

ARBEITSKREIS

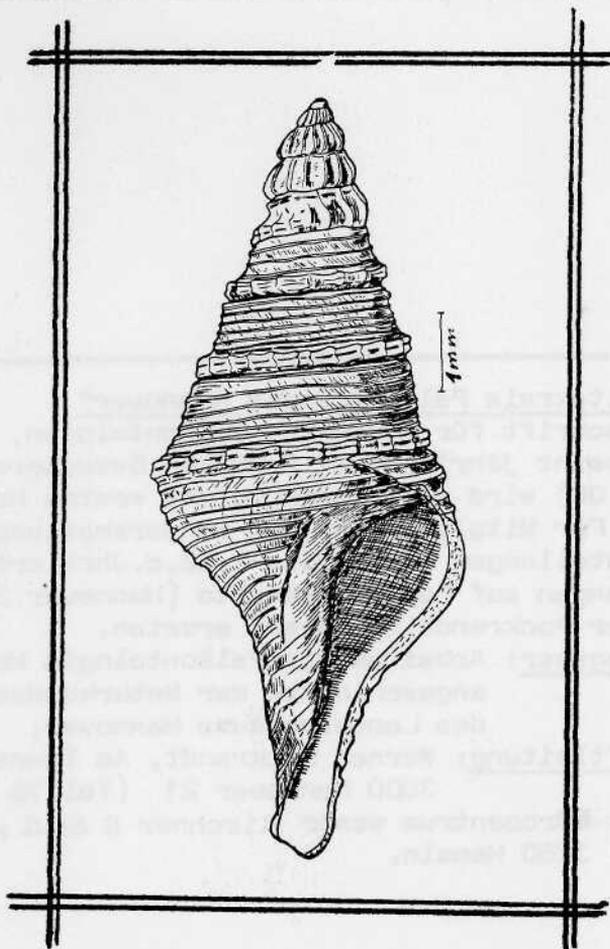
PALÄONTOLOGIE

HANNOVER

7. Jahrg.

5

1979



Titelbild: Gemmula (Gemmula) zimmermanni (PHILIPPI),
eine der häufigsten Schnecken in Twistrin-
gen (Abb.aus ANDERSON 1964).

Inhaltsverzeichnis Heft 5 / 1979:

MANFRED JÄGER: Fossilien aus dem Miozän von
Twistringen Seite 1 - 22
(Maßstab: Striche neben den
Abbildungen = 1 mm Länge)

"Arbeitskreis Paläontologie Hannover"

Zeitschrift für Amateur - Paläontologen,
erscheint jährlich mit 6 Heften, Bezugspreis (z.Zt.
15,- DM) wird mit Lieferung des ersten Heftes fäl-
lig. Für Mitglieder gelten Sonderregelungen.
Abbestellungen müssen bis 1.12.d.Jhrs.erfolgen.
Zahlungen auf Postscheckkonto (Hannover 24 47 18 -300
Werner Pockrandt, Hannover) erbeten.

Herausgeber: Arbeitskreis Paläontologie Hannover,
angeschlossen der Naturkundeabteilung
des Landesmuseums Hannover.

Schriftleitung: Werner Pockrandt, Am Tannenkamp 5,
3000 Hannover 21 (Tel.75 59 70)

Druck: bürocentrum weser Kirchner & Saul, Stüvestr.41,
3250 Hameln.

MANFRED JÄGER

Fossilien aus dem Miozän von Twistringen

(mit 101 Abbildungen, 1 Titelbild und 2 Karten)

Für die Liebhaber kleiner Fossilien ist die Ziegelei SUNDER westl. Twistringen (ssw. Bremen) ein lohnender Fundpunkt. Hier sind in einer alten und in einer im Abbau befindlichen Tongrube miozäne Glimmertone (und Glaukonitsande) der Reinbek- und Hemmoor-Stufe aufgeschlossen, die neben anderen Fossilien eine sehr arten- und individuenreiche, aber auffallend kleinwüchsige Molluskenfauna enthalten.

Gliederung des Miozän in Norddeutschland und Dänemark:

Stufen:

Fundorte:

Sylt

Sylt, Morsum-Kliff

Gram

Ziegeleigrube Gram, Dänemark

Langenfeld

?

Reinbek *

Twistringen, Zgl. Sunder

Hemmoor *

Twistringen, Zgl. Sunder

Vierland

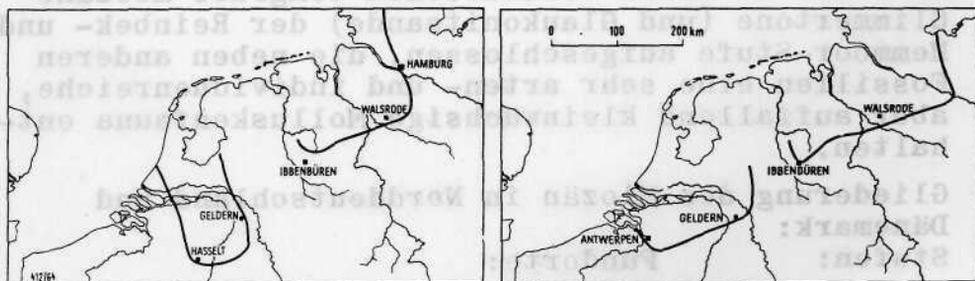
Als Geschiebe in manchen Kiesgruben ("Holsteiner Gestein")

* Nach A.W. JANSSEN (1972:2) sind die Begriffe Reinbek- und Hemmoor-"Stufe" lediglich Faziesbezeichnungen und keine stratigraphischen Begriffe im Sinne strenger Zeitmarken.

In Twistringen kommen Fossilien in allen aufgeschlossenen Schichten mit Ausnahme der wenige Meter mächtigen Verwitterungszone vor. Manche Arten sind an bestimmte Lagen gebunden, z.B. die Schnecken *Bittium spina* und *Pyramidella plicosa*, was zur Untergliederung der Schichtenfolge ausgenutzt wurde (HINSCH 1962). Insgesamt gesehen ist die Fauna in der erst vor wenigen Jahren erschlossenen grabenartigen tiefen Abbausohle der neuen Grube arten- und wohl auch individuenreicher als in den höheren Schichten.

Verf.: Manfred Jäger, A sternstr. 3, 3252 Bad M ü n d e r 2

Die Ablagerungen von Twistringen sind Zeugen einer im Tertiär weiter südlich gelegenen Nordseeküste. Die paläogeographische Entwicklung wird von ANDERSON (1964:119-120) geschildert. Von ihm stammen auch die unten wiedergegebenen Karten mit der Lage der Südgrenze der vollmarinen Fazies etwa zur Hemmoor- (links) und Reinbek-"Zeit" (rechts).



Da sich das Klima im Laufe des Tertiärs abkühlt, wandern die verschiedenen Gattungen allmählich nach Süden. Nach GRIPP (1961) leben Nachfahren der miozänen Nordseebewohner heute in der iberischen und senegalischen Fauna weiter. Die zumeist tonigen Sedimente, das weitgehende Fehlen von Schill und das häufige Vorkommen zweiklappig erhaltener Muschelschalen sprechen für einen von stärkerer Wasserbewegung verschonten Sedimentationsraum.

Die im Schnitt ca. 1 cm großen Fossilien sind mit Ausnahme der blaugrauen Haizähne weiß, gelb oder braun gefärbt und heben sich gut vom dunklen Ton ab. Die vom Regen in großer Zahl ausgewaschenen Stücke können einfach aufgelesen werden. Seltene und empfindliche Fossilien werden jedoch besser frisch aus dem Anstehenden durch Schurf mit Hammer oder Spitzhacke gewonnen. Die Fossilien sollten in stabilen Behältern gesammelt und transportiert werden, nicht in Tüten, da sie bei Druck leicht zerbrechen. Die Präparation der weniger

empfindlichen Fossilien (die allermeisten Schneckenarten, die häufigeren Muschelarten, die Fischreste) geschieht denkbar einfach durch Einlegen in Wasser (evtl. mehrmals mit zwischenzeitlicher Trocknung), wobei sich der Ton in der Regel völlig von den Schalen ablöst. Evtl. kann mit einem Tuschpinsel nachgeholfen werden. Manche bruchempfindliche Fossilien (die Bryozoen, manche Korallen, wenige Schnecken, manche dünnschalige Muscheln, die Krebs- und Seeigelreste) sollten dagegen nicht mit Wasser vom Ton gelöst werden, sondern nur von einer Seite her mechanisch präpariert und durch einen Lackfilm fixiert werden.

Foraminiferen können in schöner Erhaltung aus Schlämmrückständen gewonnen werden. Eine nicht seltene Nodosaria (oder ähnliche Gattung, siehe Abb. 1) kann wegen ihrer Größe (Länge fast 20 mm, ϕ 1 mm) schon im Aufschluß erkannt werden. Sie ist jedoch meist zerbrochen. (Zeichn. POCKRANDT) /1



Bei den Korallen kommen nur solitäre Arten vor. Sehr häufig sind Arten der Gattung Flabellum (Abb. 2), die am Rande jedoch zersplittern. Nicht selten ist Ceratocyathus granulatus (GOLDF.) (Abb. 3). Seltener und zerbrechlich ist Stephanophyllia nysti M.E. & H. (Abb. 4; flache Basis im Gegensatz zu den scheinbar ähnlichen Bryozoen). Abb. 2 bis 4 aus CHEVALIER (1964); verkleinert.



Maßstab: Strich = 1 mm

Bryozoen: Nicht selten kommen dünne, zerbrechliche, ca. 1 cm große, kreisrunde, nicht ganz flache, sondern schwach konische Kolonien vor. R. JANSSEN (1972) gibt für Twistringen Lunulites sp. B und Discoporella umbellata (DEFRANCE 1823) an. Näheres siehe dort. Als Seltenheit kommt eine weitere Art vor.

Serpeln: Am häufigsten dürfte Ditrupa cornea (LINNÉ 1785) sein: lose, schwach gekrümmte Röhren von 1 mm \emptyset , die vor der Mündung oft angeschwollen sind (Abb. 5). Ferner gibt es unregelmäßig gebogene Formen mit konzentrischen Riefen: Josephella sp. (Abb. 6) oder konzentrischen Wülsten: "Serpula sp. A" (Abb. 7). Außerdem gibt es eine nicht identifizierte winzige, völlig gerade gestreckte Art (Abb. 8) und die große (\emptyset ca. 6 mm) Protula cf. canavarii ROVERTO 1898 (Abb. 9). Abb. 5 bis 9 aus R. JANSSEN (1972).



Die Molluskenschalen von Twistringen sind in einer Reihe von Arbeiten eingehend beschrieben und abgebildet worden, wobei jedoch die Nomenklatur von Autor zu Autor oft verschieden ist. Die hier angegebenen Namen entstammen A.W. JANSSEN (1972). Auf den folgenden Seiten kann nur ein Bruchteil der mindestens 227 Arten abgebildet werden. Da hierbei die häufigen Arten bevorzugt werden, können trotzdem die allermeisten Fundstücke damit bestimmt werden. Fossillisten (z.T. mit Häufigkeitsangaben) findet man bei HINSCH (1962), ANDERSON (1964)!, A.W. JANSSEN (1972)!!! und KROCK (1973). Die relativen Häufigkeitsklassen 1 bis 8 wurden von JANSSEN übernommen; 1 = extrem selten, 8 = sehr häufig.

Alle Arten der Stufen 5 bis 8 sind zumindest namentlich aufgeführt. Die Abbildungen stammen aus ANDERSON (1959 a+b, 1960 a+b, 1964), HINSCH (1962), A.W. JANSSEN (1969, 1972) und SEIFERT (1959). Sie sind z.T. verkleinert. Der Balken bei jeder Abbildung entspricht 1 mm.

a. Muscheln. 52 Arten. Die zerbrechlichen Arten sind in Bezug auf die Häufigkeit oft unterrepräsentiert. MENZEL (1977) beschreibt eine 0,5 mm große Perle aus Twistringen.

Abb. Häufigk.

N a m e

10	6	Nuculana (Saccella) westendorpi (NYST 1839)	
11	6	Portlandia (Yoldiella) curvirostris (LEHMANN 1885)	
12	5	Portlandia (Yoldiella) pygmaea (VON MÜNSTER 1835)	
13	4	Yoldia (Yoldia) glaberrima (VON MÜNSTER 1835)	
14	8	Limopsis (Limopsis) aurita (BROCCHI 1814)	1
15	6	Limopsis (Pectunculina) lamellata LEHMANN 1885	5
-	6	Limopsis (Pectunculina) retifera SEMPER 1861	1
16	4	Korobkovia woodi (NYST 1861)	
17	6	Pododesmus (Heteranomia) squamula (LINNÉ 1758)	
18	7	Cyclocardia (Cyclocardia) aff. orbicularis (SOWERBY 1825)	
19	4	Astarte (Astarte) goldfussi HINSCH 1952	
20	8	Astarte (Astarte) gracilis convexior ANDERSON 1959	
21	5	Parvicardium straeleni (GLIBERT 1945)	
22	5	Abra (Abra) lehmanni ANDERSON 1964	
23	5	Glossus (Glossus) lunulatus (NYST 1835)	
24	6	Corbula (Varicorbula) gibba gibba (OLIVI 1792)	
-	5	Psiloteredo megotara (HANLEY 1848)	

b. Scaphopoden. Bruchstücke häufig. 5 Arten. Am häufigsten:

Abb.Häu-

figk. N a m e

- 25 7 Dentalium (Dentalium) dollfusi VON KOENEN 1882
 - 5 Dentalium (Dentalium) mutabile HOERNES 1856
 - 5 Scaphopoda sp.

c. Schnecken. 169 Arten. (Kreisrunde Löcher in manchen Molluskenschalen stammen von Raubschnecken (Naticidae, Muricidae u.a.), die diese durch Bewegung der Raspelzunge (Rudula) und mit Hilfe einer ätzenden Drüsenausscheidung erzeugen, um an den Weichkörper zu gelangen).

- 26 4 Calliostoma (Ampullotrochus) sp.
 (abgebildet ist zum Vergleich C. (A.) elegantulum mülleri)
 27 4 Circulus praecedens praecedens (VON KOENEN 1882)
 28 4 Architectonica (Pseudotorinia) obtusa (BRONN 1831)
 29 5 Turritella (Archimediella) subangulata (BROCCHI 1814)
 30 8 Bittium (Bittium) spina (HOERNES 1855)
 31 4 Triphora (Triphora) fritschi (VON KOENEN 1882)
 (ist stets links gewunden)
 32 5 Turriscala straeleni straeleni GLIBERT 1952
 33 4 Cirsotrema (Cirsotrema) crassicoatum (DESHAYES 1839)
 34 7 Aporrhais (Aporrhais) alata (EICHWALD 1830)
 35 5 Xenophora deshayesi (MICHELOTTI 1874)
 (baut Schalenstücke anderer Tiere ins Gehäuse ein)
 36a+b 7 Euspira helicina protracta (EICHWALD 1830)
 36c+d 7 Euspira staringi (JANSSEN 1969)

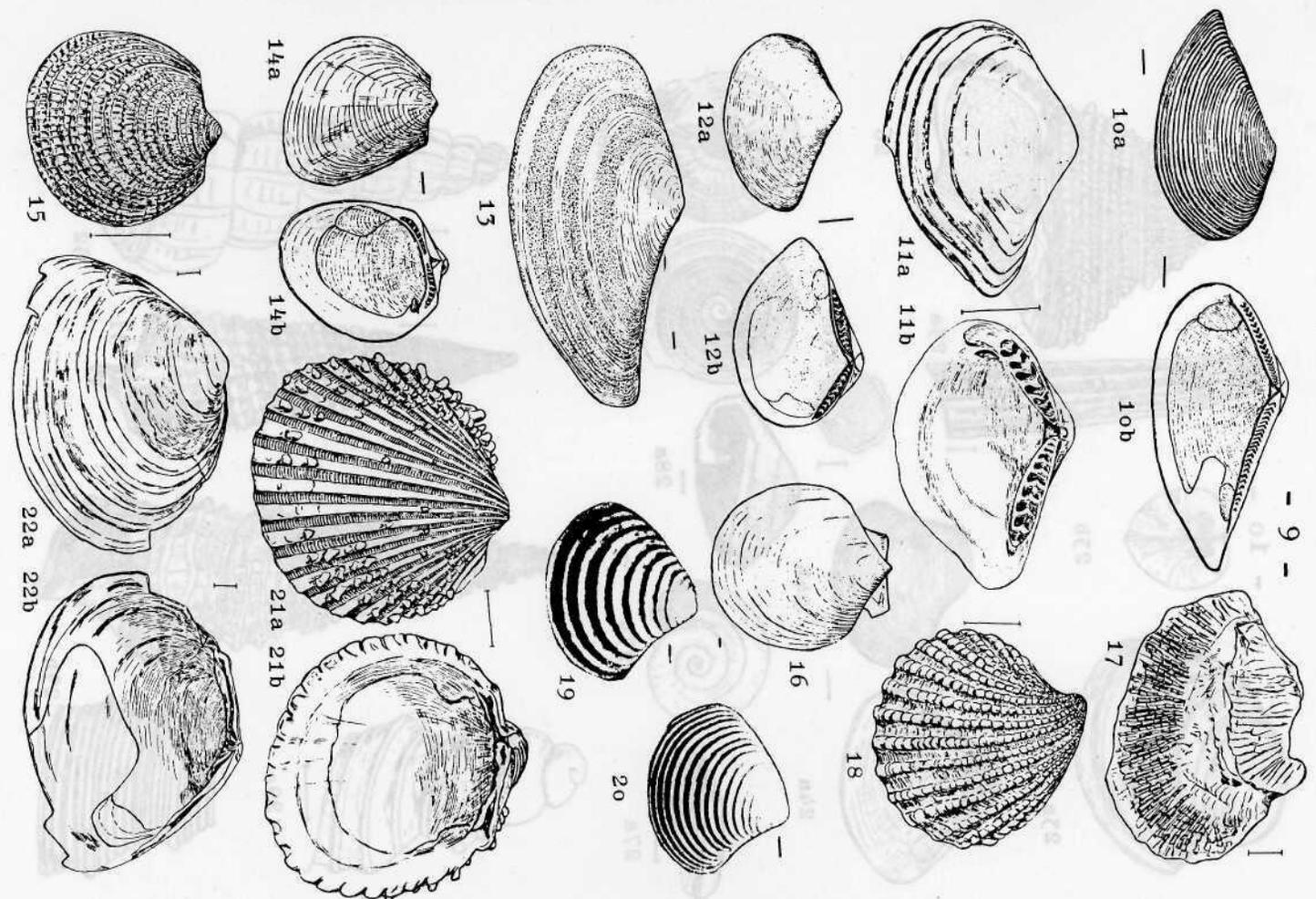
Abb.Häu-

figk. N a m e

- 37 5 Natica koeneni SACCO 1891
 38 5 Eudolium dingdense ANDERSON 1964
 39 5 Murex (Tubicauda) spinicosta BRONN 1831
 40 4 Typhis (Typhis) pungens (SOLANDER 1766)
 41 6 Lyrotyphis (Eotyphis) sejunctus priscus (RUTOT 1876)
 42 5 Mitrella (Macrurella) nassoides (GRATELOUP 1827)
 43 4 Anachis (Costoanachis) corrugata (BROCCHI 1814)
 44 7 Scalaspira (Scalaspira) festiva (BROCCHI 1856)
 45 8 Hinia (Hinia) bocholtensis (BEYRICH 1854)
 46 8 Hinia (Tritonella) cimbrica andersoni (NORDSIEK 1972) MOSTAFAVI 1978
 47 5 Hinia (Turbinella) tenuistriata (BEYRICH 1854)
 48 4 Vexillum (Uromitra) aciculum (NYST 1861)
 49 7 Streptocheilus (Streptodictyon) abruptus (BEYRICH 1856)
 50 7 Streptocheilus (Streptodictyon) sexcostatus (BEYRICH 1856)
 51 7 Streptocheilus (Streptolathyrus) contiguus (BEYRICH 1856)
 52 4 Ancilla (Baryspira) obsoleta (BROCCHI 1814)
 53 5 Scaphella (Scaphella) bolli (KOCH 1862)
 (sehr großer Protoconch, daher stumpfe Spitze)
 54 4 Narona (Aneurystoma) laurensi (GRATELOUP 1832)
 55 5 Babylonella fusiformis (CANTRAINE 1835)
 56 4 Mitra (Tiara) substriatula (D'ORBIGNY 1852)
 57 8 Gemmula (Gemmula) zimmermanni (PHILIPPI 1846) (Titelbild)
 58 5 Gemmula (Gemmula) boreoturricula (KAUTSKY 1925)
 58 5 Gemmula (Gemmula) coronata (VON MÜNSTER 1844)
 59 8 Turris (Fusiturris) duchasteli flexiplicata (KAUTSKY 1925)

Abb. H \ddot{u} -
figk. N a m e

60	7	Epalxis (<i>Epalxis</i>) <i>hinschi</i> ANDERSON 1964
61	8	Epalxis (<i>Bathytoma</i>) <i>cataphracta jugleri</i> (PHILIPPI 1846)
62	5	Ancistrosyrinx <i>corneti</i> (VON KOENEN 1872)
63	7	Turricula (<i>Turricula</i>) <i>steinvorthi</i> (VON KOENEN 1872)
64	4	Clavatula (<i>Perrona</i>) <i>obliquiplicatula</i> KAUTSKY 1925
65	6	Acampto <i>genotia escheri</i> (MAYER 1861)
66	7	Crassispira <i>borealis</i> (KAUTSKY 1925)
67	7	Brachytoma <i>pannoides</i> (VON KOENEN 1872)
68	5	Microdrillia <i>serratula</i> (BELLARDI 1878)
69	7	Boreodrillia <i>hosiusi</i> (VON KOENEN 1872)
70	6	Splendrillia <i>selenkae</i> (VON KOENEN 1872)
71	6	Borsonia <i>uniplicata</i> VON KOENEN 1872
72	5	Haedropleura <i>maitreja</i> (VON KOENEN 1872)
73	5	Pleurotomoides <i>luisae</i> (VON KOENEN 1872)
74	5	Magnella <i>andersoni</i> DITTMER 1960
75	7	Conus (<i>Conolithus</i>) <i>antediluvianus</i> BRUGUIÈRE 1792
76	5	Conus (<i>Conolithus</i>) <i>dujardini</i> DESHAYES 1845
77	7	Strioterebrum <i>hoernesii</i> (BEYRICH 1854)
78	4	Terebra (<i>Myurellina</i>) <i>neglecta</i> MICHELOTTI 1847
79	6	Turbonilla (<i>Turbonilla</i>) <i>pseudocostellata koeneniana</i> SACCO 1892
80	6	<i>Turbonilla</i> sp.
81	6	Pyramidella <i>plicosa</i> (BRONN 1838)
82	6	Tornatina <i>bellardii</i> (VON KOENEN 1882)
83	7	Ringicula (<i>Ringiculina</i>) <i>buccinea</i> (BROCCHI 1814)
84	5	Roxania <i>utriculus</i> (BROCCHI 1814)



1
8
1

- 9 -



23a



23b



25a



26



24a



24b



25b



27a



27b



28a



28b



28c



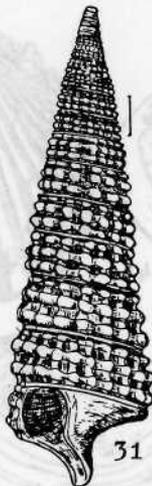
29a



29b



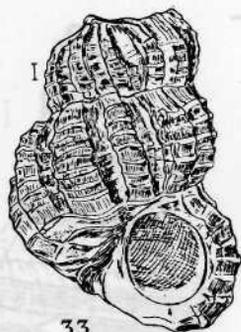
30



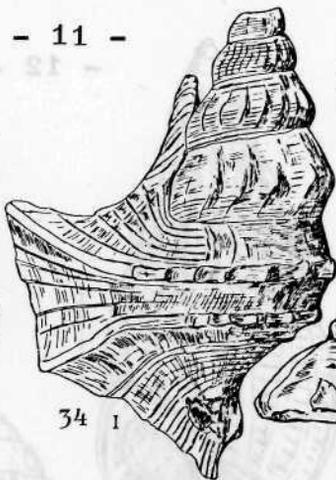
31



32



33



34 I



36c



36d



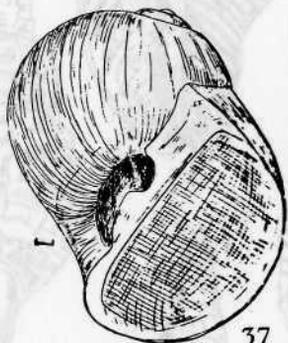
35



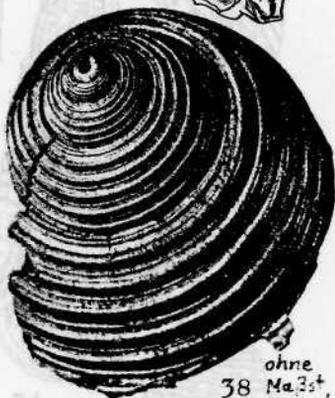
36a



36b



37



38 ohne Maßst. große Art



ohne Maßst. mittelgroße Art

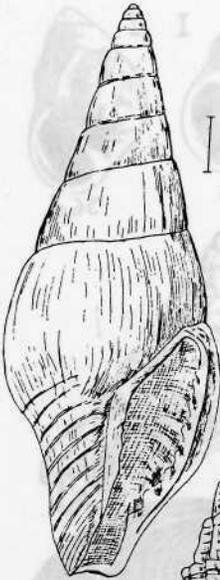
39



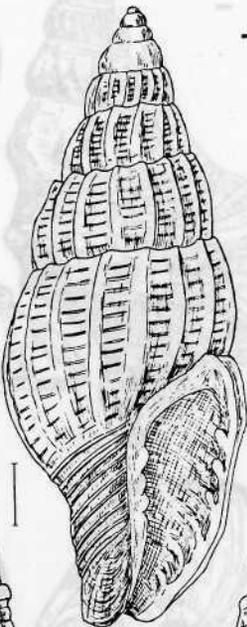
40



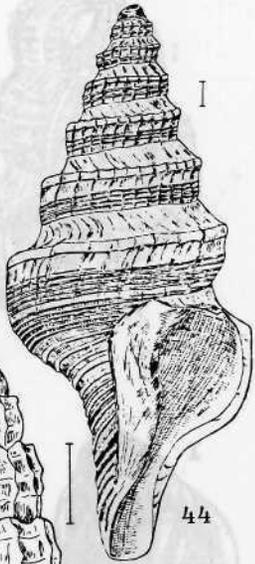
41



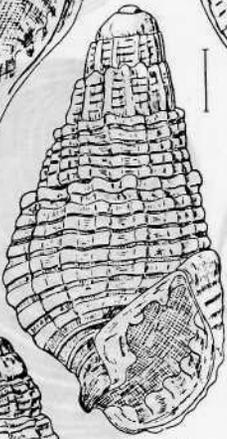
42



43



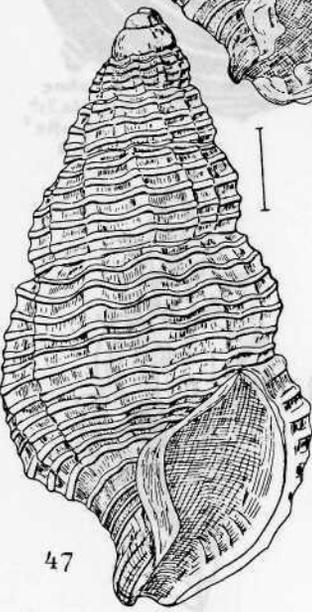
44



45



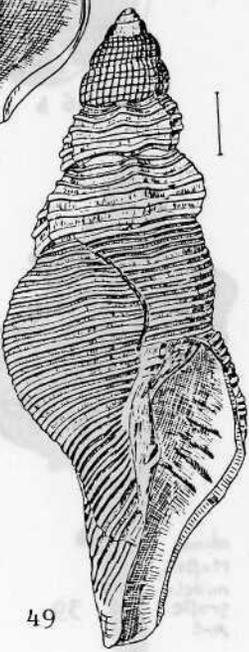
46



47



48



49



50



51



52



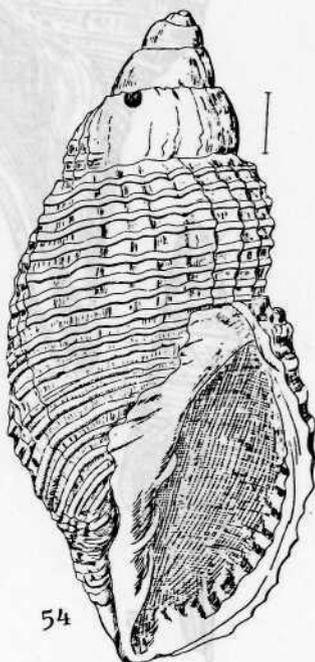
53



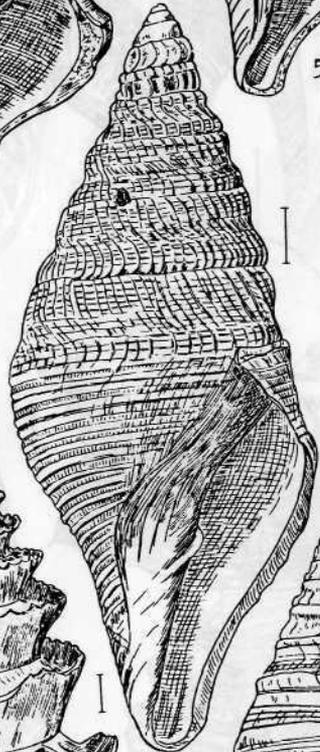
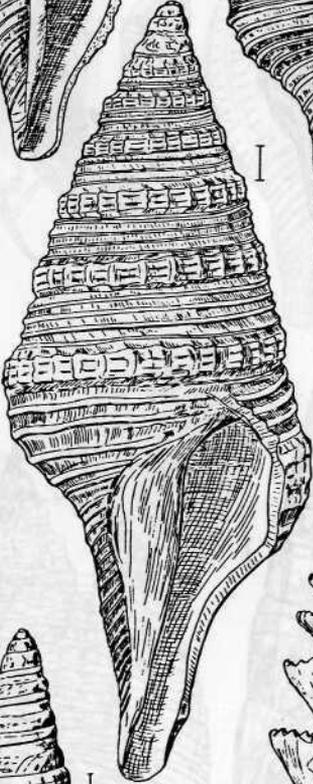
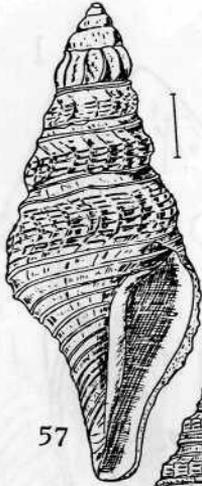
56

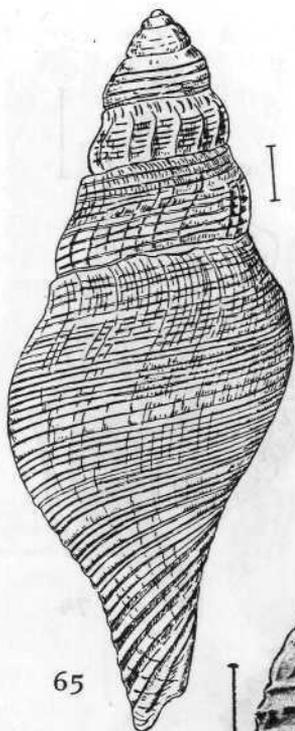


55

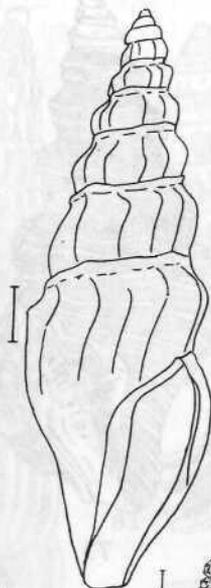


54

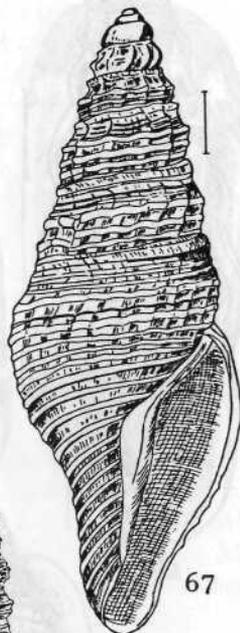




65



66



67



68



69a



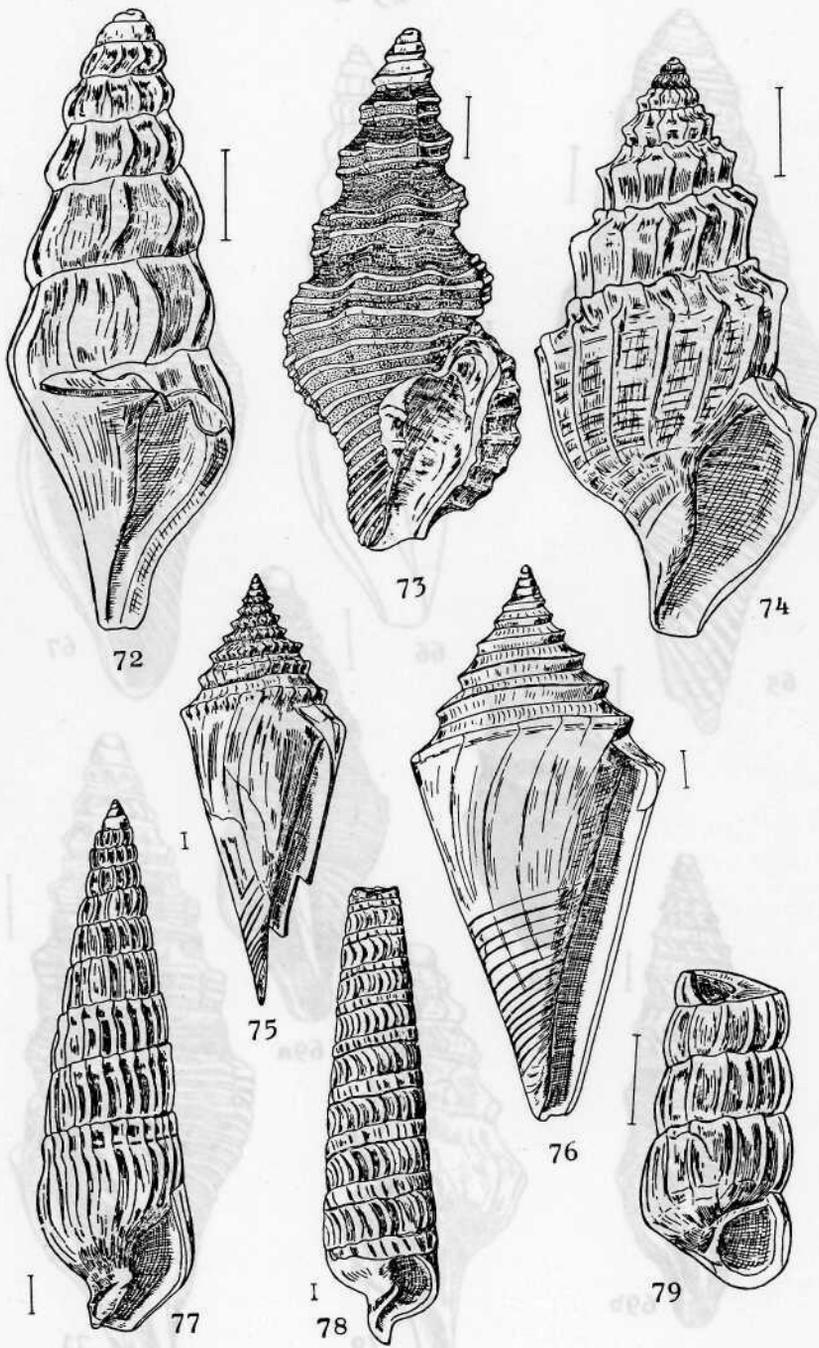
69b



70



71



72

73

74

75

76

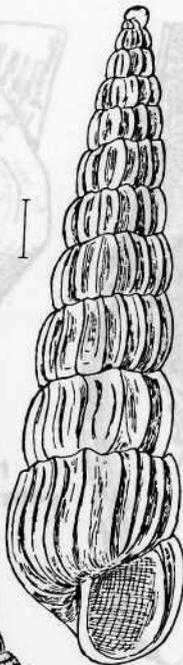
77

78

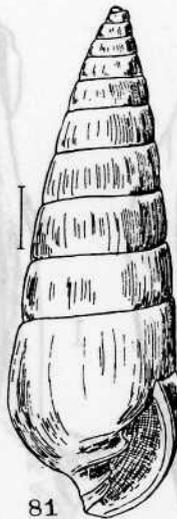
79



80a



80b



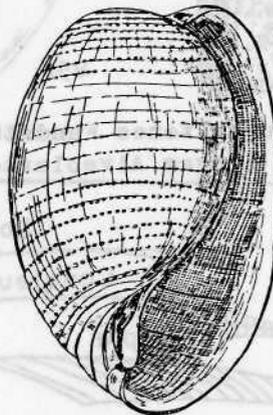
81



82

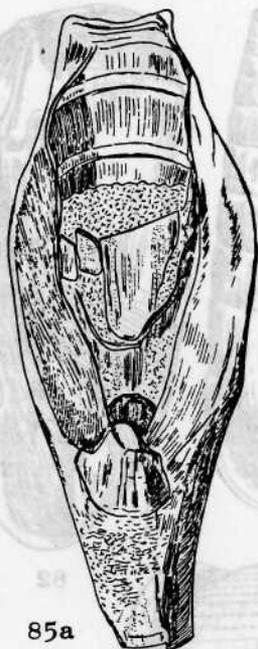


83



84

d. Cephalopoden: Nicht allzu selten (Häufigkeit "5"; nach ANDERSON (1964:57) immerhin noch 0,17 % der Molluskenschalen bildend) kommen Reste der phylogenetisch hochinteressanten Spirulirostra hoernesi (VON KOENEN 1867) (Abb. 85) vor. Diese Art stellt morphologisch ein Bindeglied dar zwischen dem Bautyp der Belemniten und der Schale der heute noch lebenden Spirula spirula HOYLE 1909 (Abb. 86):



85a



85b



85c

normales, ab-
gebrochenes Rostrum

gut erhaltenes Fundstück mit
langem Alveolarteil

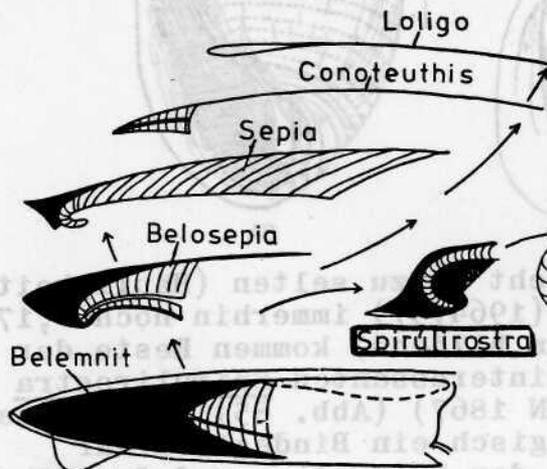


etwa
nat.Gr.

Spirula

Spirulirostra

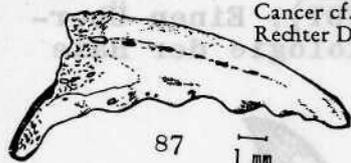
etwa
2x



Denkt man sich ein Belemnitenrostrum stark verkürzt und die Alveole mit dem Phragmokon nicht kegelförmig-gerade, sondern am Rostrum hakenartig gekrümmt, so erhält man den Spirulirosta-Bauplan. Wird das Rostrum schließlich völlig reduziert und das Phragmokon noch stärker gekrümmt bis zur Spiralform, so entsteht die (im Weichkörper des Tieres verborgene) Schale von Spirula, die auf den ersten Blick eine große Ähnlichkeit mit einem kleinen Crioceraten hat. (Abb. 85 aus ANDERSON 1964; Abb. 86 aus REMANE, STORCH & WELSCH).

Das Vorkommen von Ostracoden in Twistringen wird vom BASSIOUNI (1961) ganz kurz bekanntgegeben.

Krebse in Geoden, wie sie aus Gram und Sylt bekannt sind, fehlen in Twistringen. R. JANSSEN (1972) beschreibt Scherenreste von einer offenbar nicht seltenen Art: Cancer cf. pagurus LINNÉ 1758 (Abb. 87 + 88; aus R. JANSSEN) und von einer weiteren seltenen Cancer-Art.



Cancer cf. pagurus Linné
Rechter Dactylus, Außenseite



Cancer cf. pagurus Linné
Rechter Propodus, Außenseite

Ich besitze Reste von vier Krebs-Extremitäten, die Herr POCKRANDT (mündl. Mitt.) in die Nähe der Gattung Ctenocheles stellt. Die Extremitäten sind mindestens 25 mm lang, ca. 2 mm breit und sehr dünn. Sie sind mit einer Reihe schlanker, spitzer, etwas gekrümmter, bis über 3 mm hoher Zähne besetzt, wobei verschieden große Zähne in gesetzmäßiger Reihenfolge angeordnet sind (Abb. 89, Zeichnung: POCKRANDT), welche bei den verschiedenen Fundstücken etwas variiert. Die Stücke stammen aus dem oberen Bereich der tieferen Sohle an der von den Gebäuden am weitesten entfernten Wand der neuen Grube.



Von Seesternen ist nur eine einzige + würfelförmige Randplatte durch R. JANSSEN (1972) bekannt geworden, die er als Calliderma (?) sp. bestimmt hat.

Von Seeigeln hat R. JANSSEN (1972) nur ein Exemplar aus Twistringen vorgelegen; mittlerweile sind jedoch weitere Stücke bekannt. Ich habe Reste mehrerer Exemplare an der bei den Krebsresten genannten Stelle gefunden. Es sind dünnshalige Herzigel der Ordnung Spatangoida. JANSSEN stellt das ihm vorgelegene Exemplar mit Vorbehalt zur Gattung Echinocardium, was zumindest für meine Stücke wohl nicht stimmt. Die z.T. unbeschädigt eingelagerten Gehäuse sind im Ton völlig plattgedrückt worden und sind kaum heil zu bergen. Auf der Unterseite befinden sich z.T. noch Stacheln. Plattgedrückte Spatangoida kommen übrigens auch in Gram vor, worauf mich Frau I. KRAUSE, Rethen, freundlicherweise aufmerksam machte.

Haizähne von ca. 1-2 cm Länge sind nicht häufig. Abb. 90 zeigt zwei meiner Fundstücke (wohl Gattung Isurus, Zeichnung: POCKRANDT). Einen Überblick über Stratigraphie und Ökologie der Haie gibt KRUCKOW (1961).



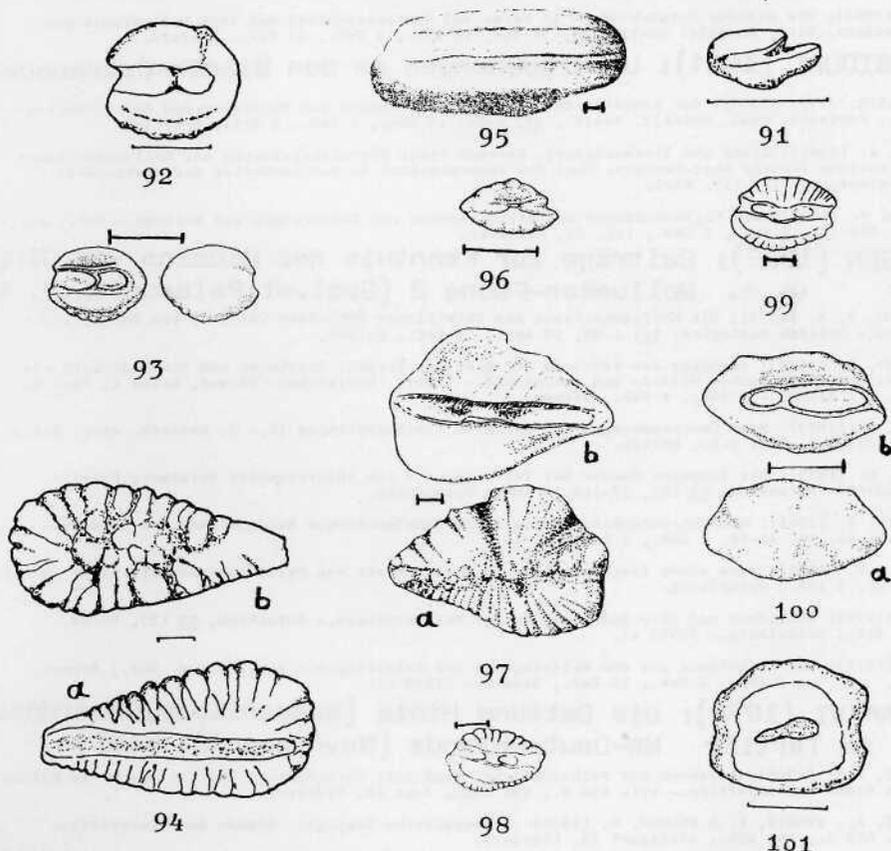
90

Otolithen von Knochenfischen sind in Größen bis zu ca. 12 mm häufig. Zur Bestimmung eignen sich die Arbeiten von KOKEN (1891), WEILER (1962; hier auch Liste für Twistringen mit 20 Arten und Ökologie), A.H. MÜLLER (1966) und MENZEL (1978 a+b). (MENZEL 1978 b stand mir leider nicht zur Verfügung.)

Aus diesen Arbeiten stammen auch Abb. 91 bis 101. Ein von mir gefundenes, mindestens 10 cm langes und ca. 1 cm breites Band mit vielen kleinen Otolithen und anderen Fischresten ist Kot eines fischfressenden Raubtieres.

Einige Otolithen aus Twistringen:

- 91 Heringe: *Clupea testis* KOKEN
92 Leuchtsardinen: *Diaphus debilis* (KOKEN)
93 " : *Myctophum pulcher* ? (PROCHAZKA)
94 Dorschartige: *Colliolus friedbergi* (CHAIINE & DUVERGIER)
95 " : *Urophycis simplex elongatus* (POSTHUMUS)
96 Meerhechte: *Palaeogadus* sp.
97 Langschwänze: *Coelorhynchus toulai* (SCHUBERT)
98 " : *Coelorhynchus* ? *ellipticus* (SCHUBERT)
99 " : *Otolithus (Macrouridarum) debilis* (POSTHUMUS)
100 Ophidiidae: *Otolithus (Ophihiidarum) acutangulus* (KOKEN)
101 Meeresgrundeln: *Gobius laevis* WEILER
außerdem Buttische, Umberfische, Bregmacerotidae, Moridae.



Walkknochen von z.T. beachtlicher Größe sind aus Twistringen bekannt (jedoch keine ganzen Skelette wie aus Gram). Sie sind selten. SCHLIEMANN bildet einen ca. 20 cm langen Bartenwal-Wirbel aus Twistringen ab.

Literatur:

- ANDERSON, H.-J. (1959): Die Gastropoden des jüngeren Tertiärs in Nordwestdeutschland. Teil 1: Prosobranchia. Archaeogastropoda.- Meyniana, 8, 37-81, 5 Abb., 4 Taf., Kiel.- (1959 a).
- (1959): Die Muschelfauna des nordwestdeutschen Untermiozän.- Palaeontogr. (A), 117, 61-179, 9 Abb., 2 Tab., Taf. 13-18, Stuttgart.- (1959 b).
- (1960): Die Gastropoden des jüngeren Tertiärs in Nordwestdeutschland. Teil 2: Prosobranchia. Mesogastropoda. 1. Littorinacea, Rissoacea, Cerithiacea.- Meyniana, 9, 13-79, 12 Taf., Kiel.- (1960 a).
- (1960): Die Gastropoden des jüngeren Tertiärs in Nordwestdeutschland. Teil 2: Prosobranchia. Mesogastropoda. 2. Revision der Naticacea.- Meyniana, 9, 80-97, 4 Taf., Kiel.- (1960 b).
- (1964): Die Miozäne Reinbek-Stufe in Nord- und Westdeutschland und ihre Mollusken-Fauna.- ~~Zeitschr.~~ Geol. Rheinld. Westf., 14, 31-368, 18 Abb., 3 Tab., 52 Taf., Krefeld.

BASSIOUNI (1961): Untersuchungen an den Miozän-Ostracoden

CHEVALIER, J.-P. (1964): Zur Kenntnis der Korallen des Miozäns von Westfalen und der Niederlande.- Fortschr. Geol. Rheinld. Westf., 14, 1-30, 13 Abb., 2 Tab., 2 Taf., Krefeld.

GRIPP, K. (1961): Klima und Tierwanderung. Versuch einer Charakterisierung der Mollusken-Faunen im marinen Tertiär West-Europas. Über den Faunenwechsel im Nordseebecken zur Miozän-Zeit.- Meyniana, 10, 113-117, Kiel.

HINSCH, W. (1962): Die Molluskenfauna des Mittelmiozäns von Twistringen und Woltrup.- Geol. Jb., 80, 295-312, 2 Abb., 2 Tab., Taf. 28, Hannover.

JANSSEN (1969): Beiträge zur Kenntnis des Miozäns von Dingden u. s. Mollusken-Fauna 2 (Geol. et Palaeontol. 2, Marb

JANSSEN, A. W. (1972): Die Mollusken-Fauna der Twistringer Schichten (Miozän) von Norddeutschland.- Scripta Geologica, 10, 1-95, 42 Abb., 11 Taf., Leiden.

JANSSEN, R. (1972): Beiträge zur Kenntnis der Bryozoa, Vermes, Crustacea und Echinodermata aus dem nordwestdeutschen Mittel- und Obermiozän.- Veröff. Überseemus. Bremen, Reihe A, Band 4, Nr. 11, 71-108, 56 Abb., 1 Tab., Bremen.

KOKEN, E. (1891): Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen II.- Z. deutsch. geol. Ges., 40, 274-305, Taf. 1-10, Berlin.

KROCK, H. (1973): Die Ziegelei Sunder bei Twistringen - ein interessanter tertiärer Fossilfundort.- Aufschluß, 24 (3), 97-106, 8 Abb., Heidelberg.

KRUCKOW, T. (1961): Miozäne Selachier-Faunen in nordwestdeutschen Randgebieten der Nordsee.- Meyniana, 10, 42-48, 2 Abb., 1 Tab., Kiel.

MENZEL, H. (1977): Fund einer fossilen Perle im Mittelmiozän von Twistringen.- Aufschluß, 28 (1), 29-30, 1 Abb., Heidelberg.

---- (1978): Otolithen und ihre Bedeutung in der Paläontologie.- Aufschluß, 29 (3), 89-92, 10 Abb., Heidelberg.- (1978 a).

---- (1978): Die Fischfauna aus dem Mittelmiozän von Twistringen.- Abh. naturw. Ver., Bremen, 29, 2 Abb., 4 Tab., 10 Taf., Bremen.- (1978 b).

MOSTAFAVI (1978): Die Gattung Hinia (Nassariidae, Gastropoda) im Tertiär NW-Deutschlands (Meyniana 30, Kiel)

MÜLLER, A.H. (1966): Lehrbuch der Paläozoologie. Band III: Vertebraten. Teil 1: Fische im weiteren Sinne und Amphibien.- xvi+ 638 S., 698 Abb., Jena (G. Fischer).

REMANE, A., STORCH, V. & WELSCH, U. (1976): Systematische Zoologie. Stämme des Tierreichs.- xv+ 678 S., 441 Abb., Stuttgart (G. Fischer).

SCHLIEMANN, U. (1978): Knochen im Ton. Wirbeltierfunde aus dem norddeutschen Miozän.- Mineralien-Magazin, 2 (3), 190-193, 6 Abb., Stuttgart (Franckh).

SEIFERT, F. (1959): Die Scaphopoden des jüngeren Tertiärs (Oligozän-Pliozän) in Nordwestdeutschland.- Meyniana, 8, 22-36, 7 Abb., 2 Taf. Kiel.

WEILER, W. (1962): Fisch-Otolithen aus dem oberen Mittelmiozän von Twistringen, Bez. Bremen (NW-Deutschland).- Geol. Jb., 80, 277-293, 2 Abb., 2 Tab., Hannover.

