark ab-sätzlich und überwiegend mehr linsenförmig. Nur die beiden Austernschillhorizonte ließen sich mit großer Gleichmäßigkeit über das gesamte Profil als Leithorizonte verfolgen. Häufig sind auch feine Schillhorizonte vorhanden, die aus Kleinformen bestehen („Mikroschill“). Die endobenthonisch lebenden Muscheln (vor allem die Nuculidae, *Saccula*, *Thracia*, *Costacallista*, *Abra*, *Laevicardium* und andere) liegen im Sediment nicht selten noch doppelklappig und in Lebendstellung vor. Sie können also als autochthon angesehen werden (dazu auch Abb. 9). Teilweise vorzüglich erhalten sind auch viele Gastropoden von vorwiegend endobenthonischer Lebensweise (*Naticidae*, *Scala-spira* u. a.). Bei den epibenthonischen Formen ist die Erhaltung unterschiedlich. Neben den häufig gut erhaltenen Stücken zeigen auch viele die deutlichen Spuren von Transport und Umlagerung. Die Austern, Brachiopoda und Echinodermata-Reste sind generell ungünstig erhalten, die Austern fast nur als Bruchschill. Sie sind sicher über größere Entfernung herantransportiert worden, erweisen sich also als deutlich allochthone Komponente. Als fixosessile Muscheln benötigen sie eine feste Unterlage zur Anheftung, die der weiche Sandboden nicht bot; sie waren hier also auch nicht existenzfähig. Neben Mollusken finden sich noch Bryozoen (*Lunulites*), deren Kolonien eine breite Kegelform mit flacher Basis besitzen, die ein Einsinken im Weichboden verhindert. In den Phosphoriten sind Krabben nicht selten, die überwiegend die typische Krabbenhaltung zeigen — vor dem Carapax gehaltene Scheren und untergeklappte Laufbeine; es sind also keine Häutungsreste, sondern komplette Individuen. Die großen Krebse der Gattung *Hoploparia* sind in den Phosphoriten ebenfalls häufig komplett erhalten, liegen aber meist auf der Seite, wobei die oben liegende Körperseite oft eingedrückt ist. Schließlich finden sich nicht selten Otolithen von *Argentina*, *Trachinus* und vor allem *Trisopterus* sowie Hai-fischzähne der Gattungen *Galeorhinus* und *Squalus* und Rochenzähne (*Raja* und *Dasyatis*). In den Mikroschillhorizonten sind diese Reste teilweise etwas angereichert.

Diese und andere Beobachtungen lassen sich nun folgendermaßen interpretieren:

Das während der Transgression in unseren Raum vorrückende Rupelmeer arbeitete die Liegendensedimente entlang der voranschreitenden Küstenlinie auf und lagerte sie um, vor allem den fluviatilen Weißen Sand im Liegenden, der heute nur noch in Erosionsrelikten erhalten ist. Auch das Böhleiner Oberflöz wurde teilweise mit angegriffen, Auskolkungen und umgelagerte Kohlepartikel sind deutliche Hinweise dafür. Im unmittelbaren Strandbereich wurden unter dem Einfluß der größeren Wasserbewegung die größeren Komponenten (Kiese) herausortiert und abgelagert (basaler Geröllhorizont). Mit der Küstenwanderung während der Transgression zieht dieser Geröllstreifen mit und entwickelt sich zu einem großflächigen Horizont. Während der Küstenstreifen weiterwandert, stellen sich in den zentraler gelegenen Teilen der Bucht bei tieferem Wasser ruhigere Verhältnisse ein. Es kommt zur Akkumulation von schluffigen Sanden, die gut durchlüftet sind und einer endobenthonischen Fauna, vor allem Mollusken, günstige Lebensbedingungen bieten. Diese Sande sind daher reich besiedelt. Das sauerstoffreiche Wasser bietet natürlich auch dem Epibenthos und den nektonischen

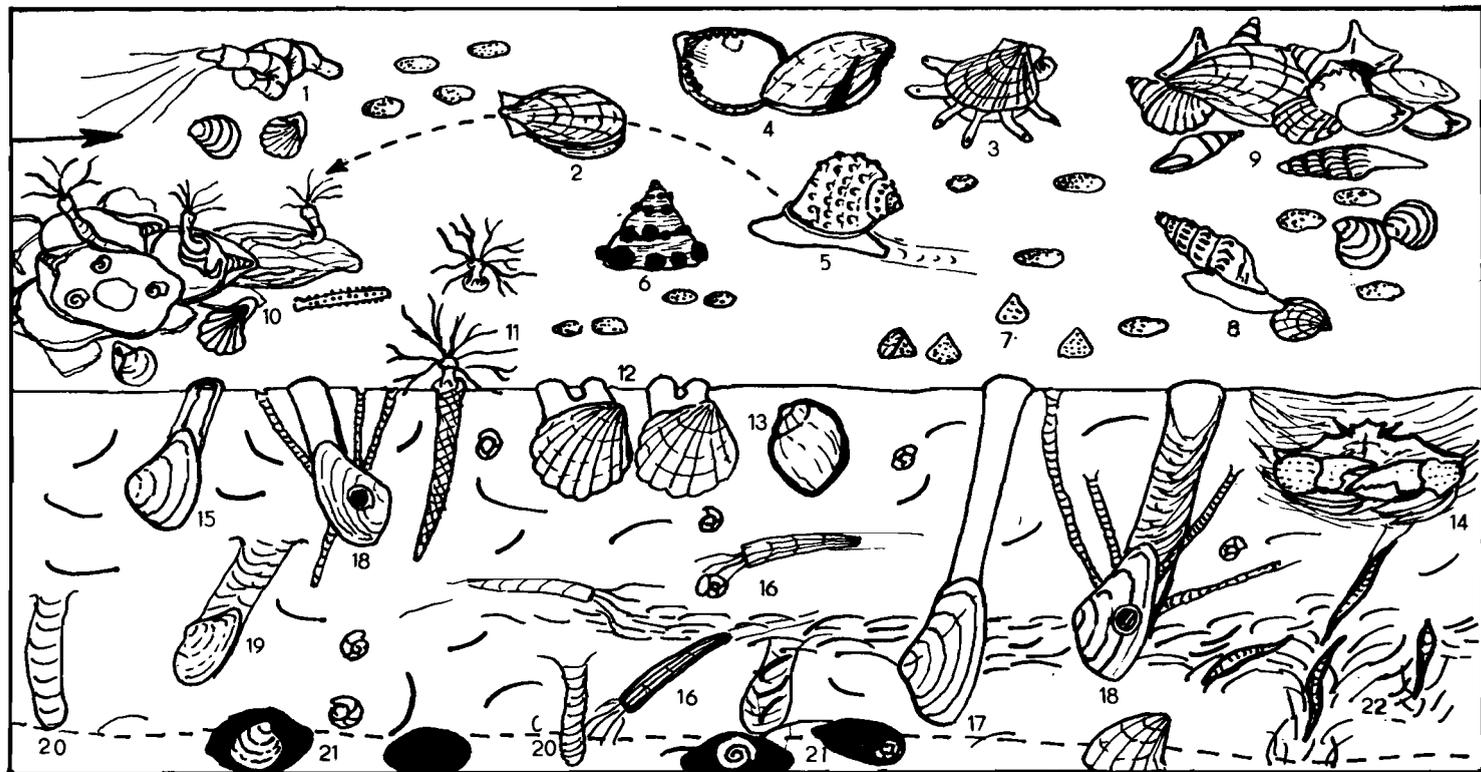


Abb. 9. Rekonstruktion der Verhältnisse während der Sedimentation des Basissandes (Beckenbereich)

Epibenthos: 1 - *Lemintina*; 2 - Pectinidae (2 flieht vor einer räuberisch lebenden Schnecke 5); 3 - *Tugurium*; 4 - *Glycimeris*; 5 - *Cassidaria*; 6 - Trochidae; 7 - Bryozoa, Kolonie von *Lunulites*; 8 - räuberische Schnecke (Turridae) an Muschel; **allochthone Komponenten:** 9 - Schillansammlung; 10 - eingeschwemmter Austernschill, Brachiopoda, Echinodermata-Reste, besiedelt von *Serpula*; **Endobenthos:** 11 - Polychaeta, in Wohnröhren; 12 - flach eingegrabene Muscheln (z. B. *Laevicardium*); 13 - im Schlick nach Beute suchende Schnecke (z. B. *Polinices*); 14 - nur zeitweilig im Sediment eingegrabene Krabbe *Coeloma*, die nicht endobenthonisch ist; 15 - tiefer eingegrabene Muschel (z. B. *Thracia*); 16 - Scaphopoda, im Sediment; 17 - tief eingegrabene Muscheln (z. B. *Panopea*); 18 - durch carnivore Schnecken (z. B. Naticidae) angebohrte Muscheln mit Grabgängen von Aasfressern; 19 - abgestorbene und eingebettete Muschel, Röhre durch Sedimentation verschüttet; 20 - Ichnofossilien: Wühlspuren und ehemalige Wohnbauten endobenthonisch lebender Formen; **Sediment:** 21 - frühdiagenetische Phosphoritkondretionen; 22 - Entschichtung (Bioturbation) des Sediments, z. B. durch Polychaeten. Gestrichelte Linie - Grenze der durchlüfteten oberen Sedimentschicht gegen die H_2S -vergifteten tieferen Bereiche

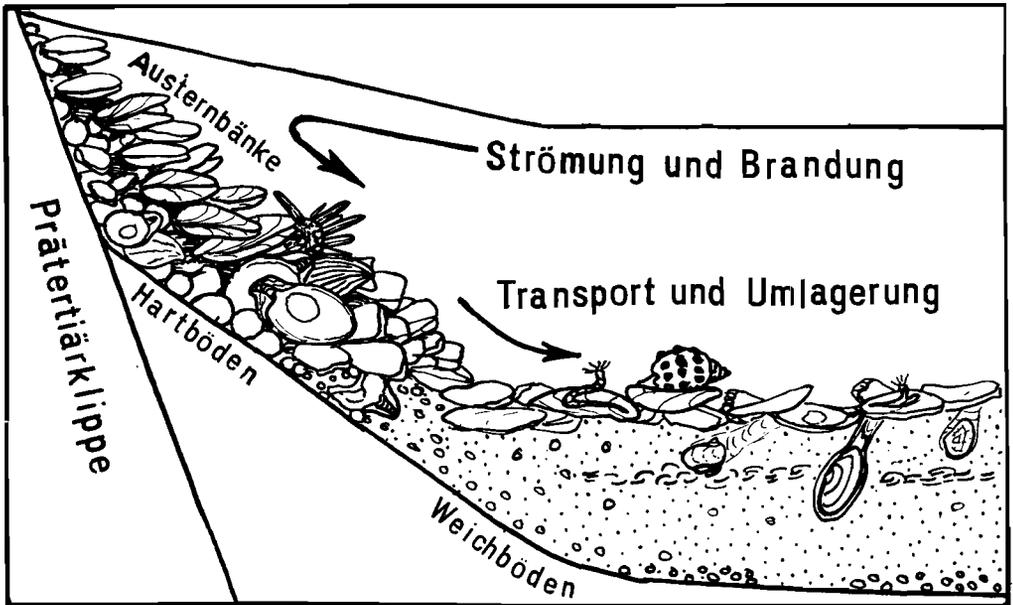


Abb. 10. Zur Bildung der Austernschillhorizonte im Basissand von Zwenkau

Austern, Echinoidea u. a. besiedeln die Hartböden an den Flanken der Grundgebirgsauftragungen. Abgestorbene oder durch Brandung losgerissene Schalen werden durch Strömungen in das Beckeninnere verfrachtet und bieten auf den sonst ungünstigen Weichböden dem fixosessilen Benthos willkommene Ansatzmöglichkeiten

Formen gute Lebensbedingungen, so daß sich eine reiche Fauna entwickeln kann. Grundberührender Seegang (z. B. bei Stürmen) und Strömungen sorgen immer wieder für Umlagerungen und Vermischungen von Organismenresten (Schillhorizonte). Diese Vorgänge verlaufen aber sehr schonend, so daß die Erhaltung der Organismenreste meist nicht wesentlich darunter litt. Eine Ausnahme sind die Austern und einige andere Formen. Die Austern konnten kaum auf dem Weichboden leben, als Lebensraum boten sich ihnen aber die in der Nähe gelegenen Grundgebirgsauftragungen an, die als Klippen oder Inseln über dem Sandgrund des Meeres aufragten (Abb. 10) und an den Flanken vielleicht von Austernbänken umgeben waren. Die abgestorbenen oder von der Brandung losgerissenen Schalen wurden dann von den Strömungen in das Innere der Bucht verfrachtet und zu Schillhorizonten angehäuft. Die großen Schalen boten natürlich gute Bedingungen für andere fixosessile Formen in der ansonsten weniger günstigen Sandumgebung, so daß auch diese von *Serpula*, einigen Bryozoen und auch Seepocken besiedelt wurden. Mit steigender Wassertiefe und geringerer Wasserbewegung in den bodennahen Wasserschichten verminderte sich der Gasaustausch im Sediment. Folglich reicherten sich allmählich H_2S und Ammoniak an, die bei der Zersetzung der vielen organischen Überreste entstanden, während sich der Sauerstoffgehalt stetig verringerte. Schließlich boten die tieferen Sedimentpartien keine Lebensmöglichkeiten mehr für sauerstoffabhängige Organismen, die, falls vorhanden, abstarben. Der Schwefel wurde dann gewöhnlich als Pyrit oder häufiger als Markasit gebunden (FeS_2) und liegt reichlich feinverteilt oder konkretionär im Sediment vor. Diese ungünstigen Verhältnisse reichten aber nicht bis zur Sedimentoberfläche, sondern eine relativ dünne obere Bodenschicht blieb frisch und bot endobenthonisch lebenden Formen auch weiterhin eine ausreichende Lebensmöglichkeit.

Unter den epibenthonischen Organismen, die uns überliefert sind, interessieren uns besonders noch die Krabben und Krebse. Die Panzer der Crustacea sind fossil schlecht erhaltungsfähig, denn ihre Fossilisation setzt fast immer besondere Bedingungen voraus, da der dünne Panzer normalerweise sehr schnell in winzige Scherben zerfällt. Die vorliegenden Funde zeigen jedoch fast immer vollständige Exemplare, allerdings in Phosphoritkonkretionen. Häutungsreste konnten nicht eindeutig nachgewiesen werden, obwohl sich die Crustacea während des Wachstums häufig häuten und Häutungsreste logischerweise ganze Exemplare bei weitem unter den Funden übertreffen müßten. Eine Erklärung dafür läßt sich aus der Lebensweise und der Sedimentbeschaffenheit ableiten.

Krabben graben sich bei Gefahr häufig in das Sediment ein und verharren dort in der schon oben erwähnten typischen Haltung. Sind die tieferen Bodenschichten durch H_2S vergiftet, können die Krabben absterben. Allseitig eingebettet, können ihre Leichen nicht durch die Wasserbewegung zerstört werden. Im Sediment bildet sich um die abgestorbenen Krabben häufig eine frühdiagenetische Phosphoritkonkretion, die uns diesen fossilen Rest konserviert, andernfalls würde der empfindliche Panzer mit höchster Wahrscheinlichkeit während der Diagenese zerstört. Die große *Hoploparia* grub sich vermutlich nicht ein, sondern ihre Kadaver lagen auf der Seite und wurden durch die Sedimentation begraben, was auf teilweise erhebliche Sedimentationsraten schließen läßt, andernfalls wären die Reste schnell zerfallen. Die der Oberfläche zugewandte Seite wurde meist durch Sackung eingedrückt, ehe die Konservierung durch die Bildung einer Phosphoritkonkretion erfolgte.

Von den zur Fauna des freien Wassers gehörenden Arten sind vor allem die Fische reichlicher im Basissand von Zwenkau zu finden, wobei die Formen des küstennahen Flachwassers vorherrschen; ausgesprochen pelagische Formen treten kaum auf. Die Fischfauna steht also nicht im Widerspruch zu den anderen Befunden.

Zusammenfassend können wir den Basissand von Zwenkau als vollmarine, küstennahe Flachmeerbildung interpretieren, die eine reich entwickelte fossile Fauna führt, in der zahlreiche auf entsprechende Salinität hinweisende Formen mit vollmariner Lebensweise vorkommen und als autochthon nachgewiesen werden konnten. Allerdings sind die Fossilien des Basissandes weitgehend durch postsedimentäre Auflösung zerstört worden und nur an wenigen Punkten noch erhalten. Diese früher unbekannte Tatsache führte zur Fehlinterpretation des Sandes als brackische Bildung, als Absatz in Mangrovesümpfen etc. (bei PIETZSCH 1951, 1962 und anderen Autoren). In den entkalkten Bereichen ist jedoch noch eine charakteristische fossile Ichnofauna erhalten, die ebenfalls eine recht zuverlässige Aussage erlaubt.

5.2.2. Brauner Schluff

Die Fauna des Braunen Schluffes besteht vor allem aus Foraminiferen (sehr häufig *Bolivina* und *Gyroidina*), einigen Mollusken und Fischen. Sie ist als arm anzusehen. Die Mollusken werden durch Nuculidae, einige *Varicorbula* und zahlreiche Exemplare von *Creseis* vertreten. Letztere ist eine quasi planktonisch lebende Hochseeschnecke. Die Muscheln sind häufig in Lebendstellung oder mindestens doppelklappig erhalten, aber meist stärker verdrückt. *Creseis* und auch die meisten Foraminiferen werden ~~sich~~ vor allem in den höheren, fein geschichteten Partien („Bänderschluft“) gefunden. Diese Merkmale der Fauna des Braunen Schluffes lassen sich auf zweierlei wahrscheinliche Ursachen zurückführen:

Einerseits besitzen Schluff-Ton-Gesteine eine relativ dichte Packung und ein geringes freies Porenvolumen. Das bedeutet im Falle des Sedimentes dieser Zusammensetzung geringe Porenwasserzirkulation und wenig Sauerstoff, so daß sich oft nur wenige speziali-

sierte Formen ansiedeln können, die einen geringen Sauerstoffbedarf haben. Dazu kann man viele Foraminiferen und auch die genannten beiden Muscheln rechnen. *Creseis* dagegen bewohnte pelagisch die oberen sauerstoffreichen Wasserschichten, und erst die abgestorbenen Individuen sanken zu Boden und wurden hier eingebettet. Andererseits fehlt Epibenthos fast ganz, vermutlich aufgrund der zu geringen Tragfähigkeit des feinen, ursprünglich sehr weichen Schluff-Ton-Schlücks. Das Sediment bot also nur wenigen nicht versinkenden Organismen ausreichende Lebensmöglichkeit.

Der Braune Schluff markiert vermutlich die größte Absenkung und damit größte Wassertiefe im Bereich der Unteren Böhleiner Schichten. Nicht nur die spezifischen Eigenschaften des Sedimentes verhinderten eine stärkere Besiedlung des Meeresbodens, sondern auch die unteren Wasserschichten waren wohl infolge Austauscharmut und Stagnation sauerstoffarm, so daß sich auch kaum nektonischen Formen ausbreiten konnten, die Bodennähe bevorzugten. Lediglich in den höheren Wasserschichten lebten einige pelagische Formen, so *Creseis* und einige Fischarten. Im nachfolgenden Zeitraum der Sedimentation des „Bänderschluffs“ müssen die Verhältnisse im Wasserkörper so ruhig gewesen sein, daß sich eine von Wasserbewegung ungestörte feinste Schichtung ausbilden konnte, deren Schluff-Ton-Rhythmus auf jahreszeitlich bedingte Wechsel in der Sedimentzufuhr schließen läßt.

5.2.3. Glaukonitschluff und Unterer Grauer Sand

Die Grenze Brauner Schluff—Glaukonitschluff wird durch einen jähen Wechsel in der Sedimentation sehr scharf markiert. An die Stelle des braunen, stark tonigen Schluffes tritt jetzt ein stärker sandiger, in der Matrix grauer Schluff, der infolge des hohen Glaukonitgehaltes meist deutlich grün gefärbt erscheint. Die Schichtung ist meist unruhig-flaserig mit bräunlichen Schluffschmitzen, partienweise lassen sich auch nahezu ebene Schichten sowie Grab- und Wühlspuren von endobenthonisch lebenden Organismen erkennen. Der Schluff geht nach oben in einen schluffigen Feinsand über, der in seinen übrigen Merkmalen dem Schluff entspricht. Der Sand enthält teilweise kohlige Horizonte, jedoch kaum über Zentimeterstärke.

Der gesamte Komplex ist meist außerordentlich fossilarm, nur die Schnecke *Arrhoges speciosus* kommt stellenweise häufiger vor, teilweise in dünnen, horizontal wenig beständigen Lagen angereichert. Daneben wurden noch einige schlecht erhaltene Foraminiferen sowie seltene Exemplare von *Sacella* und *Varicorbula* beobachtet. Einige wenige Fischzähne runden das Faunenbild ab.

Nach der vorherrschenden Form können wir diese kleine Fauna als *Arrhoges*-Assoziation bezeichnen. Die wenigen Formen lassen auf relativ ungünstige Lebensbedingungen schließen. Aus der allmählichen Vergrößerung des Sediments leiten wir eine zunehmende Verflachung des Beckens ab, sowie dessen gleichzeitige räumliche Einengung, also deutlich regressive Tendenzen. An den unmittelbaren Küstenbereich schließt sich ein Streifen von mangroveartigen Küstensäumpfen an, der mit zunehmender Einengung der Meeresbucht weiter zum Beckeninnern wandert und einen geringmächtigen Flözhorizont bildet (Flöz Y). Im Grenzbereich Meer—Sumpf wird durch die Wasserbewegung natürlich auch immer wieder Torfsubstanz aufgearbeitet und abtransportiert. Diese wird unter den ruhigeren Bedingungen im Zentrum der Bucht wieder akkumuliert und bildet die dünnen kohligen Streifen im Unteren Grauen Sand. Die Verflachung der Bucht ging möglicherweise mit einer Abschnürung durch die Grundgebirgsauftragungen und -schwelen im Westen einher. Dadurch wurde der Wasseraustausch behindert und es stellte sich eine Stagnation mit Sauerstoffmangel ein, die nur wenigen Formen, die Sauerstoffarmut in gewissen Grenzen vertragen können, ausreichende Lebensbedingungen bot. Der dem fossilen *Arrhoges* eng verwandte *Aporr-*

*rhai*s weidet auf Schlick und weichem Schlicksand, wobei er vor allem von Diatomeen lebt. Er vermag auch in recht sauerstoffarmer Umwelt zu leben und ist auf solchen Böden oft der einzige nennenswerte Vertreter höheren tierischen Lebens. Ähnliches gilt sicher auch für unseren fossilen *Arrhoges speciosus*, so daß wir entsprechende Bedingungen in der möglicherweise abgeschnürten Bucht annehmen können.

5.2.4. Oberer Grauer Sand

Der Obere Graue Sand weist auf wieder günstige Bedingungen für die Organismenwelt hin: Der lockere, meist schluffärmere Feinsand wurde reich besiedelt. Zahlreiche endobenthonisch lebende Formen (*Saccella*, *Tellina*, *Costacallista*, *Lunatia* u. a.) deuten auf gute Belüftung und entsprechendes Nahrungsangebot hin. Scaphopoda bezeugen vollmarine Verhältnisse. Auch das Epibenthos ist reicher entwickelt (*Glycimeris*, verschiedene Schnecken und auch Krabben der Gattung *Coeloma*). Schließlich sind auch zahlreiche Fische vorhanden, unter denen die Bewohner des küstennahen Flachwassers bei weitem dominieren (*Odontaspis*, *Galeorhinus*, *Trisopterus*, Sparidae u. a.). Es müssen sich also gegenüber den tieferen Horizonten die ökologischen Verhältnisse grundsätzlich geändert haben. Im Sediment sind auch zahlreiche Phosphorite eingestreut.

Wir müssen davon ausgehen, daß sich vermutlich durch Absenkung und Überflutung der im Westen gelegenen Schwellen und Klippen ein Wasseraustausch einstellte, der für gute Durchlüftung sorgte und die Ausbreitung einer reichen Bodenfauna ermöglichte. Hohe Bioproduktion und Frischwasserzufuhr bedingten auch die Bildung von Phosphoriten. Die Einzelheiten dazu werden im nächsten Kapitel besprochen. Wasserbewegungen sorgten immer wieder für Aufarbeitung und Umlagerung des Fossilmaterials, so daß sich Schillhorizonte oder -linsen bilden konnten. Die Umlagerung muß aber überwiegend recht schonend vor sich gegangen sein, da ein hoher Prozentsatz an Fossilien unbeschädigt blieb. *Glycimeris* liegt sogar häufig doppelklappig vor. Viele endobenthonische Formen werden in ihrer Lebendstellung im Sediment beobachtet. Durch postsedimentäre Kalklösung wurden große Bereiche des Oberen Grauen Sandes ihrer Fossilien beraubt und erscheinen heute fast fossilleer. Nur die Ichnofossilien bezeugen das ehemals reich vorhandene Leben im Sediment.

5.2.5. Phosphoritknollenhorizont

Dieser Horizont hat trotz seiner geringen Mächtigkeit von etwa bis zu 20 cm größte Bedeutung, finden sich doch hier die größten Mengen an Wirbeltierresten innerhalb der Böhlener Schichten. Der Horizont besteht aus einer lockeren Packung von Phosphoritkonkretionen unterschiedlicher Größe. In die Knollen sind häufig Mollusken eingebettet, die auch im Oberen Grauen Sand verbreitet sind, vor allem *Glycimeris*, *Saccella*, *Arctica*, *Tellina*, *Costacallista*, Pectiniden, *Lunatia* und *Arrhoges*. Meist liegen nur Steinkerne vor, seltener phosphoritimprägnierte Schalen. Nur in der beckentiefsten Fazies konnten ausnahmsweise einige mit Originalschalen gefunden werden. Neben Mollusken sind zahlreiche Fischreste (Haizähne und -wirbel, Skelettreste von Knochenfischen) sowie Skelettreste von Meeresschildkröten und Seekühen anzutreffen. Selten enthält der Horizont Vogelknochen sowie Knochenreste terrestrischer oder limnisch-fluviatiler Formen (Krokodile, Schildkröten, Raubtiere). Zwischen den Konkretionen liegen auch zahlreiche lose Zähne, Knochen, Schuppen und Pflanzenreste (Koniferenzapfen, Juglandaceenfrüchte und Hölzer, letztere teilweise mit Bohrlöchern von Anobien und Bohrmuscheln). Fast alle diese Reste sind durch Phosphorit imprägniert und massiv, im unverwitterten Zustand schwarz bis blauschwarz gefärbt. Die sehr wenigen nicht

imprägnierten Knochenreste haben noch ihre ursprüngliche Porosität und zumeist eine bräunliche Farbe. Für die Deutung der Genese des Phosphoritknollenhorizontes sind folgende Beobachtungen wichtig:

1. Zusammenhängende Skelette oder Teile davon wurden bisher nur ganz selten in Phosphoritknollen beobachtet. Unter den lose zwischen den Knollen liegenden Fossilien konnten bisher keine festgestellt werden. Hier traten ausnahmslos nur isolierte Einzelemente auf.

2. Viele der Knochenreste sind mehr oder weniger abgerollt und teilweise poliert. An den Haifischzähnen fehlt oft die Wurzel und die empfindlichen Selachierwirbel sind häufig zerbrochen.

3. Die Verteilung der Fossilien ist nicht annähernd gleichmäßig, sondern es gibt reichere und ärmere Abschnitte im Profil. Allgemein nimmt die Häufigkeit von Westen nach Osten zu (Tagebau Zwenkau bis östlicher Bereich des Tagebaues Espenhain). Im östlichen Randbereich der Phosphoritknollenverbreitung treten auch mehr Reste terrigener Wirbeltiere auf.

4. Alle Konkretionen besitzen keine den Übergang zum Nebengestein vermittelnde Rinde wie die Konkretionen des Basissandes und des Oberen Grauen Sandes. Das Material der Knollen ist von unterschiedlicher petrographischer Beschaffenheit, es sind gröber- oder feinerkörnige zu beobachten, deren Glaukonitgehalt stark wechselt.

5. Molluskenschalen liegen äußerst selten als originale Kalkschalen vor. Das einzige kleine derartige Vorkommen in der tiefsten Beckenfazies von Zwenkau stellt offenbar eine große Ausnahme dar. Otolithen oder andere kalkige Reste fehlen.

6. Kleinformen sind oft wesentlich besser erhalten als die größeren Reste.

7. Bei manchen Phosphoritkonkretionen konnte ein schaliger Aufbau festgestellt werden.

Bevor wir diese Befunde deuten, wollen wir kurz die notwendigen Bedingungen für die Bildung von Phosphoriten erörtern (dazu auch Abb. 11).

Die wesentliche Voraussetzung für Entstehung von Phosphoritkonkretionen ist eine hohe Konzentration gelöster Phosphorverbindungen im Meerwasser bei gleichzeitig ausreichend vorhandenem organischem Material. Ozeanische Tiefenwässer haben hohe Konzentrationen gelöster mineralischer Stoffe. Ihr hoher Mineralgehalt ist vor allem auf submarine Verwitterung, stärkere Löslichkeit im tieferen Wasser und auf eine nur geringe Größe des Phosphorit-Verbrauchs zurückzuführen. Den tieferen Meeresbereichen wird weniger gelöste mineralische Substanz durch Phytoplankton entzogen, da diese Bereiche weniger Licht genießen und infolgedessen weniger dicht vom photosynthetisierenden Phytoplankton besiedelt sind. Aus der Phosphatanreicherung im Tiefenwasser ist nicht zu folgern, daß die Phosphorite in tiefem Wasser entstanden sind. Vielmehr ist an rezenten Küsten häufig zu beobachten, daß durch Strömungen ozeanische Tiefenwässer in küstennahe Flachmeeresbereiche aufsteigen, an manchen Küsten mit hoher Regelmäßigkeit. Auch bei Transgressionen kommt das Tiefenwasser in Bewegung und dringt in die flachen Schelfbereiche vor.

Gelangen solche mineralreichen Tiefenwässer nun in die lichtdurchfluteten, küstennahen Flachmeeresbereiche, bewirken sie gewissermaßen eine „Düngung“, was in erster Linie eine starke Entfaltung des Phytoplanktons zur Folge hat. Die an das Plankton gekoppelte Nahrungskette bis zum großen Raubfisch entwickelt sich ebenfalls stark, und unter günstigen Bedingungen ist eine sehr hohe Populationsdichte vieler Formen die Folge. Läßt die Nährstoffzufuhr nach, kann die übermäßig aufgeblähte Nahrungskette zusammenbrechen. Viele Formen sterben ab, hochbewegliche pelagische Formen können auch in andere Räume ausweichen. Eine andere auch häufig auftretende Möglichkeit ist, daß sich Phytoplankton massenhaft vermehrt und durch Antibiotika und andere Hemmstoffe einen Meeresbereich vergiftet, wodurch ein Massensterben der

Meerestiere ausgelöst werden kann. Beide Möglichkeiten können sich rhythmisch wiederholen, und so kann es im Laufe der Zeit zu einer starken Akkumulation von Wirbeltierresten, naturgemäß vor allem von Fischen, kommen. Das Massensterben von Organismen im flachen Meeresbereich bedingt dort zeitweise sehr hohe Konzentrationen von gelösten Phosphaten, die vor allem durch den Abbau der leicht abbaubaren toten Algenmassen freigesetzt werden. Auf diese Weise kann letztlich die hohe Phosphatkonzentration des ozeanischen Tiefenwassers durch Strömungen und Transgression des Meeres sowie durch Akkumulation in Biomasse in die Flachmeerbereiche verlagert werden. Eines von vielen guten Beispielen hierfür liefert die Walfish-Bay an der Küste Namibias. Diese in den Zusammenhang mit der Transgression gestellten Fakten lassen sich zwanglos wiedererkennen, wenn wir die Position der *autochthonen* Phosphorite betrachten, die in den Böhlener Schichten jeweils an transgressive Abschnitte des mehrphasigen Vorstoßes des Rupelmeeres gebunden sind.

Die organische Substanz ist wesentlich für die Bildung der Konkretionen. Um einen abgestorbenen Organismus bildet sich im Sediment ein Diffusionshof von Alkalien, die bei der Verwesung frei werden. Das führt zur Ausfällung von Phosphaten, vor allem von Kalziumphosphat. Zuerst wird das Innere des Fossils imprägniert (Internkonkretion), dann wächst die Konkretion weiter bis zur teilweisen Umhüllung (Kissenkonkretion), und schließlich wird das ganze Fossil umhüllt. Je nach Phosphorangebot kann die Konkretionsbildung in allen möglichen Stadien unterbrochen werden, so daß sich alle Typen finden. Bei erneuter Phosphorzuführung können Konkretionen weiterwachsen, was zu mehrschaligem Aufbau führt. Die Grenze zum umgebenden Gestein ist nicht scharf, sondern durch einen weniger verfestigten Übergangsbereich gekennzeichnet („Rinde“), woran autochthone Phosphorite meist recht schnell zu erkennen sind.

Die Bildung des Phosphoritknollenhorizontes ist nach allen oben festgestellten Fakten folgendermaßen zu deuten:

Während der Sedimentation des Oberen Grauen Sandes herrschten optimale Lebensbedingungen für eine reiche Flachmeerfauna, ebenso konnten sich zahlreiche Phosphorite im Sediment bilden, da eine Zufuhr von ausreichend mineral- (phosphor-) haltigem

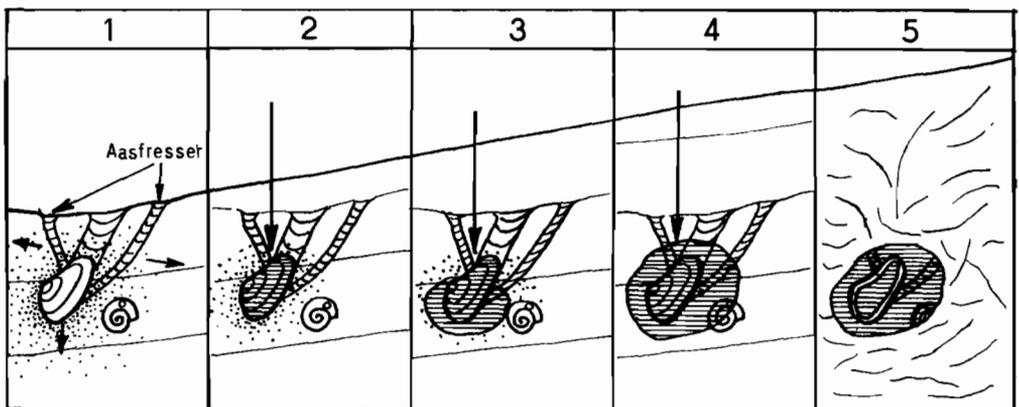


Abb. 11. Zur Bildung der Phosphorite

- 1 – Ein abgestorbener Organismenrest wird zersetzt und bildet um sich im Sediment einen alkalischen Diffusionshof. Aus dem Meerwasser wird Phosphor zugeführt. Den Organismus (z. B. Muschel) umgeben Grabgänge von Aasfressern.
- 2 – Die Bildung der Phosphoritkonkretion beginnt mit der Plombierung des inneren Hohlraumes (Intern-Konkretion).
- 3 – Die Konkretion wächst weiter nach außen (Kissenkonkretion).
- 4 – Vollständige Umhüllung (Mumienkonkretion).
- 5 – Die Konkretionsbildung ist abgeschlossen. Das Sedimentgefüge wurde inzwischen durch Bodenwühler zerstört und ist nur noch in der Konkretion erhalten (z. B. Grabgänge der Aasfresser)

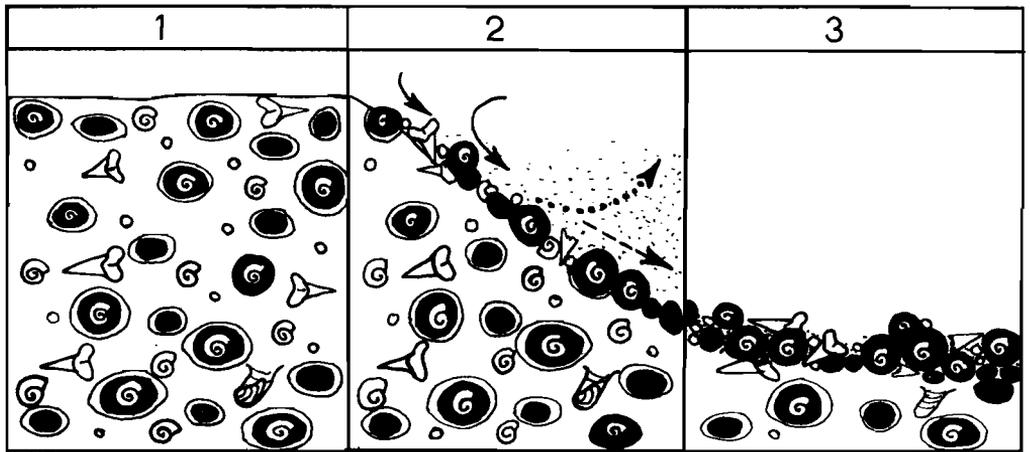


Abb. 12. Zur Bildung des Phosphoritknollenhorizonts

1 – Oberer Grauer Sand mit Phosphoriten und eingestreuten Fossilien (autochthon); 2 – Aufarbeitung durch stärker bewegtes Meerwasser (–), Abtransport der feineren Sedimentpartikel (···), Umlagerung der Konkretionen und Fossilien unter Beschädigung oder Zerstörung; 3 – allochthone Phosphoritlesededecke, die durch Entkalkung keine Mollusken und andere Kalkschaler mehr, sondern nur Steinkerne in Konkretionen oder imprägnierte Schalen enthält

Meerwasser erfolgte. In das küstennahe Flachmeergebiet drangen hin und wieder, ähnlich wie in heutigen Flachmeeren, auch pelagische Formen vor. Ihre Reste werden allerdings selten gefunden. Aus den schon oben beschriebenen Gründen kam es, vielleicht periodisch, immer wieder zum Absterben vieler Formen, und infolgedessen zu einer gewissen Anreicherung von deren Resten im Sediment.

Die Verhältnisse änderten sich nach einiger Zeit grundsätzlich. In einer regressiven Phase kam es zu einer Sedimentationsunterbrechung und zu einer großflächigen Aufarbeitung des Oberen Grauen Sandes. Die feinen Sedimentpartikel wurden vom bewegten Wasser abtransportiert, die Konkretionen und Fossilien aber umgelagert, teilweise wohl mehrfach. Bei der Umlagerung wurden die Konkretionen abgerieben und abgeschliffen, weshalb ihnen heute die Rinde fehlt. Auch ein großer Teil der Fossilien wurde zerstört oder beschädigt, so daß die widerstandsfähigsten Reste herausortiert wurden und mechanisch weniger stabile Reste als erste Verlorengingen. Vom aufgearbeiteten Sedimentpaket blieb schließlich nur eine dünne Lesedecke aus Phosphoriten und widerstandsfähigen Fossilresten, teilweise in hoher Konzentration, übrig. Zuletzt sorgte eine Entkalkung dafür, daß alle kalkschaligen Fossilien verschwanden. Diese Prozesse hatten zur Folge, daß wir im Phosphoritknollenhorizont mit seinen allochthonen Fossilien nur noch ein stark verfälschtes Bild der ursprünglichen Faunenzusammensetzung vorfinden. Manche primär seltene Form wurde aufgrund ihrer stabilen Reste angereichert; primär häufigere Formen, deren Reste empfindlicher waren, wurden seltener überliefert.

Anreicherungszone lassen sich auf Spülsäume im unmittelbaren Küstenbereich und auf das Bodenrelief im Beckenbereich und seine Wirkung auf die Strömung zurückführen.

Mollusken sind nur in den Konkretionen erhalten, und bis auf die lokale Ausnahme im Tagebau Zwenkau liegen fast nur Steinkerne, seltener phosphoritimprägnierte Schalen vor. Häufigste Formen sind *Arctica*, *Laevicardium*, *Glycimeris*, *Arrhoges* und *Lunatia*; wichtig sind auch *Tellina*, *Costacallista* und *Pectinidae*. Es handelt sich also um endo-

benthonisch und epibenthonisch lebende Formen. Diese genannten Formen spielen auch im Oberen Grauen Sand eine dominierende Rolle.

Fischreste sind sehr zahlreich vorhanden. Für diese und andere Vertebratenreste ist der Phosphoritknollenhorizont der ergiebige Fundhorizont in den Böhleher Schichten. Unter den Haien und Rochen dominieren die Bewohner des küstennahen Flachmeeres. Allein die beiden *Odontaspis*-Arten stellen um Dreiviertel des Gesamtmaterials. Häufig sind auch die Gattungen *Galeorhinus*, *Myliobatis* und *Squalus*. Seltener, aber immer noch regelmäßig zu finden sind *Hexanchus*, *Squatina* und *Lamiosstoma*. Die als ausgesprochen pelagisch geltenden Gattungen *Anotodus*, *Macrorhizodus*, *Galeocerdo*, *Carcharoides* und *Procarcharodon* sowie der schwer einschätzbare *Carcharhinus* sind sehr selten (jeweils zwischen 1 und 15 Zähne im Fundmaterial gegenüber einigen Tausend bei *Odontaspis*!). Zu den seltenen Formen gehören auch die *Chimaera*-Reste. Der quantitative Anteil der pelagischen Formen ist also sehr gering, und manche Form wurde erst nach jahrelanger intensiver Suche gefunden.

Bei den Knochenfischen sind die Verhältnisse entgegengesetzt. Neben vielen vorläufig unbestimmbaren Knochenresten (es fehlt vor allem an rezentem Vergleichsmaterial) sind in erster Linie die Vertreter der Scombroidea (Makrelenähnliche) mit den Gattungen *Cybium*, *Sarda*, *Aglyptorhynchus* und *Xiphias*, die als pelagische Dauerschwimmer die wohl stärkste Verknöcherung unter den Teleostei aufweisen, vertreten. Damit sind die Chancen für eine Fossilisation der Knochenreste natürlich höher als bei weniger verknöcherten Formen. Weiterhin finden sich noch Reste von *Lophius*, *Eutrichaurides*, *Platylates*, Sparidae, u. a. Otolithen fehlen infolge Entkalkung sekundär. Deshalb können viele ursprünglich sicher vorhanden gewesene Formen nicht mehr nachgewiesen werden. Wenn man bedenkt, daß die meisten Knochenfische nur ihre Otolithen als bestimmbare Reste hinterlassen, ergibt sich schon daraus eine Verzerrung des ursprünglichen Bildes.

Neben Fischen können häufig auch Knochenreste von Seekühen (Sirenia) gefunden werden. Die rezenten Sirenia-Vertreter weiden meist in den küstennahen Algen-, Tang- und Seegrassgebieten, und von den fossilen Formen kann man ähnliches annehmen. Nicht selten finden wir auch Reste von Seeschildkröten. Diese Gruppe lebt zwar rezent teilweise pelagisch, zur Fortpflanzung muß sie aber die Küste aufsuchen, teilweise in langen Wanderungen.

Ein kleiner, aber interessanter Teil der Funde schließlich sind terrestrische bis limnisch-fluviatile Formen, so Schildkröten, Krokodile und Säuger, deren Reste vom angrenzenden Festland zugeführt wurden. Außerdem sind noch einige seltene Vogelreste aufzuführen.

Es ist also eine vielfältige Mischung von Formen aller möglicher Biotopie zu beobachten, wobei die Hauptmasse der Formen Bewohnern küstennaher Flachmeerbereiche sind. Untergeordnet treten pelagische Formen auf (bis auf die Ausnahme bei den Knochenfischen), selten terrigene Formen.

5.2.6. Muschelschluff und Muschelsand

Beide Horizonte hängen genetisch eng zusammen. Für beide lassen sich folgende wichtige Tatsachen feststellen:

1. Im ungestörten Sediment sind die Mollusken- und Fischreste lose eingestreut bei meist relativ geringer Funddichte. Die Bivalvia liegen häufig doppelklappig vor, endobenthonisch lebende Formen oft auch doppelklappig und in Lebendstellung.

2. Mehrere Schill- oder überwiegend Bruchschillhorizonte erstrecken sich über große horizontale Entfernungen (im Raum von Espenhain und Zwenkau bis Profen!). In diesen Schillhorizonten sind neben Mollusken auch Fischreste (Zähne, Wirbel und vor

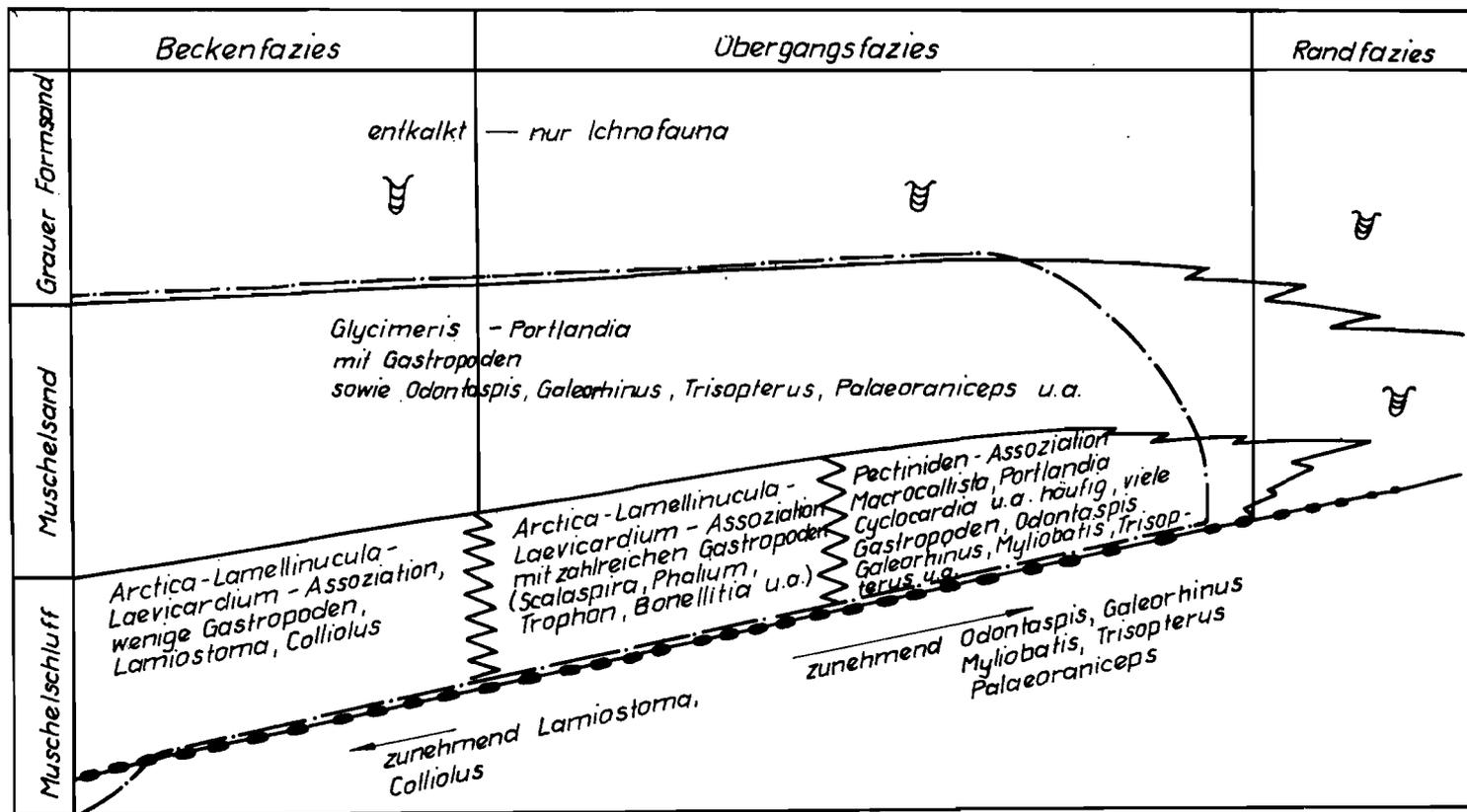


Abb. 13. Biofazies des Muschelschluffs

allem Otolithen) relativ angereichert. Große und schwere Mollusken sind entweder zertrümmert oder häufig abgeschliffen und abgerieben, kleine Formen sind meist wesentlich günstiger erhalten.

3. Die Sedimentmatrix der Schillhorizonte ist häufig deutlich gröber als die Kornzusammensetzung des ungestörten Gesteins und besteht zum großen Teil aus gröberen Sandkörnern und Glaukonitaggregaten.

4. Im Formenspektrum der Fossilien des Muschelschluffes sind, entsprechend der paläogeographischen Situation, räumlich größere Unterschiede festzustellen, die eng mit der Korngrößenverteilung und deren Veränderung im Zusammenhang stehen. Im Muschelsand sind solche Differenzierungen kaum deutlich zu erkennen.

5. Die gesamte Ausprägung des Muschelschluff-Muschelsand-Komplexes ist wesentlich einheitlicher als die der Sedimentkomplexe der Unteren Böhlener Schichten. Dieses Niveau greift fossilführend auch horizontal weit über die Unteren Böhlener Schichten hinaus.

6. Die küstennahen Randbereiche sind heute entkalkt und führen keine kalkschaligen Fossilien mehr. Das Inventar an Ichnofossilien entspricht aber dem der Beckenfazies weitgehend.

Diese Beobachtungen lassen sich wie folgt interpretieren: Nach der vorangegangenen regressiven Phase mit ihren großflächigen und intensiven Aufarbeitungs- und Umlagerungsvorgängen leitete ein erneuter transgressiver Abschnitt die Bildung der Oberen Böhlener Schichten ein. Das Meer stieß ziemlich rasch weiter in die südliche Leipziger Bucht vor als in den vorangegangenen Transgressionsphasen. Das inzwischen teilweise aufgefüllte und im Relief stärker ausgeglichene Gebiet ermöglichte ausgeglichene Sedimentationsbedingungen. Auch die Leipziger Prätertiärhöhen gerieten unter einen mächtigeren Wasserkörper, so daß von dort keine grobklastischen Schüttungen (Brandungsschutt) in das Buchtinnere möglich waren. Entsprechend den ausgeglichenen Verhältnissen war der petrographische Übergang vom Schluffsediment im Buchtinnern zur mehr sandigen Randfazies einer reliefarmen Flachküste ein ganz allmählicher und kontinuierlicher. Damit veränderte sich auch allmählich die Zusammensetzung der substratabhängigen Fauna, vor allem der Molluskenfauna. Während im Innern der Bucht im feinkörnigen Sediment nur wenige, angepaßte Formen stärker verbreitet sind (*Arctica-Lamellinucula-Laevicardium*-Assoziation), treten mit zunehmender Versandung in Richtung der Randbereiche zahlreiche weitere Formen auf, zuerst viele Gastropoden (Gastropoda-Assoziation mit den häufigen Bivalvia *Cyclocardia*, *Macrocallista*, *Portlandia* u. a.), dann Pectinidae und *Glycimeris* (*Glycimeris*-Pectiniden-Assoziation). Der unmittelbare Randbereich ist wegen der Entkalkung nicht mehr exakt beurteilbar, doch dürften sich dort primär ähnliche Gemeinschaften der küstennahen Sandfazies gefunden haben wie im Basissand und in den Oberen Grauen Sanden. Auch in der Fischfauna lassen sich gewisse Unterschiede zwischen den Lebensräumen nachweisen, doch werden die Grenzen nicht so deutlich wegen der meist nektonischen Lebensweise der Fische. So sind im Beckeninnern *Lamiosstoma*, *Praeetorhinus* und *Colliolus* häufiger, während in randnäheren Bereichen *Odontaspis*, *Galeorhinus* und *Trisopterus* überwiegen (Abb. 13).

Nachdem das Meer während der Sedimentation des Muschelschluffes seine größte Ausdehnung erreicht hatte, setzten wieder regressive Tendenzen ein, und mit der zunehmenden Einengung der Bucht wanderte auch die Sandfazies (Muschelsand) wieder beckenwärts. Dieser Prozeß verlief sehr langsam und kontinuierlich, dementsprechend unscharf ist der Übergang vom Muschelschluff zum Muschelsand. Genau zu fassen ist er meist nur in Korngrößenanalysen. Die substratabhängige Molluskenfauna vollzog natürlich diese Fazieswanderung mit. Deshalb finden wir im Muschelsand eine ziemlich einheitliche Molluskenfauna (*Glycimeris-Portlandia-Macrocallista*-Assoziation mit relativ

zahlreichen Gastropoden). Bei den Fischen dominieren *Odontaspis*, *Galeorhinus* und *Trisopterus*. In den oberen Partien des Muschelsandes macht sich eine zunehmende Verarmung im fossilen Formenspektrum bemerkbar. Möglicherweise ist diese Tendenz auf eine beginnende allmähliche Verbrackung des Gebietes zurückzuführen.

Die eben geschilderten transgressiven und regressiven Großabläufe gingen sicher nicht gleichmäßig vor sich. Vielmehr müssen innerhalb dieser Vorgänge periodische Meeresspiegelschwankungen stattgefunden haben. Damit lassen sich vor allem die großflächig verbreiteten, ziemlich konstanten Molluskenschillhorizonte und die dazwischen liegenden ungestörten Sedimentpartien erklären. Infolge der Schwankungen des Meeresspiegels geriet der Meeresgrund immer wieder in den Bereich des grundberührenden Seeganges, so daß die Sedimentation von Aufarbeitungs- und Umlagerungsvorgängen unterbrochen wurde. Das feine Sedimentmaterial wurde schwebend abtransportiert, während die schwereren Komponenten (Fossilien, Sandkörner und Glaukonitaggregate) in den Schillhorizonten angereichert wurden. Je nach Stärke und Dauer der Wasserbewegungen wurde ein mehr oder weniger großer Anteil der Fossilien abgeschliffen oder zertrümmert (Bruchschill). Dabei erlitten kleine und leichte Formen die geringste Beschädigung, da sie meist schwebend transportiert wurden, während größere und schwerere Formen auf dem Grund gerollt oder geschliffen wurden. Ähnliche Wechsel zwischen Akkumulation und Aufarbeitung kennzeichnen auch in heutigen flachen Schelfmeeren die labilen Sedimentationsbedingungen. Wenn wir die großen Mengen von Molluskenschalen und deren Trümmern in den Schillbänken der Böhleiner Schichten mit der im ungestörten Gestein nachweisbaren Siedlungsdichte vergleichen, können wir ein erhebliches Ausmaß von Umlagerungen annehmen, die sich bei der Entstehung der Schillbänke abspielten. Diese Annahme setzt eine etwa gleichgroße Siedlungsdichte im Ausgangssediment wie in den heute noch vorliegenden ungestörten Partien voraus. Aussagekräftig für diese Annahme sind vor allem die endobenthonischen Mollusken.

5.2.7. Zwenkauer Horizont

Mit dem Zwenkauer Horizont haben wir das stratigraphisch höchste fossilführende Glied der Böhleiner Schichten zu besprechen (mit Ausnahme der auch höher vorkommenden Ichnofossilien). Sein Fossilgehalt ist nicht sehr reich und beschränkt sich auf wenige Formen (*Arctica*, *Glycimeris* und *Portlandia*). Autochthone Endobenthonten (Formen in Lebendstellung) konnten nicht sicher nachgewiesen werden. Unruhige Schichtungsmerkmale (Flutrinnen, Priele, Flaserschichtung mit Schluff- und Glaukonitsandschmitzen) deuten auf eine Sedimentation in sehr flachem Wasser hin, sicher im Einflußbereich der Gezeiten (Tidalbereich), vergleichbar dem Wattenmeer der heutigen Nordsee. Solche Räume sind Bereiche starker Zersetzung von organischem Material und von hohem Sauerstoffumsatz. Daher steht für die Atmung der vorhandenen vielzelligen Organismen (Metazoa) nur wenig freier Sauerstoff zur Verfügung. Aus diesem Grund wird der Meeresboden nur von einigen dieser Formen besiedelt, die einen gewissen Sauerstoffmangel vertragen, wobei deren Siedlungsdichte allerdings recht hoch sein kann. Vielfach handelt es sich dabei um Arten ohne Hartteile (Würmer, z. B. Sandwurm *Arenicola*) oder mit sehr empfindlichen Hartteilen (z. B. Krebse wie der Schlickkrebis *Corophium*), die sich fossil nicht erhalten, deren Spuren man aber im Sediment häufig findet (Grabspuren, Wohnröhren u. a.). Solche Spuren sind vor allem im Zwenkauer Horizont und im überlagernden Grauen Formsand nachweisbar.

Wir können also annehmen, daß während der Sedimentation des Zwenkauer Horizontes die Regression schon so weit fortgeschritten war, daß selbst das Innere der Bucht in den Bereich des gezeitenbeeinflussten Flachwassers rückte, das eine relativ arme Fauna besaß. Die Molluskenschalen sind wohl zu einem hohen Prozentsatz als allochthon anzusehen.

5.2.8. Grauer Eormsand

Mit dem Grauen Formsand schließt die Serie der Böhlener Schichten ab. Kalkschalige Fossilien fehlen infolge einer großräumigen Entkalkung. Es kommen aber in großen Mengen Ichnofossilien sowie Xylite (Treibholz) vor. Häufig sind Flutrinnen, Prielbildungen u. a. zu beobachten, die teilweise mit stärker glaukonitischen Sanden, Glaukonitsand und stärker schluffigen Schmitzen, Fasern oder Linsen gefüllt sind. Vermutlich handelt es sich hier um eingeschwemmtes Material aus den äquivalenten Oberen Glaukonitsanden weiter im Norden (Leipziger Stadtgebiet). Von seinen Merkmalen her kann der Graue Formsand also ebenfalls als Wattensediment aufgefaßt werden.

5.3. Kurze Bemerkungen zur Entkalkung

Viele Schichtglieder der Böhlener Schichten, insbesondere in den Randbereichen, führen heute keine kalkschaligen Fossilreste mehr. Diese Fossilarmut ist jedoch nicht als primär anzusehen, denn reiche Ichnofaunen in den entsprechenden Horizonten bezeugen einen ursprünglich vorhanden gewesenen Reichtum an Lebewesen. Vielmehr sind die meisten der heute fossilfrei erscheinenden Horizonte durch Entkalkungsvorgänge sekundär ihres Fossilinhaltes beraubt worden. Diese Prozesse haben BELLMANN, PILOT & RÖSLER (1977) ausführlich dargestellt. Danach sind Karbonatanteile höherer Partien (Grauer Formsand) und der Sedimente der Randfazies durch CO₂-haltige, meteorische Wässer gelöst worden und migrierten in Richtung Beckeninneres. Dort erfolgte unter Beteiligung von organischem Kohlenstoff eine Ausfällung in Karbonatkonkretionen. Diese Stoffumlagerung ist im Prinzip auch heute noch im Gange. Da in Sanden die Wasserzirkulation stärker ist als in dicht gepackten Schluffen, geht in ersteren die Entkalkung auch schneller voran. Die Sande sind deshalb oft bis tief in die Beckenfazies entkalkt, während die Schluffe noch kalkschalige Fossilien führen.

6. ZUSAMMENFASSENDE INTERPRETATION

Nachdem wir in dieser Arbeit die Abfolge der Böhlener Schichten, ihre Fossilführung sowie palökologisch-taphonomische Fakten besprochen haben, wollen wir alle diese einzelnen Daten zu einer Gesamtinterpretation des Ablaufes der Rupeltransgression in unser Gebiet zusammenfassen (dazu auch Abb. 14).

Im tieferen Mitteloligozän drang das Meer vom Norden und Nordwesten her weit in die südliche Leipziger Bucht vor. Damit endete die regionale Sonderentwicklung des Gebietes (Weiße-Becken), und die Leipziger Bucht wurde dem großen marinen Sedimentationsgebiet Norddeutschlands („Tertiäre Nordsee“) angeschlossen. Die Transgression verlief mehrphasig, so daß ein recht wechselvolles Bild von Sedimentation und Fossilführung entstand, beeinflußt auch durch die randnahe Lage.

Während der ersten Transgressionsphase wurde die bis dahin vorherrschende fluviatile Sedimentation (Weiße Sande—Jüngere Flußsandfolge) durch das Vorrücken des Meeres weit nach Süden und Südosten abgedrängt. Das zunächst sehr flache Meer arbeitete die tieferen Schichten (vor allem die fluviatilen Weißen Sande und die teilweise hangenden Partien des Oberflözes) auf und lagerte sie um. Es entstanden so die Basisande der Böhlener Schichten mit reicher Fauna von Litoral- bis Sublitoralcharakter. Die Leipziger Prätertiärauftragungen wurden vermutlich zunächst nicht überflutet und waren von einem Gürtel von größeren Klastika (Brandungsschutt) umgeben, besiedelt von einer entsprechenden Faunengemeinschaft (Austern etc.).

Mit steigendem Wasserspiegel (Absenkung unseres Raumes) ging die Sedimentation im Beckeninnern in eine ruhige Schluff-Ton-Fazies über (Braune Schluffe), während sich in den Randbereichen die litorale Sandfazies weiter entwickelte. Im tiefsten Beckenbereich markieren fein geschichtete Schluffe („Bänderschluflhorizont“ des Braunen Schluffes) mit entsprechender Fossilführung den Höhepunkt der ersten Transgressionsphase. Der Meeresgrund lag in dieser Zeit unterhalb der kritischen Zone oberflächlich bewegten Wassers, so daß sich eine ungestörte Feinschichtung ausbilden konnte.

Nach diesem ersten transgressiven Höhepunkt setzten regressive Tendenzen ein, und die Sedimentation änderte sich ziemlich scharf. Zuerst lagerten sich noch feinsandige Schluffe ab, begleitet von einer formenarmen Fauna (Glaukonitschluff). Mit der weiteren Einengung des Beckens wanderte aber die Sandfazies wieder beckenwärts und löste die Schluffakkumulation allmählich ab (Unterer Grauer Sand). Die Fauna war weiterhin formenarm und spärlich. Die Küstenlinie wurde von einem Küstenmoorsaum begleitet, der als Flöz-y-Horizont nachweisbar ist. Die Fazieswanderung verursachte die Großflächigkeit dieses Flözhorizontes von meist sehr geringer Mächtigkeit.

Anschließend kehrten sich die Verhältnisse wieder um: Mit einer erneuten transgressiven Bewegung wurde unserer südlichen Leipziger Bucht wieder Zugang zu marinen Frischwassermassen ermöglicht. Das hatte die Entfaltung einer reichen Organismenwelt und die Bildung von Phosphoriten zur Folge (Obere Graue Sande). Dieser Abschnitt dauerte aber nicht lange, und schon bald setzten sich wieder regressive Tendenzen durch, die dieses Mal sehr deutlich große Auswirkungen hatten. Ein großer Teil des Oberen Grauen Sandes, in den Randbereichen auch tieferer Horizonte, wurde aufgearbeitet und weggeführt, der Fossilinhalt entweder zerstört oder zusammen mit den Phosphoriten zu einer Lesedecke konzentriert (Phosphoritknollenhorizont). Da der Obere Graue Sand in dieser Phase zum größten Teil zerstört wurde, läßt sich seine ursprüngliche Mächtigkeit kaum noch rekonstruieren. Die Schichtlücke stellt jedenfalls die markanteste Zäsur innerhalb der Böhlener Schichten dar. In ihrem Niveau sind auch weit außerhalb unseres Gebietes Hinweise für Sedimentationsunterbrechungen und Erosion zu finden, so daß wir es nicht nur mit einem eng begrenzten, lokalen Ereignis zu tun haben. Möglicherweise lag unser Gebiet teilweise auch kurzzeitig trocken.

Nach diesem scharfen regressiven Einschnitt erfolgte nochmals ein umfangreicherer Meeresvorstoß und leitete die Ablagerung des Muschelschluffes ein. Dieser Vorstoß ging teilweise noch deutlich über die im tieferen Rupelium erreichten Grenzen hinweg. Das durch die Sedimentation ausgeglichene Relief führte zu einer wesentlich einheitlicheren Ausbildung der Oberen Böhlener Schichten. Im Gefolge dieser erneuten Transgression wanderten auch wieder zahlreiche Tierformen ein, so daß wir im Muschelschluff auch einen größeren Fossilreichtum antreffen. Im Beckeninnern konnten sich im austausch- und sauerstoffarmen und in tieferen Bereichen wenig bewegten Wasser nur wenige bestimmte Formen stark ausbreiten, die als *Arctica-Lamellinuacula-Laevicardium*-Assoziation nachweisbar sind. Mit zunehmender Verflachung zu den Randbereichen und mit zunehmendem Sandgehalt, begleitet von zunehmender Durchlüftung des Wassers und Sediments, konnten sich zahlreichere Formen ansiedeln und zu größerem Formenreichtum beitragen (häufiger Gastropoden, Pectiniden u. a.). Meeresspiegeloszillationen führten zur Bildung ausgedehnter Schillbänke infolge Sedimentaufarbeitung im bis zum Meeresgrund umgewälzten flacheren Wasser.

Sehr bald war jedoch der Höhepunkt dieser Transgressionsphase erreicht. Die anschließende allmählich Regression führte schließlich zum endgültigen Rückzug des Mitteloligozänmeeres aus der Leipziger Bucht. Dieser Vorgang läßt sich zuerst anhand einer allmählichen Zunahme des Sandgehaltes in den hangenden Partien erkennen. Langsam wanderte die randnahe Sandfazies wieder beckenwärts. Sie löste die Schluffsedimentation ab. Dieser Übergang ist von einer Änderung der Faunengemeinschaft zur *Glycimeris-Portlandia-Macrocallista*-Assoziation mit zahlreichen Gastropoden begleitet.

Tab. 3. (Fortsetzung)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Seite	Tafel
<i>Callista</i> aff. <i>bosqueti</i>	×										33	9
<i>Callista</i> sp.							○				34	9
<i>Callista splendida</i>								×	×		34	9
<i>Pelecypora polytropa</i> <i>suborbicularis</i>								○	○		34	
<i>Corbula subaequivalvis</i>	×							●			34	
<i>Corbula gibba</i>	×	●	●	●	●	?	?	×	×		34	
<i>Spheniopsis scalaris</i>	●										35	
<i>Hiatella arctica</i>	×										35	9
<i>Panopea angusta</i>	●							×	●		35	10
Teredinidae, gen. et spec. indet.								○			35	
<i>Pholadomya weissii</i>	●										35	
<i>Thracia nysti</i>	×										36	10
<i>Thracia weinheimensis</i>								●			36	
<i>Thracia</i> sp.								●			36	10
<i>Cuspidaria clava</i>	●										36	
<i>Cardiomya kochi</i>	●										36	
<i>Dentalium kickxii</i>	×					×	×	×	×		37	1
<i>Emarginula nystiana</i>	●										37	1
<i>Acmaea</i> sp.	●										37	
<i>Tiburnus margaritula</i>	×										37	28
? <i>Collonia</i> sp.	+										38	1, 28
<i>Astraea alterninodosa</i>		○									38	1
<i>Alvania multicostata</i>	○										38	28
<i>Alvania</i> cf. <i>rupeliensis</i>	○										38	28
<i>Lacuna</i> sp.	○										39	28
<i>Architectonica dumonti</i>						●?					39	1, 29
<i>Lemintina</i> sp.	×										39	
? <i>Haustator</i> sp.									●		39	1
<i>Ataxocerithium</i> cf. <i>evaricosum</i>	●										40	29
<i>Ataxocerithium</i> sp.	●										40	29
? <i>Lirobittium</i> sp.	●										40	29
<i>Turriscula subangulata</i>									●		40	1
Scalidae gen. et spec. indet.	●										41	
<i>Eulima acicula</i>	×										41	29
<i>Eulima obtusangula</i>	○										41	29
<i>Rissoina</i> cf. <i>obtusa</i>	●										41	29
<i>Odostomia lineolata</i>	×										41	1
<i>Syrnola subcylindrica</i>	×								●		42	1, 29
<i>Syrnola</i> sp.	○										42	
<i>Capulus navicularis</i>	●										42	28
<i>Calyptraea striatella</i>	×										42	2
<i>Tugurium scrutarium</i>	×						●				42	2
<i>Arrhoges speciosus</i>	+	○		×	×	+	+	×	+		43	2
<i>Polinices dilatata</i>	×										43	1
<i>Polinices catena achatensis</i>						×	×	×	×		43	1

Tab. 3. (Fortsetzung)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Seite	Tafel
<i>Sigatica hantoniensis</i>	×										44	1
<i>Cassidaria nodosa</i>	×							•			44	2
<i>Phalium rondeleti</i>								×	•		44	2
<i>Charonia flandrica</i>	×							×	•		44	2
<i>Charonia foveolata</i>	×										45	2
<i>Ficus concinnus</i>								•	•		45	2
<i>Trophon deshayesii</i>								•	•		45	3
<i>Trophon capito</i>								×	?		45	3
? <i>Purpuridae</i> , gen. et spec. indet.	•										46	3, 30
<i>Trophonopsis pauwelsii</i>	×										46	3, 30
<i>Lyrotyphis pyruloidesi</i>	○										46	3, 30
<i>Lyrotyphis cuniculosus</i>								•			46	3, 30
<i>Lyrotyphis fistulatus</i>	•							•			47	3, 30
<i>Scalaspira multisulcata</i>								×	×		47	1
<i>Scalaspira villana</i>	+										47	3, 31
<i>Scalaspira deshayesii</i>	•										47	3, 31
? <i>Scalaspira</i> sp.	•										47	3, 5, 31
<i>Cominella</i> sp. 1	○										48	3, 31
<i>Cominella</i> sp. 2	○										48	1, 31
<i>Pisanella semiplicata</i>								•			48	4
<i>Keepingia</i> sp.	×										48	3
<i>Buccinidae</i> , gen. et spec. indet.						?					48	3, 31
<i>Streptochetus elongatus</i>	×							○			49	4, 31
<i>Streptochetus</i> cf. <i>septenarius</i>	○										49	4, 31
? <i>Streptochetus</i> sp.	•										49	4
<i>Fusinus elatior</i>	○							○			49	5, 32
<i>Fusinus exaratus</i>	○										50	4
<i>Ancilla karsteni</i>	×										50	3, 32
<i>Vexillum inornatum</i>	•										50	3, 32
<i>Scaphella siemsseni</i>	×										50	4, 32
<i>Bonellitia evulsa</i>	○							×	×		51	5, 32
<i>Uxia granulata</i>								×			51	5, 32
<i>Admete subangulosa</i>								×			51	
<i>Cancellariidae</i> , indet.						?					51	5, 32
<i>Asthenotoma bicingulata</i>	•										51	4, 33
<i>Acampptogenotia morreni</i>	○							×	×		52	4
<i>Gemmula laticlavata</i>	○							○			52	5
<i>Gemmula geinitzi</i>	×										52	4, 33
<i>Polystiria konincki</i>	×							×	×		52	4, 33
<i>Cochlespira volgeri</i>								×	×		53	4
<i>Bathytoma subdenticulata</i>								×	×		53	4
<i>Bathytoma leunisii</i>	×							×			53	4, 33
<i>Fusiturris duchasteli</i>	×							×	×		53	4, 33
<i>Fusiturris selysii</i>	×							×	×		53	4, 33
<i>Turricula regularis</i>	×							×	×		54	4

Tab. 3. (Fortsetzung)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Seite	Tafel
<i>Borsonia</i> sp.	•										54	5
<i>Pleurotomoides rappardi</i>	•							•			54	5
<i>Conus symmetricus</i>								•	•		54	2
<i>Acteon punctatosulcatus</i>	×										55	5
<i>Acteon</i> sp. 1	×										55	34
<i>Acteon</i> sp. 2	○										55	34
<i>Tornatellaea globosa</i>								•			55	5, 34
<i>Ringicula</i> cf. <i>semperi</i>	×										55	
<i>Retusa</i> cf. <i>pusilla</i>	×										56	34
<i>Cylichna</i> sp.						?					56	5, 34
<i>Creseis maxima</i>	○	•	+								56	5
<i>Hoploparia</i> cf. <i>klebsi</i>	○										57	10, 11
<i>Coeloma balticum</i>	×						•				57	11
Echinoidea, indet.	○										57	5
<i>Notorhynchus primigenius</i>							×	•	•		58	12
<i>Odontaspis acutissima</i>	○		•	•		•	+	×	×		58	12, 13
<i>Odontaspis denticulata</i>	•		•	•		•	+	×	×		58	12, 13
<i>Odontaspis</i> sp.							•	?	?		58	13
<i>Lamiostoma gracilis</i>	•						○	○	•		58	15, 16
<i>Macrorrhizodus flandricus</i>							•				59	16
<i>Anotodus benedeni</i>							•	•	•		59	15
<i>Carcharoides caticus</i>							•	•	•		59	15
<i>Procarcharodon angustidens</i>							•	•			59	14
<i>Procarcharodon turgidus</i>							•				60	14
<i>Procarcharodon</i> sp. aff. <i>P. megalodon</i>							•				60	14
<i>Praeetorhinus parvus</i>							×	×	○		60	14
<i>Scyliorhinus</i> sp.	•										60	35
<i>Galeocерdo aduncus</i>							•				60	18
<i>Carcharhinus elongatus</i>							•	•			61	17
<i>Galeorhinus latus</i>	×						×	×	○		61	17, 18
<i>Squalus alsaticus</i>	×		○	•		•	×	×	○		61	16
<i>Squatina angeloides</i>							○				61	16
<i>Raja casieri</i>	○										62	35
<i>Raja ceciliae</i>							○				62	35
<i>Raja heinzeli</i>	○							•			62	35
<i>Raja</i> cf. <i>terhagenensis</i>	•										62	35
<i>Dasyatis</i> sp.	○										62	18, 35
<i>Myliobatis</i> cf. <i>serratus</i>							×	○	?		63	19
<i>Rhinoptera</i> sp.							○				63	18
<i>Chimaera gosseleti</i>							•				63	19
<i>Edaphodon</i> sp.							•				63	19
<i>Clupea testis</i>	?	○									64	35
<i>Clupeidarum</i> sp.	○										64	35
<i>Pterothrissus umbonatus</i>	•							×			64	25
<i>Argentina parvula</i>	+							•			64	25

Tab. 3. (Fortsetzung)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Seite	Tafel
<i>Lophius dolloi</i>							o				65	20
<i>Palaeogadus emarginatus</i>	•							×			65	24
<i>Eutrichiurides delheidi</i>							×	o	o		65	20
<i>Colliolus parvus</i>								×	•		65	35
<i>Colliolus minutulus</i>	•,										65	25
<i>Gaidropsarus bergensis</i>	•										65	24
<i>Gadichthys altus</i>	o		×					?			66	25
<i>Palaeoraniceps tuberculatus</i>	×							×	×		66	24, 25
<i>Trisopterus elegans</i>	+							×	×		66	24, 25
<i>Gadiculus</i> sp.	•							?			66	25
<i>Brotulidarum phaseolides</i>								•			66	20
<i>Palaeomorrhua faba</i>								•			66	25
<i>Hoplobrotula difformis</i>								•			67	35
<i>Morone limburgensis</i>								•			67	26
<i>Platylates rupeliensis</i>							o				67	23
<i>Serranus noellingi</i>	o										67	26
<i>Chrysophrys schoppii</i>							o	o			67	20
<i>Sparidarum</i> sp. 1	×										68	26
<i>Sparidarum</i> sp. 2								×			68	26
Carangidae, indet.							×				68	20
<i>Trachinus biscissus</i>	+										68	26
<i>Labrodon lepsii</i>							?				68	20
<i>Mupus neumanni</i>	o										68	26
? <i>Acropoma</i> sp.								•			69	26
Scombridarum sp.	•										69	26
<i>Cybium linguatum</i>							×	•	•		69	21, 22
<i>Sphyraenodus</i> sp.							•	o			69	23
<i>Sarda</i> cf. <i>conoidea</i>							×	o			69	22, 23
<i>Scombramphodon benedeni</i>							•				70	23
<i>Xiphias rupeliensis</i>							•				70	21
<i>Aglyptorhynchus denticulatus</i>							•				70	23
<i>Citharus belgicus</i>	•										70	
<i>Euteleosteorum</i> sp. 1	•										71	26
<i>Euteleosteorum</i> sp. 2	•										71	25
<i>Crocodilia</i> , indet.							•				71	27
„ <i>Cheliopsis</i> “ sp.							×				71	27
<i>Halitherium schinzi</i>							o	o			71	27
<i>Stenoplesictis cayluzi</i>							•				72	27
Nachtrag:												
<i>Nuculana</i> (S.) <i>westendorpi</i>	+	×	×	×	×	×	×	+	+		26	6
<i>Portlandia</i> (Y.) <i>pygmaea</i>	+		o	o				•	•		26	
<i>Portlandia deshajesiana</i>						•	×	×	×		26	6
<i>Astarte pygmaea</i>	×										31	
? <i>Chrysallida</i> sp. 1	o										56	34
? <i>Chrysallida</i> sp. 2	o										56	34

Im weiteren Verlauf der Regression verschlechterten sich die Lebensbedingungen für die Tierwelt, so daß in den höheren Partien des Muschelsandes eine deutliche Abnahme des Formenreichtums festzustellen ist.

Schließlich ging das Meer so weit zurück, daß selbst die tieferen Bereiche des Beckeninnern in das Niveau gezeitenbeeinflußter Sedimentation (Tidalbereich) gerieten. Die Fossilfauna dieser Bereiche (Zwenkauer Horizont) zeigt sehr deutlich die Tendenz zur Verarmung, was vermutlich mit einer Verbrackung im Zusammenhang steht. Diese den heutigen Wattenmeerbildungen entsprechenden Verhältnisse beenden auch die Sedimentation der marinen Böhlener Schichten (Graue Formsande), die heute nahezu fossilfrei erscheinen, deren Ichnofauna aber ehemals vorhandene tierische Besiedlung des Sedimentes anzeigt. Nach diesem Wattenmeerstadium zog sich das Meer ganz aus der Leipziger Bucht zurück. Erst im Gefolge der großen Oberoligozäntransgression erreicht das Meer den Leipziger Raum noch einmal. Dazwischen liegt eine erste Phase der oberflächlichen Erosion der Oberen Böhlener Schichten, die im jüngeren Tertiär und im Quartär weiterging und vor allem in den höher gelegenen Randbereichen und in den Flußauen zu großflächiger Zerstörung und Abtragung der Böhlener Schichten führte. So deckt sich die heutige Verbreitung der Böhlener Schichten nicht mehr mit der ursprünglichen Meeresbedeckung, und in den südlichen Bereichen des Gebietes (Raum Profen—Pegau) ist die Serie nur noch lokal in Subrosionssenken erhalten. Großflächige Entkalkung, bis zur Gegenwart andauernd, führte zur Zerstörung der Fossilien in vielen Horizonten, vor allem in den höher gelegenen Randbereichen des Beckens.

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit werden die Böhlener Schichten (Tertiär: Mitteloligozän—Rupelium) der südlichen Leipziger Bucht und ihr Fossilinhalt beschrieben. Im ersten Abschnitt wird eine kurze Einführung zur Paläogeographie, Fazies und Schichtenfolge der Böhlener Schichten gegeben. Im zweiten Abschnitt werden die Meso- und Megafossilien beschrieben, die meisten davon sind auf den 35 Tafeln abgebildet. Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit palökologischen und taphonomischen Problemen, gefolgt von einer kurzen Rekonstruktion der Genese der Böhlener Schichten.

Als Böhlener Schichten wird ein mariner bis marin-brackischer Sedimentkomplex von mitteloligozänem Alter in der südlichen Leipziger Bucht bezeichnet. Er besteht aus litoralen bis sublitoralen Sedimenten mit deutlich ausgeprägter Faziesdifferenzierung: Im östlichen und südöstlichen Bereich der Bucht, entlang der alten mitteloligozänen Küstenlinie, dominieren sandige Litoralsedimente (Randfazies). Im Zentrum der Bucht werden die litoralen Sandablagerungen durch mehr schluffige Horizonte vertreten (Beckenfazies). Eine postsedimentäre Entkalkung führte zur Zerstörung der meisten Fossilien in der Randfazies, und nur in der tieferen Beckenfazies finden sich durchgehend fossilführende Böhlener Schichten.

Die Fossilbeschreibungen in dieser Arbeit basieren auf einem umfangreichen Material, das vom Autor in den letzten acht Jahren zusammengetragen wurde. Folgende Gruppen wurden bis jetzt gefunden:

Foraminifera, Polychaeta, Bryozoa, Brachiopoda, Mollusca, Crustacea (Ostracoda, Decapoda), Echinoidea, Pisces, Reptilia, Aves und Mammalia.

In dieser Arbeit sind die Foraminiferen und Ostracoden nicht beschrieben worden. Die meisten der Fossilien gehören zu den Mollusken (140 Formen) und Fischen (65 Formen), bei insgesamt 220 nachgewiesenen fossilen Formen (ohne Foraminiferen und Ostracoden).

Die überwiegende Anzahl der Fossilien läßt auf flachmarine Sedimentationsbedingungen der Böhlener Schichten schließen, bei warm-gemäßigtem bis gemäßigtem Klima. Formen mit ausgesprochen pelagischer oder bathypelagischer Lebensweise sind recht selten.

In einigen Horizonten der Böhlener Schichten wurden allochthone Fossilanreicherungen beobachtet. Der wichtigste derartige Horizont ist der Phosphoritknollenhorizont, welcher eine sehr interessante allochthone Fauna enthält, vor allem Wirbeltierreste (Haizähne, Skelettelemente von Knochenfischen, Zähne und Knochen von Reptilien, Vögeln und Säugetieren). Inmitten der Reste

von marinen Tieren finden sich auch solche von terrestrischen Formen, ein guter Anzeiger für die küstennahe Sedimentation der Böhlener Schichten.

Die Genese der Böhlener Schichten läßt sich wie folgt rekonstruieren:

Im tieferen Mitteloligozän erreichte die tertiäre Nordsee die südliche Leipziger Bucht. Mit einem basalen Sandhorizont begann die marine Sedimentation (Basissand). Er enthält eine reiche Fauna sowie autochthone Phosphorite. Im Innern der Bucht folgte dann bei etwas tieferem Wasser die Ablagerung von Schluffen (Brauner Schluff und Glaukonitschluff). In einer danach folgenden regressiven Phase wurden fossilarme Sande (Unterer Grauer Sand) sedimentiert. Mit einer darauf folgenden kurzen transgressiven Phase wurde ein neuer Schwall marinen Frischwassers in die Bucht geführt, und in dieser Periode wurden fossilreiche Sande (Oberer Grauer Sand) mit autochthonen Phosphoriten abgelagert. In der nun folgenden, ziemlich kräftigen regressiven Periode wurden der größte Teil des Oberen Grauen Sandes aufgearbeitet und die Phosphorite sowie Fossilien zu einem dünnen Kondensationshorizont konzentriert (Phosphoritknollenhorizont). Mit der letzten Transgressionsphase begann die Bildung des Muschelschluffes, im flachmarinen Milieu wechselten jedoch Ablagerung und Aufarbeitung, so daß sich allochthone Schillbänke bilden konnten. Während der nachfolgenden Regression wurde das Meer flacher, und der fossilreiche Muschelsand sowie der Zwenkauer Horizont wurden sedimentiert. Die marine mitteloligozäne Sedimentation in der südlichen Leipziger Bucht fand mit der Bildung des Formsandess ihr Ende, er enthält nur noch Ichnofossilien.

SUMMARY

In this paper the marine Böhlener Schichten (Tertiary, Middle Oligocene—Rupelian) of the southern Leipzig Bight and their fossil faunas are described. The first chapter is a short introduction to the paleogeography, facies and sequence of the Böhlener Schichten. In the second chapter the meso- and megafossils are described, which are known until today. Most of them are illustrated in 35 tables. In the third chapter some paleoecological and taphonomical problems of the Böhlener Schichten are discussed, followed by a short reconstruction of the genesis of the Böhlener Schichten.

As Böhlener Schichten is named a marine to marine-brackish sediment complex of Middle Oligocene (Rupelian) age in the southern Leipzig Bight, consisting of litoral and sublitoral sediments with well developed facies difference: In the eastern and south-eastern part of the bight, along the ancient Rupelian coast, sandy litoral sediments dominate (Margin Facies). In the centre of the bight more silty horizons take place of the marginal sand deposits (Basin Facies). Postsedimentary decalcification has destroyed most of the fossils in the Margin Facies, and only in the deeper Basin Facies fossiliferous Böhlener Schichten are present throughout.

The fossil description in this paper is based on a great fossil material collected by the author in the last eight years. The following groups were found up to now:

Foraminifera, Polychaeta, Bryozoa, Brachiopoda, Mollusca, Crustacea (Ostracoda, Decapoda), Echinoidea, Pisces, Reptilia, Aves and Mammalia.

The Foraminifera and Ostracoda are not described in this paper. Most of the fossil species belong to the molluscs (140 species) and fishes (65 species). All known fossils together reach a number of 220 species (without Foraminifera and Ostracoda).

The vast number of fossil species indicates a shallow marine environment of the Böhlener Schichten under warm to moderate up to moderate climatic conditions. Species with marked pelagic or bathypelagic mode of live are rather seldom.

In some horizons of the Böhlener Schichten allochthone fossil concentrations could be observed. The most important fossil concentration seems to be the so-called Phosphorite Nodule Horizon, which contains a very interesting allochthone fauna, especially vertebrate remains (shark teeth, bony fish skeleton elements, bones and teeth of reptiles, birds and mammals). Among the remains of marine animals some terrestrial species were collected too, a good indication for the shore-near sedimentation of the Böhlener Schichten.

The genesis of the Böhlener Schichten has been reconstructed as follows:

In the deeper Rupelian the tertiary North Sea reached the southern Leipzig Bight. The marine sedimentation began with the formation of a basal sand horizon (Basissand), which contains a rich fauna and autochthone phosphorite nodules. In the centre of the bight, in somewhat deeper sea, a sedimentation of silt followed (Brauner Schluff and Glaukonitschluff). Next to them, in a

regressive phase, a sand horizon with sparse fossil content was accumulated (Unterer Grauer Sand). With a following short transgressive phase a new swell of fresh marine waters reached the southern Leipzig Bight, in this period a very fossiliferous sand with autochthone phosphorite nodules (Oberer Grauer Sand) were sedimented. In the following more stronger regressive phase most of the Oberer Grauer Sand was worked up and the phosphorite nodules and fossils were concentrated into a thin condensation horizon (Phosphorite Nodule Horizon—Phosphoritknollenhorizont). With the last transgressive period the sedimentation of the Muschelschluff began, but in the shallow marine environment sedimentation was changing with reworking, thus the mollusc shell beds were formed. During the following regressive phase the sea became more and more shallow, in this time fossiliferous sands were accumulated (Muschelsand and Zwenkauer Horizont). The marine Rupelian sedimentation in the southern Leipzig Bight ended with the formation of the Formsand which only contains ichnofossils.

LITERATURVERZEICHNIS

Literatur speziell zum Leipziger Gebiet

- BELLMANN, H.-J. (1970): Zu Fragen einer Faziesdifferenzierung des Mitteloligozäns in der Leipziger Bucht. — *Abh. u. Ber. Naturkundl. Mus. „Mauritianum“*, **6**: 193—203; Altenburg.
- (1972): Eine Diskordanz im Oligozän der Leipziger Bucht. — *Ibidem*, **7**: 173—181; Altenburg.
- (1973): Mitteilung über die Glaukonitaggregate im Oligozän der Leipziger Bucht. — *Ibidem*, **8**: 179—184; Altenburg.
- (1974): Über eine Foraminiferenfauna im Leipziger Oligozän. — *Ibidem*, **8**: 325—332, 4 Abb.; Altenburg.
- (1976): Zur Geologie und Mineralogie der Abraumschichten der Braunkohle in der Leipziger Bucht südlich von Leipzig. — *Diss. Bergakademie Freiberg*.
- (1979): Neuere Ergebnisse über die Phosphoritkonkretionen in den mitteloligozänen Schichten der Leipziger Bucht. — *Zeitschr. angew. Geol.*, **25**, **4**: 125—128; Berlin.
- BELLMANN, H.-J., J. PILOT & H. J. RÖSLER (1977): Untersuchungen zur Petrographie und Genese von Karbonatkonkretionen im braunkohlenführenden Oligozän der Leipziger Bucht. — *Zeitschr. angew. Geol.* **23**, **7**: 334—341, 7 Abb., 7 Tab.; Berlin.
- CREDNER, H. (1878): Das Oligozän des Leipziger Kreises mit besonderer Berücksichtigung des marinen Mitteloligozäns. — *Z. dtsh. geol. Ges.*, **30**, Stuttgart.
- EISSMANN, L. (1968): Überblick über die Entwicklung des Tertiärs in der Leipziger Tieflandsbucht. — *Sächsische Heimatblätter*, **14**, **1**: 25—37, 4 Bilder, 7 Abb., 2 Tab.; Dresden.
- (1970): Geologie des Bezirkes Leipzig. — *Natura regionis Lipsiensis*, **1** u. **2**, Leipzig.
- ENGERT, L. (1957): Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen in den tertiären Hangendschichten der Braunkohle des Tagebaues Böhlen bei Leipzig. — Unveröffentl. Diplomarb. Geol.-Pal. Inst., Halle (Saale).
- (1958): Das Tertiärprofil von Böhlen. — *Ber. Geol. Ges. DDR*, **3**; Berlin.
- ETZOLD, F. (1912): Die Braunkohlenformation NW-Sachsens. — *Erl. z. geol. Spezialkarte d. Königr. Sachsen*, Leipzig.
- FISCHER, K. & G. KRUMBEGEL (1982): Halitherium schinzi KAUP 1838 (Sirenia, Mammalia) aus dem marinen Mitteloligozän des Weißelsterbeckens (Bezirk Leipzig, DDR). — *Hall. Jb. Geowiss.*, **7**: 73—96; Halle (Saale).
- GLÄSEL, R. (1955): Die geologische Entwicklung Nordwestsachsens, 2. Aufl. — VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften; Berlin.
- HUNGER, R. & G. MAGALOWSKI (1957): Mitteilung über neue umfangreiche Sirenierfunde aus dem marinen Mitteloligozän Mitteldeutschlands. — *Geologie* **6**, **8**: 837—841; Berlin.
- KOEHN, C. (1973): Bergung von Skelettfragmenten einer Seekuh im Tagebau Profen. — *Fundgrube* **10**, **3/4**: 51—54; Berlin.
- KOSSMAT, F. (1925): Geologie von Sachsen. — Leipzig, Hauptvertriebshandlung G. A. Kaufmanns Buchhandlung Dresden.
- KRUTZSCH, W. & D. LOTSCH (1963): Gliederung und Parallelisierung der Ablagerungen des höheren Eozäns und des tieferen und mittleren Oligozäns in West- und Mitteleuropa und die Lage der Eozän/Oligozängrenze in diesem Gebiet. — *Geologie, Beih.* **39**, Berlin.

- MEYER, G. (1950): Der Einfluß der geologischen Strukturen im Meuselwitz—Bornaer Braunkohlenrevier auf Planung und Abbau. — Freiburger Forschungshefte 1, Freiberg.
- MÜLLER, A. (1976): Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Rupels der südlichen Leipziger Tieflandsbucht. Teil I: Die Selachier des Leipziger Rupels. — Abh. u. Ber. Naturkundl. Museum „Mauritianum“, 9, 2: 83—117, Taf. I—IX; Altenburg.
- (1977): Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Rupels der südlichen Leipziger Tieflandsbucht. Teil II: Teleostierreste aus dem Phosphoritknollenhorizont. — Ibidem, 9, 3: 227—250, Taf. I—VI; Altenburg.
- MÜLLER, A.: (1978): Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Rupels der südlichen Leipziger Tieflandsbucht. Teil III: Weitere Fischreste aus verschiedenen Horizonten der Leipziger Rupelserie. — Ibidem, 10, 2: 115—148, Taf. I—IX, Altenburg.
- NAUMANN, C. F. (1852): Herr Naumann an Herrn L. v. Buch. Brief vom 24. März 1852. — Z. dtsh. geol. Ges. 4: 245—246, Berlin.
- PIETZSCH, K. (1951): Abriß der Geologie von Sachsen. — 1. Aufl. Verl. Volk und Wissen Berlin.
- (1962): Geologie von Sachsen. — VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften; Berlin.
- QUITZOW, H. W. (1949): Die küstennahe und festländische Entwicklung des Mittel- und Oberoligozäns im östlichen Mitteldeutschland. — Abh. geol. Landesanst. Berlin, N. F., 211, Berlin.
- WAGENBRETH, O. (1958): Beziehungen zwischen dem Tertiär und dem prätertiären Untergrund im Weißelsterbecken. — Freiburger Forschungsh., C 53; Berlin.
- ZINCKEN, C. F. (1862): *Limulus Decheni* aus dem Braunkohlensandstein bei Teuchern. — Z. gesamt. Naturwissensch.; Berlin.

Mollusken

- ANDERSON, H. J. (1958): Die Pectiniden des niederrheinischen Chatt. — Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 1; 277—295, 2 Abb., 1 Taf., Krefeld.
- (1959): Die Gastropoden des jüngeren Tertiärs in Nordwestdeutschland. Teil 1: Prosobranchia Archaeogastropoda. — Meyniana, 8: 37—81, 5 Abb., 4 Taf.; Kiel.
- (1960a): Die Gastropoden des jüngeren Tertiärs in Nordwestdeutschland. Teil 2: Prosobranchia Mesogastropoda. 1. Littorinacea, Rissoacea, Cerithiacea. — Meyniana 9: 13—79, 12 Taf.; Kiel.
- (1960b): Die Gastropoden des jüngeren Tertiärs in Nordwestdeutschland. Teil 2: Prosobranchia Mesogastropoda: 2. Revision der Naticacea. — Meyniana, 9: 80—97, 4 Taf.; Kiel.
- BEYRICH, E. (1853—1856): Die Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges. — Z. dtsh. geol. Ges., 5: 273—358, Taf. 4—8, 1853; 6: 408—500, Taf. 9—14, 1854; 726—781, Taf. 15—18, 1854; 8: 21—88, Taf. 1—10, 1856; 553—588, Taf. 15—17, 1856; Berlin.
- GLIBERT, M. (1957): Pelecypodes et Gasteropodes du Rupelien supérieur et du Chattien de la Belgique. — Mem. r. Inst. Sci. nat. Belg., 137: 98 S. 1 Tab., 6 Taf.; Bruxelles.
- GÖRGES, J. (1952): Die Lamellibranchiaten und Gastropoden des oberoligozänen Meeressandes von Kassel. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 4: 134 S., 3 Taf.; Wiesbaden.
- JANSSEN, R. (1978a): Die Scaphopoden und Gastropoden des Kasseler Meeressandes von Glimmerode (Niederhessen). — Geol. Jb. (A) 41: 3—195, 3 Abb., 3 Tab., 7 Taf.; Hannover.
- (1978b): Die Mollusken des Oberoligozäns (Chattium) im Nordseebecken. 1. Scaphopoda, Archaeogastropoda, Mesogastropoda. — Arch. Moll., 109 (1/3): 137—227, 1 Abb., Taf. 9—14; Frankfurt/Main.
- (1979a): Revision der Bivalvia des Oberoligozäns (Chattium, Kasseler Meeressand). — Geol. Abh. Hessen, 78: 181 S., 1 Abb., 4 Taf.; Wiesbaden.
- (1979b): Die Mollusken des Oberoligozäns (Chattium) im Nordseebecken. 2. Neogastropoda, Euthyneura, Cephalopoda. — Arch. Moll., 109 (4/6); Frankfurt/Main.
- GRÜNDEL, J. (1975): Bemerkungen zur Familie Triforidae JOSSEAUME, 1884, mit Beschreibungen einiger Arten dieser Familie (Gastropoda). — Malakol. Abh. Mus. Tierk., 4 (16): 145—158; Dresden.
- (1976): Zur Taxonomie und Phylogenie der Bittium-Gruppe (Gastropoda, Cerithiacea). — Malakol. Abh. Mus. Tierk., 5 (3): 33—59; Dresden.
- (1976): Bemerkungen zur Familie Diastomidae COSSMANN, 1895 (Cerithiacea, Gastropoda). — Zool. Anz. 197: 71—89; Jena.
- (1980): Bemerkungen zur Überfamilie Cerithiopsacea H. A. ADAMS, 1854 (Gastropoda) sowie zur Fassung einiger ihrer Gattungen. — Zool. Anz. 204 (3/4): 209—264; Jena.

- KADOLSKI, D. (1973): Die vorpliozänen Littorinidae und Launidae Mitteleuropas (Gastropoda Prosobranchia). — Arch. Moll., **103**, (1/3): 31—62, 30 Abb.; Frankfurt/Main.
- KOENEN, A. v. (1867—1868): Das Mittel-Oligocän Nord-Deutschlands und seine Mollusken-Fauna. — Palaeontogr., **16** (2): 53—127, Taf. 6—7, 1867; (6): 223—295, Taf. 26—30, 1868; Kassel.
- (1889—1894): Das norddeutsche Unter-Oligocän und seine Molluskenfauna. — Abh. geol. Spez.-Karte Preuß. Thür. Staaten etc. **10**: 1: 1—280, Taf. 1—23, 1889; 2: 281—574, Taf. 24—39, 1890; 3: 575—818, Taf. 40—52, 1891; 4: 819—1004, Taf. 53—62, 1892; 5: 1005—1248, Taf. 63 bis 86, 1893; 6: 1249—1392, Taf. 87—99, 1894; 7: 1393—1458, Taf. 100—101, 1894; Berlin.
- KUSTER-WENDENBURG, E. (1973): Die Gastropoden aus dem Meeressand (Rupelium) des Mainzer Tertiärbeckens. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **67**, 170 S., 8 Taf., Wiesbaden.
- NEUFFER, F. O. (1973): Die Bivalven des Unteren Meeressandes (Rupelium) im Mainzer Becken. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **68**; 113 S., 13 Taf., Wiesbaden.
- SEIFERT, F. (1959): Die Scaphopoden des jüngeren Tertiärs (Oligozän-Pliozän) in Nordwestdeutschland. — Meyniana, **8**: 22—36, Kiel.
- TEMBROCK, M. L. (1962): Bemerkungen zur Molluskenfauna der Bohrungen Golßen 2, Drehna 5 (Lausitz) und des Fundpunktes Söllingen (Braunschweig). — Geologie, **11** (1—10): 118—123, Berlin.
- (1963): Muriciden aus dem Mittel- und Oberoligozän und den Vierlandschichten des Nordseebeckens. — Paläont. Abh., **1** (4): 299—351, 1 Tab., Taf. 1—10; Berlin.
- (1964): Taxonomie des Formenkreises „Fusus multisulcatus“ NYST, 1843 (Gastropoda). — Ber. geol. Ges. DDR, **9** (3): 303—310, Taf. 1—3; Berlin.
- (1964): Einige Beispiele von Faziesabhängigkeit bei tertiären Gastropoden. — Ber. geol. Ges. DDR, **9** (3): 311—337, Taf. 3—8; Berlin.
- (1965): Erläuterungen zur Gattung Streptochetus COSSMANN (Gastropoda). — Senck. leth. **44 a** (WEILLER-Festschr.): 427—439, Taf. 34; Frankfurt/Main.
- (1968): Taxionomisch-stratigraphische Studie zur Scalaspira-Gruppe (Gastropoda-Tertiär). — Paläont. Abh., **3** (2): 195—322, 2 Abb., Taf. 1—18, 2 Tab.; Berlin.
- WENZ, W. (1921): Das Mainzer Becken und seine Randgebiete. — 351 S., 41 Taf.; Ehrig, Heidelberg.
- ZINDORF, K. (1928): Die Versteinerungen aus den Tertiär-Ablagerungen von Offenbach am Main, 1. Tl.: Die Conchylien des Rupeltones (Septarientones). — 66.—68. Ber. Offenbach. Ver. Naturkde.: 1—65, Taf. 1—6, Offenbach.

Fische

- BOSCH, M. VAN DEN (1978): On shark teeth and scales from the Netherlands and the biostratigraphy of the Tertiary of the eastern part of the country. — Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., **15** (4): 129—136, 1 Tab.; Rotterdam.
- BOY, J. (1975a): Eine neue Selachier-Fauna aus dem mitteloligozänen Meeressand des Mainzer Beckens. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch. **103**: 71—101, 9 Abb., 2 Tab., 3 Taf.; Wiesbaden.
- (1975b): Über fossile Mundwinkelzähne von Haifischen. — N. Jb. Paläont. Abh. **150** (3): 294—313, 7 Abb., Stuttgart.
- GAEMERS, P. A. M. (1972): Otoliths from the type locality of the Sands of Berg (Middle Oligocene) at Berg, Belgium. — Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., **9** (3—4): 73—85, Taf. 1—3; Rotterdam.
- (1973): New Otoliths from the Tertiary of the North Sea Basin. — Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., **10** (2): 58—75, Taf. 1—2; Rotterdam.
- (1976a): New concepts in the evolution of the Gadidae (Vertebrata, Pisces) based on their otoliths. — Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.; **13** (1): 3—32, 11 Fig., 1 Tab.; Rotterdam.
- (1976b): New gadiform otoliths from the Tertiary of the North Sea Basin and a revision of some fossil and recent species. — Leidse geol. Meded., **49**: 507—537, 2 Fig., Taf. 1—7, Leiden.
- (1977): Recente en jong-kwartaire Visresten van het Long Forties gebied, noordelijke Noordzee. — Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., **14** (1): 21—40; Rotterdam.
- GAEMERS, P. A. M. & V. W. M. VAN HINSBERGH (1978): Rupelian (Middle Oligocene) fish otoliths from the clay pit 'De Vlijt' near Winterswijk, The Netherlands. — Scripta Geologica, **46**: 1—77, Taf. 1—15; Leiden.
- GAEMERS, P. A. M. & SCHWARZHANS, W. (1973): Fisch-Otolithen aus dem Pliozän von Antwerpen

- (Belgien) und Ouwerkerk (Niederlande) und aus dem Plio-Pleistozän der Westerschelde (Niederlande). — *Leidse Geol. Meded.* **49**: 207—257, 10 Taf.; Leiden.
- GLYKMAN, L. S. (1964): *Akuly palaeogena i ikh stratigraficheskoe znachenie*. — *Publ. Acad. Sc. USSR*, 229 S., 75 Abb., 31 Taf., Moskau.
- GREENWOOD, P. H., ROSEN, D. E., WEITZMANN, S. H. & G. S. MYERS (1966): *Phyletic studies of teleostean fishes with a provisional classification of living forms*. — *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, **131** (4): 339—456.
- KOKEN, E. (1884): *Über Fisch-Otolithen, insbesondere über diejenigen der norddeutschen Oligozän-Ablagerungen*. — *Z. dtsh. geol. Ges.*, **36**: 500—565, 4 Taf., Berlin.
- KOKEN, E.: (1891): *Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen, II*. — *Z. dtsh. geol. Ges.*, **43**: 77—170, 10 Taf., Berlin.
- KRUCKOW, T. (1965): *Die Elasmobranchier des tertiären Nordseebeckens im nordwestdeutschen Bereich*. — *Senck. leth.*, **46 a**: 215—256, 7 Tab.; Frankfurt/Main.
- LERICHE, M. (1910): *Les Poissons oligocenes de la Belgique*. — *Mem. Mus. r. Hist. nat. Belgique*, **5** (20): 228—363, Abb. 65—156, Taf. 13—27; Bruxelles.
- MALZ, H. (1978a): *Aquitane Otolithen-Horizonte im Untergrund von Frankfurt am Main*. — *Senck. leth.*, **58** (6): 451—471, 4 Fig., 1 Taf.; Frankfurt/Main.
- (1978b): *Vergleichend-morphologische Untersuchungen an aquitanen Fisch-Otolithen aus dem Untergrund von Frankfurt am Main*. — *Senck. leth.*, **59** (4—6): 441—481, 4 Fig., Taf. 1—6; Frankfurt/Main.
- MENZEL, H. (1979): *Die Fischfauna aus dem Mittelmiozän von Twistingen*. — *Abh. naturw. Ver. Bremen*, **39**: 83—127, 2 Fig., Taf. 1—9; Bremen.
- NOLF, D. (1973a): *Deuxieme note sur les Teleosteens des Sables de Lede (Eocene belge)*. — *Bull. Soc. belge Geol. Paleont. Hydrol.*, **81** (1—2) (1972): 95—109, 1 Taf.
- (1973b): *Sur la faune ichthyologique des formations du Panisel et Den Hoorn (Eocene belge)*. — *Bull. Soc. belge Geol. Paleont. Hydrol.*, **81** (1) (1972): 111—138, Taf. 1—3.
- (1973c): *Les otolithes du Calcaire Grossier a Fercourt (Eocene du Bassin de Paris)*. — *Bull. Soc. belge Geol. Paleont. Hydrol.*, **81** (1—2) (1972): 139—157, Taf. 1—2.
- (1974): *Sur les otolithes des Sables de Grimmertingen (Oligocene Inferieur de Belgique)*. — *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, **48** (11) (1972): 1—22, 1 Taf.; Bruxelles.
- (1977): *Les otolithes des Teleosteens de l'Oligo-Miocene belge*. — *Ann. Soc. r. Zool. Belg.*, **106** (1) (1976): 3—117, Taf. 1—18.
- SCHWARZHANS, W. (1973): *Einige Otolithen aus dem Unteroligozän von Hückelhoven unter besonderer Berücksichtigung der Evolution der Tarchinidae*. — *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **10** (2): 31—43, Taf. 1—2; Rotterdam.
- (1974): *Die Otolithen — Fauna des Chatt A und B (Oberoligozän, Tertiär) vom Niederrhein, unter Einbeziehung weiterer Fundstellen*. — *Decheniana*, **126** (1/2): 91—132, 78 Fig., Taf. 1—3, Bonn.
- (1977): *Otolithen aus dem Unteroligozän (Tertiär) von Hückelhoven (Kreis Heinsberg, Nordrheinwestfalen)*. — *Decheniana*, **130**: 268—292, 34 Fig.; Bonn.
- STEURBAUT, E. & HERMAN, J. (1978): *Biostratigraphie et poissons fossiles de la formation de l'Argile de Boom (Oligocene Moyen du bassin belge)*. — *Geobios*, **11** (3): 297—325, 3 Fig., Taf. 1—3; Lyon.
- STINTON, F. C. (1965): *Teleost otoliths from the Lower London Tertiaries*. — *Senck. leth.* **46 a**: 389—425; Frankfurt/Main.
- WEILER, W. (1922): *Beiträge zur Kenntnis der tertiären Fische des Mainzer Beckens I*. — *Abh. hess. geol. L.-Anst.*, **6** (2): 71—135, 3 Tab., 3 Taf.; Darmstadt.
- (1928): *Beiträge zur Kenntnis der tertiären Fische des Mainzer Beckens II*. — *Abh. hess. geol. L.-Anst.*, **8**; Darmstadt.
- (1929): *Die Fischreste der Oberen Meeressande (Schleichsande) des Mainzer Beckens*. — *Notizbl. Ver. f. Erdk. u. hess. geol. L.-Anst.*, (V) **12**, 105—109, Taf. 6; Darmstadt.
- (1942): *Die Otolithen des rheinischen und nordwestdeutschen Tertiärs*. — *Abh. Reichsamt Bodenforsch., N. F.*, **206**: 9—140; Berlin.
- (1958): *Fisch-Otolithen aus dem Oberoligozän und dem Mittelmiozän der Niederrheinischen Bucht*. — *Fortschr. Geol. Rheinld. Westf.*, **1**: 323—361; Krefeld.
- WITTIH, E. (1897): *Über neue Fische aus dem mitteloligozänen Meeressand des Mainzer Beckens*. — *Notizbl. Ver. Erdk. und grossh. geol. L.-Anst.*, **4** (18): 43—49, 1 Taf.; Darmstadt.
- *Neue Fische aus den mitteloligozänen Meeressanden des Mainzer Beckens 2*. — *Ibidem*, **4** (19): 34—49, 1 Taf., Darmstadt.

Sonstige Gruppen

- BACHMAYER, F. & R. MUNDLOS (1968): Die tertiären Krebse von Helmstedt bei Braunschweig, Deutschland. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **72**: 649—692, Taf. 1—15; Wien.
- KIESEL, Y. (1962): Die oligozänen Foraminiferen der Tiefbohrung Dobbartin (Mecklenburg). Ein Beitrag zur Feinstratigraphie des mitteldeutschen Rupels. — Freib. Forschungsh., **C 122**: 1—123, 1 Bild, 3 Tab., 12 Taf.; Berlin.
- MUNDLOS, R. (1975): Ökologie, Biostratonomie und Diagenese brachyurer Krebse aus dem Alt-Tertiär von Helmstedt (Niedersachsen, BRD). — N. Jb. Geol. Paläont., **Abh.**, **148**: 252—271; Stuttgart.
- SCHÄFER, W. (1951): Fossilisations-Bedingungen brachyurer Krebse. — Abh. senck. naturforsch. Ges., **485**: 221—238, Taf. 53—54; Frankfurt/Main.
- SPIEGLER, D. (1965): Biostratigraphie des Rupels auf Grund von Foraminiferen im nördlichen Deutschland. — Geol. Jb., **82**: 447—486, 2 Abb., 2 Tab., 5 Taf., Hannover.

Nachtrag:

- FISCHER, K. (1983): *Stenoplesictis* (Viverridae, Carnivora, Mammalia) aus dem marinen Mittel-oligozän der Braunkohlentagebaue des Weißelsterbeckens (Bezirk Leipzig, DDR). — Schriftenr. geol. Wiss., **19/20**: 209—215, 1 Taf., Berlin.

Manuskript eingegangen am 7. Dezember 1982

Dipl.-Geol. ARNOLD MÜLLER, Münzgasse 22, DDR-7010 Leipzig

TAFELTEIL

Polychaeta	Taf. 5, Figs. 22—26, 31	S. 110, 112
Bryozoa	Taf. 5, Figs. 27—30	S. 110, 112
Brachiopoda	Taf. 5, Figs. 14—18	S. 110, 112
Mollusca		
Bivalvia	Taf. 6—10	S. 110, 113—119
Scaphopoda	Taf. 1, Fig. 17	S. 106—107
Gastropoda	Taf. 1—5, 28—34	S. 106—112, 142—151
Crustacea	Taf. 10, 11	S. 118—120
Echinodermata	Taf. 5, Figs. 19—21	S. 110, 112
Pisces		
Selachii	Taf. 12—19, 35	S. 118, 121—131, 150, 152
Holocephali	Taf. 19, Figs. 12—16	S. 130—131
Teleostei	Taf. 20—26, 35	S. 130, 132—140, 150, 152
Reptilia	Taf. 27, Figs. 11, 12	S. 138, 141
Mammalia	Taf. 27, Figs. 1—6, 13	S. 138, 141
Phototafeln	Taf. 1—27	S. 106—141
Zeichnungen	Taf. 28—35	S. 142—152

Bemerkung;

Auf den folgenden Tafeln sind neben Taxa, die in der Faunenliste (S. 24—72) beschrieben werden, auch fossile Formen abgebildet, die nur ungenügend bestimmt und nicht in die Faunenliste aufgenommen werden konnten, jedoch möglicherweise weitere Taxa darstellen. Das betrifft

Selachii; Taf. 14, Figs. 12—14
Taf. 16, Figs. 10, 11
Taf. 17, Figs. 19—22
Taf. 18, Figs. 7—13, 18—22
Taf. 19, Figs. 2—11, 17
Teleostei: Taf. 20, Figs. 4—7, 14
Taf. 22, Figs. 1, 6, 7
Taf. 23, Figs. 16—19

TAFEL I, S. 107

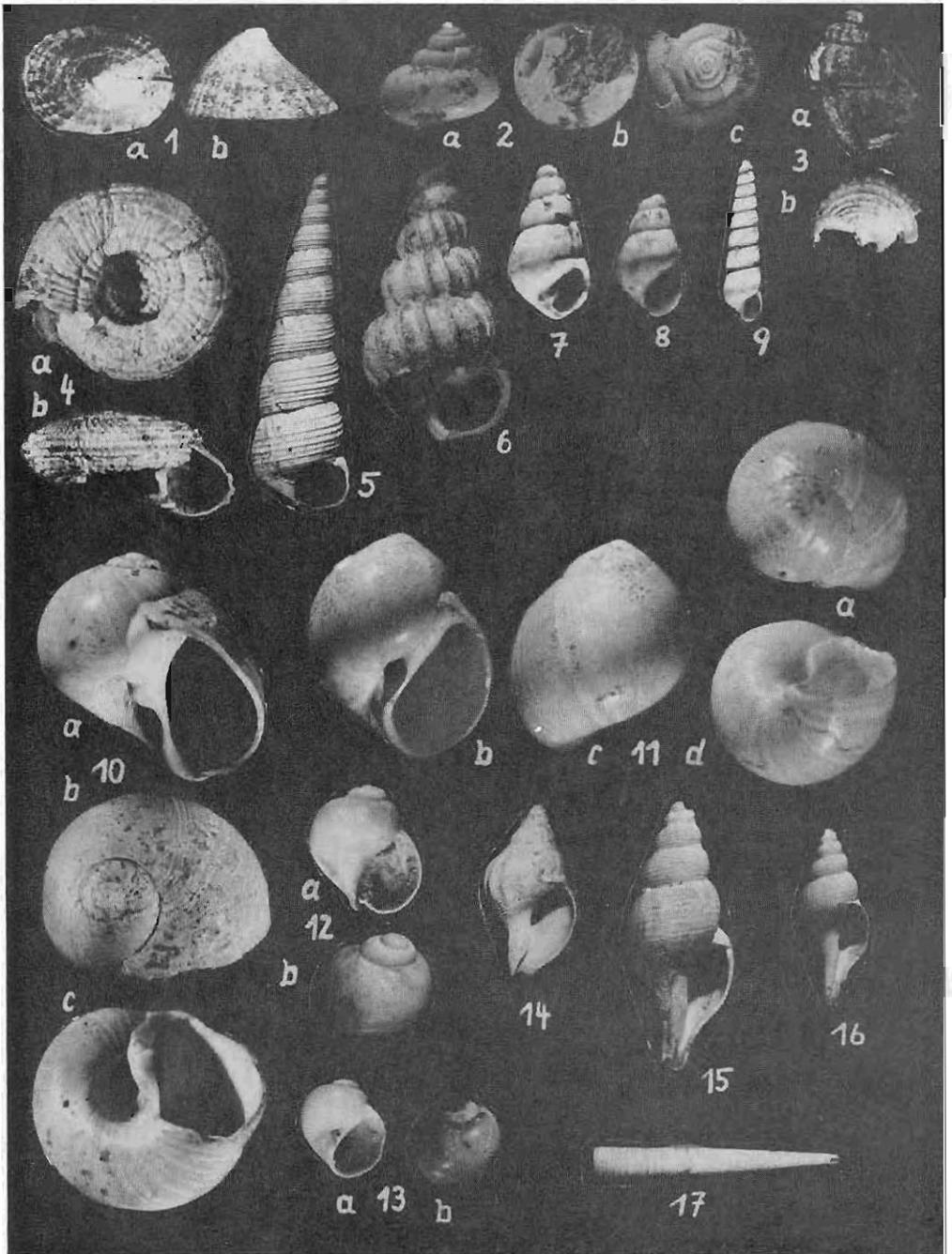
- Fig. 1. *Emarginula (Emarginula) nystiana* BOSQUET, 1851 — Basissand, Zwenkau, ca. 1,5 : 1
 Fig. 2. *Collonia* sp. — Basissand, Zwenkau, ca. 1,5 : 1
 Fig. 3. *Astraea (Lithopoma) alterninodosa* SANDBERGER — Grüner Schluff, Zwenkau, ca. 1,5 : 1
 Fig. 4. *Architectonica (Architectonica) dumonti* (NYST, 1843) — Kippe, (? Oberer Grauer Sand), ca. 2 : 1, coll. HALDENWANG
 Fig. 5. ? *Hauastator* sp. — Kippe, (? Oberer Grauer Sand), ca. 0,75 : 1, coll. HALDENWANG
 Fig. 6. *Turriscola (Turriscola) subangulata* (SPEYER, 1864) — Muschelsand, Espenhain, ca. 1,75 : 1
 Fig. 7. *Odostomia (Colpostomia) lineolata lineolata* (SANDBERGER, 1859), Basissand, Zwenkau, ca. 4 : 1
 Fig. 8. *Odostomia* sp. (? juveniles Exemplar) — Basissand, Zwenkau, ca. 4 : 1
 Fig. 9. *Syrnola (Syrnola) subcylindrica* (PHILIPPI, 1843) — Basissand, Zwenkau, ca. 3 : 1
 Fig. 10. *Sigatica hantoniensis* (PILKINGTON, 1804) — Basissand, Zwenkau, ca. 1,25 : 1
 Fig. 11. *Polinices (Euspiria) dilatata* (PHILIPPI, 1843) — Basissand, Zwenkau, ca. 1,25 : 1
 Figs. 12, 13. *Polinices (Lunatia) catena achatensis* ((RECLUZ) KONINCK, 1838) — Muschelschluff, Profen, ca. 1,25 : 1
 Fig. 14. *Cominella* sp. 2 — Basissand, Zwenkau, ca. 1,75 : 1
 Figs. 15, 16. *Scalaspira (Scalaspira) multisulcata* (NYST, 1843) — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 Fig. 17. *Dentalium kickxi* NYST, 1843 — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1

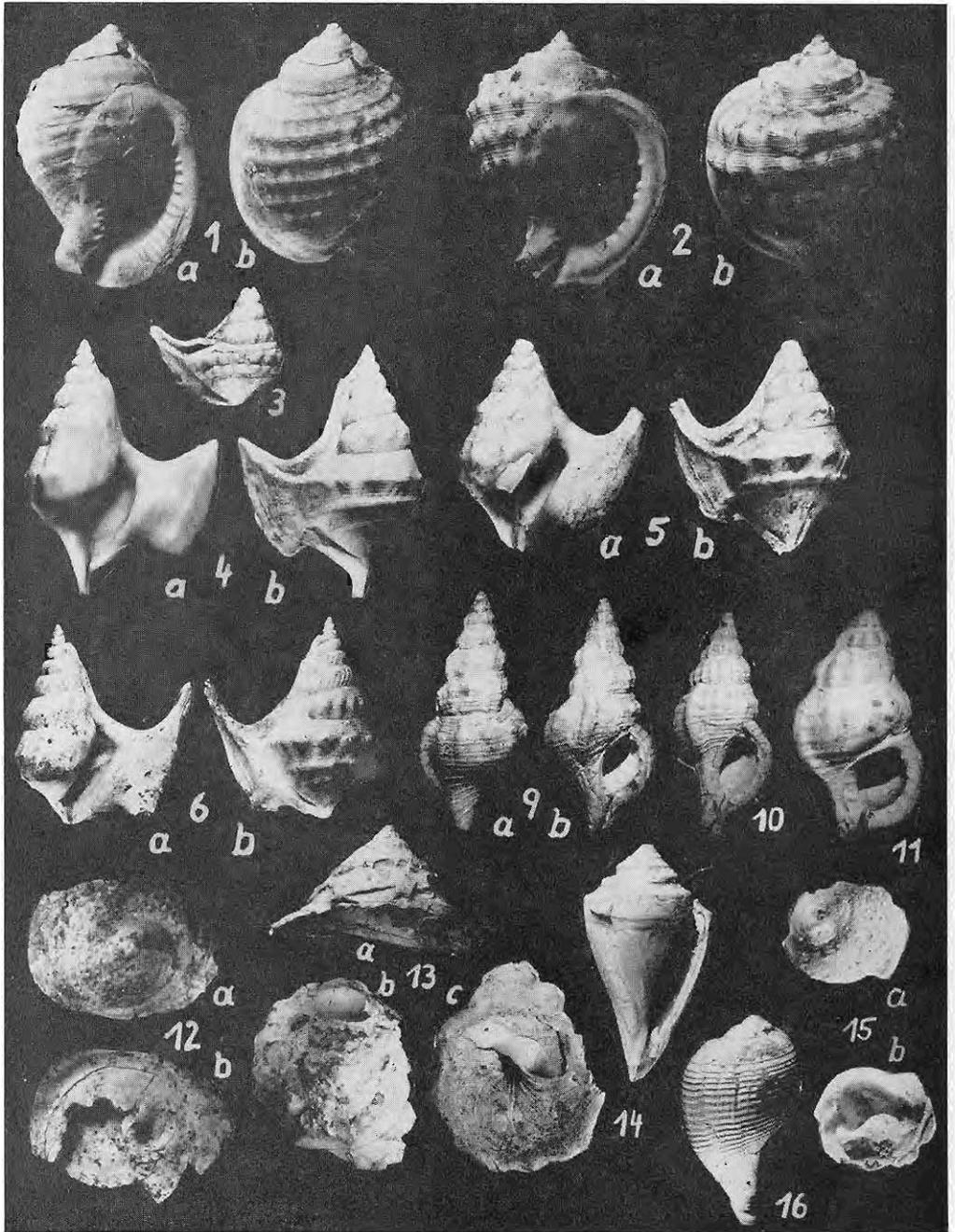
TAFEL II, S. 108

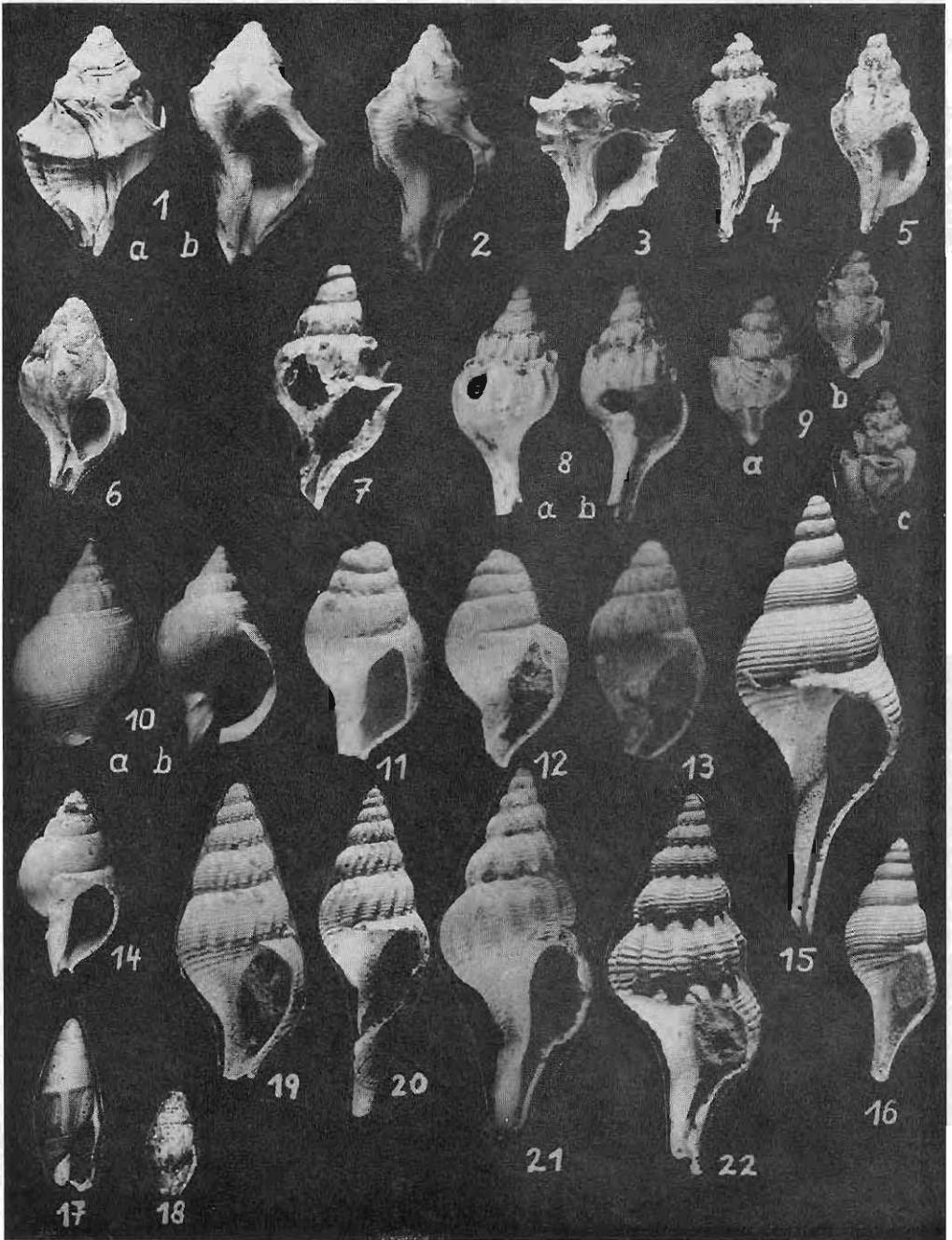
- Fig. 1. *Phalium (Echinophoria) rondeleti* (BASTEROT, 1825) — Muschelschluff, Espenhain, ca. 1 : 1
 Fig. 2. *Cassidaria nodosa* (SOLANDER, 1766) — Basissand, Zwenkau, ca. 1 : 1
 Figs. 3—6. *Arrhoges (Arrhoges) speciosus* (SCHLOTHEIM, 1820)
 3. Kleine Form des Muschenschluffes, Profen, ca. 1 : 1
 4, 6. Große, schlankere Form des Basissandes, Zwenkau, ca. 1,2 : 1
 5. Große, gedrungenerere und dickschaligere Form des Oberen Grauen Sandes, Zwenkau, ca. 1,2 : 1
 Figs. 9, 10. *Charonia (Sassia) foveolata* (SANDBERGER, 1860) — Basissand, Zwenkau, ca. 1,2 : 1
 Fig. 11. *Charonia (Sassia) flandrica* (KONINCK, 1838) — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 Figs. 12, 15. *Calyptraea (Calyptraea) striatella* (NYST, 1843)
 12. Basissand, Zwenkau, adultes Gehäuse, ca. 1 : 1
 15. Basissand, Zwenkau, juveniles Exemplar, ca. 3 : 1
 Fig. 13. *Tugurium (Trochotugurium) scrutarium* (PHILIPPI, 1843) — Basissand, Zwenkau, ca. 1,25 : 1
 Fig. 14. *Conus (Hemiconus) symmetricus* (SANDBERGER, 1859) — Muschelschluff, Espenhain, ca. 1,25 : 1
 Fig. 16. *Ficus (Ficus) concinnus* (BEYRICH, 1854) — Muschelschluff, Espenhain, ca. 1,25 : 1

TAFEL III, S. 109

- Fig. 1. *Trophon (Trophon) capito* (PHILIPPI, 1843) — Muschelschluff, Profen, ca. 0,75 : 1
 Fig. 2. *Trophon (Trophon) deshayesii* (NYST, 1836) — Muschelschluff, Espenhain, ca. 0,75 : 1
 Figs. 3, 4. *Trophonopsis (Pagodula) pauwelsii* (KONINCK, 1837) — Basissand, Zwenkau, ca. 4 : 1
 Fig. 5. ? Purpuridae, gen. et spec. indet. — Basissand, Zwenkau, ca. 3 : 1
 Fig. 6. *Lyrotypus (Lyrotypus) pyruloides* (BRAUN, 1850) — Basissand, Zwenkau, ca. 1,25 : 1
 Figs. 7, 8. *Lyrotypus (Lyrotypus) cuniculosus* (NYST, 1836)
 7. Kippe, Zwenkau, vermutlich Oberer Grauer Sand, ca. 2 : 1, coll. HALDENWANG
 8. Basissand, Zwenkau, juveniles Stück, ca. 4 : 1
 Fig. 9. *Lyrotypus (Lyrotypus) fistulatus* (SCHLOTHEIM, 1820)
 9a. Basissand, Zwenkau, ca. 2,5 : 1
 9b, c. Muschelschluff, Espenhain, ca. 2 : 1
 Fig. 10. Buccinidae, gen. et spec. indet. — Kippe, Zwenkau, vermutlich Oberer Grauer Sand, ca. 2 : 1, coll. HALDENWANG
 Figs. 11, 12. *Keepingia* sp. — Basissand, Zwenkau, juveniles Exemplar, ca. 5 : 1
 Fig. 13. *Cominella* sp. 1 — Basissand, Zwenkau, ca. 1,75 : 1
 Fig. 14. *Keepingia* sp. — Basissand, Zwenkau, adultes Exemplar, ca. 1,5 : 1
 Figs. 15, 16. *Scalaspira (Vagantospira) villana* (PHILIPPI, 1847) — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1 bzw. 1 : 1
 Fig. 17. *Vexillum (Conomitra) inornatum* (BEYRICH, 1854) — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1
 Fig. 18. *Ancilla (Sparella) karsteni* (BEYRICH, 1853) — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1
 Fig. 19, 20. ? *Scalaspira* sp. — Basissand, Zwenkau, ca. 3 : 1
 Fig. 21. *Scalaspira deshayesii* — Muschelschluff, Profen, ca. 2,5 : 1
 Fig. 22. *Scalaspira deshayesii* — Basissand, Zwenkau, ca. 3 : 1







TAFEL IV, S. 111

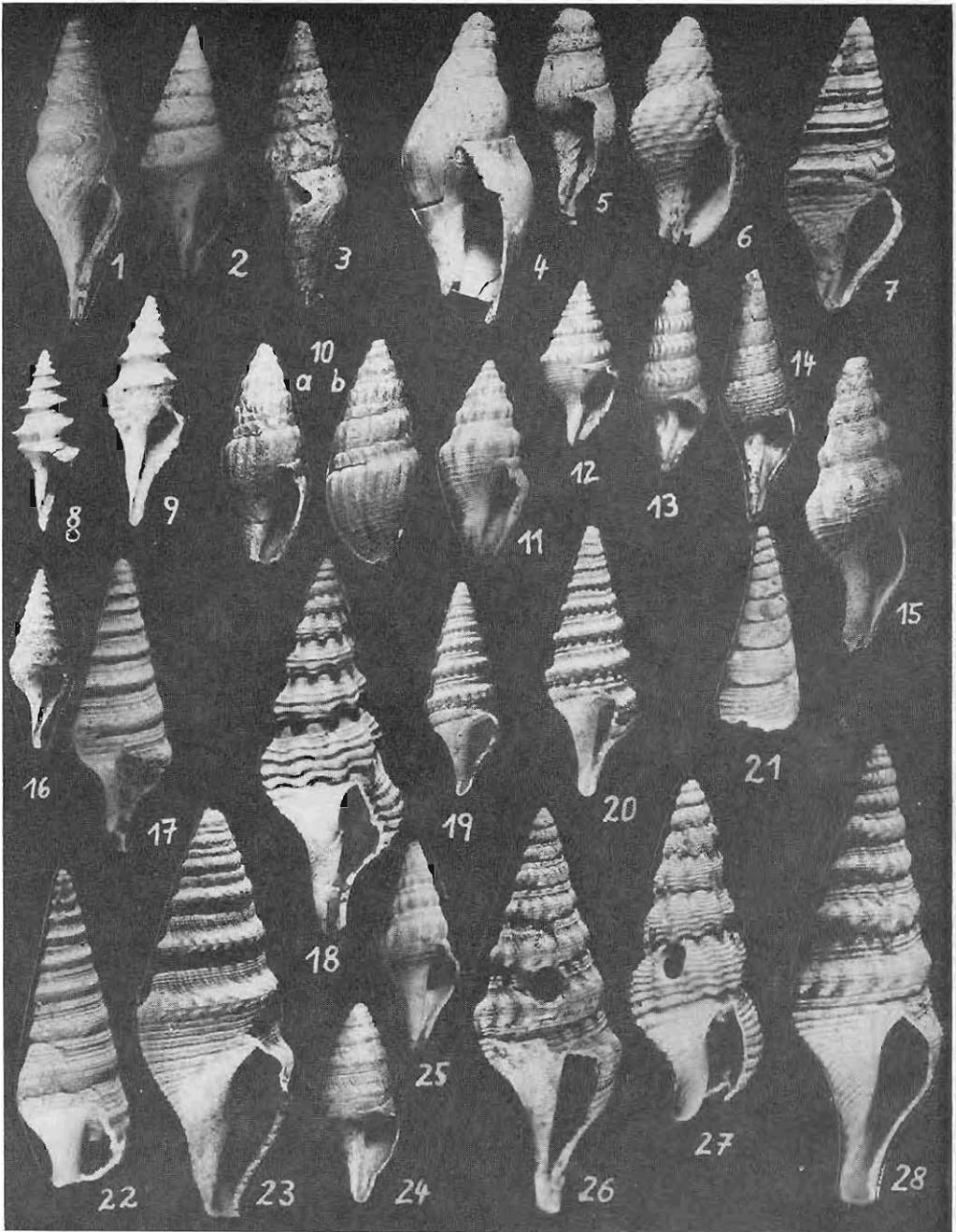
- Figs. 1—3. *Turricula (Turricula) regularis* (KONINCK, 1837)
 1, 2. Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 3. Basissand, Zwenkau, ca. 1 : 1
 Figs. 4, 5. *Scaphella siemsseni* (BOLL, 1851) — Basissand, Zwenkau, ca. 1 : 1
 Fig. 6. *Pisanella simplicata* PHILIPPI — Muschelschluff, Profen, ca. 1,5 : 1
 Fig. 7. *Asthenotoma (Asthenotoma) bicingulata* (SANDBERGER 1860), — Basissand, Zwenkau, ca. 4 : 1
 Figs. 8, 9. *Cochleospira volgeri* (PHILIPPI) — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 Fig. 10. *Acampylogetonina morreni* (KONINCK, 1837) — Basissand, Zwenkau, ca. 1 : 1
 Fig. 11. *Acampylogetonina morreni* (KONINCK, 1837) — Muschelschluff, Espenhain, ca. 1 : 1
 Fig. 12. *Bathytoma subdenticulata* (MÜNSTER, 1835) — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 Fig. 13. *Fusiturris duchasteli* (NYST, 1836) — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 Figs. 14, 21. *Fusinus exaratus* (BEYRICH, 1856) — Basissand, Zwenkau, ca. 1,25 : 1 bzw. 2 : 1
 Fig. 15. *Streptochetus (Streptodictyon) elongatus* (NYST, 1843) — Basissand, Zwenkau, ca. 1 : 1
 Figs. 16, 17, 22. *Polystiria konincki* (NYST, 1845) — Basissand, Zwenkau, ca. 1 : 1 (für 16) bzw. 1,75 : 1
 Fig. 18. *Streptochetus (Streptochetus) cf. septenarius* (BEYRICH, 1856) — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1
 Figs. 19, 20. *Gemmula getnizei* (RAVN, 1907) — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1
 Fig. 23. *Bathytoma leunisi* (PHILIPPI, 1843) — Basissand, Zwenkau, ca. 1,75 : 1
 Fig. 24. *Bathytoma leunisi* (PHILIPPI, 1843) — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 Fig. 25. *Fusiturris selysii* (KONINCK, 1837) — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 Figs. 26, 28. *Fusiturris selysii* (KONINCK, 1837) — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1
 Fig. 27. ? *Streptochetus* sp. — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1

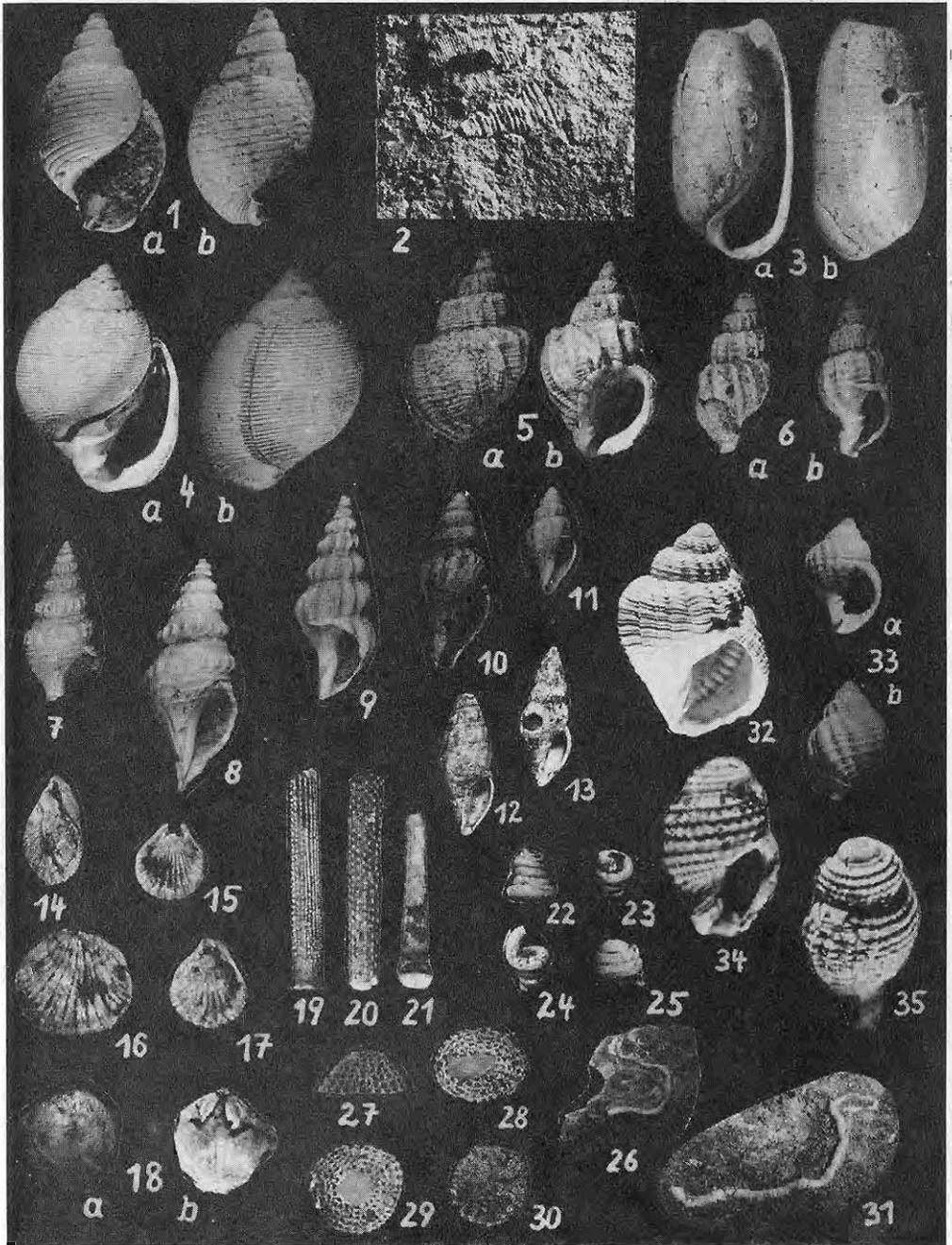
TAFEL V, S. 112

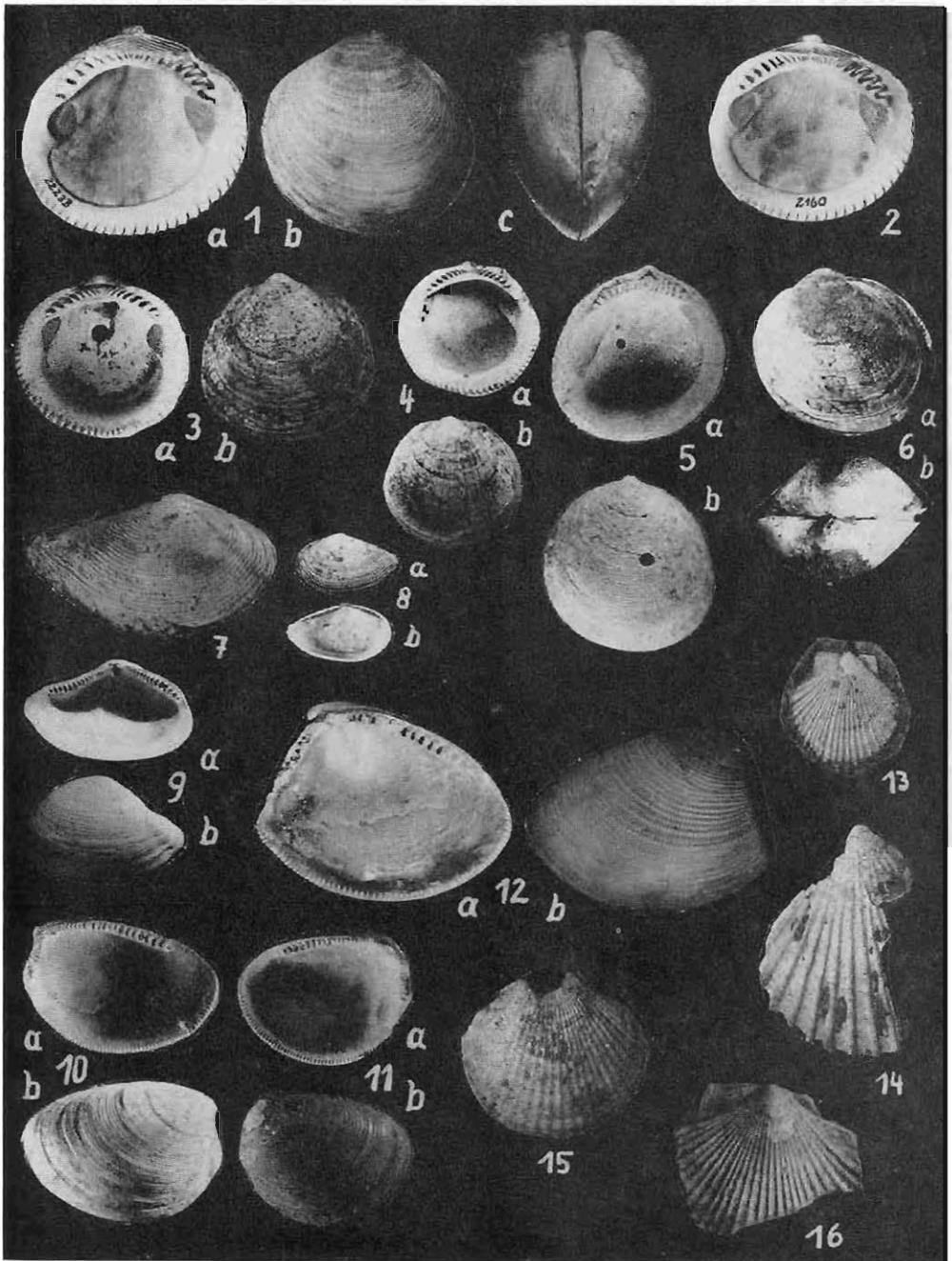
- Fig. 1. *Acteon cf. punctatosulcatus* (PHILIPPI, 1843) — Basissand, Zwenkau, ca. 4 : 1
 Fig. 2. *Creseis maxima* (LUDWIG, 1864) — Brauner Schluff, „Bänderschlufl“-Horizont, Zwenkau, ca. 1,25 : 1
 Fig. 3. *Cylichna* sp. — Kippe, ?-Muschelschluff, Zwenkau, ca. 3 : 1, coll. HALDENWANG
 Fig. 4. *Tornatellaea (Tornatellaea) globosa* (BEYRICH, 1847) — Muschelschluff, Espenhain, ca. 3 : 1
 Fig. 5. Cancellariidae, gen. et spec. indet. — Kippe, ? Oberer Grauer Sand, Zwenkau, ca. 1,5 : 1, coll. HALDENWANG
 Fig. 6. *Uzia (Uzia) granulata* (NYST) — Muschelschluff, Profen, ca. 1,25 : 1
 Figs. 7, 8. *Gemmula laticlavia* (BEYRICH, 1848) — Muschelschluff, Espenhain, ca. 1,5 : 1
 Fig. 9. *Fusinus elatior* (BEYRICH, 1848) — Muschelschluff, Espenhain, ca. 1,5 : 1
 Fig. 10. *Pleurotomoides rappardi* (KOENEN, 1867) — Basissand, Zwenkau, ca. 1,5 : 1
 Fig. 11. *Pleurotomoides rappardi* (KOENEN, 1867) — Muschelschluff, Profen, ca. 1,5 : 1
 Figs. 12, 13. *Borsonia* sp. — Basissand, Zwenkau, ca. 1,25 : 1
 Figs. 14—17. Brachiopoda, gen. et spec. indet. 2 — Basissand, Zwenkau, ca. 4 : 1
 Fig. 18. Brachiopoda, gen. et spec. indet. 1 — Basissand, Zwenkau, ca. 1,25 : 1
 Figs. 19—21. Echinodermata, Echinoidea — Basissand, Zwenkau, ein Stachel, ca. 1,25 : 1
 Figs. 22—25. Polychaeta, *Serpula* sp. 2 — Basissand, Zwenkau, ca. 1 : 1
 Figs. 26, 31. Polychaeta, *Serpula* sp. 1 — Basissand, Zwenkau, ca. 0,75 : 1
 Figs. 27—30. Bryozoa, *Lunulites radiata* LAMARCK, — Basissand, Zwenkau, Kolonien in Seitenansicht (27) und von oben (28, 29), Ansicht der planaren Basis (30), ca. 2 : 1
 Fig. 32. *Bonellitia evulsa* (SOLANDER, 1766) — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1
 Fig. 33. *Bonellitia evulsa* (SOLANDER, 1766) — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 Figs. 34, 35. Embryonalgewinde von ? *Scalaspira* sp. — Basissand, Zwenkau, ca. 10 : 1

TAFEL VI, S. 113

- Figs. 1—4, 6. *Glycimeris subterebatularis* (D'ORBIGNY, 1852)
 1, 2. Muschelsand, Espenhain, große, dickschalige Form, ca. 0,6 : 1
 3. Basissand, Zwenkau, mittelgroßes Exemplar, ca. 1 : 1
 4. Basissand, Zwenkau, kleines Exemplar, ca. 1,25 : 1
 6. Oberer Grauer Sand, Zwenkau, mittelgroßes, doppelklappiges, etwas verdrücktes Exemplar, ca. 0,8 : 1
 Fig. 5. *Limopsis (Limopsis) goldfussi* (NYST, 1843) — Basissand, Zwenkau, großes Exemplar, ca. 2 : 1
 Figs. 7, 8. *Nuculana (Saccella) westendorpi* (NYST, 1839) — Basissand, Zwenkau, ca. 3 : 1 bzw. 1 : 1
 Fig. 9. *Portlandia (Portlandia) deshayesiana* (DUCHASTEL in NYST, 1835) — Muschelsand, Zwenkau, ca. 1 : 1
 Figs. 10, 11. *Nucula (Nucula) greppini* DESHAYES, 1858 — Basissand, Zwenkau, ca. 1,5 : 1
 Fig. 12. *Nucula (Lamellinucula) duchasteli* (NYST, 1835) — Muschelschluff, Espenhain, ca. 2 : 1
 Fig. 13. *Pecten (Hilberia) sp. 1* — Muschelschluff, Espenhain, linke Klappe, ca. 0,75 : 1
 Figs. 14—16. *Pecten (Hilberia) sp. 1* — Kippe, ? Muschelschluff oder Muschelsand, Espenhain, Fragmente der rechten (14, 15) und der linken (16) Klappe, ca. 1 : 1, coll. HALDENWANG







TAFEL VII, S. 115

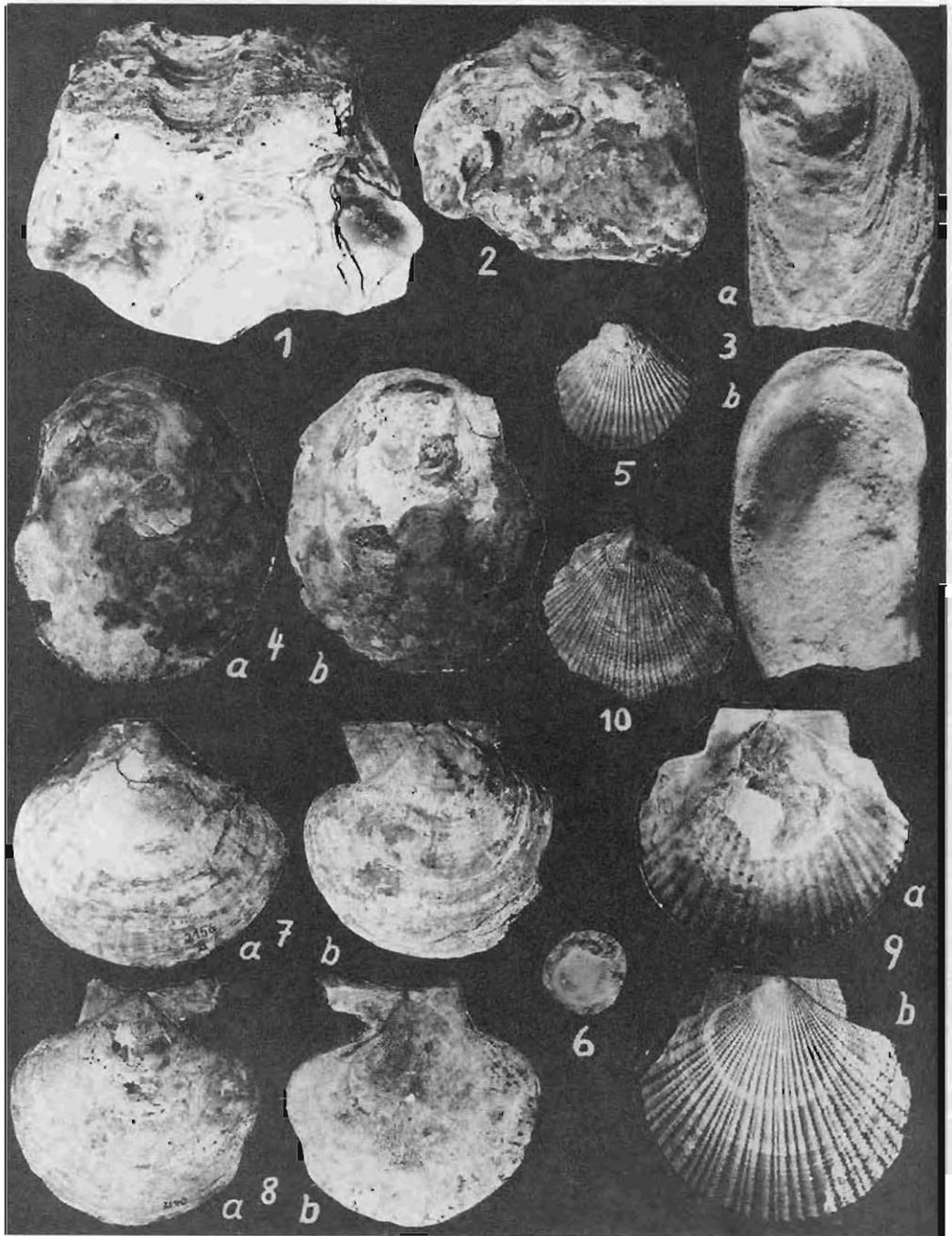
- Figs. 1, 2. *Pycnodonte (Pycnodonte) callifera* (LAMARCK, 1819) — Basissand, Zwenkau, ca. 0,75 : 1
 Figs. 3, 4. *Crassostrea cyathula* (LAMARCK, 1819) — Basissand, Zwenkau, ca. 1,25 : 1 bzw. 1 : 1
 Fig. 5. *Pecten (Hiberia) sp. 1* — Muschelschluff, Espenhain, ca. 1 : 1
 Fig. 6. *Similipecten hauchecornet* (KOENEN, 1884) — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1
 Figs. 7, 8. *Chlamys (Chlamys) picta* (GOLDFUSS, 1834) — Basissand, Zwenkau, doppelklappiges, etwas beschädigtes Stück (7) und rechte Klappe von außen und innen (8), ca. 0,75 : 1
 Fig. 9. ? *Pecten (Hiberia) sp. 2* — Kippe, (? Oberer Grauer Sand), Zwenkau, ca. 1,25 : 1, coll. HALDENWANG
 Fig. 10. ? *Pecten (Hiberia) sp. 2* — Kippe, vermutlich Oberer Grauer Sand, Zwenkau, ca. 1 : 1, coll. HALDENWANG

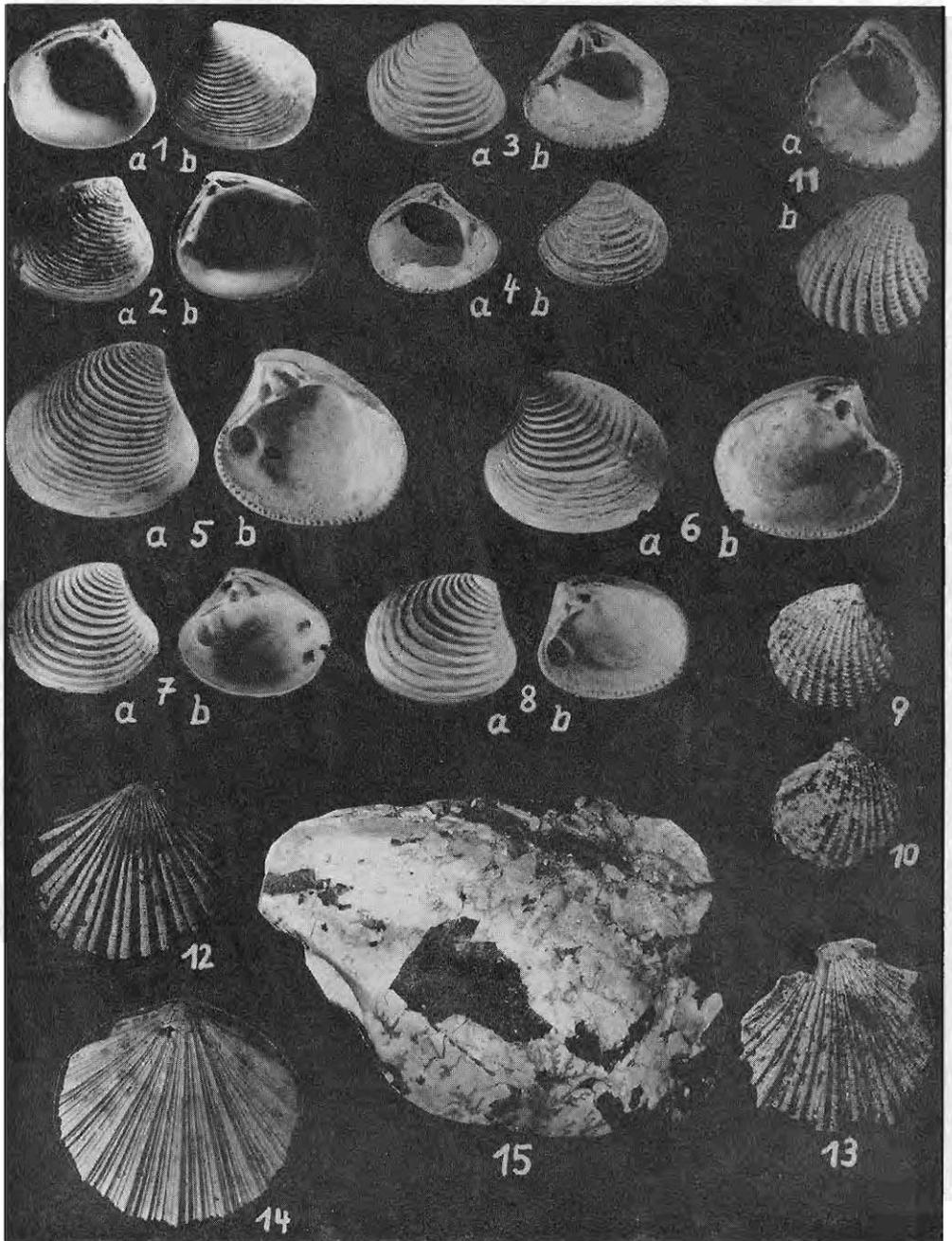
TAFEL VIII, S. 116

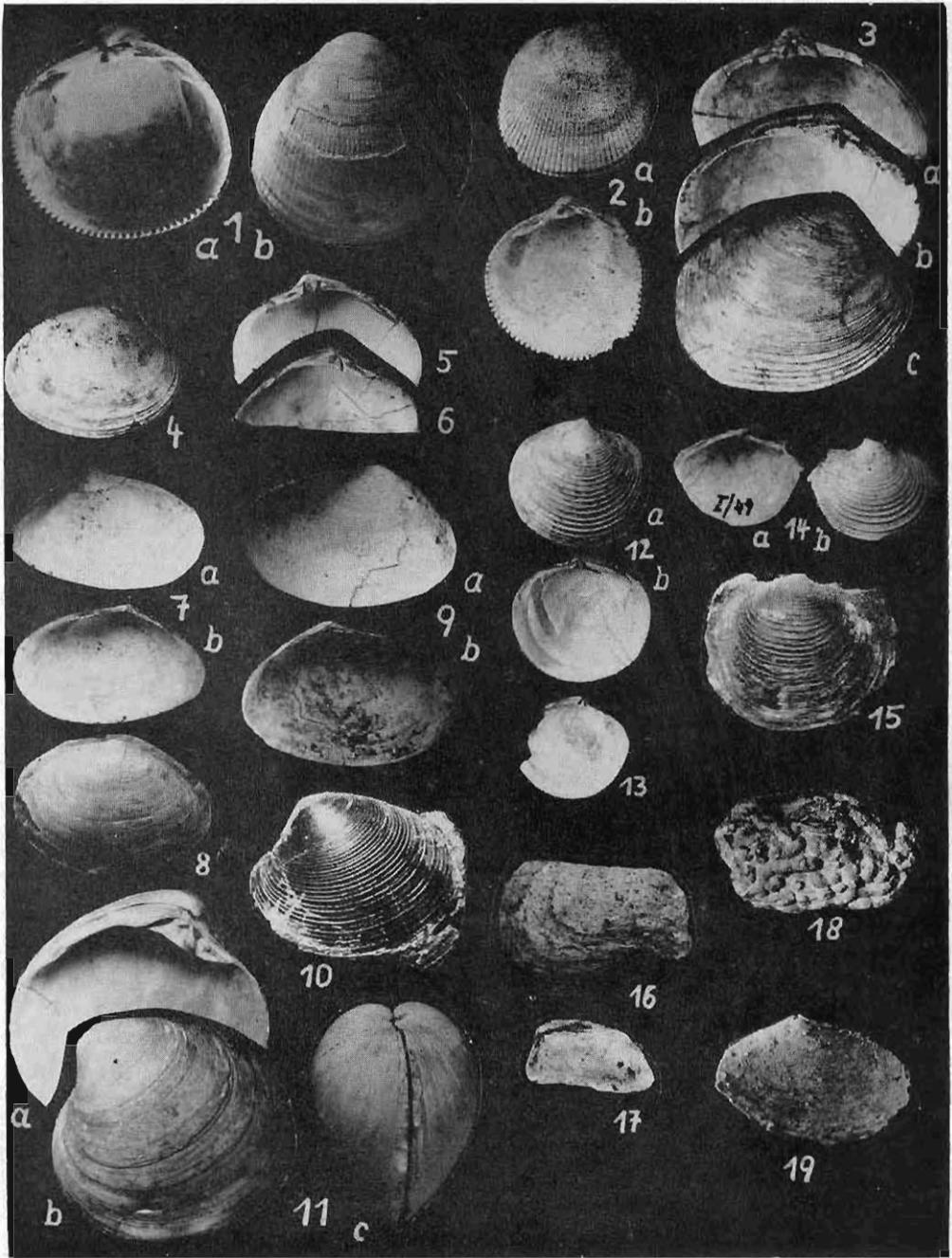
- Figs. 1, 2. *Astarte (Astarte) gracilis* MÜNSTER, 1837 — Muschelschluff, Profen, ca. 4 : 1
 Figs. 3, 4. *Astarte (Astarte) pseudomalii* (BOSQUET, 1859) — Muschelschluff, Profen, ca. 1,5 : 1
 Figs. 5—8. *Astarte (Carnastarte) kickxi* (NYST, 1835) — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1
 Figs. 9—11. *Cyclocardia (Cyclocardia) kickxi* (NYST & WESTENDORP, 1839)
 9, 10. Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1
 11. Muschelschluff, Profen, ca. 1,75 : 1
 Figs. 12—14. *Pecten (Hiberia) hoeninghausi* (DEFRANCE, 1825) — Basissand, Zwenkau, unvollständige rechte Klappen (12, 13) und linke Klappe (14), ca. 1 : 1
 Fig. 15. *Isognomon sp.* — Basissand, Zwenkau, ca. 0,75 : 1

TAFEL IX, S. 117

- Figs. 1, 2. *Laevicardium (Habecardium) tenuisulcatum* (NYST, 1836)
 1. Großes Exemplar aus dem Muschelschluff, Profen, ca. 0,75 : 1
 2. Kleineres Exemplar aus dem Basissand, Zwenkau, ca. 1,25 : 1
 Fig. 3. *Callista (Costacallista) aff. bosqueti* (KOENEN, 1894) — Basissand, Zwenkau, ca. 0,75 : 1
 Figs. 4—6. *Callista (Macrocallista) splendida* (DESHAYES, 1858) — Muschelschluff, Profen, ca. 0,75 : 1
 Figs. 7, 8. *Tellina (Laciolina) benedeni nystii* DESHAYES, 1857 — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 Fig. 9. *Abra (Abra) elegans* (DESHAYES, 1857) — Muschelsand, Espenhain, ca. 1 : 1
 Fig. 10. *Callista (Costacallista) sp.* — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 1 : 1
 Fig. 11. *Arctica islandica rotundata* (AGASSIZ, 1845) — Muschelschluff, Profen, ca. 0,5 : 1
 Figs. 12, 13. *Lucinoma cf. borealis* (LINNAEUS, 1767) — Oberer Grauer Sand, Zwenkau, ca. 1,25 : 1
 Fig. 14. *Saxolucina (Saxolucina) heberti* (DESHAYES, 1857) — Muschelschluff, Profen, ca. 2 : 1
 Fig. 15. *Venus sp.* — Kippe, vermutlich Basissand, Zwenkau, ca. 1 : 1
 Figs. 16, 17. *Hiatella (Hiatella) arctica* (LINNAEUS, 1767) — Basissand, Zwenkau, ca. 2 : 1
 Fig. 18. Phosphoritimprägniertes Xylit mit Bohrgängen von ? *Teredo* („Teredolith“), Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 0,5 : 1
 Fig. 19. *Abra (Abra) sp.* — Basissand, Zwenkau, ca. 2,5 : 1







TAFEL X, S. 119

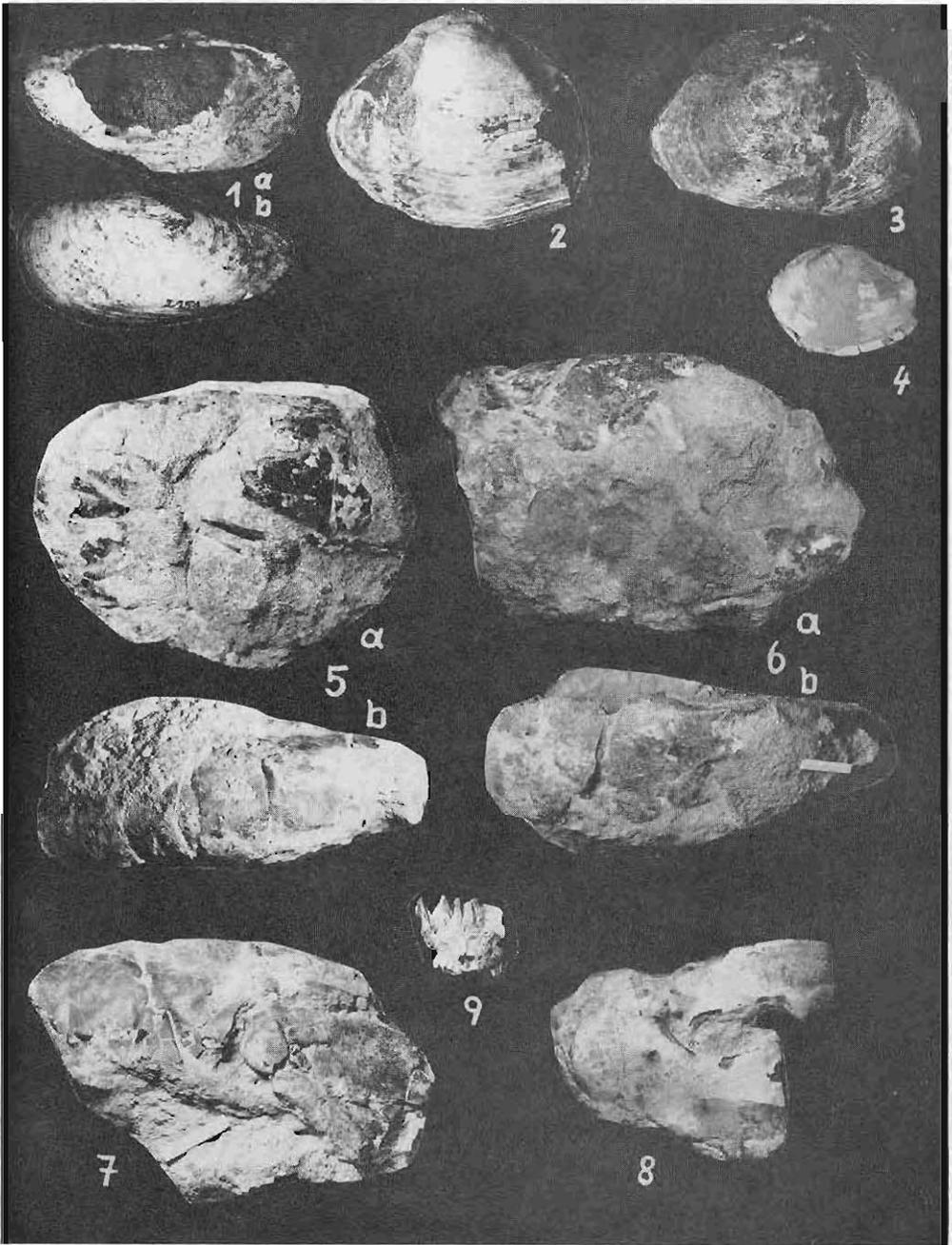
- Fig. 1. *Panopea (Panopea) angusta* NYST, 1836 — Basissand, Zwenkau, ca. 0,75 : 1
 Figs. 2, 3. *Thracia (Thracia) nysti* KOENEN, 1868 — Basissand, Zwenkau, ca. 1 : 1
 Fig. 4. *Thracia* sp. — Muschelschluff, Profen, ca. 1 : 1
 Figs. 5—8. *Hoploparia* cf. *klebsi* NOETLING, 1885
 5. Basissand, Espenhain, kleines Exemplar, Seitenansicht (a) mit Teilen des Cephalothorax und Abdomens sowie mit Beinen, Rückenansicht (b) mit Segmenten des Abdomens, ca. 0,35 : 1
 6. Basissand, Espenhain, etwas größeres Exemplar, Seitenansicht (a) mit vorderem Abschnitt des Cephalothorax (oben) und Resten des Scherenfußes (unten rechts), Rückenansicht (b) des Cephalothorax mit erhaltenen Rostrum, ca. 0,35 : 1
 7. Basissand, Zwenkau, letzte Segmente des Abdomens mit Telson eines größeren Exemplares, ca. 0,35 : 1
 8. Basissand, Zwenkau, Scherenfragment eines größeren Exemplares, ca. 0,35 : 1
 Fig. 9. Cirripedia, Seepockenrest, gen. et spec. indet. — Basissand, Zwenkau, ca. 1 : 1

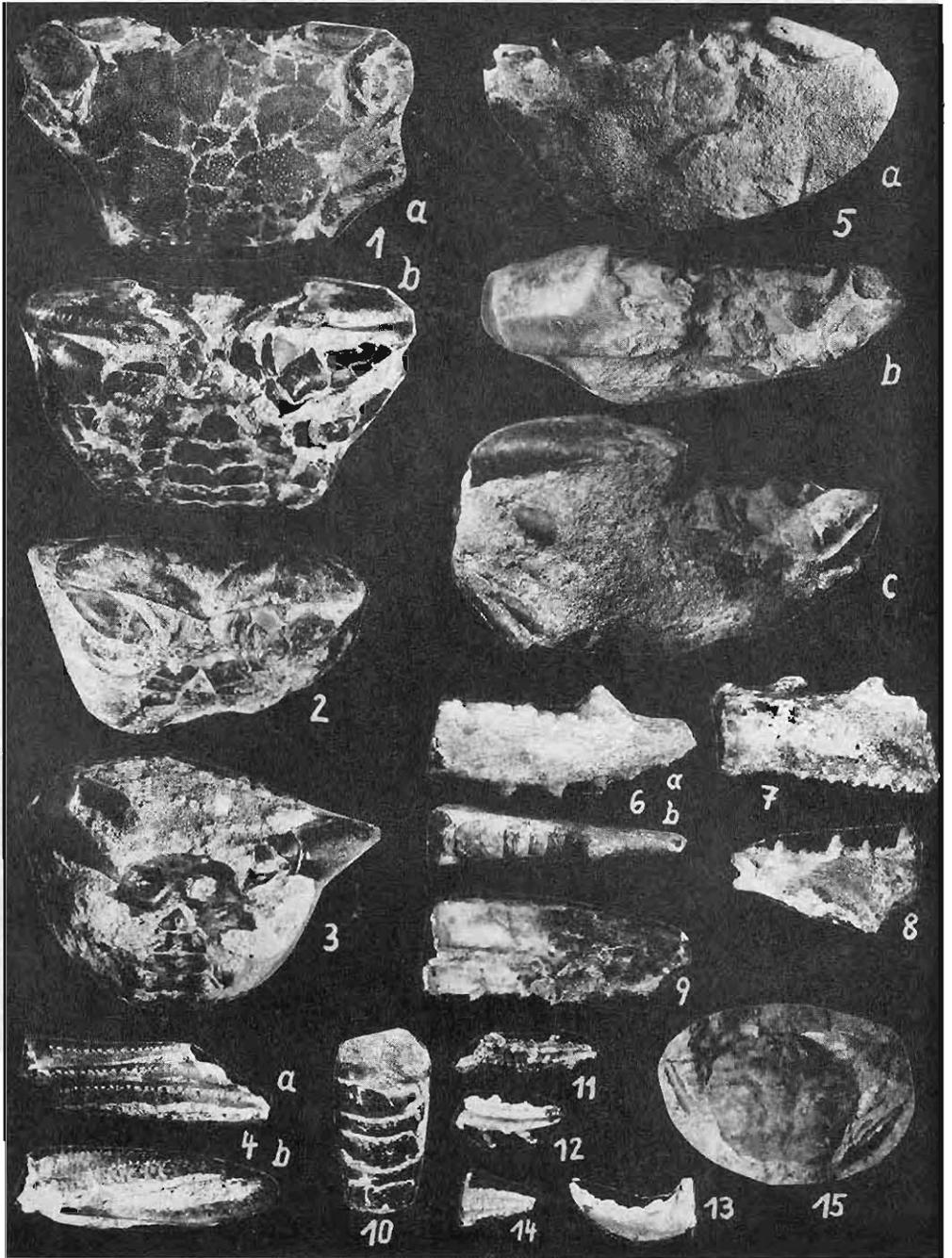
TAFEL XI, S. 120

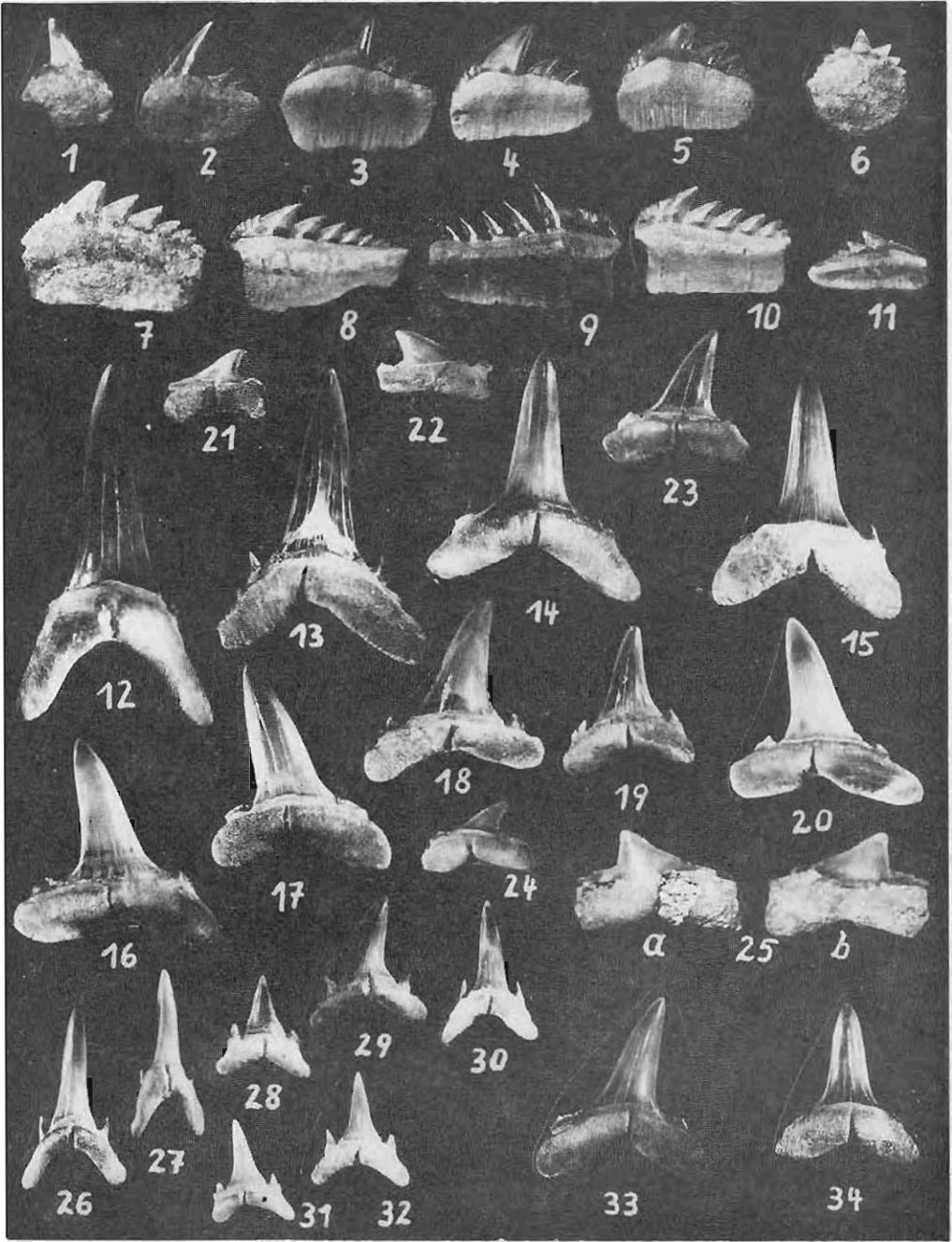
- Figs. 1—5. *Coeloma balticum* SCHLÜTER, 1879 — Basissand, Zwenkau
 1. Fast vollständiges Exemplar, Ober- und Unterseite, vermutlich ♀, ca. 1 : 1
 2. Unvollständiges Exemplar, Unterseite mit beiden Scherenhängen, ca. 1 : 1
 3. Exemplar in Phosphoritkonkretion, Unterseite, vermutlich ♂, ca. 1 : 1
 4. Isolierte Laufbeine, ca. 1 : 1
 5. Unvollständiges Exemplar, Oberseite (a), Vorderseite mit rechter Scherenhand (b), Unterseite (c), ca. 1 : 1
 Figs. 6—9. *Hoploparia* cf. *klebsi* NOETLING, 1885 — Basissand, Zwenkau
 6. Beweglicher Scherenfinger eines großen Exemplares, ca. 0,5 : 1
 7, 8. Scherenfinger mittelgroßer Exemplare, ca. 1 : 1
 9. Unvollständige Scherenhand eines mittelgroßen Exemplares, ca. 1 : 1
 Fig. 10. Crustacea — Phosphoritknollenhorizont, Zwenkau, unbestimmtes Abdomen, ca. 1 : 1
 Figs. 11—14. Crustacea — Basissand, Zwenkau, unbestimmte Scherenfinger verschiedener Arten, ca. 1,25 : 1
 Fig. 15. *Coeloma balticum* SCHLÜTER, 1879 — Basissand, Zwenkau, Steinkern eines fast vollständigen kleineren Exemplares, ca. 0,5 : 1

TAFEL XII, S. 121

- Figs. 1—11. *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 1 : 1
 1—5. Oberkiefer: erster Vorderzahn (1), vorderer Lateralzahn (2), Lateralzähne (3—5)
 6—11. Unterkiefer: Unpaarer Symphysenzahn (6), Lateralzähne (7—10), hinterer Lateralzahn (11)
 Figs. 12—25, 33, 34. *Odontaspis denticulata* (AGASSIZ, 1843) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 1 : 1 (außer Fig. 25)
 12—15, 19, 34. Unterkiefer: erster (12) und dritter (13) Vorderzahn, vordere Lateralzähne (14, 15), hinterer Lateralzahn (19), Lateralzahn (34)
 16—18, 20—25, 33. Oberkiefer: vordere (16, 17, 20, 33), mittlere (18, 23) und hintere Lateralzähne (21, 22, 24)
 25. Zahn aus hinterstem Oberkieferabschnitt, Mundwinkelzahn, ca. 2,5 : 1
 Figs. 26—32. *Odontaspis acutissima* (AGASSIZ, 1843) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain (26, 28—30) und Muschelschluff, Profen (27, 31—32)
 26, 28, 30—32. Unterkiefer: dritter Vorderzahn (26), hinterer (28) und vorderster (30) Lateralzahn, Lateralzähne (31, 32), ca. 1 : 1
 27, 29. Oberkiefer: erster Vorderzahn (27), vorderer Lateralzahn (29), ca. 1 : 1







TAFEL XIII, S. 123

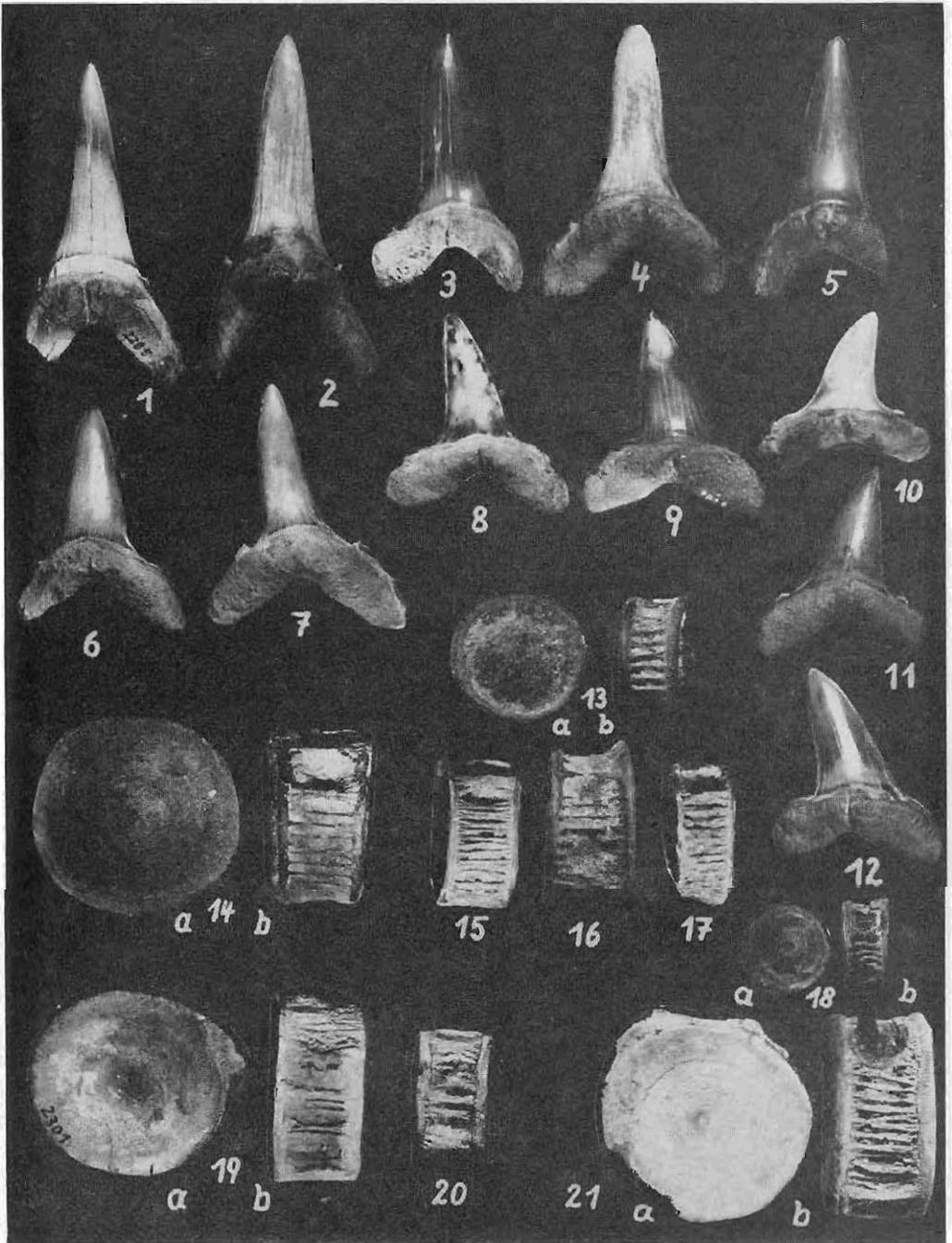
- Figs. 1–12. *Odontaspis* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 1 : 1
 1, 3, 5–7. Unterkiefer: erster (1) und zweiter (3) Vorderzahn, vorderste Lateralzähne (5, 6), erster Lateralzahn (7)
 2, 4, 8–12. Oberkiefer: erster (2) und zweiter (4) Vorderzahn, vordere Lateralzähne (8–12)
- Figs. 13–21. *Odontaspis* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Wirbel, ca. 0,8 : 1
 13, 16, 18, 20. Vermutlich von *Odontaspis acutissima* (AGASSIZ, 1843)
 14, 15, 17, 19, 21. Vermutlich von *Odontaspis denticulata* (AGASSIZ, 1843)

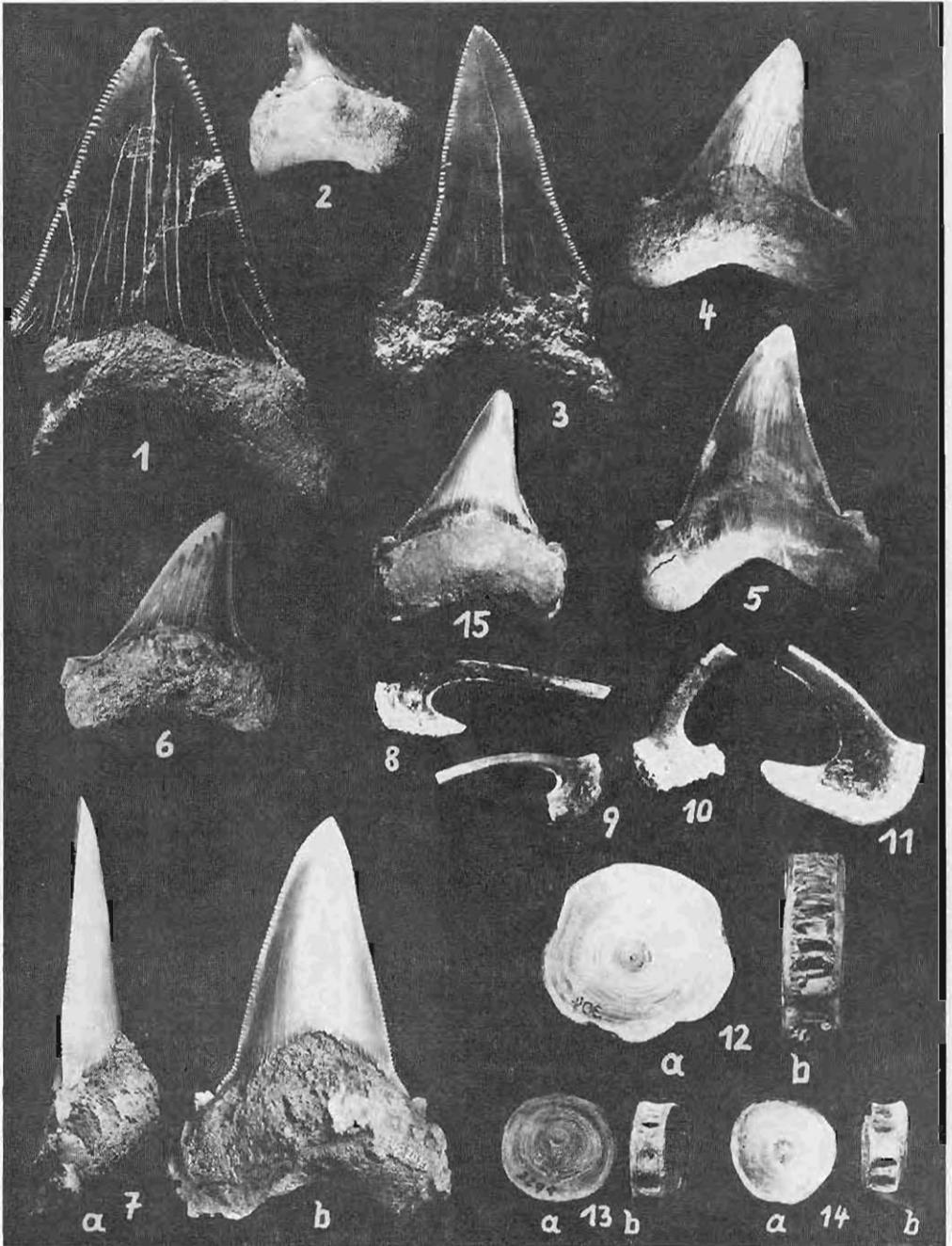
TAFEL XIV, S. 124

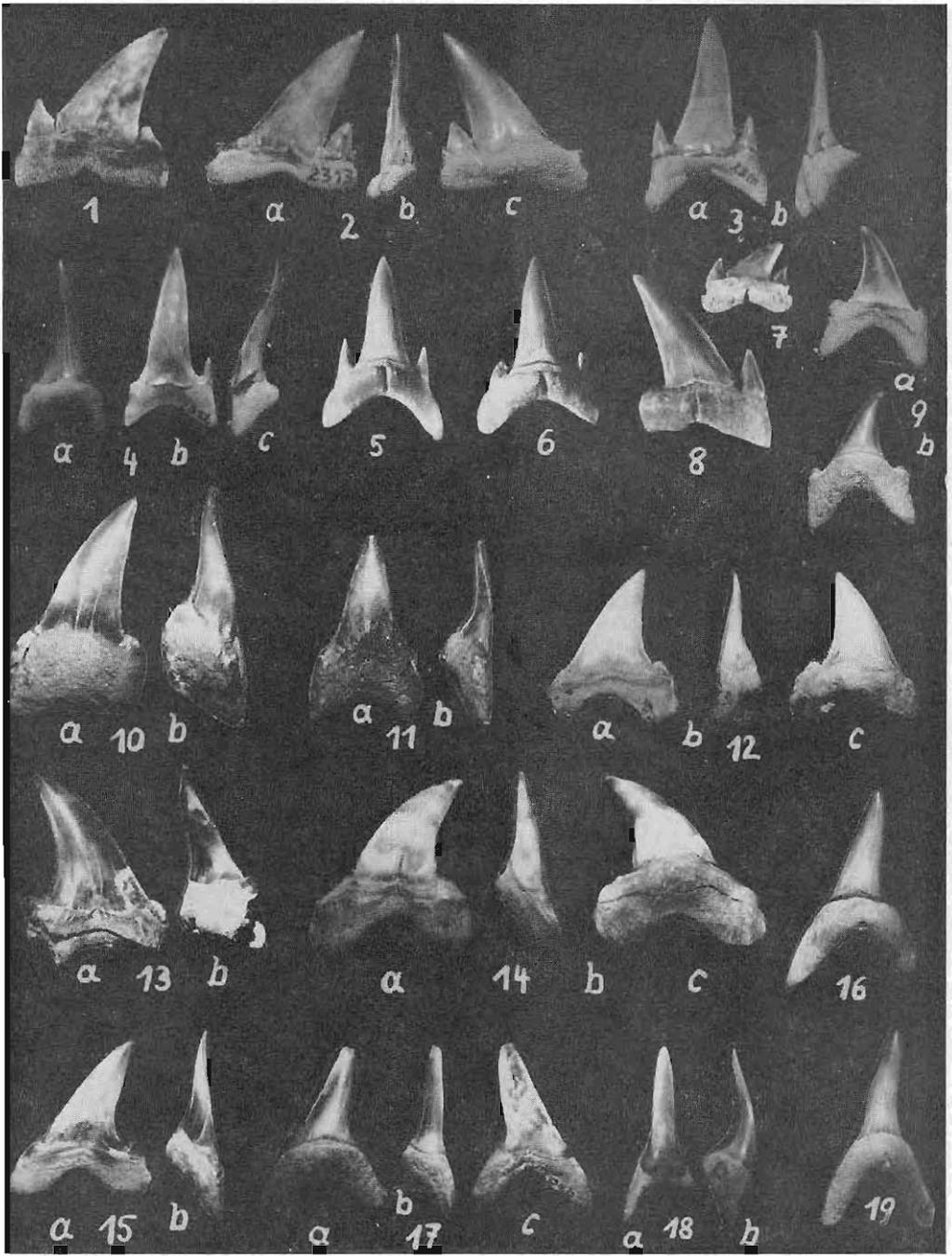
- Fig. 1. *Procarcharodon* sp. aff. *P. megalodon* (AGASSIZ, 1843) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Vorderzahn, Unterkiefer, ca. 1 : 1
- Figs. 2–7. *Procarcharodon angustidens* (AGASSIZ, 1843) — ca. 0,8 : 1, Fig. 2 ca. 1,25 : 1
 2, 3, 6. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Oberkiefer: hinterer Lateralzahn (2), Vorderzahn (3), Lateralzahn (6)
 4, 5. Kippe (sicher Phosphoritknollenhorizont), Zwenkau, vordere Lateralzähne, Oberkiefer, coll. PFECKE
 7. Muschelschluff, Espenhain, Vorderzahn, Unterkiefer
- Figs. 8–11. *Praeacrorhinus parvus* (LERICHE, 1910) — Branchiospiniae
 8, 9. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 3,5 : 1
 10, 11. Muschelschluff, Profen, ca. 7,5 : 1
- Figs. 12, 13. Isuridae, (? *Lamiosstoma*) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Wirbel, ca. 1 : 1
- Fig. 14. Carcharhinidae — Kippe (? Muschelschluff), Espenhain, Wirbel, ca. 1 : 1
- Fig. 15. *Procarcharodon turgidus* (AGASSIZ, 1843) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 0,8 : 1

TAFEL XV, S. 125

- Figs. 1–8. *Carcharoides cutticus* (PHILIPPI, 1846) — ca. 1 : 1
 1, 2, 8. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Lateralzähne, Oberkiefer
 3, 7. Muschelschluff, Espenhain, Oberkiefer, Vorderzahn (3) und hinterer Lateralzahn (7)
 4–6. Kippe (Muschelschluff oder Muschelsand), Espenhain, Unterkiefer, Vorderzahn (4) und Lateralzähne (5, 6)
- Figs. 9–15. *Anotodus benedini* (LE HON, 1871) — ca. 0,75 : 1, Fig. 9 ca. 1 : 1
 9–11. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Oberkiefer: ? Intermediärzahn (9) und Vorderzahn (10); Unterkiefer: Vorderzahn (11)
 12. Kippe (Muschelschluff oder -sand), Espenhain, Lateralzahn, Oberkiefer
 13–15. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Lateralzähne, Oberkiefer
- Figs. 16–19. *Lamiosstoma gracilis* (LE HON, 1871) — Muschelschluff, Espenhain, Vorderzähne vom Oberkiefer (16, 17) und Unterkiefer (18, 19), ca. 0,8 : 1







TAFEL XVI, S. 127

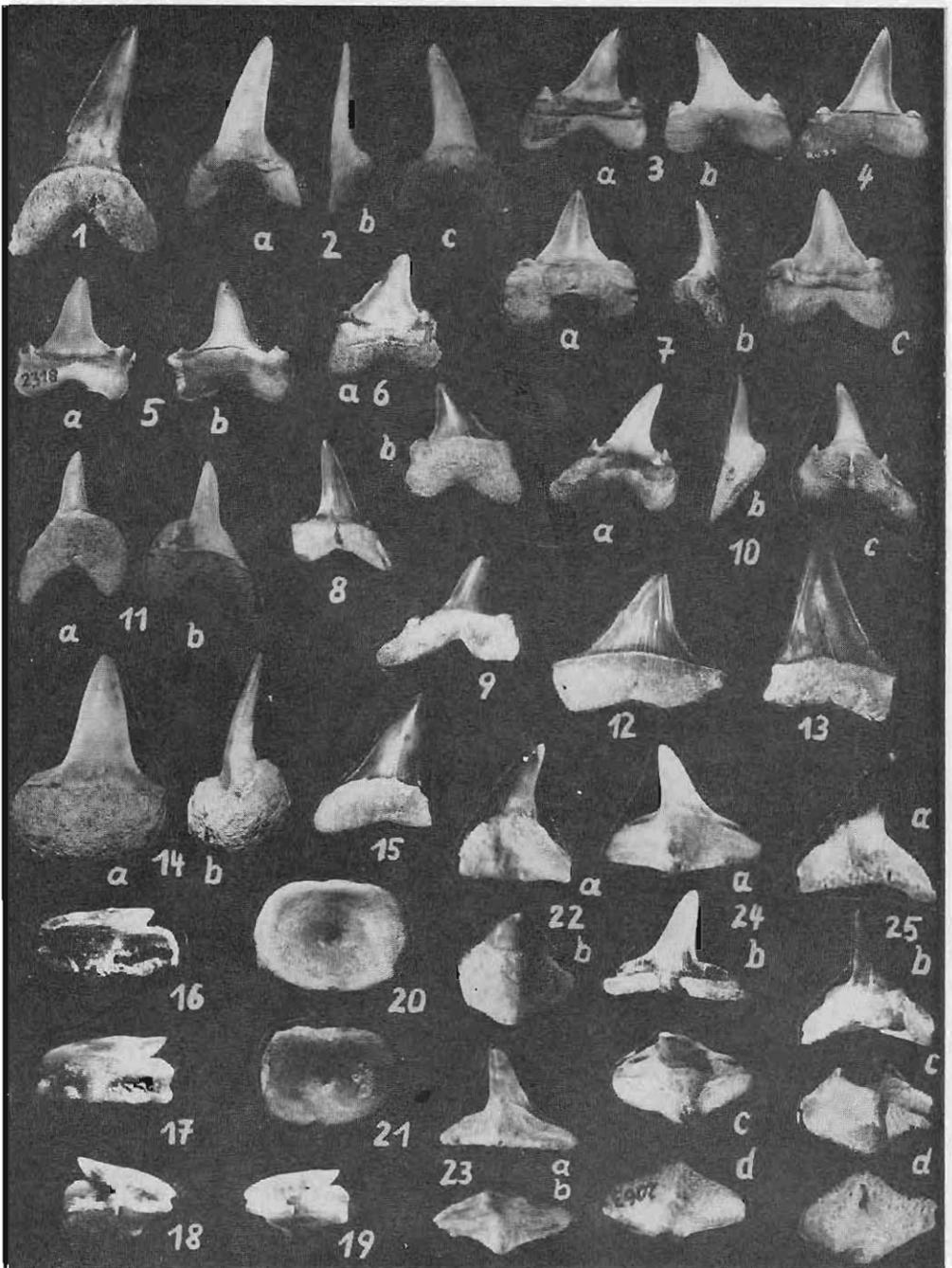
- Figs. 1—9. *Lamiosoma gracilis* (LÆ HON, 1871) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Figs. 1—5 ca. 0,8 : 1, Figs. 6, 7 ca. 1,25 : 1, Figs. 8, 9 ca. 0,75 : 1
 1, 5—7. Unterkiefer: Vorderzahn (1), Lateralzahn (5), hintere Lateralzähne (6, 7)
 2—4, 8, 9. Oberkiefer: Vorderzahn (2), Lateralzähne (3, 4, 8, 9)
 Figs. 10, 11. Selachii, gen. et spec. indet. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 1,25 : 1
 Figs. 12—15. *Macrorhizodus flandricus* (LERICHE, 1910) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Lateralzähne, vom Unterkiefer (12, 14), vom Oberkiefer (13, 15), ca. 1 : 1
 Figs. 16—19. *Squalus alsaticus* ANDREAE, 1892 — ca. 3 : 1
 16. Phosphoritknollenhorizont, Zwenkau
 17—19. Muschelschluff, Profen
 Figs. 20—25. *Squatina angeloides* VAN BENEDEEN, 1873
 20, 21. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Wirbel, ca. 1 : 1
 22—25. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Vorderzähne (22, 25), Lateralzähne (23, 24), ca. 1,25 : 1

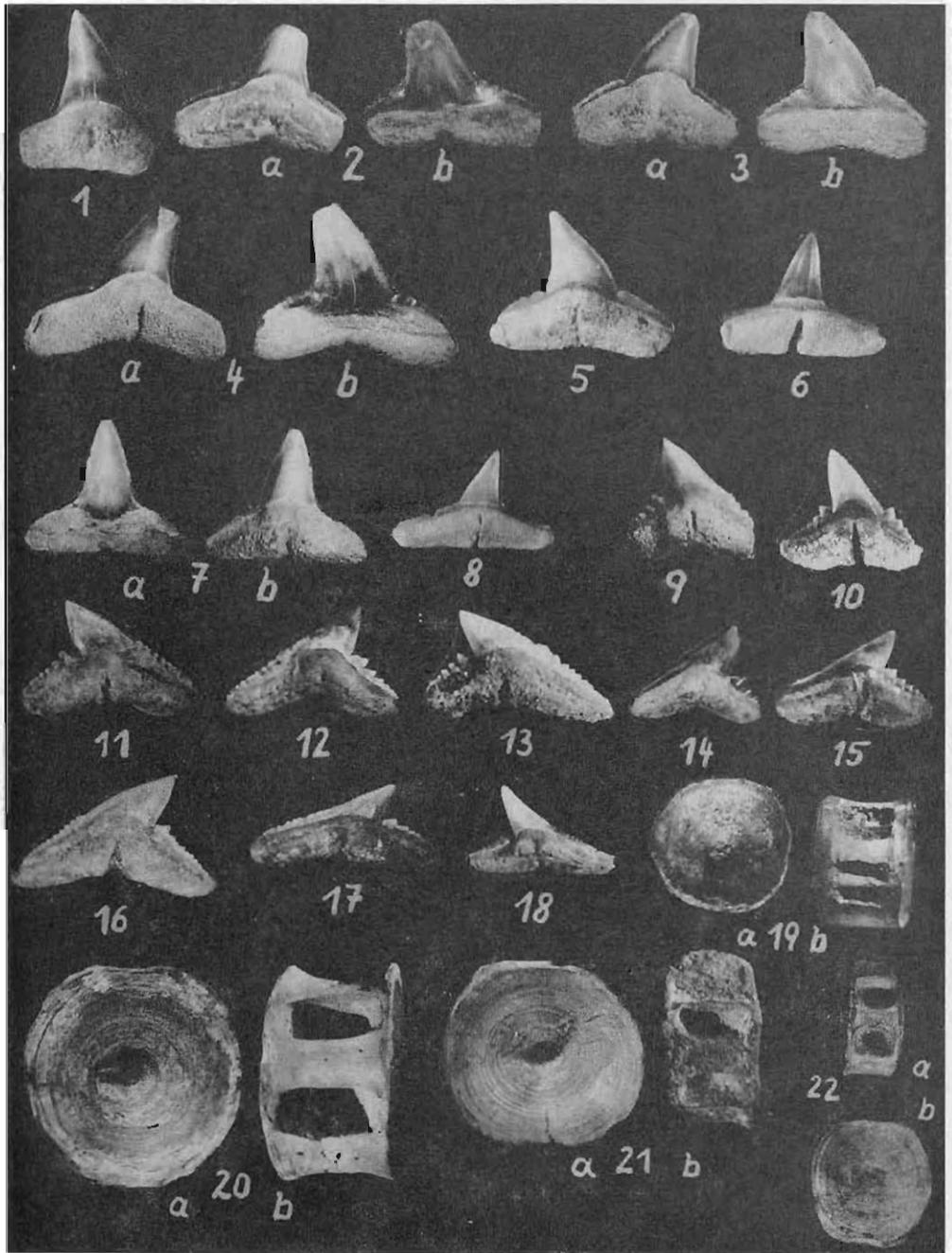
TAFEL XVII, S. 128

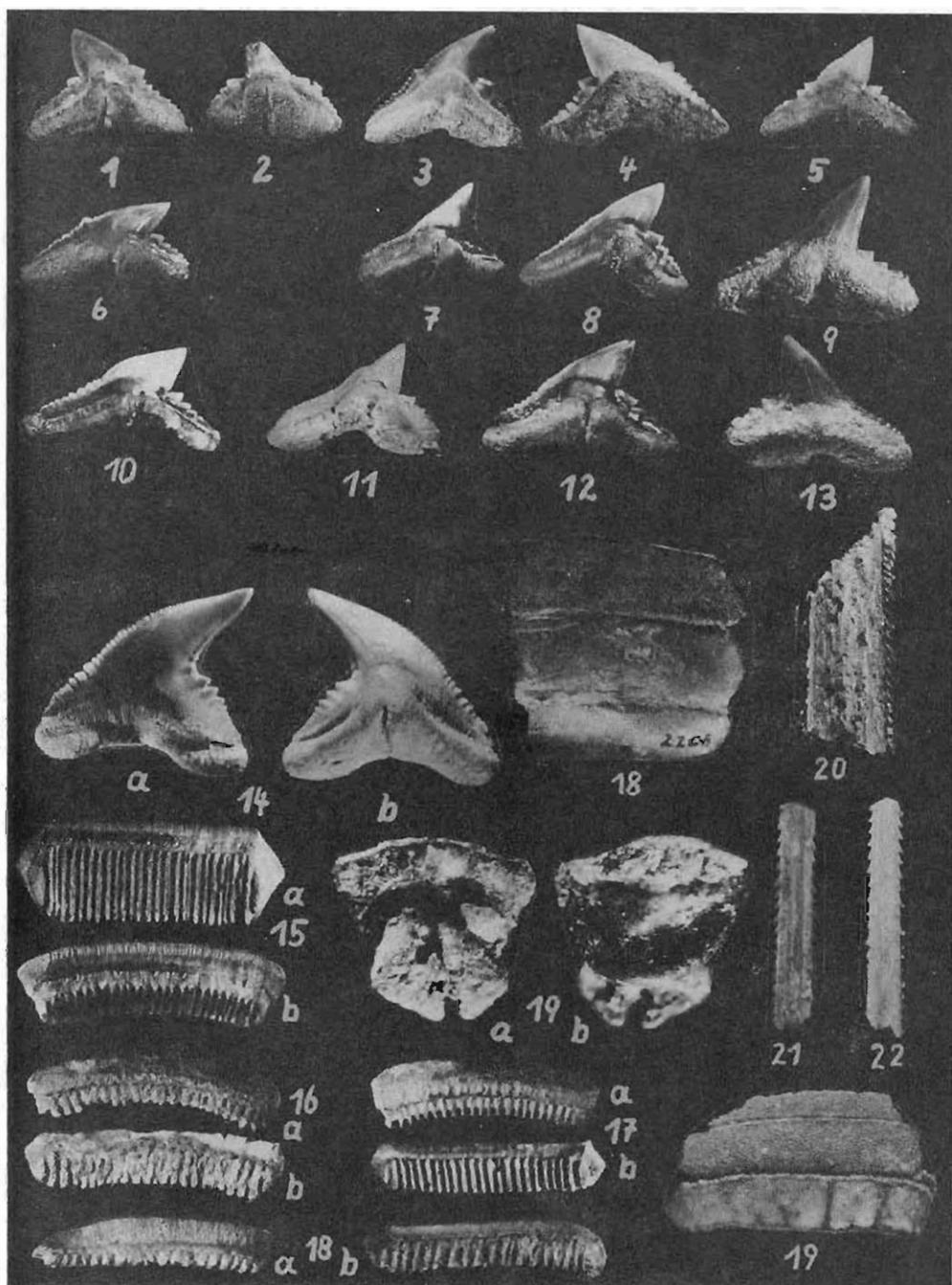
- Figs. 1—8. *Carcharhinus elongatus* (LERICHE, 1910) — ca. 2 : 1
 1—4. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Oberkiefer, Vorderzahn (1), Lateralzähne (2—4)
 5, 7. Kippe (Muschelschluff oder -sand), Espenhain, Lateralzähne, Oberkiefer (5), Unterkiefer (7)
 6. Muschelschluff, Espenhain, Unterkiefer, Lateralzahn
 8. Muschelsand, Espenhain, Unterkiefer, Lateralzahn
 Figs. 9—18. *Galeorhinus latus* (STORMS, 1894) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 1,5 : 1
 9, 10. Vordere Oberkieferzähne
 11—18. Lateralzähne, Oberkiefer (11—16), Unterkiefer (17, 18)
 Figs. 19—22. Carcharhinidae, *Galeorhinus* sp. oder *Carcharhinus* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Wirbel, ca. 1,75 : 1

TAFEL XVIII, S. 129

- Figs. 1—6. *Galeorhinus latus* (STORMS, 1894) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Oberkiefer, Vorderzähne (1, 2) und Lateralzähne (3—6), ca. 1,5 : 1
 Figs. 7—13. ? *Galeorhinus* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Unterkieferzähne (7, 9, 13) und Oberkieferzähne (8, 10—12), ca. 1,5 : 1
 Fig. 14. *Galeocerdo aduncus* AGASSIZ, 1843 — Phosphoritknollenhorizont, Zwenkau, ca. 2 : 1
 Figs. 15—18. *Rhinoptera* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain
 15. Mediane Kauleiste, Unterseite (a) und Profil (b), ca. 1,5 : 1
 16—18. Laterale Kauleiste, Profil (a) und Unterseite mit Wurzellamellen (b), ca. 1,5 : 1
 Fig. 19a, b. *Dasyatis* sp. — Basissand, Zwenkau, Zahn eines ♀, ca. 25 : 1
 Figs. 18, 19. *Myliobatis* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Kauplatten-Fragmente des Oberkiefers, Oberseite, ca. 1 : 1
 Figs. 20—22. *Myliobatis* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Rochenstachel-Fragmente, ca. 1 : 1







TAFEL XIX, S. 131

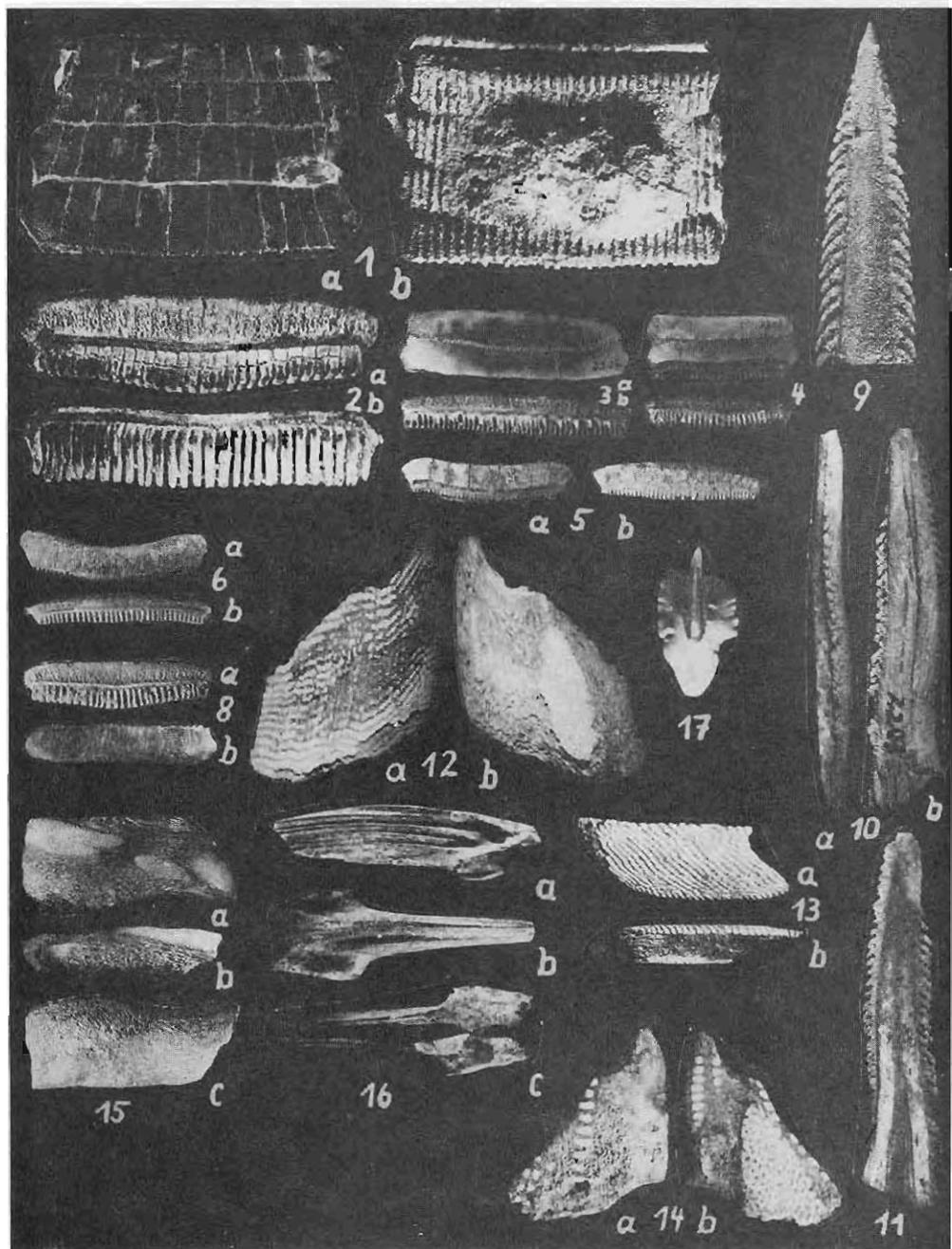
- Fig. 1. *Myliobatis cf. serratus* v. MEYER, 1843 — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Fragment einer Unterkieferplatte mit 4 medianen Zahnleisten, Ober- und Unterseite (b), ca. 1 : 1
- Figs. 2—8. *Myliobatis* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Unterkieferzahnleisten (2—4, 8), Oberkieferzahnleisten (5, 6), ca. 1 : 1
- Figs. 9—11. Rajiformes, gen. et spec. indet. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Rochenschwanzstachel, Spitze (9) und Mittelteile (10, 11), ca. 2 : 1
- Figs. 12—14, 16. *Chimaera gosseleti gosseleti* WINKLER, 1880
12. Phosphoritknollenhorizont, Zwenkau, Unterkieferzahnplatte, ca. 1 : 1
13. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Fragment einer Unterkieferzahnplatte, ca. 1 : 1
14. Kippe (sicher Phosphoritknollenhorizont), Espenhain, Zahnplatte des Palatinum, ca. 1,5 : 1, coll. PIEFKE
16. Kippe (sicher Phosphoritknollenhorizont), Espenhain, Nackenstachel, ca. 1,5 : 1
- Fig. 15. *Edaphodon* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Zahnplatte, ca. 1 : 1, coll. HALDENWANG
- Fig. 17. Rajidae, vermutlich *Raja* sp. — Muschelschluff, Profen, Hautstachel eines Rochens, ca. 3 : 1

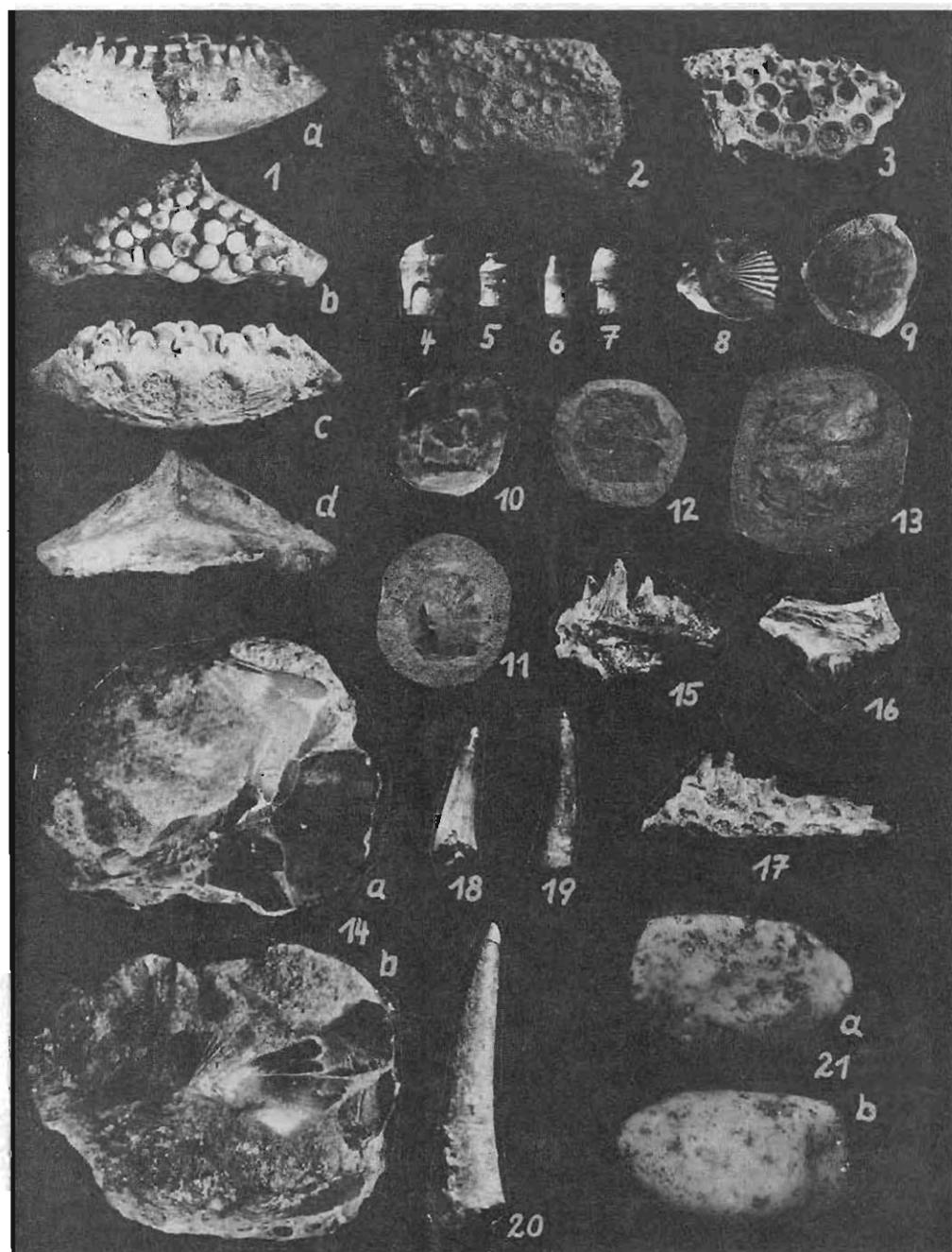
TAFEL XX, S. 132

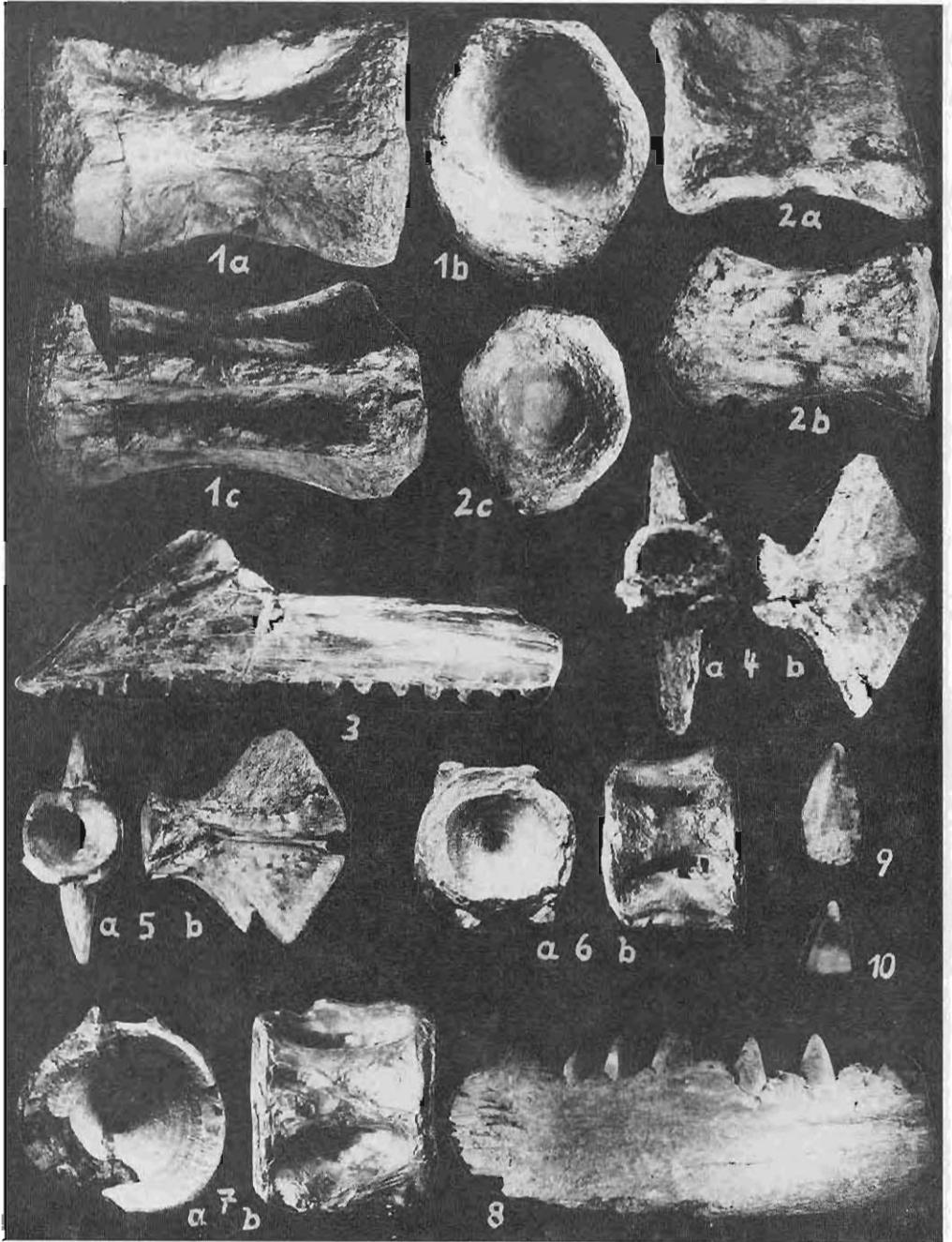
- Fig. 1. *Labrodon lepsii* (WITTICH, 1898) — Muschelschluff oder -sand, Kippe Zwenkau, unterer Schlundknochen mit vollständiger Bezahnung, ca. 1,5 : 1, coll. PIEFKE
- Figs. 2, 3. *Chrysophrys schoppitii* (WITTICH, 1900) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain (2) und Muschelschluff, Zwenkau (3), Intermaxillaria, Zahnkronen weggebrochen, ca. 1,5 : 1
- Figs. 4—7. Sparidae — Muschelschluff, Profen, isolierte Zähne, ca. 2 : 1
- Fig. 8. Ctenoldschuppe — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 1 : 1
- Figs. 9, 11. Cycloidschuppen („*Neohaleocopsis*“) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 1 : 1
- Fig. 10. Schuppe vom Osmeroides-Typ, Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 1 : 1
- Figs. 12, 13. Carangidae — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Kielschuppen aus der Seitenlinienregion der Fische, ca. 0,8 : 1
- Fig. 14. Teleostei — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Rest eines zerfallenen Knochenfisch-Schädels in einer Phosphoritknolle, ca. 1 : 1
- Figs. 15—17. *Lophius dolloi* LERICHE, 1908 — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Fragmente des Palatinum (15, 16), Dentale-Fragment (17), ca. 1 : 1
- Figs. 18—20. *Eutrichiurides delheidii* LERICHE, 1910 — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Figs. 18 und 19 ca. 1 : 1, Fig. 20 ca. 1,5 : 1
- Fig. 21. Brotulidarum *phaseolides* GAEMERS & HINSBERG, 1978 — Muschelschluff, Profen, Otolith, ca. 25 : 1

TAFEL XXI, S. 133

- Figs. 1, 2. *Xiphias rupeliensis* LERICHE, 1910 — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, vorderer (1) und mittlerer (2) Caudalwirbel, ca. 0,9 : 1
- Figs. 3—10. *Cybium linguatum* (v. MEYER, 1846) — Phosphoritknollenhorizont
3. Espenhain, komplettes Praemaxillare mit Bezahnung, ca. 0,5 : 1
- 4, 5. Zwenkau, Hypuralplatten, ca. 1 : 1, coll. PIEFKE
6. Espenhain, vorderer Caudalwirbel, ca. 1 : 1
7. Zwenkau, vorderer Caudalwirbel, ca. 0,8 : 1
8. Espenhain, Dentale-Fragment mit erhaltener Bezahnung, ca. 1 : 1, coll. PIEFKE
- 9, 10. Espenhain, isolierte Zähne, ca. 1 : 1







TAFEL XXII, S. 135

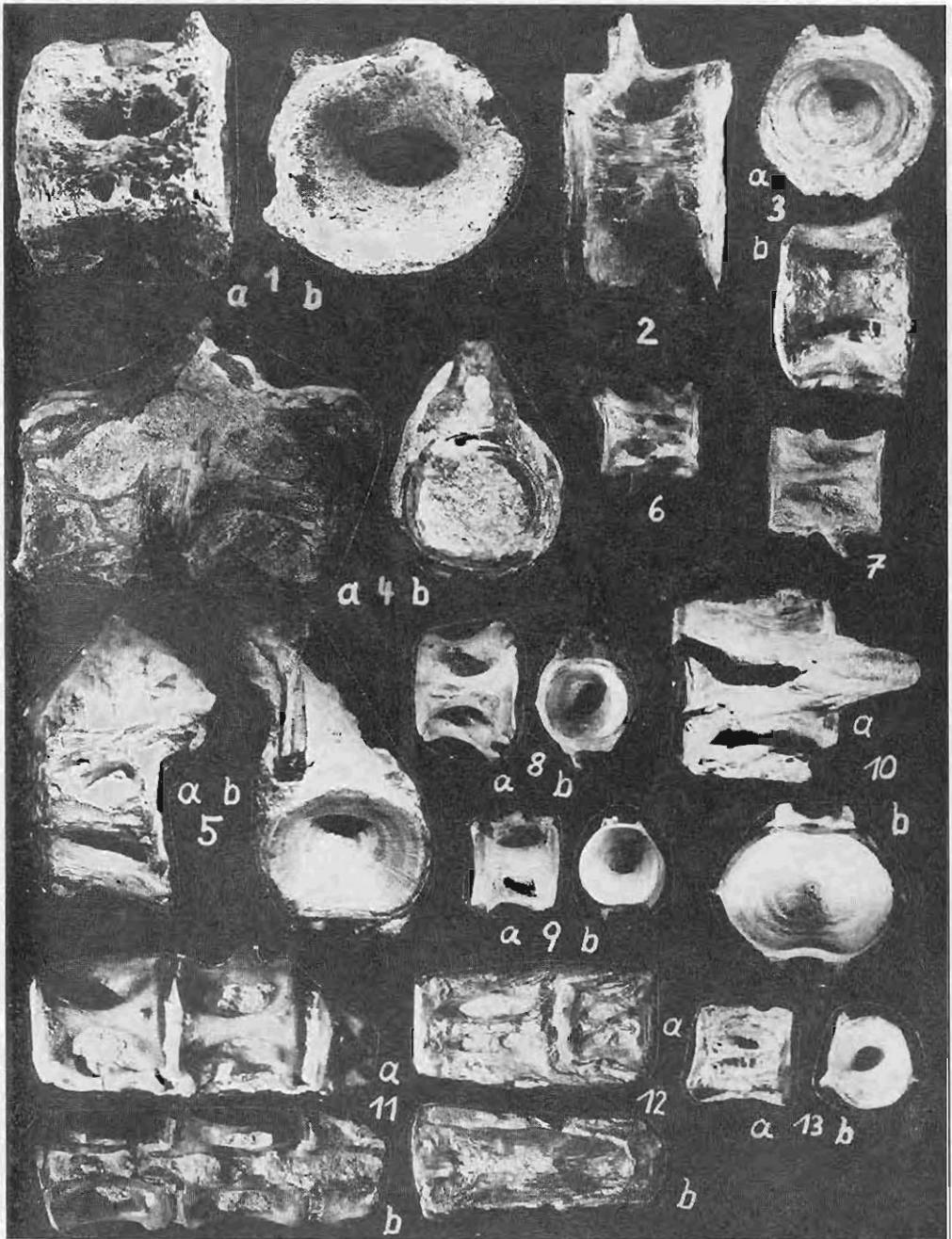
- Figs. 1—5. *Cybius linguatum* (v. MEYER, 1846)
 1. Muschelschluff, Espenhain, Rumpfwirbel, ca. 1 : 1
 2. Muschelschluff, Profen, Rumpfwirbel, ca. 0,8 : 1
 3—5. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, vorderer Caudalwirbel (3) und Caudalwirbel aus hinterem Abschnitt (4), Wirbel (5), ca. 1 : 1
- Figs. 6—13. *Sarda conoidea* (v. MEYER, 1846) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain
 6, 7, 13. Rumpfwirbel, ca. 1 : 1
 8, 9. ? Praecaudalwirbel, ca. 1 : 1
 10. Hinterer Caudalwirbel mit weit zurückgeschlagenem Neuralbogen und lateralem Kiel, ca. 1,5 : 1
 11. Vordere Caudalwirbel, ca. 1,25 : 1
 12. Hinterste Caudalwirbel, ca. 1,5 : 1

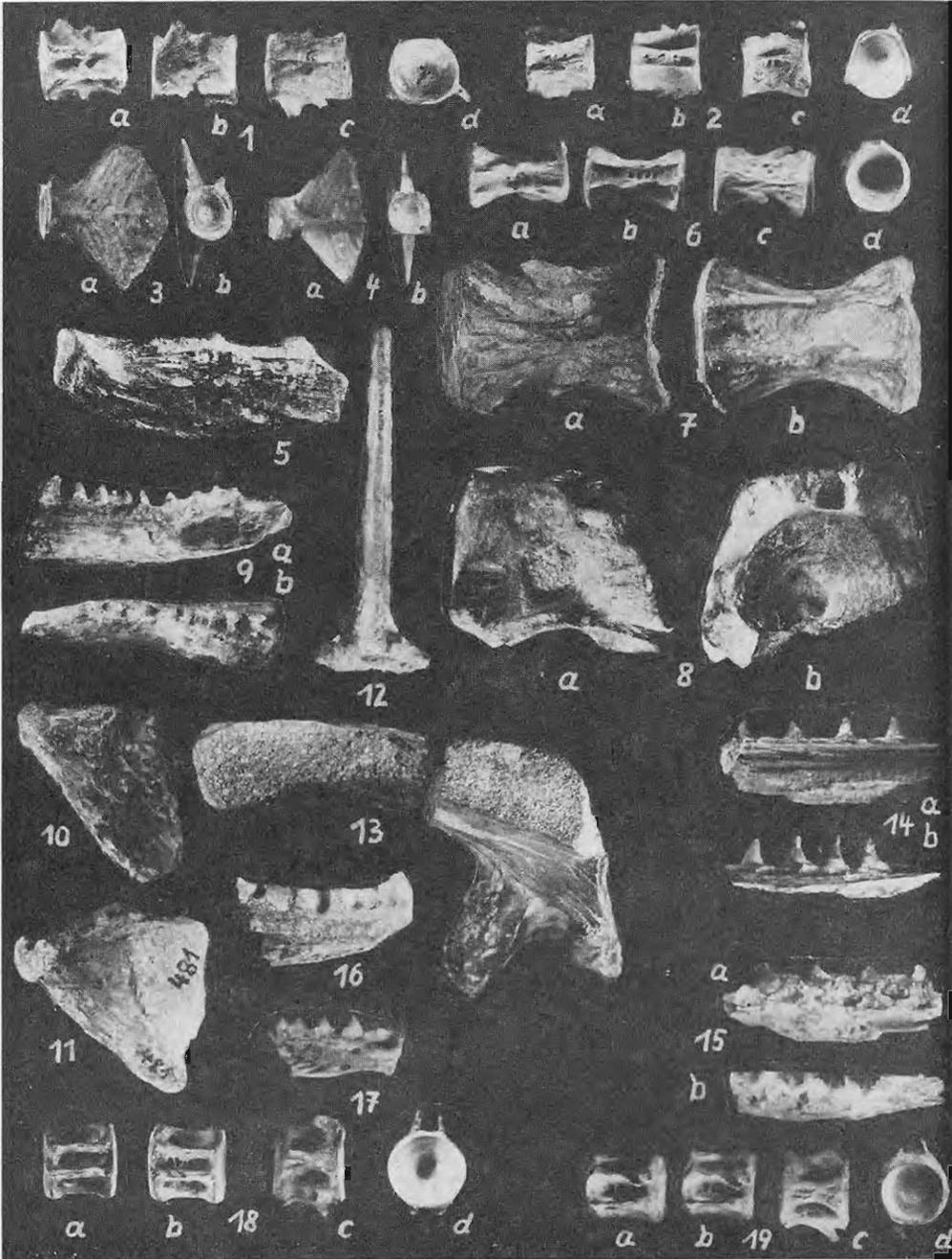
TAFEL XXIII, S. 136

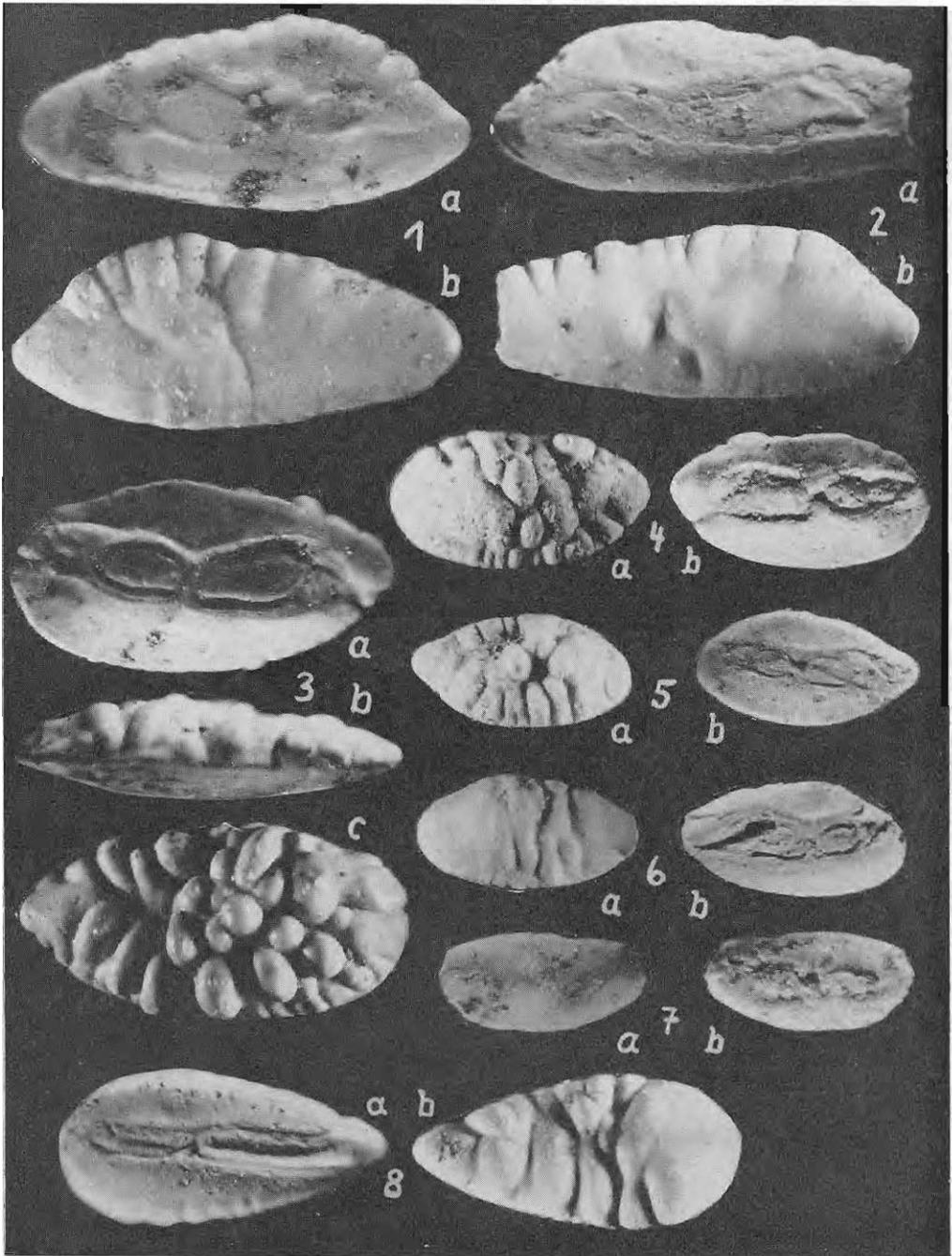
- Figs. 1, 2. Scombridae, (? *Sarda* sp.) — Kippe Espenhain (Muschelschluff oder -sand), Rumpfwirbel, ca. 1 : 1
 Figs. 3—5. *Sarda conoidea* (v. MEYER, 1846) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Hypuralplatten (3, 4) und Dentale (5), ca. 0,75 : 1
- Figs. 6, 7. Scombridae, (? *Aglyptorhynchus*)
 6. Muschelschluff, Espenhain, Wirbel, ca. 1 : 1
 7. Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Wirbel, ca. 0,75 : 1
- Fig. 8. *Aglyptorhynchus denticulatus* (LERICHE, 1908) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Rumpfwirbel, ca. 0,75 : 1
- Fig. 9. *Sphyraenodus* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, unvollständiges Dentale, ca. 1 : 1
- Figs. 10—13. *Platylates rupellensis* STORMS, 1887 — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Epiphyale (10), Quadratum (11), Rückenflossenstachel (12), Praemaxillare (13), ca. 0,75 : 1
- Figs. 14, 15. *Scombramphodon benedeni* STORMS, 1887 — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Dentale-Fragmente, ca. 0,75 : 1
- Figs. 16, 17. Scombridae(?) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Dentale-Fragmente indet., ca. 0,75 : 1
 Figs. 18, 19. Scombridae, vermutlich *Sarda* sp. — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, ca. 1 : 1

TAFEL XXIV, S. 137

- Figs. 1, 2. *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN, 1884)
 1. Basissand, Zwenkau, linke Sagitta, ca. 15 : 1
 2. Muschelschluff, Profen, rechte Sagitta, ca. 15 : 1
- Figs. 3—6. *Palaeoranceps tuberculatus* (KOKEN, 1884)
 3, 4. Basissand, Zwenkau, rechte (3) und linke (4) Sagitta, ca. 10 : 1
 5. Basissand, Zwenkau, rechte Sagitta, juvenil, ca. 15 : 1
 6. Muschelschluff, Profen, linke Sagitta, juvenil, ca. 10 : 1
- Fig. 7. *Gaidropsarus bergensis* (GAEMERS, 1972) — Basissand, Zwenkau, ca. 20 : 1
- Fig. 8. *Trisopterus elegans* (KOKEN, 1884) — Basissand, Zwenkau, ca. 15 : 1







TAFEL XXV, S. 139

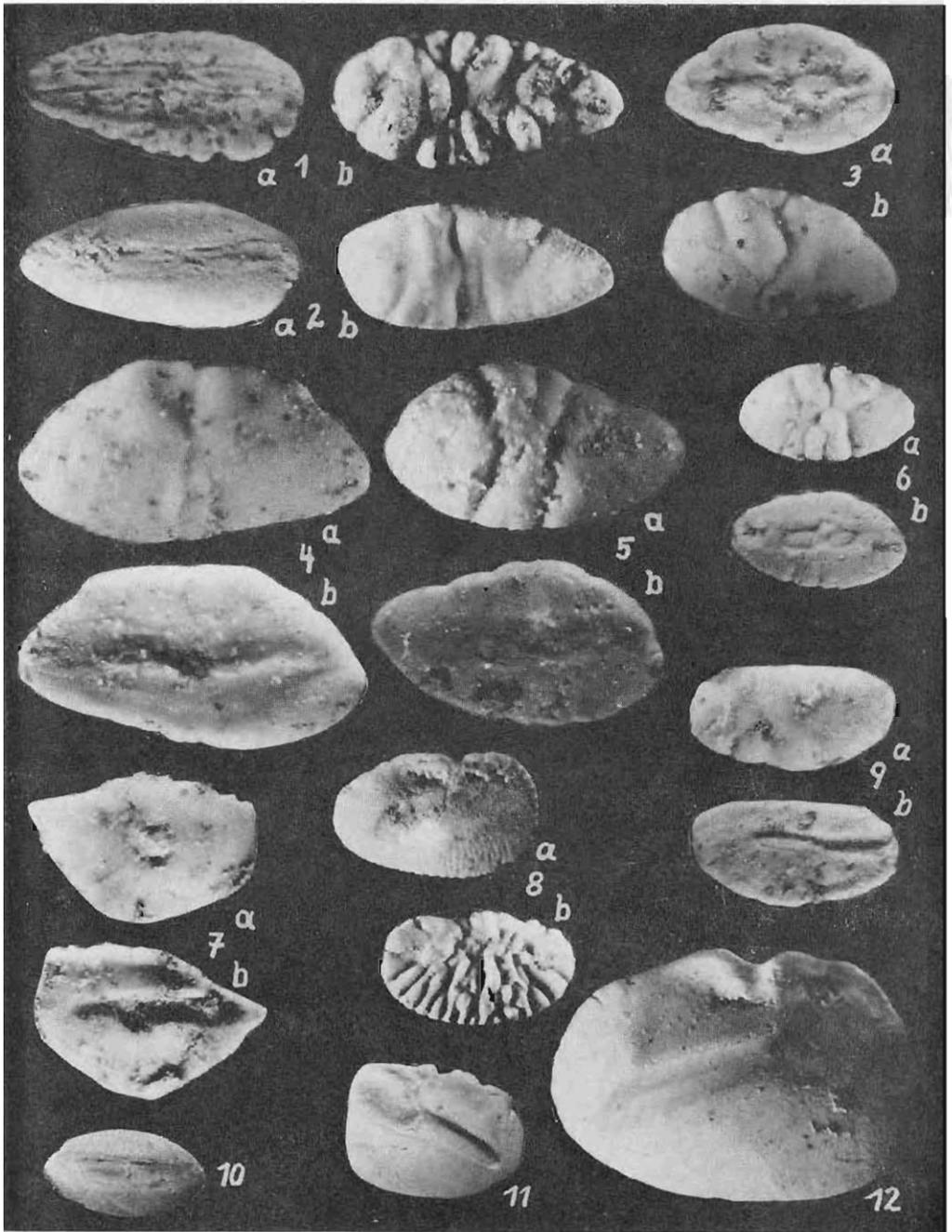
- Figs. 1, 2. *Trisopterus elegans* (KOKEN, 1884)
 1. Basissand, Zwenkau, linke Sagitta, ca. 12 : 1
 2. Muschelschluff, Profen, linke Sagitta, ca. 12 : 1
- Fig. 3. *Gadichthys albus* GAEMERS & HINSBERGH, 1978 — Basissand Zwenkau, linke Sagitta, ca. 20 : 1
- Fig. 4. *Collotus minutulus* GAEMERS, 1978 — Basissand, Zwenkau, linke Sagitta, ca. 25 : 1
- Fig. 5. *Gadiculus* sp. — Basissand, Zwenkau, linke Sagitta, ca. 25 : 1
- Fig. 6. *Palaeoranticeps tuberculatus* (KOKEN, 1884) — Muschelschluff Profen, linke Sagitta eines sehr juvenilen Tieres, ca. 15 : 1
- Fig. 7. *Argentina parvula* (KOKEN, 1891) — Basissand, Zwenkau, linke Sagitta, ca. 15 : 1
- Figs. 8, 11, 12. *Pterothrissus umbonatus* (KOKEN, 1884)
 8. Basissand, Zwenkau, linke Sagitta, juvenil, ca. 8 : 1
 11. Muschelschluff, Profen, rechte Sagitta, adult, ca. 2 : 1
 12. Muschelschluff, Profen, linke Sagitta, adult, ca. 4,5 : 1
- Fig. 9. *Euteleosteorum* sp. 2 — Basissand, Zwenkau, linke Sagitta, ca. 10 : 1
- Fig. 10. *Palaeomorrhua jaba* (KOKEN, 1884) — Muschelschluff, Profen, ca. 1,75 : 1

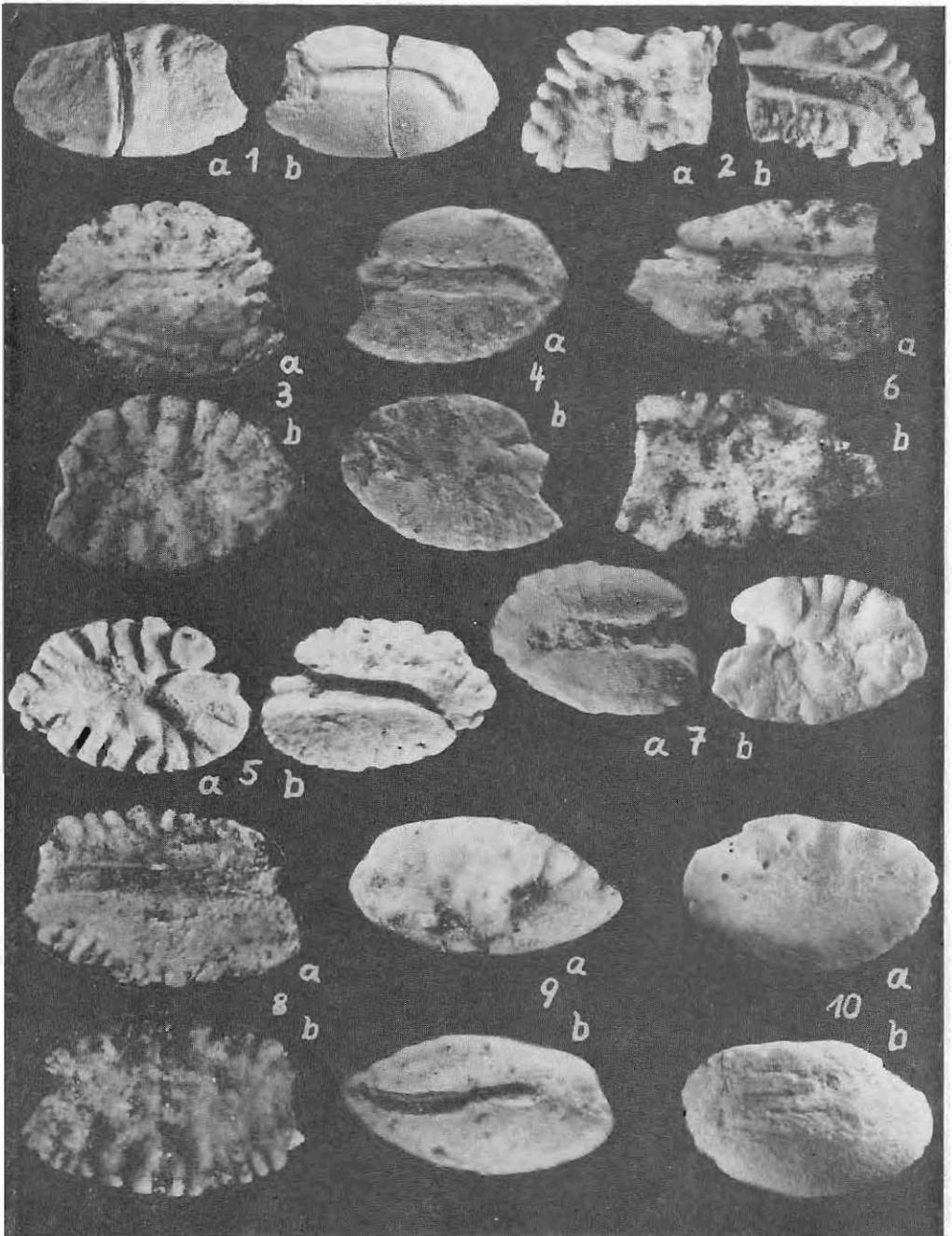
TAFEL XXVI, S. 140

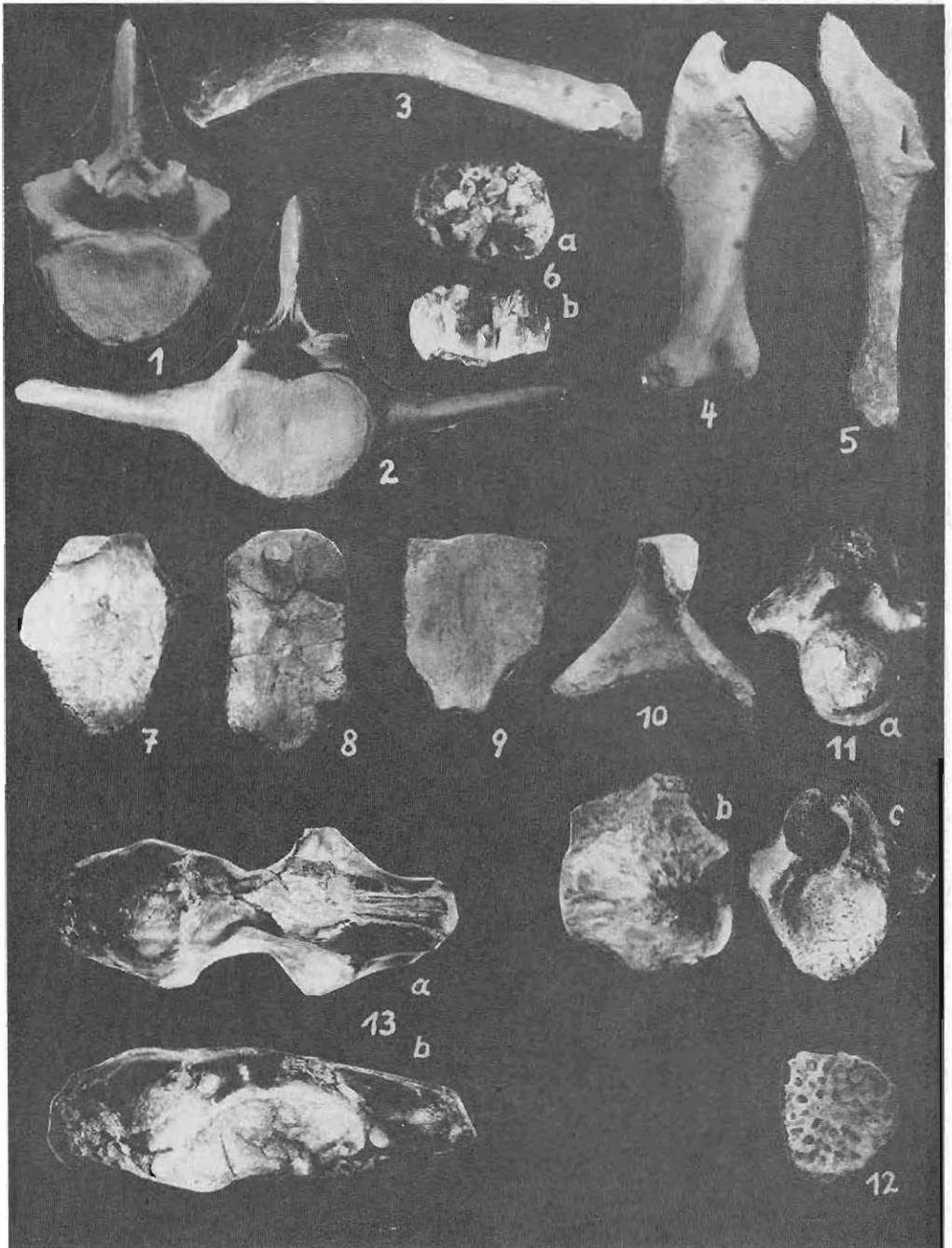
- Fig. 1. *Morone limburgensis* (POSTHUMUS, 1923) — Muschelschluff, Profen, rechte Sagitta, ca. 8 : 1
- Fig. 2. *Scombridarum* sp. — Basissand, Zwenkau, rechte Sagitta, ca. 12 : 1
- Figs. 3, 4. *Sparidarum* sp. 1 — Basissand, Zwenkau, linke (3) und stärker abgeschliffene rechte (4) Sagitta, ca. 12 : 1
- Fig. 5. *Serranus noellingi* KOKEN, 1891 — Basissand, Zwenkau, rechte Sagitta, ca. 12 : 1
- Fig. 6. *Euteleosteorum* sp. 1 — Basissand, Zwenkau, rechte Sagitta, ca. 15 : 1
- Fig. 7. *Sparidarum* sp. 2 — Muschelschluff, Profen, linke Sagitta, ca. 12 : 1
- Fig. 8. *Mupus neumanni* SCHWARZHANS, 1974 — Basissand, Zwenkau, linke Sagitta, ca. 12 : 1
- Fig. 9. *Trachinus biscoisus* KOKEN, 1884 — Basissand, Zwenkau, rechte Sagitta, ca. 12 : 1
- Fig. 10. ? *Acropoma* sp. — Muschelschluff, Profen, linke Sagitta, ca. 10 : 1

TAFEL XXVII, S. 141

- Figs. 1—6. *Halitherium schinzi* KAUP, 1838 — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Brustwirbel (1), Lendenwirbel (2), Rippe (3), Humerus (4), Os coxae (5), Molares (6), Figs. 1—5 zeigen Teile eines größeren, zusammenhängenden Skelettfundes; Figs. 1—5 ca. 0,35 : 1; Fig. 6 ca. 1 : 1
- Figs. 7—10. Testudines („*Cheliopsis*“ sp.) — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Reste von Schildkröten, Panzerplatten (7—9), Beckenknochen (10); Figs. 7—9 ca. 0,5 : 1; Fig. 10 ca. 0,35 : 1
- Figs. 11, 12. *Crocodylla* — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Reste von Krokodillen, Wirbel von vorn (11a), in Seitenansicht (11b) und von hinten (11c), Panzerplatte (12); Fig. 11 ca. 0,5 : 1; Fig. 12 ca. 0,75 : 1
- Fig. 13. *Stenoplectide cayluxi* FILHOL, 1880 — Phosphoritknollenhorizont, Espenhain, Schädel von oben (a) und von der Seite (b), ca. 0,65 : 1







TAFEL XXVIII, S. 143

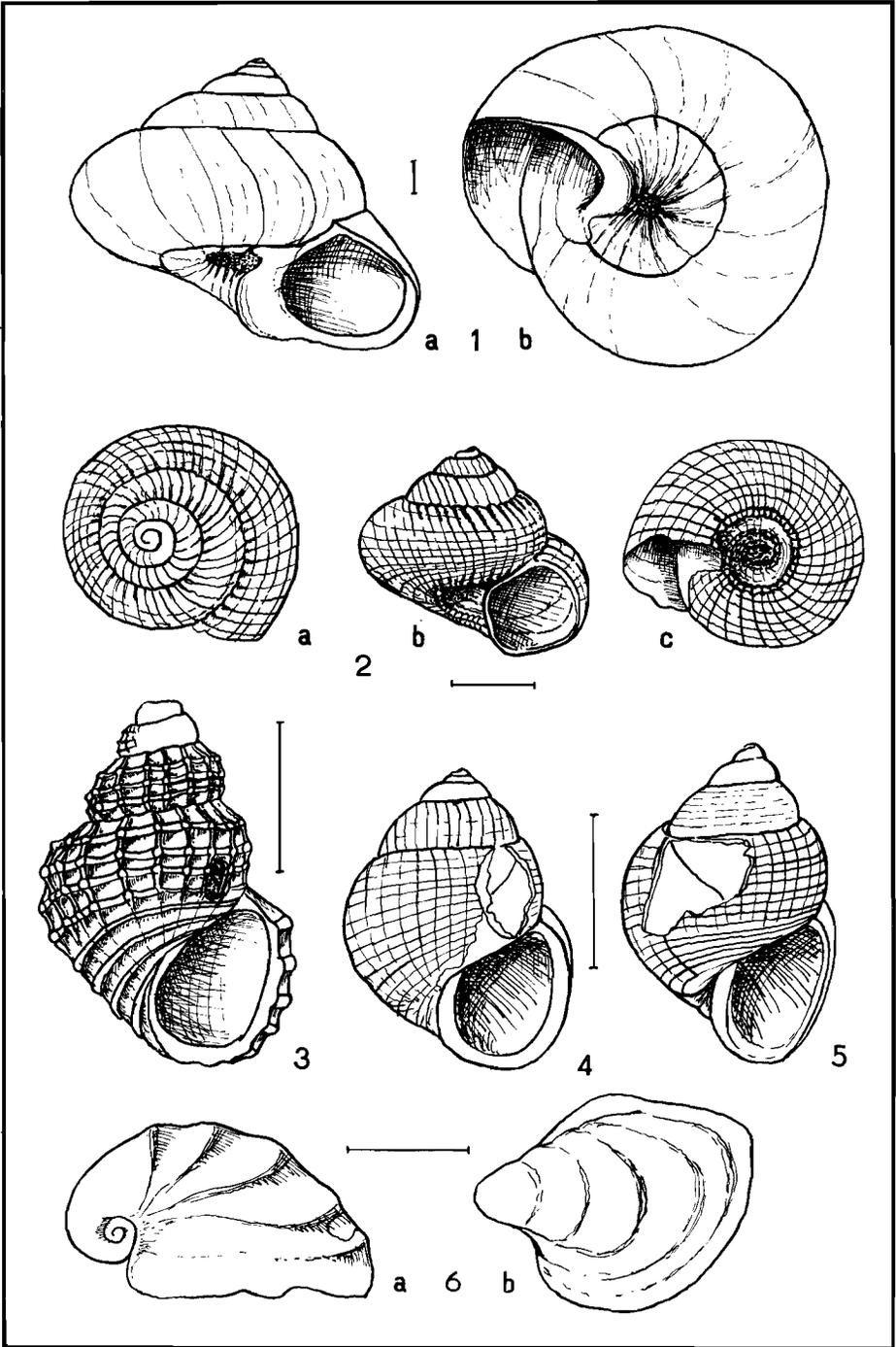
- Fig. 1. *Tiburnus margaritula margaritula* (SANDBERGER, 1859) — Basissand, Zwenkau
 Fig. 2. ? *Collonia* sp. — Basissand, Zwenkau
 Fig. 3. *Alvania multicosata* (SPEYER, 1864) — Basissand, Zwenkau
 Fig. 4. *Lacuna* sp. — Basissand, Zwenkau
 Fig. 5. *Alvania* cf. *rupeliensis* TEMBROCK, 1964 — Basissand, Zwenkau
 Fig. 6. *Capulus navicularis* SANDBERGER, 1859 — Basissand, Zwenkau

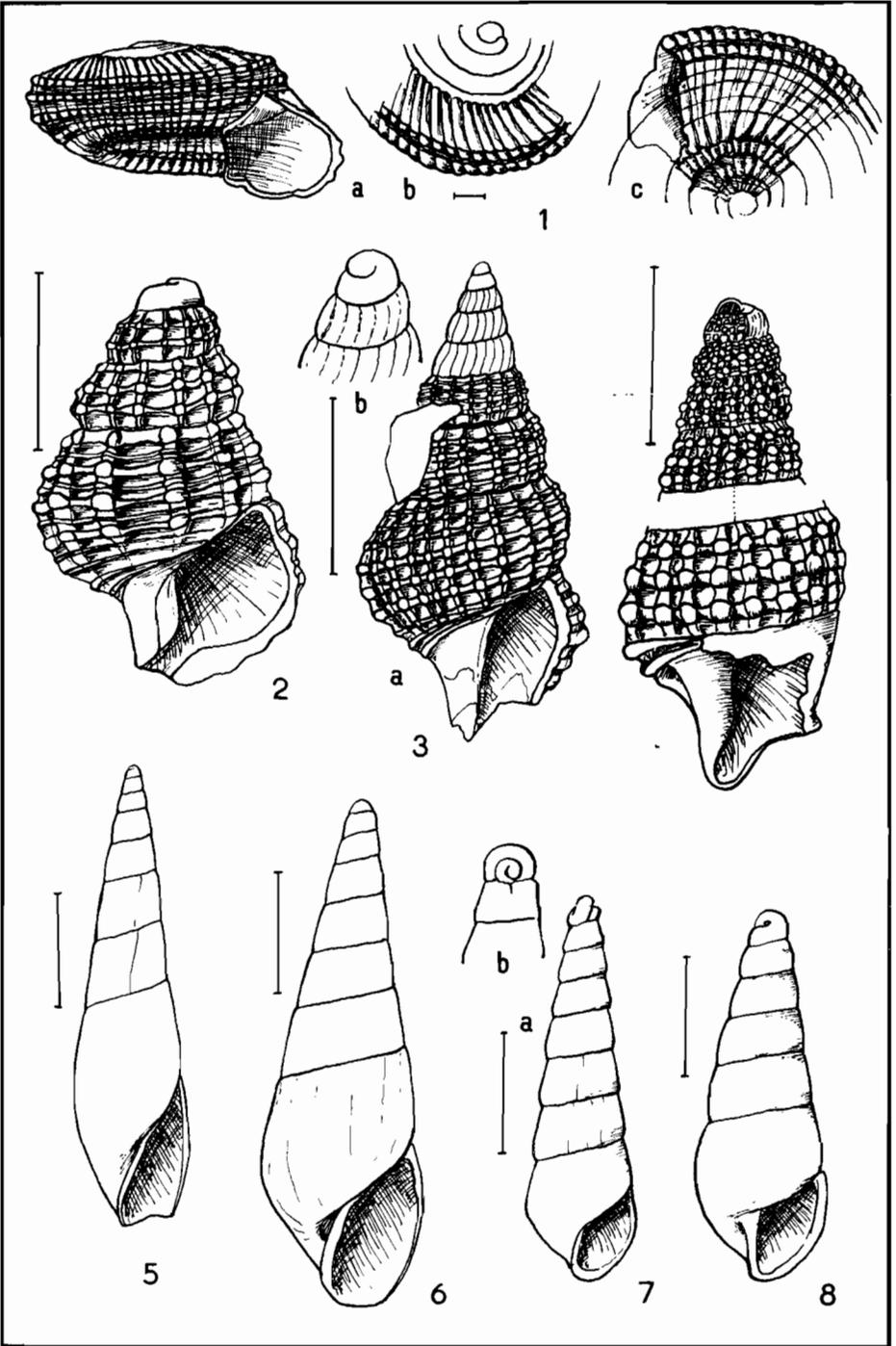
TAFEL XXIX, S. 144

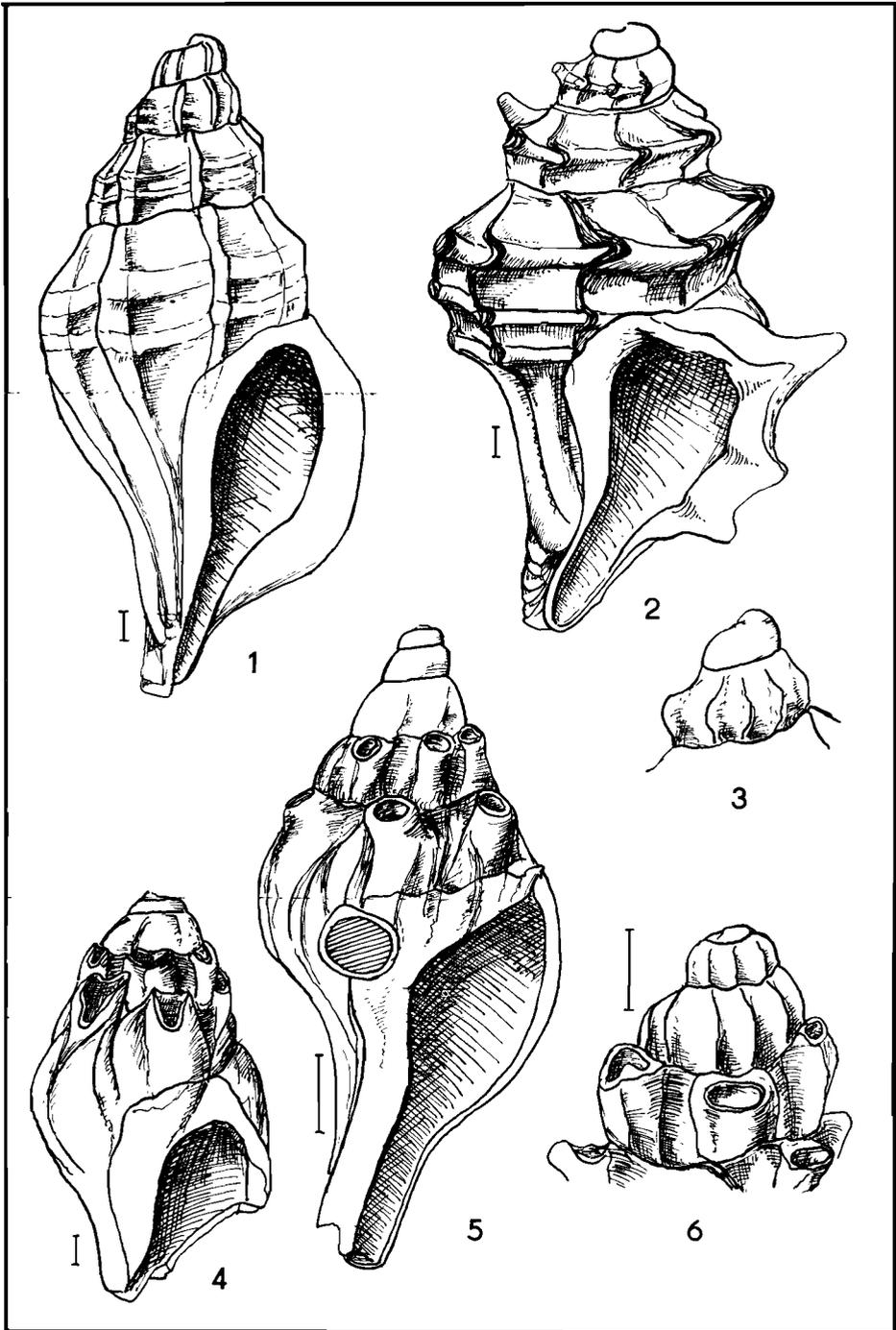
- Fig. 1. *Architectonica (Architectonica) dumonti* NYST, 1843 — Basissand, Zwenkau, Seitenansicht (a), Skulpturausschnitte von Oberseite (b) und Unterseite (c)
 Fig. 2. ? *Lirobittium* sp. — Basissand, Zwenkau
 Fig. 3. *Ataxocerithium* cf. *evaricosum* (SANDBERGER, 1863) — Basissand, Zwenkau
 Fig. 4. *Ataxocerithium* sp. — Basissand, Zwenkau
 Fig. 5. *Eulima (Subularia) acicula* (SANDBERGER, 1860) — Basissand, Zwenkau
 Fig. 6. *Eulima (Margineulima) obtusangula* (BOETTGER, 1869) — Basissand, Zwenkau
 Fig. 7. *Syrnola (Syrnola) subcylindrica* (PHILIPPI, 1843) — Basissand, Zwenkau
 Fig. 8. *Rissoina (Leaella) cf. obtusa* (BOETTGER, 1869) — Basissand, Zwenkau

TAFEL XXX, S. 145

- Fig. 1. ? Purpuridae, gen. et spec. indet. — Basissand, Zwenkau
 Fig. 2. *Trophonopsis (Pagodula) pauwelsii* (KONINCK, 1837) — Basissand, Zwenkau
 Fig. 4. *Lyrotypphis (Lyrotypphis) pyrulooides* (BRAUN, 1850) — Basissand, Zwenkau
 Fig. 5. *Lyrotypphis (Lyrotypphis) cuniculosus* (NYST, 1836) — Muschelschluff, Espenhain
 Fig. 6. *Lyrotypphis (Lyrotypphis) fistulatus* (SCHLOTHEIM, 1820) — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitze
- | 1 mm







TAFEL XXXI, S. 147

- Fig. 1. *Cominella* sp. 2 — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitze
 Fig. 2. *Cominella* sp. 1 — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitze
 Fig. 3. Buccinidae, gen. et spec. indet. — Kippe (? Oberer Grauer Sand), Zwenkau, Gehäusespitze
 Fig. 4. *Scalaspira* (*Vagantospira*) *villana* (PHILIPPI, 1847) — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitze
 Fig. 5. *Scalaspira* (*Scalaspira*) *deshayesii* — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitze
 Fig. 6. *Scalaspira* sp. — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitze
 Figs. 7, 8, 10. *Streptochetus* (*Streptodictyon*) *elongatus* (NYST, 1843) — Basissand, Zwenkau, juvenile Gehäuse
 Fig. 9. *Streptochetus* (*Streptochetus*) cf. *septenarius* (BEYRICH, 1856) — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitze

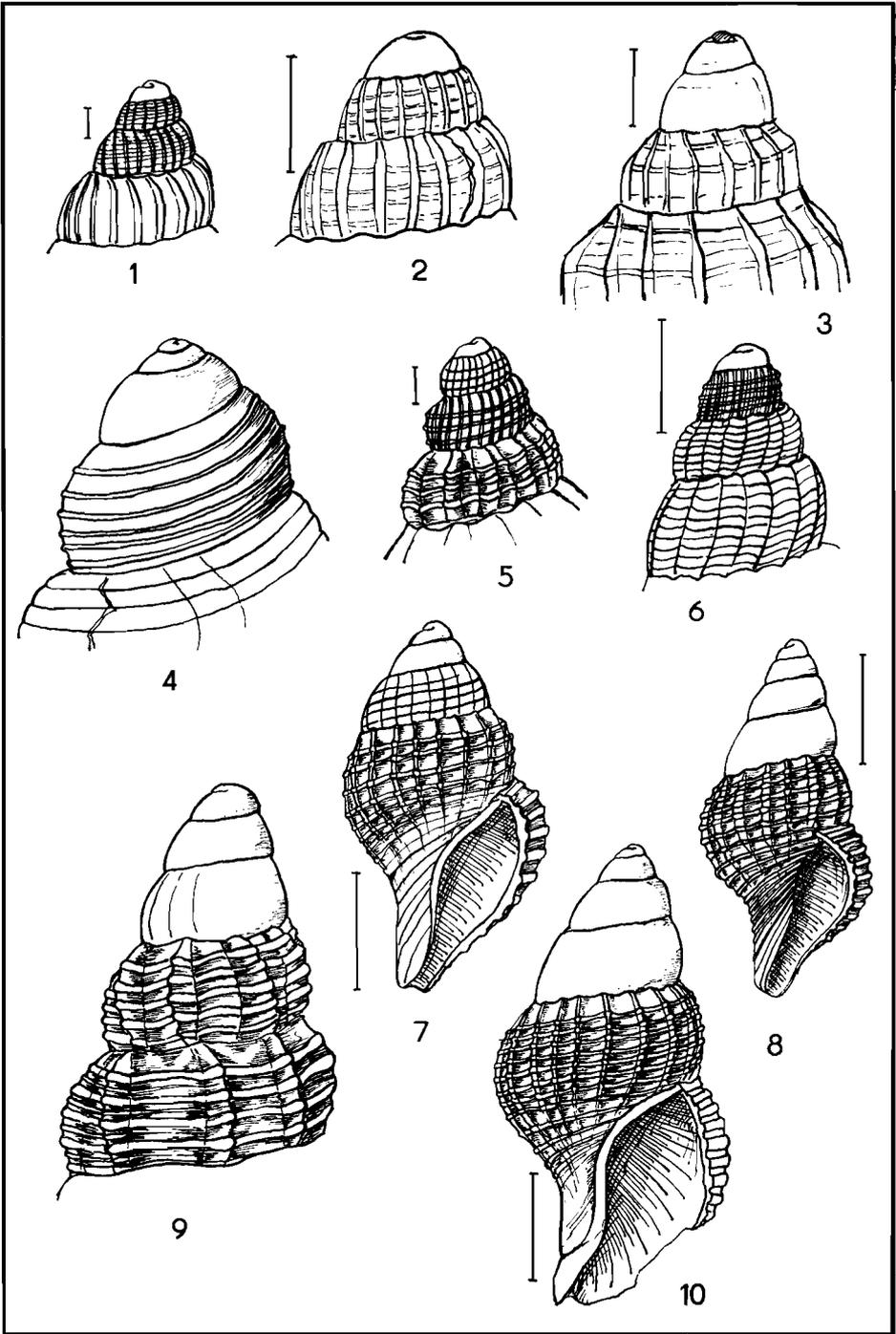
TAFEL XXXII, S. 148

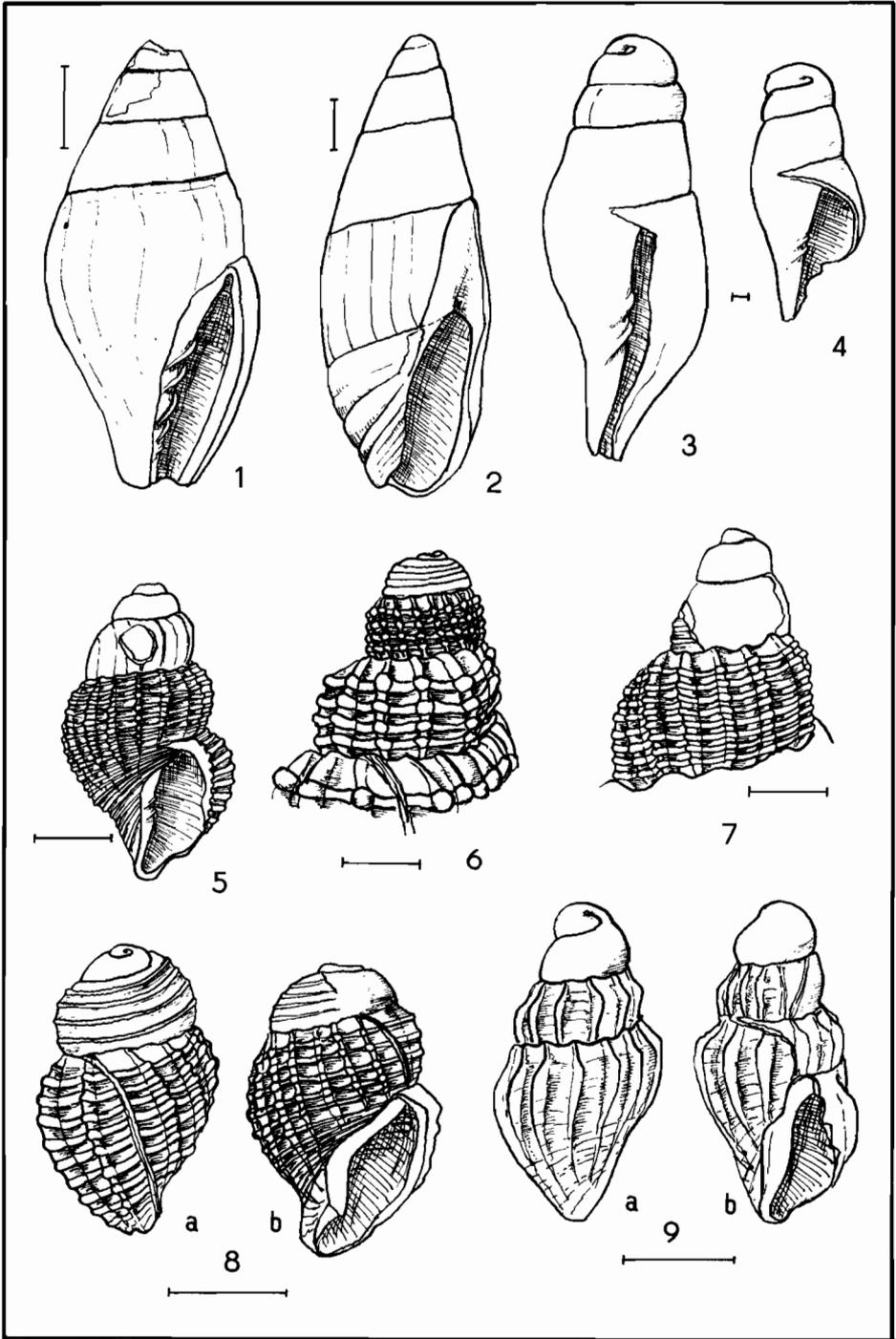
- Fig. 1. *Vezillum* (*Conomitra*) *inornatum* (BEYRICH, 1854) — Basissand, Zwenkau
 Fig. 2. *Ancilla* (*Sparella*) *karsteni* (BEYRICH, 1853) — Basissand, Zwenkau
 Figs. 3, 4. *Scaphella* *siemsseni* (BOLL, 1851) — Basissand, Zwenkau, juvenil
 Fig. 5. Cancellariidae, gen. et spec. indet. — Basissand, Zwenkau, juvenil
 Fig. 6. *Uzia* (*Uzia*) *granulata* (NYST) — Muschelschluff, Profen, Gehäusespitze
 Fig. 7. Cancellariidae, gen. et spec. indet. — Kippe, vermutlich Oberer Grauer Sand, Zwenkau, coll. HALDENWANG
 Fig. 8. *Bonellitia* *evulsa* (SOLANDER, 1766) — Basissand, Zwenkau, juvenil
 Fig. 9. *Fusinus* *elatior* (BEYRICH, 1848) — Basissand, Zwenkau, juvenil

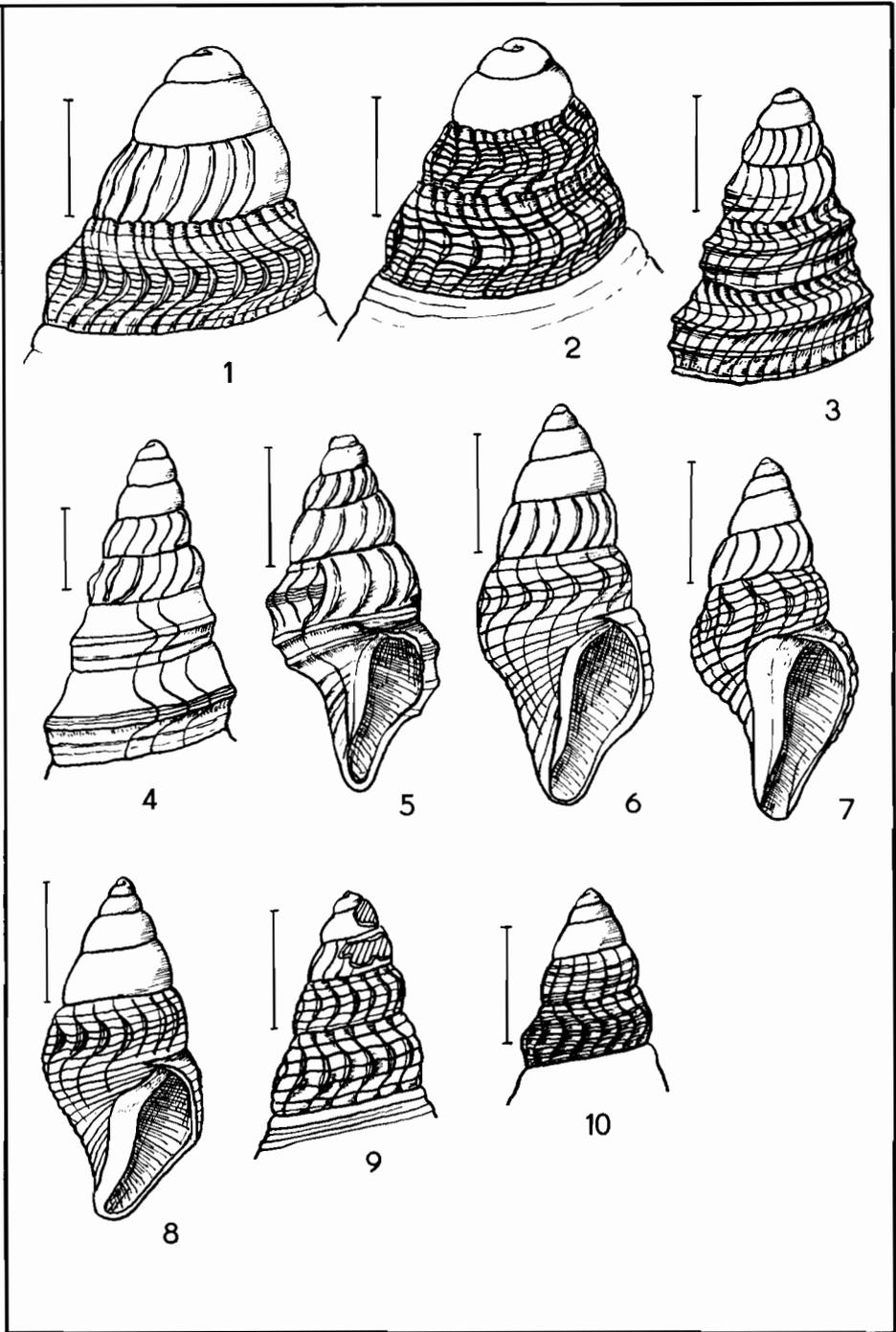
TAFEL XXXIII, S. 149

- Figs. 1, 2. *Bathytoma* *leunisi* (PHILIPPI, 1843) — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitzen
 Fig. 3. *Asthenotoma* (*Asthenotoma*) *bicingulata* (SANDBERGER, 1860) — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitze
 Fig. 4. *Polystira* *konincki* (NYST, 1845) — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitze
 Fig. 5. *Gemmula* *geinitzi* (RAVN, 1907) — Basissand, Zwenkau, juvenil
 Figs. 6–8. *Fusiturris* *selysi* (KONINCK, 1837) — Basissand, Zwenkau, juvenil
 Figs. 9, 10. *Fusiturris* *duchasteli* (NYST, 1836) — Basissand, Zwenkau, Gehäusespitzen

— 1 mm







TAFEL XXXIV, S. 151

- Figs. 1–3. *Retusa (Cylichnina) cf. pusilla* (TEMBROCK, 1964) — Basissand, Zwenkau
 Fig. 4. *Acteon* sp. 2 — Basissand, Zwenkau
 Fig. 5. *Tornatellaea (Tornatellaea) globosa* (BEYRICH, 1847) — Muschelschluff, Espenhain
 Fig. 6. *Cylichna* sp. — Kippe (? Oberer Grauer Sand), Zwenkau, Gehäuseoberseite (a) und -unterseite (b), coll. HALDENWANG
 Figs. 7–9. *Acteon* sp. 1 — Basissand, Zwenkau, Gehäuse mit beschädigter Spitze (7), Gehäusespitze (8), vergrößerter Skulpturausschnitt (9)
 Fig. 10. ? *Chrysallida* sp. 1 — Basissand, Zwenkau
 Fig. 11. ? *Chrysallida* sp. 2 — Basissand, Zwenkau
 ─── 1 mm

TAFEL XXXV, S. 152

- Figs. 1, 2. *Scyliorhinus* sp. — Basissand, Zwenkau, Krone eines vorderen Lateralzahnes des ? Oberkiefers (1), Krone eines Vorderzahnes (2), ca. 13 : 1
 Fig. 3. *Dasyatis* sp. — Basissand, Zwenkau, Oberseite (a), Unterseite mit Wurzel (b), ca. 25 : 1
 Fig. 4. *Raja ceciliae* STEURBAUT & HERMAN, 1978 — Basissand, Zwenkau, Seitenansicht (a), Vorderansicht (b), ca. 25 : 1
 Fig. 5. *Raja heinzdini* STEURBAUT & HERMAN, 1978 — Basissand, Zwenkau, Kronenoberseite (a), Seitenansicht der Zahnkrone (b), ca. 25 : 1
 Fig. 6. *Raja casieri* STEURBAUT & HERMAN, 1978 — Basissand, Zwenkau, Kronenoberseite (a), Seitenansicht (b), ca. 25 : 1
 Fig. 7. *Clupea testis* KOKEN, 1891 — Grüner Schluff, Zwenkau, rechte Sagitta, ca. 25 : 1
 Fig. 8. *Clupeidarum* sp. — Basissand, Zwenkau, rechte Sagitta, ca. 25 : 1
 Fig. 9. *Raja cf. terhagenensis* STEURBAUT & HERMAN, 1978 — Basissand, Zwenkau, ca. 25 : 1
 Fig. 10. *Clupeidarum* sp. — Basissand, Zwenkau, linke Sagitta, ca. 25 : 1
 Fig. 11. *Colliolus parvus* GAEMERS, 1976 — Muschelschluff, Profen, rechte Sagitta, ca. 15 : 1
 Fig. 12. *Hoplobrotula difformis* (KOKEN, 1884) — Muschelschluff, Zwenkau, rechte Sagitta, ca. 15 : 1

