

Metopacanthus sp. (Holocephali) und
Palaeospinax egertoni S. WOODWARD (Selachii)
aus dem unteren Toarcium von Holzmaden

Von Wolf-Ernst Reif, Tübingen

Mit 4 Abbildungen

Zusammenfassung

Ein Holocephalenrest (mit Schädel, Stachel und Verkalkungsringen der Chorda) läßt sich der Gattung *Metopacanthus* ZITTEL zuweisen. Diese war bisher nur aus dem Unteren Lias von England bekannt.

Von *Palaeospinax egertoni* S. WOODWARD wird das dritte bisher gefundene Exemplar beschrieben.

Summary

A fragment of a Holocephalian (with skull, spine and calcification rings of the notochord) is assigned to the Genus *Metopacanthus* ZITTEL. Until now this genus was known only from the lower Lias of England.

The third known specimen of *Palaeospinax egertoni* S. WOODWARD is described.

Einleitung

Knorpelfisch-Skelette sind selbst in Gesteinen aus stagnierendem Milieu in der Regel sehr selten. Um mit der Zeit ein vollständigeres Bild von der Paläontologie dieser Gruppe zu bekommen, ist es notwendig und zugleich lohnend, auch unvollständige Reste genauer zu untersuchen, selbst wenn diese sich nicht artlich bestimmen lassen.

Der hier beschriebene Holocephalenrest wurde von Herrn Gartenarchitekten CH. HARMS, Tübingen, dem Institut für Geologie und Paläontologie, Tübingen, geschenkt. Es hat die Katalognummer GPIT 1445. Das Haiskelett wurde dem Institut von Herrn J. FISCHER, Holzmaden, leihweise überlassen.

Herrn Dr. C. PATTERSON, London, danke ich für anregende Diskussionen und für die Möglichkeit, Vergleichsmaterial im British Museum (Nat. Hist.) zu untersuchen. Herrn WETZEL danke ich für Photo-Arbeiten.

Die Untersuchung wurde im Sonderforschungsbereich 53 „Paläontologie, mit besonderer Berücksichtigung der Palökologie“ durchgeführt.

Beschreibungen

Ordnung Chimaeriformes

Unterordnung Myriacanthoidei PATTERSON, 1965

Familie Myriacanthidae S. WOODWARD, 1898

Gattung *Metopacanthus* ZITTEL, 1887*Metopacanthus* sp.

Material und Fundort: Kleine Schieferplatte (9 × 9 cm), im Sommer 1970 in einer Aufschüttung an der Aichelberger Straße in Holzmaden gefunden. Schädel, Teile des Axialskelettes und Rückenflossenstachel konnten herauspräpariert werden. Röntgenaufnahmen zeigten, daß keine weiteren Skelettelemente in der Platte erhalten sind. Die Mineralisierung des Schädelknorpels ist äußerst schwach, es hat sich also sicher um ein junges Tier gehandelt.

Schädel: Länge 60 mm, max. Breite 36 mm. Der Schädel ist von der Unterseite her präpariert, er ist vollkommen flachgedrückt bis auf die Kiefergelenke und das Foramen occipitale, die offensichtlich stärker mineralisiert waren. Das einzige weitere erkennbare Merkmal ist ein medianer Kiel, der sehr weit vorn beginnt und bis in die Occipitalregion reicht. Er hebt sich wie das Foramen occipitale und die Kiefergelenke im Röntgenbild deutlich ab. Die übrige Gaumenregion ist so stark geglättet, daß nicht einmal die Zahl und die Anordnung der (nicht erhaltenen) Zähne festgestellt werden können. Nach PATTERSON (1965) hatte *Metopacanthus* ein Paar großer Plattenzähne, die an der Symphyse aneinanderstießen und davor einen schneidezahnartigen Zahn. Dies paßt sehr gut zum erhaltenen Umriß: die beiden symmetrisch angeordneten Ausbuchtungen an der Schnauze wären den paarigen Zähnen, der Fortsatz dem unpaaren Zahn zuzuweisen.

Die Gelenke sind relativ gut erhalten. Abb. 1b zeigt, daß vorn außen ein starker Zapfen vorhanden ist. Die äußere Seitenwand der Gelenkfläche ist dagegen offensichtlich nur schwach mineralisiert. Einzelheiten über die Ausbildung des Kiefergelenkes bei rezenten und fossilen Holocephalen sind unbekannt. Abb. 1c zeigt, daß die Gelenkgrube von *Ischyodus suevicus* PHILIPPI mit der von *Metopacanthus* übereinstimmt.

Weder Rostralfortsätze noch der frontale Kopulationsanhang sind erkennbar. Dies liegt wohl daran, daß es sich um ein junges Tier handelt, bei dem die Fortsätze noch nicht ausgebildet oder noch nicht mineralisiert sind.

Stachel: Ursprüngliche Gesamtlänge des Stachels etwa 60 mm; erhalten sind die unteren 25 mm; Durchmesser 2 mm.

Der Stachel hat einen dreieckigen Querschnitt mit abgerundeten Ecken. Die beiden Seitenflächen sind mit sehr feinen längs verlaufenden Rillen bedeckt. Auf der Distalfläche sind 2 Reihen von hakenförmig nach unten gebogenen Dornen ausgebildet. Es ließ sich nicht feststellen, ob die Dornen der beiden Reihen alternieren oder nicht. Die Basis des Stachels war nicht mineralisiert und ist deshalb nicht erhalten. Nur der äußere Mantel des Stachels besteht aus mineralisiertem Gewebe; der innere Teil war entweder Pulparaum oder mit Knorpel gefüllt.

Axialskelett: Es sind insgesamt etwa 47 Kalzifikationsringe vorhanden; das Synarcuale fehlt. Die Ringe sind zylindrisch mit einer Höhe von 1,5 mm, einem Durchmesser von 3,2 mm und einer Wandstärke von etwa 0,3 mm. Der größte Teil der Ringe liegt als geschlossenes Band quer über dem Endocranium, 10 Ringe sind lose verteilt.

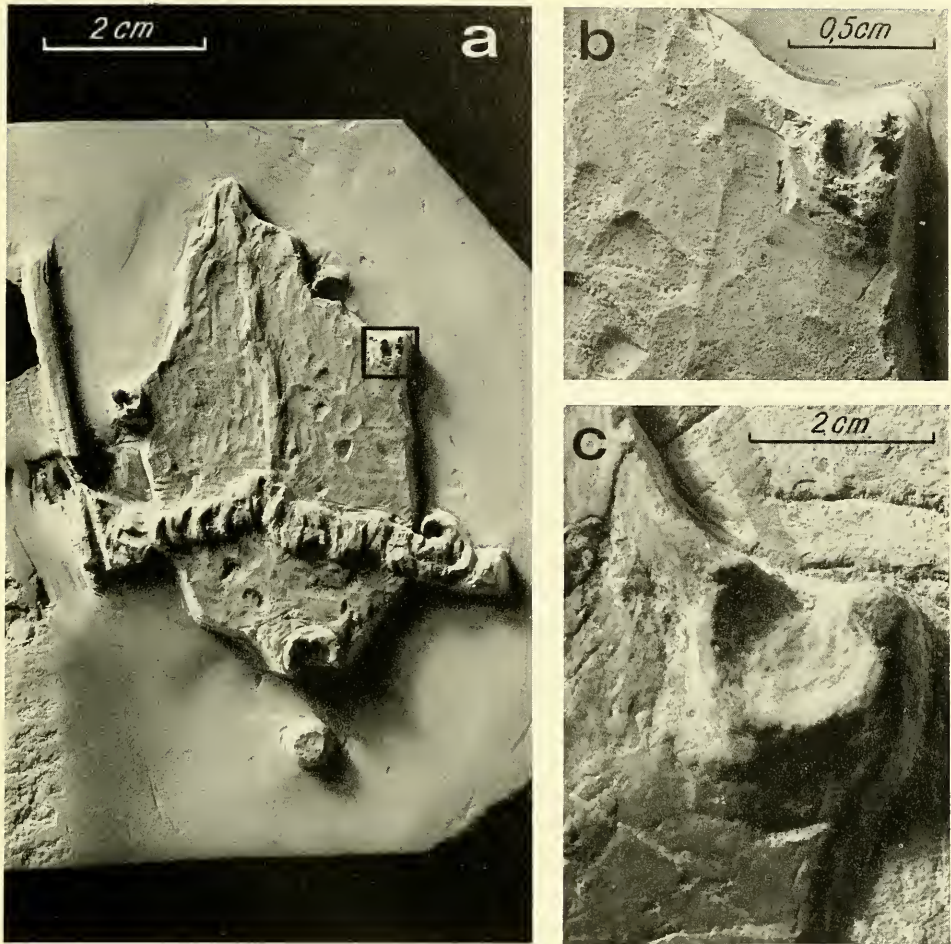


Abb. 1a: *Metopacanthus* sp., Posidonienschiefer, Oberer Lias, Holzmaden, GPIT 1445.

b, c: Vergleich der Kiefergelenke von *Metopacanthus* sp. (GPIT 1445) und *Ischyodus suevicus* PHILIPPI, Malm Zeta, Nusplingen.

Fig. 1a: *Metopacanthus* sp., Posidonia shales, Upper Lias, Holzmaden, Catalogue number GPIT 1445.

b, c: Comparison of the mandibular joint of *Metopacanthus* sp. (GPIT 1445) and *Ischyodus suevicus* PHILIPPI, Malm Zeta (Lower Kimmerigium), Nusplingen, South Germany.

D i s k u s s i o n : Aus den Posidonienschiefern von Holzmaden liegen bisher nur 2 Holocephalenreste vor. Beide wurden von E. FRAAS (1910) publiziert:

Acanthorina jaekeli; Kopf und Schultergürtel sind vollständig erhalten. Der Rückenstachel ist glatt.

Myriacanthus bollensis; einzelner Stachel mit bedornen Seitenflächen und (?) einer Hakenzahnreihe auf der Distalseite.

Der neue Rest (GPIT 1445) läßt sich diesen beiden Arten nicht zuweisen. Der Schädel hat keine Merkmale, die eine Bestimmung ermöglichen. Die Merkmale des Stachels weisen auf *Metopacanthus* (vgl. PATTERSON, 1965). Beobachtungen an den Stücken des Brit. Mus. zeigen, daß die Stacheln der jungen Exemplare von *Metopacanthus* tatsächlich fein gerillte Seitenflächen und eine mit Dornen versehene Distalfläche haben.

GPIT 1445 unterscheidet sich von allen übrigen Exemplaren, die bisher den Myriacanthiden (*Metopacanthus* und *Myriacanthus*) zugewiesen werden können, durch die ringförmigen Chorda-Verkalkungen. Bei *Metopacanthus* und *Myriacanthus* sind sie sonst halbmondförmig und paarig (PATTERSON, 1965).

Ordnung Selachii

Unterordnung Heterodontoidei

Familie Palaeospinacidae *)

Gattung *Palaeospinax* EGERTON

Verbesserte Diagnose: Körper sehr schlank; Maul subterminal; Kiefer hyostyl; mesiale Zähne mit einer großen senkrecht stehenden mittleren Spitze und mehreren Seitenspitzen; Gebiß nur geringfügig heterodont; Wirbelkörper gut entwickelt, cyclospondyl bis leicht asterospondyl; Dorsalisstacheln glatt oder skulpturiert.

Es lassen sich zwei Arten unterscheiden:

Palaeospinax priscus (AGASSIZ, 1843)

*1843 *Thyellina prisca* L. AGASSIZ, Poiss. Foss., Bd. 3, S. 378, Taf. 39, Fig. 1 und 2.

1872 *Palaeospinax priscus*. — P. EGERTON, Brit. Organic Remains, dec. 13, no. 7, Taf. 7.

1889 *Palaeospinax priscus* (AGASSIZ). — A. S. WOODWARD, Cat. Foss. Fishes, Teil 1, S. 322.

Verbesserte Diagnose: Ein *Palaeospinax* mit einer Maximal-Länge von 50 cm; beide Rückenstacheln beim kleinen Tier glatt, beim größeren im unteren Teil der Krone mit Tuberkeln besetzt; typische Hautzähnen schildförmig, mit jeweils mehreren Rippen auf dem vorderen Flügel und den Seitenflügeln; die Zahl der Rippen scheint im Laufe der Ontogenie zuzunehmen. Mesiale Zähne symmetrisch, mit großer Hauptspitze und insgesamt 2 bis 4 Seitenspitzen; die Zahnkronen sind relativ stark skulpturiert; bei den distalen Zähnen werden die Spitzen immer kürzer und stumpfer, bei den am weitesten distal gelegenen Zähnen sind sie weitgehend in den Kronenrumpf eingeschmolzen, der dabei jedoch nicht an Größe zunimmt.

Diese Diagnose basiert auf den Beschreibungen von EGERTON (1872), A. S. WOODWARD (1889), DEAN (1909) und eigenen Untersuchungen an den Stücken des Brit. Mus. (Natur Hist.). Die Art ist bisher nur aus dem Unteren Lias von Lyme Regis, Dorsetshire, England bekannt. (13 Stücke im Brit. Mus. und 1 Stück im American Museum Natur Hist. New York). Zur Terminologie der Hautzähnen und der Zähne vgl. REIF (1973 a, b).

Palaeospinax egertoni A. S. WOODWARD, 1889

1872 *Palaeospinax* (?). — P. EGERTON, Brit. Organic Remains, dec. 13, no. 7, S. 3.

*1889 *Palaeospinax egertoni* A. S. WOODWARD, Cat. Foss. Fishes, Teil 1, S. 324.

1896 *Palaeospinax smithwoodwardi* E. FRAAS, Württ. Jahresh., 52, S. 18, Taf. 2, Abb. 11.

*) Die Gruppierung der drei Gattungen *Heterodontus*, *Synechodus* und *Palaeospinax* ist sehr umstritten. Ich folge hier ROMER (1966), der die Familie Palaeospinacidae (mit *Palaeospinax*) der Familie Heterodontidae (mit *Synechodus* und *Heterodontus*) gegenüberstellt. Vgl. zu diesem Problem DEAN (1909), ZITTEL (1932), BERG (1958), SCHAEFFER (1967), SCHWEIZER (1964), ROMER (1966), TAYLOR (1972).

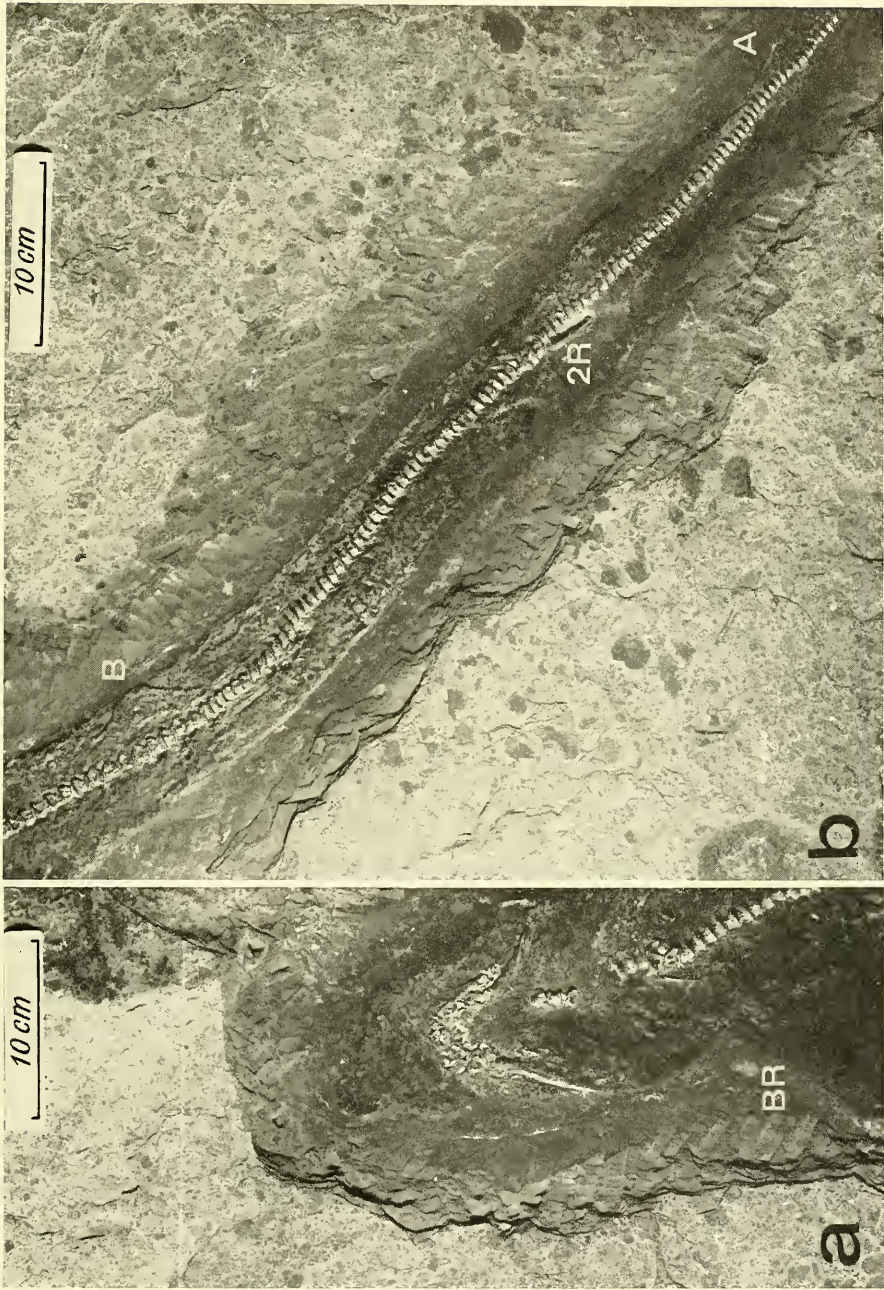


Abb. 2: *Palaeospinax egertoni* S. WOODWARD 1889, Holzmaden.

a: Vorderer Teil des Körpers mit Kieferbogen, vorderem Teil der Wirbelsäule und rechter Brustflosse (BR).

b: Teil des Rumpfes mit Bauchflossen (B), 2. Rückenflosse mit Stachel (2R) und Afterflosse (A).

Fig. 2: *Palaeospinax egertoni* S. WOODWARD 1889, Holzmaden.

a: Anterior part of the body with jaws, anterior part of the vertebral column and right pectoral fin (BR).

b: Part of the trunk with pelvic fins (B), second dorsal fin with spine (2R) and anal fin (A).

Verbesserte Diagnose: Ein *Palaeospinax* mit einer Körperlänge bis zu 2 m; die Rückenstacheln sind sehr klein und zeitlebens glatt; typische Hautzähnen schildförmig, mit je 1 schwachen Rippe auf den beiden Seitenflügeln und dem vorderen Flügel. Zähne nur schwach oder überhaupt nicht skulpturiert; mesiale Zähne mit senkrecht stehender sehr großer Hauptspitze. In distaler Richtung im Gebiß wird die Hauptspitze immer mehr nach distal umgebogen. Die Zahl der Seitenspitzen der Zähne nimmt im Laufe der Ontogenie zu: Junges Tier mesial 4, distal 6, adultes Tier mesial 6, distal 8–10.

Von *P. smithwoodwardi* E. FRAAS ist nur ein Teil des Rumpfes bekannt; dieser zeigt keine spezifischen Merkmale, so daß eine Abtrennung als eigene Art nicht gerechtfertigt ist und *P. smithwoodwardi* damit als jüngeres Synonym der einzigen bisher aus dem Toarcium von Holzmaden bekannten Art *P. egertoni* zu betrachten ist.

Es sind 3 Exemplare von *P. egertoni* bekannt:

- 1) Der Holotyp, Brit. Mus. Natur. Hist., Nr. P 1132 (jugendliches Tier, etwa 60 cm Gesamtlänge).
- 2) Das Exemplar von E. FRAAS, Staatl. Mus. Naturkde. Stuttgart, Nr. 7298 (ebenfalls jugendliches Tier, Gesamtlänge unbekannt).
- 3) Das im folgenden neu zu beschreibende Exemplar, im Besitz von Herrn J. FISCHER, Holzmaden, das dem Geol. Pal. Inst. leihweise überlassen wurde (Erwachsenes Tier, Gesamtlänge etwa 2 m).

Alle drei Exemplare stammen aus den Posidonienschiefen von Holzmaden; nähere Fundumstände sind nicht bekannt.

Beschreibung: Das Exemplar liegt auf zwei Schieferplatten vor; auf der einen sind der Kopf und ein Teil der rechten Brustflosse erhalten, auf der anderen liegt der Abschnitt zwischen Bauchflossen und Analflosse. Insgesamt sind von dem Tier 1,05 m erhalten; die Gesamtlänge wird etwa 2 m betragen haben. Der Abstand vom Ansatz der Brustflossen bis zum Ansatz der Analflosse beträgt 52 cm. Es sind keine Mixopterygien ausgebildet, es handelt sich folglich um ein weibliches Tier. Das Exemplar ist von der Ventralseite her präpariert. Vom Innenskelett sind nur der Mandibularbogen und die Wirbelsäule klar erkennbar. Weitere Skelettelemente sind möglicherweise bei der Präparation abgeschliffen worden. Der Umriß des Tieres ist durch das Hautzähnnchenskelett und die phosphatisierte Haut relativ gut erkennbar. Da der Schiefer sehr hart ist, gelang es nicht, einzelne Hautzähnnchen herauszupräparieren.

Gebiß: Durch Abpräparieren von Knorpelteilen des Unterkiefers konnten etwa 35 Zähne (hauptsächlich Ersatzzähne des Unterkiefers) herauspräpariert werden. Abb. 3 zeigt einen mesialen, einen intermediären und einen distalen Zahn. Das Umbiegen der Hauptspitze nach distal ist auch bei B.M.N.H. P. 1132 zu beobachten. (Bei *P. priscus* werden die Spitzen dagegen bei den distalen Zähnen in den Kronenrumpf eingeschmolzen, vgl. EGERTON 1872, Taf. 7, Fig. 8). Die Zahl der Seitenspitzen nimmt im Laufe der Ontogenie deutlich zu (vgl. die Diagnose).

Abgesplitterte Fragmente von Zahnspitzen des neuen Exemplars und von B.M.N.H. P. 1132 wurden im Raster-Elektronen-Mikroskop untersucht. Die Kappe aus schmelzartigem Gewebe ist hauptsächlich aus dem für die modernen Haie typischen parallelfaserigen „Schmelz“ aufgebaut (vgl. Abb. 4b und REIF, im Druck). Zwei Merkmale unterscheiden den Zahn-„Schmelz“ von *P. egertoni* von den übrigen

bisher untersuchten Zähnen der modernen Haie: erstens ist kein wirrfaseriger „Schmelz“ vorhanden; zweitens ist die Glanzschicht für die geringe Größe der Zähne auffallend dick (mehr als $4\ \mu\text{m}$). Die radialen Fasern des parallelfaserigen „Schmelzes“ fächern mit Annäherung an die Glanzschicht auf und verlieren sich in der Glanzschicht (Abb. 4c). Der Faserverlauf entspricht dem relativ primitiven Schneidentyp A (vgl. REIF, im Druck), eine Querbinde ist also nicht vorhanden.

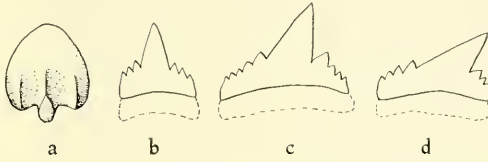


Abb. 3a: Typisches Hautzähnnchen von *Palaeospinax egertoni*, juv., Holzmaden, Brit. Mus. (Nat. Hist.) no. P 1132.

b—d: Zähne des Unterkiefers von *Palaeospinax egertoni*, adult, Ex. 3, (b: mesial, d: distal, c: intermediär).

Fig. 3a: Typical dermal denticle of *Palaeospinax egertoni*, juvenile, Holzmaden, Brit. Mus. (Nat. Hist.) P 1132.

b—d: Teeth from the lower jaw of *Palaeospinax egertoni*, adult, no. 3 (b: mesial, d: distal, c: intermediate).

Postcranialskelett: Die Wirbel sind sanduhrförmig und glatt. Im Querschnitt sind sie deutlich cyclospöndyl. Zwischen Ansatz der Brustflosse und Ansatz der Analflosse liegen 92 Wirbel.

Die 1. Rückenflosse fehlt, die zweite liegt in der Platte; der Stachel konnte jedoch herauspräpariert werden. Er ist an der Spitze geringfügig abgerieben und nur etwa 6,5 cm lang, 4 cm entfallen dabei auf die vollkommen glatte Krone und 2,5 cm auf die Basis.

Im Gegensatz zur Rekonstruktion von DEAN (1909) für *Palaeospinax priscus* ist die Brustflosse bei dem neuen Exemplar von *P. egertoni* nur sehr klein und dreieckig (B in Abb. 2b). Bei den beiden übrigen Stücken ist die Brustflosse nicht erhalten.

Bisher sind nur von 2 modernen Haien des Jura die Hautzähnnchen näher untersucht worden, nämlich von *Heterodontus falcifer* und von *Synediodus jurensis* aus dem oberen Malm (REIF, 1973 b). Die wenigen Hautzähnnchen, die sich bei *Palaeospinax egertoni* und *priscus* beobachten ließen, ähneln auffallend denen von *Synediodus jurensis* und zeigen keinerlei Beziehungen zu denen von *Heterodontus falcifer*.

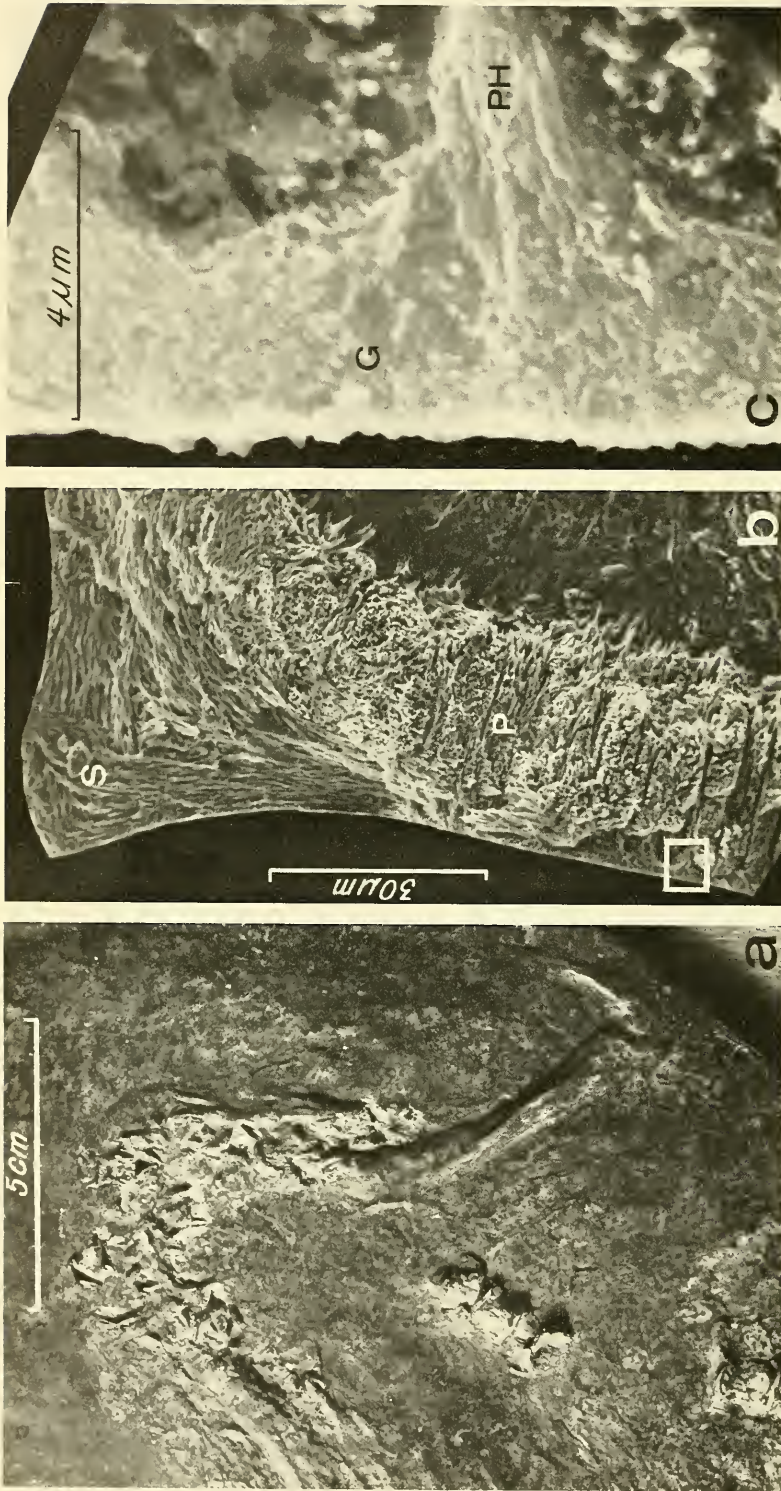


Abb. 4a: Unterkiefer von *Palaeospinax egeri*, Ex. 3.

- b: Horizontalschnitt durch eine Zahnschneidekante links oben; S: Schneidekante links oben; S: Horizontall verlaufende Schneidefasern, P: parallelfaseriger „Schmelz“ (Negativnummer 35 463/2778 c).
 c: Ausschnitt aus b; horizontal verlaufende Fasern des parallelfaserigen „Schmelzes“ (PH) münden in die Glanzschicht (G). (Neg.-Nr. 35 465/2778 c). Dunkle Fasern: Vertikalfasern des parallelfaserigen „Schmelzes“.

Abb. 4a: Lower jaw of *P. egeri*, no. 3.

- b: Horizontal section of a tooth cusp of *P. egeri*, with „enamel“ (light and fibrous) and dentine (dark); cutting edge upper left; S: fibers in the cutting edge which have a horizontal direction; P: parallel fibrous „enamel“.

L i t e r a t u r

- AGASSIZ, L. (1833—1845): *Recherches sur les poissons fossiles*. 5 Bd. mit Atlas; Neuchâtel (Selbstverlag).
- BERG, L. S. (1958): *System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische*. 310 S., Berlin (VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften).
- DEAN, B. (1909): *Studies on fossil fishes (sharks, chimaeroids and arthrodires)*. — *Mem. amer. Mus. natur. Hist.*, **9**, 211—287, New York.
- EGERTON, PH. DE M. GREY (1872): *Palaeospinax priscus*. — In: *Mem. geol. Surv. U. K., Figures and Descriptions of British Organic Remains*, dec. 13, no. 7, 3 S., London.
- FRAAS, E. (1896): *Neue Selachier-Reste aus dem oberen Lias von Holzmaden in Württemberg*. — *Württ. Jh.*, **52**, 5—25, Stuttgart.
- (1910): *Chimaeridenreste aus dem oberen Lias von Holzmaden*. — *Württ. Jh.*, **66**, 55—63, Stuttgart.
- PATTERSON, C. (1965): *The phylogeny of the chimaeroids*. — *Philos. Trans. roy. Soc. London, Ser. B*, **249**, No. 757, 101—219, London.
- REIF, W.-E. (1973): *Morphologie und Skulptur der Haifisch-Zahnkronen [Konstruktions-Morphologie, Nr. 17]*. — *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, **143**, 39—55, Stuttgart. — [1973a]
- (1973): *Ontogenese des Hautskelettes von *Heterodontus falcifer* (Selachii) aus dem Unter-tithon. Vergleichende Morphologie der Hautzähnen der Haie [Konstruktions-Morphologie, Nr. 23]*. — *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B, Nr. 7*, Stuttgart. — [1973b]
- (im Druck): *Morphologie und Ultrastruktur des Hai-„Schmelzes“*. — *Scripta Zoologica, Stockholm*.
- ROMER, A. S. (1966): *Vertebrate Paleontology*. 3. Aufl., 468 S., Chicago und London (Chicago University Press).
- SCHAEFFER, B. (1967): *Comments on Elasmobranch evolution*. — In: P. W. GILBERT, R. F. MATHEWSON & D. P. RALL (Hrsg.): *Skarks, Skates and Rays*, 3—35, Baltimore (Maryland) (John Hopkins Press).
- SCHWEIZER, R. (1964): *Die Elasmobranchier und Holocephalen aus den Nusplinger Plattenkalken*. — *Palaeontographica, A*, **123**, 58—110, Stuttgart.
- TAYLOR, L. (1972): *A Revision of the Shark Family Heterodontidae (Heterodontiformes, Selachii)*. — *Diss. University of California San Diego*, 176 S.
- WOODWARD, A. S. (1889): *Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum (Natural History), Part 1: Elasmobranchii*, 474 S., London (*Brit. Mus. Nat. Hist.*).
- ZITTEL, K. A. v. (1932): *Text-Book of Paleontology*. Hrsg. CH. R. EASTMAN, 2. Aufl., Bd. 2, 464 S., London (Macmillan).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Wolf-Ernst Reif, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität,
D-7400 Tübingen, Sigwartstr. 10.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie B \[Paläontologie\]](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [10_B](#)

Autor(en)/Author(s): Reif Wolf-Ernst

Artikel/Article: [Metopacanthus sp. \(Holocephali\) und Palaeospinax egertoni S. WOODWARD \(Selachii\) aus dem unteren Toarcium von Holzmaden 1-9](#)