

ARBEITSKREIS

PALÄONTOLOGIE

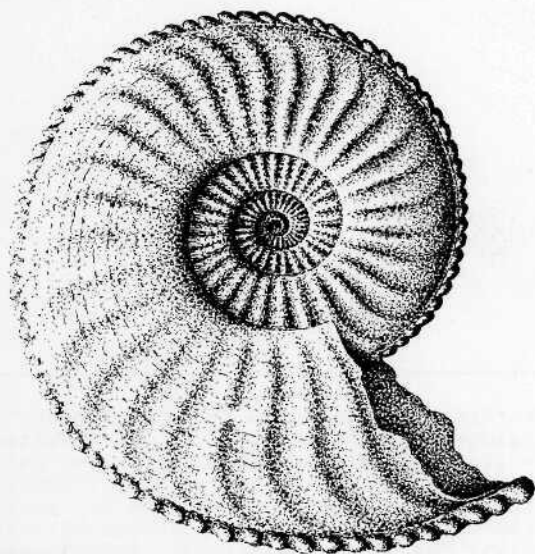
HANNOVER

14. Jahrgang

4

59 — 82

1986



ISSN 0177 — 2147

HANNOVER

Titelblatt: Amaltheus margaritatus, Lias, nat. Gr.,
aus WINKLER 1985

Inhalt Heft 4/86:

S. 59-82: R. Fischer, J. Mutterlose, C. Rittig,
Das Lias-Profil der Trogstrecke der 365
bei Empelde südwestlich von Hannover

Die Zeitschrift "Arbeitskreis Paläontologie Hannover", Zeitschrift für
Amateur-Paläontologen, erscheint jährlich mit 6 Heften. Der Bezugspreis
beträgt DM 20,-, er wird mit Lieferung des ersten Heftes eines jeden
Jahrganges unaufgefordert fällig. Zahlungen auf Postgirokonto Werner
Pockrandt, Postgiroamt Hannover, BLZ 250 100 30, Kto. 2447 18-300.
Herausgeber: Arbeitskreis Paläontologie Hannover, angeschlossen der
Naturkundeabteilung des Niedersächsischen Landesmuseums in Hannover.
Schriftleiter und Gesamtreaktion: Dirk Meyer, Bremer Str. 14,
3000 Hannover 21, Tel. 0511-794883. Stellvertretender Schriftleiter:
Armin Zimmermann, Wilhelm-Tell-Str. 30, 3000 Hannover 61. Geschäftsstelle:
Werner Pockrandt, Am Tannenkamp 5, 3000 Hannover 21, Tel. 0511-755970.
Druck: Hoppe-Druck, Alte Herrenhäuser Str. 38, 3000 Hannover 21.
Anfragen sind an die Geschäftsstelle zu richten; Manuskripteinsendung
für die Zeitschrift an die Schriftleitung erbeten. Der Vertrieb noch
lieferbarer rückwärtiger Hefte erfolgt durch die Geschäftsstelle, an die
auch Anträge auf Mitgliedschaft zu richten sind. Alle Autoren sind für
ihre Beiträge selbst verantwortlich. Auflagehöhe dieser Nummer: 250 Ex.
Nachdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers.
ISSN 0177-2147.

Das Lias-Profil der Trogstrecke der B65 bei Empelde südwestlich von Hannover

Rudolf Fischer, Jörg Mutterlose, Christiane Rittig

E i n l e i t u n g

Im Verlauf der Ausschachtungsarbeiten zum Bau einer Trogstrecke der B65 als Unterfahrung der Bahnstrecke Hannover-Hameln war im Sommer 1982 für wenige Monate ein Profil durch tonig-mergelige Schichten des Lias erschlossen. Dieses Profil, nahe dem Ortsteil Empelde der Gemeinde Ronnenberg gelegen (TK 25,Nr. 3624 Hannover, R 354609-12, H 580132-33), wurde von den Autoren aufgenommen und für mikropaläontologische Untersuchungen beprobt. Mitglieder des Arbeitskreises sammelten reiches Fossilmaterial aus dem Profil selbst und auch aus dem Aushub, worüber bereits mehrfach berichtet wurde (ZAWISCHA & WELLMANN 1983, MEYER 1984, ZIMMERMANN 1985). Eine detaillierte Bearbeitung des Profils und der aus den Schlammproben gewonnenen Kleinfossilien ist derzeit im Druck (FISCHER et al.1986).

Dieser kurze Beitrag soll über das Profil informieren, soll die Arbeitsmethoden schildern und die wichtigsten Ergebnisse vorlegen. Er ist als ein Dank an all die Mitglieder des Arbeitskreises gedacht, die uns Fossilmaterial aus dem Trogstreckenprofil zugänglich machten.

Geologische Situation

Die Trogstrecke der B65 erschloß eine 103 m mächtige Folge von Ton, Tonstein und Mergel. Sie wurde östlich der Bahnstrecke entlang des Südstoßes aufgenommen, westlich davon am nördlichen Stoß. Eine Aufschlußlücke im mittleren Profilverteil, die etwa 1,5m Schichtfolge umfaßt, ist durch die zum Zeitpunkt der Aufnahme bereits fertiggestellte Überbauung durch Fundamente und Tragpfeiler der Eisenbahnbrücke bedingt. Die Aufschlußverhältnisse erläutert Abb.1.

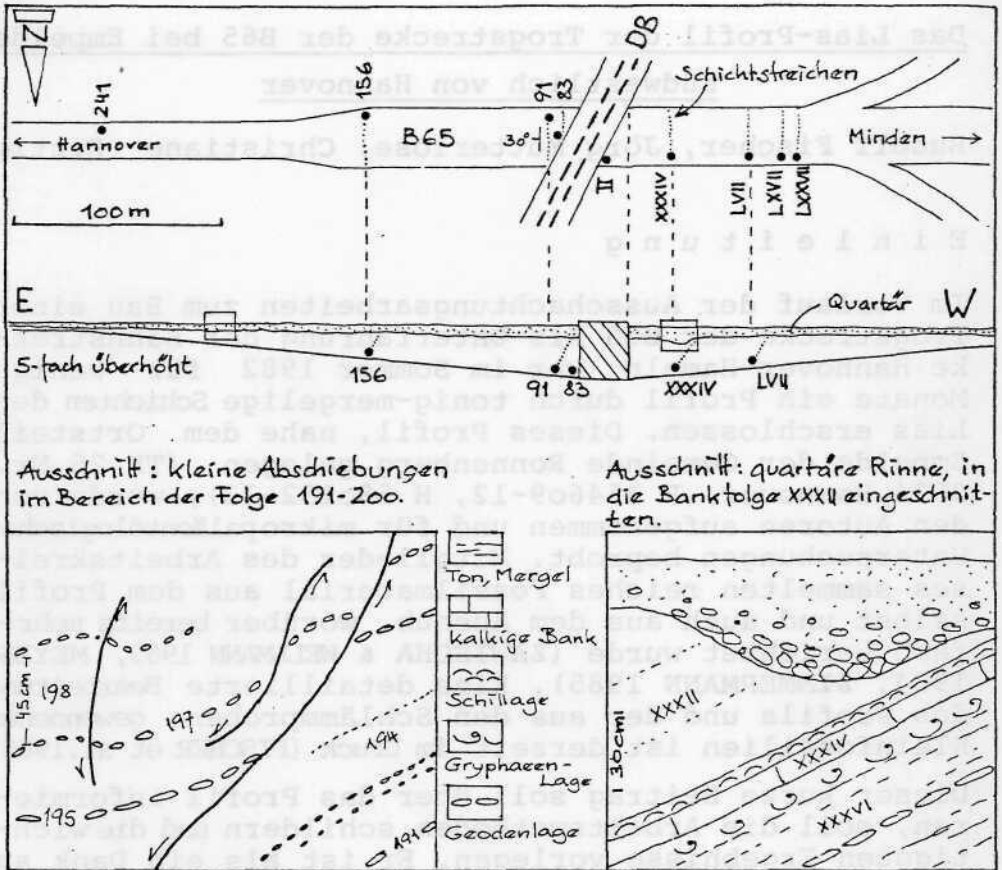


Abb.1. Lageplan der Trogstrecke der B65 bei Empelde sw Hannover (oben) und geologisches Übersichtsprofil (unten; überhöht). Die Nummern geben Probenentnahmepunkte an.

Die Schichten streichen nahezu Nord-Süd und fallen mit etwa 30 bis 40° nach Osten ein. Die Schrägstellung ist durch eine tektonische Aufrichtung der mesozoischen Schichten an der SE-Flanke des Salzstockes von Benthe (vgl. STILLE 1914, SNIEHOTTA 1979 und Abb.2) verursacht. Bei der Aufrichtung kam es auch zu kleineren Verstellungen innerhalb des Schichtverbandes. Steil nach Osten einfallende und NNE/SSW-streichende Abschiebungen konnten vor allem dadurch be-

merkt werden, daß sie Teile von Geodenlagen gegeneinander versetzen.

Die Juraschichten des Profils werden von 0.5 bis 3m mächtigen quartären Sanden und Schottern und ein wenig Geschiebelehm überdeckt. Zwischen den geneigten Juraschichten und den horizontal lagernden quartären Ablagerungen besteht eine Winkeldiskordanz.

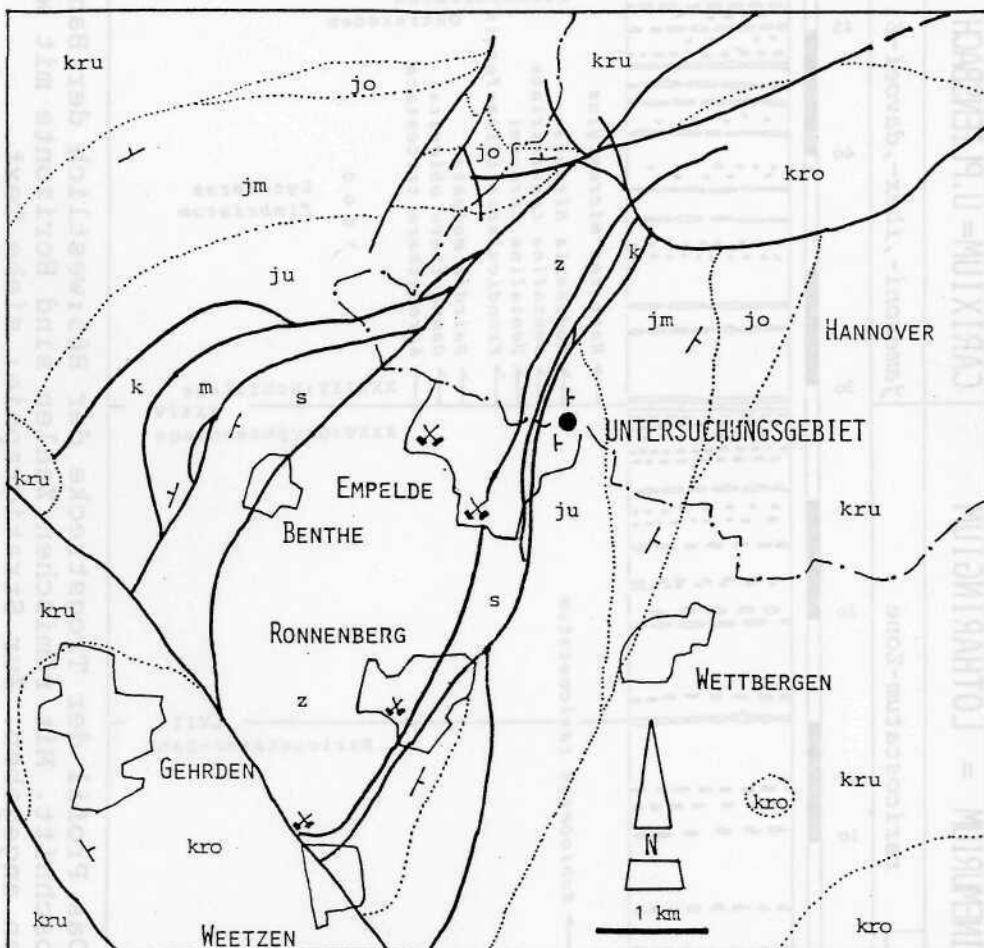


Abb.2. Geologisches Strukturkärtchen des Gebietes sw' von Hannover (nach DIETZ 1959) und Lage des Arbeitsgebietes. z: Zechstein; m: Muschelkalk; k: Keuper; jl, jb, jw: Juraschichten; kru: Unterkreide; kro: Oberkreide. Linien: Störungen; Punktlinien: Schichtgrenzen.

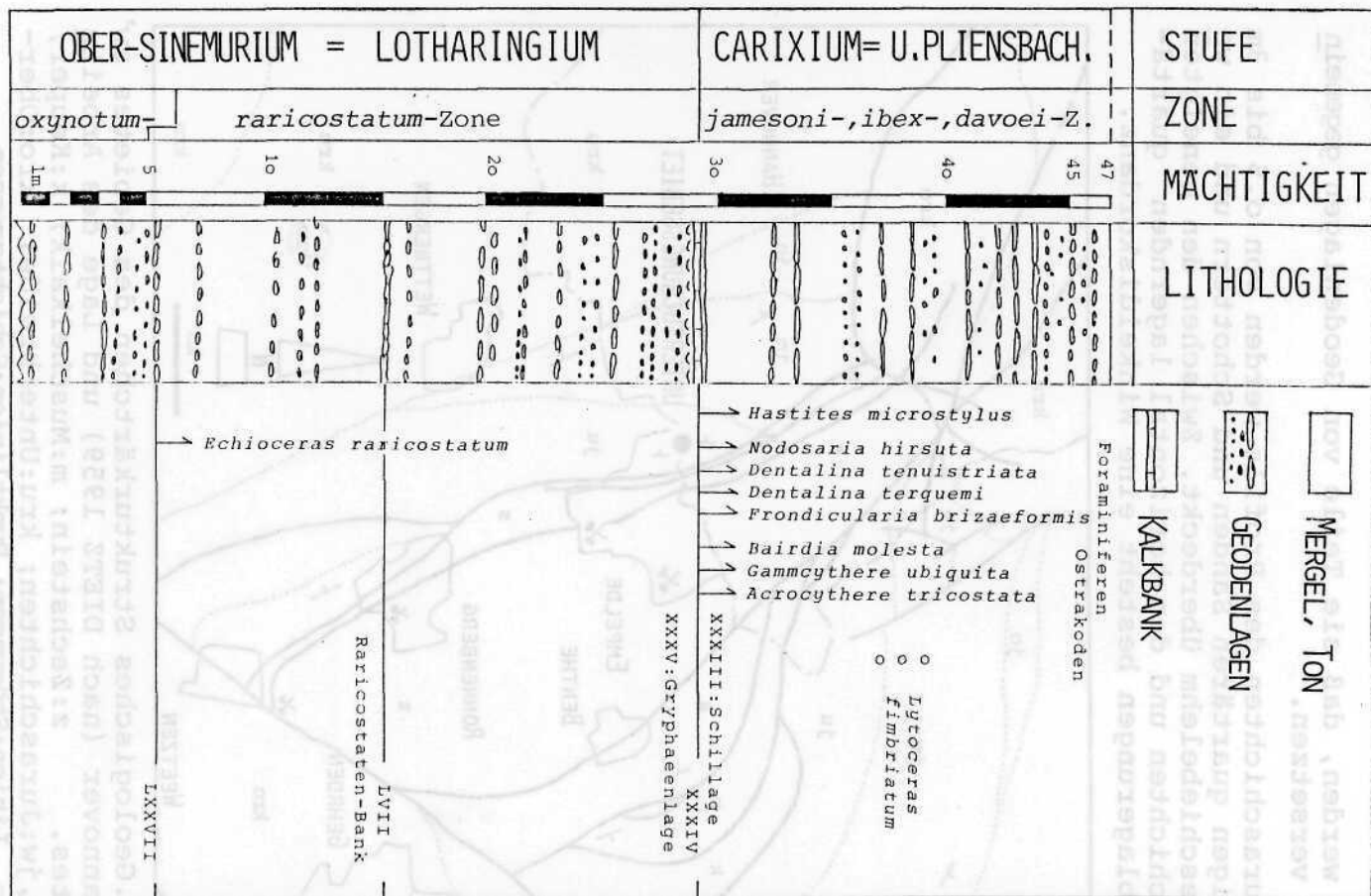


Abb. 3. Das Profil der Trogstrecke der B65: westlich der Bahnstrecke gelegener Abschnitt. Mit römischen Zahlen sind Horizonte mit wichtigen Fossilfunden angegeben. Zur Stratigraphie: siehe Text.

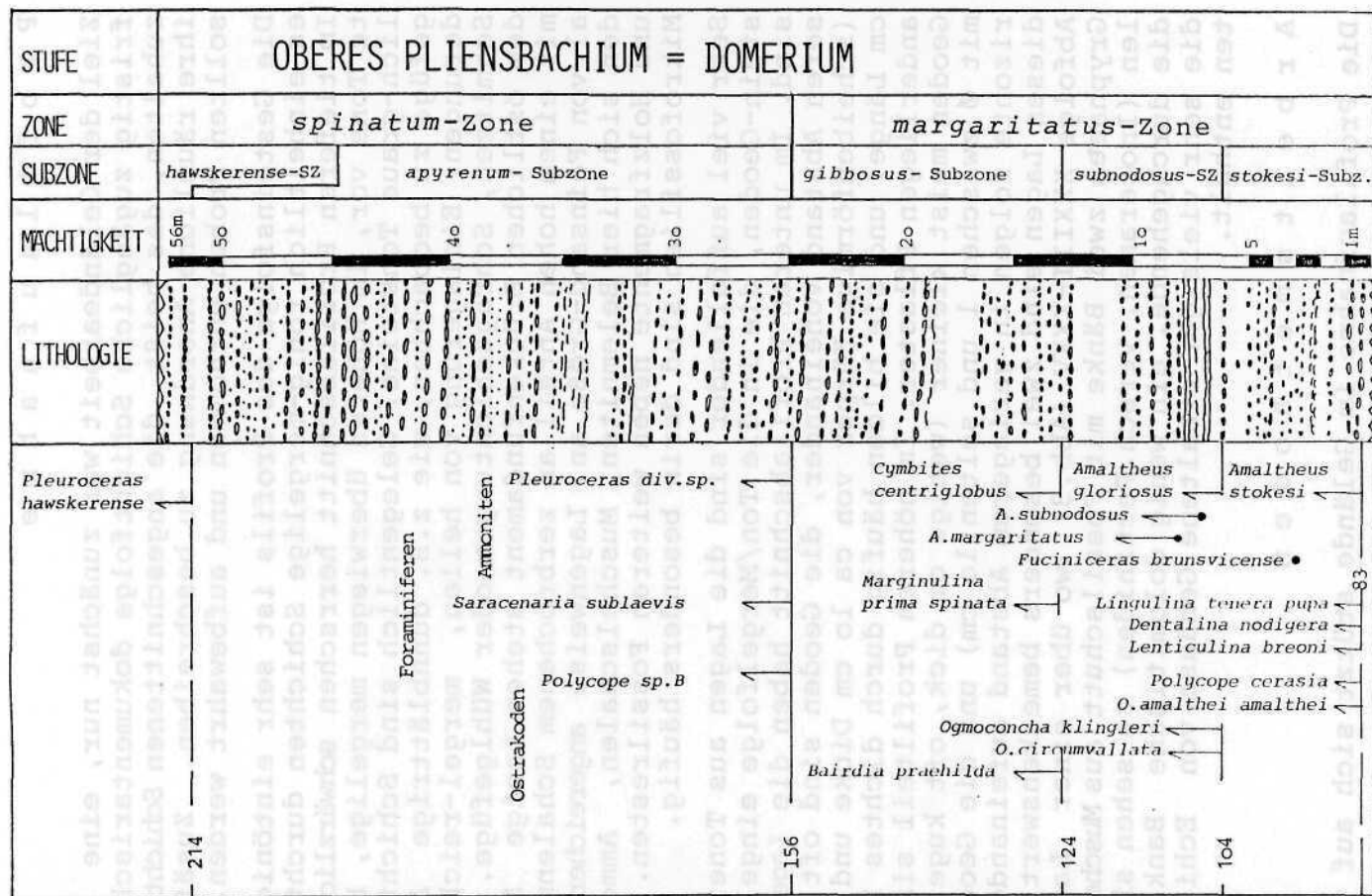


Abb.4. Das Profil der Trogstrecke der B65: östlich der Bahnstrecke gelegener Abschnitt. Die arabischen Zahlen geben Horizonte mit wichtigen Fossilfunden an. Zur Stratigraphie: siehe Text.

Profilaufnahme

Ziel der Geländearbeit war zunächst nur, eine kurzfristig zugängliche Schichtfolge dokumentarisch fest zuhalten, das heißt, die angeschnittenen Schichten und ihre räumliche Anordnung zu beschreiben. Zusätzlich sollten Proben entnommen und aufbewahrt werden.

Die Gesteinsfolge des Profils ist sehr eintönig, da es einheitlich tonig-mergelige Schichten durchteuft. Im tieferen Profilabschnitt herrschen schwärzliche fetten Tone vor, im höheren überwiegen mergelige, bräunlich-graue Tonsteine. Gelegentlich sind Schichtungsgefüge zu beobachten, wie z.B. dünnblättrige Absonderungen, Einlagerung von hellen, mergel-reicheren Schmitzen, Schrägschichtungen oder Wühlgefüge. Nahe dem östlichen Brückenfundament stehen tonige Mergel mit einem hohen Anteil an zerbrochenem Schalenmaterial von Feinsand-Größe an. Lagenweise angereichert finden sich hier Belemniten, Muschelschalen, Ammoniten und Holzfragmente neben weiteren Fossilresten. Auch Mikrofossilien sind darin besonders häufig.

Sehr viel auffallender sind die Lagen aus Toneisenstein-Geoden, die in die Ton/Mergelfolge eingelagert sind. Im unteren Profilabschnitt haben die Lagen größeren Abstand voneinander, die Geoden sind oft groß (scheibenförmige Körper von ca 10 cm Dicke und 20-30 cm Länge) und sie bilden häufig durch dichtes Beieinanderliegen Pflaster. Im höheren Profilteil sind die Geoden meist kleiner (wenige cm dick, oft kugelig, mit $\emptyset$ zwischen 1 und selten 10 cm) und die Geodenhorizonte folgen in geringerem Abstand aufeinander. Von diesen Lagen sind zwei besonders bemerkenswert: die Abfolge XXXIII-XXXV (Abb.3), wo über einer Lage mit Gryphaeen zwei Bänke mit Fossilschutt aus Muschelschalen (Inoceramen, versch. Pectiniden) zu sehen sind und die durchgehende, ein wenig dolomitische Bank LVII, die sehr viele gut erhaltene Gehäuse von Echiocerasen enthält.

Arbeitsmethoden

Die Profilaufnahme im Gelände stützt sich auf Einzel

beschreibungen von überschaubaren, aufeinanderfolgenden Schichteinheiten. Diese Einheiten sind durch nur ihnen eigene Gesteinsmerkmale gekennzeichnet (Farbe, Tongehalt, Sedimentstrukturen, Fossil-Lagen) oder sie sind durch Lagen größerer Geoden voneinander trennbar. Jede Einheit wird numeriert (w' der Bahn römische Zahlen, e' davon arabische Zahlen). Unter diesen Zahlen findet sich dann eine detaillierte Beschreibung jeder Schichteinheit.

In der lithologisch eintönigen Abfolge machen es die Geodenlagen möglich, bestimmte Schichten über längere Strecken, auch quer über den Einschnitt der Trogstrecke hinweg, parallelisieren zu können. Markante Lagen dienen auch dazu, nach Unterbrechungen der Profilaufnahme, die sich über längere Zeit hinzieht, sicheren Anschluß an das schon bearbeitete Profilstück zu gewinnen, da künstliche Markierungszeichen wie Pflöcke oder Farbflecke oft mutwillig oder in Unkenntnis der Bedeutung entfernt werden.

Aus jeder Schicht werden Gesteinsproben entnommen; mächtigere Schichten werden auch mehrfach beprobt. Der mittlere Probenabstand im Trogstreckenprofil ist 0,6 m. Jede Probe umfaßt ca 1 kg Gestein. Es wurden auch Proben aus einigen der Hartbänke entnommen, um nach Herstellung von Dünnschliffen den inneren Bau der Gesteine studieren zu können. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Geodenlagen geschenkt, da es gelegentlich möglich ist, Schichtfolgen verschiedener Lokalitäten mit Hilfe von Geodenlagen-Sequenzen miteinander verknüpfen zu können (BOCK 1973). Notiert wurden Größe, Form, innerer Bau (massig-einheitlich oder geklüftet = Septarien), Material und Anordnung der Geoden, sowie der Abstand der einzelnen Lagen zueinander.

Die im Gelände entnommenen Proben werden getrocknet, das trockene Material wird, wenn nötig, zerkleinert. Das Probengut wird dann in einer (Email-)Schüssel mit einer 10-15%igen Lösung von H_2O_2 (Wasserstoff-Superoxid, techn. Perhydrol) übergossen, die in die Poren Hohlräume des Gesteins eindringt. Dort beginnt eine spontane Zersetzung des Perhydrols, wobei unter Erwärmung Sauerstoff freigesetzt wird. Dieses Gas zerreißt den Zusammenhang der einzelnen Gesteinsparti-

kel und es entsteht ein schlammartiger Brei. Leider wird dieser Idealzustand nicht immer sofort erreicht; dann müssen zusätzliche Zerkleinerungsmethoden angewandt werden (GRAMANN 1981).

Dieser Schlamm wird dann mit Hilfe fließenden Wassers durch Siebe unterschiedlicher Maschenweite paßiert. Wir verwendeten die Weiten 0,125mm, 0,2, 0,5 und 0,63 mm. Das in den Sieben verbleibende Material wird getrocknet und als "Siebrückstand" aufbewahrt.

Aus diesen Rückständen werden dann unter einem Stereomikroskop die Fossilien "ausgelesen", d.h., von den gleichgroßen Sedimentpartikeln mit Hilfe einer Auslesenadel getrennt. In der Seibfraktion des 0,2-mm-Siebes finden sich die meisten Arten von Foraminiferen, Ostrakoden und von Skleriten von Ophiuren, Asterozoen und Holothurien. In der Fraktion des 0,12 mm-Siebes kommen einige kleinwüchsige Arten von Foraminiferen und Ostrakoden hinzu. Als sehr wichtig erwies sich das Auslesen der größten Fraktion, da in ihr eine artenreiche Mesofauna gefunden werden konnte. Als Mesofauna bezeichnet HILTERMANN 1961 Fossilien, die 0,3 bis 3 mm groß werden. Zu ihr zählt man Skelette kleinwüchsiger Arten und auch Jugendformen von im Alter größer heranwachsenden Tieren. Endlich gehören auch die kleinen Einzelelemente von großen und komplex zusammengesetzten Skeletten dazu, in die sie nach dem Tod eines Organismus zerfallen. Da sich Mikropaläontologen meist nur mit den Skeletten von mikroskopisch kleinen Organismen beschäftigen, die Wirbellosen-Paläontologen dagegen bevorzugt große Objekte studieren ist die Mesofauna ein wenig bearbeitetes Feld mit vielen noch möglichen Überraschungen.

E r g e b n i s s e

1. Stratigraphie

Bei der Profilaufnahme fanden sich nur in wenigen Horizonten Ammoniten. Erst bei der Durchsicht der Mesofauna kamen so viele Ammoniten zusammen, daß mit ihrer Hilfe das Trogstreckenprofil biostratigraphisch gegliedert werden konnte. Es lassen sich die Stufen

des Lotharingium (LXXVII-XXV), des Carixium (XXXIV-II) und des Domerium (83-242) nachweisen (Abb.3,4), die sich wiederum in eine Reihe von Zonen untergliedern lassen. Jede Zone ist durch den Ersteinsatz von Arten (im Idealfall der namengebenden Zonen-"Leitart") gekennzeichnet. Die Basis einer Stufe ist ihrerseits durch die Basis ihrer untersten Zone definiert. Vermieden wurde, die vertrauten Begriffe Lias-Beta, -Gamma und -Delta zu verwenden. Sie sollten auf den Süddeutschen Jura beschränkt bleiben, wo sie nicht nur mit einem bestimmten Fossilinhalt, sondern auch mit einer nur dort vertretenen Lithologie definiert wurden.

Die mit Hilfe der Cephalopoden gezogenen Zonengrenzen lassen sich, wenn auch nicht immer mit gleich guter Trennschärfe, mit Foraminiferen- und Ostrakodenarten bestätigen. Die Ergebnisse sind von FISCHER et al. 1986 dargestellt und sollen hier nicht wiederholt werden. Es ist jedoch wichtig, darauf hinzuweisen, daß die Foraminiferen in ihrem Wert als Zeitmarken zur Liaszeit eingeschränkt sind. Ihr zeitliches Auftreten im Trogstreckenprofil scheint vor allem durch die damaligen Umwelteinflüsse kontrolliert gewesen zu sein, da es von dem in vergleichbaren Profilen abweicht (vgl. NØRVANG 1957; PIETRZENUK 1961; WELZEL 1968; RIEGRAF 1985; u.v.m.).

Ökologisch bedingt sind auch Schwankungen im Artenreichtum von Foraminiferen und Ostrakoden: verhältnismäßig kleine Artenzahlen erreichen beide Fossilgruppen im Sinemurium; die höchste Diversität erreichen sie im höheren Domerium. Ähnlichen Schwankungen unterliegen das Verhältnis von kalkschaligen zu sandschaligen Foraminiferen und die Zusammensetzung der Ostrakodenfaunen aus Angehörigen verschiedener Familien. Schließlich hängt auch das Vorkommen sogenannter val later Ostrakoden, die durch einen speziellen Gehäusebau gekennzeichnet sind, von den ihnen günstigen Umweltbedingungen (?wärmeres Wasser) im tiefen Domerium ab.

Erst das Studium der in der Mesofauna enthaltenen Invertebratenreste erlaubt es, einige der Umweltfaktoren genauer nennen zu können, die den Bau der Mikro-

faunen bestimmen.

2. Mikrofaunen

Die Schlämmrückstände sind reich an Fossilresten: aus ca 2 gr. Rückstand kann man bis zu 800 Reste isolieren. Die überwiegende Menge entfällt auf die Sklerite von Ophiuren. Stets häufig sind auch Foraminiferen und Ostrakoden; seltener sind Holothurienreste, obgleich sie in einigen wenigen Horizonten (z.B. 102) bis zu 80 % des Mikrofossilbestandes ausmachen können. Vereinzelt werden auch Onychiten gefunden.

Foraminiferen

Die Foraminiferen wurden von A.KONSTANTINOPOULOU bearbeitet (in FISCHER et al. 1986). Foraminiferen sind einzellige Tierchen, die vor allem im Meer, seltener auch im Brack- und Süßwasser leben. Sie scheiden ein Gehäuse aus, das einerseits den Zellkörper einhüllt, andererseits den Durchtritt von Plasma nach außen erlaubt. Die Gehäuse sind zwischen 0,01 mm und ca 12 cm groß; hauptsächlich finden sich Gehäuse zwischen 0,1 und 5,0 mm. Sie bestehen aus einer oder mehreren Kammern. Das Baumaterial ist Chitin, besonders aber Kalk, seltener Kieselsäure und schließlich gibt es Gehäuse, die aus Fremdsubstanzen zusammengekittet werden. Man nennt sie agglutiniert und sie kennzeichnen die Gruppe der Sandschaler. Im Trogstreckenprofil findet man solche Sandschaler (Abb. 14) neben Kalkschalern einer einzigen Überfamilie (Nodosariacea). Diese umfaßt Tierchen, die ein kalkiges, glasartig durchsichtiges, meist mehrkammeriges Gehäuse bauen. Die Kammern können in einer Reihe nacheinander angeordnet sein oder sich spiralg aufreihen. Ein solches Gehäuse ähnelt äußerlich einem winzigen Ammoniten. Da fossile Foraminiferen früher bekannt wurden als ihre noch heute lebenden Verwandten, hielt man sie deshalb wirklich zunächst für eine Cephalopodengruppe.

Die Nodosariaceen scheinen im Lias in ihren ökologischen Ansprüchen noch bescheiden gewesen zu sein: sie waren "euryök", das heißt, sie tolerierten größere Schwankungen der Umweltfaktoren. Ihre Gehäuseform änderte sich - im Vergleich mit anderen kalkschaligen

Foraminiferen - vergleichsweise langsam im Verlauf der Erdgeschichte, so daß sie nur selten brauchbare Zeitmarken liefern.

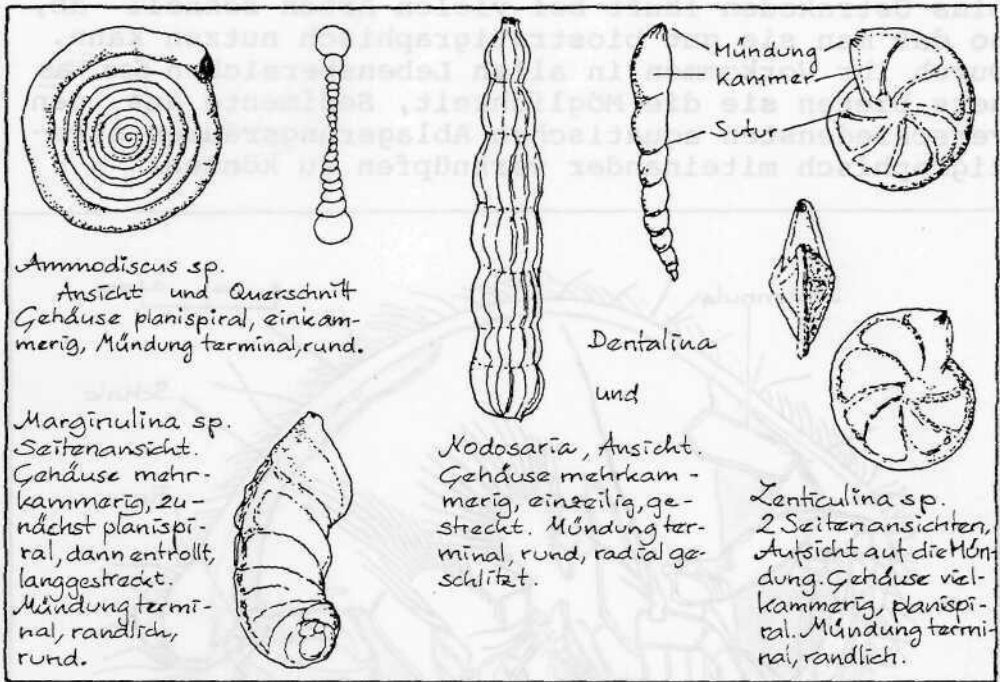


Abb.5. Typische Gehäuseformen von Foraminiferen, die im Trogstreckenprofil gefunden wurden und ihre Merkmale.

Ostrakoden

Die Ostrakoden wurden von H.-H. OHM bearbeitet (FISCHER et al.1986). Es handelt sich dabei um kleine Krebstierchen, deren Körper durch ein zweiklappiges Gehäuse geschützt ist. Diese kalkigen Klappen erinnern an Muschelschalen, woher sich der deutsche Name Muschelkrebschen für diese Tiergruppe herleitet. Es gibt marine Ostrakoden, Bewohner von Brack- und übersalzten Wässern und Arten des Süßwassers. Davon reicht manchen schon eine verschwindend kleine Menge: Wassertröpfchen in den Blattachseln von Moosen oder in den Poren feuchter Böden des tropischen Ur-

waldes. Die Größe liegt zwischen 0,2 und 1 mm Gehäuselänge; größte Klappen sollen 3 cm Länge haben.

Die evolutive Veränderung von Gehäusemerkmalen der Lias-Ostrakoden läuft bei vielen Arten schnell ab, so daß man sie gut biostratigraphisch nutzen kann. Durch ihr Vorkommen in allen Lebensbereichen des Wassers bieten sie die Möglichkeit, Sedimente aus den verschiedensten aquatischen Ablagerungsräumen stratigraphisch miteinander verknüpfen zu können.

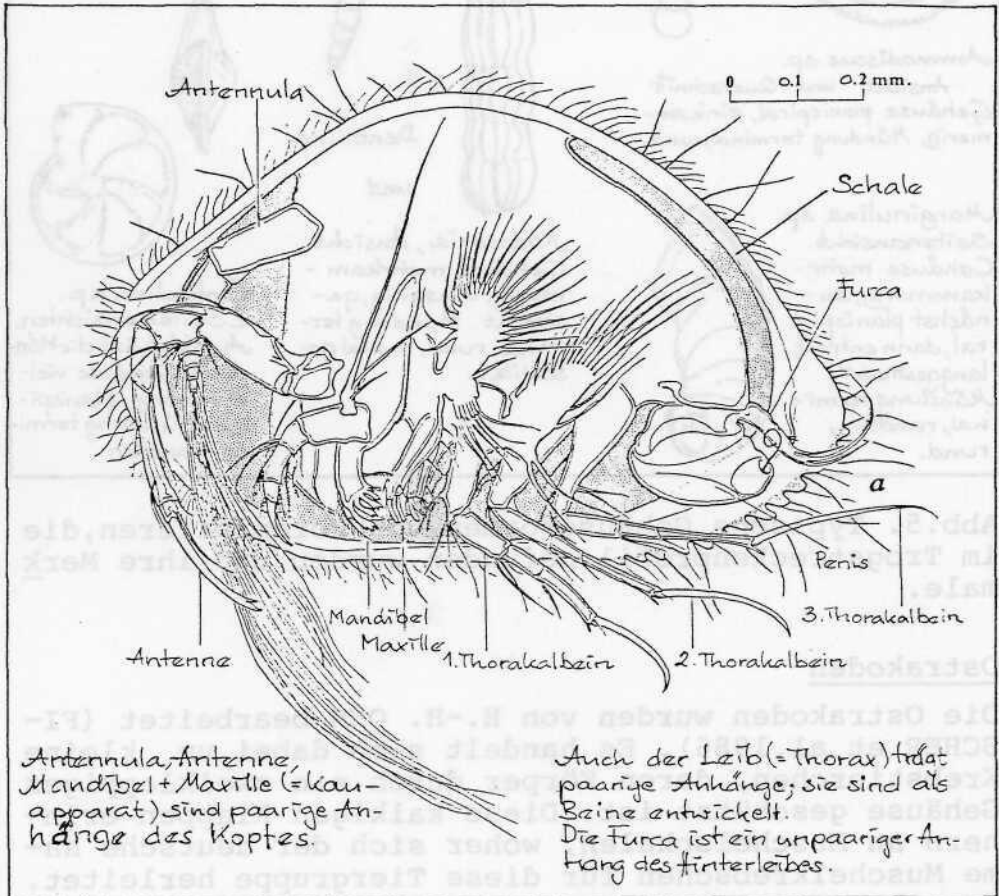


Abb. 6. Schema des Baues von Ostrakoden (nach: BENSON et al. 1961).

Im Trogstreckenprofil wurden 62 Ostrakodenarten gefunden, die im wesentlichen 4 Überfamilien zugeordnet werden können. Einige Arten werden in Abb.15 abgebildet. Im Profilverlauf ändert sich die Diversität (=Zahl der vorkommenden Arten) der verschiedenen Überfamilien, was auf sich ständig verändernde ökologische Faktoren zurückzuführen ist. Im untersten Domerium kommen fast ausschließlich Angehörige der Healdiidae vor, die sich den dort herrschenden unruhigen Sedimentationsverhältnissen am besten anpassen konnten.

Holothurien

Die Holothurien wurden von Frau E. KRISTAN-TOLLMANN bearbeitet (FISCHER et al.1986). Diese Tiere, auch Seegurken genannt, gehören wie Seeigel, See- und Schlangensterne zu den Stachelhäutern (Echinodermata). Sie sehen jedoch äußerlich ganz anders aus, als die Formen aus den bekannteren Gruppen. Ihr Körper ist gürkenförmig langgestreckt; am Vorderende wird ein Mund

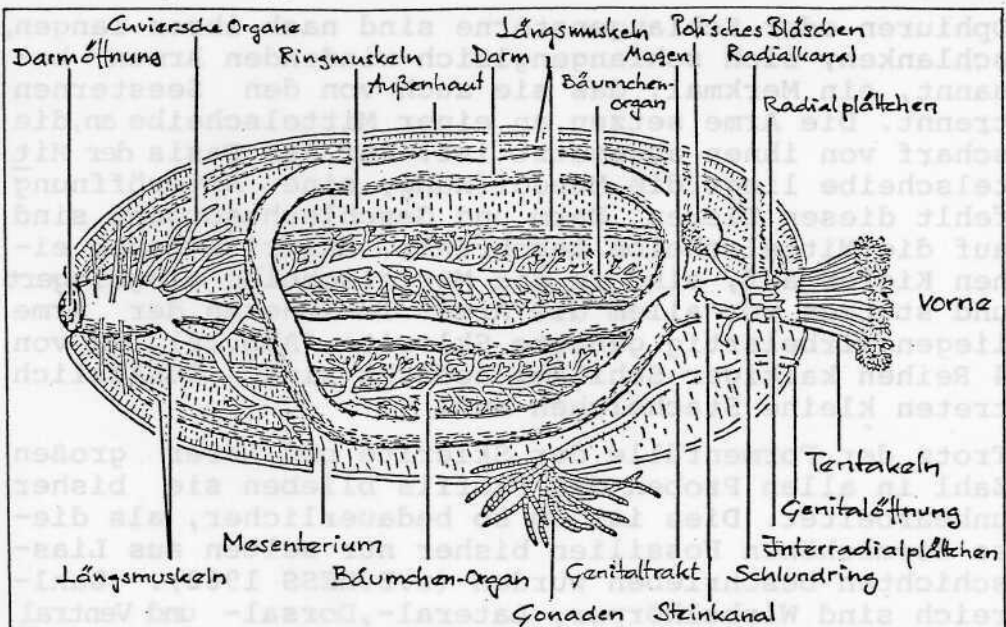


Abb.7. Bau einer Holothurie (nach FRIZZELL & EXLINE 1966).

von einem Kranz von 8-30 Tentakeln umgeben. Der Körper ist von einer lederartigen Haut umhüllt, in die winzige Kalkkörperchen eingelagert sind. Als Formen kennt man u.a. perforierte Plättchen, Stäbchen, Anker, Sternchen und Rädchen. Spezielle Sklerite können den Schlundbereich ringförmig umschließen. Ihre Größe liegt zwischen 0,01 und einigen Millimetern; in der Regel sind sie zwischen 0,1 und 0,4 mm groß.

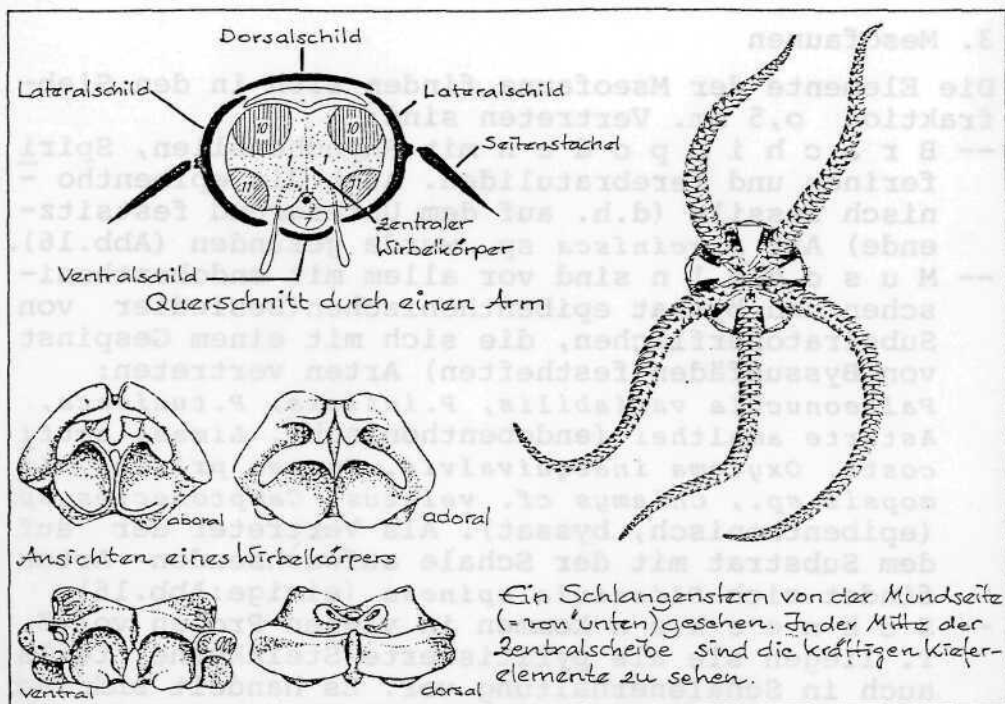
Die Holothuriern leben - mit einer Ausnahme - benthonisch, d.h., am Meeresboden. Sie ernähren sich als Sedimentfresser oder als Tentakelfänger und -filtrierer, die sich die Nahrung aus der freien Wassersäule fischen.

Im Trogstreckenprofil sind Holothuriensklerite in allen Proben vorhanden, wenn sie auch an Zahl gegen andere Mikrofossilien zurücktreten. Die Abb.16 gibt Beispiele dieser ästhetisch ansprechenden Formen.

Ophiuren

Ophiuren oder Schlangensterne sind nach ihren langen, schlanken, sich schlangengleich windenden Armen benannt, ein Merkmal, das sie auch von den Seesternen trennt. Die Arme setzen an einer Mittelscheibe an, die scharf von ihnen abgesetzt ist. Auf der Basis der Mittelscheibe liegt die Mundöffnung, eine Afteröffnung fehlt diesen Tieren. Darm und Geschlechtsorgane sind auf die Mittelscheibe beschränkt. Sklerite bauen einen Kiefer auf, sind in die Mittelscheibe eingelagert und stützen vor allem die Arme. Im Inneren der Arme liegen wirbelartig gebaute Sklerite (Abb.16), die von 4 Reihen kalkiger Schilder bedeckt sind. Zusätzlich treten kleine Stachelchen auf.

Trotz der Formenfülle der Sklerite und ihrer großen Zahl in allen Proben des Profils blieben sie bisher unbearbeitet. Dies ist um so bedauerlicher, als diese formschönen Fossilien bisher nur selten aus Lias-schichten beschrieben wurden (z.B. HESS 1962). Zahlreich sind Wirbelkörper, Lateral-, Dorsal- und Ventral-schilder; Stachelchen werden gefunden und, wenn auch selten, Kieferelemente (vgl. Abb.8).



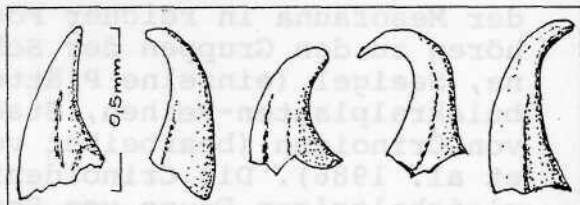
Ein Schlangensterne von der Mundseite (= von unten) gesehen. In der Mitte der Zentralscheibe sind die kräftigen Kieferelemente zu sehen.

Abb.8. Skizzen zum Bau von Schlangensternen (nach MÜLLER 1963)

Onychiten

Onychiten sind schwärzliche bis dunkelbraune, häkchen förmige, chitinige Gebilde von 0,5-1,0 mm Länge. Sie werden als Häkchen angesehen, mit denen die Arme von Belemniten bewehrt waren. Derzeit versucht Herr ENGESER ihre Entwicklung besser zu verstehen, so daß die Onychiten auch biostratigraphisch genutzt werden können. In den Proben des Trogstreckenprofils sind die Onychiten jedoch so selten, daß ihre Bearbeitung zurückgestellt wurde.

Abb.9. Onychiten aus dem Lias von Empelde



3. Mesofaunen

Die Elemente der Mseofauna finden sich in den Siebfraction 0,5 mm. Vertreten sind:

- B r a c h i o p o d e n mit Rhynchonellen, Spiriferinen und Terebratuliden. Auch die epibenthonisch sessile (d.h. auf dem Untergrund festsitzende) Art *Discinisca* sp. wurde gefunden (Abb.16).
- M u s c h e l n sind vor allem mit endobenthonischen und byssat epibenthonischen (Besiedler von Substratoberflächen, die sich mit einem Gespinst von Byssusfäden festheften) Arten vertreten:
Palaeonucula variabilis, *P. inflexa*, *P. tunicata*, *Astarte amalthei* (endobenthonisch), *Limaea acuticosta*, *Oxytoma inaequalis*, *Pecten priscus*, *Limopsis* sp., *Chlamys* cf. *velatus*, *Camptonectes* sp. (epibenthonisch, byssat). Als Vertreter der auf dem Substrat mit der Schale aufwachsenden Arten findet sich *Plicatula spinosa* (einige: Abb.16).
- S c h n e c k e n kommen in vielen Proben vor. Z. T. liegen sie als pyritisierte Steinkerne, teils auch in Schalenerhaltung vor. Es handelt sich fast ausschließlich um kleinwüchsige Formen, deren artliche Zuordnung derzeit nicht möglich ist: *?Tyrosoecus* sp., *?Chemnitzia* sp., *Procerithium* sp., *?Melania* sp., *?Pseudomelania* sp., *?Ceritella* sp., *Coelodiscus* sp., *Pleurotomaria iuv.* sp. (einige s. Abb.16).
- A m m o n i t e n sind in vielen Probenrückständen vor allem aus dem domerischen Teil des Profils bekannt. Sie liegen meist als Pyrit-Steinkerne vor. Sie lassen sich erst dann artlich zuordnen, wenn sie etwa 1-2 cm Ø erreichen. In dieser Größe gehören sie allerdings nicht mehr der Mesofauna im strengen Sinne an.
- E c h i n o d e r m e n -Sklerite finden sich in der Mesofauna in reicher Formenvielfalt. Sie gehören zu den Gruppen der Schlangensterne, Seesterne, Seeigel (einzelne Plättchen, Fragmente von Ambulakralplatten-Reihen, Stacheln) und vor allem von Crinoiden (bearbeitet von M. JÄGER in FISCHER et al. 1986). Die Crinoidenfauna ähnelt zwar der gleichaltrigen Fauna von Rottorf am Klei (JÄGER 1985), doch fehlen in ihr einige der in Rottorf

vertretenen Arten. Es fällt auf, daß die Arten- und auch die Individuenzahl der Crinoiden von Probe zu Probe starken Schwankungen unterworfen ist. Das Sinemurium ist sehr arm an Crinoiden, im Unterpliensbachium treten Crinoiden vor allem an der Basis auf. Crinoidenreich ist das tiefe Domerium und schließlich auch noch der höhere Teil der apyrenum-Subzone des oberen Domerium.

- Steinkerne von Wohnbauten sind recht häufig zu finden. Es sind kurze, zylindrische Fragmente der Pyrit-Steinkerne von Bauten kleiner Organismen unbekannter systematischer Zuordnung. Zusätzlich finden sich auch Wohnbaufüllungen aus Sediment oder aus winzigen Kotpillen (Abb.16).

4. Ökologie

Die Arten der Mesofauna sind nicht in allen Proben in gleicher Anzahl und im gleichen Verhältnis vorhanden, sondern man kann 4 verschiedene Faunengemeinschaften unterscheiden, die sich im Profilverlauf abwechseln.

Eine erste Faunengemeinschaft ist ausgesprochen artenarm. Sie setzt sich im wesentlichen aus kleinen, skeletlosen "Würmern", die im Bodensediment leben, und aus Ophiuren zusammen, die in geringer Artenzahl, jedoch sehr individuenreich, die Bodenoberfläche besiedeln.

Die zweite Faunengemeinschaft ist um epibenthonische Arten von Muscheln und um Brachiopoden erweitert. Sie sind zum Teil auf Seite 76 genannt.

In der dritten Faunengemeinschaft erweitert sich die Diversität um schalentragende, stets kleinwüchsige Muscheln, die im Sediment, also endobenthonisch, leben.

Nur in der vierten Faunengemeinschaft findet man kleine Schnecken. Sie gehören zum vagilen (beweglichen) Epibenthos und sie ernähren sich zum großen Teil durch Beweiden der Sedimentoberfläche. Mit dieser Faunengemeinschaft ist auch ein Ansteigen der Diversität des Nekton, der schwimmenden Tiere, zu beobachten (Abb.10-13).

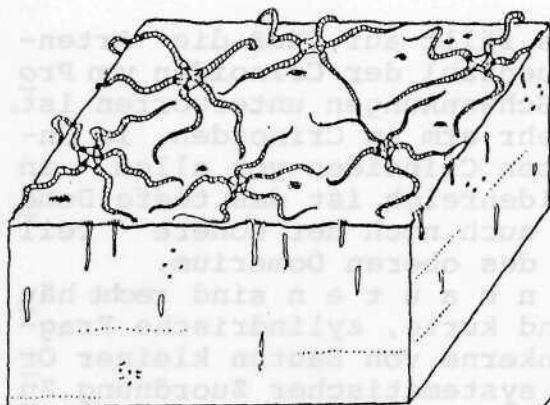


Abb.10. Rekonstruktion der Faunengemeinschaft I aus artenarmem Endobenthos und einem nahezu ausschließlich aus Slangensterne bestehendem Epibenthos.

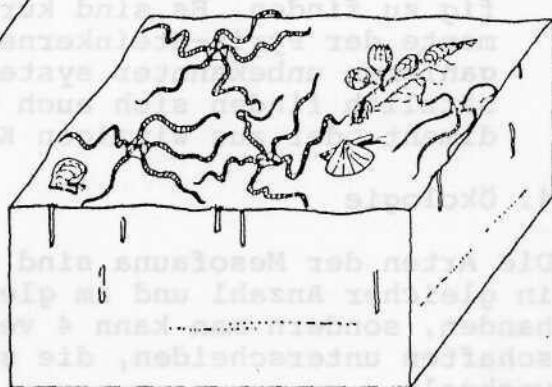


Abb.11. Rekonstruktion der Faunengemeinschaft II in der auch sessiles Epibenthos aus Muscheln und Brachiopoden enthalten ist.

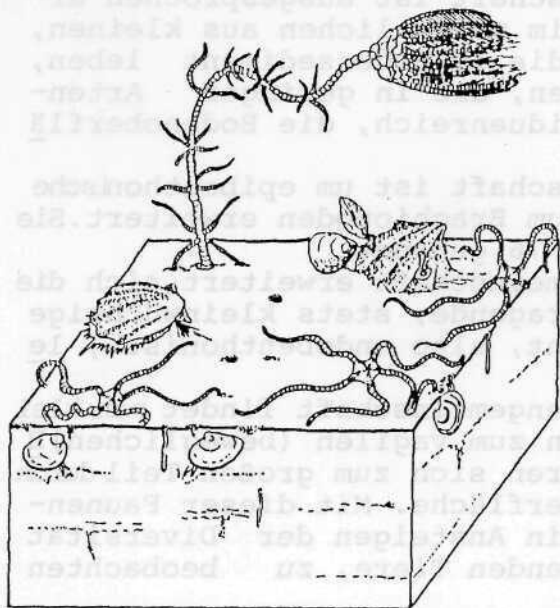


Abb.12. Rekonstruktion der Faunengemeinschaft III, in der auch schalentragende Muscheln zum Endobenthos gehören. Weichbodenbewohnende Crinoiden können ebenfalls in dieser Fauna auftreten.

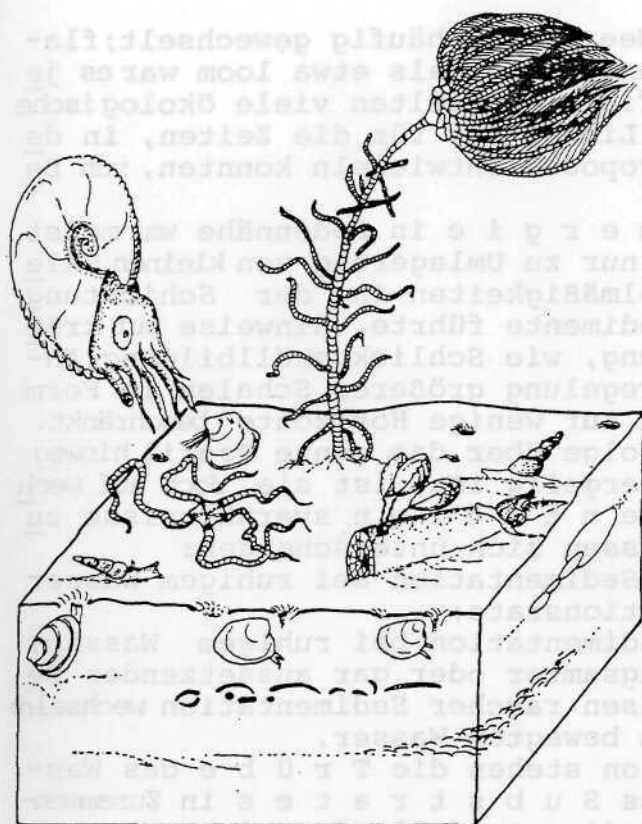


Abb. 13. Rekonstruktion der Faunengemeinschaft IV, in der die höchste Artenzahl beobachtet wird und für die Kleingastropoden kennzeichnend sind. Im Zusammenhang mit der Entfaltung der benthonischen Fauna ist auch das bodenbezogene lebende Nekton, z.B. aus Ammoniten, reicher entwickelt.

Aus der Zusammensetzung der Faunengemeinschaften und aus den zusätzlichen Beobachtungen an der Mikrofauna läßt sich das Meer des untersuchten Abschnittes des niedersächsischen Lias-Beckens schildern.

Die S a l i n i t ä t des Meeres war normal: alle angetroffenen Fossilarten sind euryhalin, d.h. Bewohner von Meerwasser ohne abweichende Salzgehalte. Es gibt auch keinen Hinweis auf höhere Salinität des Bodengewässers.

Der B o d e n c h e m i s m u s war durch Sauerstoffarmut und Reichtum an Schwefelwasserstoff charakterisiert. Der Karbonatgehalt war hoch, worauf vor allem die häufigen Geodenlagen hinweisen.

Die T i e f e des Meeres hat häufig gewechselt; flacher als etwa 40m und tiefer als etwa 100m war es j e doch nie. Mit der Tiefe wechselten viele ökologische Faktoren, z.B. das Licht, das für die Zeiten, in d e nen sich Kleingastropoden entwickeln konnten, von B e deutung war.

Die W a s s e r e n e r g i e in Bodennähe war meist so gering, daß sie nur zu Umlagerung von kleinen S k l e riten und zu Unregelmäßigkeiten in der Schichtung der feinkörnigen Sedimente führte. Hinweise auf kräftigere Wasserbewegung, wie Schlickgeröllbildung, A n reicherung und Einregelung größerer Schalen in Form von Schillagen sind auf wenige Horizonte beschränkt. Obwohl die Schichtfolge über das ganze Profil hinweg gleichartig tonig-mergelig ist, ist sie doch auf w e c h selhafte S e d i m e n t a t i o n sverhältnisse zu rückzuführen. Es lassen sich unterscheiden:

- kontinuierliche Sedimentation bei ruhigem Wasser und hoher Sedimentationsrate;
- unregelmäßige Sedimentation bei ruhigem Wasser, wobei Phasen verlangsamer oder gar aussetzender S e dimentation mit Phasen rascher Sedimentation wechseln;
- Sedimentation in bewegtem Wasser.

Mit der Sedimentation stehen die T r ü b e des Wassers und die Art des S u b s t r a t e s in Zusammenhang. Bei höherem Sedimentanfall, der sich später in höheren Mächtigkeiten ausdrückt, war das Wasser t r ü ber und das Licht konnte weniger tief eindringen.

Das Substrat war weich und schlammig und nur zur B i l dungszeit der Raricostatenbank (LXVII) und der b a s a len Bänke des Carixium (XXXIV-XXXV) gab es einen f e steren bis harten Meeresboden.

Die T e m p e r a t u r des Meeres war gemäßigt. E v e n tuell war das Wasser zwischen der subnodosus- und der unteren apyrenum-Subzone etwas wärmer, worauf das A u f treten von wärmeliebenden Ostrakoden hinweisen k ö n n te.

Wichtig war auch die zeitliche S t a b i l i t ä t der Umweltbedingungen. Langfristig stabile B e d i n g u n gen erlaubten die Entwicklung reifer Faunengemeinschaften, häufige Wechsel dagegen, führten zu u n r e i fen Faunen mit geringer Artenzahl und unausgewogener Individuenzahl bei den einzelnen Arten.

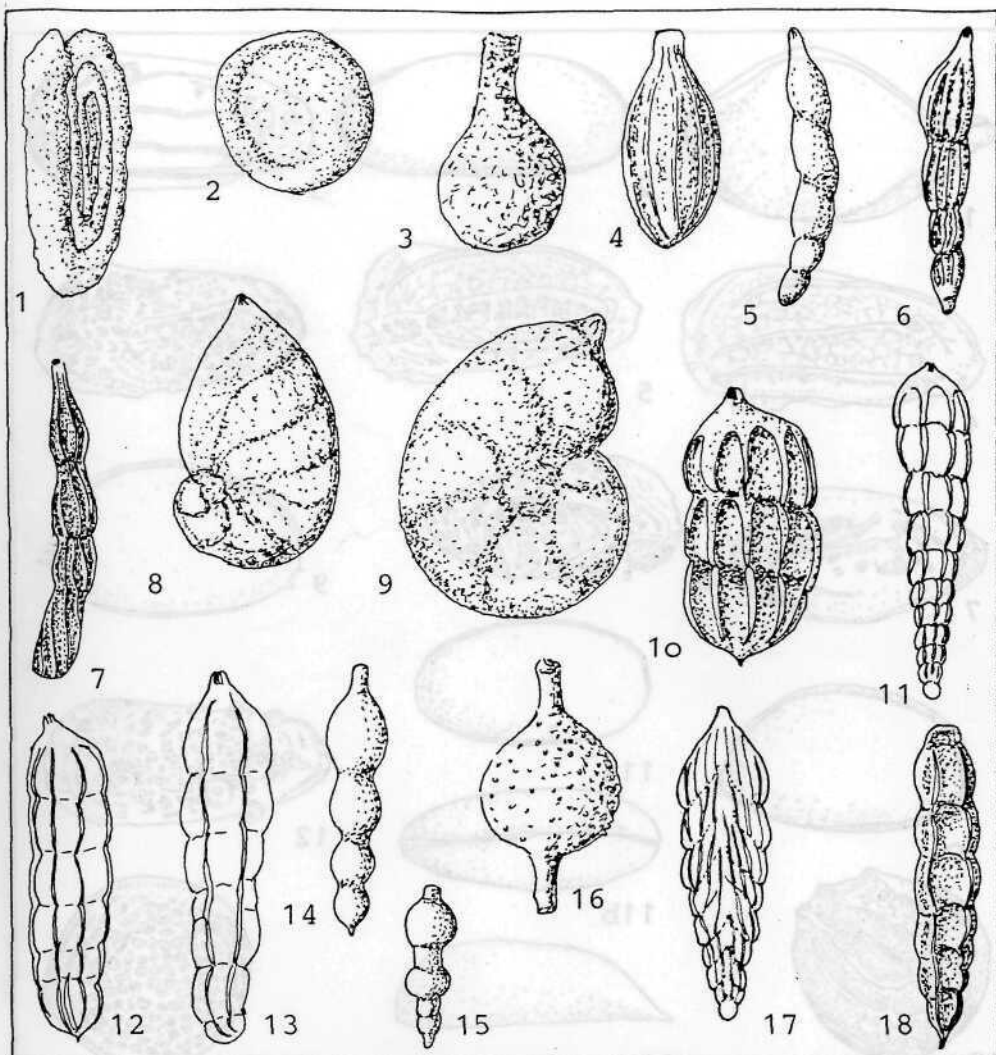


Abb. 14. Foraminiferen aus dem Trogstreckenprofil. 1: *Ammodiscus incertus* (XXVIII). 2: *Annulina metensis* (XXIV). 3: *Rheophax difflu giformis* (LXVI/1). 4: *Lagena tenuicostata* (134). 5: *Denticulina ve tustissima* (XLIX). 6: *D. tenuistriata* (XXXII). 7: *D. varians* (XLVI). 8: *Lenticulina varians* (112). 9: *L. gottingensis* (104). 10: *Marginu lina prima prima* (102T). 11: *M. prima prima* (mikrosphärisch. 102T). 12: *M. p. rugosa* (89). 13: *M. p. praerugosa* (XLVIII). 14: *Nodosaria cri spata* (114). 15: *N. vulgata* (114). 16: *N. apheilolocula* (114). 17: *Fron dicularia terquiem dubia* (116). 18: *Lingulina tenera tenera* (134). Zahlen: Fundhorizonte. Vergr. ca 50x. Fig. 10: 100x.

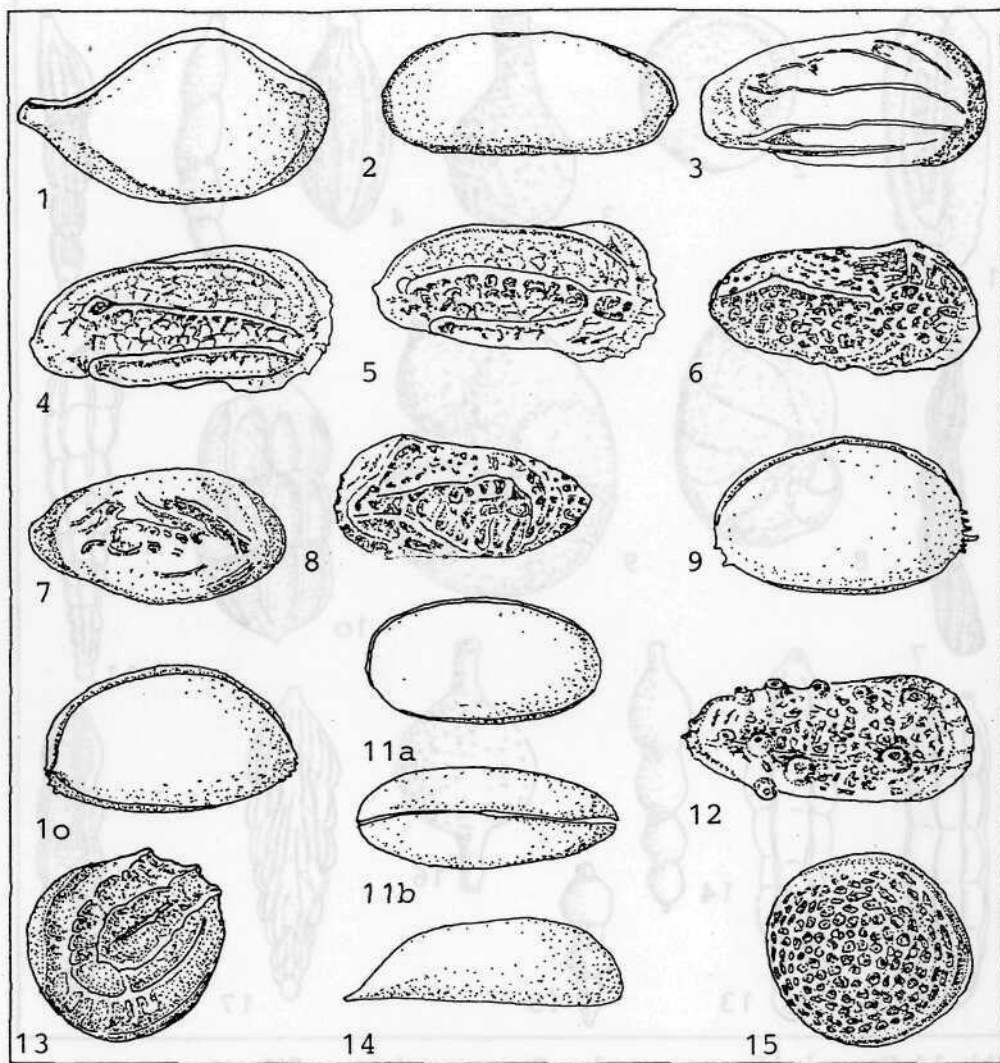


Abb.15.Ostrakoden aus dem Trogstreckenprofil. 1:*Bairdia rostrata* (166).2:*Isobythocypris tatei* (124).3:*Nanacythere firma*(114) 4:*N.fissicosta fissicosta* (129).5:*N.f.infissicosta*(129).6:*Acrocythere tricostata* (XXVIII).7:*Kinkelina foveolata* (XXXVIII) 8:*Gramannicythere bachi ornata* (96).9:*Ogmoconcha amalthei amalthei* (102T).10:*O.comes* (142).11:*Ogmoconchella gründeli* (85).12 *Trachycythere tubulosa* (83).13:*Polycope cincinata* (158).14:*Polycope* sp.B.(160).15:*P.cerasia* (91). Zahlen:Fundhorizonte. Vergr.ca 50x.

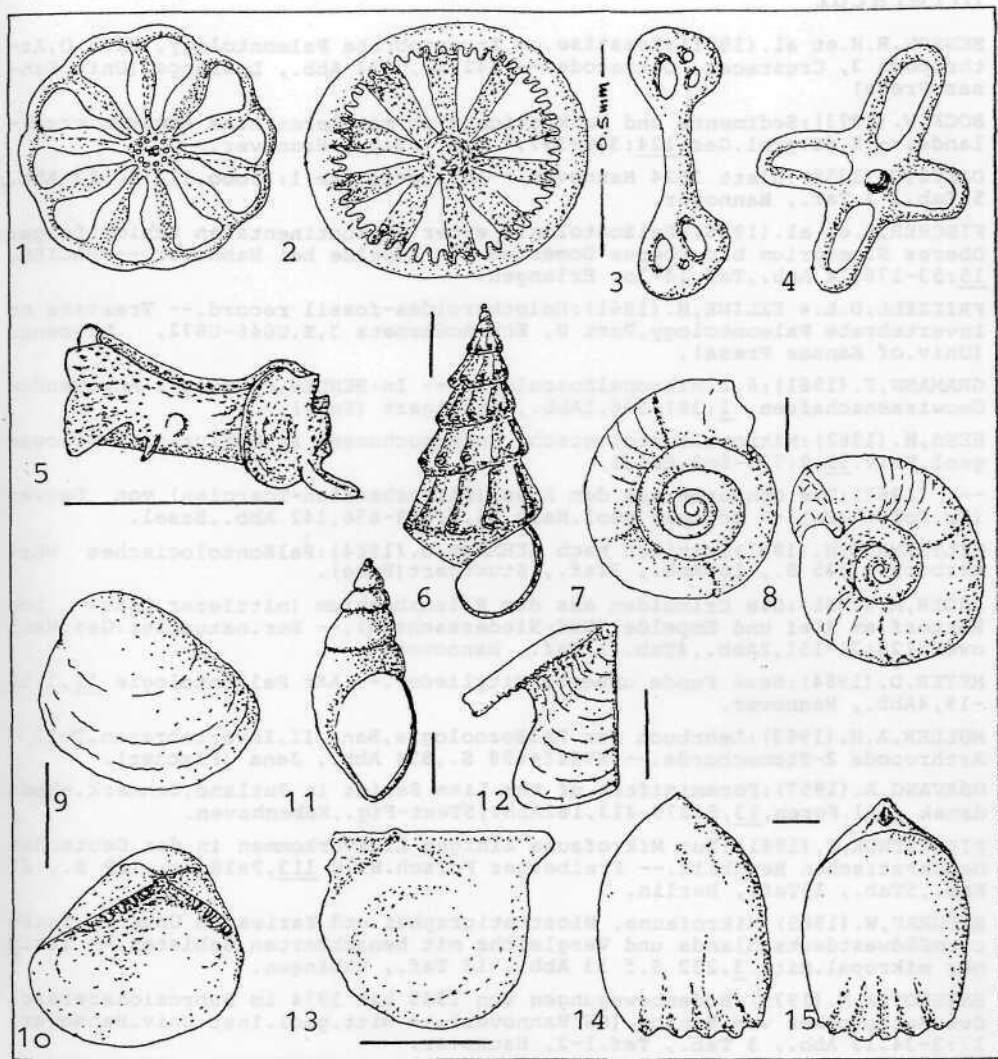


Abb. 16. Holothuriensklerite und Arten der Mesofauna aus dem Profil Trogstrecke. 1: *Theelia floridana* (XLII, von unten). 2: *Th. floridana* (von oben). 3: *Achistrum bartensteini* (LXII). 4: *Staurocumites bartensteini* (102M). 5: Ophiuren-Wirbel (XLII). 6: ?*Tyrsoecus* sp. (226). 7, 8: *Coelodiscus* sp. (7: apikal, 8: umbilikal). 9, 10: *Palaeonucula variabilis* (9: außen, 10: innen). 11: ?*Pseudomelania* sp. (164M). 12: *Pteria iuv.* sp. (91). 13: *Chlamys iuv.* sp. (129): innen. 14, 15: ?*Furcyrhynchia* sp. (154) (14: Ventralansicht, 15: Dorsal). Maßbalken: Fig. 1-4: 0,5 mm. Fig. 5-15: 1 mm.

Literatur

- BENSON, R.H. et al. (1961): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part Q, Arthropoda 3, Crustacea, Ostracoda. -- 442 S., 334 Abb., Lawrence (Univ. Kansas Press)
- BOCK, W. (1973): Sedimente und Konkretionen im mittleren Lias Nordwestdeutschlands. -- Z. dt. geol. Ges. 124: 379-397, 4 Abb., 9 Tab., Hannover.
- DIETZ, C. (1959): Blatt 3624 Hannover. -- Erl. geol. Kte 1: 25000, 177 S., 13 Abb., 5 Tab., 3 Taf., Hannover.
- FISCHER, R. et al. (1986): Paläontologie einer epikontinentalen Schichtfolge: Oberes Sinemurium bis Oberes Domerium von Empelde bei Hannover. -- FACIES, 15: 53-176, 14 Abb., Taf. 14-30, Erlangen.
- FRIZZELL, D.L. & EXLINE, H. (1961): Holothuroidea-fossil record. -- Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3, S. U646-U672, Lawrence (Univ. of Kansas Press).
- GRAMANN, F. (1981): 6.2. Mikropaläozoologie. -- In: BENDER, F. (Hrsg): Angewandte Geowissenschaften, 1: 381-386, 1 Abb., Stuttgart (Enke).
- HESS, H. (1962): Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. -- Eclogae geol. Helv. 55, 2: 595-608, Basel.
- (1962): Die Ophiuren aus dem Lias (Pliensbachien-Toarcien) von Seewen (Kr. Solothurn). -- Eclogae geol. Helv. 55, 2: 609-656, 142 Abb., Basel.
- HILTERMANN, H. (1961): zitiert nach LEHMANN, U. (1964): Paläontologisches Wörterbuch. -- 335 S., 102 Abb., 3 Taf., Stuttgart (Enke).
- JÄGER, M. (1985): Die Crinoiden aus dem Pliensbachium (mittlerer Lias) von Rottorf am Klei und Empelde (Süd-Niedersachsen). -- Ber. naturhist. Ges. Hannover 128: 71-151, 2 Abb., 4 Tab., 11 Taf., Hannover.
- MEYER, D. (1984): Neue Funde unserer Mitglieder. -- AKr Paläontologie 12, 1: 16-19, 4 Abb., Hannover.
- MÜLLER, A.H. (1963): Lehrbuch der Paläozoologie, Band II, Invertebraten, Teil 3 Arthropoda 2-Stomochorda. -- XVIII+698 S., 854 Abb., Jena (Fischer).
- NØRVANG, A. (1957): Foraminifera of the Lias Series in Jutland, Denmark. -- Medd. dansk geol. Foren. 13, 5: 279-413, 182 Abb., 5 Text-Fig., København.
- PIETRZENUK, E. (1961): Zur Mikrofauna einiger Liasvorkommen in der Deutschen Demokratischen Republik. -- Freiburger Forsch. H. C 113, Paläont., 129 S., 21 Abb., 5 Tab., 15 Taf., Berlin.
- RIEGRAF, W. (1985): Mikrofauna, Biostratigraphie und Fazies im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands und Vergleiche mit benachbarten Gebieten. -- Tübinger mikropal. Mitt. 3, 232 S. f. 33 Abb., 12 Taf., Tübingen.
- SNIEHOTTA, M. (1979): Bodenbewegungen von 1945 bis 1974 im Subrosionsbereich des Salzstockes von Benthe (SW Hannover). -- Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover, 17: 3-34, 12 Abb., 3 Tab., Taf. 1-2, Hannover.
- STILLE, H. (1914): Das tektonische Bild des Benthers Salzstockes. -- Jber. niedersächs. geol. Ver. 7: 270-356, 6 Abb., 3 Taf., Hannover.
- WELZEL, E. (1968): Foraminiferen und Fazies des fränkischen Domerium. -- Erlanger geol. Abh. 69, 86 S., 14 Abb., 7 Tab., 3 Taf., Erlangen.
- ZAWISCHA, D. & WELLMANN, P.L. (1983): Die Familie der Amaltheidae unter besonderer Berücksichtigung der in Empelde gefundenen Arten. -- AKr Paläontologie 11, 5: 11-19, 15 Abb., Hannover.
- ZIMMERMANN, A. (1985): Strukturelemente der Gehäuseinnenwand bei Ammoniten aus dem Oberen Pliensbachium von Empelde bei Hannover. -- AKr Paläontologie 13, 1/2: 69-71, 5 Abb., Hannover.

Anschrift der Autoren: Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Hannover, Callinstr. 30, D-3000 Hannover 1.

