# Elasmobranchier-Reste aus dem oberen Muschelkalk und dem Keuper Württembergs.

Von Adolf Seilacher, Gaildorf.

#### Mit 50 Textabbildungen.

#### Inhaltsübersicht.

Selta

Eiı	nleitung	256
A.	Die wichtigsten Fundplätze	257
В.	Beschreibung der Funde	260
	B 1. Genus Polyacrodus (Fam. Hybodontidae)	261
	Bla. Polyacrodus minimus (Ag.)	<b>262</b>
	B 1b. Polyacrodus cloacinus (Qu.)	265
	Blc. Polyacrodus cuspidatus (Ag.)	
	B 1d. Polyacrodus keuperianus (Winkl.)	
	Ble. Polyacrodus krafti n. sp	269
	B 2. Genus Palaeobates (Fam. Hybodontidae)	273
	B 2a. Palaeobates nodosus n. sp	274
	B 2b. Palaeobates spinosus n. sp	278
	B 2c. Palaeobates keuperinus (MURCH. & STRICKL.)	281
	B 3. Unsichere Zähnchen (wahrscheinlich von Hybodontiden) .	285
	B 4. Kopf- und Flossenstacheln von Hybodontiden	287
	B 5. Fam. Pleuracanthodi: Diplodus moorei WOODWARD	289
C.	Zusammenfassung	290
Die	e wichtigsten Schriften	291

### Einleitung.

In Jahren eifrigen Sammelns in der württembergischen Trias kam ein größeres Material von Elasmobranchier-Resten, hauptsächlich von -Zähnen zusammen, die zum großen Teil entweder neuen Arten angehören, oder zu anderen Gattungen als bisher gezählt werden müssen. Über diese Funde soll im folgenden berichtet werden 1; zu einer eingehenderen Bearbeitung wird sich vielleicht in günstigeren Zeiten einmal die Gelegenheit bieten.

Zu herzlichem Dank bin ich allen denen verpflichtet, die mit Rat und Tat die Arbeit förderten, besonders Herrn Dr. Aldinger für fachliche Ratschläge; Herrn Hauptkonservator Dr. Berckhemer für oft bewiesene Hilfsbereitschaft; Herrn K. Feifel, der geschlämmtes Material zur Verfügung stellte; den Herren Prof. E. Hennig und Prof. F. v. HUENE, die beide wesentlich zum Gelingen der Arbeit beitrugen; Herrn Forstmeister O. Linck; sowie meinen Lehrern von der Mergenthaler-Oberschule in Schwäb, Hall,

### A. Die wichtigsten Fundplätze.

Sie liegen zum größten Teil im Kochergebiet um Gaildorf und Schwäb. Hall. Die Koordinaten beziehen sich auf die Topographische Karte 1:25 000 (bzw. Karte 1:100 000), Blatt Hall, Crailsheim, Gaildorf und Gschwend.

A 1. Dünnes Bonebed auf der Oberseite der 100 cm "Wulst- und Splitterkalk" in den oberen Nodosus-Platten unter der Bank c (G. WAGNER 1913, Profil 93); Steinbruch am linken Talhang bei Westheim (35 54, 25/54 35, 48).

Lingula tenuissima BRONN. Hybodus plicatilis Ag. (Z.) 2. - longiconus Ag. (Z.). - multiconus JAEKEL (Z.). Hybodontiden-Flossenstachel mit Pachypleurosauride (Clavicula und kräftigen Zähnen (a1). Acrodus lateralis Ag. (Z.). Polyacrodus polycyphus (Ag.) (Z.). Palaeobates angustissimus (Ag.) (Z.).- nodosus n. sp. (Z.). Ceratodus kaupi Ac. (Z. mit Spleniale). Birgeria mougeoti (Ag.) (Z.).

Gyrolepis albertii Ag. (Sch.) 2. Colobodus sp. ind. (Z.). Labyrinthodontier (Knochen-

platte).

Extremitätenknochen; v. Huene 1942).

Nothosaurus blezingeri E. Fraas (Z. und Wirbel).

Im gleichen Steinbruch, etwa im selben Horizont, fand sich außerdem ein Schädel von Simosaurus gaillardoti H. v. MEYER.

- A 2. Bonebed in den Vitriolschiefern der unteren Lettenkohle; Heldenmühle bei Crailsheim (3577, 90/5446, 91) (Fossilführung siehe ENGEL 1908, S. 119).
- A 3. Dünnes Bonebed auf der Obergrenze einer Dolomitbank der unteren Lettenkohle (G. Wagner 1913, Profil 88, U.D.); Heimbacher Steige bei Schw. Hall (3552, 73/5441, 68).

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Die behandelten und abgebildeten Stücke befinden sich, wo nichts anderes vermerkt, in der Sammlung des Verfassers.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Z. = Zähne, Sch. = Schuppen.

N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. Monatshefte Abt. B.

Kleine Gasteropoden. Acrodus lateralis Ag. (Z.). Palaedbates nodosus n. sp. (Z.). Eigenartige Flossenstacheln (?). Saurichthys apicalis Ag. (Z.). Gurolepis sp. ind. (Sch.).

Colobodus sp. ind. (Z., Sch.). Nothosaurus mirabilis v. MÜNST. (Z., Wirbel). Pachypleurosauride (vgl. F. v.

HUENE 1942).

Etwa im selben Horizont fand sich beim Hofe Steppach, nördlich von Gaildorf (3555, 93/5432, 00), außer den oben angeführten Formen:

Lingula tenuissima BRONN. Polyacrodus polycyphus (AG.). Palueobates angustissimus (AG.). Hybodontiden-Flossenstachel (a1) mit Schmelzrippen und alternierenden Zähnchen am Hinterrand.

A 4. Die Acrodus-Bank des Gipskeupers konnte ich bei Gaildorf am Hohlweg auf den Kirchberg (3557, 48/5430, 19) mit der bezeichnenden Fossilführung auffinden. Obwohl die Bank stratigraphisch meist mit der Engelhofer Platte (Corbula-Bank) vereinigt wird, ist sie faunistisch als lokale Sonderbildung scharf von ihr unterschieden. Dennoch scheint der Thürach'sche Name wenig geeignet, da die vermeintllohen Acrodus-Zähne einer anderen Gattung angehören. Bei Gaildorf fand sich darin:

Schlecht erhaltene, kleine Gastero- Saurichthys sp. ind. (Kleine Z. poden, darunter Natica-ähnliche Formen. Estheria sp. ind. Diplodus moorei Woodw. (Z.). Polyacrodus minimus (Ag.)? (Z.). - keuperianus (WINKLER) (Z.). Palaeobates keuperinus (MURCH. & Labyrinthodonten-Zähne 3, STR.) (Z.) Hybodonten-Flossenstacheln (a 3 und  $\beta$  1).

mit glatter Schmelzkappe und beinahe ungestreiftem Sockel). Gyrolepis sp. ind. (Sch.). Semionotus? (Glatte Sch.). Colobodus sp. ind. (Z. u. Zahnpflaster, Sch.). chypleurosauride (Wirbel, Rippe) 3, sowie andere unbestimmbare Saurierzähnchen.

A 5. Bei Hausen a. d. Rot ist in einem Steinbruch auf der rechten Talmolto (3549, 03/5429, 27) die Untergrenze des Schilfsandsteins erfüllt von grauen und grünen Tongallen, in denen ebenso wie auf der Schlohtfläche selbst zahllose "Zäpfchen" stehen 4. Dieses Vorkommen entapriont völlig der Ausbildung des untersten Schilfsandsteins in Franken, z. B. am Schwanberg bei Iphofen (Thürach 1888, S. 134), we desalben Reste und Lebenspuren vorkommen wie bei Hausen. Femiliate von Hausen:

Palacobules apinosus n. sp. (Z.). Oyrelepte up, Ind. (Sch.).

Koprolithen. Tetrapodenreste.

An reicheren Fundorten im mittleren Württemberg fand Reiff außerdem:

Polyacrodus krafti n. sp. (Z.). Saurichthys Ep. ind. Doratodus spec.

A 6. In braunem, sandigem Schiefer der Dunklen Mergel, 1 m über dem Schilfsandstein (QUENSTEDT 1880, S. 28; SILBER 1922, S. 23 u. Profil 12) kommen am Steigersbach bei Schönberg (südwestl. Gaildorf: 3555, 66/5424, 62) neben Anoplophora auch Fischreste vor, und zwar besonders in dünnen, bonebedartigen Lagen.

Pflanzenreste? Anoplophora cf. muensteri Wissm. - lettica var. ovalis Zeller (vgl. SILBER 1922, S. 23, Abb. 9). Estheria sp. ind. (Kleine Art). Polyacrodus krafti n. sp. (Z.). Palaeobates spinosus n. sp. (Z.). Hybodonten-Flossenstacheln.

Saurichthys sp. ind. (Kleine Z. mit glatter Schmelzkappe und äußerst fein gestreifter Basis). Gyrolepis sp. ind. (Sch.). Semionotus ? (Glatte Sch.). Coelacanthide (Sch.). Koprolithen.

A 7. Die Gaildorfer Bank der Dunklen Mergel, 1,5 m über dem Schilfsandstein (SILBER 1922, S. 22-23; ZELLER 1908, S. 62-63), ist im Eisbachtal östlich Gaildorf an mehreren Stellen aufgeschlossen. An einem Prallhang des Baches beim früheren Stausee (3559, 67/5429, 78) ist es eine fast 0,7 m mächtige, graugelbe Dolomitbank voll von Muschelsteinkernen. Bachaufwärts nimmt die Mächtigkeit stark ab, so daß kaum 800 m von der ersten Stelle entfernt bei einer Holzbrücke (3559, 34/5430, 46) noch eine sandige dolomitische Mergelbank von ganzen 0,1 m Mächtigkeit ansteht und nur mehr Wirbeltierreste in großer Zahl enthält (Randfazies) 5.

Fundliste:

Trigonodus keuperinus BERGER. (ZELLER 1908, S. 102-103; Taf. II Fig. 1, 7 u. 8). Myacites spec. (Zeller 1908. S. 84; Taf. II Fig. 5). Gasteropoden. Polyacrodus krafti n. sp. (Z.). Palaeobates spinosus n. sp. (Z.). Kopf- und Flossenstacheln von Proterosauride (Z.), sowie andere Hybodontiden (a 2).

Doratodus spec. Unbestimmbare Selachierzähne. Saurichthys sp. ind. (Z. mit feingestreifter Basis u. Spitze). Gyrolepis sp. ind. (Kleine Sch.). Semionolus? (Glatte Sch.). Ceratodus sp. ind. (Zahnbruchstücke).

Saurierzähne, ferner Koprolithen.

I Mach froundligher Bestimmung durch Herrn Prof. F. v. HUENE.

<sup>1</sup> Die Fleehreute sind z. T. in die Zäpfchen eingebettet.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Nach der Fertigstellung der Arbeit fand ich die Gaildorfer Bank mit viel Muschelhohlräumen, Fischresten und Malachit am Gläserwald bei Gaildorf (3558, 83/5428, 59), an dem neuen Sträßchen auf die Höhe bei Signal 435,3. Die Schicht steht dort in drei übereinanderliegenden dolomitischen Bänken von 14-20 cm Mächtigkeit an. Dieser Aufschluß leitet über zu den Muschelplatten Quenstedt's (1880, S. 27) am benachbarten Kieselberg.

A 8. Rhatbone bed, Olganain bei Bebenhausen. (Näheres siehe E, v. Hunn 1938; dort auch Fossilliste.)

Ubersight über das Vorkemmen der Gattungen Polysorodus und Palesobates im Hauptmuschelkalk und im Keuper Würt- tombergs*.	mo <sub>1</sub>	mo <sub>2</sub> Oberer Muschelkalk (mo)	mo <sub>3</sub>	Untere   Lettenboble (km)	Obere J	Grundgipsstufe	Stufe d. Bleiglanzbank	Estherien-Schichten	Schilfsandstein (km <sub>2</sub> )	Untere bunte Mergel	Kieselsandstein (km <sub>3</sub> )	Obere bunte Mergel	Stubensandstein (km4)	Knollenmergel (km,)	Rhāt (ko).
Polyaorodus polycyphus															
(Aa.)		×	×	×	×			•	- 10			•		30	18 <b>2</b>
- minimus (Ac.)		9	18	×	•	8	:	?		30	5	•	9.8	*	×
- ouspidatus (Aa.).		•	?	×	×			0.00	•:		38	•		*	×
- bouperianus (WKL.)		10	•	52 <b>*</b> 35	30		*	×	1.0	.0		?	0028	20	23
krafti n. sp	*	8	•		•	1	٠	•	×	×					100
— cloucinus (QU.)	×	87	•	7525	*	2:		71.67	•20		39	•	•	¥2	×
Palueobates angustissi-															
mus (Ag.)	×	×	×	×	×		4				(14	•0	+:		
- nodosus n. sp		×	×	×	×	ě		•			18	. ti		*	
- spinosus n. sp			•		9	×	٠	×	×	×		?		•	
— keuperinus (M. & Str.)		3.	•		٠		)¥	×			) <b>(•</b>			×	100

### B. Beschreibung der Funde.

Die Kenntnis unserer Trias-Elasmobranchier stützt sich fast ausschließlich auf vereinzelt vorkommende Zähne; vollständigere Funde fehlen. Da nun meist nur die äußere Form dieser Zähne berücksichtigt wurde und die einzelnen Autoren der Variabilität derselben innerhalb eines Selachiergebisses eine verschieden große Breite beilegten, so wuchs zunächst mit der Zahl der beschriebenen Arten nicht zugleich die Übersichtlichkeit in dieser Gruppe.

Dieser Veränderlichkeit in der äußeren Form steht aber eine auffallende Konstanz in der Struktur aller Zähne, ja sogar der homologen Hautorgane gegenüber. Diese Tatsache wurde jedoch oft viel zu wenig berücksichtigt.

Schließlich führte JAEKEL 1889 an Hand eines reichen Materials eine Sichtung der Selachierarten aus dem lothringischen Muschelkalk durch, indem er besonders auf die Mikrostruktur der Zähne sich stützte. Eine entsprechende kritische Untersuchung auch der übrigen Trias-Selachier, besonders der des Keupers, unterblieb auch in der Folge.

Erst 1933 veröffentlichte ERIKA V. HUENE Angaben über die Mikrostruktur der Selachierzähne aus dem württembergischen Rhätbonebed. Es geht daraus hervor, daß eine Anzahl von Formen in der Mikrostruktur nicht mit ihrer bisherigen systematischen Einstufung übereinzustimmen scheint. Leider sind in dieser Arbeit gerade die Selachierzähne ohne Artnamen angeführt, so daß man nach der kurzen Beschreibung nur vermuten kann, um welche der bekannten Arten es sich jeweils handelt. Durch die Freundlichkeit von Prof. F. v. Huene wurde es mir ermöglicht, das überaus reiche Material, sowie besonders die Dünnschliffe zu untersuchen. Deshalb seien zunächst auch einige Arten des Rhäts kurz behandelt.

In Anbetracht des heterodonten Charakters der Selachier ist nun eine richtige Einreihung der einzelnen Zähne in scharf abgegrenzte Arten äußerst schwierig, ebenso wie es ohne vollständigere Funde oft fast unmöglich ist, ihre einstige Lage am Individuum — sei es am Körper oder im Kiefer — zu bestimmen. Statistische Untersuchungen könnten in solchen Fragen vielleicht noch am ehesten zum Ziele führen. Ein reiches und sorgfältig ausgesuchtes Material wäre freilich dazu nötig. Im übrigen haben die Selachierzähne unserer Trias wohl meist schon vor der Einbettung beim Transport eine gewisse Sortierung erfahren, so daß statistische Ergebnisse nur bedingt die ursprünglichen Verhältnisse richtig wiedergeben können.

### B1. Genus Polyacrodus JAEKEL.

JAEKEL stellte 1889 die Gattung für gewisse Zähne des Muschelkalks auf, bei denen das Dentin fast die ganze Krone einnimmt. Zugleich weist er auf die Beziehungen zur Acrodus-Struktur hin, wenn er schreibt: "Man hat eben nur anzunehmen, daß die auch bei Acrodus vorhandene Dentinzone bei Polyacrodus sehr mächtig entwickelt ist" (1889, S. 323).

An anderer Stelle stellt Jaekel fest, "daß die Dentinröhrchen bei einer bestimmten Höhe ihrer Differenzierung unter ein gewisses Maß nicht hinuntergehen und deshalb einen entsprechenden Raum zu ihrer Entwicklung beanspruchen" (1891, S. 195). So ist der prozentuale Anteil des Dentins am Aufbau der Zahnkrone stark von der Größe und auch von der Form der Zähne abhängig und als ausschlaggebendes Gattungs- oder Artmerkmal aus diesem Grunde wenig geeignet.

Demgegenüber besitzt die Art der Bildung und Verzweigung der Dentinröhrchen bei *Polyacrodus* manche Besonderheit. Vor allem verlaufen die Haversischen Kanäle nicht immer wie bei *Acrodus* + senk-

<sup>\*</sup> Zum Teil nach OERTLE 1928.

recht zur Kronenobersläche, ehe sie sich büschelsörmig in die seineren Dentinröhrehen verzweigen, sondern sie liegen häusig mehr parallel zu ihr und senden dann Dentinröhrehen nicht nur gegen die Obersläche, sondern in geringerem Maße auch gegen das Zahninnere aus (vgl. Abb. 6). Weiterhin kann man an Dünnschliffen von Polyacrodus-Zähnen häusig seine Streisen beobachten, die das Dentin parallel zur Kronenobersläche durchsetzen, ohne den Verlauf der Dentinröhrehen merkbar zu stören und sich nur durch den geringen Farbunterschied von der Masse des Dentins abzeichnen. So zeigen diese Streisen eine gewisse Ähnlichkeit mit den Jahresringen unserer Bäume, und ich möchte sie deshalb Wachstumslinien nennen.

Da dem inneren Aufbau der Zähne ohne Zweifel ein höherer systematischer Wert zukommt, als ihrer durch äußere Umstände bestimmten Gestalt, so mag auch hier das erstere Merkmal der Gattungs-, das andere der Arteneinteilung im wesentlichen zugrunde gelegt werden. In zweifelhaften Fällen freilich muß die äußere Form auch zur Bestimmung der Gattungszugehörigkeit herangezogen werden.

### B 1a. Polyacrodus minimus (Ac.).

Acrodus minimus Ag.; siehe WOODWARD 1889a. 1. S. 282.

Diese Spezies führt Corroy (1928, S. 15) aus Muschelkalk und Lettenkohle Lothringens unter diesem Gattungsnamen auf; äußere Merkmale, und nicht zuletzt die von Stensiö (1921, S. 28—32) betonte Ähnlichkeit dieser Spezies mit Polyacrodus angulatus St. aus der Trias Spitzbergens schienen dazu den Anlaß zu geben. In der Tat haben die auch im württembergischen Rhätbonebed häufig vorkommenden Zähnchen schon in der äußeren Form viel mit Polyacrodus gemein, so den scharfen Mittelkiel, die Seitenkegel, die oft spärliche oder ganz fehlende Verzierung der Kronenoberfläche, die mitunter stark nach außen vorspringenden Höcker unter dem Mittelkegel. Manchmal finden sich solche Knoten und Wülste am Außenrand auch in größerer Anzahl (Abb. 1).

In der Mikrostruktur tritt bei den Zähnen dieser Art das oben über die relative Mächtigkeit des Dentins Gesagte deutlich in Erscheinung. In kleinen Zahnkronen überwiegt das Dentin (Abb. 7), während der Aufbau der größeren mit büschelförmig verzweigten, weniger langen Dentinröhrchen fast an Acrodus substriatus erinnert (Abb. 8, vgl. auch Abb. 5). Am Polyacrodus-Charakter ist jedoch kaum mehr zu zweifeln, wenn man erst nach unten ausgesandte Dentinröhrchen, oder längs der Untergrenze des Dentins verlaufende Haversische Kanäle, oder gar Wachstumslinien im Dentin selbst wahrgenommen hat (Abb. 9).

Eine ähnliche Form, ebenfalls des württ. Rhätbonebeds, erwähnt E. v. Huene (1933, S. 91, dritte Form) und stellt sie wegen ihrer

Mikrostruktur, im Gegensatz zu den übrigen minimus-Zähnen, zu Polyacrodus. Wie ein Dünnschliff unter dem v. HUENE'schen Material zeigt (Abb. 10), erfüllt bei dieser Form das Dentin fast die ganze Krone; dabei sind die Dentinröhrchen unregelmäßiger und stehen

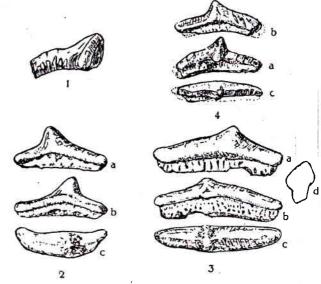


Abb. 1—4. Polyacrodus minimus (Ac). Rhätbonebed; Bebenhausen bei Tübingen.

Abb. 1. Zahnbruchstück mit Knoten am Außenrand. 7/1. Labialansicht.

Abb. 2—4. Zähne mit schief aufgesetzter Mittelspitze. 7/1. Originale im Geol. Institut Tübingen. a) Lingualansicht, b) Labialansicht,
c) Koronalansicht, d) Vertikaler Querschnitt (Innenseite links).

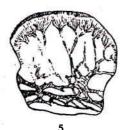




Abb. 5. Acrodus substriatus SCHMID. 14/1. Oberer Muschelkalk; Gaildorf. Vertikaler Querschnitt durch Krone und Wurzel (zum Vergleich).

Abb. 6. Polyacrodus polycyphus (Ac.). 15/1. Oberer Muschelkalk; Crailsheim. Vertikaler Querschnitt durch die Krone in einem Seitenkegel (zum Vergleich).

zufügen, daß diese Mittelspitze in der Längsrichtung meist nach dem Ende zu verschoben scheint, gegen das sie geneigt ist, und außerdem oft eine Neigung oder Verlagerung auch nach der Außenseite

265

zu aufweist, wie dies auch bei Acrodus und Palaeobates häufig zu beobachten ist (Abb. 3d). Ein etwas schärfer geschnittenes Zähnchen, dessen Krone im Gegensatz zu den sonst glatten Zähnen dieser Form einzelne Runzeln besitzt, weicht dadurch ab, daß sein Kegel wie bei Hubodus nach innen geneigt ist (Abb. 4); vielleicht gehört dieses

Stück zu Polyacrodus cloacinus Qu.

Die Krone von *P. minimus* ist wie gewöhnlich etwas nach innen gebogen, so daß der Außenrand von oben gesehen schwach konvex erscheint.

Obwohl auch die Wurzel bei dieser Form etwas niedriger ist als bei den gewöhnlichen Zähnen von P. minimus (Ag.), so möchte ich sie doch nicht von dieser Spezies trennen, vollends da Stensiö bei P. pyramidalis und P. angulatus ähnliche Formen in einer Art zu-

sammengefaßt hat.

Vorkommen: Einen großen Block vom Bonebed des untersten Lettenkohlensandsteins von Bibersfeld bei Hall (Oerte 1928, S. 426—429), der im Tübinger Geologischen Institut liegt, könnte man nach seinen Fossilien für Rhätbonebed halten; eine Verwechslung der Etiketten ist nicht gut möglich. Darin finden sich neben anderen Rhätarten (z. B. Sargodon tomicus Pl.) typische minimus-Zähne. — Einige Zähnchen aus der Acrodus-Bank des Gipskeupers von Gaildorf gehören vielleicht hierher. — Sehr häufig im Rhätbonebed Württembergs (vgl. E. v. Huene 1933, S. 91, 102 und 103).

# B 1b. Polyacrodus cloacinus (QUENSTEDT).

Hybodus cloacinus Qu.; siehe Oertle 1928. S. 337.

Bei der ersten der 3 Formen mit *Polyacrodus*-Struktur, die E. v. Huene (1933, S. 91) aus dem Rhätbonebed aufführt <sup>7</sup>, kann es sich nur um die als *Hybodus cloacinus* Qu. bekannten Zähne handeln. Schon in der äußeren Form der Zahnkrone steht die Art dem *P. polycyphus* (Ag.) sowie besonders *P. cuspidatus* (Ag.) nahe.

Die Knoten am Außenrand (Endlich 1870, S. 13; Taf. I Fig. 40) stehen entweder als Erhöhungen gerade oder schräg unterhalb der einzelnen Spitzen, oder sie erscheinen als kräftige Verdickungen an den unteren Enden der spärlichen Falten. Eine Kante läuft beiderseits von der Hauptspitze herab und über die Seitenkegel. Wie bei Hybodus

<sup>7</sup> Es kommen sogar noch größere Stücke vor, als in dieser Arbeit angegeben sind. So befindet sich in der Sammlung des Verfassers ein fast vollständiger Seitenzahn mit schief aufgesetzter Mittelspitze, der in der Länge über 2,5 cm mißt und auf der unbeschädigten (hinteren?) Seite sechs kleine Nebenkegel trägt.

weniger dicht als bei Palaeobates, auch fehlen die für diese Gattung bezeichnenden, fein verästelten Kanälchen im Dentin (vgl. Abb. 23).

Diese v. Huene'schen Polyacrodus-Zähnchen, die mir zur Untersuchung freundlichst zur Verfügung gestellt wurden, zeigen besonders große Ahnlichkeit mit gewissen Zähnen von P. pyramidalis Stensiö und P. angulatus Stensiö (1921, S. 29—32, Textfig. 12C, D, E und 13A, B, C) der Trias Spitzbergens. "Es sind glatte, lange Zähnchen, ohne Nebenspitzen. Die einzige Spitze ist niedrig und sitzt schief auf dem Zahn. Mit Wurzel sind die Zähnchen 2—4 mm lang, 1,5 mm hoch und 1 mm breit" (E. v. Huene 1933, S. 91). Es wäre hinzu-

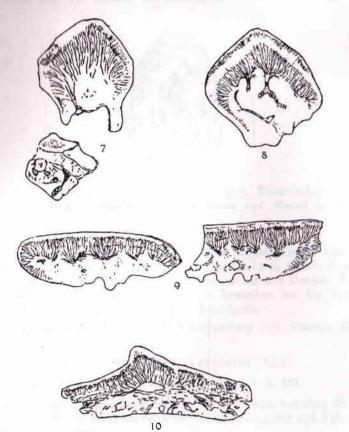


Abb. 7-10. Polyacrodus minimus (Ag.). Rhätbonebed; Württemberg.

Abb. 7. Vertikaler Querschnitt durch Krone und Wurzel. 25/1.

Abb. 8. Vertikaler Querschnitt durch die Zahnkrone. 15/1.

Abb. 9. Vertikaler Längsschnitt durch die Zahnkrone. 12/1.

Abb. 10. Vertikaler Längsschnitt durch Krone und Wurzel. 14/1. (Das Original zu Abb. 10 befindet sich im Geol. Institut Tübingen.)

Vorkommen: Rhätbonebed; Württemberg (vgl. OERTLE 1928, S. 333 8).

Bld. Polyacrodus keuperianus (WINKLER).

1880. Hybodus keuperianus Winkler, S. 116—121, Taf. VI Fig. 15—16. 1888. Hybodus keuperianus Winkler, Thürach, S. 112 u. 129.

Am seltensten von den 3 Elasmobranchierarten der Acrodus-Bank kommen bei Gaildorf diese Zähne vom Hybodus-Typ vor.

Die von den Kegeln herablaufenden Rippen sind gerade, scharf und wenig zahlreich. Eine kräftige Längskante zieht sich über alle Spitzen, tritt aber unter den übrigen Falten nicht so sehr in Erscheinung wie beim Genotyp.

Auf der Labialseite erreichen die Falten fast den Kronenunterrand, über dem sich der Zahn nach außen vorwölbt. Im proximalen Teil der Spitzen, besonders des Mittelkegels, spalten sich die größeren Rippen zuweilen und kürzere Streifen schalten sich zahlreich dazwischen ein. In den Feldern zwischen den einzelnen Spitzen laufen oft feinere und dichter stehende Rippen von der Längsfirste herab. Knoten scheinen gänzlich zu fehlen.

Die Innenseite trägt weniger Falten. Diese reichen nie bis zum Unterrand der Krone, über dem so ein breiter Streifen skulpturlos bleibt. Der Unterrand selbst springt in labialer Richtung vor, so daß der glatte Streifen darüber konkav wird und damit der Vorwölbung auf der labialen Seite der Krone entspricht.

Die vertikale Stellung der Hauptspitze genau in der Mitte des Zahnes zum Artmerkmal zu erheben, wie Winkler es will, geht nicht gut an, da diese Forderung nur in den seltensten Fällen erfüllt ist. Die Wurzel ist bei keinem der vorliegenden Zähne erhalten.

Die kleinen Zähne aus den hinteren Querreihen sind etwa 3,5 mm lang und kaum 1 mm hoch. Sie besitzen eine stumpf kegelförmige

Hauptspitze und 2—3 kurze Seitenkegel. Entsprechend ihrer Kleinheit tragen diese Zähnchen nur wenige scharfe Rippen auf den Kegeln.

Die langen Seitenzähne (Abb. 12), zu denen sich Übergänge finden, sind 8-9 mm lang und 3-4 mm hoch. Der Hauptkegel sitzt un-

<sup>8</sup> Es sei hier bemerkt, daß *Hybodus minor* Ag. des Rhäts ebenfalls eine von *Hybodus* stark abweichende Mikrostruktur besitzt. Da die Zähne jedoch wegen der besonderen Form und der Stellung ihrer Wurzel möglicherweise von den behandelten Gattungen systematisch zu trennen sind (JAEKEL 1889, S. 297), wurde die Art hier nicht näher behandelt.

<sup>9</sup> Die Winkler'sche Arbeit ist, zumal in ihren Abbildungen, durchaus irreführend und kann so wenig Anspruch auf wahrheitsgetreue Wiedergabe erheben, daß sie hier nur in beschränktem Maße berücksichtigt werden konnte. Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei hier auch darauf hingewiesen, daß sie im Sonderdruck dieser Arbeit eine andere Numerierung der Seiten und Tafeln aufweist.

ist die Hauptspitze nach innen gebogen, so daß sie, von vorne geschen, außen konvex erscheint. Auch der Außenrand der Krone ist im Grundriß wie gewöhnlich konvex.

Die Wurzel ist zwar ziemlich fest mit der Krone verbunden, atlammt aber in ihrer mehr kantigen Form viel eher mit Acrodus und Polyaerodus überein als mit Hybodus.

Im Dünnschliff (Abb. 11) zeigen die Zähne die für das Genus geforderte Struktur. Haversische Kanäle laufen mitunter der Untergrenze des Dentins entlang und senden auch nach unten kurze Dentinröhrehen aus. Im eigentlichen Dentin, das einen großen Teil der



Abb. 11. Polyacrodus cloacinus (QUENSTEDT). 11/1. Rhätbonebed; Württemberg. Vertikaler Querschnitt durch Krone und Wurzel in einem Seitenkegel.

Krone einnimmt, sind die ziemlich dicken Dentinröhrchen klar zu verfolgen und lösen sich erst nahe der Oberfläche in feinere Fasern auf. Deutliche Wachstumslinien durchziehen oft das Dentin. Eine oberflächliche Schmelzschicht läßt sich besonders an der Spitze beobachten. Die Wurzel besteht aus Osteodentin.

Vorkommen: Rhätbonebed; Württemberg (vgl. OERTLE 1928 u. a.).

B1c. Polyacrodus cuspidatus (Ag.).

Hybodus cuspidatus Ag.; siehe Woodward 1889a. 1. S. 253.

Die zweite *Polyacrodus*-Form, die E. v. Huene aus dem Rhätbonebed aufführt, kann ich nach der Beschreibung nur auf *Hybodus cuspidatus* beziehen.

Die Knötchen des Außenrandes stehen am Ende der Falten. Eine Längskante scheint vorhanden zu sein.

Ein Dünnschliff weist ähnliche Struktur auf wie *Polyacrodus* cloacinus, d. h. es verlaufen Haversische Kanäle auch parallel zur Zahnoberfläche. Im Dentin zeigen sich deutliche Wachstumslinien.











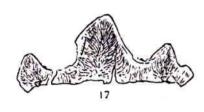


Abb. 12. Polyacrodus keuperianus (WINKLER); großer Seitenzahn. 3/1. Acrodus-Bank (Gipskeuper); Kirchberg bei Gaildorf. Labialansicht. Abb. 13—17. Polyacrodus krafti n. sp.

- Abb. 13. Großer, symphysen-naher Zahn. 3,5/1. Anoplophora-Schicht (Dunkle Mergel); Steigersbach bei Schönberg. Labialansicht.
- Abb. 14. Mittelgroßer Zahn. 3,5/1. Gaildorfer Bank (Dunkle Mergel); Eisbach bei Gaildorf. Lingualansicht.
- Abb. 15. Kleines Kronenbruchstück mit starkem Vorsprung am Außenrand. 7/1. Gaildorfer-Bank; Eisbach bei Gaildorf. a) Labialansicht, b) Koronalansicht, c) Seitenansicht.
- Abb. 16. Niedriger Zahn aus einer der hinteren Querreihen. 7/1. Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf. Labialansicht.
- Abb. 17. Vertikaler Längsschnitt durch eine Zahnkrone. 15/1. Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf.

symmetrisch auf dem Zahn und ist nach hinten geneigt; vor ihm stehen 4, hinter ihm nur 2 kurze Scitenkegel, die nur etwa  $\frac{1}{4}$  seiner Höhe erreichen.

Die großen Vorderzähne sind 6—9 mm lang und 4—5 mm hoch. Dabei werden die Seitenkegel, die meist zu zweien auf jeder Seite stehen, bei manchen Zähnen halb so hoch wie die schlanke Mittelspitze, während sie gewöhnlich nur ein Drittel ihrer Höhe erreichen. Nur bei den Zähnen dieser Form, die auch durch einen kleineren Zahn von 4 mm Länge vertreten ist, kann die Hauptspitze genau in der Mitte des Zahnes sich befinden und senkrecht auf der Basis stehen.

Ein Dünnschliff bestätigt die Zugehörigkeit zum Genus Polyacrodus, indem das Dentin die Masse der Zahnkrone bildet. Hybodus non striatus (Winkler 1880, S. 121—122; Taf. VI Fig. 17—18) gehört möglicherweise in dieselbe Art. Vielleicht handelt es sich

um eine ähnliche Bildung wie bei den glatten Zähnen von *Palaeobates keuperinus* M. & Str. (s. S. 281). Vom *Hybodus*-Typ konnte ich bei Gaildorf solche völlig sklulpturlose Stücke bisher nicht entdecken; Zähne jedoch, bei denen nur ein ± breiter Streifen über dem Unterrand der Krone abgerieben ist, finden sich ziemlich oft.

So steht der zeitlich wenig jüngere *Polyacrodus kralti* n. sp. der vorliegenden Art äußerst nahe, jedoch ist *P. keuperianus* (WINKLER) größer und besitzt mehr Falten auf der Kronenoberfläche; auch fehlen ihm die ausgeprägten Vorsprünge am Außenrand.

Vorkommen: 20 Zähne und Zahnbruchstücke aus der Acrodus-Bank des Gipskeupers vom Kirchberg bei Gaildorf. — Aus derselben Bank, sowie der Bank f (Anatinenbank) des fränkischen Gipskeupers stammt das Originalmaterial T. C. WINKLER's <sup>10</sup>.

### Ble. Polyacrodus krafti n. sp. 11.

1888. Hybodus Thürach. 1. S. 134. 11910. Hybodus Lang, S. 19. 1938. Hybodus Reiff, S. 114 u. 136.

Zusammen mit dem unten beschriebenen *Palaeobates spinosus* kommen in verschiedenen Schichten des mittleren Keupers in geringerer Anzahl kleine Zähne vor, die wegen ihrer allgemeinen Form bisher stets als *Hubodus* erwähnt wurden.

Eine scharfe Längsfirste zieht sich über alle Spitzen der Krone. Außerdem läuft auf der Außenseite der Hauptspitze meist eine Falte herab, die besonders weit nach außen vorspringt und an der Basis der Zahnkrone einen kräftigen Fortsatz bildet (Abb. 15). Dieser ist jedoch viel schmäler und nach oben längst nicht so scharf abgesetzt, als die entsprechenden Knoten bei *P. polycyphus* (Ag.).

Zwischen der Längsfirste und der so gebildeten Querkante stehen meist weniger scharfe Rippen, die nicht immer bis zur Spitze reichen (Abb. 13), und sich bei größeren Zähnen ebenso wie die Querkante im unteren Teil zuweilen verzweigen. Kurze und schwächere Streifen schalten sich dort häufig ein. Am äußeren Unterrand der Krone bleibt ein Streifen ohne Verzierung (Abb. 15), wie dies auch bei P. keuperianus und P. cloacinus oft zu beobachten ist.

Auf der Innenseite der Hauptspitze rücken die Rippen zuweilen nach beiden Seiten auseinander, so daß an Stelle einer Querkante ein glatter Streifen entsteht. Größere Zähne können wie P. polycyphus über dem inneren Unterrand der Krone eine größere Anzahl kurzer

 $<sup>^{10}</sup>$  In der Anatinenbank Württembergs dagegen wurde die Art noch nicht gefunden.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Dem Andenken meines im Herbst 1942 in Stalingrad gefallenen Freundes EBERHARD KRAFT, der im nordwestlichen Teile Württembergs die Schichten der Trias durchforschte.

Fältchen tragen. Auch auf der Innenseite erreichen nur wenige Falten den Kronenunterrand.

Bei den kleinen Zähnen der hinteren Querreihen (Abb. 16) erreicht die Höhe der Hauptspitze oft kaum 3 der gesamten Kronenlänge. Entsprechend der geringen Größe dieser Stücke (2—3 mm lang) finden auf der Kronenoberfläche nur wenige kräftige Rippen Platz, die den Zähnen eine charakteristische Form verleihen; dann ist auch der skulpturlose Streifen am Außenrand meist gut ausgeprägt und durch eine leichte Kante nach oben begrenzt, so daß diese Zoneschräg nach innen abfällt.

Zwischen diesen Formen und den großen finden sich alle Übergänge (Abb. 14—15). So steht bei einem Zahn vom Eisbach (7,5 mm lang) die 3,5 mm hohe Hauptspitze ziemlich schief auf der Basis, während auf der flachen (vorderen?) Seite 3 Nebenkegel erhalten sind (vgl. Abb. 12).

Der vorzüglich erhaltene große Zahn vom Steigersbach (Abb. 13) scheint einer der vorderen Querreihen anzugehören. Er liegt mit der Innenseite noch im Gestein eingebettet, so daß nur die Außenseite der Krone untersucht werden konnte. Überhaupt sind vollständige Zahnkronen schwer zu bekommen, wie sich denn auch unter dem ausgeschlämmten Material nur Bruchstücke fanden. Die Basis ist beim vorliegenden Stück unter der Hauptspitze stark nach außen erweitert, die Mittelspitze selbst ist schwach rückwärts geneigt.

Fast die ganze Zahnkrone von Polyacrodus krafti wird von Dentin gebildet (Abb. 17). Im Hauptkegel gehen die Dentinröhrchen von einem kanalförmigen Zentrum aus, das sich in der senkrechten Achse von der Basis bis etwa zur halben Höhe der Spitze erstreckt, schwach divergierend schräg nach oben, um sich erst nahe der Zahnoberfläche in feinere Röhrchen und Fasern zu spalten. In den Seitenkegeln dagegen beschränkt sich jener pulpa-ähnliche Kanal entsprechend ihrer geringeren Höhe auf einen unbedeutenden Hohlraum an ihrer Basis. Einzelne Dentinröhrchen dringen zwischen den Spitzen vom Unterrand der Krone aus senkrecht nach oben. Im Dentin finden sich Wachstumslinien, besonders an den Flanken der Kegel.

Der Schmelz der Zahnoberfläche kann zuweilen — offenbar in den kräftigen Falten und Rippen — eine im Vergleich zu anderen Hybodonten-Zähnen ungewöhnliche Mächtigkeit aufweisen.

Der Aufbau des Osteodentins der Wurzel konnte nicht untersucht werden, da ebenso wie bei *P. keuperianus* an allen vorliegenden Stücken die Wurzel fehlt. Das ist übrigens auch bei anderen Arten der Gattung häufig der Fall (*P. polycyphus*, *P. cuspidatus* u. a.). Es war eben bei diesem Genus offenbar die Wurzel weniger fest mit der Krone verbunden als etwa bei echten *Hybodus-Zähnen*.

Diagnose: Kleine Zähne mit wenigen, aber äußerst scharfen, geraden und kaum verzweigten Schmelzrippen auf Haupt- und Seitenspitzen und einer durchgehenden scharfen Längsfirste. Die Hauptspitze wird bei den Vorderzähnen verhältnismäßig schlank und hoch;

an ihrer Basis bildet sich oft ein labialer Vorsprung. Am Aufbau der Krone sind fast nur Dentin und Schmelz beteiligt, das Osteodentin ist auf pulpen-ähnliche Hohlräume unter den Spitzen beschränkt 12.

Polyacrodus krafti n. sp. steht dem P. keuperianus des Gipskeupers am nächsten, ist jedoch kleiner und besitzt weniger, aber schärfere Rippen und einen stärkeren labialen Fortsatz unter der Hauptspitze. Von den übrigen Arten der Gattung ist P. krafti außer durch die charakteristische Skulptur auch durch die Mikrostruktur hinreichend scharf unterschieden.

Vorkommen: Ein halbes Hundert Zähne und Zahnbruchstücke verschiedener Größe; Gaildorfer Bank (Dunkle Mergel), Eisbach bei Gaildorf (besonders in der mergeligen Randfazies). — Einige Zähne, darunter zwei große, aus der Anoplophora-Schicht der Dunklen Mergel am Steigersbach bei Schönberg. — Zu P. krafti gehören Zähne unter dem Reiffschen Material aus dem Schilfsandstein Mittelwürttembergs, wahrscheinlich auch die von Thürach 1888 aus dem gleichen Horizont in Franken und die von Lang 1910 aus einem Bonebed der Oberen Bunten Mergel von der Roten Wand bei Stuttgart erwähnten "Hybodus"-Zähne <sup>13</sup>. (Schluß folgt.)

# Bücherbesprechungen.

F. X. Schaffer: Geologie der Ostmark, zus. m. Heritsch, Janoschek, Vetters, Schwinner, Spengler, Waldmann, Winkler-Hermaden. Verlag Deuticke-Wien 1943. 595S. mit 77 Textlild, 4 Karten.

"Bau und Bild Österreichs" schenkte der Fachwelt 1903 die großartige Übersicht vom geologischen Werden und Sein der alten Kriserstaates. 4 Jahrzehnte emsigster und erfolgreichster Erforschung des Heimatbodens sind für den Außenstehenden im Schrifttume kaum mehr zu überblicken. So muß die neue schöne Gabe mit größter Genugtuung begrüßt werden. Sie ist im Sachlichen zeitlos-gültig, aber doch zugleich echtes Kind einer brausenden Gegenwart. Noch während der Drucklegung hat sich Europa stürmisch weitergestaltet. Die Wiedereinbettung in den mütterlich deutschen Raum ließ den Namen Ostmark zu neuem Leben erwachen, schon aber haben die Ereignisse sie eher zu einer Südmark des Großdeutschen Reiches werden lassen. Der Herausgeber weiß darum, konnte aber nicht von sich aus die Benennung umformen. Schwerer wirkten sich die Zeitläufte für das (um 2 Jahr verspätete) Erscheinen des Werkes aus. Es ist ein stolzes Zeugnis für Tat- und Ge-

<sup>12</sup> Für die neubeschriebenen Arten wurde ein Holotyp in keinem Falle besonders bezeichnet, da bei der Vielgestaltigkeit der Zähne in einem Selachiergebiß und in Anbetracht unserer Unkenntnis über die Anordnung der Zähne im Kiefer ein einzelner Zahn nicht als Typus dienen kann. Als Topohyle gilt das Material vom Eisbach für Polyacrodus krafti und P. spinosus, von Crailsheim für P. nodosus.

<sup>13</sup> Entsprechende Stücke ließen sich weder in Stuttgart, noch in Tübingen, noch endlich in der Lang'schen Sammlung in Eßlingen selbst auffinden.

Hellacher, Adolf: Blasmobranchier-Reste aus dem oberen Muschel-	組織
kalk und dem Keuper Württembergs. Mit 50 Textabbildungen.	HATH
	273
Paul, Hanry: Zur Stratigraphie und Paläogeographie des Unter-	
karbons und Namur im Donezbecken und in Oberschlesien .	293

### Zur Veröffentlichung sind weiterhin eingegangen:

- (Drucklegung in der Reihenfolge des Eingangs kann aus technischen Grunden nicht gewährleistet werden.)
- a) Für N. Jahrb. f. Min. etc. Monatshefte Abt. A. und B.
- Othmar Kuhn Chor Rudisten aus Sizilien, Lykien und Syrien.
  (9, X, 1943.)
- Unrasiiua Dorni Sechate Beiträge zur Geologie des Rieses. Die geologiachen Verhältnisse der Suevitaufbrüche und ihrer Umgebung am Westrand des Rieses. (S. X. 1943.)
- Holne Molener; Nachruf auf Alois Sigmund. (15. X. 1943.)
- K. Hotvay: Über eine vereinfachte Verwendung der M. Vendl'schen Bedimentationswaage zur mechanischen Analyse nach S. Odén. (30 X. 1943.)
- b) Für das Neue Jahrbuch für Mineralogie etc. Abhandlungen
- Othmar Kühn: Stratigraphie und Paläogeographie der Rudisten.
  IV. Rudisten aus Griechenland. (18. X. 1943).
- E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele) in Stuttgart-W.

## PROF. DR. MANFRED FRANK

# DER GESTEINSAUFBAU WÜRTTEMBERGS

Eine Einführung in praktisch-geologische Fragen, insbesondere für Bau- und Bergingenieur, Chemiker und Forstmann.

VI, 168 Seiten, Mit 31 Abbildungen und vielen Tabellen. Ganzleinen RM, 8.—.

Ein Buch, das sich mit den praktischen Fragen der Geologie Württemberge befallt, fehlte bis jetzt. Dr. MANFRED FRANK, a. o. Professor für Geologis un der Technischen Hochschule, Stuttgart, und Leiter des Reichsamts für Bodenforschung, Zweigstelle Stuttgart, der seit 15 Jahren in Südwestdeutschland als geologischer Sachverständiger bei Ingenieurbauten tätig ist, war zur Abfassung eines selchen Werkes besonders berufen.

Außer für den Geologen ist das Buch hauptsächlich für den Bauingenieur, den Bodenchemiker und Forstmann von Bedeutung.

# Abhandlungen.

# Elasmobranchier-Reste aus dem oberen Muschelkalk und dem Keuper Württembergs.

Von Adolf Seilacher, Gaildorf.

Mit 50 Textabbildungen.

(Schluß.)

#### B 2. Genus Palaeobates H. v. MEYER.

Nachdem diese Gattung manche irrtümliche Deutung erfahren hatte, wies ihr Jaekel 1889 ihren Platz bei den Cestracionten zu welcher Gruppe er auch Hybodus, Acrodus und Polyaerodus einfügte. Später wurden die drei letztgenannten Gattungen unter einer besonderen Familie der Hybodontiden zusammengefaßt. Dabei verblieb jedoch Palaeobates bei den Cestracioniden, obwohl diese Gattung—das zeigen auch die neuen Funde deutlich—besonders mit Acrodus und Polyaerodus die nächste Verwandtschaft verbindet.

Die nähere Geschichte der Gattung hat Stensiö (1921, S. 33—34) gut zusammengefaßt. Zugleich konnte derselbe auf Grund von vollständigeren Funden die Kenntnis der Gattung wesentlich erweitern. In der systematischen Einteilung verfährt er wie Jaekel, fügt jedoch hinzu: "If a family Hybodontidae is accepted ..., there is no doubt that Palaeobates ought to be included in this family."

Die neuen Zähne besitzen in der äußeren Form wiederum die größte Ähnlichkeit mit Acrodus, unter welchem Namen sie bisher auch in der Literatur aufgeführt wurden. Während jedoch P. angustissimus (Ag.) und P. polaris Stensiö eine Wurzel ähnlich der des Acrodus substriatus Schmid besitzen, ist die Wurzel bei den neuen Arten schmäler, und gleicht mehr der des A. lateralis; eine verschiedene Anordnung im Maule war vielleicht damit verbunden.

Die Längsfirste der Zahnkrone, die oft recht kräftig ausgebildet ist, trägt bei den Arten unseres Keupers im Gegensatz zur Definition Stensiö's mitunter kleine Seitenspitzen. Die Verzierung des Schmelzes muß nicht immer so fein sein, die Falten können vielmehr

N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. Monatshefte Abt. B.

Elasmobranchier-Reste aus dem oberen Muschelkalk etc.

275

äußerst kräftig hervortreten und sich auch wemger stark verzweigen. Andererseits kann die Skulptur der Krone bei einzelnen Zähnen ganz fehlen.

Als weiteres Merkmal kommen kleine Knoten und Spitzen am Außenrande hinzu, die jedoch meistens nicht mit den Falten und Spitzen der Zahnobersläche zusammenhängen. Daß diese Höckerchen einen bestimmten Zweck erfüllten, muß bei ihrer zielsicheren Entwicklung bei P. nodosus n. sp. und P. spinosus n. sp. angenommen wesden. Es fällt auf, daß die ziemlich weit hervorragenden Knoten und Spitzen des Außenrandes auf der Innenseite des nächstäußeren Zahnes nur selten wahrnehmbare Vertiefungen hinterlassen, während den Runzeln bei Acrodus oft deutliche Kerben im glatten Schmelz an der inneren Seite der Krone entsprechen. Vielleicht dienten diese Höckerchen einer festeren Verbindung der Zähne untereinander; eine solche scheint übrigens bei Palaeobates die Regel gewesen zu sein, wie Funde von Zähnen im ursprünglichen Zusammenhang beweisen <sup>13a</sup>.

Eine geschlossene Pulpa zwischen Krone und Wurzel konnte in Übereinstimmung mit den Beobachtungen Stensiö's in den meisten Fällen festgestellt werden.

Die von Jaekel (1891, S. 193—194) angegebene Entwicklung des Dontins ist bei verschiedenen Arten der Obertrias schon so weit fortgeschritten, daß sie die für Palaeobates bezeichnende Mikrostruktur besitzen. Da Jaekel diese Struktur als wesentlichstes Gattungsmerkmal betrachtet und überhaupt dem inneren Aufbau einen höheren systematischen Wert beilegt, als der äußeren Form, so habe ich die im folgenden beschriebenen Zähne zu Palaeobates gestellt, obgleich sie in Form und Skulptur vom Genotyp z. T. beträchtlich abweichen.

# B 2a. Palaeobates nodosus n. sp.

1928. Acrodus lateralis Ag.; Oertle Taf. XXXI Fig. 4, S. 344.

OERTLE bildet aus dem Grenzdolomit von Rottenmünster einen kleinen Zahn ab, der nach seiner äußeren Form als Acrodus lateralis bestimmt wird. Dieser Zahn fällt dadurch auf, daß er "auf der Außenseite unter der Hauptspitze 5 kleine runde Höckerchen besitzt".

Zahlreiche entsprechende Funde, vor allem aus dem oberen Muschelkalk und der unteren Lettenkohle, machen es nun möglich, die Form genauer zu untersuchen.

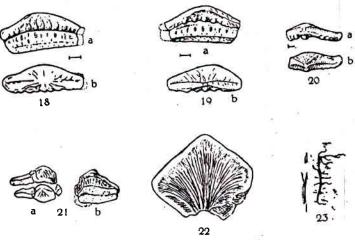


Abb. 18-23. Palaeobates nodosus n. sp.

- Abb. 18. Großer Szitenzahn. Bonebed der untersten Lettenkohle; Heldenmühle bei Crailsheim. a) Labialansicht, b) Koronalansicht.
- Abb. 19. Großer Seitenzahn. Untere Dolomite der Lettenkohle; Heimbacher Steige bei Schwäb. Hall. a) Labialansicht, b) Koronalansicht.
- Abb. 20. Kleine fragmentäre Zahnkrone. Obere *Nodosus*-Platten des oberen Muschelkalks; Westbeim am Kocher.
- Abb. 21. Zwei Zähne einer Querreihe in ursprünglichem Zusammenhang. 6/1.
  Untere Dolomite der Lettenkohle; Heimbacher Steige bei Schwäb. Hall.
  a) Koronalansicht, b) Basalansicht.
- Abb. 22. Vertikaler Querschnitt durch eine Zahnkrone. 40/1. Obere Nodosus-Platten des oberen Hauptmuschelkalks; Westheim.
- Abb. 23. Querverzweigtes Kanälchen im Dentin (aus einem vertikalen Längsschnitt). Etwa 600/1. Bonebed der untersten Lettenkohle; Heldenmühle bei Crailsheim.

In der allgemeinen Form stimmen die Zähne so gut mit A. lateralis überein, daß man nahe phylogenetische Beziehungen zwischen beiden Arten annehmen muß. Besonders die Wurzel ist genau wie bei A. lateralis ausgebildet und läßt auf eine ähnliche Anordnung der Zähne im Kiefer schließen. So wurden die Zähnchen als besondere Spezies leicht übersehen <sup>14</sup>.

Am leichtesten und sichersten jedoch ist *Palaeobates nodosus* an den Höckerchen des Außenrandes zu erkennen. Solche Bildungen trifft man zwar auch bei anderen Hybodontiden ziemlich oft, gerade

<sup>&</sup>lt;sup>13a</sup> Palaeobates angustissimus (AG.); drei zusammenhängende Zähne einer seitlichen Querreihe; Bonebed der Lettenkohle (Vitriolschiefer), Vaihingen a. d. Enz. — P. nodosus n. sp.; zwei Zähne einer Querreihe; untere Dolomite der Lettenkohle, Schwäb. Hall (Abb. 21). — P. keuperinus (Микси. & Str.); größere Teile des Zahnpflasters; Upper Keuper, Sandstone, Shrewly, Warwickshire (Woodward 1889b, S. 297—299, Taf. XIV Fig. 1—2).

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Möglicherweise gehört auch ein Teil derjenigen Zähne des Muschelkalks zu *Palaeobates nodosus* n. sp., die in einzelnen Schriften (vgl. z. B. SCHMID 1861, S 17) als *Acrodus minimus* AG. aufgeführt sind.

bei Acrodus lateralis aber sind sie sehr selten. Eine Beziehung zwischen Knoten und Runzeln der Oberfläche ist bei Palaeobates nodosus nur selten festzustellen. Unter dem Mittelkegel steht oft ein stärkerer Höcker, der bei den Stücken von Westheim auch breiter ist als die übrigen Knoten, so daß dort ein kurzer, durch eine flache Furche von der Zahnkrone abgesetzter Lappen entsteht.

Es fällt auf, daß die Knoten am Außenrand bei dieser Art nicht einfach der Krone aufgesetzt erscheinen, sondern oft in einer deutlichen Mulde stehen (Abb. 19). Wie z. B. bei Acrodus substriatus SCHMID die Furchen ähnlich einem Wasserriß sich tiefer einschneiden, wo sie über die Kante am Außenrand laufen, so gleichen auch die Höcker des Palaeobates nodosus den stehengebliebenen Zeugenbergen eines Abtragungsgebietes.

Neben den Knoten ist bei diesen Zähnen eine andere Besonderheit von Interesse. Oft beschränkt sich nämlich die Verzierung der Krone auf deren lingual von der meist deutlich hervortretenden Längskante gelegene Hälfte, und in dieser wiederum auf ein gleichschenkeliges Dreieck, dessen Spitze auf dem Gipfel des Mittelkegels liegt (Abb. 20), und dessen Schenkel von flachen Runzeln gebildet werden. Die beiden Schenkel und die Längskante schließen dann eine schmale Zone ein, die entweder glatt bleibt, oder von senkrecht von der Längskante herablaufenden schwachen Streifen durchzogen wird. Dieses Bild bietet sich gewöhnlich; bei den Hinterzähnen mit scharfer Längskante und Mittelspitze dagegen biegen sich die Runzeln der Innenseite oft parallel zur Längsfirste, ohne sie zu erreichen. Es entsteht so parallel zur Längskante auf deren innerer Seite eine sekundäre Firste, wie sie auch bei Acrodus spitzbergensis HULKE (Stensiö 1921, S. 10-18, Taf. II Fig. 8, 11, 15) vorkommt, jedoch auf der labialen Seite der Mittelfirste; diese Art aus der Trias Spitzbergens besitzt überdies ebensolche Knoten am Außenrand (Stensiö 1921, Taf. II Fig. 8), wie sie überhaupt mit Palaeobates nodosus und P. spinosus n. sp. eine auffallende Ähnlichkeit besitzt. Die sekundäre Firste kann bei den größeren Zähnen auch verschwinden und eine dichtere Streifung der Krone in der Weise des Acrodus lateralis auftreten.

Seitenspitzen konnten nie beobachtet werden.

Während die Zähne gewöhnlich nach der lingualen Seite gebogen sind, erscheint ein einzelner Zahn mittlerer Größe, von oben gesehen, auf der labialen Seite konkav.

Die großen und verhältnismäßig breiten Seitenzähne (Abb. 18-19) werden 5 mm lang. Sie erinnern in Form und Streifung noch am meisten an A. lateralis. Die Knoten am Außenrand sind meist deutlich und in größerer Anzahl vorhanden (bis über 15), können jedoch offenbar auch ganz fehlen.

Schlankere Zähne (Abb. 20) sind am häufigsten (besonders bei Westheim) und zeigen eine deutliche Längsfirste, sowie das oben beschriebene linguale Skulpturdreieck mit begrenzender Sekundärfirste; im übrigen sind sie fast glatt. Ganz am äußeren Unterrand der Krone besitzen sie die bezeichnenden Knoten, von denen der unter der Mitte gelegene am größten ist. Diese Zähne sind 2-3 mm lang und etwa 0,8 mm breit.

Einige Bruchstücke scheinen kleineren Hinterzähnen anzugehören.

Sie besitzen einen deutlichen Mittelkegel und eine scharfe Längskante, zu der parallel auf der Innenseite eine sekundäre Firste von mehreren Runzeln gebildet wird. Die Knoten sind zahlreich und deutlich.

Die kurzen Vorderzähne sind genau wie bei A. lateralis rund aufgebogen, fast glatt, und besitzen offenbar nur einen flachen Knoten unter der Mitte.

Im Dünnschliff (Abb. 22) strahlen die Dentinröhrchen in der für die Gattung bezeichnenden Weise von einem Zentrum im Zahninnern aus, das sich bei einzelnen Zähnen in Form einer geschlossenen Pulpahöhle ± deutlich sichtbar zwischen Krone und Wurzel in der Längsrichtung des Zahnes erstreckt. Im Dentin finden sich feine. querverzweigte Kanälchen zwischen den eigentlichen Dentinröhrchen (Abb. 23). Diese selbst richten sich in den peripheren Teilen des Dentins senkrecht zur Zahnoberfläche. Eine dünne Schmelzschicht bedeckt das Dentin und bildet die Skulptur der Kronenoberfläche. Die Wurzel besteht aus gewöhnlichem Osteodentin:

Diagnose: Allgemeine Form und Skulptur acrodontid. Zähnchen nicht über 5 mm lang, am äußeren Unterrand der Krone mit bis zu 15 und mehr Knoten, die oft in einer Einsenkung der Zahnoberfläche liegen. Krone spärlich gestreift oder glatt, mit Längskante und schwacher Sekundärfirste; auf der lingualen Seite "Skulpturdreieck" angedeutet. Seitenspitzen fehlen. Zwischen Krone und schmaler, im Querschnitt rhombischer Wurzel verläuft eine geschlossene Pulpa.

Palaeobates nodosus n. sp. steht demmach dem unten beschriebenen P. spinosus sehr nahe, unterscheidet sich aber von der Keuperspezies dadurch, daß die labialen Höcker weniger stark hervortreten und Seitenspitzen auf der Längsfirste offenbar nie vorkommen. Der in denselben Schichten vorkommende Acrodus lateralis ist äußerlich zwar sehr ähnlich, aber größer. Palaeobates angustissimus zeigt wesentlich andere Form- und Skulpturverhältnisse.

Vorkommen: Mehrere Zähne aus den oberen Nodosus-Platten des Hauptmuschelkalks von Westheim. - Etwa 60 Zähne und Zahn-» bruchstücke aus dem Bonebed der Vitriolschiefer; Heldenmühle bei Crailsheim. - Ein Zahn aus der Blaubank der unteren Lettenkohle: Heimbacher Steige bei Schwäb. Hall. - Vom selben Fundort und dem Steinbruch beim Steppach-Hof unweit Gaildorf stammt eine Anzahl von Zähnen aus den "unteren Dolomiten" der Lettenkohle. -Ein Zahn in der Tübinger Sammlung (OERTLE 1928, Taf. XXXI Fig. 4); Grenzdolomit der Lettenkohle, Rottenmünster.

### B 2b. Palaeobates spinosus n. sp.

1888. Acrodus THURACH; S. 130 und 134.

1910. Acrodus LANG; S. 19.

1038. Acrodus REIFF; S. 114, 131 und 136.

Die größte Ähnlichkeit mit der vorigen Form zeigt diese Art aus verschiedenen Horizonten des mittleren Keupers, die bisher ebenfalls in der Literatur als Acrodus aufgeführt wurde.

Die Höckerchen des Außenrandes sind bei Palaeobates spinosus noch wesentlich stärker ausgebildet, als bei P. nodosus, wodurch der Name gerechtfertigt erscheint. Nie aber konnte ich beobachten, daß die Höcker in einer so auffallenden Einsenkung der Zahnoberfläche gestanden wären, wie es bei der Muschelkalkspezies oft zu finden ist.

Die Längsfirste wird bei den kleineren Zähnchen oft ziemlich scharf und ist dann mitunter mit kleinen Seitenspitzen besetzt. Auf der lingualen Seite der Zahnkrone ist die runzelige Verzierung meist ausgedehnter als auf der labialen, und auf ein mehr oder weniger ausgeprägtes Skulpturdreieck konzentriert. So wird von den Schenkeln des Runzeldreiecks einerseits, von der Längsfirste andererseits, eine flache Rinne eingeschlossen. Darin stimmen die Zähne vollständig mit P. nodosus überein, wie auch diese besondere Anordnung der Runzeln wohl denselben Grund hat. Die Innenseite der Zahnkrone war nämlich offenbar der Abnützung am meisten ausgesetzt, wie viele auf dieser Seite stark abgekaute Zähne beweisen. Dem sollten die Runzeln aus hartem Schmelz entgegenwirken; diese sind aber auch folgerichtig bei der Keuperform stärker ausgebildet als bei dem älteren P. nodosus.

Manchmal ist durch entsprechende Runzeln eine weitere Sekundärfirste auch auf der Außenseite der Hauptfirste angedeutet; den kleineren Zähnen fehlen die Runzeln überhaupt.

Die Wurzel ist genau wie bei der vorigen Art gestaltet und nach unten ziemlich geradlinig begrenzt.

Von den großen Seitenzähnen werden die größten fast 6 mm lang und tragen bis zu 16 labiale Höcker (Abb. 24), während die Länge im allgemeinen nur 3,5—5 mm, die Breite rund 1,5 mm und die Zahl der Höcker etwa 10 beträgt. Im Aufriß sind sie kaum aufgebogen. Die Kronenoberfläche trägt auf ihrer innerhalb der Längsfirste gelegenen Hälfte dichtverzweigte, kräftige Runzeln, von denen manche durch ihren Verlauf eine sekundäre Crista wenigstens andeuten. Auf der labialen Seite gehen von der Längskante kurze, meist unverzweigte Runzeln aus. Auch die Längsfirste selbst ist mehr als stark hervortretende Runzel, denn als eigentliche Firste ausgebildet und liegt stets dem Außenrande näher als dem inneren.

2. . . .

Von den großen finden sich alle Übergänge (Abb. 25) zu kleineren Zähnen, die häufiger gefunden werden (Abb. 26). Diese sind durch-

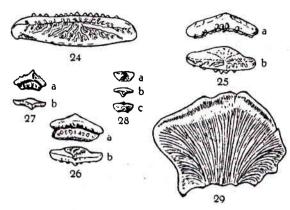


Abb. 24-29. Palaeobates spinosus n. sp.

Abb. 24. Großer Seitenzahn. 6/1. Anoplophora-Schicht (Dunkle Mergel); Steigersbach bei Schönberg. Koronalansicht.

Abb. 25. Mittelgroßer Seitenzahn. 5,5/1. Gaildorfer-Bank (Dunkle Mergel); Eisbach bei Gaildorf. a) Labialansicht, b) Koronalansicht.

Abb. 26. Zahn mit lingualem Skulpturdreieck. 6/1. Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf. a) Labialansicht, b) Koronalansicht.

Abb. 27. Symphysenzahn (?). 6/1. Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf.
a) Labialansicht, b) Koronalansicht.

Abb. 28. Kleiner Hinterzahn (?). 6/1. Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf. a) Labialansicht, b) Koronalansicht, c) Lingualansicht.

Abb. 29. Vertikaler Querschnitt durch eine Zahnkrone. 33/1. Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf.

schnittlich etwa 2 mm lang und zeigen auf der Innenseite sehr klar das oben erwähnte Skulpturdreieck, dessen Schenkel von der kleinen Mittelspitze ausgehend die sekundäre Firste bilden und mit der scharfen Längskante eine flache, glatte Rinne einschließen. Außen laufen kurze Runzeln von der Längsfirste herab. Unter den Knoten des Außenrandes ist der unter der Mittelspitze gelegene der größte, die übrigen zeigen entweder die gleiche Ausbildung wie bei den großen Zähnen, oder sie treten zurück. Die Wurzel ist nicht selten noch erhalten. Diese Zähne scheinen mehrere Querreihen gebildet zu haben, wie ihre große Zahl und wechselnde Größe vermuten läßt.

Wesentlich seltenere Zähnchen von wenig mehr als 1 mm Länge sind stärker aufgebogen und besitzen eine sehr scharfe Längsfirste. Diese fällt beiderseits von der ausgeprägten Mittelspitze ab und trägt auf beiden Seiten derselben je 2—4 kleine Nebenspitzen (Abb. 27). Diese Zähne besitzen nur unter der Mittelspitze einen kräftigen Vorsprung nach außen und sind im übrigen ungestreift. Vielleicht stammen sie aus der Symphysengegend.

Elasmobranchier-Reste aus dem oberen Muschelkalk etc.

281

1840. Hybodus keuperinus Murch. & Strickl., S. 338, Taf. XXVIII Fig. 3. 1880. Acrodus microdus T. C. Winkler, S. 111—116, Taf. V Fig. 4—11; Taf. VI Fig. 12.

1889b. Acrodus keuperinus A.S. Woodward, S. 297-299, Taf. XIV Fig. 1-3.

Der Acrodus microdus des Gipskeupers stimmt so vollkommen mit Abbildungen und Beschreibung des A. keuperinus Murch. & Str. aus dem englischen Keuper überein, daß an der Zusammengehörigkeit beider Arten kaum gezweifelt werden kann.

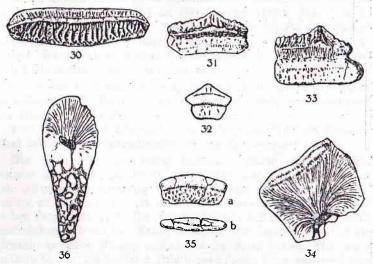


Abb. 30-36. Palaeobates keuperinus (Murchison & Strickland).

Abb. 30. Großer Seitenzahn. 4/1. Acrodus-Bank (Gipskeuper); Kirchberg bei Gaildorf. Koronalansicht.

Abb. 31. Mittelgroßer Zahn. 5/1. Acrodus-Bank; Ipsheim in Franken. Lingualansicht.

Abb. 32. Kleiner Zahn. 4,5/1. Acrodus-Bank; Iphofen (Mainfranken).

Lingualansicht.

Abb. 33. Zahn mit an einem Ende vorstehender Wurzel. 6/1. Acrodus-Bank; Kirchberg bei Gaildorf. Lingualansicht.

Abb. 34. Vertikaler Querschnitt durch die Krone eines großen Seitenzahnes. 12/1. Acrodus-Bank; Kirchberg bei Gaildorf (Innenseite links),

Abb. 35. Form mit runder, glatter Krone. 3,3/1. Acrodus-Bank; Kirchberg bei Gaildorf. a) Labialansicht, b) Koronalansicht.

Abb. 36. Vertikaler Querschnitt durch Krone und Wurzel eines Zahnes der glatten, gerundeten Form. 17/1. Acrodus-Bank; Kirchberg bei Gaildorf (Innenseite rechts).

In größerer Anzahl kommen noch ganz kleine Zähnchen vor (Länge meist unter 1 mm), die auf den ersten Blick völlig abweichend gestaltet scheinen (Abb. 28). Sie sind jedoch durch Übergänge mit der letzten Form verbunden und zeichnen sich dadurch aus, daß die Krone ziemlich hoch, zugleich aber auch sehr schmal ist und einen fast horizontal abgeschnittenen Oberrand besitzt. Der Knoten unter der Mitte ist ebenso hoch wie die übrige Krone und springt gleich schmal nach außen vor. So sehen die Zähnchen von oben fast T-förmig aus (Abb. 28b). Der Unterrand der Krone ist stark aufgebogen und buchtet sich auf der lingualen Seite tief ein, so daß eine dem Vorsprung des Außenrandes entsprechende Vertiefung entsteht (Abb. 28c). Wo im Maule diese Zähne gestanden sein mögen, läßt sich schwer angen; vielleicht gehören sie den hintersten Querreihen an.

Die Mikrostruktur von *P. spinosus* (Abb. 29) entspricht völlig der des Genotyps. Die zahlreichen Dentinröhrchen strahlen von einer geschlossenen Pulpa zwischen Krone und Wurzel aus. Gegen die Oberfläche zu bilden sie eine feinfaserige Randzone, die von einer dünnen Schmelzschicht bedeckt wird.

Diagnose: Unter 6 mm lange, gerunzelte oder glatte Zähnchen, am Außenrand mit bis zu 16 ausgeprägten, oft spitzigen Höckerchen. Auß der scharfen Längskante steht eine niedrige Mittelspitze und mitunter kleine Seitenspitzen, lingual davon deutliche Sekundärfirste und Sklulpturdreieck.

In *P. spinosus* n. sp. sind demnach die Merkmale des *P. nodosus* nus Muschelkalk und Lettenkohle Württembergs deutlich weiterentwickelt. So zeigt *P. spinosus* eine noch stärkere Höckerbildung, schärfere Längsfirste und deutlicher ausgeprägte Skulptur und Sekundärcrista auf der lingualen Seite dieser durchgehenden Kante. Die Form der Wurzel ist bei beiden Arten dieselbe, ebenso die Mikrostruktur. Gegen die übrigen Arten der Gattung ist *P. spinosus* durch Merkmale der äußeren Form scharf abgegrenzt.

Vorkommen: Einige Zähne aus der Bochinger Bank des Grundgipses von Untertürkheim in der Stuttgarter Naturaliensammlung, die mir zur Untersuchung freundlichst anvertraut wurden. - Einige Zähne aus den Übergangsschichten der oberen bunten Estherien-Schichten im Liegenden des Schilfsandsteins, Stimpfach bei Crailsheim (vgl. Thürach 1888, S. 130). — Eine größere Anzahl von Zähnen aus dem untersten Schilfsandstein; Hausen a. d. Rot. - Viele Zähne im Reiff'schen Material aus der Normalfazies des Schilfsandsteins von Hedelfingen, Goldersbachtal und Eisweiher bei Lustnau (Geol. Institut, Tübingen). - Entsprechende Funde erwähnt THÜRACH aus dem fränkischen Schilfsandstein (1888, S. 134). - Mehrere hundert Zähne und Zahnbruchstücke aus der Gaildorfer Bank (Dunkle Mergel) vom Eisbach u. Gläserwald bei Gaildorf, besonders in ihrer mergeligen Randfazies. - Die "Acrodus"-Funde aus einem Bonebed über dem Kieselsandstein von der Roten Wand bei Stuttgart (LANG 1910, S. 19) gehören vielleicht ebenfalls hierher.

Auch für die Abbildungen von A. microdus Winkl. gilt das oben über die Winkler'sche Arbeit Gesagte, so daß diese zu Vergleichsewecken nicht geeignet sind. Dagegen trifft die sehr ausführliche textliche Beschreibung bei Winkler in vielen Einzelheiten auf die mir vorllegenden Zähne aus der Acrodus-Bank von Gaildorf zu. Dennoch sei sunstehat über die äußere Form der Zähne einiges gesagt.

Kronenoberfläche bei den größeren Zähnen nach innen gleichmäßig ab, während außen ein schmaler Falz dicht unter der Firste sie zunächst steiler abfallen läßt. Bei den kleineren Zähnen wird die Längserista äußerst scharf und trägt dann deutlich sichtbare, kleine Beitenspitzen. Dabei handelt es sich jedoch, wie bei Palaeobates spinosus, mehr um Zacken, die aus der Firste herausgeschnitten sind, als um eigentliche Seitenkegel ("mamelons"), so daß die Firste fast mit einer Säge verglichen werden kann. Daß die Zähne nicht glatt sind (Winkler 1880, S. 115), kann man nur von den größeren Formen sagen. Den kleinen Zähnchen der hinteren Querreihen kann sehr wohl jegliche Runzelung fehlen. Zähne, die im Grundriß so auffallend gekrümmt erscheinen (Winkler 1880, Taf. V Fig. 6 u. 9), konnte ich nie entdecken.

Die großen Seitenzähne (Winkler 1880, Taf. V Fig. 4; unsere Abb. 30) sind immer 8—9 mm lang und entsprechen wohl der rechten Querreihe bei Woodward Taf. XIV Fig. 1 und der Reihe c des P. polaris Stensiö (1921, Textfig. 14, Taf. III Fig. 16). Dabei ist die Krone 1,5—2 mm, die Wurzel nahezu 2 mm hoch. Der Unterrand der Krone und der Wurzel erscheint im Aufriß fast gerade. Beide gehen auf der labialen Seite ohne deutlichen Falz ineinander über. Auf der Innenseite dagegen springt die Krone über der Wurzel vor und bildet so einen breiten, glatten Falz, in dem nur feine Kerben mitunter von der dichten Berührung mit der runzeligen Außenseite des nächstinneren Zahnes zeugen.

Die Runzeln auf der labialen Seite sind kurz und wenig kräftig und laufen vom Falz unter der Firste nur etwa bis auf halbe Höhe der Zahnkrone herab, so daß längs deren Unterrand ein breiter Streifen glatt bleibt. Dieser schmale Falz, der vielleicht die gleiche Aufgabe erfüllte, wie die Längsrinne zwischen Mittel- und Sekundärfirste bei P. spinosus n. sp. und Acrodus spitzbergensis Hulke, fällt oft durch einen auffallenden Farbunterschied besonders ins Auge. Durch dunkel gefärbte Zonen im peripheren feinfaserigen Dentin verursacht (Abb. 34), erscheint nämlich die labiale Steilkante unter der Firste, sowie die gefaltete Innenfläche häufig dunkelbraun, während die übrigen Teile der Kronenoberfläche durch ihre viel hellere Färbung sich deutlich davon abheben. So entsteht leicht der Eindruck, die innere Fläche überlappe die äußere (Woodward 1889b, S. 297) 15.

Von der Firste laufen zum labialen Falz kurze, flache Kerben herab, die aus der Längskante oft kleine Höckerchen herausschneiden.

Auf der Innenseite sind die Falten viel kräftiger und dichter, es können deren 40—50 von der Längsfirste ausgehen, sie reichen aber nur z. T. bis zur Kante über dem inneren Falz herab; dabei schwellen sie stark an, während ein größerer Teil auf halber Höhe auskeilt (Winkler 1880; Taf. V Fig. 4a). Meist laufen die Runzeln in der Richtung der Fallinien von der Längskante herab, kaum daß einige etwas schräg von einer zuweilen angedeuteten flachen Mittelspitze weg gegen die beiden Enden des Zahnes abweichen.

Etwas kürzere Zähne (7—8 mm) mit derselben Skulptur gehören der benachbarten Querreihe an (Woodward 1889b, Fig. 1 u. 2, mittlere Reihe; Stensiö 1921, Textfig. 14, Reihe b). Sie sind stärker aufgebogen, so daß der Unterrand der Krone im Aufriß konkav erscheint. Wesentlich schwächer sind die Zähne im Grundriß gebogen, so daß die Krone innen konkav erscheint.

Zähne von 5-7 mm Länge schließen sich an, denen die starke Aufwölbung fehlt. Bei ihnen wie bei der vorhergehenden Form tritt eine Mittelspitze deutlicher in Erscheinung.

4-5 mm lange Zähne sind stark aufgebogen (1,8 mm Kronenhöhe) und gehören wahrscheinlich der Symphysengegend an.

Die in der Größenordnung folgenden Zähne sind schmäler, besitzen eine schärfere Firste mit Mittel- und Seitenspitzen und eine seitliche Verbreiterung der Kronenbasis im Querschnitt, besonders nach innen, wie sie in den Abbildungen Winkler's übertrieben dargestellt ist <sup>16</sup>. Die durchgehenden Falten der Innenseite beschränken sich auf den Raum unter der Mittelspitze, während die schwach konkave Fläche seitlich davon zum großen Teil ohne Runzeln bleibt. Die größeren Zahnkronen dieser Form sind 4—6 mm lang und etwa 1,5 mm hoch; ein 4,4 mm langer Zahn von Ipsheim (Abb. 31) ist mit Wurzel erhalten. Kleinere Zähnchen von 2,5 bis 3,5 mm und noch kürzere von 1,5—2 mm Länge sind ohne Wurzel an der Mittelspitze 0,7—1 mm hoch; sie zeigen jederseits 3—6 deutliche Nebenspitzen, die jedoch auch fehlen können.

Eine winzige Zahnkrone ist etwa 1,3 mm lang und dabei nur 0,4 mm hoch. Vor und hinter der Hauptspitze fällt die sehr scharfe Firste zunächst steil ab, verläuft aber bald parallel dem nicht aufgebogenen Unterrande der Krone und trägt jederseits 4 scharfe Seitenspitzen. Dieses Zähnchen dürfte aus der hintersten Querreihe stammen.

Bei einem Zahn von Gaildorf ist die Wurzel länger als die Krone (Abb. 33).

<sup>15</sup> WOODWARD 1889 b hält die Seite für die äußere, die ich mit Stensiö u. a. wegen dem Falz zwischen Krone und Wurzel als die linguale betrachte (vgl. Stensiö 1921, Textfig. 15, Taf. III Fig. 15).

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Die Querschnitte (Winkler 1880, Taf. V Fig. 7a u. 11a; Taf. VI Fig. 12a) entsprechen sehon durch ihre Symmetrie in keiner Weise den wirklichen Verhältnissen. Überdies springt der Wulst am Unterrand der Krone längst nicht so weit nach außen vor wie in Abb. 11a und 12a.

Im Dünnschliff zeigt sich sofort, daß die Art nicht zu Acrodus gehören kann (Abb. 34). Die Krone wird nämlich ganz von Dentin erfüllt. Die leicht geschwungenen Dentinröhrchen laufen nach unten in einer geschlossenen Pulpahöhle zusammen, die sich längs der Untergrenze der Krone durch den Zahn zieht und auch bei solchen Zähnen im Durchschnitt zu schen ist, denen keine Wurzel mehr anhaftet. An der ursprünglichen Existenz dieser Pulpa kann schon deshalb nicht gezweifelt werden, weil die Höhlung oft mit Mineralsalzen ausgefüllt ist und auch an den Stücken des englischen Keupers deutlich in Erscheinung tritt.

Zwischen einzelnen von Eisenverbindungen dunkel gefärbten Dentinröhrchen sind fein verästelte Querkanälchen zu beobachten (vgl. Abb. 23). Schon in der inneren Dentinzone liegen die Röhrehen ziemlich dicht nebeneinander; allein in einiger Entfernung von der Zahnoberfläche spalten sie sich in Röhrehen viel geringeren Kalibers, die so eine faserige Zone bilden und in dieser sich einzeln kaum mehr verfolgen lassen.

Die dünne Schmelzschicht der Kronenoberfläche ist auf der Lingualseite stärker ausgebildet, wo der Zahn wie bei anderen Hybodontiden offenbar am meisten der Abnützung ausgesetzt war und auch entsprechend kräftige Falten trägt.

Das Osteodentin der Wurzel konnte im Dünnschliff noch nicht untersucht werden, da diese nur in seltenen Fällen erhalten ist.

Zusammen mit den beschriebenen Formen, jedoch weit weniger häufig, kommen bei Gaildorf Zähne vor, die auffallenderweise immer mit Wurzel erhalten sind, während sie doch sonst gewöhnlich weggebrochen ist. Die Form ist durch die besondere Ausbildung der Zahnkrone leicht von den gewöhnlichen Zähnen des Palacobates keuperinus zu unterscheiden; während die Krone bei P. keuperinus nämlich im Querschnitt fast rechteckig ist und kräftige Falten sie bedecken, ist sie bei diesen Zähnen walzenförmig gerundet oder auch mit einer scharfen Längskante versehen und ganz ohne Verzierung (Abb. 35). Ja, der skulpturlosen Kronenoberfläche scheint oft sogar der Schmelzüberzug zu fehlen, denn meist fehlt dessen bezeichnender Glanz, und auch im Dünnschliff kann ich von Schmelz keine Spur entdecken.

Einige Aufklärung bringen Stücke, bei denen die Runzelung z. T. noch erhalten ist, und die gerade nach der Skulptur ohne Zweisel zu P. keuperinus gehören. Diese Zähne sind nur längs einem + breiten Streifen über dem Kronenunterrand glattgerieben. Andere dagegen sind zudem auf der Firste abgekaut, so daß an ihrer Stelle 2 Längskanten am Rande eines glatten Längsstreifens entstehen. Im übrigen stimmen die Zähne in ihrer Größe und der Form der Wurzel sowie in der Mikrostruktur (Abb. 36) völlig mit P. keuperinus überein.

So muß man die Stücke für wohl abgeriebene Zähne von P. keuperinus halten, wenn auch die Wurzel im Gegensatz zu den anderen Zähnen immer so gut erhalten ist. Dieser Umstand läßt sich freilich schwer mit der Abnützung in Einklang bringen. Will man die Abweichung in der äußeren Form einfach als Folge der Abnützung beim Gebrauch erklären, so scheint es schwer verständlich, warum dann diese Abnützung auf allen Teilen der Zahnkrone in gleicher Stärke sich auswirkte und wieso bei einem einzelnen Zahn eine so scharfe Längsfirste vorhanden ist, die doch von der Abnützung am meisten betroffen worden wäre.

Vorkommen: Über 200 Zähne und Zahnbruchstücke aus der Acrodus-Bank des Gipskeupers vom Kirchberg bei Gaildorf. - Im selben Horizont kommt die Art in Franken vor, wo die Wurzel häufiger noch erhalten zu sein scheint (Thürach 1888, S. 102, 112 u. 113). - Einige Zähne aus der Anatinen-Bank von Stockheim bei Brackenheim (z. T. in der Sammlg. LINCK). - Ein großer Zahn in einer Aufsammlung von G. Buck aus der Anatinen-Bank (km<sub>1</sub>) von Affalterach bei Heilbronn. — In der Bank f Frankens, die der Anatinen-Bank entspricht, wurden ebenfalls Zähne dieser Art gefunden (Thürach 1888, S. 129).

### B 3. Zahnartige Gebilde ungewisser Stellung.

Diese Zähnchen, die sämtlich aus der mergeligen Randfazies der Gaildorfer Bank ausgeschlämmt wurden, gehören wahrscheinlich zu den beiden mit ihnen zusammen vorkommenden Arten von Hybodonten-Zähnen (Polyacrodus krafti n. sp., Palaeobates spinosus n. sp.).

B 3a. Symmetrische Zähnchen mit schief auf der Wurzel sitzenden Spitzen (Abb. 37).

Die Wurzel der etwa 1 mm langen Zähnchen ist verhältnismäßig breit, im Grundriß gebogen, ihre Unterseite eben; sie springt nach der Seite vor, nach welcher die Krone geneigt ist. Die glatte Krone besteht aus einer Basis mit scharfer Längsfirste, die eine Hauptspitze und beiderseits bis zu zwei wenig ausgeprägten Nebenspitzen trägt. Die Mittelspitze ist meist schlank und hoch, kann aber auch kurz kegelförmig werden und zeigt dann eine den kleinen Zähnen von Palaeobates spinosus n. sp. ähnliche Gestalt. Da die Stücke, was sonst selten der Fall ist, immer symmetrisch sind, handelt es sich vielleicht um Zähne aus der unpaaren Symphysenreihe von P. spinosus n. sp., womit auch das Zahlenverhältnis gut übereinzustimmen scheint, in dem diese Form gegenüber P. spinosus gefunden wird.

Vorkommen: 4 Zähne aus der Gaildorfer Bank vom Eisbach bei Gaildorf.

### B 3b. Zweikuppige Zähnchen (Abb. 38).

Die 0,9-1,7 mm langen Gebilde bestehen aus zwei ungleich großen, durch eine Querrinne getrennten Schmelzkuppen. Eine anhaftende Wurzel wurde noch nicht gefunden; dagegen ist die Unterseite be286

sonders unter den Erhöhungen tief ausgehöhlt. Von den Kuppen laufen meist undeutliche Streifen herab.

Vorkommen: 3 Zähnchen aus der Gaildorfer Bank am Eisbach bei Gaildorf.

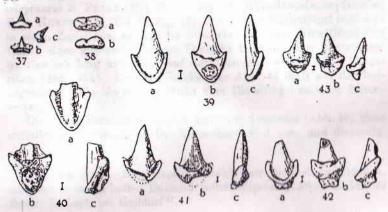


Abb. 37-43. Zahnartige Gebilde ungewisser Stellung.

Abb. 37. Zähnohen mit schief auf der Wurzel stehenden Spitzen. 6/1. Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf. a) Basalansicht, b) Lingualansicht, c) Seitenansicht.

Abb. 38. Zweikuppiges Zähnehen. 5/1. Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf. a) Koronalansicht, b) Seitenansicht.

Abb. 39—43. Doratodus spec.; verschiedene Zähne und Zahnbruchstücke. Galldorfer Bank; Eisbach bei Galldorf. a) Von vorn-oben, b) von hintenunten, c) von der Seite.

### B 3c. Doratodus sp. Abb. 39-43.

Unter dem ausgeschlämmten Material aus der Randfazies der Gaildorfer Bank fanden sich mehrere Zähnchen, die gut mit den Abbildungen Schmid's 1861, Taf. 1, 31—37 übereinstimmen. Dagegen konnte ich Zähne wie die Fig. 28—30 darin noch nicht auffinden. Die textliche Beschreibung Schmid's (1861, S. 10) paßt in allen Einzelheiten so genau auch auf die neuen Zähne, daß ich ihr kaum etwas hinzuzufügen brauche. Die Wurzel war nie vollständig erhalten.

Neben den abgebildeten Formen kommen in der Gaildorfer Bank auch unsymmetrische Zähnchen vor.

Daß Doratodus die Symphysenzähne von Acrodus darstellt, wie Eck meint (1865, S. 61), kann man kaum annehmen, da die neuen Funde zwar zusammen mit Palaeobates und Polyacrodus, aber nicht mit Acrodus vorkommen. Wollte man also aus dem gemeinsamen Vorkommen auf Zusammengehörigkeit schließen, so müßte man

Doratodus schon eher zu Polyacrodus rechnen, denn Zähne dieser Gattung wurden auch zusammen mit Doratodus tricuspidatus Schm. im Lettenkohlensandstein von Pfiffelbach gefunden. Außerdem wären bei dieser allgemein stark heterodonten Gattung solch abweichende Zahnformen noch am ehesten denkbar.

Vorerst scheint es geraten, diese Zähne noch getrennt zu führen, bis glücklichere Funde oder gründliche Untersuchungen einige Aufklärung bringen. Ob in *Doratodus* Haut- oder Maulzähne vorliegen, wird sich auch auf statistischem Wege schwerlich entscheiden lassen.

Über die Mikrostruktur von D. tricuspidatus sagt JAEKEL (1889, S. 316), daß sie die Zugehörigkeit zu Acrodus wahrscheinlich mache. Bei der Kleinheit dieser Stücke kann eben auch die Mikrostruktur nicht leicht beurteilt werden. Bei dem vorliegenden Material kann ich in einem Dünnschliff nur feststellen, daß eine ziemlich mächtige Dentinzone vorhanden ist.

Vorkommen: Etwa 1 Dutzend Zähnchen und Bruchstücke davon; Gaildorfer Bank, Eisbach bei Gaildorf. — Eine größere Anzahl solcher Zähne befindet sich auch in der Reiff'schen Aufsammlung aus dem Schilfsandstein von Hedelfingen und Lustnau.

### B 4. Kopf- und Flossenstacheln von Hybodontiden.

### B 4a. Kopfstacheln.

In der Gaildorfer Bank kommen 2 Arten von Kopfstacheln vor, die entsprechend der geringen Größe der beiden Arten von Selachierzähnen, welche in dieser Schicht sich finden, ebenfalls sehr klein sind.

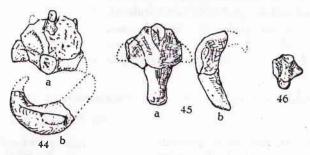


Abb. 44-46. Kopfstacheln von Hybodontiden.

- Abb. 44. Stachel ohne Mittelflügel. 4,5/l. Gaildorfer Bank; Eisbach bef Gaildorf. a) Draufsicht, b) Seitenansicht.
- Abb. 45. Stachelbruchstück chne Dorn. 4/1. Gaildorfer Bank; Eisbael bei Gaildorf. a) Draufsicht, b) Seitenansicht.
- Abb. 46. Bruchstück eines sehr kleinen Stachels. 5/1. Gaildorfer Banl Eisbach bei Gaildorf. Draufsicht.

Das Aussehen der größeren Form zeigt Abb. 44—45. Bezeichnend sind zwei kurze Spitzen beiderseits des Hauptzahnes, der bei keinem der vorliegenden Stücke vollständig erhalten ist. Solche seitlichen Spitzen kommen auch bei anderen Formen vor (vgl. Hybodonchus trispinosus E. Fraas 1889, Taf. V Fig. 11; Hybodontidenkopfstachel E. v. Huene 1933, Taf. II Fig. 17). Die beiden Seitenflügel laufen je in einen Zipfel aus, so daß die Stacheln ohne den Mittelflügel den Umriß eines gleichschenkeligen Dreiecks besitzen. Der Mittelflügel ist ziemlich lang und trägt auf der Oberseite wenige feine Längsrillen (Abb. 45a). Bei dem Stachel der Abb. 44 läuft auf der freiliegenden Hälfte ein flacher Wulst vom Mittelflügel zu einer Seitenspitze.

Die zweite Form ist wesentlich kleiner und seltener (Abb. 46), ohne auffallende Kennzeichen. Die Seitenflügel sind kurz und dreieckig.

Vorkommen: Eine große Anzahl von Stachelbruchstücken, darunter etwa ein halbes Dutzend vollständigerer Stücke. Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf 17.

### B 4b. Flossenstacheln.

Da die Flossenstacheln ebenso wie die Kopfstacheln vorerst nicht mit Sicherheit bestimmten Gattungen oder gar Arten von Zähnen zuzuordnen sind, scheint es geeigneter, die verschiedenen Formen schematisch geordnet aufzuführen, als sie mit besonderen Namen zu belegen.

a) Stacheln nach rückwärts gebogen, auf den Seiten über der Basis mit breit gerundeten, gleichmäßig verlaufenden Längsrippen. Hinterseite im Querschnitt konvex, mit nach unten gerichteten Zähnchen.

Zähnchen des Hinterrandes:

- 1. alternierend,
- 2. einzeilig, mit den oberen Ausläufern alternierend,
- 3. paarig.
- β) Beinahe gerade Stacheln ohne Längsrippen auf den Seiten, nur mit feiner, in der Struktur begründeter Streifung. Hinterseite im Querschnitt konkav, oft ohne Zähnchen.
  - 1. Querschnitt ungefähr so breit wie hoch; Vorderrand breit gerundet. Rinne der Hinterseite breit, im Grunde flach, ohne Zähnchen. Im Innern des Stachels kein einheitlicher Pulpakanal.

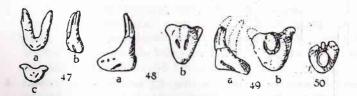


Abb. 47-50. Diplodus mcorei WOODWARD.

- Abb. 47. Zahn mit kurzer Basis. 3,5/1. Acrodus-Bank (Gipskeuper); Kirchberg bei Gaildorf. a) Von vorne, b) von der Seite, c) basal.
- Abb. 48. Zahn mit länglicher Basis. 5,5/1. Acrodus-Bank; Kirchberg bei Gaildorf. a) Seitenansicht, b) Basalansicht.
- Abb. 49. Zahnbruchstück. Etwa 5/1. Acrodus-Bank; Kirchberg bei Gaildorf. a) Seitenansicht, b) Basalansicht.
- Abb. 50. Zahnbasis. 5/1. Acrodus-Bank; Kirchberg bei Gaildorf. Draufsicht.
  - 2. Querschnitt schmal, Vorderrand mit Schmelzleiste. Rinne der Hinterseite gerundet, auf den Kanten, die sie begrenzen, sind Spuren von abgeriebenen Zähnchen angedeutet. Im Innern des Stachels einheitlicher Pulpakanal.
  - Vorkommen: a 1: Oberer Muschelkalk; Westheim am Kocher. —
    Untere Dolomite der Lettenkohle; Steppach
    bei Gaildorf.
    - a 2: Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf. Rhätbonebed; Bebenhausen bei Tübingen.
    - a 3: Acrodus-Bank; Kirchberg bei Gaildorf 18.
    - β1: Acrodus-Bank; Kirchberg bei Gaildorf. Anatinenbank; Stockheim bei Brackenheim.
    - β 2: Gaildorfer Bank; Eisbach bei Gaildorf.

### B 5. Pleuracanthodi: Diplodus moorei Woodward.

1889. Woodward, S. 299-300, Taf. XIV Fig. 4 und 5.

Den zweispitzigen Zähnchen entsprechen zahlreichere Funde aus der Acrodus-Bank des Gipskeupers von Gaildorf.

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Dr. W. Reiff sprach auf der Tagung der Deutschen Paläontolog. Gesellschaft 1939 mir gegenüber ebenfalls von einem kleinen, ungewöhnlich langen Kopfstachel, den er im Schilfsandstein bei Stuttgart gefunden habe.

<sup>18</sup> Gerippte Flossenstacheln sind in der Anatinenbank von Stockheim bei Brackenheim in einer kleinen und einer großen Form im Gegensatz zu den Elasmobranchierzähnen auffallend häufig. Zumindest bei einem kleinen Stachel konnte ich Dornen am Hinterrand mit Sicherheit feststellen, ihre Anordnung aber nicht erkennen, da das Stück zur Hälfte noch im Gestein liegt.

N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. Monatshefte Abt. B.

Elasmobranchier-Reste aus dem oberen Muschelkalk etc. 29

Die zwei schwach divergierenden, schlanken Spitzen tragen auf ihrer oberen Hälfte einige flache Schmelzfalten oder auch nur eine zu beiden Seiten herablaufende Kante, wie die karbonischen Arten. Die Skulptur reicht jedoch nie bis zum Sockel herab. Zwischen den beiden großen ist manchmal noch eine kleine Spitze erhalten (Abb. 50) 19.

Der Sockel ist bald kurz und breit (Abb. 47), bald mehr länglich (Abb. 48), und trägt auf der Oberseite eine ovale, erhabene Platte (Abb. 50), auf der Unterseite einen gerundeten Buckel (Abb. 48—49); wenn dieser Höcker unter den Spitzen stärker vorspringt (Abb. 49), so zeigt er mitunter einen schwachen Glanz wie von einem Dentinüberzug. Am Rande des Buckels laufen zwei Rinnen V-förmig auf-

einander zu (Abb. 47-49).

Die Zähnehen sind 2,5—3 mm hoch; der Abstand der distalen Apitzenenden beträgt 1,5—2 mm, die Breite des Sockels unter den Apitzen 1,5—2,5 mm, seine Länge 1,2—2,2 mm. Die von Woodward abgebildeten Stücke sind etwas größer; der kleine Größenunterschied allein könnte jedoch eine systematische Trennung beider Vorkommen nicht rechtfertigen. Die Mikrostruktur zeigt das auch von anderen Formen dieser Gruppe bekannte Bild (vgl. z. B. Stromer 1912, Abb. 4). Die Spitzen bestehen aus Dentin, dessen Röhrchen in jeder Spitze von einem zentralen Kanal ausgehen. Ein Stück weit scheint die Dentinschicht der Spitzen in das Osteodentin des Sockels zu tauchen, das nur wenige in der Längsrichtung der Basis verlaufende Hohlräume von verlältnismäßig großer Ausdehnung enthält. Eine dünne Schmelzschicht scheint den oberen Teil der Spitzen zu bedecken, wo diese die Falten und den bezeichnenden Glanz aufweisen.

Vorkommen: Etwa 70 Zähne und Zahnbruchstücke aus der Acrodus-Bank des Gipskeupers vom Kirchberg bei Gaildorf. — Einige Zähne aus der Anatinenbank des Gipskeupers; Stockheim bei Brackenheim (z. T. in der Sammlg. Linck).

### C. Zus ammenfassung.

- 1. Die Zähne fast aller Keuperselachier Württembergs wurden untersucht. Auf Grund der Mikrostruktur mußten einzelne Arten zu anderen Gattungen gestellt werden.
- 2. Die Hybodus-Zahnform wird im Keuper durch mehrere Arten der Gattung Polyacrodus vertreten, besonders im mittleren Keuper durch die untereinander nahe verwandten, scharf gerippten Formen P. keuperianus (Winkler) und P. kra/ti n. sp.
- 3. Den acrodontiden Zahntypus übernehmen vom oberen Muschelkalk an durch den ganzen mittleren Keuper hindurch zwei

kleine Arten der Gattung Palaeobates. P. nodosus n. sp. aus dem oberen Muschelkalk und der Lettenkohle zeichnet sich durch Höcker am Außenrand und ein linguales Skulpturdreieck aus. Beide Merkmale sind bei P. spinosus n. sp. im mittleren Keuper merklich weiter entwickelt.

- 4. Palacobates keuperinus (Murch. & Strickl), welcher Art des englischen Keupers Acrodus microdus Winkler aus dem süddeutschen Gipskeuper als Synonym anzuschließen ist, nimmt in der äußeren Form eine gesonderte Stellung ein.
- 5. Allgemein wird das Dentin bei den verschiedenen Gruppen der Hybodontiden im Keuper mächtiger als im Muschelkalk. So gewinnt die Mikrostruktur von Polyacrodus und Palaeobates wesentlich an Bedeutung, während der dentinärmere Strukturtypus von Hybodus und Acrodus auffallend zurücktritt; ja im württembergischen Keuper gänzlich zu fehlen scheint. Gleichzeitig treten Längsfirste und Spitzen mehr hervor; auch wird die Wurzel und ihre Verbindung mit der Krone schmäler und damit die Packung des Zahnpflasters dichter als bei den früheren Formen.
- 6. Neu für die deutsche Trias ist das Vorkommen von Diplodus moorei Woodward, einer Art aus der altertümlichen Familie der Pleuracanthiden, im Gipskeuper Württembergs.
- 7. Bei den Flossenstacheln des Keupers wurden eine gerippte und eine ungerippte Grundform, sowie mehrere Untergruppen unterschieden.
- 8. Die neuen Vorkommen stimmen mit dem Ergebnis OERTLE's 1928 überein, der die Triasfische als Bewohner der Flüsse und Seen des Landes und höchstens der brackischen Küstenzone betrachtet. Dieser Annahme entspricht auch die auffallende Kleinheit der meisten Arten, besonders in den Schichten des mittleren Keupers, sowie Arten-Armut und Individuen-Reichtum der wirbellosen Begleitfauna.

### Die wichtigsten Schriften.

Corroy, G.: Les vertébrés du Trias de Lorraine et le Trias lorraine. Ann. Palacont. 1928. 83—136. Taf. 10—14. Paris 1928.

Deecke, W.: Pisces triadici. Fossilium Cat. 1, 33. Berlin 1926.

Eck, H.: Über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. Diss. Berlin 1865.

ENDLICH, F. M.: Das Bonebed Württembergs. Diss. Tübingen 1870.

Engel, Th.: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 3. Aufl. Stuttgart (Schweizerbart) 1908.

FRAAS, E.: Kopfstacheln von Hybodus und Acrodus, sog. Ceratodus heteromorphus Ag. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 45. 233—240. Taf. 5. Stuttgart 1889.

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Ein einzelner kleiner Zahn trägt auf dem Sockel vier annähernd gleich lange, gerippte Spitzen.

- HUENE, E. v. Zur Kenntnia des würthembergischen Ithatbeneteels mit Zahnfunden neuer Fauger und säugerschnlieber Reptitien. Ith Ver-Vaterl. Naturk. Würth, 80. 00. 198, fituttgart 1000.
- HUENE, F. v): Pachyplourosauriden im süddentschen abereten Muschelbalk Zbl. Min. 1942. B. 9. 200 200 Bluttgart 1944
- JAEKEL, O.: Die Selachler aus dem oberen Muschelkalt fathringens Abh. geol. Spezialkarte Elsaß-Lothringens A, 4 476 (113 fat 7 10 Straßburg 1889.
- Über mikroskopische Untersuchungen im Liebint der Palaantologie,
   N. Jb. Min. 1891. 1. 178—108. Buuttgert 1801.
- LANG, R.: Der mittlere Keuper im südlichen Wünttemberg, Jli. Vervaterl. Naturk. Württ. 65 u. 66. 77-131 u. 1. 54 Huntgart 1000 u. 1910.
- OERTLE, G.: Das Vorkommen von Fischen in der Trias Württembergs. N. Jb. Min. Beil.-Bd. 60. B. 325—472. Taf. 30—39. httittgart 1026.
- QUENSTEDT, F. A.: Begleitworte zur geognostischen Spasialkurte des Königreichs Württemberg, Atlasblatt Hall. 1880.
- REIFF, W.: Obere bunte Estherienschichten, Schilfsandstein und Dunkle Mergel im mittleren Württemberg. Tübinger geogr. geol. Abh. 1, 26. Öhringen (Rau) 1938.
- Schmid, E. E.: Die Fischzähne der Trias bei Jena. Nova Acta Leop. 20, 9.
  Jena 1862.
- SCHMIDT, M.: Die Lebewelt unserer Trias. Öhringen (Rau) 1028.
  - Nachtrag hierzu. Öhringen (Rau) 1938.
- Silber, E.: Der Keuper im nordöstlichen Württemberg. Tublinger geogr. geol. Abh. 1, 3. Öhringen (Rau) 1922.
- STENSIÖ, E. A.: Triassic Fishes from Spitzbergen; I. Tell. Wien (Holzhausen) 1921.
- STROMER V. REICHENBACH, E.: Lehrbuch der Palfozoologie; 2. Teil. Leipzig und Berlin (Teubner) 1912.
- THÜRACH, H.: Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken. Geogn. Jh. 1. 75—102. München 1888.
- WAGNER, G.: Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des oberen Hauptmuschelkalks und der unteren Lettenkohle in Franken. Geol. paläont. Abh. 12. 1913.
- WINKLER, T. C.: Déscription de quelques restes de poissons fossiles des terrains triasiques des environs de Wurzbourg. Arch. Mus. Teyler. 5. 109—149. Taf. 5—9. Haarlem 1880.
- WOODWARD, A. S.: Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum (Natural History); 1. Teil. London 1889. [1889a.]
- Palaeichthyological Notes. Ann. Mag. Nat. Hist. (6) 3, 297—302.
   Taf. 14. London 1889. [1889b.]
- Zeller, F.: Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Koupers in Schwaben. N. Jb. Min. Beil.-Bd. 25. Stuttgart 1907.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 25. Mai 1943.

# Zur Strattgraphie und Paläogeographie des Unterkarbons, und Namur im Donezbecken und in Oberschlesien.

Von Henry Paul, Berlin.

I

Gelegentlich von Untersuchungen über das Karbon der Gegend um Lemberg hatte ich mich mit der Literatur über das Karbon des Donezbeckens, namentlich über die Namurstufe, auseinanderzusetzen. Nachdem H. Schmidt (1929), Lebedew (1929) und Delépine (1938) grundsätzliche Beiträge über die Frage der Äquivalente der westeuropäischen Namurstufe (= unterstes Ober- bzw. Mittelkarbon) in Rußland vom Standpunkt der Fauna geliefert hatten, sind neuerdings von Jongmans (1940, 1942) zwei wertvolle Untersuchungen erschienen, die sich um die Aufklärung des gleichen Problems vom paläobotanischen Standpunkt bemühen. Dabei gelangt Jongmans zu der einigermaßen überraschenden Feststellung, daß die gesamte Visé-Schichtenfolge des Donezbeckens bereits eine Flora vom Namurtyp enthält. JONGMANS (1942, S. 4-5) beruft sich dabei auf von ihm zitierte Auslassungen von Zalessky, welcher zu dem Schluß gelangt, daß im Donezbecken eine Acceleration der Pflanzenentwicklung gegenüber derjenigen der Fauna vorliege. Jongmans schreibt ferner wörtlich (S. 5):

"Auch wäre es nicht ausgeschlossen, auch in Westeuropa, wenn man hier Gelegenheit hätte, Material von einer anderen, von der Goniatiten-Fazies verschiedenen Fazies zu sammeln, andere mehr vergleichbare Formen zu finden. Aber solange dieser Fall nicht eingetreten ist, muß man für das einheitliche Gebiet (gemeint ist der euramerische Florenraum. Der Verfasser) die einheitliche Flora (vom Verfasser gesperrt) als Basis der chronologischen Einteilung entnehmen."

Bei seinen Feststellungen von Diskrepanzen zwischen faunistischer und floristischer Biostratigraphie im Unterkarbon des Donezbeckens hat Jongmans nun übersehen, daß wir einen auf faunistischer Grundlage durchgeführten Vergleich des Dinant im Donezbecken mit demjenigen Westeuropas bereits seit 1931 besitzen, und zwar von Rotal, und daß sich die von Jongmans auf Grund seiner paläobotanischen Untersuchungen gewonnenen stratigraphischen Erkenntnisse mit denjenigen von Rotal aufs beste decken.