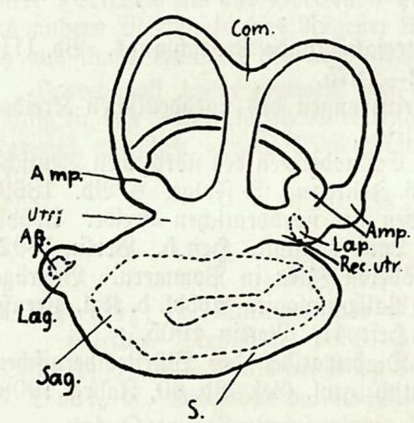
V.

Foſſile Fiſchotolithen aus Pommern.

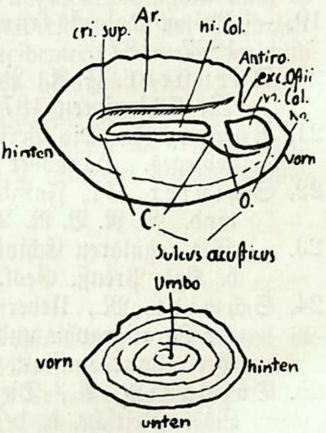
Von Dr. Konrad Richter, Greifswald.

Allgemeines.

Die Fiſchotolithen des mitteloligocänen 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 Kokens 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. Colliculum, Antiro. = Antirostrum, exc. Ostii. = excisura Ostii, Ro. = Rostrum, vo. Col. = vorderes 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(Barſch)ſchuppen und Haifiſchzähne gefunden, während gerade von den ungeheuer häufigen Gadiden (Schellfiſchen) nur die Otolithen foſſil überliefert ſind. Durch die ausgezeichneten Unterſuchungen Kokens 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. Andrerſeits möchte man in Gregorys Syſtematik bei alleiniger Berückſichtigung der Otolithen die Cepoliden im Verhältnis zu den Serraniden und Beryciden 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 guterhaltenen Otolithen zuſammen, unter denen ſich eine bisher nicht beſchriebene Art befand. Desgleichen konnte ich bei Unterſuchungen in Zarnglaff aus dem Bohrſchlamm der unterſten Oxfordſchichten

eine Anzahl Otolithen auffammeln und ausſchlämmen. Als ich daraufhin mit freundlicher Erlaubnis von Herrn Geheimrat Jaekel die Pommerſche 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 Reichtums 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 oberſenonen Schreibkreide von Saßnitz dürfte ein Lapillus des Recessus utriculi und wahrſcheinlich zu Arius zu ſtellen ſein. Er erinnert in ſeinem undeutlich ſechsſeitigen 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 Cöthen. 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 Pommerſchen 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.

Jura.

Lias, Amaltheenſchichten:

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 Lias 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 Zarnglaffer 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 Thamnaſträen und walnußgroße Gerölle enthalten. Offenbar iſt dies derſelbe Horizont, den Kegel (10.) als Unter-Oxford-Geſchiebe von Klemmen beſchreibt. Das wäre dann der Grenzhorizont gegen die darunter liegenden und in Zarnglaff 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 Dutzend 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.

Mitteloligocän:

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) umbomatus 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 Kokens 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 Koken wies darauf hin, daß elegans vom Unteroligocän zum Miocän 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.

Biofſtratonomie.

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 Pritzlow. 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),

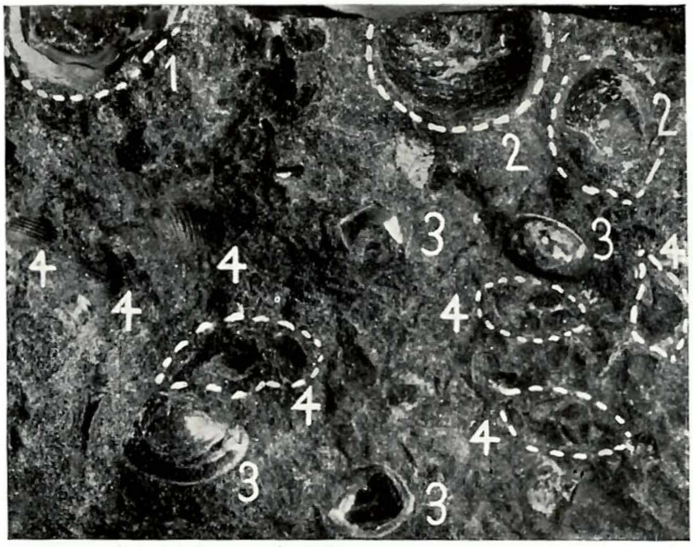
2. Pflaster von Zweischalern, wie Leda gracilis, Nucula peregrina, Pecten pictus u. a. (Otolithen häufiger),

3. Otolithenpflaster, gelegentlich wie auf Taf. 2 mit einigen Dentalienbeimengungen, die oft durch ihre achsenparallele Anordnung die Richtung der Wasserbewegung kennzeichnen, Jugendexemplare 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 Gesamtfauna zusammenstellen würde, so zeigte sich auch hier ein überraschendes Bild von dem Fischreichtum des mitteloligocänen Meeres zur Zeit der Bildung des Stettiner Sandes. Die folgende Tabelle ist lediglich auf der Grundlage meiner eigenen Aufsammlungen in Pritzlow bei Stettin aufgestellt. Die Möglichkeit eines exakten Ergebnisses quantitativer Erfassung des Fossilbestandes war hier günstiger als in Cavelwisch, weil zu gleicher Zeit, sowohl das Kugelkonglomerat wie die drei Pflastertypen derart unverkittet und unverwittert aufgeschlossen waren, daß die Fossilien leicht aufgelesen werden konnten. In der nachstehenden Liste ist die Individuenzahl der Fischotolithen lediglich mit wenigen, besonders den häufigsten anderen Faunenkomponenten des Stettiner Sandes verglichen:

Fusus multisulcatus	1041	Exemplare,
Typhis Schlotheimii	22	„
Terebratula grandis	1	„
Lunulites radiata	742	„
Otolithus (Gadi) tuberculosus . . .	1065	„
„ (Gadidarum) elegans . . .	729	„
„ von Merluccius esculentus .	130	„
„ (inc. sed.) umbonatus . . .	78	„
„ (Serranus) Noetlingi . . .	6	„
„ (Gadidarum) faba	3	„
„ („) Stettiniensis 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 bestimmbare Bruchstück mit aufgelesen wurde.





Gesteinsplatte aus dem Stettiner Sand von Cavelwisch b. Stettin.
Oben: die eine Seite der Gesteinsplatte mit einem Pflaster von groben Komponenten, 1 = Cyprina rotundata, 2 = Pecten pictus, 3 = Nucula Chastelii, 4 = Fusus multisulcatus.
Unten: die andere Seite, ein fast reines Otolithenpflaster; die Otolithen sind hier in der Medianebene durchgespalten. (Fast nat. Größe.)

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

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

Es iſt hierbei zu berückſichtigen, daß, wie vorher erwähnt, die Aufſammlungen 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 Pritzlower 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

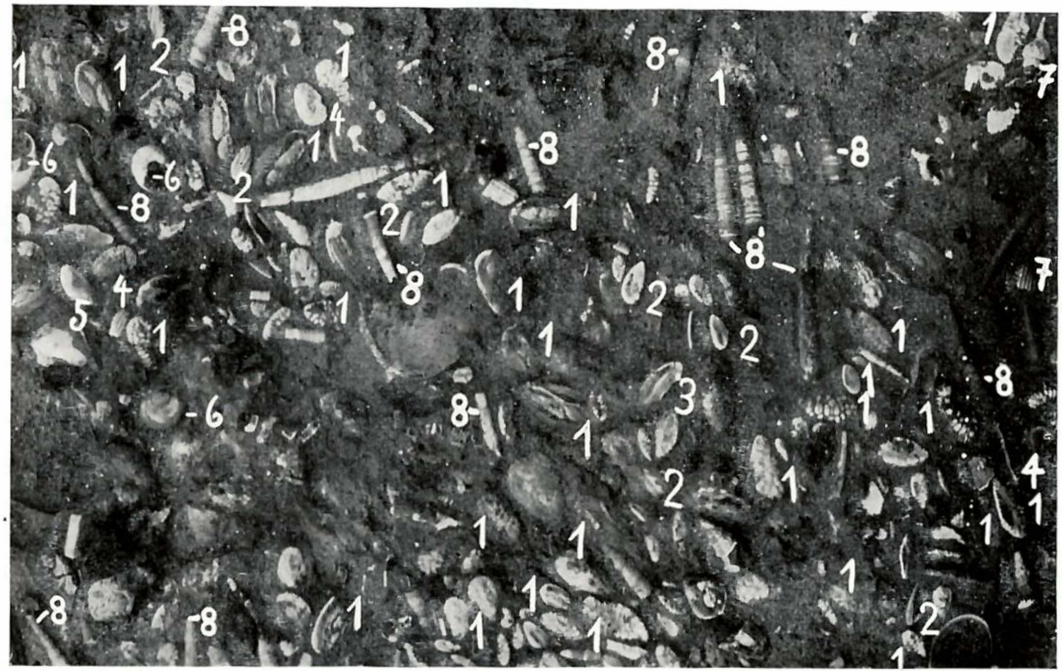
Rupelton häufiger war, denn es handelt ſich um einen beſonders dicken und ſchweren Otolithen, der vielleicht eher ſchon auf hoher See die Sacculus-Wand zerreißen und herausfallen konnte. Zur ungeheuren Häufigkeit der Gadiden erwähnt ſchon Koken (9.), daß ſie in den gleichaltrigen Ablagerungen Nordamerikas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

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

Benutzte 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. Neuvorp. u. Rügen. 1899.
3. Frebold, H., Deutung und erdgeſch. Wert der Foſſilkonzentrationen im Paläozoikum des Baltikums. Zeitſchr. f. Geſchiebeforſchung 1928.
4. Gregory, W., The Orders of Teleostomous Fishes. Annales of the New York Academy of Sciences Vol. 1907.
5. Hennig, E., Otolithen bei Palaeoniscus. Sitz.-Ber. Geſ. natf. Freunde. Berlin 1915.
6. Jaekel, O., Die Wirbeltiere. Berlin 1911.
7. — Ueber die Phylogenie der Störe. Pal. Zeitſchr. 1926.
8. Koenen, A. v, Ueber eine paleozäne Fauna von Kopenhagen. Abh. d. königl. Geſ. d. Wiſſ. Göttingen 1885.
9. Koken, E., Einige foſſile Fiſchotolithen. Sitz.-Ber. d. Geſ. natf. Freunde. Berlin 1889.
10. Kegel, W., Ueber Oxford-Geſchiebe aus Pommern. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanſtalt f. 1916.
11. Malling, E., u. Grönwall, K., En Fauna i Bornholms Lias. Dansk geologisk Forening Nr. 15. 1909.
12. Rettſchlag, 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, Pritzlow bei Stettin. (Nat. Größe.)
1 = Otolithus (Gadi) tuberculosus, 2 = Otolithus (Gadidarum) 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.

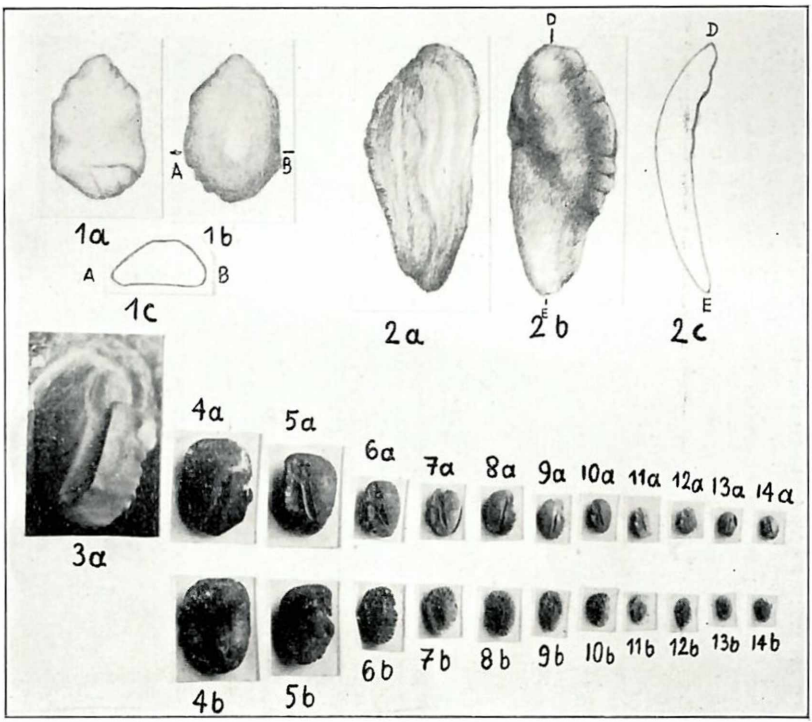


Fig. 1 = Otolithus (Arius) Jaekeli n. sp., a = Innenseite, b = Außenseite, c = Querschnitt. Vergrößerung 4,5 : 1.

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, K., Stratigr. u. Entw. mittelpomm. Tertiärhöhen. Abh. d. Pomm. natf. Geſ. Stettin f. 1926, H. 2.

14. Voigt, E., Ueber ein bemerkenswertes Vorkommen neuer Fiſchotolithen in einem Senongeſchiebe 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 Flachſeegeſteine 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