

Zur Kenntnis des Württembergischen Rätbonebeds mit Zahnfunden neuer Säuger und säugerähnlicher Reptilien.

Von **Erika von Huene**, Tübingen.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	66
Erster Teil: Geologisch-Paläontologischer Teil.	
I. Bonebedaufschlüsse	66
a) Das Bonebed am Gaisbrunnen	67
b) Das Bonebed im Olgahain ..	68
c) Das Bonebed bei Degerloch ..	69
d) Das Bonebed bei Steinenbronn	70
e) Das Bonebed bei Rüdern ..	70
f) Das Bonebed bei Hedelfingen ..	71
II. A. Neue Säuger- und Cynodontier-Zähne	71
B. Ammonitenreste im Bonebed ..	86
a) Vom Gaisbrunnen	86
b) Von Degerloch	87
C. Gesamtfauna der Fundorte (Tabelle)	87
D. Einzelbeschreibung der Fauna	90
a) Vom Gaisbrunnen	90
b) Vom Olgahain	97
c) Von Degerloch ..	98
d) Von Steinenbronn	100
e) Von Rüdern	101
E. Zur Statistik (mit Tabellen)	101
III. Gesamtvorstellung	104
a) Paläontologisch	104
b) Geologisch ..	110
c) Stratigraphisch	112
Zweiter Teil: Paläontologisch-Theoretischer Teil.	
Geschichtliche und theoretische Bemerkungen über den jetzigen Stand der Anschauungen über die Säugerabstammung; namentlich nach den Zähnen	113
a) Historisches	113
b) Material zur Stammesentwicklung	114
c) Übersicht über die Zahnentwicklung ..	115
d) Die neuen Zähne ..	119
e) Ergebnisse	119
Literaturverzeichnis	122
Erklärung der Abbildungen auf Tafel I bis III ..	124
Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württ. 1933.	

Einleitung.

Bei genauem Durchsuchen von lockerem Bonebedmaterial (mit Hilfe des Binokulars) finden sich neben zahlreichen bekannten Fossilien immer allerlei Merkwürdigkeiten, deren wahre Natur zu klären oft nicht gelingt. Um so erfreulicher ist es, einzelne unerwartete Stücke auszusondern, die neue Aufschlüsse über die Zusammensetzung der Fauna jener Zeit geben. Einige solche Funde können zur Erweiterung der Kenntnis sowohl der ältesten Säuger als auch der Reptilgruppe bekannt gemacht werden. Zugleich soll das nach diesen Untersuchungen sich ergebende paläontologische Gesamtbild einiger Fundorte gegeben werden. Im zweiten Teil sind die neugefundenen Zähne eingereiht in den Stand der Kenntnisse über die Herkunft des Säugetierstammes.

Bester Dank gebührt allen, die mit Rat und Tat halfen. Besonders: Dr. C. BECK (Stuttgart); Dr. F. BERCKHEMER (Stuttgart); Ministerialamtmann K. FEIFEL (Stuttgart), der zum Teil noch unbestimmtes Bonebedmaterial zur Verfügung stellte; HELMUT HÖLDER (Degerloch); Dr. W. LANGE (Dessau), dem Ammonitenkenner; Studienrat Dr. P. MÜLLER (Nagold), der reiches, zum Teil noch unbestimmtes Bonebedmaterial zur Verfügung stellte; Professor Dr. TH. PLIENINGER (Hohenheim); Dr. A. SCHWARZ (Wilhelmshaven); Dr. G. G. SIMPSON (New York), dem hervorragenden Kenner mesozoischer Säugerreste; Forstmeister WALCHNER (Bebenhausen), der auf den Aufschluß am Gaisbrunnen aufmerksam machte und seine Ausbeute in jeder Weise förderte; Dr. R. WETZEL (Würzburg); Sir ARTHUR SMITH WOODWARD (London).

Dauernd wurde der Arbeit Förderung zuteil im Geologischen Institut Tübingen, besonders durch Professor HENNIG, der die Anregung dazu gab; durch meinen Vater, Professor F. VON HUENE; und Dr. ALDINGER. Auch hier sei aufrichtigem Dank Ausdruck verliehen.

I.

Bonebedaufschlüsse.

Bei den zahlreichen, in der Literatur teilweise seit langem genannten Bonebedfundorten in Württemberg änderte sich Zustand und Ergiebigkeit rasch, so daß alle diesbezüglichen Angaben meist nur für ganz kurze Zeit gelten, in diesem Fall für den Sommer 1931.

Man vergleiche die folgenden Angaben, denen noch viele hinzuzufügen wären.

Am *Sonnenberg* bei Degerloch ist überhaupt kein richtiger Aufschluß, sondern es kann jedesmal nur eine kleine Stelle aufgedigelt werden.

Bei *Rüder* war ein Rätsteinbruch in den Obstwiesen östlich des Dorfes, zum Teil schwer zugänglich und wenig ergiebig.

Am *Birkenghren* fanden sich außer Resten einer Muschelbank im Rät in der Nähe des alten verwachsenen Rätssandsteinbruchs nur noch Handstücke mit Glimmer und Unmengen kleiner Quarzkörner, aber ohne Fossilien.

In dem großen, verlassenen Rätsteinbruch im Steinprügelwald bei Hedelfingen war ebenfalls sehr wenig günstiges Material zu finden.

Ein Besuch der Kemnather Halde war fast völlig ergebnislos; spärliche, fossilere Handstücke mit Glimmer und zahlreichen Quarzkörnchen waren die einzige Ausbeute.

Auf dem Steinenberg bei Steinenbronn sind die fossilreichen Lagen so hart, daß man wohl schöne Handstücke bekommt, aber keine Fossilien herauspräparieren kann, da sie weicher sind als das Gestein.

An der Bettelbrücke bei Bebenhausen findet sich fossilreiches Bonebed im Rät, das auch schon ausgebeutet wurde, z. B. von Dr. R. WETZEL (Würzburg), der dort das früher für einen Säugerzahn gehaltene und Stathmodon benannte Stück fand (siehe SIMPSON 1928, S. 162f., Fig. 3). Jetzt ist dort nur sehr hart verkittetes Bonebed zu finden.

In dem Steinbruch an der Straße von Tübingen nach Waldhausen (an der Stelle des neuerbauten Wasserreservoirs) sind am Süden Reste des auskeilenden Bonebeds gefunden worden mit einem Stegocephalen-Hautschild von 5,5 cm Länge (leg. Dr. ROSENKRANTZ [Kopenhagen]).

Der Steinbruch am Gaisbrunnen ist erst wenige Jahre alt.

Im Olgahain scheint sich nicht viel gegen früher verändert zu haben.

An diesen Fundstellen wurde gesammelt; am erfolgreichsten waren Degerloch, Olgahain und Gaisbrunnen.

a) Das Bonebed am Gaisbrunnen.

Vor einigen Jahren wurde ein Rätssandsteinbruch an der Gaishalde zwischen Bebenhausen und Waldhausen angelegt. Der gelbe, feinkörnige Rätssandstein enthält Glimmerblättchen und ist geschiefert. Die Schieferflächen sind durch Ocker dunkler gefärbt. Die durchschnittliche Korngröße beträgt 0,01 mm. Etwa 20 cm unter der Rätobergrenze ist ein Bonebed von sehr wechselnder Mächtigkeit: 0—20 cm. Es ist durch dunklere Farbe deutlich vom Rätssandstein abgegrenzt und im Gegensatz zu diesem von sehr unregelmäßiger Zusammensetzung mit viel groben Quarzkörnern, die kleinsten haben 1 mm Durchmesser. Größere Quarze erreichen über 20 mm Durchmesser. Sie sind dann milchig trüb, andere rötlich oder grau und mehr abgerundet als die kleinen, die meist glasklar sind. Einzelne gröbere Quarzkörner treten stellenweise schon im Rätssandstein unter dem Bonebed auf und nehmen im Hangenden zu. Das Bonebed liegt zum Teil unregelmäßig in Taschen im Sandstein eingedrückt. Im selben Bruch findet man auch allmählichen Übergang in Wechsellagerung feinsandiger, fossilere mit grobkörnigen, fossilführenden, zugleich dunkleren Lagen. Oder es liegen helle und dunkle Feinsande mehrfach übereinander mit Kreuzschichtung, wobei nach oben die dunkleren Lagen zunehmen. Auch höher im Bonebed kommt ähnliche Wechsellagerung vor, z. B.:

grobe Quarze
 1 cm Feinsand
 2 cm grobe Quarze
 1 cm Feinsand
 grobe Quarze.

Oder aber helle und dunkle Lagen in rascher Folge, beide mit gleichgroßen, kanten-gerundeten Quarzen; die hellen Lagen stellenweise sekundär verkieselt, die dunklen locker, ohne Bindemittel, mit einzelnen groben Quarzen. In großen Blöcken ist oft ein Teil ganz locker, so daß man die Fossilien absammeln kann, während dicht daneben dasselbe Material außerordentlich hartverbacken ist, dann vielfach rötlich gefärbt.

Der Fossilreichtum nimmt meist nach oben zu. Die Fossilreste liegen selten in der Schichtfläche, sondern meist wirt durcheinander. Das ganze Bonebed ist durchsetzt von kleinen bis kleinsten Tonschmitzen, aber auch größere Tonfetzen sind nicht selten. Die größte, eiförmig ovale Tongalle aus leicht zerfallendem Ockerton mißt 10 : 6 : 5 cm. Der Eisengehalt gibt sich ferner in Bohnerzen zu erkennen, die allerdings seltener sind. Neben kompaktem Bohnerz finden sich inkrustierte Stücke, vielleicht einstmalige Gerölle; dann Reste einer flachen Eisenkruste, die nicht allzu fernes Festland vermuten läßt. Die Inkrustierung eines röhrenförmigen Gebildes mag einen Bohrgang, vielleicht aber auch eine Pflanzenwurzel umschlossen haben. Es fallen noch einige gerundete Kiesel, Flußkiesel, auf; andere ganz flache gleichen eher Seekieseln.

b) Das Bonebed im Olgahain.

Auf der Höhe des Kirnberges, dicht an der Rätikante über dem Olgahain, sind einige große Bäume umgehauen worden, deren Wurzeln große und kleine Gesteinsbrocken an die Oberfläche brachten. Es ist weißlicher, feinkörniger Rätsandstein, der geschiefert ist. Die Schieferflächen sind durch gelbroten, eisenhaltigen Belag markiert. Das Bonebed beginnt hier gleich mit gröberem Quarzen von $\frac{1}{2}$ —1 mm Durchmesser. Es enthält mit den Fossilien sehr viel gelben Ockerton und greift vielfach taschenartig in den Sandstein ein. Das Bonebed besteht aus mehreren fossilreichen Lagen, die gegeneinander auskeilen. Die Bonebeds sind getrennt durch eine maximal 4 cm mächtige Lage geschichteten, rötlichweißen, feinkörnigen Sandsteins mit einzelnen groben Quarzen und wenigen Fossilien auf den Schichtflächen. Die rötliche Farbe rührt von der feinverteilten Toneisensubstanz her, die auch größere Knollen bildet. Dieser rötliche Sandstein wechselt stellenweise unregelmäßig taschenförmig mit weißem, grobkörnigem ab. Feine Ockersandlagen keilen dazwischen im weißen Sandstein aus. Die Quarze der Bonebedlagen haben 1 bis mehrere Millimeter Durchmesser. Die Fossilien sind stark zertrümmert. Sie liegen zum Teil in Schichtflächen, wo sie an der Oberfläche ausgelaugt sein können.

Ein interessantes Handstück zeigt folgendes: Gelblicher, an der Oberfläche gelbbrauner Rätsandstein mit Holzresten. Daneben ganz lokale Anhäufung ausgewaschener Bohrgänge. Der längliche Querschnitt eines

Bohranges mißt 3—5 : 7—10 mm. Vergleiche nach RUDOLF RICHTER rezente Arenicolaboergänge, die ausgewaschen sehr widerstandsfähig sind.* Über dem Sandstein kommt feiner, toniger Ockersand mit vereinzelt Bonebedfossilien. Dieser geht über in eine grobkörnige Lage mit reichlich und fein verteiltem Ockerton, aber wenig Fossilien. Darin liegt in Schichtung dicht eingebettet ein graublaues Tonschieferstück mit Pflanzenresten von 2,5 cm Länge und 0,3 cm Dicke. Kleine Stückchen desselben Schiefers entdeckt man nahe darunter und darüber. Über dieser grobsandigen Schicht folgt 1 cm feinsandiger Ocker an der Oberfläche mit Hohlräumen von zum Teil noch vorhandenen Tongallen, einigen Fossilien und Koprolithen. Darüber erst liegt das eigentliche fossilreiche Bonebed mit den groben Quarzen, zahlreichen Fossilien und Koprolithen in ungeschichteter wirrer Lagerung mit zahlreichen Tongallen oder deren Hohlräumen.

c) Das Bonebed bei Degerloch.

Der gute Aufschluß, den HAAG (1928) beschrieben hat, ist nicht mehr zu sehen. Orts- und Sachkundige finden jedoch dieselbe Stelle, wo das Bonebed jedesmal wieder aufgegraben werden muß. Es liegt da grünlich-grauer, glimmerreicher Rätsandstein vor von sehr feinem Korn mit stellenweiser Glimmeranreicherung und zahlreichen, verkohlten Pflanzenresten. Der Sandstein ist geschiefert, und die Pflanzenstengel liegen quer zur Schieferung und Schichtung. Das Bonebed liegt in Taschen im Sandstein; die Grenze ist meist deutlich. Einzelne größere Quarzkörner und Fossilien treten schon im Liegenden des Bonebeds, unmittelbar unter der Grenze, auf. Kleine, durchsichtige Quarzkörner von 1 mm Durchmesser und vereinzelt, größere Milchquarze, die bis 5 mm Durchmesser haben, sind meist gut gerollt, und entweder in kalkigem Bindemittel (das mit Salzsäure braust) oder in gelbe Ockersubstanz eingehüllt. Es ist verhältnismäßig sehr viel Bindemittel vorhanden, in dem die sehr dunkel gefärbten Fossilien ohne jede Regelung eingebettet sind. Ocker tritt stellenweise schon im Sandstein auf als tonige, gelblich-rötliche Substanz. Auffallend ist ein gut gerundetes Stück (Kiesel?) von 7,5 : 3 : 4 (unvollständig) cm Größe mit aufgekittetem Bonebed. FEIFEL fand ganz feinsandige, tonige, grau-grünliche Knollen mit verbackenen Fossilien.

An der Obergrenze des Bonebed beginnt der Lias mit gelbgrauen Tonletten, mit denen das Bonebed mit Quarzkörnern, Fossilien und Tongallen in etwa 5 dünnen, rasch auskeilenden Lagen abwechselt.

Profil: Hangendes
gelbgraue Letten
etwa 5 cm sandiges Bonebed

dickbankiger, grau-grüner Rätsandstein.

An der Keuper-Lias-Grenze liegendes Bonebed mit Übergang:

etwa 5 Lagen von demselben Sand (gelb) mit Bonebed, dazwischen ganz dünne Lettenlagen.

* R. RICHTER, Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie. VII bis XI, S. 140. Senckenbergiana 1924, Band 16, Heft 3/4.

d) Das Bonebed bei Steinenbronn.

Auf dem Steinenberg bei Steinenbronn ist das Bonebed gut aufgeschlossen in mehreren kleinen Brüchen, die auf der Hochebene des Steinenberges frisch angelegt sind und schnell auf und zu gehen. In dem sehr hellen, feinkörnigen Rätsandstein sind mehrere Bonebed- und kohlige Lagen eingeschaltet. Sie sind von verschiedener Mächtigkeit und keilen rasch aus. Die dunkel gefärbten Fossiltrümmer liegen in den Schichtflächen des gleichmäßig feinkörnigen Sandsteins mit nur vereinzelt, größeren Quarzen. Unter dem Bonebed und zum Teil mit diesem verzahnt, ist ein sehr fossilreiches Muschellager. In einigen der Brüche stellen sich die Profile folgendermaßen dar:

- I. Hangendes. 40 cm Lehm mit Liasknollen
 a) grauer, bräunlich verwitternder, fetter Ton
 b) Cardinienkalk, schwarz, oolithisch anwitternd in Knollen
 36 cm dickbankiger Rätsandstein mit glatter, welliger Abrasionsfläche, ganz oben stark eisenhaltig mit Bohnerz
 9—12—16 cm Kohle; 2 Kohlenbänke, dazwischen Rät, oben schwarzglänzende Kohle ohne Fossilien:
 2,5 cm Kohle ohne Fossilien
 3,0 cm Rätsandstein ohne Fossilien
 4,0 cm sandiges Bonebed und Kohlereste Rät.
- II. 2 m neben I nach Norden.
 Hangendes. 90 cm Lehm und Rät
 11 cm Kohle; bei genau 5,5 cm eine ganz dünne Bonebedschicht.
- III. 2 m nach Osten von I.
 Hangendes. 50 cm Lehm mit Liasknollen
 23—25 cm dickbankiger Rätsandstein
 Bonebed, papierdünn; 2 cm darüber ein ganz kleiner Zahn.
 Rät.
- IV. Hangendes. 5,5 cm Lehm mit Lias
 11,0 cm dünnbankiges Rät
 1,5—2 cm Bonebed, grobkörnig mit hellen Sandlagen
 Rät.

e) Das Bonebed bei Rüdern.

Ein kleiner, verlassener Bruch auf den Obstwiesen im Osten des Dorfes gab folgendes Profil:

- Hangendes. Lehm
 65 cm dickbankige Pylonotenkalke
 25 cm graue, sandige Letten, sehr bröckelig; sie enthalten gelbliche Sandbänke, die dem Rät sehr ähnlich sind

- 20—30 cm Rätsandstein; die beiden hangendsten Bänke 2—4 cm mächtig, stellenweise von den unteren durch Letten getrennt, unten dicke, dichte Bank gelbweißen Sandsteins
- 5 cm grauer, toniger Sandstein, bröckelig
- 11 cm glimmerreicher, gelbbrauner Sandstein
- 2 cm braunes Bonebed mit schwarzen Fossilien (HELMUT HÖLDER fand hier ein gut gerundetes Quarzgeröll von 4—5 cm Durchmesser), oben Kristalle auf glatter Eisenkruste
- 1—1,5 cm graue, tonige, weiche Letten, die zuweilen auch über dem Bonebed liegen
- Rät, dickbankig, silbergrau.

f) Das Bonebed bei Hedelfingen.

In dem großen Rätsandsteinbruch im Steinprügelwald bei Hedelfingen greift das ockerhaltige Bonebed in den feinkörnigen, hellen Sandstein taschenförmig ein. An einigen Stellen kommt auch Wechsellagerung von Sandstein und gelbbraunem Bonebed vor. Eiseninfiltrationen und Hohlräume ausgelaugter Fossilien sind nicht selten. Stellenweise sind Koprolithen angehäuft auf Kosten der Quarzsubstanz. Wo viel Quarz ist, haben die Körner eine Durchschnittsgröße von 1 mm, können aber einen Maximaldurchmesser von 8 mm erreichen. HELMUT HÖLDER fand einen eckig gerundeten Kiesel von 3—4 cm Durchmesser.

Profil: Hangendes. Waldboden.

- a) 80 cm Rätsandstein, gebankt, oben dünn
- b) ganz dünne Bonebedschicht mit ausgelaugten Fossilien, häufig (zum Teil große) Knochenreste
- c) 13 cm dickbankiger Rätsandstein
- d) etwas dickere Bonebedschicht mit schwarzen Koprolithen und Fossilien.

II.

A. Neue Säuger- und Cynodontier-Zähne.

Beim Durchsuchen des geschlemmten Bonebedmaterials vom Gaisbrunnen konnten 8 seltsame Zähne bzw. Zahnfragmente isoliert werden. Sie sollen im folgenden beschrieben werden.

Mucrotherium cingulatum, gen. et. sp. nov. (Fig. 1, a—e).

(mucro Spitze, cingulatum bezieht sich auf das Cingulum)

Der Zahn ist vollständig bis auf die Wurzeln, von denen nur eine zum größten Teil erhalten ist.

Die Krone ist, von oben gesehen, fünfeckig, und hat zwei Höckerreihen, die durch eine tiefeinschneidende, V-förmige Rinne getrennt sind. Jede Reihe besitzt zwei Spitzen von ungleicher Größe, so daß die gleich-

großen sich jeweils gegenüber stehen. Die innere Hauptspitze ist kaum merklich größer als ihr Gegenüber. Beide bilden gegen die Nebenspitzen glatte, konkave Halbmondflächen, die die Nebenspitzen seitlich umfassen und bis an die Ecken des Fünfecks vorspringen. Die Halbmondflächen schneiden rechtwinklig mit etwas gerundeter Kante die sonst gleichmäßig steil abfallenden Seitenflächen der 2 Spitzen. Die eigentlichen Spitzen selbst sind gut gerundet und nach hinten fast übergebogen oder wenigstens senkrecht abfallend. Erst etwa 0,5 mm unterhalb der Spitze differenziert sich die glatte Halbmondfläche heraus, in deren Mitte anfangs eine schwach angedeutete Rippe verläuft. Die beiden Nebenspitzen sind im Verhältnis zu ihrer Höhe viel breiter (die Rinne als Längsachse betrachtet). Sie fallen wie die Hauptspitzen gegen die Rinne sehr steil ab, sonst gleichmäßig rundum. Ihre Hinterflächen verlängern sich bis sie zusammentreffen und die unsymmetrische Ecke des ungleichseitigen Fünfecks bilden. Die Kanten dieser Flächen sind breite Rücken. Die kleinere der beiden Nebenspitzen erscheint gleich unterhalb ihrer höchsten Spitze durch eine Leiste, die zur Rinne geht, verbreitert. An der gegenüberliegenden Nebenspitze verliert sich die auch vorhandene Querleiste, ehe sie die Rinne erreicht, ohne sich zu verbreitern. Auf halber Höhe, vor dem Zusammentreffen der beiden Rücken, findet sich beiderseits ein Nebenhöckerchen. Die beiden Rücken treffen — von hinten gesehen — in der V-Form der Rinne zusammen, verwachsen aber erst 0,5 mm tiefer und bilden auch dann noch eine schieflaufende Furche bis fast zum Wurzelanfang.

Die Symmetrie des Zahnes wird aufgehoben durch ein deutlich ausgebildetes Cingulum, das nur außen (Fig. 1 d) völlig fehlt, vorn (Fig. 1 c) und innen (Fig. 1 b) aber am stärksten ist. Neben unregelmäßigen Wellungen bildet es in der Mitte der Innenseite an der inneren, hinteren und äußeren, hinteren Ecke deutliche Höckerchen. Rechtwinklig zur Rinne, der größten Fünfeckseite entlang, bildet das Cingulum vorne eine geradlinige Rundkante, die in der Mitte der Rinne eine Rippe zu dieser abschickt. Bei genauem Zusehen ist sie am Cingulum zuerst gegabelt, und das Cingulum zeigt eine Kerbe (die von Quarzkörnern ausgefüllt ist) zwischen den beiden Ästen derselben. Diese Teilung der Rinne nimmt etwa ein Drittel ihrer Länge ein. Im übrigen ist sie leicht gerundet; die hinterste Partie ist wieder von Quarzkörnern bedeckt. In vertikaler Richtung schneidet die Rinne nach hinten tiefer ein. Das Cingulum am vorderen, geradlinigen Abschluß der Rinne ist vertikal in der Mitte am mächtigsten und ist in der ganzen Länge dieser Seite nach unten gegen den Zahn hin eingewölbt. Auffallend ist die hellgelbe Farbe des vorderen Cingulumabfalls, die aber durch Abspalten des Dentins leicht erklärlich wird. An eine Bruchfläche ist nicht zu denken, schon da die Wurzel dort ihre normale Endfläche zeigt. Diese Seite trifft rechtwinklig auf die beiden benachbarten. Das Cingulum der Innenseite setzt sich nach unten in die einzige erhaltene der beiden Wurzeln fort. Nachdem es 1 mm schräg einwärts zum Zahn verlief, geht die Wurzel geradlinig abwärts weiter. Ihr unterster Teil und ein kleiner Bruchteil

der Breite fehlen. Die Wurzel ist dünn, aber an den breiten Enden des Querschnittes etwas angeschwollen. Äußerlich ist eine leichte Einfurchung der Mitte wahrzunehmen.

Die Außenseite des Zahnes (Fig. 1 d) ist unten eingewölbt und da von Gesteinskörnchen verdeckt. An der Hinterseite des Zahnes ist eine kurze Strecke freigelegt, wo die Bruchlinie der 2. Wurzel abgeschliffen zu sehen ist. Unter der bräunlichen, äußeren Schmelzschicht ist das hellere, gelbliche Dentin sichtbar. Skulptur fehlt fast völlig. Nur die beiden Hauptspitzen haben vorne schwache Rippen, und zwar besitzt die innere zwei größere Rippen in der unteren Hälfte, die von der Spitze kommen, die äußere 5 bis 6 feinere Rippen in der unteren Hälfte. Das Cingulum bildet seitlich und hinten kleine Spitzen. Ganz hinten gehen Rippen von den zwei kleinen Spitzen bis auf die Wurzel herunter. Das vordere Cingulum ist glatt, hat nur parallel dem oberen Rand Riefen jederseits der Einkerbung, die eine etwas höher als die andere.

Die glatt gerundeten Spitzen deuten auf Abnutzung. Insbesondere die kleinere der beiden Nebenspitzen wird durch Abkautung ihre Form erhalten haben. Ihr fehlt auch der durchscheinende oberste Schmelz der drei anderen Spitzen. Auch das hinterste Nebenhöckerchen dieser Nebenspitze ist etwas deutlicher abgesetzt als das gegenüberliegende.

M a ß e :

- 4,0 mm Gesamthöhe (von oben nach unten)
- 1,6 mm Höhe der beiden Hauptspitzen
- 2,3 mm Wurzelhöhe
- 0,4 mm seitliche Cingulumhöhe
- 0,8 mm vordere Cingulumhöhe
- 1,0 mm Höhe der hinteren Nebenspitze
- 3,0 mm Gesamtlänge (von vorn nach hinten)
- 2,2 mm vordere Breite

1,3 : 0,3 mm Wurzel am Abbruch.

O r i e n t i e r u n g .

Seite a (Fig. 1 a) wird als die hintere angesehen, dann haben die Wurzeln die bei unteren Backenzähnen übliche Stellung und die Halbmondflächen öffnen sich nach hinten, wie das bei allen multituberculaten, unteren Molaren der Fall ist. Man muß annehmen, daß das Cingulum innen höher ist als außen. Demnach stellt *Mucrotherium cingulatum* einen linken, unteren Molaren dar.

V e r w a n d t s c h a f t l i c h e B e z i e h u n g e n .

Ein angemessener Vergleich dieser allerältesten Säuger ist nur mit *Tritylodon* möglich.* Wir haben ja nicht einmal volle Sicherheit über die Orientierung solcher vereinzelt gefundenen Zähnen. Mit spätjurassischen Säugern zu vergleichen, ist wenig ersprießlich. Das Zeitintervall vom Rät zum Purbeck oder Morrison ist mindestens ebenso groß wie das vom Paläozän zum Pliozän oder Diluvium, und diese

* Siehe SIMPSON 1928, S. 11 ff., Fig. 2.

beiden haben fast nichts gemein. Selbst die spätjurassischen Mammalier sind uns nur wenig bekannt. Was man an bekannten Rätformen mit ihnen vergleichen kann, ist nur von so geringer Ähnlichkeit, daß man keinerlei Gewißheit hat, ob diese Ähnlichkeit von irgendwelcher Bedeutung ist. Auch derartig vage Vergleiche fallen bei den meisten der neuen Zähne weg, so daß ihre Deutung äußerst schwierig ist.

Vergleich mit Rätformen.

Unterschiede:

A. von allen:

1. die Wurzeln sind parallel der Rinne angeordnet,
2. starkes, spitzbildendes Cingulum,
3. jede Reihe hat nur zwei Spitzen, davon nur eine mit Halbmondflächen;

B. von *Tritylodon* außerdem (siehe SIMPSON 1928, S. 15, Abb. 2 A):

1. nur zwei Höckerreihen deutlich entwickelt,
2. Höcker nicht zugespitzt, sondern rund und zum Teil übergebogen;

C. von *Oligokyphus biserialis* außerdem (siehe HENNIG 1922, Tafel II. 11):

1. die beiden Höckerreihen sind so gut wie gleich hoch;

D. von *Thomasia* (syn. *Microlestes*) außerdem (siehe SIMPSON 1928, S. 65, Abb. 16, und S. 66, Abb. 17 und 18):

1. zwischen den Höckerreihen ist eine V-förmige Rinne, nicht eine ovale Vertiefung.

Auffallend ist neben der Wurzelstellung die geringe Höckerzahl und vor allem das Cingulum, das vielleicht auf eine Entwicklung zu dreireihigen Zähnen deutet.

Nach freundlicher Mitteilung des besten Kenners primitiver Säugerformen, Dr. G. G. SIMPSON (New York), ist eine Zugehörigkeit zu der Unterordnung *Tritylodontoides* SIMPSON der Ordnung *Multituberculata* COPE nicht unmöglich. Entfernte Verwandtschaft könnte mit *Oligokyphus* HENNIG und *Chalepotherium* SIMPSON angenommen werden. Die geringe Höckerzahl und das einzigartige Cingulum unterscheiden *Mucrotherium cingulatum* jedoch deutlich von diesen, was der Name andeutet. Erst weitere Funde werden eine bessere Abtrennung und genaue systematische Stellung ermöglichen.

Uniserium enigmaticum, gen. et. sp. nov. (Fig. 2, a—c).

(enigma Rätsel)

Dem Zahnfragment fehlen Wurzeln und ein Teil der Krone. Es hat, von oben gesehen, die Form eines länglichen Ovals, das aber geradlinig, parallel dem kürzeren Durchmesser (d) abgebrochen ist. Drei ungleiche Spitzen liegen auf der Linie des langen Durchmessers. Die größte und die kleinste davon sind vollständig und liegen nebeneinander. Die dritte ist vor Erreichen der größten Breite in der Vertikalen durchge-

brochen, außerdem fehlt ihr die Spitze. Die Spitze des großen, erhaltenen Höckers liegt in ein Drittel Entfernung von der Rundung des Ovals, die kleine bildet die Rundung selbst. Der Haupthöcker hat dieselbe Gestalt wie die beiden Haupthöcker von *Mucrotherium cingulatum*. Die gut gerundete Spitze fällt gegen die Halbmondfläche erst senkrecht, dann immer flacher werdend, in glatter, konkaver Fläche ab, die in der Mitte am meisten eingetieft ist. Diese konkave Fläche wird von zwei deutlich abgerundeten Kanten begrenzt. Gegen den kleinen Nebenhöcker fällt die Hauptspitze steil konvex ab. Auf der Mittellinie scheint eine kaum angedeutete Kante zu verlaufen. Eine weitere schwache Skulpturlinie führt abwärts an der Spitze des kleinen Höckers vorbei, dann etwas zurück, und trifft die Kante, die der kleine Höcker zum Cingulum sendet. Sie begrenzt die schwach konkav abfallende Seite (a) der Hauptspitze. Auf der anderen Seite (c) fällt die Hauptspitze konvex ab. Die Flächen sind nur durch Risse in der Oberfläche unterbrochen. Die abgebrochene Spitze wird 0,6 mm tief von der konkaven Fläche halbmondförmig umfaßt. Sie steigt sehr steil und ganz glatt in die Höhe. An der horizontalen Bruchstelle sieht man die Schmelzschicht im Querschnitt, und im Vertikalbruch die Pulpa des Höckers. Der kleinste Höcker am Steilabfall der Hauptspitze bildet an seiner wohlgerundeten Spitze den weitesten Vorsprung des Zahnes in der Längsachse. Direkt unterhalb dieser Spitze ist der Zahn stark nach innen eingewölbt. Zur schwach konkaven Seite (a) verläuft, unterhalb der Spitze des kleinen Höckerchens beginnend, eine gerundete Kante, die andere Seite (c) ist gleichmäßig gewölbt. Ein schwaches Cingulum findet sich auf Seite a. Die glatte, in der Mitte etwas eingedellte Fläche, die durch die Eindellung zwei parallele Wülste, der Seite a entlang, zu haben scheint, ist in unregelmäßig klein gezackter Linie auf die Basis der Zahnhöcker aufgewachsen. Unter der Kante der beiden Höcker am runden Ende fehlt wohl ein kleines Stück. Daneben ist eine dreieckige Delle in der Oberfläche des Cingulums. Die Unterfläche der Krone ist fast glatt abgeschliffen. Nur dem runden Zahnende zu bilden Cingulum und untere Hälfte des kleinsten Höckers einen Wulst. Die Vertiefung daneben ist von Quarzkörnern erfüllt, die nähere Einsicht unmöglich machen.

M a ß e :

- 3,0 mm erhaltene Länge
- 1,8 mm Höhe der Hauptspitze
- 1,8 mm größte Breite
- 1,5 mm Höhe der abgebrochenen Spitze
- 0,7 mm Höhe des Cingulums
- 0,8 mm Differenz der größten und kleinsten Spitze
- 0,6 mm tief umfaßt die Halbmondfläche die abgebrochene Spitze.

O r i e n t i e r u n g .

Die Orientierung ist zweifelhaft, solange eine Bestimmung des Zahnes unmöglich ist.

Verwandtschaftliche Beziehungen.

Die Form der Hauptspitze und das Auftreten des Cingulums legen einen Vergleich mit *Mucrotherium* nahe, wenn auch der abgebrochene Höcker eine ganz andere Gestalt gehabt haben muß als die kleinen Höcker bei *Mucrotherium cingulatum*. Da aber dieser Zahn nur bei „d“ eine Bruchfläche besitzt, war er ursprünglich einreihig. Einreihige Zähne mit halbmondförmigen Spitzen kommen niemals bei Multituberkulaten vor. Es ist also keinerlei nähere Vermutung über die Verwandtschaftsverhältnisse dieses Zahnes zu machen. Die Form der Spitzen gewährleistet jedoch seine Säugernatur.

Zahnfragment G₃ (Fig. 3, a und b).

Die **Krone** des sehr unvollständigen Zahnfragments zeigt nur zwei Höckerchen und den Anfang eines dritten größeren. Zwischen den beiden vollständigen Höckern schneidet eine V-förmige Rinne ein, die sich vom Rand ab schnell vertieft. Der niedrigere dieser beiden Höcker hat seine Spitze sehr nahe dem Zahnrand. Von ihr läuft bis zum Beginn der Rinne eine gerundete Kante, die sich allmählich zuschärft. Nach der entgegengesetzten Seite verläuft ebenfalls eine rundliche, sich schnell abwärtsziehende Kante. Daneben zum Bruchrand hin sind noch zwei schwache Linien zu sehen. Der Höcker scheint von außen gesehen zugespitzt, nach innen ist er sehr breit. Ein kleiner Nebenhöcker zur Rinne hin ist un deutlich erkennbar. Der vollständige Höcker auf der anderen Seite der Rinne erreicht seine höchste Spitze auch unmittelbar am Außenrand des Zahnes. Von ihr läuft eine kurze, fast senkrecht erscheinende Kante zum Beginn der V-förmigen Rinne und bildet mit der entsprechenden des Nachbarhöckers (siehe oben) eine unsymmetrische V-förmige Kerbe. Die oben gerundete Spitze fällt gegen die Rinne glatt und etwas steiler ab als die gegenüberliegende. Der auch sonst glatte, aber etwas weniger steile Abfall weist nur gegen die Außenseite hin eine kaum merkbare Rundkante auf. Daran schließt sich ebenfalls ganz am Außenrand ein winziges, rundes Höckerchen an. Dann nimmt die ganze Breite am Außenrand des Zahnes bis zur Rinne ein, wohl durch Abschleifen entstandener, Wulst ein, der den Anfang einer Spitze von beträchtlicher Dimension anzeigt. Die Zahnaußenfläche wölbt sich mit einem ganz glatten Stück um diese angedeutete Spitze etwas nach hinten. Die Rinne schneidet auf der Bruchfläche, von der höchsten Spitze gemessen, 2 mm tief ein. Die kleinere, vollständige Spitze endet an der Bruchfläche mit einem glatten, schmalen Stück. Zwischen diesem, der Rinne und der gerundeten Fläche unter dem Anfang des unvollständigen, großen Höckers bleibt vertikal ein dreieckiges Stück, das porös durchlöchert erscheint. Die Seitenflächen des Zahnes sind nach innen unten abgescrägt. Die eine erhaltene (der beiden?) **Wurzel** hat nicht mehr die ursprüngliche Länge, sondern ist bei etwa 1,5 mm Dicke abgebrochen. Ihr Querschnitt ist da leicht gerundet, der Zahnform entsprechend. Unterhalb der Bruchfläche ist die natürliche Grenze der Wurzel auf kurze Strecke zu sehen. Von der Einkerbung zum Beginn der V-förmigen

Rinne läuft eine allmählich etwas deutlicher werdende Kante bis zum erhaltenen Wurzelende herab. Die Oberfläche zeigt viele Risse, die den Zahn gefährden. Der Schmelzüberzug der Spitzen reicht kaum auf die Außenfläche des Zahnes.

M a ß e :

- 3,9 mm maximale Höhe
- 2,8 mm Höhe vom Wurzelanfang bis zur höchsten Spitze
- 0,1 mm Höhendifferenz der Spitzen
- 3,0 mm größte Breite
- 2,0 mm Breite am Wurzelanfang
- 1,8 mm größte Dicke (unvollständig)
- 1,0 mm Dicke der Wurzel oben
- 0,5 mm Dicke der Wurzel am Abbruch
- 2,0 mm Einschneiden der Rinne von der höchsten Spitze an der Bruchfläche.

E r g ä n z u n g.

Der Wurzelrest gibt Anhaltspunkte für die Ergänzung zur ursprünglichen Zahnform, die vermutlich breiter als lang (in der Richtung der Rinne) war und so einer runden Grundform nahe kam. Ob außer dem angefangenen noch ein Höcker vorhanden war, läßt sich nicht entscheiden. Sehr viel kann dem Zahn nicht fehlen. Die Wurzel ist sehr kräftig im Vergleich zu *Mucrotherium cingulatum*. Ein Cingulum ist nicht entwickelt.

O r i e n t i e r u n g u n d v e r w a n d t s c h a f t l i c h e B e z i e h u n g e n.

Das unvollständige Stück erlaubt keine definitive Deutung oder Orientierung. Entfernt kann es verglichen werden mit oberen Prämolaren von *Plagiaulaciden*, z. B. *Bolodon* (siehe SIMPSON 1928, S. 42, Abb. 10) aus dem englischen Purbeck.

Microcleptes (?) sp. (Fig. 4, a und b).

Die Hauptmasse des winzigen Zahnes bilden die beiden vollständig erhaltenen Wurzeln. Die Krone ist sehr stark abgenützt. Der U m r i ß derselben von oben ist ein breites Oval, das an einer Seite etwas breiter und fast geradlinig ist. Von den beiden W u r z e l n ist die eine nur etwas mehr als halb so lang wie die andere. Die l a n g e W u r z e l ist ein zu ihrer Länge und Breite dünnes, brettartiges Gebilde. Sie wird nur nach unten etwas dünner. Die unteren drei Viertel zeigen eine nach unten stärker ausgebildete Mittelfurche. Auf der Innenseite der Wurzel ist eine flache Mittelkerbe; die Furche ist kaum angedeutet. Von unten gesehen hat die Wurzel eine längliche Öffnung, über die der Zementmantel stehkragenartig herausragt. Die k ü r z e r e W u r z e l ist in ihrer ganzen Länge mit der langen verwachsen, wenn sie auch nach außen deutlich abgesetzt ist. Unter der Krone ist sie etwa doppelt so dick wie

die lange Wurzel, dann verjüngt sie sich schnell, und hat nach unten eine kleine, ovale Öffnung, die der Zementmantel wulstartig umgibt. Sie ist viel kräftiger als die brettartige Wurzel und breiter in der Krone verankert. Sie steht der langen Wurzel nicht genau parallel, sondern in vertikaler und in horizontaler Richtung schräg zu ihr. Sie beginnt unter der Krone gleichzeitig mit der langen Wurzel, um sich dieser sofort schräg anzulegen, bis diese Seite auf der Mitte der langen Wurzel liegt. Auf dieser Langseite ist die kleine Wurzel etwas dünner, auf der anderen dagegen um so dicker, und auf dieser springt sie von oben an über die lange Wurzel vor. Die Seiten der beiden Wurzeln gehen hier parallel. So kommt auch die ovale Pulpaöffnung der kurzen Wurzel nicht genau parallel der Pulpaöffnung der langen Wurzel zu liegen, sondern etwas schräg zu ihr, und zwar so, daß das dem dünneren Teil der kurzen Wurzel entsprechende Ende der langen Wurzel näher ist als das gegenüberliegende. Die Verwachsung der beiden Wurzeln zeigt noch eine Besonderheit. Von der Mitte der langen Wurzel geht zu der anliegenden Stelle der kleinen Wurzel, also deren dünnerem Ende, eine schmale Leiste, die minimal über das Ende der kleinen Wurzel herausragt. Von der Mitte dieser Querleiste geht außen zwischen den beiden Wurzeln eine wulstige Linie nach oben zum Anfang der Wurzeln, und zwar trifft sie genau auf die Abgangsstelle der langen Wurzel, wo sie unter der etwas vorgewölbten Krone verschwindet. Eine kleine Eindellung trennt sie in ihrer ganzen Länge von der anderen Wurzel.

Die Basis der Krone springt über die Wurzeln vor. Über der Wurzelteilungsstelle, wo die kurze Wurzel dünner und weiter von der langen entfernt ist, beobachtet man am deutlichsten einen Absatz. Gegenüber ist er fast verschwunden mit allen Übergängen bis dahin beiderseits. Sollte dies ein Cingulum andeuten, so könnte ein anscheinend vollständig erhaltenes Höckerchen, das allein noch mit Schmelz bedeckt ist, an der Stelle des größten Kronenvorsprungs eine Cingulumspitze sein. Sie liegt im Halbreliet der abgeschliffenen Kronenwölbung an mit flach konkaven Seiten und abgerundeter Spitze. Über der kurzen Wurzel ist der stark abgerundete Sockel des Haupthöckers erkennbar. Von dessen einmaliger Spitze geht eine kaum sichtbare Kante zu der Spitze des anliegenden kleinen Höckerchens. Gut erkennbar ist auf der Krone ferner die noch von Schmelz bedeckte Vertiefung. Sie ist breit oval wie der Kronenumriß und an dessen breites Ende verschoben. Drei Furchen treffen sich in einem tiefsten Dreieck derselben. Sie teilen dies Oval von oben gesehen ungefähr in Kreissektoren zu je 120° . Der Schmelz als die widerstandsfähigste Substanz ragt um die Vertiefung rippenartig auf. Zwei der Furchen in der Vertiefung werden als Reste der ursprünglichen Begrenzung des Haupthöckers aufgefaßt. Zwei kleine Höcker in den Ecken, dem Haupthöcker gegenüber, sind noch als flache Buckel kenntlich. Sie sind nach außen schön gerundet, während die Vertiefung sie mit glatten Flächen begrenzt. An der breiten Kurzseite des ovalen Umrisses scheint noch ein kleiner Höcker zu sein. Ob an jeder Langseite auch noch ein kleiner Höcker war, läßt sich nicht erkennen.

Der ganze Zahn ist sehr glatt geschliffen; die Krone glänzt höchstens noch etwas mehr als die Wurzel. Nur die „Cingulumspitze“ zeigt bei geeigneter Beleuchtung ganz feine Riefen.

Ma ß e :

- 1,4 mm lange Wurzel vertikal
- 0,8 mm lange Wurzel horizontal, oben
- 0,7 mm lange Wurzel horizontal, unten
- 0,2 mm lange Wurzel sagittal, oben
- 0,7 mm kurze Wurzel vertikal
- 1,0 mm kurze Wurzel horizontal, oben (dickes Ende)
- 0,9 mm kurze Wurzel, unten
- 0,5 mm kurze Wurzel sagittal, oben (dickes Ende)
- 0,2 mm kurze Wurzel sagittal, unten
- 0,5 mm maximale Höhe der Krone
- 1,2 mm Länge der Krone
- 1,0 mm Breite der Krone.

Orientierung.

Die konventionelle Vorderseite ist die schmalste mit dem größten Höcker über der kurzen Wurzel, die nach hinten (im Kiefer) gebogen ist. Innen ist das Cingulum am höchsten, also an der Langseite mit der Cingulumspitze. Somit liegt ein linker oberer oder rechter unterer Backenzahn vor.

Verwandtschaftliche Beziehungen.

Unter den zeitlich nahestehenden Formen ist allein ein Vergleich möglich mit der Familie *Microcleptidae* SIMPSON (Unterordnung incertae sedis der Multituberculata) syn. *Microlestidae* MARSH.

Ähnlichkeiten

Unterschiede

Familie *Microcleptidae*

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. ovale Grundform, nicht länglich-rundliche Vertiefung zwischen den Höckern | 1. geringe Höckerzahl |
|--|-----------------------|

Genus *Microcleptes* SIMPSON

1867 *Microlestes* PLIENINGER (pars) MOORE

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Vorderseite am höchsten | Unsicherheit in Höckerzahl erlaubt keine näheren Angaben |
|----------------------------|--|

Microcleptes moorei (OWEN), syn. *Microlestes moorei* (OWEN)

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. vorn innen höher in der Vertikalen | 1. Krone mehr rund als länglich |
| 2. vorn Tendenz zur Cingulum-bildung | 2. schmales Ende höher als breites |
| 3. zwei Wurzeln, eine an jedem Ende (bei mehreren Exemplaren beobachtet) | |

Microcleptes fissurae SIMPSON

- | | |
|---|------------------|
| 1. breites Ende niedriger | 1. kein Cingulum |
| 2. die Hauptspitze nimmt das ganze Kurzende ein | |
| 3. Vertiefung wie Kronenumriß, breit oval | |

Verhältnis von Länge zu Breite der Krone:

<i>Microcleptes moorei</i>	1 : 1,3
<i>Microcleptes fissurae</i>	1 : 1,21
<i>Microcleptes (?) sp.</i>	1 : 1,21

Das beschriebene Stück kann, zwar nur mit Vorbehalt, dem Genus *Microcleptes* als *Microcleptes sp.* zugeteilt werden.

Z a h n G_2 (Fig. 5).

Das Stück war nach dem Photographieren unerklärlicherweise verschwunden. Deshalb lassen sich die Maße der dritten Dimension nicht mehr feststellen. Es mögen am Cingulum 1—1,3 mm Tiefe gewesen sein. Das Stück war sehr wenig handlich. Auf den ersten Blick war der Zahn ein wenig differenziertes, unförmiges Gebilde. Die Krone war vollständig vorhanden. Die konische Hauptspitze in der Mitte war durch eine Längsrippe mit den beiden in derselben Linie liegenden Nebenspitzen verbunden. Die eine dieser Nebenspitzen (in der Abbildung rechts) war deutlicher und lag höher als die andere, die im Profil flacher auslief. Von der Hauptspitze ging ein Rücken, und von den Einkerbungen zwischen Hauptspitze und Nebenspitzen Furchen zum Cingulum. Das Cingulum, das die Photographie deutlich zeigt, ist unter jeder Spitze etwas aufgewölbt, am stärksten in der Mitte. Über die Ausbildung des Cingulums auf der Rückseite läßt sich aus der Erinnerung nichts mehr sagen. Es war aber, wenn auch schwächer, vorhanden, da es die Photographie ohne Abnahme an den Seiten zeigt. Die Wurzelpartie war unvollständig erhalten. Sie ist auf der Photographie schlecht zu erkennen. Die Wurzel war durch eine Furche geteilt, und zwei getrennte Pulpaöffnungen in der Linie der Spitze waren an der Bruchstelle deutlich sichtbar.

M a ß e :

- | | |
|---------|--|
| 1,6 mm | Breite am Cingulum |
| 0,75 mm | Höhe der Hauptspitze über dem Cingulum |
| 0,8 mm | Breite der Hauptspitze an der Basis der rechten Nebenspitze |
| 0,4 mm | Breite der Hauptspitze an der Basis der linken Nebenspitze |
| 1,5 mm | Höhe des Zahnes von der Hauptspitze bis zum wahrscheinlichen Ende der Wurzel |
| 1,3 mm | Breite an der Wurzelteilung |

0,4 mm Höhe der rechten Nebenspitze über dem Cingulum

0,4 mm Höhe der linken Nebenspitze über dem Cingulum.

Orientierung.

Da das Cingulum innen deutlicher ausgebildet ist, muß der Zahn ein rechter unterer oder ein linker oberer, und zwar ein junger Prämolare sein.

Verwandschaftliche Beziehungen.

Die Anordnung der Spitzen erinnert sofort an *Triconodonten*, z. B. Prämolaren von *Phascolotherium* (siehe SIMPSON 1928, S. 75, Abb. 23). Dafür ist der Zahn aber viel zu breit und besonders durch die konkave Linie von der Spitze zum Cingulum unterschieden. Diese weist vielmehr auf *Pantotheria*, z. B. *Docodon* (siehe SIMPSON 1929, S. 88, Abb. 38 B). Dr. SIMPSON beurteilt diesen Zahn nach der Abbildung folgendermaßen: „Es ist fast sicher kein Tritylodontide und wahrscheinlich auch kein Microcleptide. Der Zahn wird daher wahrscheinlich ein neues Element der Rätfauna repräsentieren. Eine sichere Bestimmung ist jedoch unmöglich. Vielleicht ist es ein Pantotheride; da diese aber sicher nur an Molaren erkannt werden können und solche Molaren nicht früher als Stonefield bekannt sind, genügt dieser Zahn nicht, um ihre Anwesenheit im Rät zu beweisen. Sie ist immer noch sehr unwahrscheinlich.“

Eckzahn G₃ (Fig. 6, a—d).

Das Zähnchen ist fast vollständig. Die ganz glatte, oben abgestumpfte Schmelzkronen ist deutlich nach unten von der Wurzel abgesetzt und an dieser abgelenkt. Die Wurzel verbreitert sich schnell, um dann bis unten gleich zu bleiben. Das runde, kleine Pulpaloch ist etwas aus der Mitte verschoben. Der Unterrand der Wurzel ist zum Teil erhalten. Auf der Wurzel sind Längsrisse wie bei den meisten der beschriebenen Zähne.

Maße:

- 2,0 mm Gesamthöhe
- 0,6 mm Kronenhöhe
- 0,5 mm Breite am Kronenanfang
- 0,8 mm maximale Breite der Wurzel
- 0,65 mm Dicke am Kronenanfang
- 0,7 mm maximale Dicke der Wurzel
- 0,6 mm Dicke der Wurzel am Abbruch.

Bestimmung.

Das Zähnchen könnte ein Eckzahn sein. Solche werden selten gefunden und beschrieben, wohl auch wegen ihrer geringen Differenzierung oft nicht erkannt, so daß es an Vergleichsmaterial fehlt. Als einziges liegt eine Photographie von Professor F. von HUENE (1909) aus dem Museum in Bath (England) vor mit 5 Zähnchen in natürlicher Größe. Sie sind als „Eckzähne von *Microlestes moorei*? Rhaetic Drift Holwell“ bezeichnet und sämtlich größer als obiges Exemplar. Zwei zeigen die Abknickung der Krone (eines ist abgebildet bei OWEN, 1871, Pl. I, fig. 13), aber bei allen ist die Wurzel zugespitzt.

Zähne säugerähnlicher Reptilien:

Tricuspes tübingensis, sp. nov. (Fig. 7, a—f).

(„Dreispiß“)

Die vollständig erhaltene *K r o n e* des Zahnes ist seitlich stark komprimiert. Eine verhältnismäßig schlanke Hauptspitze steht zwischen zwei gedrunghenen Nebenspitzen von verschiedener Höhe. Von der Hauptspitze geht eine zugeschärfte Kante konvex bis fast zu den Kerben, von denen die Nebenspitzen aufsteigen. Die letzten 0,2 mm vor der Kerbe läuft die Kante jederseits senkrecht abwärts. Dann steigt sie in unverminderter Schärfe bis auf die Spitze der Nebenhöcker. An dem größeren Nebenhöcker läuft sie auch ebenso wieder herab bis zu einem kleinen, randlichen Buckel. Von da an ist sie schwächer, aber bis zum unteren Bruchrand des Zahnes zu verfolgen. Von der Spitze des kleinen Nebenhöckers geht sie nur noch ganz schwach weiter und verliert sich vor dem unteren Bruchrand. Die drei Spitzen sind gut gerundet und glänzend durch glatten Schmelzüberzug. Von den flachen Seiten des Zahnes ist eine konvex, die andere leicht konkav. Auf der konkaven Seite ist die Längskante, die über die Spitzen geht, stärker zugeschärft durch eine flache Furche zwischen Zahn und Kante jeweils, die aber nur an der Hauptspitze auftritt. Die konkave Seite des Zahnes ist etwas unterhalb der Mitte der erhaltenen Länge am dicksten (etwa 0,9 mm), d. h. an dieser Stelle sind alle drei Spitzen am dicksten; zwischen ihnen aber ist jedesmal eine kleine Furche. Die größere Nebenspitze zeigt eine nach unten immer mehr hervortretende Aufwölbung, während die Dicke des Zahnes unterhalb der dicksten Stelle der Hauptspitze abnimmt, so daß eine deutliche mittlere Vertiefung entsteht. Dies ist um so deutlicher als auch die kleinere Nebenspitze eine schwache Aufwölbung hat, die sich allerdings vor dem unteren Bruchrand verliert. Auf der konvexen Seite liegt 0,7 mm unter der Kerbe zwischen Hauptspitze und größerer Nebenspitze, etwas nach außen verschoben, ein runder Buckel am Ende der Furche, die an der Einkerbung schräg abwärts läuft. Von dem Buckel an geht die Seite senkrecht abwärts, so daß er im vertikalen Profil eine Art Stufe bildet, im horizontalen als deutlicher Rücken hervorspringt. Mit dem rundlichen Buckel, der kaum tiefer liegt, wird er, von oben gesehen, durch eine gerade Linie verbunden, so daß dieser Rand flacher zuläuft als der andere mit der kleineren Nebenspitze. Wenig tiefer als auf der konkaven Seite beginnt auf der konvexen die Abnahme der Zahndicke, d. h. eine nach unten zunehmende längliche Vertiefung, deren Tiefstes nicht genau unter der Hauptspitze, sondern etwas dem Buckel zu verschoben liegt. Der erhaltene Teil des Zahnes ist ganz mit Schmelz bedeckt, so daß er unmittelbar vor dem Beginn der Wurzel abgebrochen sein muß. Die Pulpa ist als länglich-abgerundetes Gebilde erkennbar, das an den Enden ein wenig an Breite zunimmt.

Ma ß e :

4,0 mm Höhe der Hauptspitze

0,9 mm Höhendifferenz von Hauptspitze und größerer Nebenspitze

- 1,6 mm Höhendifferenz von Hauptspitze und kleinerer Nebenspitze
- 1,2 mm Breite der Hauptspitze beim Abzweigen der Nebenspitzen
- 2,3 mm Breite des Zahnes über dem Buckel
- 2,5 mm maximale Breite des Zahnes
- 1,0 mm maximale Dicke der Wurzel im Querschnitt
- 0,8 mm minimale Dicke der Wurzel im Querschnitt
- 1,9 mm Breite der Wurzel am Abbruch
- 1,1 mm Breite der Pulpa
- 0,3 mm Dicke der Pulpa maximal
- 0,9 mm Höhe der größeren Nebenspitze über dem Buckel
- 1,3 mm Höhe von Hauptspitze bis zur Kerbe der größeren Nebenspitze
- 1,7 mm Höhe von Hauptspitze bis zur Kerbe der kleineren Nebenspitze
- 1,5 mm Höhe der größeren Nebenspitze bis zur Kerbe der Hauptspitze
- 1,0 mm Abstand des Buckels vom Rand (bei maximaler Breite).

Vergleich.

An Säugerverwandtschaft, etwa *Amphilestes* unter den Triconodonten, kann nicht gedacht werden, da die Wurzel ungeteilt ist, abgesehen von der mangelnden Symmetrie und dem Fehlen eines Cingulums.

Ähnlichkeiten sind vorhanden mit dem Molar des säugernahen Cynodontiers *Microconodon tenuirostris* OSBORN (SIMPSON 1927, S. 97, Abb. 2). Bei gleichem allgemeinem Bauplan ist *Tricuspes tübingensis* größer, und die Nebenspitzen sind besser ausgebildet.

Unter bekannteren Cynodontiern ist *Cynognathus crateronotus* SEELEY (siehe BROOM 1932, S. 293, Abb. 99A) und besonders *Lycaenognathus kannemeyeri* BROOM (Abb. 99D) vergleichbar.

Dr. SIMPSON bestärkt den Gedanken, daß der Einzelbuckel auf die Entwicklung einer zweiten Höckerreihe hinweisen könne, etwa wie bei *Tribolodon freerensis* SEELEY (siehe SIMPSON 1927, S. 31, Abb. B), einem „triconodonten“ Cynodontier.

Das reiche Material des englischen Rät-Lias-Bonebeds, dessen ursprünglich beabsichtigte Bearbeitung wegfallen mußte, liegt nur in wenigen Photographien und Zeichnungen vor. Unter den letzteren ist ein 3 mm langes Zähnchen von Holwell von ähnlicher Dreispitz-Gestalt wie *Tricuspes tübingensis*, aber ohne den Einzelbuckel. Das Zähnchen zeigt noch die Wurzel, ein einheitlich sich nach unten verjüngendes Stück. Die Zahnkrone hat nur eine Höhe von etwa 1,5 mm (Fig. 40).

Z a h n G₄ (Fig. 8, a und b).

Der auffallend große Zahn ist stark abgerollt. Die Krone hat nur auf einer Seite einen cingulumartigen Wulst. Von der Spitze laufen nach beiden Seiten bis zum „Cingulum“ Längskanten. Die Krone scheint abgerollt und unvollständig zu sein, vielleicht ist eine zweite Spitze ab-

geschlagen. Auch die Schmelzbedeckung ist abgerieben. Unter dem cingulumartigen Wulst ist der Zahn stark eingengt. Die mächtige Wurzel verdickt sich erst, um sich nach unten wieder zu verjüngen. Der unterste Teil fehlt, aber an einer Stelle ist das ursprüngliche Ende erhalten (die starke Linie in der Abbildung). Die Pulpaöffnung ist länglich.

M a ß e :

- 14,0 mm Gesamthöhe
- 3,0 mm Höhe der Krone
- 4,0 mm maximale Breite der Krone
- 3,0 mm Breite unter der Krone
- 4,5 mm maximale Breite der Wurzel
- 3,0 mm Breite am Abbruch
- 2,5 mm Dicke der Krone
- 3,0 mm maximale Dicke der Wurzel.

V e r g l e i c h.

Unter den Cynodontiern kann man Vergleiche suchen wie: *Trirachodon* SEELEY (siehe BROOM 1932, S. 282, Abb. 95); *Thrinaxodon* SEELEY (siehe BROOM 1932, S. 268, Abb. 90); *Cynognathus* SEELEY (siehe BROOM 1932, S. 293, Abb. 98 und 99); *Nyctosaurus* OWEN (siehe BROOM 1932, S. 273, Abb. 93). Doch kann G₁ keiner dieser Formen mit Sicherheit zugeordnet werden.

S c h n e i d e z a h n S₁ (Fig. 9, a—d).

Dieses Stück wurde in dem von Studienrat Dr. P. MÜLLER (Nagold) gesammelten Material gefunden und stammt von der besprochenen Bonebedfundstelle am Sonnenberg bei Degerloch.

Die erhaltene Wurzel des Zahnes ist mehr als zweimal so lang wie die Krone. Sie ist in vertikaler und in horizontaler Richtung leicht gebogen und verdickt sich unterhalb der Einschnürung beträchtlich, ehe sie sich langsam nach unten verjüngt. Im Querschnitt des Abbruchs kann man eine ganz feine, an den Rand verschobene Pulpaöffnung entdecken. Die Wurzel mag etwas gedrückt sein. Über der Einschnürung, die an einer Seite besonders deutlich ist, beginnt die Krone. Sie ist, von oben gesehen, etwa dreieckig und löffelartig eingebogen, in entgegengesetztem Sinn als die Wurzel. An einer Seite ist ein Stück Krone und Wurzel abgesplittert, ebenso fehlt die höchste Spitze. Von der unteren seitlichen Ausbuchtung der Krone geht eine breite Kante fast geradlinig (in der Aufsicht) nach oben und bildet unmittelbar vor der Spitze einen kleinen Höcker. Von der Spitze läuft auf die konvexe (Außen-) Seite eine kurze, scharfe Kante. Zwischen dieser und dem kleinen Höcker liegt eine flache Grube. Die flach konvexe (Innen-) Seite der Krone ist stark abgenützt; es fehlt ihr der Schmelzübergang von der Mitte bis auf die Seitenkante. Die konvexe Seite ist schmelzbedeckt, allerdings nicht ganz bis zur Einschnürung.

Drei spitzenartige Gebilde können auf der Kante ursprünglich angenommen werden.

M a ß e :

- 5,5 mm Gesamthöhe
- 1,5 mm Länge der Krone (bis zur Einschnürung)
- 1,5 mm maximale Breite der Krone
- 2,5 mm maximale Dicke der Wurzel (unter der Krone)
- 2,0 mm maximaler Durchmesser der Krone
- 1,5 mm Durchmesser an der Einschnürung
- 1,0 mm maximaler Durchmesser der Wurzel am Abbruch
- 1,8 mm größte Ausdehnung der Krone (von oben gesehen).

S ch n e i d e z a h n O_1 (Fig. 10, a—e).

Das Stück stammt von dem besprochenen Bonebed aus dem *Oligahain* bei *Bebenhausen*.

Dieser, dem eben beschriebenen (S_1) ähnliche Zahn ist vollständiger als jener. Die Zahnkrone ist löffelförmig, nach innen konkav, nach außen stark konvex, so daß eine beträchtliche Dicke der Krone resultiert. Über der Einschnürung zwischen Wurzel und Krone verbreitert sich letztere schnell zum Maximum, das auf einer Seite etwas höher liegt als auf der anderen. Von der gut gerundeten Spitze läuft eine ziemlich scharfe Kante nach beiden Seiten der Krone. Sie wird jederseits von der größten Kronenbreite bis fast zur Spitze von einer parallelen Vertiefung begleitet. Auf der konvexen Zahnhälfte läuft von der Spitze eine abgerundete Kante bis über die ganze Wurzel herab, so daß der Zahn von oben dreieckig erscheint. Die Wurzel erreicht ihren größten Durchmesser erst sehr tief, nahe dem Abbruch, und ist von da an stark eingewölbt. Der Wurzelquerschnitt hat daher auch nicht seine normale Ovalform, sondern eine viel länglichere. Diese Verhältnisse müssen durch sekundäre Eindrückung, der die Pulpa zum Opfer fiel, entstanden sein.

M a ß e :

- 3,5 mm Gesamthöhe
- 1,3 mm Höhe der Krone
- 1,3 mm größte Breite der Wurzel
- 1,0 mm Breite unter der Krone
- 1,2 mm Breite der Krone
- 1,0 mm Dicke der Krone
- 1,6 mm großer Durchmesser der Wurzel am Abbruch
- 0,5 mm kleiner Durchmesser der Wurzel am Abbruch.

V e r g l e i c h e v o n S_1 u n d O_1 .

In der Literatur über mesozoische Mammalier finden sich einige Abbildungen von ähnlichen Schneidezähnen; z. B. bei *MARSH*, 1887, Pl. VII, Fig. 7—10: *Ctenacodon (Allodon fortis)*, oberer Jura; ferner *MARSH*, 1892, Pl. VI, Fig. 1: *Menicoessus robustus SIMPSON (Dipriodon lunatus)*, Kreide, und Pl. VII, Fig. 1 und 2: *Cimolomys gracilis* und *Cimolomys bellus*, Kreide. Der Altersunterschied ist aber so groß, daß praktisch ein Vergleich nicht in Frage kommen kann, zumal solche Zähne besonders leicht veränderlich sind. Selbst die Frage, ob Reptil oder Säuger ist nicht unbedingt entschieden.

Interessant ist, daß ein bisher unbekannter Cynodontier, der nächstens beschrieben wird, *Traversodon major* F. VON HUENE, aus der mittleren Trias Südamerikas, ähnliche Incisiven hat. Man könnte annehmen, daß in den Übergangsgruppen, sowohl auf der Säuger- als auf der Reptilseite, die Tendenz zur Bildung solcher Incisiven bestand, ohne daß damit nähere Verwandtschaft ausgedrückt werden soll.

S₁ und O₁ stehen sich vermutlich nicht fern, wobei S₁ mammalierhafter sein wird.

B. Ammonitenreste im Bonebed.

Wie alle Fossilien des Bonebeds von der üblichen Kleinheit, wurden diese Windungsbruchstücke von Ammoniten beim Auslesen des lockeren Materials gefunden. Über ihre genaue Lage in dem betreffenden Lager ist deshalb nichts auszusagen; sie lagen mit den Vertebratenresten zusammen.

Es sind insgesamt sechs Stückchen, von denen drei dem besprochenen Bonebed vom Gaisbrunnen zwischen Bebenhausen und Waldhausen entstammen; die anderen drei sind von der genannten Fundstelle am Sonnenberg bei Degerloch.

a) Vom Gaisbrunnen.

Psiloceras (Wahneroceras) juv. sp. (Fig. 11, a—c).

Das Stück ist nach dem Rippentyp bestimmbar. Ob es artlich zu *subangularis* gehört, läßt sich bei dem jungen Exemplar nicht entscheiden, da kein Vergleichsmaterial bekannt ist. Nach freundlicher Mitteilung von Dr. W. LANGE sind von Göttingen kleine, verkieste *Psiloceras (Wahneroceras) helmstedtense* JÜNGST aus etwas höheren Schichten bekannt, die genau so aussehen. Solche Jugendformen sind nach Dr. W. LANGE für sich allein spezifisch nicht bestimmbar.

M a ß e :		dickes Ende	dünnes Ende
Wh	Naht	4,5 mm	2,6 mm
Wh	Internlobus	2,9 mm	2,2 mm
Wd		3,1 mm	2,5 mm

wo Wh = Windungshöhe und Wd = Windungsdicke bedeutet.

? *Psilophyllites juv. sp.* (Fig. 12, a und b).

Das Stück sieht aus wie ein gleich großes Original von *Psiloceras*. Aber an den Windungsverhältnissen, die allein zur Bestimmung dieses Exemplares dienen können, sind nach Dr. W. LANGE so kleine Stücke von *Psilophyllites* und *Psiloceras* überhaupt nicht zu unterscheiden. *Psilophyllites* variiert stark an Windungshöhe und Involution. Nach freundlicher Mitteilung von Dr. W. LANGE sind von Exten massenhaft kleine *Psilophylliten* bekannt, die ebenso aussehen.

Der letzte Umgang des Exemplars scheint durch Verdrückung zu hoch.

M a ß e :

Durchmesser 3,5 mm	Wh	Wd
Bruchrand	1,5 mm	1,0 mm
2. Umgang	0,9 mm	
innerster Umgang	0,3 mm	

A m m o n i t e n b r u c h s t ü c k W_1 (Fig. 13, a—d).

Das Fragment ist zu unvollkommen zu genauerer Bestimmung. Es könnte zu *Psilophyllites* gehören, wenn der runde Querschnitt etwa durch Blähung bei Oxydationsvorgängen entstanden wäre.

M a ß e : Wh = 3 mm.
Wd = 3 mm.

b) Von Degerloch.

Psilophyllites juv. sp.

D_1 (Fig. 14, a—d) gehört der Sammlung von Studienrat Dr. P. MÜLLER (Nagold) an (es wurde der Universitätsammlung gestiftet) und entstammt derselben, anfangs erwähnten Fundstelle wie D_2 und D_3 .

M a ß e :	Wh	Wd
dickes Ende	1,5 mm	1,4 mm
dünnes Ende	1,0 mm	1,3 mm

D_2 (Fig. 15, a und b). Ein Wohnkammerstück mit der letzten Septalfläche einerseits (dünnes Ende) und lateral vorgewölbtem Mundsaum auf der anderen Seite.

M a ß e :	Wh	Wd
Mundsaum	2,1 mm	1,7 mm
Lobelinie	1,6 mm	1,4 mm

D_3 (Fig. 16).

M a ß e :	Wh	Wd
dickes Ende	0,9 mm	1,15 mm
dünnes Ende	0,8 mm	1,12 mm

Diese Stücke können nicht artlich benannt werden, etwa *Hagenowi*.

„Es ist unmöglich, die Spezies so junger Windungen zu bestimmen, weil diese Jugendformen von Arten einer oder auch verwandter Gattungen einander zu ähnlich sind.“ (Dr. W. LANGE.)

C. Gesamtfaua der Fundorte.

Die bisher beschriebenen waren seltene Einzelstücke in der großen Menge organischer Reste aus dem untersuchten Material. Die Gesamtheit dieser „Begleitfaua“ ist mit dem Ergebnis der Untersuchung weiterer, anfangs beschriebener Bonebedfundstellen tabellarisch zusammengestellt. (Siehe die Tabelle 1.)

Fauna im Rätbonebed.

Tabelle 1.

	Gaisbrunnen	Olgahain	Degerloch	Rüdern	Steinenbronn	Hedelfingen
Pflanzen	+				+	
Muscheln					dicht unter dem Bonebed	
<i>Avicula contorta</i>					+	+
<i>Pecten acutauritis</i>	+		+		+	+
<i>Myoconcha beyrichi</i>	?					
<i>Modiola minima</i>	+	+			+	+
<i>Modiola minuta</i>					+	+
<i>Leda defneri</i>		+			+	+
<i>Myphoria postera</i>					?	
<i>Cardita praecursor</i>	+				+	
<i>Cardium cloacinum</i>					+	
<i>Taeniodon ewaldi</i>					+	+
<i>T. praecursor</i>					+	+
<i>Solen</i>					?	
Ammoniten	+					
<i>Psiloceras</i>	+		+			
<i>Psilophyllites</i>						
Pisces						
<i>Selachier</i>	W Ks Fs	W Ks Fs	W Hk	W Hk	W Hk	
<i>Hybodus</i>	= Z Ks Fs Hk	= Z Ks Fs Hk	= Z Ks Fs Hk	Z	Z Hk Fs	
<i>Acrodus</i>	= Z Ks Fs Hk	= Z Ks Fs Hk	= Z Ks Fs Hk	Z	Z Hk	
<i>Polyacrodus</i>	Z	Z	Z	Z	Z	
<i>Strophodus</i>	Z ?	Z	Z		Z	
<i>Palaeobates</i>	Z ?					
<i>Chimaeren</i>	Fs	Z Fs	Fs Ks Hk ?		Fs	
<i>Ceratodus</i>	Z	Z K	Z		Z	
<i>Saurichthys</i>	= Z Gz-Kk Hs	— Z Hs	= Z Hs	Z	Z Hs	

	Gaisbrunnen	Olgahain	Degerloch	Rüdern	Steinbronn	Hedelfingen
	= SFg = ZHs	= SFg = ZHs	= SFg = ZHs	S	S	S
<i>Gyrolepis</i>				Z	Z	Z
<i>Birgeria</i>	ZS	ZS	ZS	Z	Z	
<i>Colobodus</i>	Z	Z	- Z Hk	Z	Z	
<i>Sargodon</i>	S Ks Hs Ss Sd K Hk	Rf? Sez S Fs	S Ks Hs Hg		K?	
unbestimmte Pisces	Z Hs Gz Fz Kk-Z	Z Hs	Z Kk Hs		Hs?	
Stegocephalen						
Reptilien						
Koprolithen	+	+	+	+	+	+
unbestimmtes Reptil	P?	K	Z	K	K	K
<i>Ichthyosaurus</i>	Z W	Z	Z			
<i>Plesiosaurus</i>	W R Sd? K	Z	Z		R K	
<i>Terminosaurus</i>	Z	Z	Z		Z	
<i>Parasuchia</i>	Hs	Fz	Z Fz			
<i>Crocodylia</i>			? Z			
„ <i>Greßlyosaurus</i> “	Z	Z	Z			
„Kleines unbekannt.“	W R P K	W P Sd K	W R P K			
<i>Cynodontier</i>	Z	R?				
<i>Ictidosaurier</i>		Sd?				
<i>Tricuspes tübng.</i>	Z					
Mammalia						
<i>Tritylodontier</i>	Pz					
<i>Plagiulaciden?</i>	Pz					
<i>Microceptes?</i>	Pz Ez					
<i>Pantotheria?</i>	Pz					
<i>Uniserium entig.</i>	Pz					
Mammalia oder Cynodontier		Sz	Sz			

Zeichenerklärungen.

- Ez - Eckzahn
- Fg - Flossenglied
- Fs - Flossenstachel
- Fz - Fangzahn
- Gz - Gaumenzahn
- Hg - Hautgebilde
- Hk - Hautverknöcherung
- Hs - Hautkulptur
- K - Knochen
- Kk - Kieferknochen
- Ks - Kopfstachel
- P - Phalange
- Pz - Postcaniner Zahn
- R - Rippe
- Rf - Rippenfortsatz
- S - Schuppe
- Sb - Schulterblatt
- Sez - Schuppenzahn
- Sd - Schädelstück
- Ss - Schlundschuppe
- Sz - Schneidezahn
- W - Wirbel
- Z - Zahn
- = über 1000 Stück
- über 100 Stück
- + - sicher
- ? - fraglich

D. Einzelbeschreibung der Fauna.

a) Vom Gaisbrunnen.

Als Pflanzenreste können kleine Hohlraumfüllungen angesehen werden. Die feinstengelige, außerordentlich leicht zu Staub zerfallende, dunkelbraune Substanz kann Braunkohle sein.

Muscheln.

Pecten acutauritis SCHAFFHÄUTL. Ein gut bestimmbares Steinkernbruchstück mit zum Teil erhaltenem Ohr.

Myoconcha beyrichi NOETLING? Abdruck eines sehr flachen Bruchstückes von 8 : 4 mm (an der breitesten Stelle). Drei Rippen gehen von einem Punkt aus. Die kürzeste ist schmal und scharf, und an der breitesten Stelle der Schale 1,5 mm vom Rand entfernt. Die beiden anderen Rippen stehen nahe beisammen und sind eher breite, flache Wellen als Rippen. Das Stück könnte der Abdruck einer Muschel sein, die der Abb. 350 a auf Seite 162 bei M. SCHMIDT (1928) ähnlich ist.

Modiola minima SOWERBY. Ein bestimmbarer Steinkern von 1,4 cm Länge. Breite zu Länge = 1 : 2 wie bei *Modiola minima*. Das Exemplar stimmt auch sonst mit dieser überein.

Cardita praecursor QUENSTEDT. Stark abgerolltes, dickschaliges Schalenstück mit Rippen, die ebenso breit sind wie die Furchen dazwischen.

Pisces:

Selachierwirbel. Vergleiche die Abb. 97—100 bei ENDLICH 1870, Tafel II. Es finden sich alle Verwitterungsstadien vom vollständigen Wirbel (selten) bis zu einzelnen Scheiben. Die größten der Wirbel haben 7 mm Durchmesser und sind 4 mm hoch; die kleinsten haben einen Durchmesser von 1 mm. Der Schliff stimmt mit der Abbildung bei C. HASSE (1876), Tafel XXX, Fig. 8, überein.

Kopfstacheln von Hybodonten. (Fig. 17, a und b.)

Das abgebildete Stück hat zwei unvollständige Seitenflügel, der kräftige Mittelflügel fehlt ganz. Dagegen ist ein glatter, wenig gekrümmter Stachel vorhanden. Zu beiden Seiten des Stachels fehlt ein Stück. Rekonstruiert man den Kopfstachel, so zeigt die Basis eine starke Mittelkrümmung. Er ist darin *Acrodonchus* aus dem Muschelkalkgebirge von Crailsheim zu vergleichen. (Siehe E. FRAAS, 1889, S. 239, und Tafel IV, Fig. 13.)

Außerdem fanden sich zahlreiche Bruchstücke ähnlicher Kopfstacheln von verschiedener Größe, darunter mehrere bis auf das Fehlen des Dornes vollständige Stücke. Die dem Tier aufgewachsene Unterseite des Stachels ist stets punktiert.

Maße:

- 5 : 4 mm Grundfläche
- 2,5 mm Stachelhöhe
- 1,5 mm Stachelbreite (an der Basis)
- 1,8 mm Basishöhe.

Hybodus - Zähne. Die größten (10 mm hoch und breit) sind meist abgerollt. Alle Varietäten und Zwischengrößen bis 1 mm sind vorhanden. Die kleineren Formen sind unbeschädigt.

Hybodus - Flossenstacheln. Kleine, schlecht erhaltene Reste.

Hybodonten - Hautverknöcherungen. 1. Zahlreiche Exemplare verschiedener Größe (von 1 mm in Höhe und Breite abwärts) wie bei ENDLICH 1870, Tafel II, Fig. 89—91, und bei WOODWARD 1889, Vol. I, Pl. VIII, Fig. 2 und 3. Spitze und Rippen sind oft abgerieben. 2. Zahlreiche Exemplare aus mehreren Teilen zusammengewachsen. Jeder ist wie die vorigen gerippt, aber in die Länge gedrückt und unregelmäßig. Sie sitzen vielfach schief auf der Basisfläche. 3. Wie ENDLICH 1870, Tafel II, Fig. 88. Das größte Exemplar ist 4 mm lang, die anderen sind kleiner (wie die vorigen).

Acrodus - Zähne. 6—2 mm lang. Nur einzelne haben vollständige Wurzeln. Alle Abrollungs- und Abkauungsstadien sind bei den größeren Zähnen vertreten. Manche sind seitlich abgekaut. Sie sind meist glatt geschliffen und haben keine oder nur geringe Seitenhöcker. Einige (Symphysenzähne) sind durch Aufbiegung verkürzt, in der Mitte breit, an den Enden zugespitzt. (Vgl. E. E. SCHMIDT 1861, Tafel II, Fig. 23—26.) Die kleineren Zähne haben eine scharfe Längs- und oft auch Querkante, überragende Mittelspitze und vielfach Seitenhöckerchen. Die Rippen gehen von den Seitenspitzen aus. Die innere Struktur der Zähne im Dünnschliff entspricht den Erfordernissen für *Acrodus*-Zugehörigkeit. (Siehe JAEKEL 1889, Tafel VIII, Fig. 1—3, Tafel IX, Fig. 1.)

Polyacrodus - Zähne sind sehr selten unbeschädigt wegen ihrer beträchtlichen Größe (bis 2 cm Länge). Sie haben jederseits bis zu 4 Nebenhöckerchen, ausgeprägte Streifung und seitliche Knötchenreihen. Zum Teil ist die Wurzel erhalten. Der Dünnschliff zeigt die für das Genus geforderte Struktur. (Siehe JAEKEL 1889, Tafel IX, Fig. 5.)

Diese Struktur zeigen auch anders gestaltete Zähne mit nur 1 bis 2 Nebenspitzen jederseits. Die verhältnismäßig hohe Hauptspitze ist schief auf der Basis aufgesetzt. Die deutliche Streifung fehlt. Ohne Wurzel sind diese Zähnchen 6 mm lang und 4 mm hoch.

Die dritte Form mit dieser Struktur ist selten. 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.

Strophodus? Einige unvollständige, unregelmäßige Zähne, die durch Netz- oder Punktstruktur auf beiden Seiten gekennzeichnet sind. Sie haben bis zu 10 mm größte Flächenausdehnung und sind nur 1—2 mm dick. Solche Formen könnten auch zu *Ceratodus* gehören.

Palaeobates? Ein Zähnchen von 3,5 mm Länge, mit Wurzel 2,5 mm Höhe (Krone allein 1,5 mm) und 1 mm Breite, ist in der Form *Acrodus* ähnlich, aber ohne jegliche Kanten und Rippen. Es zeigt vielmehr auch auf der Krone Lochstruktur wie die Wurzel, aber weniger dicht als diese.

Chimären. Flossenstachel-Fragmente von *Nemacanthus*.

Ceratodus parvus. Ein vollständiger Zahn von 20 mm Länge und 12 mm Breite mit 5 Falten, und ein vollständiger Zahn von 18 mm Länge und 8 mm Breite mit 4 Falten. Außerdem Fragmente größerer und kleinerer Zähne.

Saurichthys-Zähne. Der größte ist 8 mm lang und 3 mm breit an der Basis mit kurzer, glatter Schmelzkappe, die ein Achtel der Zahnlänge einnimmt, und gestreiftem Sockel. Außerdem sind viele kleinere und sehr zahlreiche winzige, bis Millimeter große Zähnchen derselben Struktur vorhanden.

Zwei winzige Knochenstückchen, die dicht mit Zähnchen besetzt sind, könnten auch hierher gehören. Sie sind nur 2 : 2 mm und 3 : 1,5 mm groß. Die kleinen Stiftzähne stehen in Reihen, sechs Zähne auf 1 mm. An einigen randlichen sind Schmelzkappen zu erkennen. Im ganzen sind die Spitzen gleichmäßig flach abgekaut.

Hautskulpturstücke wie ENDLICH (1870), Tafel II, Fig. 86, gehören hierher.

Gyrolepis-Schuppen. (Siehe ENDLICH 1870, Tafel II, Fig. 56 bis 83.) Viele sind verheilt wie Fig. 62 und 63. Diese Schuppen bilden den größten Prozentteil der Fossilreste. Sie sind nicht nur in verschiedenen Formen vollständig, sondern in unzähligen Fragmenten vorhanden. Die kleinste, häufig wiederkehrende Form mißt 1,5 mm im Quadrat. Die schiefen Quadrate greifen treppenförmig übereinander. Es sind Flossenstrahlenglieder, die auf ganz kleinen Flächen dieselbe Schmelzstruktur zeigen wie die Schuppen.

Birgeria-Zähne. *Birgeria mougeoti* STENSJÖ (syn. *Saurichthys pars*); STENSJÖ 1919 und 1921, S. 150 f. Die Schmelzkappe ist zweiseitig und meist wie der Sockel gestreift. Das größte Exemplar ist 10 mm lang (Schmelzkappe 0,6 mm) und an der Basis 0,6 mm breit. Der Zahn ist wenig gekrümmt. Auf der konvexen Seite des Zahnes ist $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ der Schmelzkappe von unten gestreift, und zwar unten dichter; auf der konkaven Seite ist nur das untere Drittel der Schmelzkappe gestreift. Die Basis ist ganz gestreift, aber weniger deutlich. Eine Anzahl sehr kleiner ebensolcher Zähne ist sehr spitz, aber nur mm-groß. Außerdem gibt es viele Zähne in Zwischengrößen. Einzelne große und kleine Zähne haben kürzere, stumpfe Schmelzkappen, die fast ganz gestreift sind, und vermutlich durch Abkautung der anderen entstanden sind. — Hierher gehört ein Teil der Hautskulpturstücke. Sie sind bestimmbar durch Zähnchen mit einer Pulpa, die an abgeriebenen Stellen erkennbar ist.

Colobodus cf. *frequens* DAMES, cf. *Thelodus laevis* E. E. SCHMID (siehe M. SCHMIDT 1928, S. 363, Abb. 1022 d). Das Gipfelchen ist glatt, im übrigen ist der Zahn oben und bis gerade über die Kante von etwa 25 radialen Rippen bedeckt. Seine Höhe beträgt 1,5 mm, der Durchmesser 1 mm. (Fig. 18.) Andere Zähnchen mit einem solchen Gipfelchen, das oft von der Mitte verschoben ist, sind glatt und haben 1—3 mm Durchmesser.

Colobodus-Schuppe mit 5 breiten Schmelzfalten parallel dem langen Rand der unregelmäßigen Schuppe von 4 : 3,5 mm. Eine andere Schuppe zeigt Fig. 19.

Zu *Colobodus* können auch einzelne der Hautskulpturstücke gehören, und zwar die mit sehr feinen Ganoinzähnen. Die genaue Bestimmung und Trennung der bezahnten Hautskulpturfragmente ist vorläufig noch nicht möglich. *Colobodus* nahe steht wahrscheinlich ein anderes Zähnen. Die Schmelzkappe ist gestreift mit breiten Zwischenräumen und spitzt sich gleichmäßig zu. Das Stück erinnert sehr an die Abbildung von *Hemilopas* MENTZELI bei M. SCHMIDT (1928), S. 366, Abb. 1029. Seine Höhe ist 1,5 mm, die Breite 1,3 mm.

Sargodon tomicus PLIENINGER. Die Pflasterzähne (4 bis weniger als 1 mm Durchmesser) sind meist abgekaut, so daß die Dentinkanälchen als Punkte erscheinen und die Kante sehr scharf ist. Sie können rund, oval bis fast viereckig sein. Zum Teil sind es ganz glatte Schmelzkappen, andere sitzen noch auf der Wurzel. (Vgl. ENDLICH 1870, Tafel II, Fig. 287.) Eine eigenartig gestaltete Schmelzkappe von 3 : 4 mm Durchmesser hat 7 winzige, flache Bückelchen in der Mitte oben, um den langen Durchmesser zusammengedrängt.

Ein Kieferstückchen mit 1,8 mm hohem Zahn wurde noch gefunden. Unter der ganz runden, glänzenden Schmelzkappe ist der Zahn stark eingeschnürt; Fig. 20. Außerdem sind noch mehrere einzelne Schmelzkappen dieser Art von 1 mm Durchmesser vorhanden.

Schneidezähne. (Siehe ENDLICH, Tafel II, Fig. 21—27.) Die Krone des größten Schneidezahnes mißt in der Breite 2,5 mm, in der Höhe 2,5 mm, in der Dicke 1,5 mm. Ein anderer Zahn mit vollständiger Wurzellänge mißt 10 mm, seine Krone ist 2 mm breit, die Wurzel 1,2 mm breit.

Nicht näher bestimmbare Fischreste:

Große Hautverknöcherung. (Fig. 21, a—d.) Zwei gerippte Zähnen sitzen auf der Basis nebeneinander und sind in entgegengesetzter Richtung zu dieser gebogen; einer aufrechter als der andere mit kleinen Nebenspitzen. Die Basis ist leicht gerauht. Sie mißt 8 : 8,5 mm. Gesamthöhe 6,5 mm. Basisdicke 3,5 mm.

? Schlundzahn. Das kleine, seltsame Gebilde fällt wegen seines starken Glanzes auf. Ein breiter, leicht gebogener Teil sitzt auf kurzer „Basis“. Das Ganze ist vollkommen glatt und unbeschädigt. Die Bestimmung muß unsicher und ungenau bleiben.

Fig. 22. Das undefinierbare Stück ist ganz glatt, aber ohne starken Glanz. Das zweite lange Stück scheint abgebrochen zu sein, das vorhandene ist vollständig. Die einheitliche Bruchfläche zeigt zwei Öffnungen. Vielleicht ist es eine Art Kopfstachel.

Fig. 23. ? Kopfstachel von Hybodonten (?), symmetrisch.

Kopfstachel (Fig. 24) von Hybodonten (?). Ein breiter, etwa dreikantiger Sockel verjüngt sich nach oben stark und endigt in zwei getrennten Spitzen. Er ist 2 mm hoch, und an der Basis 1 mm breit.

Hautverknöcherung? (Fig. 25.) Das längliche Gebilde endigt in vier Zacken und hat auf einer Seitenfläche außerdem noch einen Buckel. 5 mm ist die Länge erhalten. Bei ovalem Querschnitt ist die untere Breite 1,5 mm.

Ein unpaares Schädellelement von 5 mm Länge ist sehr unregelmäßig geformt. Es besitzt eine durchbohrte Hauptrinne und verschiedene „Flügel“.

Mehrere Hautverknöcherungen wie ENDLICH'S (1870) Abbildung (Tafel II) 113—115.

Große, flache Schuppen.

Stegocephalen:

Zahn. (Fig. 26, a und b.) Stumpfer, gedrungener Zahn mit breiten Schmelzfalten, die durch Risse getrennt sind. Der Zahn ist 2,5 mm hoch und an der Basis ebenso breit.

Fangzahn. Der Zahn ist unregelmäßig gestreift. Die Rinnen bilden stumpfe Flächenwinkel. Der Querschnitt zeigt eine flache Dreizacklinie. Die Spitze ist glatt und stark abgenützt. Die Streifung verliert sich auch nach unten. Da setzen dann breite, gewölbte Rippen ein, mit scharfen, tiefen Furchen dazwischen. Sie sind nur noch ein kurzes Stück erhalten, dann abgerollt. Im Querschnitt ist die Labyrinthodontenstruktur gut zu sehen. Die Pulpa hat unten 1,3 mm Durchmesser, oben ist sie nur noch eine winzige Öffnung (an einem abgeschlagenen Stück). Der Zahn ist 8,5 mm lang, an der Basis 3,5 mm und oben 1,5 mm breit.

Kieferstück. (Fig. 27, a und b.) Das Stück zeigt einen Teil des Dentale, an dem die Rinne deutlich ist, in die das Angulare eingreift. Ein Zahn wie der erstbeschriebene ist erhalten, von einem größeren und einem kleineren nur die Basisflächen. Die Basis mißt 6 : 8 mm. Die Gesamthöhe ist 8 mm.

Ein ähnliches, aber weniger gut erhaltenes Stück hat nur einen zerdrückten Zahn. Die Rinne des Dentale ist da flacher.

Gaumenzähne? Schlanke Zähne ohne Schmelzfalten, mit seitlich stark verbreiteter Basis. Die Spitze ist meist abgekaut.

Hautschilder. Flache Stücke mit 0,2—0,3 mm breiten Leisten zwischen runden und länglichen Vertiefungen. Der Rand ist 1 mm breit, ohne Skulptur. Die Platte ist im Ganzen 0,8 mm dick, nur am Rande zu 1 mm angeschwollen.

Reptilien:

Koprolithen. Die zahlreichen, verschiedenartigen Stücke mögen von ebenso verschiedenen Landtieren herkommen; es brauchen nicht nur Reptilien zu sein. Es sind rundliche, länglich-ovale, zylinderförmige oder ganz unregelmäßig geformte Gebilde, die alle Eindrücke der Spiralklappe zeigen. Die größten haben fast 20 mm Durchmesser. Ein Stück von 8 mm Durchmesser zeigt deutliche Schuppenreste.

Nicht näher bestimmbare Reptilreste:

Endphalange. Die doppelte Gelenkfläche besteht aus zwei ungleichen Teilen und nimmt eine Fläche von 1 : 0,6 mm ein. Das Stück ist schlecht erhalten und besonders an den Gelenken abgerollt.

Außerdem sind mehrere große, abgerollte Knochen- und Rippenfragmente vorhanden, die zum Teil Plesiosauriern angehören können.

Ichthyosaurier. Zähne von *Eurypterygius*:

1. Der Kronenansatz ist an der Schmelzgrenze kenntlich. Die Krone ist eng berippt. Zwischen rundlichen Leisten zweigen unregelmäßige, schmale Rippen ab. Am dichtesten stehen die Rippen zu beiden Seiten der Längskanten des Zahnes, die sich auf der Wurzel fortsetzen. Unter der Krone kommt erst eine schmale, glatte Zone, dann beginnen sehr breite, flach gerundete Rippen mit tiefen, sehr schmalen Rinnen dazwischen. Auf gleicher Höhe beginnt eine Zweiteilung der Rippen durch Risse auf der Mitte der breiten Rippen an der breitesten Stelle der Wurzel. Nach unten werden die Risse zum Teil Löcherreihen, und die Rippen werden flacher. Die Unterseite der Wurzel ist schwammartig durchlöchert.

Maße: 13,0 mm Gesamthöhe
 6,0 mm größte Breite
 4,0 mm Breite am Kronensatz
 3,5 mm Dicke

2 : 3 mm Querschnitt beim Abbruch der Krone.

2. Die Krone ist glatt und ohne Schmelz. Die Wurzel hat breite Rippen, aber ohne spätere Teilung. Die Lochreihen zwischen den Rippen beginnen zum Teil schon ganz oben. Auf einer Seite ist die Längskante sichtbar.

Maße: 1,5 mm Gesamthöhe
 0,65 mm größte Breite bei
 0,5 mm Dicke
 0,6 mm Breite am Kronenansatz

3,5 : 2,5 mm Querschnitt am Abbruch der Krone.

3. Schlecht erhaltenes Fragment einer Krone mit dem Wurzelanfang.

4. Ein stark abgerollter Wirbel; 25 mm Durchmesser, 10 mm Länge.

Plesiosaurier. Fragment eines großen *Wirbels* und Abdruck eines anderen von 60 mm Durchmesser. Das Fragment zeigt die geringe Einschnürung, rauhe Gelenkfläche und nicht vorstehenden Rand, so daß die Bestimmung eindeutig ist. Auch im Abdruck ist die charakteristische gedrungene Form unverkennbar.

Eine abgebrochene Knochenplatte von 70 : 80 mm Fläche und 8 mm Dicke könnte vielleicht Teil einer *Scapula* sein.

Termatosaurus - Zähne :

1. *Termatosaurus Albertii*. Die schlanken, zugespitzten Zähne haben glatte Basis und Spitze. Dazwischen sind deutlich gerundete Rippen, die sich verzweigen, mit breiten Zwischenräumen. Auf der convexen Seite der gekrümmten Zähne sind die Rippen meist abgeschliffen.

Maße: 22 mm Länge, 6 mm Dicke an der Basis.

2. *Termatosaurus crocodilinus*. Die stumpfen Zähne erwecken den Anschein, als wären sie bis zum Rippenanfang abgekaut. Die Basis ist glatt. Die Zähne sind nicht gekrümmt. Der Querschnitt ist breit oval.

Maße: 18,0 mm Länge
 6,0 mm Durchmesser
 2,5 mm Durchmesser der Pulpa.

3. Außerdem kommen zahlreiche Fragmente kleinerer Zähne vor. Da sind viele mit stumpf abgekauter Spitze und flachen Rippen. Andere sind nicht gekrümmt und zweischneidig. Sie mögen zum Teil hierher gehören.

? *Parasuchia*. Ein Hautschild zeigt grobe Skulptur, die offenbar in Längsreihen angeordnet ist. Der Schild ist in der Längsrichtung aufgewölbt. Diese Aufwölbung und die viereckige Form deutet eher auf Parasuchier als auf Krokodile; an beide muß aber gedacht werden.

Maße: 11 : 8 (unvollständig) mm Fläche; 4 mm Dicke.

Carnosauria.

Greßlyosaurus? cloacinus QUENSTEDT (siehe F. VON HUENE, 1932). Die konvexe Kante des Zahnes zeigt 30 winzige Sägezähnen. Die Zahnung beginnt 3 mm unter der Spitze. Auf der konkaven Seite beginnt zugleich eine Kante, die durch einen Riß markiert ist. Der ganze Zahn ist von unregelmäßigen Rissen bedeckt. Die Pulpa ist länglich-oval, dem Umriß parallel.

Maße: 20,0 mm Länge
 8,5 mm Breite
 5,5 mm Dicke
 1,5 mm Breite der Pulpa.

Kleines unbekanntes Reptil (siehe S. 105 ff.). Eine Anzahl verschiedener Skelettfragmente scheinen zusammenzugehören. Sie kehren an allen Fundorten wieder und sind, nach den Zeichnungen und Photographien, auch im englischen Rät vertreten.

Am Gaisbrunnen fanden sich:

1. Ein sehr breiter, langer, aber niedriger Wirbelkörper von 1,1 mm Breite und 6 mm größter Höhe. In der Mitte oben ist eine nach außen divergierende Doppelrinne. (Fig. 43, a—c.)

2. Mehrere plumpe Dornfortsätze. (Fig. 46, a—c, und Fig. 47, a und b.)

3. Eine Anzahl Rippenstücke.

4. undefinierbare, kleine Knöchelchen.

5. Ein Röhrenknochen mit flachem Gelenkende.

6. Eine unregelmäßige, in der Mitte eingeschnürte erste Phalange.

(Fig. 28.)

Maße: 6,0 mm Länge
 3,0 mm Breite bei 1 mm Dicke
 2,0 mm Breite in der Mitte
 4,0 mm Breite bei 1,5 mm Dicke.

7. Distalende eines Metatarsale. (Fig. 29, a und b.)

Maße: 6 : 6 mm erhaltene Länge
 4,5 mm größte Breite
 2,5 mm größte Dicke.

Am Gelenkende verläuft eine schwache Mittelfurche; die Seiten sind ganz flach.

Eine geringere Anzahl ähnlicher Fragmente müssen einem etwas größeren Tier angehört haben.

b) Vom Olgahain.*

Muscheln.

Steinkernexemplare von *Modiola minima* und *Leda deffneri*.

Pisces:

Chimaeren-Zahn. (Fig. 30.) Das seitlich komprimierte, an der Spitze eingebogene Stück zeigt nur geringe Reste einer Schmelzbedeckung. Die Bestimmung ist nicht ganz sicher.

Maße: 4,0 mm Höhe
3,0 mm Breite an der Basis
1,0 mm Dicke.

Ceratodus. Außer vollständigen und fragmentarischen Zähnen von *Ceratodus parvus* ist ein leistenförmiges Knochenstück vorhanden. Ein Teil der Oberfläche zeigt genau dieselbe Punktierung wie die *Ceratodus*-Zähne.

Saurichthys-Zähne erreichen eine Länge von 10 mm bei 5 mm Basisdurchmesser.

Nicht näher bestimmbare Fischreste:

Schuppenzahn. Die Basis ist unten glatt, oben gerauht mit einem schmelzüberzogenen Knötchen. Der stumpfe Schmelzhöcker ist seitlich verschoben. 3,5 : 2 mm Basisfläche und 1,5 mm Höhe.

(Fig. 31.) Ein flaches Knochenstück erinnert an eine Embolomerenrippe. Das 6 mm lange Stück hat an dem 3 mm breiten Ende ein doppeltes Gelenk. Es könnte der Rippenfortsatz eines Fisches sein.

Reptilien.

Nicht näher bestimmbare Reptilreste:

Ein großer Knochen im Gestein (6,5 : 2,5 cm).

Ichthyosaurier. Zwei Zahnstücke von *Eurypterigius*.

Plesiosaurier. Kleine Zähne mit runden Rippenleisten und schmalen Furchen.

Teratosaurus. Gerade, stumpf abgekaute Zähne mit und ohne Kante. Die Rippen sind meist flach abgerieben.

Parasuchier. (Fig. 32.) Fangzahn: Die obere Hälfte des stark mitgenommenen Zahnes ist nur im Abdruck erhalten. Der Zahn ist schwach gebogen. Seine Oberfläche ist glatt und glanzlos; sie zeigt einige Quer- und viele Längsrisse. Der Zahn ist 25 mm lang; der untere Durchmesser beträgt 10 mm, der obere 3 mm.

Carnosauria: Greblyosaurus? cloacinus Qu. Kleines Bruchstück mit der gezähnelten Kante.

* Alles vorhandene ist aus der Tabelle 1 ersichtlich. Es werden nur die vom Gaisbrunnen nicht vorhandenen Formen erwähnt.

Kleines unbekanntes Reptil. (Siehe S. 105 ff.) Fragmentarische Wirbelbruchstücke. Ein plumper Dornfortsatz. Ein unsymmetrisches Stück, das von einer äußeren Phalange stammen könnte. Massige Knochenplättchen mit starker Linienskulptur an einem verdickten Rand sind reptilienhaft und könnten nach der Größe mit den anderen Stücken zusammengehören.

Einem etwas größeren Tier könnte ein vorläufig unbestimmbares symmetrisches Schädelement angehören.

Cynodontier. (Fig. 33.) Ein flaches, 4 mm langes Stück mit zweiköpfigem Gelenkende von 1,5 mm Breite macht ganz den Eindruck einer Cynodontierrippe.

? Ictidosaurier. (Fig. 34.) Ein kleines, flaches Knochenelement mit etwas aufgewölbten Rändern erinnert an die Abbildung eines Ictidosaurier-Schulterblattes bei BROOM (1932), Seite 302, Fig. 103 und 102 L.

c) Von Degerloch.*

Muscheln.

In der Sammlung von Ministerialamtman K. FEIFEL (Stuttgart) befindet sich ein Steinkernfragment von *Pecten acutauretis* SCHAFFH. mitten zwischen den Vertebraten-Resten in tonreichem Gestein.

Pisces:

Chimaeren. Mehrere Knochenstückchen mit symmetrisch angeordneten Buckeln könnten Kopfstacheln von Chimaeren sein.

Fig. 35. Ein 2 mm langes Stück aus dem Material von Studienrat Dr. P. MÜLLER (Nagold) könnte ebenfalls ein Hautstachel dieser Gruppe sein.

Colobodus. Die einzige Schuppe stammt aus dem Material von Studienrat Dr. P. MÜLLER (Nagold).

Sargodon. (Fig. 36, a und b.) Ein merkwürdiges Stück mit flacher Unterseite hat oben in der Mitte eine Aufwölbung mit Punktzeichen wie bei *Sargodon*-Pflasterzähnen. Die Ränder sind nach oben aufgebogen. Es könnte eine Hautverknöcherung von *Sargodon* darstellen.

Maße: 4 mm lang, 2—3 mm breit, 2 mm hoch.

Nicht näher bestimmbare Fischreste:

Gerade, glatte Stacheln auf breiter Basis.

Verschiedene, fragmentarische Hautgebilde.

Stegocephalen:

Ein flaches Kieferstückchen mit einem Zahn von 2 mm Gesamthöhe und 2 mm Länge. Der Knochen geht auf einer Seite glatt und senkrecht abwärts, auf der anderen Seite sitzt der Zahn, der wenige deutliche Rippen zeigt.

Unter dem Material von Dr. MÜLLER fand ich ein weiteres Kieferstück, mit Zähnen. Der glatte, stumpf gerundete Hauptzahn nimmt eine Hälfte der Breite ein. Auf der anderen Hälfte sind 4—5 Reihen nach

* Siehe Anmerkung auf Seite 97.

unten kleiner werdender, meist abgewetzter Zähnen. Ein zweiter, großer Zahn ist — neben dem erhaltenen — an der Basis abgebrochen. (Fig. 37, a und b.)

Das Stück mißt 5 mm und hat eine Gesamthöhe von 3,5 mm.

Reptilien.

Koprolithen. Sie bilden die Hauptmasse der organischen Substanz des Degerlocher Bonebeds. Viele zeigen an der Oberfläche oder beim Aufschlagen Fossilreste. Der Durchmesser variiert von 40 mm bis unter 5 mm bei runder, unregelmäßiger oder zylinderförmiger Gestalt mit Spiralfalten. Außen haften vielfach Fossilien und Gesteinsreste fest an den Koprolithen.

Nicht näher bestimmbare Reptilreste:

Unter dem Material von Dr. P. MÜLLER fand sich ein einzelner Zahn eines kleinen Reptils. Er ist schwach gekrümmt und hat zwei Längskanten. Im unteren Querschnitt ist eine strichförmige Pulpa sichtbar. Eine Seite hat in der unteren Partie etwa 30 feine gerundete Rippen; dazwischen sind flache Rinnen von doppelter Rippenbreite. Die Rippen laufen nach oben aus, besonders an der Kante, gegen die die Spitze gebogen ist. Auf der anderen Seite sind nur noch auf dem unteren Drittel Rippen in der Nähe dieser Kante.

Maße: 4,0 mm erhaltene Höhe
2,0 mm Breite, unten
1,5 mm Breite, oben.

Ichthyosaurier. Ein *Eurypterygius*-Zahn mit gleichmäßig flacher Krone, auf der die Rippenbänder schwache Runzeln zeigen. Nach einer glatten Zone beginnen breite, gerundete Rippen mit tiefen Einschnitten dazwischen. Die Länge ist unvollständig. Der Kronenanatz mißt im Durchmesser 12 : 6 mm.

Plesiosaurier. Die Zähne stammen aus dem Material von Dr. MÜLLER. 1. Kurze Zähne, die nach unten rasch dicker werden, mit runden Rippen und breiten, ausgerundeten Rinnen. Die Rippen laufen zum Teil gegen die kräftigen Seitenkanten aus. Einzelne kurze schmale Rippen sind kurz vor der Spitze zwischengeschaltet. Im ganzen sind es wenig Rippen, die sich unten zum Teil verzweigen.

Maße: 5,0 mm Höhe
4,0 mm Breite, unten
2,0 mm Breite, oben.

2. Größere Zähne mit kantigen Rippen, die meist abgeflacht sind. Auch die Rinnen haben glatte Seiten und sind so breit wie die Rippen, so daß im Querschnitt eine flache Dreizacklinie erscheint. Der Zahn ist schwach gekrümmt mit rundem Querschnitt. Die Rippen laufen nach oben aus und verzweigen sich nach unten.

Maße: 6,0 mm erhaltene Länge
5,0 mm Breite, unten
3,0 mm Breite, oben.

Parasuchier. Sehr wichtiges Zahnfragment mit 4 flachen Sägezähnen an der Kante. Außerdem Fragment eines Praemaxillenzahnes, aus der Sammlung von Dr. MÜLLER. Es ist die leicht gebogene Unterseite eines Zahnes mit breiten, aber ganz abgerollten Rippen, dazwischen Längsrisse. Der Querschnitt ist rund.

Maße: 14,0 mm erhaltene Länge
8,0 mm Breite, unten
7,0 mm Breite, oben
2,0 mm Breite der Pulpa, oben.

? **Krokodil-Zahn.** (Fig. 38, a und b.) Der zweikantige Zahn ist stumpf abgekaut und hat seine Schmelzbedeckung verloren. Die breiten Rippen, von denen je 7 bis 8 auf einer Seite stehen, nehmen nach unten zu. Sie sind ganz bedeckt mit feinen Runzeln, die schräg über die Rippen und auf die Seitenkanten zu laufen. Die Seitenkanten selbst sind wie die Spitzen glatt.

Maße: 6,0 mm Höhe
3,5 mm Breite (maximal)
1,5 mm Dicke.

Ähnliche Runzelung ist bei oberjurassischen Krokodilzähnen bekannt (*Machinosaurus Hugii* [H. VON MEYER], siehe F. VON HUENE 1925, S. 587 f., Tafel XXV, Fig. 2 a und 5). Sie ist zwar vermutlich ein biologisches Merkmal für Tiere, die sich von Fischen mit harten Schuppen ernähren. Mit Sicherheit kann daher der Zahn nicht als Kokodilzahn bestimmt werden, aber diese Deutung ist vorläufig die wahrscheinlichste.

Greßlyosaurus-Zähne. Unter dem Material von Dr. MÜLLER sind mehrere Zahnstücke, von denen das größte 7 mm breit und 4,5 mm dick ist. Sie sind zweischneidig mit Zähnelung auf der konkaven Kante. Einige Stücke sind gerade. An Stelle von Skulptur zeigt die Oberfläche feine Risse.

d) Von Steinenbronn.*

Pflanzen sind dokumentiert durch zahlreiche kohlige Lagen und Kohlenschmitzen im Bonebed.

Muscheln. Die unmittelbar unter dem Bonebed liegende Muschel-
lage ist so eng mit diesem verbunden, daß sie nicht unerwähnt bleiben soll. Es sind durchweg Steinkernstücke.

Avicula contorta PORTLOCK. Sie ist in sehr schönen, zum Teil vollständigen Exemplaren und mehreren Abdrücken vertreten.

Pecten acutauritis SCHAFFH. fand sich neben mehreren schlechten in einem ausgezeichneten Stück mit vollständig erhaltener Wirbelpartie.

Modiola minima SOWERBY und

Modiola minuta GOLDFUSS sind in mehreren guten Exemplaren vorhanden.

Leda deffneri OPPEL kommt vereinzelt vor.

* Siehe Anmerkung auf Seite 97.

Myophoria postera QUENSTEDT ist in einem fraglichen Exemplar erhalten.

Cardita praecursor QUENSTEDT. Ein fragmentarischer Abdruck zeigt nur die Rippenverhältnisse deutlich.

Cardium cloacinum QUENSTEDT ist in einem Abdruck vorhanden.

Taeniodon ewaldi BORNEMANN und

Taeniodon praecursor SCHLÖNBACH bilden die Hauptmasse des Muschellagers.

Ein merkwürdiger Abdruck (11 mm lang) könnte von einem *Solen* stammen.

Ein anderes undeutliches Stück könnte vielleicht *Placunopsis* sein.

e) Von Rüdern.*

Pisces.

Selachier: Hautverknöcherung (Fig. 39). Das Stück scheint auf der Rückseite ganz flach zu sein. An der größeren Nebenspitze ist die geringe Dicke ersichtlich, der Rest ist von Gesteinspartikeln bedeckt. Die Basis ist abgerollt. Über die drei Spitzen läuft eine Kante. Die größere Nebenspitze liegt etwas höher als die kleine. Beide haben deutliche Rippen auf der Flachseite. Auf der Hauptspitze laufen zwei scharfe Rippen etwas unterhalb der Spitze parallel abwärts bis etwa zur halben Höhe. So erscheint ein langes Oval auf der Fläche. Jederseits der Hauptspitze ist eine breite Furche. Die Zahnform des Stückes fällt sofort ins Auge. Man könnte an Selachierzähne denken, oder aber an einen jugendlichen *Ceratodus*, der freilich die charakteristische Punktzeichnung zeigen müßte. Da jedoch die Unterseite flach ist, muß es schon eine zahnförmige Hautverknöcherung sein, die am ehesten bei Selachiern denkbar ist.

Maße: 0,8 mm Gesamthöhe
 0,35 mm Höhe der isolierten Hauptspitze
 0,8 mm größte Breite
 0,6 mm Breite der Basis
 0,4 mm Breite der Hauptspitze an der Basis
 0,5 mm Dicke.

E. Zur Statistik.

Von den drei Fundorten mit reicher Ausbeute — Gaisbrunnen, Olga-hain, Degerloch — gibt Tabelle 2 und 3 zahlenmäßige Angaben für einige Gattungen: Tabelle 2 die absolute Menge der ausgelesenen Zähne bzw. Schuppen; Tabelle 3 den Prozentanteil jeder Gattung auf die Summe der Menge der aufgeführten Gattungen, berechnet an jedem Fundort.

Das tatsächliche Verhältnis der einzelnen Gattungen geht daraus noch nicht hervor. Um die Individuenzahl vergleichen zu können, ist

* Siehe Anmerkung auf Seite 97.

Tabelle 2.

Absolute Anzahl einiger Fossilien.

	Gaisbrunnen	Olgahain	Degerloch (Summe)	Einzelresultate von		
				HUENE	MÜLLER	FEIFEL
<i>Acrodus-</i> zähne	10 000	3 000	3 500	2 000	1 000	500
<i>Hybodus-</i> zähne	4 700	1 200	10 000	2 800	6 000	1 200
<i>Gyrolepis-</i> schuppen	11 400	1 000	2 000	1 400	500	100
<i>Birgeria-</i> zähne	2 500	900 400 gr. 500 kl.	3 550	700	2 400	450
<i>Saurichthys-</i> zähne	1 800	250 60 gr. 190 kl.	1 400	400	800	200
<i>Ceratodus-</i> zähne	20	10	15	5	10	2
<i>Sargodon-</i> zähne	1 050 150S* 900P	450 50 S 400 P	700 120 S 560 P	135 15 S 120 P	500 90 S 400 P	45 5 S 40 P
Reptil- zähne	200	25	150	15	100	25
Säuger- zähne	6	1	1	—	1	—

* S = Schneidezähne, P = Pflasterzähne

ein Hybodontengebiß zu 200 bis 400, durchschnittlich 300 Zähnen, Ceratodus zu 4 Zahnplatten, und ein Säugergebiß zu etwa 40 Zähnen angenommen worden. Bei den anderen aufgeführten Gruppen ist selbst eine so grobe Annahme unmöglich. Man kommt so zu folgenden Verhältnissen:

	Acrodus	Hybodus	Ceratodus	Mammalia
Gaisbrunnen	200	106	33	1
Olgahain	400	160	100	1
Degerloch (Summe)	480	1 200	1 600	1
HUENE	280	360	50	1
FEIFEL	80	160	20	1
MÜLLER	120	80	100	1

Tabelle 3.

Prozentuale Zusammensetzung der Fauna
von Tabelle 2.

	Gaisbrunnen	Olgahain	Degerloch (Summe)	Einzelresultate von		
				HUENE	MÜLLER	FEIFEL
<i>Acrodus</i> - zähne	31%	43%	16%	27	20	9
<i>Hybodus</i> - zähne	15%	17%	45%	4	48	50
<i>Gyrolepis</i> - schuppen	32,5%	14%	9%	2	4	4
<i>Birgeria</i> - zähne	8%	13%	16%	1	18	20
<i>Saurichthys</i> - zähne	6%	3,5%	6%	0,5	8	6
<i>Ceratodus</i> - zähne	0,06%	0,1%	0,1%	0,007	0,08	0,08
<i>Sargodon</i> - zähne	3%	6%	3%	0,2	2	4
Reptil- zähne	0,6%	0,3%	7%	0,02	1	0,8
Säuger- zähne	0,01%	0,01%	0,0045%	—	0,008	—

Die sehr verschiedenen Ergebnisse können nur zeigen, wie unzuverlässig Einzelangaben sind, da sie zu stark von Zufallsbedingungen der Einbettung und Erhaltung abhängen.

Über *Sargodon tomicus* PLEININGER hingegen läßt sich einiges entnehmen. Das Verhältnis von Schneidezähnen zu Pflasterzähnen ist an allen Fundorten fast dasselbe, nämlich 1 : 8 (in dem gleichmäßig ausgesuchten Material):

	Gaisbrunnen	Olgahain	Degerloch HUENE	Degerloch FEIFEL
Schneidezähne	150	50	15	5
Pflasterzähne	900 = $\frac{1}{6}$	400 = $\frac{1}{8}$	120 = $\frac{1}{8}$	40 = $\frac{1}{8}$

So müssen in jedem Kiefer von *Sargodon* die Schneidezähne mit der 8fachen Zahl von Pflasterzähnen zusammengestanden haben.

III.

Gesamtvorstellung.**a) Paläontologisch.**

Der paläontologische Befund stellt keine Faunengemeinschaft dar. Es handelt sich vielmehr um zusammengeschwemmte Reste von Meeres- und Landtieren. Nur die widerstandsfähigsten Skelett-Teile wie Zähne und Schuppen sind mehr oder weniger vollständig erhalten, während

Tabelle 4.

Rät	Rät und Lias	Lias
Muscheln		
		Ammoniten
	<i>Hybodus</i>	
	<i>Acrodus</i>	
<i>Polyacrodus</i>		Chimaeren
<i>Ceratodus</i>		
<i>Saurichthys</i>		
<i>Gyrolepis</i>		
<i>Birgeria</i>		
<i>Colobodus</i>		
<i>Sargodon</i>		
Stegocephalen		
	Ichthyosaurier	
	Plesiosaurier	
<i>Parasuchia</i>		<i>Crocodylia</i>
	„Greßlyosaurier“	
Cynodontier		
		<i>Mammalia</i>

alle Knochenreste Zeichen starker Abrollung — wie sie ein Transport verursacht — tragen. Am auffallendsten sind die zahlreichen Koprolithen, auch wenn sie zum Teil Harnsteine darstellen, in der Fossilgemeinschaft. Einzelne enthalten sehr stark abgerollte Schuppenreste. Doch ist gar nicht daran zu denken, daß sie etwa die Lieferanten der gesamten Bonebedfauna seien.

Die Mehrzahl der Formen ist triadisch, zum Teil speziell rätisch. Daneben sind wenige für den Lias charakteristische Fossilien und einige, die sowohl im Rät als im Lias bekannt sind, zu verzeichnen. Tabelle 4 gibt eine Übersicht dieser drei Faunenbestandteile des Bonebeds, soweit sie bestimmbar sind.

Invertebratenreste sind selten im Bonebed selbst. Die Lamellibranchier sind rätisch. Die Ammoniten dagegen müssen als jugendliche Individuen liassischer Formen angesprochen werden.

Die F i s c h fauna ist rätisch und übergehend (siehe Mittelspalte der Tabelle 4) bis auf die wenigen H o l o c e p h a l e n reste. Die *Nemacanthus*-Flossenstacheln und der fragliche Chimaerenzahn sind allerdings nur ein geringer Beleg liassischer Formen. Die triadisch-liassischen S e l a c h i e r sind am stärksten vertreten. Unter den zahlreichen G a n o i d e n sind auch Einzelformen beschrieben wie *Colobodus*, der bisher nicht aus dem Bonebed genannt war. *Ceratodus* ist, wenn auch kein häufiger, so doch ein fast sicherer Bestandteil jeden Bonebedvorkommens.

Die T e t r a p o d e n reste sind bedeutend seltener als Fische, aber häufig um so aufschlußreicher, soweit sie bestimmbar sind.

Die Stegocephalenfunde ermöglichen keine nähere Bestimmung. Auf Grund der Zähne und Kieferreste kann man sich ein Tier von 8 bis 10 cm Schädellänge vorstellen.

P l e s i o s a u r i e r sind unter den Reptilresten nicht allzu selten. Die meisten größeren Knochenfragmente, die großen Fossilien des Bonebeds, stammen von ihnen; auch die unbestimmbaren Stücke werden zum Teil dahin gehören. Die verhältnismäßig häufigen *Terminosaurus*zähne müssen in dieselbe Verwandtschaftsgruppe gehören, wenn auch jede nähere Vorstellung des Tieres fehlt.

Sehr seltene I c h t h y o s a u r i e r zähne und -wirbel vervollständigen das Bild. Die marinen Reptilreste sind gewiß wegen ihrer Größe der Zerstörung in höherem Maße anheimgefallen als die zierlicheren Fischreste, so daß das Verhältnis der Fossilien nicht das der Faunengemeinschaft darstellt.

Die jüngsten bekannten P a r a s u c h i e r reste sind spärlich, aber immerhin charakteristisch genug, um ihre Anwesenheit glaubhaft zu machen.

Über das „kleine unbekannte Reptil“ stellte mein Vater das folgende zur Verfügung:

„ . . . Das ‚K l e i n e U n b e k a n n t e‘ sind Knochenreste eines kleinen Reptils, die nach Aussehen und Größe zusammengehören, wenigstens ist es äußerst wahrscheinlich. Von D e g e r l o c h stammen Wirbel und

Knochenreste, vom Gaisbrunnen Wirbel, Rippen, Röhrenknochen und Phalangen, vom Olgahain Wirbel, Knochen und Phalangen. Ein solcher Wirbelrest von Schlößlesmühle, unweit Waldenbuch, ist abgebildet in HUENE: Übersicht über die Reptilien der Trias. Geologische und Paläontologische Abhandlungen, Neue Folge, Heft 1 1902, Tafel 9, Fig. 3. Es fehlt ihm aber der Dornfortsatz und das Zentrum. Der Wirbelrest ist ganz kompakt. Die damalige Deutung als Flugsaurierwirbel kann aus mehreren Gründen nicht zutreffen. Rippen hat auf meine Bitte Baron F. NOPCSA gemeinsam mit Dr. HEIDSIECK an Dünnschliffen des Querschnitts studiert. Dr. HEIDSIECK schreibt mir im Dezember 1932 darüber:

„Schliff A und B aus dem Rät des Gaisbrunnens bei Bebenhausen (Tübingen): Diese Schriffe sind sehr schwer einzuordnen. Die Annahme, daß beide Schriffe von demselben Tier, auch von derselben Rippe stammen, macht keine Schwierigkeit. Es spricht im Gegenteil manches dafür. Schliff B enthält äußere Teile, Schliff A innere Teile der Compacta. Die äußeren Teile (B) zeigen eine undeutliche Schichtung, die fast gar nicht wellig ist (allerdings ist sie gerade dort, wo Gefäßkanäle eine Wellung hervorrufen könnten, nicht gut zu erkennen). Die Gefäße sind ohne besondere Anordnung in mittlerer Häufigkeit im Periostknochen zerstreut. Sie sind rund und klein. Die Zellen sind groß, oft rund, und nur wenig spindelförmig verlängert. Das und anderes läßt darauf schließen, daß eine longitudinale Faserrichtung parallel der Rippenlängsachse in der Grundsubstanz des Periostknochens stark vertreten ist. Die tieferen Teile (A) enthalten zahlreiche Haverssche Kanäle, deren Lumen ebenfalls wie das der Gefäße im Periostknochen von geringer Größe ist. Völliger Verschluß Haversscher Kanäle kommt vielleicht vor. Die Form der Kanäle ist auf dem Querschnitt zum großen Teil nicht rund, sondern eiförmig. Sie sind von dicken Mänteln lamellären Knochens umgeben. Die Haversschen Systeme liegen zu Gruppen und unregelmäßigen Reihen geordnet beieinander, so daß auf dem Querschnitt Gebiete einer dicht gebauten Haversschen Struktur entstehen. Dazwischen findet man aber auch in diesen tieferen Teilen des Schliffes überall Einsprengungen von Periostknochen.

Ähnliche Merkmale kommen nicht selten in NOPCSAs Schiffsammlung vor, aber gleiche oder sehr ähnliche Merkmale nirgends. Am besten gelingt der Vergleich mit zwei Schliffen von *Mesosaurus brasiliensis* des Tübinger Instituts, Fundort: Rosario, Rio Grande do Sul. Die Unterschiede lassen sich in zwei Punkte fassen: die Zellen sind bei *Mesosaurus* nicht so ausgesprochen groß wie bei den fraglichen Schliffen und bei *Mesosaurus* ist durch reichliche Obliteration Haversscher Kanäle im Inneren des Schliffes ein noch dichter Kern als bei Schliff A entstanden.

An zweiter Stelle ist der Ähnlichkeit nach unter den Krokodilen *Teleosaurus* zu nennen. (*Teleosaurus* sp. Northamptonshire, Brit. Mus. Nat. Hist. 47 155 London.) Im Periostknochen passen die Kleinheit und die mittlere Anzahl der Gefäßkanäle, während das Aussehen der Grundsubstanz erheblich anders ist. Der Markknochen teil hat in seinen peri-

pheren Abschnitten ganz ähnliche Merkmale wie Schliff A. Anders ist jedoch die Form der Haversschen Kanäle: sie sind länger gestreckt und oft gebogen. Übrigens erinnert ein Schliff von *Geosaurus*, der nur die äußeren Teile enthält, an Schliff B. Doch sieht die Umgebung der Gefäßkanäle anders aus. In beiden anderen Schliffen von *Geosaurus* sind die äußeren und die inneren Teile anders gebaut. (Der ähnliche Schliff und einer der anderen stammt von *Geosaurus giganteus*, SÖMMERINGS Typus, Brit. Mus. Nat. Hist. London R 1230. Der andere, nicht ähnliche, ist bezeichnet: *Geosaurus grandis*, Original zu WAGNER [Kehlheim], Paläontologische Sammlung, München.)

Ein gewisse Ähnlichkeit verbindet auch die Schliffe von *Protoceratops* mit den fraglichen Objekten. (*Protoceratops andrewsi*, type, Amer. Mus. Nat. Hist. New York, Nr. 6427, Mongolia.) Allerdings ist hervorzuheben, daß unter den Dinosauriern diese Schliffe von *Protoceratops* ein ungewöhnliches Aussehen besitzen. Bei ihnen sind die Gefäßkanäle im Periostknochen noch kleiner als bei Schliff B. Die Grundsubstanz des Periostknochens sieht anders aus. Im Markknochen teil sind die Haversschen Kanäle kleiner und sind öfter obliteriert. Die Lamellenrichtung wechselt stark. Zwischen den Haversschen Kanälen liegen keine Periostknochenreste. Die Schliffe von *Protoceratops* haben also eine gewisse Ähnlichkeit mit Schliff A und B, sind aber vor allem noch dichter gebaut.

Schliffe von *Gorgonopsiden* (gen. indeterminat. South African Mus., Cape Town, 4335) ähneln an gefäßarmen Stellen des Periostknochens dem Schliff B, die gefäßreichen Stellen dagegen sind anders und auch die inneren Teile haben mit Schliff A keine Ähnlichkeit.

Also kommen in den verschiedensten Ordnungen Schliffe vor, die mit den fraglichen Objekten Gemeinsames haben, während große Ähnlichkeit höchstens mit den Schliffen von *Mesosaurus brasiliensis* besteht.'

Anschließend schreibt Baron F. NОРСА am 14. Dezember 1932 darüber: 'Die Ähnlichkeit mit *Teleosaurus* ist deshalb besonders interessant, weil ich an dem *Teleosaurus* schliff . . . Spuren einer bei Krokodilen bisher unbekanntem Osteosclerose zu erblicken glaube. Für einen solchen gewundenen Gefäßverlauf möchte ich der Einfachheit halber den Ausdruck 'vermikuliert' vorschlagen. Theoretisch ist die Annahme, daß auch die marinen Krokodile wie andere aquatische Reptilien ein osteosclerotisch-pachyostisches Stadium durchlaufen haben, nicht von der Hand zu weisen und hierdurch könnte sich die Ähnlichkeit des Gaisbrunner Tieres mit *Mesosaurus* erklären.'

Die Wirbel, zu denen nach großer Wahrscheinlichkeit die beschriebenen Rippen gehören, sind außer zahlreichen Fragmenten in mehreren brauchbaren, unvollständigen Exemplaren vertreten und sind völlig ident mit besser erhaltenen aus dem englischen Rät, und zwar von Vallis bei Frome in Somersetshire, die im Museum zu Bath aufbewahrt werden. Sie sind auch dort zusammen gefunden mit Zähnen von Säugern

(z. B. *Thomasia* und Cynodontiern [*Tricuspes*]). (Fig. 40.) Die Rückenwirbel (Fig. 41, a und b), deren Zentrum noch einmal so lang wie hoch und mit amphicoelen Gelenkflächen versehen ist, besitzen einen niedrigen, langen und oben (namentlich in der Mitte) verdickten Dornfortsatz, großen Rückenmarkskanal, der nicht in das Zentrum eingelassen ist, breite obwohl lange Kontaktflächen zwischen Zentrum und Neuralbogen, kräftige flach stehende Zygapophysen, kurzen Querfortsatz, der im Querschnitt hoch, aber ganz schmal ist und der in der Mitte der Wirbellänge steht. Die Dorsalrippen haben zwei deutlich getrennte, aber nahe beisammen liegende Gelenkflächen; die Längskrümmung ist stark; einige werden distal auffallend breit. Aus England und aus Württemberg liegt je ein Sacralwirbel (Fig. 42 und 43) vor mit niedrigem breitem Zentrum, das unten median längs gekantet und mit breiter, nach vorn gerückter Sacralrippe versehen ist. Die Schwanzwirbel (Fig. 44) sind sehr gestreckt, haben auch niedrige lange Dornfortsätze und zum Teil breite, flache Querfortsätze. Auf einer großen grauen Platte aus Bristol er Rät im Britischen Museum, Natural History, liegen mit zahlreichen Schwanzwirbeln ähnlich den eben beschriebenen auch kurze, breite Rückenwirbelkörper mit breiten Kontaktflächen für den Neuralbogen, die radiale Querfaltung zeigen wie Sauropterygier und manche Therapsiden, zu beiden Seiten der nicht vertieften Fläche für den Rückenmarkskanal. Aber diese Rückenwirbel sind entschieden relativ kürzer als die vorhin genannten. Auch einige schlanke Extremitätenknochen ohne deutliche Enden liegen dabei, sind aber daher nicht bestimmbar. Diese Wirbel sind nach Art und Gattung sicher verschieden von jenen von Vallis bei Frome und aus der rätischen Spaltenausfüllung von Holwell (Bath), könnten aber doch in nahe Verwandtschaft mit ihnen gehören. Zerbrochene Extremitätenknochen sind überall zahlreich, aber leider unbestimmbar. Jedoch ist im Manchester Museum in einem rätischen Gesteinsstück von Slime Road Cliff u. a. ein offenes Femur (Fig. 45) von 7 cm Länge, zwar ist es proximal nicht vollständig. Man sieht die Rückseite des Knochens, den ich für ein linkes Femur halte. Direkt über dem hoch liegenden Trochanter quartus ist der hier schon wieder breiter werdende Knochen durchgebrochen. Ein anderes, aber auch unvollständiges Femur aus dem Rät von Westbury - on - Severn von 6½ cm Länge befindet sich im Jermynstreet Museum in London zusammen mit Wirbeln wie die oben beschriebenen. Ein zweites Gesteinsstück von rätischem Bonebed von Slime Road Cliff im Manchester Museum enthält neben zwei den obigen gleichen Schwanzwirbeln einen Knochen, den man leicht als schlanken Krokodil-Humerus ansprechen könnte; dabei liegen Fischreste. Phalangen (Fig. 46), wie sie am Gaisbrunnen und am Olga-hain vorkommen und wie sie auch im Museum zu Bath liegen, sind übereinstimmend klein und gestreckt mit eigenartig doppelt flach gewölbter distaler Gelenkrolle, die beiderseits scharf abgeschnitten und dadurch charakteristisch ist; die Gelenkrolle ist in der Mitte flach eingekehlt. Diese schwäbischen sind mit den englischen Phalangen identisch. In Bath liegen von Holwell auch ein paar kleine, hohe, schmale und ziem-

lich kurze Klauen, die offenbar dazu gehören. Von all den erwähnten englischen Funden liegen mir gute, selbst gefertigte Photogramme vor.

Die Funde von Holwell und Vallis sind sicher identisch mit den schwäbischen. In England sind allerdings wohl 2—3 verschiedene Formen aus dem gleichen Kreis vorhanden.

Eine Deutung des „Kleinen Unbekannten“ ist schwierig und kann noch nicht mit irgendwelcher Bestimmtheit ausgesprochen werden. Die histologische Untersuchung der Rippen an Querschnitten ergibt für diese die Wahrscheinlichkeit, daß sie primitiven Krokodilen angehören, die gerade im Begriff stehen, sich der marinen Lebensweise anzupassen. Und da die Rippen wahrscheinlich mit den Wirbeln und den anderen genannten Knochen zusammengehören, würde diese eventuelle Deutung in dem Falle auch diese betreffen; aber ihre äußere Erscheinung hat sich bis jetzt noch nicht aus der Gestalt deuten lassen. Es müßte sich dann um neuartige, noch unbekannt primitive Krokodile handeln.“

Die Anwesenheit von Cynodontiern ist nicht absolut überraschend, zumal sie auch in England vorhanden sind. Die anfangs beschriebenen Zähne werden bei besserer Kenntnis gewiß ihren bestimmten Platz in dieser Gruppe (oder zum Teil bei den Ictidosauriern?) finden, besonders der mit *Cynognathus* verglichene. Die Breite der Zähne und die Zähnelung der Zahnränder bei *Cynognathus* sind Zeichen von Primitivität. In dem bedeutenden Zeitintervall von der mittleren Trias (*Cynognathus*-Schichten) bis Ende des Rät können auch bei verwandten Gruppen derartige Änderungen vor sich gehen. *Tricuspes* ist viel kleiner als *Cynognathus* und steht der Zentrale der Entwicklung näher; er ist säugerähnlicher. Eine Zusammenfassung der Zähne mit anderen Skelettresten ist zu gewagt, solange die Funde noch so selten und unvollständig sind.

Wichtig sind die nicht über mausgroßen Säugerzähne. Diese Gruppe ist vielgestaltiger als man bisher annehmen konnte. Auf die vereinzelt Funde lassen sich aber keine Theorien stützen. Doch scheint die Möglichkeit vorhanden zu sein, daß höherstehende Säugerordnungen in ihren Anfängen zeitlich rückwärts verschoben werden müssen.

Neu sind die folgenden Formen:

Reptilia.

Ordnung Cynodontia

Familie incertae sedis

Tricuspes tübingensis, gen. et. sp. nov. (siehe S. 82)

G., gen. et. sp. nov. (groß) (siehe S. 84)

Mammalia.

Ordnung Multituberculata

Unterordnung Tritylodontoidea SIMPSON

Familie nov. (wahrscheinlich in diese Unterordnung)

Mucrotherium cingulatum, gen. et. sp. nov. (siehe S. 71)

Unterordnung Plagiaulacoidea

Familie Plagiaulacoidea

G₁ (cf. Gen. *Bolodon*) (siehe S. 76)

Unterordnung incertae sedis SIMPSON

Familie Microcleptidae

Genus Microcleptes

Microcleptes? sp. (siehe S. 77)G₃ sp. (Eckzahn) (siehe S. 81)

Unterordnung Pantotheria

G₂, gen. et. sp. nov. (siehe S. 80)

Ordnung Mammalia incertae sedis

Uniserium enigmaticum, gen. et. sp. nov. (siehe S. 74)

Zwei unter sich verschiedene Schneidezähne:

S₁ (siehe S. 84)O₁ (siehe S. 85),

die Säugern oder Cynodontiern angehören können.

b) Geologisch.

Die Trümmer der Festland- und Küstentiere werden in kleinen Fluß- oder Bachläufen zum Meer gebracht worden sein. Damit kamen auch die Quarze an die Ablagerungsstellen des Bonebeds. Wo diese fast gänzlich fehlen, wie in den jüngsten Aufschlüssen bei Steinenbronn, waren die Flußmündungen weiter entfernt. Die Korngröße zeigt keine deutliche Richtung an, wenn man die verschiedenen Fundorte miteinander vergleicht. Glimmer, der sich im Bonebed findet, kann nur auf sekundärer oder tertiärer (oberer Buntsandstein) Lagerstätte liegen und hat zweifellos keinen weiten Transport erfahren. Über seine Herkunft läßt sich nichts Bestimmtes angeben. Das Vorkommen von Kieseln, Fluß- wie Seekieseln, ist bei dieser Vorstellung nur zu erwarten. Die Meeresfauna wurde durch die Wellen transportiert. Die wirre Lagerung des Bonebeds ist leicht denkbar bei Absätzen in Küstenniederungen, die von den weit auf den Strand rollenden Brandungswellen hin und her gerissen wurden und stets neuen Zustrom von den Wasserläufen des Festlandes erhalten. Fällt dies letztere Moment weg, so kann eine Fossilage wohl auch durch Schichtung im Sand eingebettet werden (Steinenbronn). Das Festland braucht deshalb noch nicht ferner zu sein. Vielmehr deuten die zahlreichen, kohligen Reste (Pflanzen) bei Steinenbronn auf dessen Nähe. Nur der Herkunftsort des Sandes ist weiter weg. Die vielen Zufälligkeiten, die bei derartigen Ablagerungen in Betracht gezogen werden müssen, sind an jeder heutigen Küste zu beobachten.

Es ist dabei sehr wohl denkbar, daß zuerst eine Sandpartie, schon mit Zustrom vom Festland, rasch abgelagert wurde; denn der ungeschichtete, diagonal geschieferte Sandstein mit Pflanzenresten im Liegenden der Bonebeds vom Gaisbrunnen, Olgahain und Degerloch muß in einem Ruck abgesetzt worden sein.

Dann mag eine Zeit der Trockenlegung erfolgt sein, in der Tierleichen vom Land durch Flüsse, vom Meer durch einzelne Wellenvorstöße zusammengeschwemmt wurden. Hungerige Raubtiere fanden den Weg zu diesen Futterstellen und hinterließen Koprolithen als Zeichen ihres Besuchs. Wen man sich unter diesen Räubern vorzustellen hat, deuten vielleicht die vereinzelter Zähne von Parasuchiern, Krokodilen (?), Carnosauriern („*Greblyosaurus*“). Das erklärt zugleich ihre Seltenheit bei der auffallenden Menge von Koprolithen. Wahrscheinlich gehören auch die Cynodontier zu dieser biologischen Gruppe. Die omnivoren Säuger mögen als besonders leicht transportierbare Leichen von der Landseite dazugeschwemmt worden sein.

Die stets dunklere Farbe der Bonebeds weist auf Infiltration mit reichlich organischer Substanz hin, die dann durch das Verwesens der Tierleichen zustande kam. Bei späterer, sich wiederholender Überflutung wurden die Skelettreste von den Wellen hin und her gerissen, wobei alle zerbrechlichen Teile zugrunde gingen. Die Harnsteine und Zähne u. a. boten diesem Spiele Trotz. Überflutung und Austrocknung folgten einander in wiederholtem Wechsel.

Die Zeit der Trockenheit hatte auf dem nahen Festland zur Bildung von Eisenkonkretionen geführt. Diese wurden mit Teilen der Eisenkruste als Bohnerz und in feinverteilter Form den Bonebeds zugeführt. Das Profil von Rüdern zeigt direkt über dem Bonebed eine Eisenkruste mit Kristallbildungen, die syngenetisch entstanden sein muß. Es sind zahlreiche Kristalle von in Limonit verwandeltem Eisenglanz, und ein Pyrit-Zwilling, der in Limonit übergeführt ist. Ein Hinweis auf geraume Zeit des Trockenliegens!

Darnach ging an den meisten Orten die Sandsedimentation weiter. Es bildeten sich erneut, zum Teil horizontal verschobene, Vertiefungen, in denen wieder Bonebeds abgelagert wurden. Diese Bildungen dauerten längere Zeit mit zahlreichen Variationen fort. Die Trockenperiode traf nicht überall dieselbe Oberfläche; einmal das Bonebed (Rüdern), einmal die Sandsteinobergrenze (Steinenbronn), andere Male ist ihre Lage nicht genau markiert.

Nur bei Steinenbronn fehlt der Eisengehalt, wohl infolge schnellerer, feuchterer Ablagerung, und beschränkt sich auf die Hangendgrenze des Rät, wo erst die Austrocknung erfolgte. In dem Rät sandsteinbruch an der Straße von Tübingen nach Waldhausen, vgl. S. 67 (Stegocephalenschild), markiert eine Rostschicht an der Rätobergrenze die Stelle des auskeilenden Bonebeds.

Zu den Streiflichtern auf die Bildungsgeschichte des Bonebeds gehört noch die Einbettung eines Tonschieferstückchens mit Pflanzenresten im Olgahain (vgl. S. 69). Nach EHRAT (1920, S. 32) ist 3 km im NNO der Fundstelle, bei der Bärlochhütte, der Rät sandstein durch graublauere Tone ersetzt. Dieser Rätton ist aber ganz anders. Auch hätte ein Transport von 3 km das isolierte Stückchen längst gründlich zerstört haben müssen. Es muß aus der unmittelbaren Umgebung des Einbettungsortes stammen. In nächster Nähe des Olgahaines muß also ein toniges Sediment mit

Pflanzenresten ganz lokal abgelagert worden sein, das Zeit hatte, zum Gestein zu werden und dann wieder vollständig denudiert wurde bis auf das kleine, gefundene Trümmerstück. Ein weiteres Anzeichen, daß man mit längeren Zeitintervallen zu rechnen hat! Allerdings ist das Gesteinstückchen zum Verwechseln ähnlich mit Stücken aus dem Schilfsandstein. Wie es jedoch von da ins Bonebed gekommen sein soll, läßt sich zunächst nicht erklären. Das Liegende des Degerlocher Bonebeds zeigt dieselbe auffallende Ähnlichkeit mit diesem isolierten Rest.

c) Stratigraphisch.

Das Rät-Lias-Bonebed gehört — wie diese Bezeichnung andeutet — zu den Übergangserscheinungen zweier Formationsgrenzen wie auch die Bonebeds im obersten Silur Englands oder zwischen Muschelkalk und Lettenkohle in Württemberg. In dem schon marinen Rät bereitet sich die Transgression des Jurameeres vor. Aber dieser Abschnitt der Übergangszeit ist — vor allem paläontologisch — charakteristisch genug, um selbständig abgegrenzt zu werden.

Da ganz scharfe Grenzen nur theoretisch sind, ist es an und für sich nicht überraschend, wenn die kommende Lebewelt durch geringe Anfänge eingeleitet wird. Das ist in den Bonebeds zweifellos der Fall. Die besprochenen Lager sind alle nahe der oberen Sandsteingrenze. Am besten wäre es, man könnte sich damit begnügen, daß man sie mit dem darüberliegenden Sandstein als Übergangsformation, also weder zum Rät noch zum Lias gehörig, bezeichnet. Das sind sie zweifellos, und niemand würde diese Feststellung bezweifeln. Zur wissenschaftlichen Handhabung scheint jedoch eine theoretisch scharfe Grenzziehung erforderlich zu sein. Dabei muß die Fauna maßgebender sein als die Fazies. In der Fauna sind die Cephalopoden die Grenzhüter der Formationen. Man muß also, so sehr das auch der eingebürgerten Vorstellung entgegengeht, die Formationsgrenze zwischen Rät und Lias mitten im oberen Teil des „Rät-sandstein“ ziehen, und zwar so, daß die Ammoniten zum Lias gehören. Auf diese Weise gehört ein Teil der Bonebeds noch zum Rät, ein anderer schon zum Lias (abgesehen von echten Liasbonebeds, die in der Literatur erwähnt werden, z. B. Hägnach und Olgahain), ohne daß sie sich prinzipiell unterscheiden. Die genaue Grenzlegung erfordert noch Gelandearbeit mit Profilaufnahmen und paläontologischen Vergleichen.

Als Arbeitshypothese kann mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die erwähnte Trockenperiode die Rät-Lias-Grenze bezeichnet und damit doch eine markante Grenze gefunden wäre.

Die eisenreichen Bonebeds vom Gaisbrunnen und von Degerloch mit Ammonitenfunden werden als Lias angesehen, wobei auch die oberste Lage des Rät-sandsteins (über dem Bonebed) jenseits der Liasgrenze liegen muß. Der Eisengehalt stammt aus der vorhergegangenen oder zum Teil gleichzeitigen Trockenzeit. Dasselbe ist wahrscheinlich für das Bonebed im Olgahain trotz mangelnder paläontologischer Beweise. Aber das eingebettete Tonschieferstück weist auf die vorhergegangene

Trockenperiode hin. Die Muschelreste gehören zu den Übergangserscheinungen. Aber einmal ist bei ihnen die Bestimmung weit schwieriger — ganz ähnliche Formen gehören dem Lias an — als bei den Ammoniten, und dann sind eben Ammoniten nach althergebrachter Übereinkunft das maßgebende Moment für die Gliederung.

Um die obige Hypothese auf die besprochenen Fundorte anzuwenden, wäre die Rät-Lias-Grenze bei Steinenbronn (Profil I) über dem Rätssandstein durch die glatte, wellige Abrasionsfläche mit deutlichem Eisenbelag und Bohnerz gut markiert.

Bei Rüdern würde dem die Obergrenze des 2 cm mächtigen Bonebeds entsprechen, wo die glatte Eisenkruste mit den erwähnten Kristallen nicht weniger deutlich abgrenzt. Dort gehören damit 40—50 cm Sandstein zum Lias.

Geschichtliche und theoretische Bemerkungen über den jetzigen Stand der Anschauungen über die Säuger- abstammung; namentlich nach den Zähnen.

a) Historisches.

Die Theorien über die Entwicklung der Säugerzähne gehen zwei getrennte Wege; sie sind entweder Differenzierungs- oder Verschmelzungstheorien.

Die ersteren sind besonders von WINGE und OSBORN auf paläontologischer Grundlage näher ausgeführt worden. Nachdem WINGE (1882) nur mit Zahlen benannte, hat OSBORN (1888) eine ausführliche Nomenklatur eingeführt, die stets als Grundlage dient. Vom einwurzeligen, kegelförmigen Reptilzahn ausgehend, entstehen nach der bekannten Trituberkulartheorie die Mammalierzähne durch Entwicklung neuer Spitzen und deren Verschiebung. Wesentlichen Beitrag zur befruchtenden Kritik dieser Theorie hat GREGORY geliefert, der die Migrationshypothese stark einschränkte. Phylogenie und embryologische Befunde stützen OSBORNS Theorie für die unteren Molaren. M. T. WOODWARD (1896) und LECHE (1907) haben sich mit der Frage der Entwicklung der oberen Molaren befaßt. Das tat auch H. W. MARETT TIMS (1903), der für Prämolaren und Molaren zu verschiedenen Ergebnissen kam. Besondere Bedeutung schreibt er dem Cingulum als altem Erbeil zu, indem es Material zur Neuentwicklung von Spitzen bietet. TIMS bleibt aber nicht bei der reinen Differenzierungstheorie, denn für die beiden Hauptspitzen der Molaren nimmt er als Ursprung zwei kegelförmige Reptilzähne an.

Kurz darauf hat GIDLEY den Boden der bisherigen Anschauungen verlassen mit der Annahme einer polyphyletischen Entstehung der Säugermolaren wie der Säuger überhaupt.

Die zweite Theoriengruppe von zoologisch-anatomischer Seite ist die der Konkreszenztheorien. Darnach sind die mehrhöckerigen Säugerzähne aus Verschmelzung von kegelförmigen Reptilzähnen hervorgegangen.

ADLOFF (1916) betont dabei, daß Verschmelzungsprozesse das Material herbeigeführt haben und damit der Grund gelegt ist für die weitere Differenzierung der komplizierten Zahnformen. Die Grundform der meisten Säugetierzähne — und zwar aller Kategorien, also Schneide- und Eckzähne, Prämolaren und Molaren — ist der trituberkuläre Zahn.

Eine besonders starre Form der Konkreszenztheorien ist die Dimertheorie von BOLK (1913/1914), die aber von den Anhängern der Konkreszenztheorie s. str. stark angegriffen wird. Hier besteht jeder Säugerzahn aus einer Zahnfamilie der Reptilien, das sind zwei Zahngenerationen. Das Element der Zahngenerationen ist aber schon der trikonodonte Reptilzahn. Aus der sechsspitziigen Grundform werden alle Säugerzähne abgeleitet. Die sehr überzeugend dargestellte Auffassung gründet sich aber nur auf Untersuchungen am Primatengebiß. Die gleiche Entstehung aller Zahnkategorien wird stark betont.

Bei fast jeder dieser Theorien ist auffallend, daß eine Ausnahme für die Entstehung der Multituberkulatzähne gemacht werden muß.

Die Trituberkulartheorie sieht in ihrer Entstehung eine ähnliche Erscheinung wie die Entwicklung der polylophodonten Elefantenmolaren aus lophodonten Zähnen. Zeitlich aber treten die Multituberkulaten vor den anderen Formen der Säugerzähne auf, was die Theorie sehr in Frage stellt.

Die Konkreszenztheorie s. str. (KÜCKENTHAL 1892) erklärt den multituberkulären Zahn als Resultat der Verschmelzung verschiedener Reihen von funktionierenden und Ersatzzähnen.

FORSYTH MAJOR (1897) stellte eine Theorie auf, die von den multituberkulaten Molaren ausgeht, deren multituberkulärste („polybunste“) Form er für die primitivste hält. Dies widerspricht den paläontologischen Funden; aber es zeigt, wieviel Kopfzerbrechen diese Zähne schon verursacht haben.

Die BOLKSche Erklärung des multituberkulären Zahnes durch dimere Konkreszenz und unvollständige Einschränkung der Produktivität der Zahnleiste erscheint besonders einleuchtend. Sie ist denn auch von HENNIG (1922) weiter ausgeführt worden zur Trimertheorie für die Entstehung der multituberkulären Zähne.

b) Material zur Stammesentwicklung.

Der Ausgangspunkt aller Betrachtungen über die Entstehung der neu auftretenden Tierklasse der Mammalier ist die Form des Gebisses in der phylogenetisch vorhergehenden Klasse der Reptilien. BROOMS ausgezeichneter Zusammenstellung der „Säugerähnlichen Reptilien Südafrikas“ lassen sich die tatsächlichen Grundlagen hierfür entnehmen.

Trikonodonte Zähne kommen schon bei Therocephalen vor: *Moschosaurus* (Fig. 12 D, S. 45), *Cyrbasiodon* (Fig. 23, S. 77), *Scaloposaurus* (Fig. 23 F, S. 75). Säugerähnliche Merkmale nehmen zu bei den Cynodontiern, die BROOM von den Gorgonopsiden herleitet. Die ganze Gruppe steht den Mammaliern unter den Reptilien am nächsten. Sie sind nach

BROOM diphyodont; die Molaren werden nicht gewechselt wie bei den Mammaliern. Die Zahnreihe ist mammalierhaft in deutliche Kategorien getrennt. Die säugerähnlichen Merkmale der Zahnform treten in der Ordnung nicht geregelt etwa in einer Gruppe auf.

Die herbivore Gruppe — *Gomphognathus*—*Trirachodon* (Fig. 95, S. 282) — hat verbreiterte Zähne; die Nebenspitzen stehen labial und lingual der Hauptspitze. WATSON (1913) hat auf das Cingulum bei *Gomphognathus* (*Diademodon*) hingewiesen (Fig. 3, S. 147).

Diese transversale Stellung der Spitzen trifft auch für *Permocynodon* aus dem oberen Perm Nordostrußlands (Nord-Dwina) zu (SUSHKIN 1929).

Am auffallendsten ist die säugerähnliche Natur der Zähne bei der *Cynognathus*-Gruppe (SEELEY 1895, Fig. 2 und 3). SEELEY sagt von den zweispitzigen Prämolaren von *Cynognathus crateronotus* (S. 65): „where the enamel of the crowns terminates, it ends in a transverse line, with a slight cinguloid character“, und von den drei- bis vierspitzigen Molaren (S. 66): „the base of the enamel is slightly thickened and it terminates in a concave outline, such as often appears in Mammalia above the divided roots to a molar tooth“. Die Andeutung eines Cingulums geht auch aus der Figur hervor.

Wie zu erwarten, sind die fortschrittlichen Merkmale am konzentriertesten bei der unmittelbaren Ahnengruppe der Mammalier, den Ictidosauriern (BROOM 1929, S. 367, und 1932, S. 299 ff., Fig. 104). Sehr unvollständig ist das winzige *Karoomyskiefierchen* aus der *Cynognathus*-zone mit nur einem erhaltenen kegelförmigen Zahn. BROOM hat es vorläufig in diese Gruppe gestellt (1932, S. 306). Unter den ausgesprochenen Ictidosauriern, die unvermittelt in der Stormbergserie erscheinen, treten die mehrspitzigen Zähne sowohl quer- als längsverbreitert auf. Ictidosaurier „A“ (BROOM 1932, S. 299) hat breite, flache zweispitzige Molaren mit rudimentärem basalem Cingulum. *Tritheledon* (BROOM 1932, S. 304) hat breite Molaren, dessen 3 bis 4 Spitzen nicht in einer Linie liegen, sondern, von oben gesehen, vorne leicht konkav sind. *Pachygenelus* (BROOM 1932, S. 306) hat ein sehr deutliches inneres Cingulum mit zwei höckerähnlichen Aufwölbungen an den longitudinal verlängerten Molaren, die Andeutung von Wurzelteilung aufweisen (WATSON 1913, Fig. 2).

Eine phylogenetische Beziehung kann nur bei Formen in Frage kommen, die zeitlich voneinander getrennt sind. Es kann z. B. nicht eine Form von einer gleichartigen abstammen. (Siehe Tabelle 5.)

c) Übersicht über die Zahnentwicklung.

Was läßt sich aus der Tabelle ablesen?

Die Trikonodonten-Zahnreihe scheint rückwärts klar verfolgbar zu sein bis ins oberste Perm (*Cistecephalus*zone) in Südafrika, wo *Cynosuchoides* (BROOM 1932, Fig. 89) auftritt mit ganz kleinen Nebenspitzen vor und hinter der Hauptspitze der hintersten Molaren. In der mittleren Trias (*Cynognathus*zone) ist die Entwicklung mit Übergängen in der unteren Trias (*Lystrosaurus*zone) — etwa bei *Thrinaxodon* (BROOM 1932,

Tabelle 5.

Ecca = Unter-Perm	Tapino- cephalus-Zone = Mittel-Perm	Endo- thiodon-Zone	Cistecephalus- Zone = Ober-Perm	Lystrosaurus- Zone = Unter-Trias	Cynognathus- Zone = Mittel-Trias
Moschosaurus	Simorhinella	Cynod. { Cynosuchoides Permocynodon (Rußland)	Cynodontia { Cyrbasiodon Scaloposaurus Thrinaxodon Galesaurus Glochinodon- toides Nythosaurus		Cynodontia { Trirachodon Gomphognathus Cynognathus Locochampsia Cynogomphog- nathus Lycaenognathus Bauriamorpha Ictidos. { Tribolodon Karooomys

Fig. 90) — fortgeschritten zur deutlichen Entwicklung von zwei, zuweilen auch drei Nebenspitzen; *Nythosaurus* (BROOM 1932, Fig. 93), *Cynognathus* (BROOM 1932, Fig. 98) u. a. Es zeigen sich dabei hohe Spezialisationsformen, die von der Entwicklungslinie zum triconodonten Säugerzahn abweichen.

Die Säugerordnung der *Triconodonta* selber beginnt mit *Amphilestes* (SIMPSON 1928, Fig. 19—21, S. 70) mit stark ausgebildeter Hauptspitze und viel kleineren Nebenspitzen, und endet mit gleicher Entwicklung aller drei Spitzen (*Triconodon* und *Trioracodon* [SIMPSON 1928, Fig. 19, 24, 27, S. 77 ff.]). Die Zeitspanne zwischen den in Frage kommenden Cynodontiern und den triconodonten Mammaliern ist erheblich. Man möchte bei den Cynodontiern eher an eine vorausseilende Entwicklung in paralleler Richtung denken, wobei freilich der Ausgangspunkt der *Triconodonta* in Dunkel gehüllt bleibt. Man wird ihn bei den Ictidosauriern erwarten.

Für die *Pantotheria*-Zähne hat SIMPSON (1928, S. 110 f.) ebenfalls eine Entwicklung innerhalb der Ordnung gezeigt, aber ihre Zusammenhänge mit der Vergangenheit sind ungeklärt. Man ist nun versucht, unter den Ictidosauriern nach Ahnen zu suchen und kommt da auf *Pachygenelus* (WATSON 1913, Fig. 2, S. 146). *Tribolodon* (SIMPSON 1927) und vielleicht *Tricuspes*, die am ehesten Ictidosaurier sein dürften, zeigen in der Ausbildung einer zweiten untergeordneten Spitzenreihe auch diese Entwicklungsrichtung an.

Molteno Beds = Unter-Keuper	Red Beds und Cave Sandstone = Ober-Keuper und Rät	Europäischer Rät - Lias	Stonesfield = Mittel-Jura	Purbeck = Ober-Jura	Wealden = Unter-Kreide
<p>Cynod. { Gomphodontosuchus (Brasilien)</p> <p>Mult. { Ictidosauria { Tritheledon Pachygenelus Licorhinus ?Dromatherium ?Microconodon (N.-Amerika) Ictidosaurier, A' Ictidosaurier, B' Tritylodon</p>		<p>Multituberc. Cynod. { Cynodontia (Bonebed) Tritylodon fraasi Oligokyphus Microcleptes Thomasia Mucrotherium</p>	<p>Mult. { Stereognathus</p> <p>Pant. Tric. { Amphilestes Phascolotherium</p> <p>Pant. { Amphitherium</p>	<p>Mult. { Plagiaulax Ctenacodon Bolodon Triconodonta Symmetrodongta Pantotheria</p>	<p>Mult. { Loxaulax</p>

Für die Symmetrodonen-Zähne hat SIMPSON (1928, S. 175) eine gemeinsame Urform mit den *Pantotheria* angenommen, was einleuchtend wird durch den Vergleich mit den eben genannten Ictidosauriern.

Aus der Betrachtung des paläontologischen Materials geht hervor, daß die Entwicklung dieser Zahnformen durch Differenzierung des einzelnen Zahnes fortschritt. Wenn man mit GREGORY einigens theoretisch

gebliebene an OSBORNS Entwicklungsschema abstreicht, wird seine Theorie den Tatsachen am ehesten gerecht, soweit die lebendige Natur sich überhaupt in ein Schema bringen läßt. Es wird aber auch MARETT TIMS recht zu geben sein in der bedeutsamen Stellung, die er dem Cingulum als Faktor in der Zahnentwicklung einräumt.

Nun aber die *Multituberkulaten*! Sie treten zugleich mit den Ictidosauriern auf als ganz neuartiges und offenbar hoch entwickeltes Faunenelement. Sie werden als Wurzelfresser angesehen. Im Entwicklungszentrum stehen stets carnivore Formen; also schon Spezialisierung! Diese Spezialisierung wird veranschaulicht schon bei *Tritylodon*, dem frühesten Multituberkulaten und zugleich einzigen Schädelrest dieser Gruppe durch das Diasthema vor den Molaren. Der Anfang der Ictidosaurier ist ja auch unbekannt. Er wird in Südafrika in der Moltenozone zu erwarten sein, aus der noch keine Reptilreste bekannt sind. In jener Zeit muß auch der Vorfahre von *Tritylodon* gelebt haben. Wir sahen oben, daß Ictidosaurier zum Teil breite Zähne haben (*Tritheledon*). Beim Ausschauen nach einem Vergleich (aber nur Vergleich; also höchstens Parallelentwicklung!) für die tritylodontoiden Molaren verfällt man auf *Tritheledon*, nun aber mit Zuhilfenahme von Konkreszenz!

Warum sollte diese aberrante Säugerordnung (oder Klasse) nicht auf anderem Weg entstanden sein als die anderen, nachdem SIMPSON (1928, S. 163 ff. und 183, und 1929, S. 143) ihre Unabhängigkeit gezeigt hat? Auch die Weiterentwicklung der Multituberkulaten ist durchaus abweichend von der der übrigen Mammalier. Man denke etwa an HENNIGS Trimertheorie (1922, S. 246 f.). Da ist auch auf die Wurzelzahl als Stütze für Konkreszenz verwiesen (S. 248). Dann müßte man freilich die vorläufig bei den Multituberkulaten untergebrachte Familie der *Microcleptidae* SIMPSON (*Microlestidae*) von diesen trennen, denn die letzteren kann man sich schwer durch Konkreszenz entstanden denken. Man muß sich darnach zur Moltenozeit eine rege Entwicklung vorstellen, deren Spezialisierungsformen erst auf uns gekommen sind.

Den Gedanken einer polyphyletischen Entstehung der Säugerzähne wie des Säugerstammes überhaupt hat als Erster GIDLEY ausgesprochen (siehe oben S. 113). Den Multituberkulaten hat GRANGER (1915) Sonderstellung unter den Mammaliern eingeräumt. Dies wurde durch die Schmelzuntersuchungen I. T. CARTERS (1922) bestätigt. Die Mikrostruktur des Zahnschmelzes der untersuchten Multituberkulaten weicht von der aller anderen Vertebraten ab. SIMPSON (1929, S. 143) greift auf Grund seiner eingehenden Bearbeitung aller mesozoischen Säuger auf MARSHS Bezeichnung *Allotheria* zurück, das nun eine Unterklasse der *Mammalia* bedeutet, in der die *Multituberculata* als Ordnung stehen. Darin findet ihre Sonderstellung den deutlichsten Ausdruck.

Es lag in der Zeit, diese neuen Formen zu produzieren, es „war Mode“. Das erhellt aus dem Vorkommen von Cynodontiern (vielleicht auch Ictidosauriern) und Mammaliern an den verschiedensten Stellen der Erde: Nordrußland (SUSHKIN 1929), Brasilien (F. VON HUENE 1928 und noch nicht publizierte Funde), Nordamerika (SIMPSON 1926), Würt-

temberg und besonders England, außer Südafrika. Dabei muß das genaue zeitliche Auftreten der einzelnen Formen nicht überall dasselbe sein (z. B. Rußland), aber die Formenfolge im Ganzen stimmt überein oder wird in den zu erhoffenden Funden der Zukunft als übereinstimmend gefunden werden müssen. Da die Entwicklung stets von sehr kleinen Formen (vgl. auch die *Pseudosuchia*), die infolgedessen selten sein müssen, ausgeht, kann ein Übergang theoretisch längst festliegen, ehe er durch tatsächliche Funde erwiesen werden kann. Das Bekanntwerden der *Ictidosauria* führt einen großen Schritt vorwärts; es zeigt aber auch, wie unvollkommen die Erhaltungsumstände gerade dieser wichtigen Formen sein können.

d) Die neuen Zähne.

Um so eifriger stürzt man sich auf jeden Rest, der sicher geborgen ist, und erhofft einige Klärung der vielen brennenden Fragen. Nun sind neue Zähnchen vorhanden, aber man kann kaum wagen, auf die meist fragmentarischen Exemplare in diesem Zusammenhang hinzuweisen. Von den beiden vollständigeren Stücken wurde das eine, *Tricuspes*, oben angeführt (S. 116). Das andere, auf den ersten Blick erfreulichste, *Mucrotherium*, ließ sich sehr schwer einreihen. Hier soll noch einmal die augenfällige Zweiteilung betont werden. Dabei ist die Mittelfurche die Halbierungsfläche und macht sofort bei unvoreingenommener Betrachtung den Eindruck einer Verwachsungslinie (vgl. Abbildungen und Beschreibung des Zahnes). Die Wurzelstellung zeigt aber die Unmöglichkeit einer longitudinalen Furchenstellung. Die Beschaffenheit der Furche macht deutlich, daß sie nicht das Widerlager der Zähne des gegenüberliegenden Kiefers sein kann, was auch für die europäischen *Tritylodontoiden* gelten wird. Sonst müßten die Furchen glatt und ausgerundet sein wie bei *Tritylodon* (SIMPSON 1928, S. 14, Fig. 2). Warum sollte nicht, wie das für andere Gruppen oben auch angenommen wurde, mit dem einseitigen Cingulum eine weitere Differenzierung angebahnt sein? Ein Cingulum fehlt ja auch bei *Tritylodon*. Nach dem oben gegebenen Gedankengang darf es nicht erstaunen, wenn immer wieder neue, schwer einzureihende Säugerzähne gefunden werden. Die Entwicklungsreihe zu den bekannten Formen der aufgestellten Ordnungen besteht noch zum großen Teil aus Lücken; es müssen aber auch noch Seitenlinien erwartet werden, die, wenn sie nicht als solche erkannt, Anlaß zu Verwirrung sein können.

Es scheint als ob der Fragenkomplex durch die neuen Funde eher vermehrt als verringert sei, schon mit diesen Andeutungen. Noch lange wird diesen Problemen Zeit und Mühe gewidmet werden müssen.

e) Ergebnisse.

Bei der Frage nach der Entstehung des Säugerstammes überhaupt sind natürlich außer den Zähnen noch andere Momente ausschlaggebend. Die Zähne der fossilen Formen sind nur besonders gut, oft als einziger

Rest, erhalten. Das Hauptargument für Säugernatur der Zähne ist die Zweiwurzeligkeit. Ein Cingulum kommt, wie an mehreren Beispielen gezeigt wurde, auch bei Reptilien vor. Wichtiger noch ist die Gelenkung des Unterkiefers.

In dem Kapitel über Entstehung der Mammalier am Schluß seiner eingehenden Behandlung der säugerähnlichen Reptilien kommt BROOM (S. 315 f.) zu folgender Zusammenfassung (gekürzt): Änderungen der Lebensgewohnheit und Nahrungsweise begleiten jeden Schritt der Entwicklung von Reptilien zu Säugetieren. Langsam sich fortbewegende Formen machten solchen mit großer Aktivität Platz. Die großen, langsamen Formen sterben aus mit dem Verschwinden ihrer Beutetiere aus mangelnder Anpassungsfähigkeit. Die kleinen, weniger spezialisierten Formen konnten sich wie viele der kleinen Säuger neuen Lebensbedingungen anpassen. So ist es möglich, daß kleine Ictidosaurier, statt Eosuchier weiterhin zu jagen, sich plötzlich auf Insektennahrung verlegten. Ihre Gewandtheit steigerte sich dadurch. Diesem Bedürfnis entsprach die Entwicklung der Säugerhaut mit Haarschutz. Zugleich bildete sich das vierkammerige Herz heraus, ebenfalls im Zusammenhang mit der größeren Aktivität. Die Vergrößerung des Gehirns kommt unabhängig dazu.

Zu einem ähnlichen Zusammenwirken aller Bedürfnisse zum Zustandekommen des Säugerstammes kam schon DÖDERLEIN (1921), der als Ausgangspunkt die bessere Ernährung der Zähne durch doppelte Wurzeln nahm.

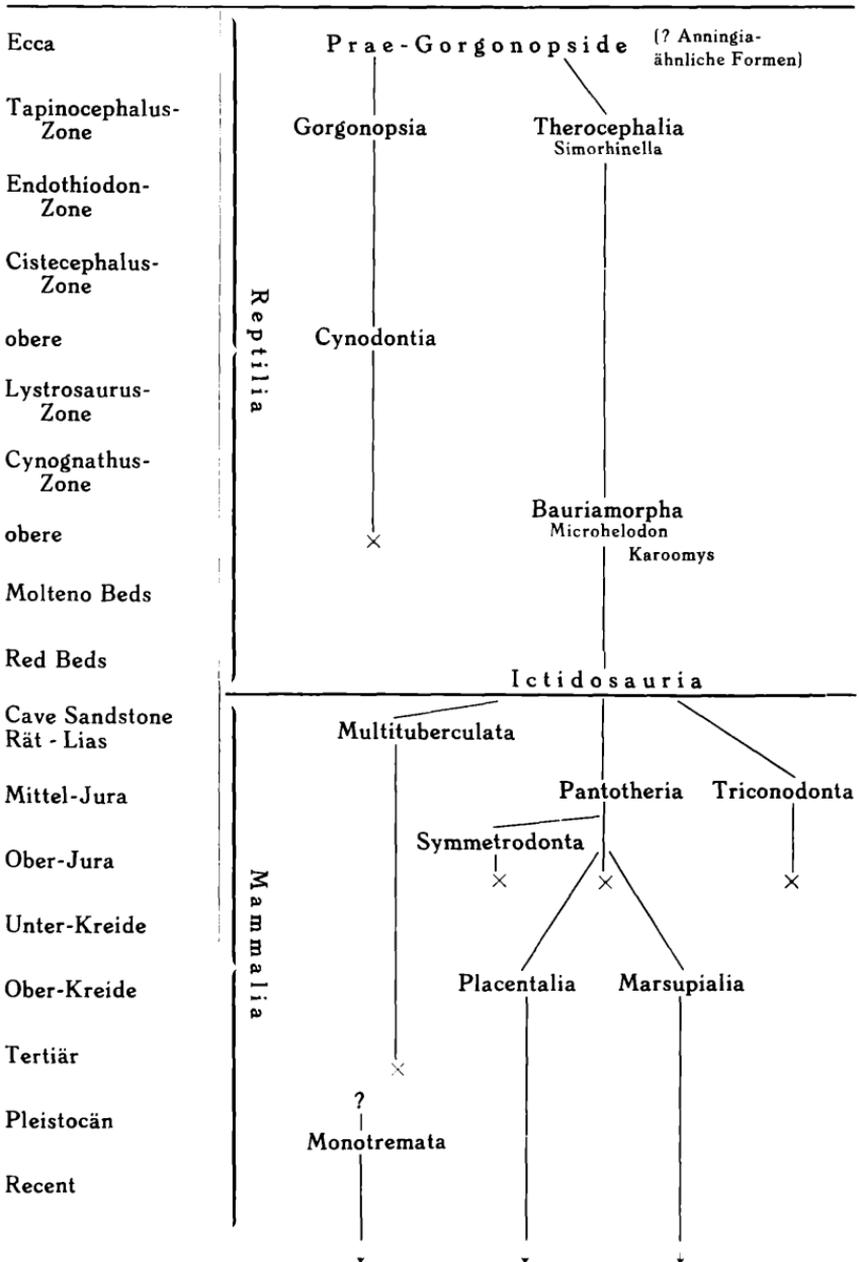
Nach BROOM (1932) und SIMPSON (1928, S. 183, und 1929, S. 143) kommt man zu dem Entwicklungsbild der Tabelle 6, das den augenblicklichen Kenntnisstand der Wissenschaft nach den besten jeweiligen Kennern wiedergibt. Dabei sind noch längst nicht alle Übergänge durch Funde belegt, und es kann noch manche Änderung erfolgen. Aber die Annahmen haben augenblicklich viel Wahrscheinlichkeit für sich, so daß sie in diesem Fall nicht mit Fragezeichen versehen sind. Was die Entstehung des Säugerstammes betrifft, sind die ausgeführten Hypothesen nicht im Widerspruch mit den heute bekannten Tatsachen.

Die Cynodontier galten seit langem für die Vorläufer der Mammalier. Sie sind jedoch schon so hoch spezialisiert, daß jedenfalls am Ende ihrer Lebenszeit keine neue Gruppe mehr aus ihnen hervorgehen konnte. Möglicherweise zweigten die Ictidosaurier von ganz primitiven Cynodontiern ab. Doch hat augenblicklich die gegebene Darstellung mehr Wahrscheinlichkeit für sich. Die Cynodontier zeigen gewissermaßen eine vorausseilende Entwicklung in derselben Richtung wie kurz darauf die Säuger sie einschlagen — dies ist eine häufige, man könnte sagen gesetzmäßige Erscheinung —, die bei diesen aber dauerhafter und lebensfähiger sein sollte. Besonders deutlich zeigt die erste Entwicklung der Mammalier die sofortige Aufspaltung des neuen Stammes in weit mannigfaltigerer Weise als man es, vom Vorstellungsbild rezenter Mammalier aus, anzunehmen geneigt ist.

Tabelle 6.

Stammbaum

nach BROOM (Reptilia)
und SIMPSON (Mammalia).



Angeführte Literatur des ersten Teils.

- BROOM, ROBERT. 1932. The Mammal-like Reptiles of South Africa. Witherby, London.
- EHRAT, HANS. 1920. Die Rätformation und Rät-Lias-Grenze in Schwaben. Diss. Tübingen.
- ENDLICH, FREDERIC MILLER. 1870. Das Bonebed Württembergs. Diss. Tübingen.
- FRAAS, EBERHARD. 1889. Kopfstacheln von *Hybodus* und *Acrodus*, sog. *Ceratodus heteromorphus* AG. Württ. Jahreshfte, Bd. 45, S. 233—240, Tafel IV, Fig. 9—13.
- HAAG, F. 1928. Ein neuer Aufschluß an der Keuper-Lias-Grenze. Württ. Jahreshfte, Bd. 84, S. 20—23.
- HASSE, C. 1876. Die fossilen Wirbel. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 2, S. 449 bis 477, Tafel XXX und XXXI.
- HENNIG, EDWIN. 1922. Die Säugerzähne des württembergischen Rät-Lias-Bonebeds. Neues Jahrbuch. Min. usw. Bd. XLVI, S. 181—267, Tafel II—V.
- HUENE, FRIEDRICH VON. 1922. Neue Beiträge zur Kenntnis der Parasuchier. Jahrbuch der preuß. geol. Landesanstalt. Bd. XLII, Heft 1.
- 1925. Die Saurierfauna des Portlandkalkes von Solothurn. Ecl. geol. Helv. Vol. XIX, Nr. 3, S. 584—603, Tafel XXV und XXVI.
- 1932. Die fossile Reptilordnung *Saurischia*, ihre Entwicklung und Geschichte. SOERGELS Monographien zur Geologie und Paläontologie. Serie I, Heft 4.
- JAEKEL, OTTO. 1889. Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. Bd. III, Heft 4, S. 275—332. Tafel VII—IX.
- MARSH, OTHNIEL CHARLES. 1887. American Jurassic Mammals. Americ. Jour. Sci. (3). Vol. XXXIII, S. 327—348, Tafel VII—X.
- 1892. Discovery of Cretaceous Mammalia. Part III. Americ. Jour. Sci. Vol. XLIII, S. 249—262, Tafel V—XI.
- OWEN, RICHARD. 1871. Monograph of the Fossil Mammalia of the Mesozoic Formations. Palaeontogr. Soc. XXIV.
- SCHMID, E. E. 1861. Die Fischzähne der Trias bei Jena. Nova Acta Leop. Bd. XXIX, S. 3—42, Tafel 1—4.
- SCHMIDT, M. 1928. Die Lebewelt unserer Trias. Verl. Ferd. Rau, Öhringen.
- SIMPSON, G. G. 1926. Mesozoic Mammalia V. *Dromatherium* and *Microconodon*. Americ. Jour. Sci. Vol. XII, S. 87—108.
- 1927. On the Cynodont Reptile *Tribolodon trerensis* SEELEY. Ann. and Mag. Nat. Hist. Ser. 9, Vol. XX, S. 28—32.
- 1928. Mesozoic Mammalia X. Some Triassic Mammals. Americ. Jour. Sci. Vol. XV, S. 156—167.
- 1928. A Catalogue of the Mesozoic Mammalia in the Geological Department of the British Museum (Natural History).
- 1929. American Mesozoic Mammals. New Haven, Yale University Press.
- STENSIÖ, ERIC A: son. 1919. Einige Bemerkungen über die systematische Stellung von *Saurichthys mougeoti* AG. Frankfurt a. M., „Senckenbergiana“, Bd. I.
- 1921. Triassic Fishes from Spitzbergen. Part I. Verl. Adolf Holzhausen, Vienna.
- WOODWARD, A. S. 1889. Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum (Natural History). Part I. Elasmobranchii. London.

Literaturverzeichnis des theoretischen Abschnittes.

- ADLOFF, PAUL. 1908. Das Gebiß des Menschen und der Anthropomorphen. Verlag Julius Springer, Berlin.
- 1916. Die Entwicklung des Zahnsystems der Säugetiere und des Menschen. Eine Kritik der Dimertheorie. Verlag Hermann Meusser, Berlin.

- BOLK, L. 1913. Odontologische Studien I. Die Ontogenie der Primatenzähne. Versuch einer Lösung der Gebißprobleme. Verlag Gustav Fischer, Jena.
- 1914. Odontologische Studien II. Die Morphogenie der Primatenzähne. Eine weitere Begründung und Ausarbeitung der Dimertheorie. Verlag Gustav Fischer, Jena.
- 1917. Die Beziehungen zwischen Reptilien-, Beutler- und Placentaliergebiß. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Bd. 20, S. 258—338.
- BROOM, ROBERT. 1905. On some points in the Anatomy of the Theriodont Reptile *Diademodon*. Proc. Zool. Soc. London. Vol. I, S. 96—102.
- 1911. On the Structure of the Skull in Cynodont Reptiles. Proc. Zool. Soc. London. S. 893—925.
- 1912. On a new Type of Cynodont from the Stormberg. Ann. S. Afr. Mus. Vol. VII. Part V, 17. S. 334—336. Pl. XXII. (*Tritheledon riconoi* BROOM.)
- 1913. On Evidence of a Mammal-like Dental Succession in the Cynodont Reptiles. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. Vol. XXXII, Art. XXVIII, S. 465—468.
- 1915. On some new carnivorous Therapsids in the Collection of the Brit. Museum. Proc. Zool. Soc. London, S. 163—173. (*Simorhinella baini* BROOM.)
- 1919. On the Genus *Gomphognathus* and its allies. Rec. Alb. Mus. Vol. III.
- 1929. A. On the Structure of the Mammal-like Reptiles of the Sub-order Gorgonopsia. Phil. Trans. Roy. Soc. London. Ser. B, Vol. 218, S. 345—371.
- 1929. B. On some recent new Light on the Origin of Mammals. Proc. Linn. Soc. of New S-Wales. Vol. liv. Part 5, S. 688—694. (*Ictidosauria*.)
- 1930. The Origin of the Human Skeleton. Whitherby, London.
- 1932. The Mammal-like Reptiles of South Africa and the Origin of Mammals. Whitherby, London.
- GREGORY, WILLIAM K. 1910. The Orders of Mammals. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. Vol. XXVII.
- 1926. The Skeleton of *Moschops Capensis* BROOM, a Dicynophalian Reptile from the Permian of South Africa. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. Vol. LVI, Art. III, S. 179—251.
- HAUGHTON, S. H. 1918. Investigations in South African Fossil Reptiles and Amphibia (Part II). Ann. S. Afr. Mus. Vol. XII. Part VI, 15. S. 175—215. (*Cynosuchus whaitsi* HAUGHTON.)
- 1924. A. On Cynodontia from the Middle Beaufort Beds of Harrismith, Orange Free State. Ann. Transv. Mus. Vol. XI. Part I, S. 74—92.
- 1924. B. The Fauna and Stratigraphy of the Stormberg Series. Ann. S. Afr. Mus. Vol. XII. Part VIII, S. 323—497.
- 1929. The Origin and the Age of the Karroo Reptilia. Comptes rendus, XV. International Geological Congress, S. Afr. S. 252—262.
- HENNIG, EDWIN. 1922. Die Säugerzähne des württembergischen Rät-Lias-Bonebeds. Neues Jahrbuch Min. usw. BB. XLVL. S. 181—267.
- HUENE, F. VON. 1928. Ein Cynodontier aus der Trias Brasiliens. Centr. Bl. Min. usw. B. 4, S. 251—270.
- OSBORN, HENRY FAIRFIELD. 1907. Evolution of Mammalian Molar Teeth. New York.
- SEELEY, H. G. 1895. A. Researches etc. Part IX, 1. On the Therosuchi. Phil. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 185 B, S. 987—1018.
- 1895. B. Researches etc. Part IX, 3. On *Diademodon*. Phil. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 185 B, S. 1029—1041.
- 1895. C. Researches etc. Part IX, 4. On the Gomphodontia. Phil. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 186 B, S. 1—57.
- 1895. D. Researches etc. Part IX, 5. On the Skeleton in new Cynodontia from the Karroo Rocks. Phil. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 186 B, S. 59, 148. (*Cynognathus crateronotus* SEELEY.)
- SIMPSON, GEORGE GAYLORD. 1926. Mesozoic Mammalia V. *Dromatherium* and *Microconodon*. Americ. Jour. Sci. Vol. XII, S. 87—108.
- 1927. On the Cynodont Reptilia *Tribolodon frerensis* SEELEY. Ann. Mag. Nat. Hist. 9, Vol. XX, S. 28—32.

- SIMPSON, GEORGE GAYLORD. 1928. A Catalogue of the Mesozoic Mammalia in the Geol. Department of the Brit. Museum. (Nat. Hist.) London.
- 1929. American Mesozoic Mammalia. Mam. Peabody Mus. Yale. Vol. III, Part. I.
- SUSHKIN, P. P. 1929. Permocynodon, a Cynodont Reptile from the upper Permian of Russia. Xe Congrès Internationale de Zoologie. Budapest. S. 804 bis 808.
- TIMS, H. W. MARETT. 1903. The Evolution of the Teeth in the Mammalia. Jour. Anat. Physiol. Vol. XXXVII (XVII), S. 131—149.
- WATSON, D. M. S. 1911. The Skull of Diademodon etc. Ann. Mag. Nat. Hist. 8, Vol. VIII, S. 293—330.
- 1913. On a new Cynodont from the Stormberg. Geol. Mag. V. Vol. X, S. 145 bis 148.
- 1920. On the Cynodontia. Ann. Mag. Nat. Hist. 9, Vol. VI, S. 506—524. (*Pachygenelus monos* WATSON.)
- 1931. On the Skeleton of a Bauriamorphe Reptile. Proc. Zool. Soc. London. 3. S. 1163—1205.
- WEBER, MAX. 1927. Die Säugetiere. Bd. I. Verl. Gustav Fischer, Jena.
- 1928. Die Säugetiere. Bd. II. Verl. Gustav Fischer, Jena.
- ZITTEL, KARL A. VON. 1923. Paläontologie II. Vertebrata.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

- Fig. 1. *Mucrotherium cingulatum* (S. 71). a) von hinten; b) von innen; c) von vorne; d) von außen; e) von oben. $\times 8$. Gaisbrunnen.
- Fig. 2. *Uniserium enigmaticum* (S. 74). a) von der Langseite; b) von der Kurzseite; c) von oben. $\times 8$. Gaisbrunnen.
- Fig. 3. G_1 (S. 76). a) von der Seite; b) von oben. $\times 8$. Gaisbrunnen.
- Fig. 4. *Microleptes* (?) sp. (S. 77). a) von der Seite (in Richtung des Pfeiles bei Fig. 4 b); b) von oben. $\times 8$. Gaisbrunnen.
- Fig. 5. G_2 (S. 80). Von vorne. $\times 6$. Gaisbrunnen.
- Fig. 6. G_3 (S. 81). a) von der Seite (der Zahn ist nach innen im Kiefer abgeknickt); b) von vorne; c) von unten. $\times 8$. Gaisbrunnen.
- Fig. 7. *Tricuspes tübingensis* (S. 82). a, b, c, d) von der Seite; e) von unten; f) von oben, wo die Seitenansichten a, b, c, d bezeichnet sind. $\times 8$. Gaisbrunnen.
- Fig. 8. G_1 (S. 83). a) von vorne; b) von der Seite. $\times 2$. Gaisbrunnen.
- Fig. 9. S_1 (S. 84). (Aus der Sammlung MÜLLER.) a) von außen; b) von der Seite; c) von unten; d) von oben. $\times 8$. Degerloch.
- Fig. 10. O_1 (S. 85). a) von innen; b) von der Seite; c) von außen; d) von unten; e) von oben. $\times 8$. Olgahain.

Tafel II.

- Fig. 11. *Psiloceras (Waehneroceras) juv. sp.* (S. 86). a) Photo von der Seite; b) Zeichnung von oben; c) Windungsquerschnitt. $\times 4$. Gaisbrunnen.
- Fig. 12. *Psilophyllites juv. sp.* (S. 86). a) Photo, $\times 4$; b) Windungsquerschnitt, $\times 8$. Gaisbrunnen.
- Fig. 13. W_1 (S. 87). a) Photo, $\times 4$; b) Zeichnung von der Seite, $\times 8$; c) Windungsquerschnitt, $\times 8$; d) Lobenlinie, $\times 16$. Gaisbrunnen.
- Fig. 14. *Psilophyllites juv. sp. D_1* (S. 87). (Aus der Sammlung MÜLLER.) a) Photo, $\times 4$; b) Zeichnung von der Seite, $\times 8$; c) Windungsquerschnitt, $\times 8$; d) Lobenlinie, $\times 8$. Degerloch.
- Fig. 15. *Psilophyllites juv. sp. D_2* (S. 87). a) Photo, $\times 4$; b) Lobenlinie, $\times 7$. Degerloch.

- Fig. 16. *Psilophyllites juv. sp.* D₃ (S. 87). Photo, $\times 4$. Degerloch.
 Fig. 17. Hybodonten-Kopfstachel (S. 90). a) von oben; b) von der Seite. $\times 4$. Gaisbrunnen.
 Fig. 18. *Colobodus cf. frequens* DAMES (S. 92). $\times 8$. Gaisbrunnen.
 Fig. 19. *Colobodus*-Schuppe (S. 92). $\times 3$. Gaisbrunnen.
 Fig. 20. ? *Sargodon tomicus* PL. (S. 93). $\times 3$. Gaisbrunnen.
 Fig. 21. Hautverknöcherung (S. 93). a) von oben; b, c, d) von der Seite. Etwa $\times 2$. Gaisbrunnen.
 Fig. 22. ? Kopfstachel (S. 93). a) von der Seite; b) von oben. $\times 3$. Gaisbrunnen.
 Fig. 23. Kopfstachel (S. 93). a) von vorne; b) von der Seite; c) von oben. $\times 9$. Gaisbrunnen.
 Fig. 24. Kopfstachel (S. 93). a) von vorne; b) von der Seite. $\times 9$. Gaisbrunnen.
 Fig. 25. Hautverknöcherung (S. 93). Wahrscheinlich das Wurzelende, das in der Haut steckte. $\times 2$. Gaisbrunnen.
 Fig. 26. Stegocephalenzahn (S. 94). a u. b) von zwei Seiten. $\times 2$. Gaisbrunnen.
 Fig. 27. Stegocephalen-Kieferstück (S. 94). a) von oben; b) von der Seite. $\times 2$. Gaisbrunnen.
 Fig. 30. Chimärenzahn (S. 97). $\times 2$. Olgahain.
 Fig. 31. ? Rippenfortsatz eines Fisches (S. 97). $\times 2$. Olgahain.
 Fig. 32. Parasuchier-Fangzahn (S. 97). 1 : 1. Olgahain.
 Fig. 34. ? Ictidosaurier-Scapula (S. 98). $\times 2$. Olgahain.
 Fig. 35. ? Chimären-Hautstachel (S. 98). $\times 2$. Degerloch.
 Fig. 36. *Sargodon*-Hautverknöcherung (S. 98). a) von oben; b) von der Seite. $\times 7,5$. Degerloch.
 Fig. 37. Stegocephalen-Kieferstück (S. 98). (Aus der Sammlung MÜLLER.) a) von oben; b) von der Seite. $\times 2$. Degerloch.
 Fig. 38. ? Krokodil-Zahn (S. 100). a) von vorne; b) von der Seite. $\times 2$. Degerloch.
 Fig. 39. Selachier-Hautverknöcherung (S. 101). Etwa $\times 2$. Rüdern.

Tafel III.

- Fig. 28. Erste Phalange des „kleinen, unbekanntes Reptils“ (S. 96). $\times 2$. Gaisbrunnen.
 Fig. 29. Distalende eines Metatarsale des „kleinen, unbekanntes Reptils“ (S. 96). a) von vorne; b) von der Seite. $\times 2$. Gaisbrunnen.
 Fig. 33. Cynodontier-Rippe (S. 98). $\times 4$. Olgahain.
 Fig. 40. *Tricuspes* von Vallis bei Frome in Somersetshire, Museum Bath (S. 108). $\times 7$.
 Fig. 41. Rückenwirbel von Vallis bei Frome in Somersetshire, Museum Bath (S. 108). a) von rechts; b) schräg von vorne. Nat. Größe.
 Fig. 42. Sacralwirbel (von unten) von Vallis bei Frome in Somersetshire, Museum Bath (S. 108). Nat. Größe.
 Fig. 43. Sacralwirbel vom Gaisbrunnen bei Bebenhausen (Württemberg) (S. 108). a) von oben; b) von der Seite; c) von vorne. $\times 2$.
 Fig. 44. Schwanzwirbel (von oben) von Vallis bei Frome in Somersetshire, Museum Bath (S. 108). Nat. Größe.
 Fig. 45. Femur (von hinten) von Slime Road Cliff, Museum Manchester (S. 108). Nat. Größe.
 Fig. 46. Dornfortsatz (S. 96). a) von der Seite; b) von vorne; c) von oben. $\times 2$. Gaisbrunnen.
 Fig. 47. Dornfortsatz (S. 96). a) von der Seite; b) von vorne. 1 : 1. Gaisbrunnen.
 Fig. 48. Phalange von Vallis bei Frome in Somersetshire, Museum Bath (S. 108). Nat. Größe.

Wo nichts Besonderes bemerkt, befinden sich die Stücke in der Universitätssammlung Tübingen.

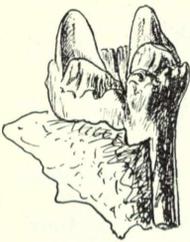


Fig. 1a

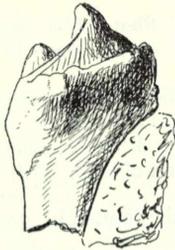


Fig. 1b

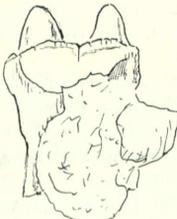


Fig. 1c



Fig. 1d

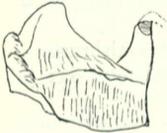


Fig. 2a



Fig. 2b

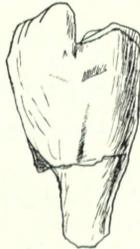


Fig. 3a

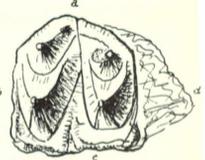


Fig. 1.e



Fig. 2c



Fig. 3b

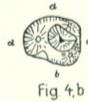


Fig. 4.b

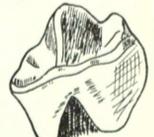


Fig. 5.

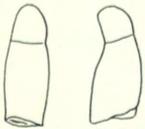


Fig. 6.a



Fig. 6.b



Fig. 6.c



Fig. 7.a

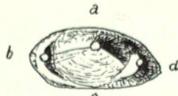


Fig. 7.f



Fig. 4.a

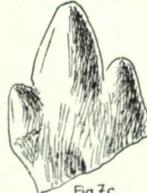


Fig. 7.c



Fig. 7.d

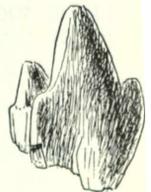


Fig. 7.a



Fig. 8.a



Fig. 8.b



Fig. 7.e



Fig. 9.d



Fig. 10.a



Fig. 10.b



Fig. 10.c



Fig. 10.e



Fig. 10.d



Fig. 9.a



Fig. 9.c

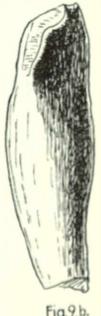
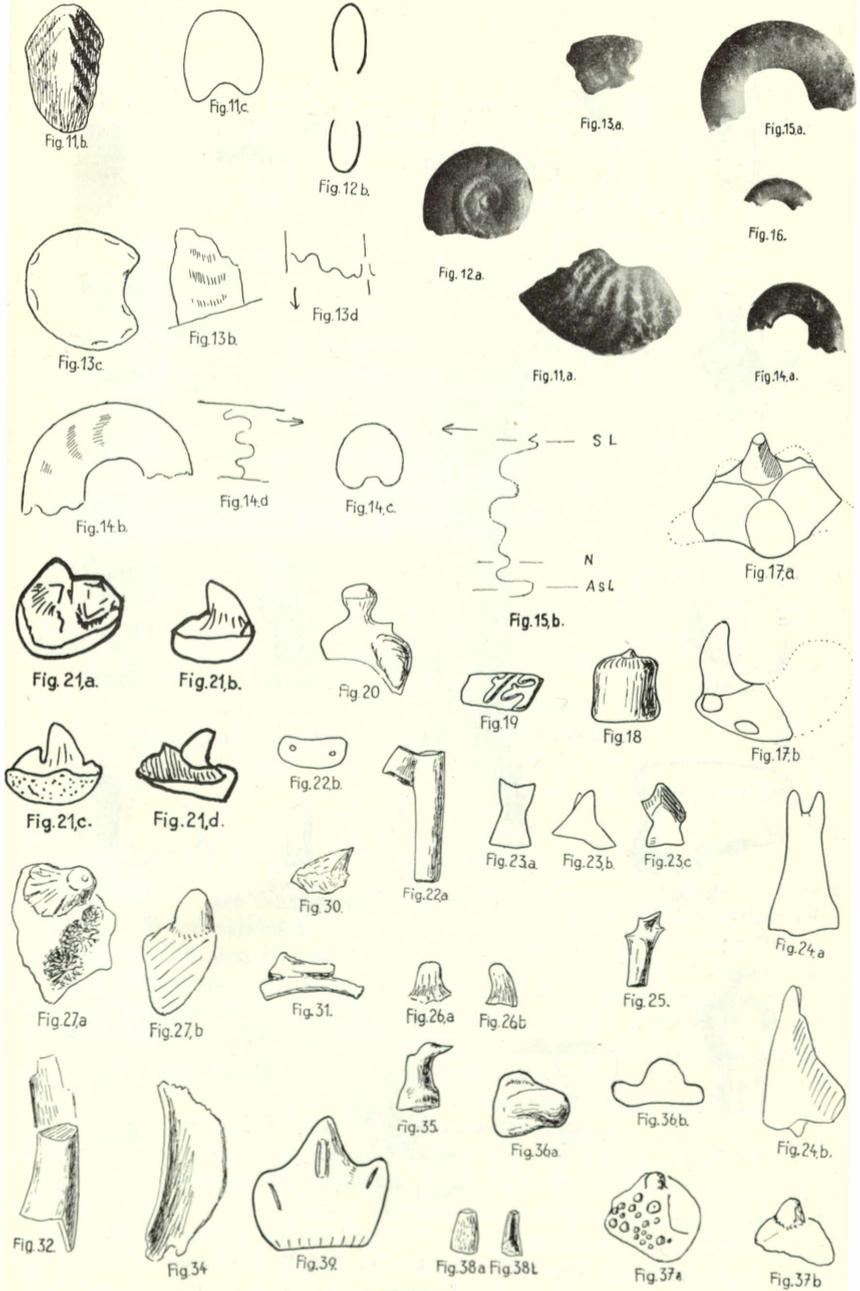


Fig. 9.b



Tafel II.



Fig. 43.a



Fig. 43.b



Fig. 43.c



Fig. 47.a



Fig. 47.b



Fig. 46.b



Fig. 45.

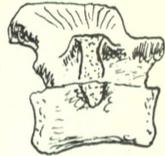


Fig. 41.a



Fig. 46.c



Fig. 44.



Fig. 41.b

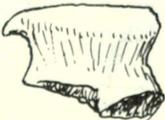


Fig. 46.a



Fig. 48.



Fig. 42.



Fig. 40.



Fig. 28.



Fig. 29.a



Fig. 29.b



Fig. 33.

Tafel III.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [89](#)

Autor(en)/Author(s): Huene Erika von

Artikel/Article: [Zur Kenntnis des Württembergischen Rätbonebeds mit Zahnfunden neuer Säuger und säugerähnlicher Reptilien 65-128](#)