

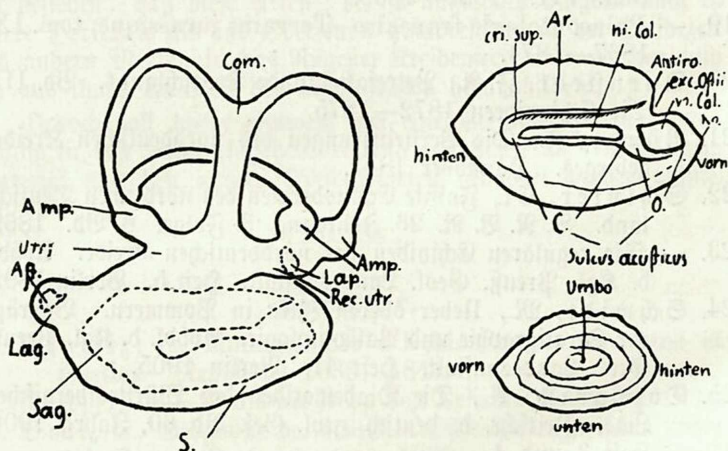
V.

Fossile Fischotolithen aus Pommern.

Von Dr. Konrad Richter, Greifswald.

Allgemeines.

Die Fischotolithen des mitteloigocänen Stettiner Sandes fallen durch außerordentliche Individuenzahl auf und sind trotzdem bisher fast unbeachtet geblieben. Diese vernachlässigten Fossilreste wecken indes von verschiedenen Gesichtspunkten aus Interesse, so daß es mir berechtigt scheint, darüber einiges mitzuteilen. Den Mitgliedern unseres Vereins dürfte dieser selbst im Rahmen der Paläontologie etwas abseits gelegene Stoff kaum bekannt sein. Ich füge deshalb Kofens Skizze eines Fischgehörs und zwei Otolithenschemata bei:



Fischgehör (schematisch): Com. = Commissur,
 Amp. = Ampulla, Utri. = Utriculus,
 Lag. = Lagena, Rec. utr. = Recessus
 utriculi, S. = Sacculus, Sag. = Sagitta
 (Otolith), Ast. = Asteriscus (Otolith),
 Lap. = Lapillus (Otolith).

Otolith des Sacculus (schematisch):
 Ar. = Area, cri. sup. = crista
 superior, hi. Col. = hinter. Colli-
 culum, Antiro. = Antirostrum,
 exc. Ostii. = excisura Ostii,
 Ro. = Rostrum, vo. Col. = vor-
 deres Colliculum, C. = Cauda,
 O. = Ostium.

Von zoologischer Seite sind die Otolithen wenig berücksichtigt worden. Neuere Untersuchungen haben nur gezeigt, daß diese Gebilde lediglich für die Eigenbewegung des Fisches als statistisches Organ funktionieren, nicht aber die Erschütterungen des Wassers etwa beim Eintauchen eines Gegenstandes in das Versuchsaquarium

perzipieren. Für die Geologie und Paläontologie sind Otolithen deshalb von Wichtigkeit, weil sie in vorzeitlichen Ablagerungen oftmals der einzige Beweis für das Vorhandensein von Fischen sind. So wurden z. B. in dem Stettiner Sand von anderen Fischresten lediglich Perciden(Barfisch)schuppen und Haifischzähne gefunden, während gerade von den ungeheuer häufigen Gadiden (Schellfischen) nur die Otolithen fossil überliefert sind. Durch die ausgezeichneten Untersuchungen Kofens sind wir glücklicherweise in der Lage, die meisten Fischfamilien und -arten schon an der Form des Otolithen zu erkennen. Darüber hinaus bieten die Otolithen zweifellos ein Hilfsmittel, um stammesgeschichtliche Beziehungen der einzelnen Familien zu klären. Prüft man innerhalb der Acanthopterygier z. B. Gregorys (4.) Umordnungen in der systematischen Stellung gegenüber dem von Boulenger (1.) aufgestellten Stammbaum mit Hilfe der Otolithen nach, so zeigt sich, daß die anders geordnete Ableitung der Ophidiiden im Verhältnis zu den Gobiiden allein schon auf Grund der Otolithen in derselben Weise hätte gefordert werden müssen. Andererseits möchte man in Gregorys Systematik bei alleiniger Berücksichtigung der Otolithen die Cepoliden im Verhältnis zu den Serraniden und Perciden mehr in die Nachbarschaft der Anacanthinier rücken. Man darf also bei der bisherigen mangelhaften Kenntnis von den formbildenden Ursachen bei den Otolithen sie vorsichtshalber nur als Hinweis auf eventuelle Unstimmigkeiten in der systematischen Stellung benutzen. Ein solcher Hinweis scheint auch bezüglich der Störe vorzuliegen. Jaekel (6. u. 7.) schließt sie in seinem System eng an die Placodermen an und bringt sie in größere Entfernung von den Teleostomata, während Gregory und Watson (15.) sie sogar von den Paläonisciden herleiten. Bei Paläoniscus finden wir nun nach Hennig (5.) fossil erhaltungsfähige Otolithen; dagegen sind die Otolithen der Störe wesentlich lockerer gebaut als die der Teleostier. Doch haben die Störe immerhin Otolithen, während im Gehörorgan der Cyclostomen lediglich steinige Konkremente in einer Flüssigkeit, und bei Rochen, Chimären usw. nur Otoconie vorhanden sind. So scheint mir auch dieses Moment auf Jaekels Anschauung hinzudeuten, daß die systematische Stellung der Störe weiter von den Teleostiern abzurücken wäre.

Beschreibung der neuen Arten.

Bei Untersuchungen im mitteloligocänen Stettiner Sand brachte ich in überraschend kurzer Zeit eine Sammlung von über 3000 gut erhaltenen Otolithen zusammen, unter denen sich eine bisher nicht beschriebene Art befand. Desgleichen konnte ich bei Untersuchungen in Barnglaff aus dem Bohrschlamm der untersten Oxfordschichten

eine Anzahl Otolithen auffammeln und ausschlämmen. Als ich daraufhin mit freundlicher Erlaubnis von Herrn Geheimrat Jaekel die Pommerische geologische Landessammlung und die Sammlungen des Greifswalder geologischen Institutes auf Otolithen hin durchsah, stellte ich auch in weiteren geologischen Formationen Pommerns Otolithen fest. Der Interessanteste stammt aus der Rügener senonen Schreibkreide. Trotz ihres großen Reichthums an fossilen Lebewesen verschiedenster Tiergruppen hat die Rügener Kreide bisher keine Otolithen geliefert. Das ist um so erstaunlicher, da Voigt (14.) kürzlich in einem gleichaltrigen Diluvialgeschiebe anderer Fazies auf Grund der Otolithen neun verschiedene Fischarten nachweisen konnte.

Otolithus (Arius) Jaekeli n. sp. (Tafel 3, Fig. 1.)

Dieser bislang erste Otolith aus der oberesenonen Schreibkreide von Saffitz dürfte ein Lapillus des Recessus utriculi und wahrscheinlich zu Arius zu stellen sein. Er erinnert in seinem undeutlich sechseitigen Umriss etwas an *Otolithus (Arius) danicus* Kok. und sieht jedenfalls Arius-ähnlicher aus als der von Voigt kürzlich beschriebene *Otolithus (Arius) glaber* aus dem Senongeschiebe von Göthen. Der Rand ist zur Innenseite hin eingekerbt. Radiale Skulptur fehlt. Die Außenseite ist stark konvex, die Innenseite flach, sogar ein wenig konkav. Der Scheitel der Außenseite ist abgeplattet, so daß eine ebene Fläche entsteht, die den Umriss des Otolithen wiederholt. Die vordere Spitze ist stärker ausgezogen als bei *Otolithus (Arius) danicus*. Breite: 2,9 mm; Länge: 4 mm; Dicke: 1,7 mm. Das Original befindet sich in der Pommerischen geologischen Landessammlung Greifswald.

Otolithus (Gadidarum) Stettiniensis n. sp. (Tafel 3, Fig. 2.)

Es handelt sich um einen Sacculus-Otolithen aus dem Stettiner Sand. Er zeigt gewisse Anklänge sowohl an *Otolithus (Gadidarum) spectabilis* Kok. wie an *simplex* Kok. oder *Merluccius esculentus* Bass. Von allen Gadiden-Otolithen ist seine Außenseite am stärksten konkav. Der Sulcus acusticus ist sehr flach, colliculare Bildungen nur angedeutet. Breite: 5,1 mm; Länge: 10,4 mm; Dicke: 1,8 mm. Das Original befindet sich in meiner Privatsammlung.

Liste der bisher in Pommern gefundenen Otolithen.

F u r a.

Lias, Amaltheen-schichten:

In einem Diluvialgeschiebe von Neubrandenburg sind Bruchstücke der eigenartig dreiseitigen Archaeotolithen vorhanden. Diese

in ihrer systematischen Stellung noch ganz unsicheren Archaeotolithen wurden zuerst durch Malling und Grönwall (11.) von Bornholm beschrieben, und aus Diluvialgeschieben von Bornholmer Vias dürften auch in Pommern weitere Funde zu erwarten sein.

Dogger:

Am Swinhöft bei Misdroy fand ich kürzlich in zwei Callovien=geschieben Otolithus (inc. sedis) minor Kok. Ein weiteres Exemplar derselben Art entdeckte ich bei der Durchsicht des Danziger naturhistorischen Museums in einem anderen Callovienhorizonte, der auch in Pommern häufig ist. Diese Funde sind insofern interessant, als Koken die Form nur aus dem Mitteloligocän und Oberoligocän erwähnt. Nun machen aber diese Formen aus der Verwandtschaft des umbonatus einen relativ primitiven, an Archaeotolithen erinnernden Eindruck. Das gemeinsame Vorkommen beider Formen im Malm ist vielleicht auch aus diesem Grunde interessant. Diese Typen aus der Verwandtschaft des umbonatus könnten möglicherweise einer Ausgangsform der Acanthopterygier angehört haben, aus der sich dann die Barschfamilie entwickelte.

Malm:

Bei einer neuerlichen Untersuchung des Bohrschlammes aus einem Jarnglaffer Bohrloch konnte ich außer einer mehr als 40 Arten umfassenden Fauna eine ganze Anzahl Otolithen sammeln, obwohl von anderen Bearbeitern daraus lediglich eine Trigonie erwähnt wurde. Es handelt sich um schwach eisenschüssige Sande, die zahlreiche abgerollte Thammasträen und walnußgroße Gerölle enthalten. Offenbar ist dies derselbe Horizont, den Regel (10.) als Unter-Orford=Geschiebe von Klemmen beschreibt. Das wäre dann der Grenzhorizont gegen die darunter liegenden und in Jarnglaff als Geschiebe häufigen Lamberti-Schichten. Es liegen drei gut erhaltene Exemplare von Archaeotolithus trigonalis Stolley vor, an denen man jene Furche sehr gut erkennt, die Stolley mit dem sulcus acusticus indentifizierte. Otolithus (inc. sedis) minor Kok. ist durchaus häufig. Beim Ausschlämmen einiger Kilogramm der Bohrproben fand ich über ein Duzend Exemplare. Ein weiteres Exemplar von Archaeotolithus lag im Mittel-Kimmeridge, im Aufarbeitungshorizont an der Grenze von Korallenkalk zum Glaukonit. Ein Sulcus acusticus ist an diesem Exemplar nicht zu erkennen.

Kreide.

Auffallenderweise ist aus den zahlreichen pommerschen Kreideschichten oder =geschieben bisher nur der oben beschriebene Otolithus (Arius) Jaekeli gefunden, obwohl kaum anzunehmen ist, daß unser pommersches Kreidemeer besonders fischarm war, denn Fischschuppen sind keine seltenen Fossilien in den Ablagerungen dieser Zeit.

Tertiär.

Paleocän:

Das älteste Tertiär ist bei uns nur in Vorpommern als Diluvialgeschiebe vertreten. Diese Geschiebe enthalten nicht selten Otolithen, doch eignet sich das Gestein schlecht zum Präparieren. Diese aus lauter feinen Kalkstäbchen zusammengesetzten Gebilde pflegen dabei zu zerspringen. Es dürften natürlich alle Formen darin sein, die v. Koenen (8.) seinerzeit aus Kopenhagen erwähnte. Deecke (2.) glaubt in einem Geschiebe Otolithus (Merluccii) balticus Kok. erkannt zu haben. Bei einem weiteren von mir herauspräparierten aber gleichfalls unvollständig erhaltenen Exemplar scheint es sich um Otolithus (Trachini) Seelandicus Kok. zu handeln.

Mittelsoligocän:

Im Rupelton (Septarienton) war ein exakt horizontiertes Sammeln leider nicht möglich, da der untere blaue und obere violette Rupelton stets sehr durcheinander geknetet sind (vgl. 13.). Ich selbst habe nur wenig Exemplare, aber 4 Arten gefunden: Otolithus (Gadi) faba Kok., Otolithus (Gadi) tuberculosus Kok., Otolithus von Merluccius esculentus, Otolithus (inc. sedis) umbonatus Kok.

Der Stettiner Sand zeichnet sich durch ganz besonderen Fischreichtum aus, wenn man nach den Otolithen urteilen dürfte, sowohl was Arten- und Individuenzahl anbelangt. Doch dürfte die Konzentration der Otolithen vielleicht noch andere Ursachen haben, wie ich das weiter unten ausführen werde. Durch Otolithen lassen sich im Stettiner Sand der Umgegend von Stettin bisher 7 Fischarten nachweisen: Otolithus (Gadi) tuberculosus Kok., Otolithus (Gadidarum) elegans Kok., Otolithus (Gadidarum) faba Kok., Otolithus von Merluccius esculentus, Otolithus (Gadidarum) Stettiniensis n. sp., Otolithus (Serranus) Noetlingi Kok., Otolithus (inc. sedis) umbonatus Kok. Im Stettiner Sand der Belgarder Gegend fand ich bisher auffallenderweise keine Otolithen. Die Zusammensetzung der Fauna scheint hier doch etwas anders zu sein. Nur in einem Geschiebe von Carow bei Labes fand ich zwei kleine Otolithen, die vielleicht Jugendformen von (Gadidarum) planus Kok. sein könnten. Da von Otolithus (inc. sedis) umbonatus Kok. nur eine sehr schlechte Abbildung Kofens vorliegt, gebe ich auf Taf. 3, Fig. 3—14 einige Abbildungen dieser im Stettiner Sand relativ häufigen Form. Die Abbildungen zeigen zugleich die ungeheuren Größenunterschiede, die im wesentlichen Altersunterschiede sind; denn bei der Betrachtung der Außenseite des größten Exemplares erkennt man besonders zahl-

reiche und deutliche konzentrische Anwachsstreifen (Jahresringe). Leider konnte ich die Außenseite nicht ganz freilegen.

Oberoligocän:

Marines Oberoligocän war bisher aus Pommern nicht bekannt. Jetzt liegen von Rügen zwei Geschiebe des Sternberger Gesteins vor, in denen sich auch Otolithen finden. Es sind dies *Merluccius esculentus*, (*Sciaenidarum*) *ovatus* Kok. und eine flache Variation von (*Gadidarum*) *elegans* Kok. Schon Roken wies darauf hin, daß *elegans* vom Unteroligocän zum Miozän hin in immer flacheren Variationen auftritt. Der Unterschied unserer Exemplare aus dem Sternberger Gestein von denen des Stettiner Sandes ist indes so groß, daß man sie kaum für dieselbe Art halten möchte. Die Exemplare des Stettiner Sandes sind allerdings ganz besonders stark aufgebläht.

Da marine oder limnische Ablagerungen des Miozän und Pliozän aus Pommern nicht bekannt sind, können wir auch keine Otolithen erwarten, eher schon aus dem interglazialen Ton von Hiddensee. Bis jetzt ist darin kein Fischrest gefunden worden.

Biostratonomie.

Betrachtet man im Sinne J. Weigelts (16. u. 17.) und Hans Frebolds (3.) die fossilen Reste des Stettiner Sandes in ihren Lagebeziehungen zueinander und zum Sediment, so ergeben gerade die Otolithen interessante Resultate. Es kommen Otolithenpflaster vor, die mit großer Gleichförmigkeit oft 30 m weit zu verfolgen sind. In ihnen treten alle andern Fossilien weit hinter den Otolithen zurück. Die untere Abbildung auf Taf. 1 ist ein Teil aus einer 13×18 cm großen Platte von Cavelwisch, auf der sich über 500 Otolithen befinden. Die Abb. auf Taf. 2 ist ein Teil aus einem riesigen Otolithenpflaster von Prißlow. Hier zählte ich auf einer Fläche von 10×15 cm über 100 Otolithen. In viel höherem Maße als im Oberoligocänen Sternberger Gestein kann man bei uns ganz verschieden zusammengesetzte Pflaster unterscheiden. So sind z. B. in der konglomeratischen Lage nahe der Basis (vgl. 13.) des Stettiner Sandes große und kleine Fossilien ohne gesetzmäßige Anordnung der Komponenten wahllos durcheinander gemengt. Es finden sich darin sowohl groß- und dickschalige Formen, wie *Cyprina rotundata* als auch kleine, wie *Capulus*, Otolithen und Foraminiferen. Man kann aber sagen, daß bei diesem Fossilkonglomerat, daß in stärkerer Wasserbewegung konzentriert wurde, die großen Formen relativ häufig sind. In den höheren Lagen mögen vornehmlich drei, durch mechanische Auslese entstandene Pflastertypen, zu unterscheiden sein:

1. Pflaster von *Fusus multisulcatus* und gelegentlichen Exemplaren von *Nucula Chastelii* (wenig Otolithen),

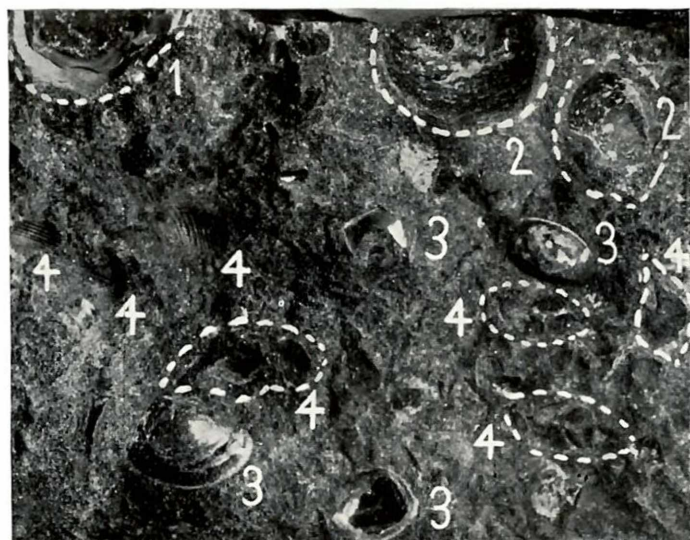
2. Pflaster von Zweischalern, wie *Leda gracilis*, *Nucula peregrina*, *Pecten pictus* u. a. (Otolithen häufiger),

3. Otolithenpflaster, gelegentlich wie auf Taf. 2 mit einigen Dentalienbeimengungen, die oft durch ihre achsenparallele Anordnung die Richtung der Wasserbewegung kennzeichnen, Jugenderemplare von *Fusus multisulcatus* und *Lunulites*-Kolonien.

Plattenförmige Handstücke zeigen häufig auf beiden Seiten verschiedene Pflaster (vgl. Taf. 1) und beweisen offenbar die Entstehung dieser Konzentrate durch häufige lokale Verlagerung der Strömungsstärke. Wenn man etwa wie Rettschlag (12.) im Rupelton, so auch im Stettiner Sand eine Uebersicht der Individuenzahlen einer Art im Verhältnis zur Gesamtfauuna zusammenstellen würde, so zeigte sich auch hier ein überraschendes Bild von dem Fischreichtum des mittelligocänen Meeres zur Zeit der Bildung des Stettiner Sandes. Die folgende Tabelle ist lediglich auf der Grundlage meiner eigenen Auffammlungen in Priglow bei Stettin aufgestellt. Die Möglichkeit eines exakten Ergebnisses quantitativer Erfassung des Fossilbestandes war hier günstiger als in Cavelwisch, weil zu gleicher Zeit, sowohl das Kugelfonglomerat wie die drei Pflastertypen derart unverfittet und unverwittert aufgeschlossen waren, daß die Fossilien leicht aufgesehen werden konnten. In der nachstehenden Liste ist die Individuenzahl der Fischotolithen lediglich mit wenigen, besonders den häufigsten anderen Faunenkomponenten des Stettiner Sandes verglichen:

<i>Fusus multisulcatus</i>	1041	Exemplare,
<i>Typhis Schlotheimii</i>	22	"
<i>Terebratula grandis</i>	1	"
<i>Lunulites radiata</i>	742	"
<i>Otolithus</i> (<i>Gadi</i>) <i>tuberculosus</i>	1065	"
" (<i>Gadidarum</i>) <i>elegans</i>	729	"
" von <i>Merluccius esculentus</i>	130	"
" (<i>inc. sed.</i>) <i>umbonatus</i>	78	"
" (<i>Serranus</i>) <i>Noetlingi</i>	6	"
" (<i>Gadidarum</i>) <i>faba</i>	3	"
" (") <i>Stettiniensis</i> n. sp.	1	"

Gerade im Verhältnis zu den ungeheuer häufig scheinenden Exemplaren von *Fusus multisulcatus* ist bei exakter Beobachtung die große Menge von Otolithen auffallend. Dabei ist zu bemerken, daß nach der Methode von Rettschlag jedes bestimmbar Bruchstück mit aufgesehen wurde.



Gesteinsplatte aus dem Stettiner Sand von Cavelwisch b. Stettin.

O b e n : die eine Seite der Gesteinsplatte mit einem Pflaster von groben Komponenten, 1 = *Cyprina rotundata*, 2 = *Pecten pictus*, 3 = *Nucula Chastelii*, 4 = *Fusus multisulcatus*.

U n t e n : die andere Seite, ein fast reines Dtolithenpflaster; die Dtolithen sind hier in der Medianebene durchgespalten. (Fast nat. Größe.)

Ganz anders ist das Bild im Rupelton. Auch hier sind nur meine eigenen Auffassungen berücksichtigt. Leider ist die Ausbeute nicht allzu groß, doch so, daß der Unterschied gegen den Stettiner Sand hervortritt:

<i>Fusus multisulcatus</i>	153	Exemplare,
<i>Axinus unicarinatus</i>	17	"
<i>Otolithus (Gadi) tuberculosus</i>	Kok.	3	"
"	" faba Kok.	1	"
"	von <i>Merluccius esculentus</i>	1	"
"	(inc. sed.) <i>umbonatus</i> Kok.	1	"

Es ist hierbei zu berücksichtigen, daß, wie vorher erwähnt, die Auffassungen im Rupelton nicht horizontiert vorgenommen werden konnten. Von den 153 Exemplaren von *Fusus multisulcatus* gehören etwa 11—12 in den unteren blauen Rupelton, desgleichen vermutlich sämtliche Exemplare von *Axinus unicarinatus*. So ist keine einwandfreie Gegenüberstellung von Fischotolithen und übriger Fauna möglich. Die Seltenheit ist dennoch deutlich erkennbar. Ist diese Armut an Otolithen im Rupelton mit einer Armut an Fischen identisch? Wohl kaum. Ich glaube vielmehr, daß im Stettiner Sand eine eigenartige Konzentration dieser Gebilde vorliegt, die etwa so zu erklären wäre: der tote Fisch treibt an der Oberfläche des Wassers und verwest:

- a) er treibt so lange auf hoher See, daß dort schon die Sacculus-Wand zerreißt und der Otolith auf den Grund des Meeres fällt,
- b) der Fisch gerät vor Verwesung der Sacculus-Wand in die Brandungszone. Erst hier fällt der Otolith heraus.

In beiden Fällen wird der Gesamtkadaver vom Otolithen getrennt, und zwar vermutlich auf den Strand ausgespült. Hier wurde er aus vielfachen Ursachen nicht fossil überliefert, zumal Strandablagerungen meist einer späteren Abtragung wieder zum Opfer fallen. Nur selten wird, wie im Falle des *Palaeoniscus* von Hennig (5.), der tote Fisch so schnell nach dem Tode eingebettet, daß der Otolith in situ bleibt. Im Rupelton scheint der Fall a) vorzuliegen, im Stettiner Sand Fall b). Es ist daher einleuchtend, daß natürlich in der Brandungszone durch Zusammendriftung eine verhältnismäßig höhere Konzentration von Otolithen eintreten muß, als auf dem weiten Grunde des Meeres. Berücksichtigen wir nun nicht allein meine Priglower Otolithenfunde, sondern alles erreichbare Material aus dem pommerschen Rupelton, so ergibt sich eine relativ größere Häufigkeit von *Otolithus (Gadi) faba* im Verhältnis zu dessen Vorkommen im Stettiner Sand. Auch hieraus braucht nicht geschlossen zu werden, daß die zugehörige Fischart im

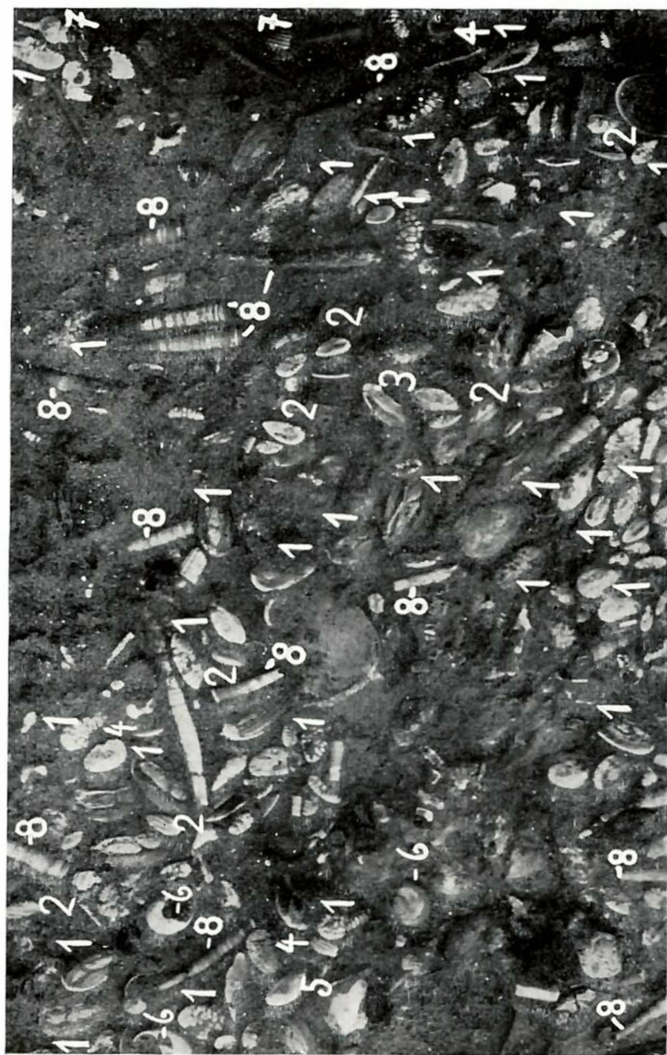
Rupelton häufiger war, denn es handelt sich um einen besonders dicken und schweren Dtolithen, der vielleicht eher schon auf hoher See die Sacculus-Wand zerreißen und herausfallen konnte. Zur ungeheuren Häufigkeit der Gadiden erwähnt schon Roken (9.), daß sie in den gleichaltrigen Ablagerungen Nordamerikas zugunsten der Sciaeniden zurücktritt.

Dieses Beispiel der Dtolithen zeigt sehr schön, daß sich unter geeigneten Gesichtspunkten aus an und für sich belanglosen Fossilien eine Menge interessanter Tatsachen und Vorgänge herauslesen läßt.

Benuzte Literatur.

(Außer den Arbeiten, die bei Voigt zitiert sind.)

1. Boulenger, G., Fishes (Systematik Account of Teleostei). The Cambridge Natural History. London 1904.
2. Deecke, W., Ueber eine als Diluvialgeschiebe vorkommende Echinodermenbreccie. Abh. d. natw. Ver. f. Neuorp. u. Rügen. 1899.
3. Frehold, H., Deutung und erdgesch. Wert der Fossilkonzentrationen im Paläozoikum des Baltikums. Zeitschr. f. Geschiebeforschung 1928.
4. Gregory, W., The Orders of Teleostomous Fishes. Annals of the New York Academy of Sciences Vol. 1907.
5. Hennig, E., Dtolithen bei Palaeoniscus. Sitz.=Ver. Ges. natf. Freunde. Berlin 1915.
6. Jaekel, O., Die Wirbeltiere. Berlin 1911.
7. — Ueber die Phylogenie der Störe. Pal. Zeitschr. 1926.
8. Roenen, A. v., Ueber eine paleozäne Fauna von Kopenhagen. Abh. d. königl. Ges. d. Wiss. Göttingen 1885.
9. Roken, E., Einige fossile Fischotolithen. Sitz.=Ver. d. Ges. natf. Freunde. Berlin 1889.
10. Regel, W., Ueber Orford-Geschiebe aus Pommern. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt f. 1916.
11. Malling, C., u. Grönwall, R., En Fauna i Bornholms Lias. Dansk geologisk Forening Nr. 15. 1909.
12. Rettichlag, W., Die quantitative Zusammensetzung der Konchylienfauna des Rupeltons von Freienwalde an der Oder. Pompeckj=Festband 1927.



Teil aus einem 30 m langen Otolithenpflaster mit Dentalien-Beimengung, Briskow bei Stettin. (Nat. Größe.)
 1 = *Otolithus* (*Gadi*) *tuberculosus*, 2 = *Otolithus* (*Gadidarium*) *elegans*, 3 = *Otolithus* (*Serranus*) *Noetlingi*, 4 = *Otolithus* (*inc. sedis*) *umbonatus*, 5 = *Otolithus* von *Merluccius esculentus*, 6 = *Natica* sp.,
 7 = *Fusus multisulcatus* [ein Bruchstück und ein kleines Exemplar], 8 = *Dentalien*.

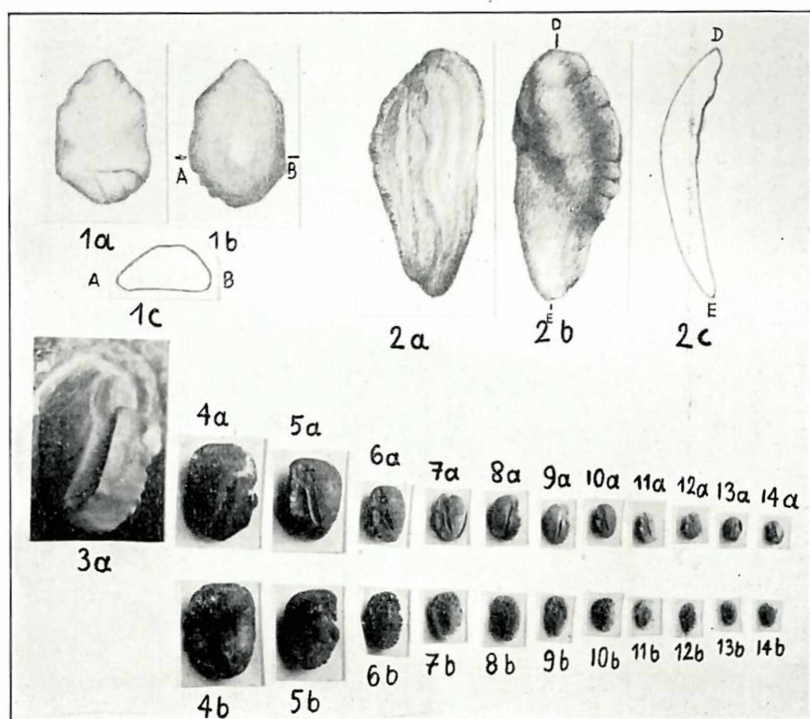


Fig. 1 = Otolithus (*Arius*) *Jaekeli* n. sp., a = Innenseite, b = Außenseite, c = Querschnitt. Vergrößerung 4,5 : 1.

Fig. 2 = Otolithus (*Gadidarum*) *Stettiniensis* n. sp., a = Innenseite, b = Außenseite, c = Querschnitt. Vergrößerung 2,5 : 1.

Fig. 3—14 = Otolithus (inc. sedis) *umbonatus* Kok., a = Innenseite, b = Außenseite, c = Querschnitt. Natürliche Größe.

13. Richter, R., Stratigr. u. Entw. mittelpomm. Tertiärhöhen. Abh. d. Pomm. natf. Ges. Stettin f. 1926, S. 2.
 14. Voigt, E., Ueber ein bemerkenswertes Vorkommen neuer Fischotolithen in einem Senonageschiebe von Cöthen in Anhalt. Zeitschr. f. Geschiebeforschg. 1926.
 15. Watson, D., The Structure of certain Palaeoniscids and the relationship of that group with other bony fish. Proceedings of the Zoological Society of London 1925.
 16. Weigelt, J., Angew. Geologie und Paläontologie der Flachseegeesteine und das Erzlager von Salzgitter. Fortschr. d. Geol. u. Pal. 1923.
 17. Weigelt, J., Ueber Biostratonomie. Der Geologe, Nr. 42, 1927.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen und Berichte der Pommerschen Naturforschenden Gesellschaft Stettin = Dohrniana](#)

Jahr/Year: 1928

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Richter Konrad

Artikel/Article: [Fossile Fischotolithen aus Pommern 136-145](#)