Paläont. Z.	30	1/2	108127	Stuttgart, April 1956

Conodonten aus dem germanischen Muschelkalk

Von Ursula Tatge, Marburg (Lahn)

Mit Tafel 5 und 6 und 12 Abbildungen im Text

I. TEIL

Inhalt	Seite
Einleitung, Material und Methode	108
Liste der Fundpunkte	109
Stratigraphische Bedeutung der Muschelkalk-Conodonten	111
Bisher bekannte Trias-Conodonten	114
Vergleich der Funde mit anderen Faunen	115
Variationsstatistische Untersuchungen der Muschelkalk-Gondolellen .	116
Methode	117
Vergleich der hessischen Gondolellen mit denen vom Fundort	
Haslach in Schwaben	119
Die Gondolellen der hessischen Fundorte	122
(II. Teil: Beschreibung der Arten folgt im nächsten Heft)	

Einleitung

Im Verlauf einer Kartierung im Oberhessischen Grabengebiet konnten in den Kalken des Unteren und Oberen Muschelkalks Conodonten nachgewiesen werden. Da bei Durchsicht der Conodontenliteratur festgestellt wurde, daß mesozoische Arten zwar von wenigen Stellen als vorhanden erwähnt, aber noch nicht bearbeitet worden sind, schien es lohnend, die Funde einer genaueren Bearbeitung zu unterziehen.¹

Material und Methode

Zur Bearbeitung wurden im Gebiet des Momberger Grabens (Mbl. 5020 Gilserberg und 5120 Neustadt-Arnshain) insgesamt 53 Proben aus dem Unteren, Mittleren und Oberen Muschelkalk entnommen. Da im Graben nicht alle Horizonte gut zugänglich aufgeschlossen waren, wurden weiterhin Proben vom Westhang des Meißners und den westlich vorlagernden Muschelkalkvorkommen nach Profilen von Busse (1952) und Pflanzl (1955) herangezogen, und zwar 35 Proben aus dem Unteren, 34 aus dem Oberen Muschelkalk und

¹ Für Anregungen und Ratschläge bei der Bearbeitung bin ich Herrn Dr. H. Beckmann zu großem Dank verpflichtet. Ferner habe ich besonders zu danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Bad Godesberg, die durch Bereitstellung von Mitteln für das Geologische Institut der Universität Marburg die Durchführung der Laborarbeiten ermöglichte.

12 Proben aus dem Unteren Keuper (Mbl. 4724 Groß-Almerode und 4725 Allendorf). Einzelne Proben stammen außerdem von den Mbl. 4921 Borken und 5021 Ziegenhain. Zu Vergleichszwecken konnten 5 Proben aus dem süddeutschen Mittleren Hauptmuschelkalk mit bearbeitet werden sowie eine aus dem Rhät (Mbl. 7419 Herrenberg und 7420 Tübingen).

Die Aufbereitung der Proben erfolgte nach der Methode Beckmann (1952). Dabei zeigte es sich, daß die Conodonten im Muschelkalk in wesentlich geringerer Anzahl auftreten als durchschnittlich in den paläozoischen Schichten. In den Einzelproben (etwa 1 kg) fanden sich häufig nur wenige Bruchstücke.

Von den untersuchten Kalkproben (insgesamt etwa 200 kg) blieben in bezug auf Conodonten ohne Ergebnis:

55 im Unteren Muschelkalk (von insgesamt 85) alle im Mittleren Muschelkalk (5)

29 im Oberen Muschelkalk (von 48) alle im Keuper (13)

Die dem Mittleren Muschelkalk entnommenen Proben waren als Stichproben gedacht und bestätigten die vermutete Fossilleere des Gesteins. Es wurden keinerlei organische Reste im Rückstand gefunden, obwohl die Proben den Kalken des untersten Mittleren Muschelkalks entnommen waren, die noch keinen salinaren oder nur dolomitischen Einschlag erkennen ließen.

Im Gegensatz dazu waren die Keuperproben zum Teil sehr reich an Fischresten, da mehrere Bonebedlagen in die Proben einbezogen waren. Trotzdem konnte kein einwandfreier Conodont nachgewiesen werden, was vielleicht auf biofazielle Ursachen zurück-

zuführen ist.

Interessant sind in diesem Zusammenhang die Funde von Huckriede (1956), der in der alpinen Trias Conodonten bis in das Nor (Oberer Mittelkeuper)

nachweisen konnte, allerdings in der Cephalopodenfazies.

Bei den aufbereiteten Kalken des Unteren und Oberen Muschelkalks ist ein klarer Zusammenhang zwischen fazieller Ausbildung und Fossilergiebigkeit der Proben nicht zu erkennen. Wohl scheint es so, daß im Unteren Muschelkalk die härteren und reineren Kalke eine etwas reichere Ausbeute liefern als die mergeligen Lagen, im Oberen Muschelkalk zeigen sowohl spätige wie dichte Kalke teils positive, teils negative Ergebnisse. Auch das Auftreten von Macrofossilien in einer Schicht bietet keinen sicheren Hinweis.

Sichere Anhaltspunkte über die Conodontenführung bestimmter Bänke sind also aus der petrographischen Ausbildung der Kalke nicht zu gewinnen. Auch unter Zuhilfenahme der Lupe ist es nicht möglich, Horizonte lohnender Ergiebigkeit bereits im Gelände zu erkennen, da die Conodonten im Muschelkalk zu klein sind und zu selten vorkommen. Bei den vorliegenden Untersuchungen stellte sich nach Aufbereitung der Proben im Labor eine Schicht etwa 1,60 m unter der Oberkante des Trochitenkalks im Steinbruch Schmidtdiel, Momberg, als besonders individuenreich heraus und wurde deswegen im stärkeren Maße herangezogen. Dadurch wurde die für die systematischen und statistischen Untersuchungen notwendige Materialmenge gewonnen.

Liste der Fundpunkte

Mbl. 4724 Groß-Almerode

 Abhang am N-Ende des Alpsliede-Tunnels, etwa 750 m westlich Ungsterode. — Basis Unterer Muschelkalk bis Oolithzone.

 Trubenhausen, alter Steinbruch beim Kalkwerk. — Unterer Muschelkalk (Terebratelzone).

Mbl. 4725 Allendorf

- Heiligenberg-Südhang, etwa 1 km nordwestlich Bransrode. Trochitenkalk (Busse 1952, Profil a, S. 124), Untere Ceratitenschichten, dicht unterhalb des Bergkopfes (Pflanzl 1955).
- 4. Bremsbahn (zwischen Bransrode und der Straße Laudenbach—Ungsterode). Ceratitenschichten und Unterer Keuper (PFLANZL 1955).
- Weiße Wand im Laudenbacher Hohl, Meißner-Westhang (an der Stelle, wo die Oolithbank die Kaiserstraße quert). — Oolith- bis Terebratelbank (PFLANZL 1955).

Mbl. 4921 Borken

- 6. Braunkohlenwerk der Preag, Borken, Tiefbau Altenburg II, Strecke 5 (inzwischen verstürzt). Unterer (?) Muschelkalk.
- 7. Aufgelassener Gemeindesteinbruch Singlis, am Dosenberg südwestlich, etwa 1,5 km nördlich Singlis. Unterer Muschelkalk (Terebratelzone?).
- Gemeindesteinbruch Uttershausen, am Dosenberg südöstlich. Unterer Muschelkalk.

Mbl. 5020 Gilserberg

- Gemarkung "Am Guttersweg", östlich Winterscheid, Kleiner Steinbruch. Oolithzone.
- 10. "Auf der Kappe", östlich Winterscheid. Lesesteine der Terebratelbank.
- 11. Im "Haingrund", östlich Winterscheid, nördlich Wegböschung. Unterer Muschelkalk, Oolithzone.
- 12. Kleiner Steinbruch am Westhang des "Blitzenrains", östlich Ortsausgang von Winterscheid. Wellenkalk oberhalb Terebratelzone.
- 13. Isolierter Muschelkalkklotz, 100 m nördlich 12. Unterer Muschelkalk.
- Am "Blitzenrain", östlich Winterscheid, Talhang zum "Haingrund". Unterer Muschelkalk, Oolithzone.
- Steinbruch Schnatz, Hohe Warthe, westlich Winterscheid (an der Bundesstraße 3).
 Schaumkalkzone des Unteren Muschelkalks und Mittlerer Muschelkalk.
- 16. Straßenböschung der Bundesstraße 3, oberhalb Steinbruch Schnatz. Orbicularisschichten des Unteren und Mittlerer Muschelkalk.

Mbl. 5021 Ziegenhain

- Schlierbach nördlich, alter Bruch und Kalkwerk am Sensenberg. Unterer Muschelkalk (Oolithzone ?).
- Dittershausen, Blockstelle der Bundesbahn, etwa 700 m nordöstlich des Dorfes.
 Unterer Muschelkalk.

Mbl. 5120 Neustadt-Arnshain

 Steinbruch Schmidtdiel, Momberg, in der Kalkkaute. — Oberer Muschelkalk, Trochitenkalk.

Mbl. 7419 Herrenberg

- Haslach, 500 m südöstlich des Ortes, Steinbruch Kalkwerk Haslach. Mittlerer Hauptmuschelkalk.
- 21. Reusten, östlicher Steinbruch am Kornberg, südöstlich Reusten. Grenze Trigonodus-Dolomit (mo $\delta)/Keuper.$
- 22. Oberndorf, etwa 2 km westlich des Ortes, auf der "Bollhalde". Bleiglanzbank im Unteren Keuper.

Mbl. 7420 Tübingen

 Pfrondorf, Steinbruch, etwa 1 km südwestlich des Ortes, östlich HP. 425,4. — Rhät.

Stratigraphische Bedeutung der Muschelkalk-Conodonten

In dem untersuchten Material konnten 10 Conodontengattungen mit insgesamt 29 Arten nachgewiesen werden. Eine Zuordnung zu paläozoischen Arten war lediglich in drei Fällen (zwei davon unter Vorbehalt) möglich. Für alle übrigen Formen mußten neue Arten aufgestellt werden.

Das Auftreten der verschiedenen Arten innerhalb der Muschelkalkstufen ist aus der Tabelle Seite 112 zu entnehmen. Danach sind 15 Arten, und zwar

Angulodus bockae n. sp.
Apatognathus longidentatus n. sp.
Lonchodina mülleri n. sp.
Metalonchodina rediocris n. sp.
Metalonchodina? dinodoides n. sp.
Metalonchodina triquetra n. sp.
Ozarkodina tortilis n. sp.
Ozarkodina breviramulis n. sp.
Prioniodella ctenoides n. sp.
Prioniodella decrescens n. sp.
Prioniodina bulbosa (Ellison)
Prioniodina cf. prona (Huddle)
Roundya bidentata n. sp.
Roundya sp.
Gondolella mombergensis n. sp.

sowohl im Unteren wie im Oberen Muschelkalk vertreten.

Nur im Unteren Muschelkalk sind vorhanden:

Apatognathus sp.
Ligonodina? sp. A
Prioniodina insignis n. sp. (nur 1 Exemplar)
Roundya meissneri n. sp.
Ozarkodina kockeli n. sp.

Nur auf den Oberen Muschelkalk entfallen:

Angulodus prioniodellides n. sp.
Ligonodina sp. B (nur 1 Exemplar)
Lonchodina suevica n. sp.
Metalonchodina cf. bidentata (Gunnel)
Metalonchodina digitiformis n. sp.
Ozarkodina ? sp. (nur 1 Exemplar)
Prioniodina latidentata n. sp.
Roundya macrodentata n. sp.
Gondolella haslachensis n. sp.

Um durch diese Aufzählung nicht zu falschen Schlußfolgerungen zu verleiten, sei darauf hingewiesen, daß die Tabelle nicht in der für eine Fossiltabelle üblichen Weise gelesen und ausgedeutet werden darf. Es muß vielmehr in diesem Zusammenhang daran erinnert werden, daß die Conodonten-"Systematik" keine natürliche zoologische Grundlage besitzt, sondern bisher eine reine "Verständigungssystematik" darstellt.

	Unterer Muschelkalk					Oberer Muschelkalk						
	bis Ool. B.		OolTer. B.			χ	moi		mo ₂			
	A	S	W ₁	L	Т	D	W_2	М	Н	н	В	Ha
Gondolella haslachensis						+		+	+	+		+
Angulodus bockae Angulodus ? prioniodellides	Ŧ			+	+		+	++	+		+	
Apatognathus longidentatus	+	+	+	+		+		+	+	+		
Ligonodina ? sp. A	+			+						+		
Lonchodina mülleri						+		++			+	++
Metalonchodina cf. bidentata			+	+	+	+	+++	++++	+			+
Ozarkodina breviramulis Ozarkodina kockeli Ozarkodina tortilis Ozarkodina sp.		+		++	+	+	++++	+	+	+		+
Prioniodella ctenoides						+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++		++	+			100
Prioniodina bulbosa Prioniodina insignis Prioniodina latidentata Prioniodina cf. prona				+		+	+	+++		+		
Roundya bidentata	++			+	+			++++				+

 $[\]chi=$ Schaumkalkbank, A= Alpslide, S= Schlierbach und Dittershausen, $W_1=$ verschiedene Fundpunkte östlich Winterscheid, L= Laudenbacher Hohl, Weiße Wand/Meißner, T= Trubenhausen, D= Dosenberg und Borken, $W_2=$ Steinbruch Schnatz, Winterscheid, M= Momberg, H= Heiligenberg, B= Bremsbahn, $H_a=$ Haslach.

Auf Grund der Gruppenfunde von H. Schmidt (1934 und 1950), Scott (1934 und 1942) und Rhodes (1952) ist es erwiesen, daß mindestens 3 bis 4, eventuell auch noch mehr unserer heutigen Formgattungen im "Gebiß" desselben Cono-

dontenträgers vereinigt waren. Bei diesen jeweils paarweise auftretenden, zusammengehörigen Formen tritt ein Typ auf, der nach H. Schmidt als Mandibel anzusprechen ist. Diese Mandibel-"Arten" sind es in erster Linie, die im Paläozoikum Leitwert besitzen, während die ast- und leistenförmigen Zahnreihen eine erheblich größere vertikale Beständigkeit aufweisen. Hinzu kommt, daß auf Grund ihrer Mandibel-Elemente als artverschieden anzusprechende Conodontenträger anscheinend gleichgeformte Zahnreihen aufweisen können (vgl. Gruppenfunde).

Von den jetzt im Muschelkalk nachgewiesenen Conodonten gehören nur die Exemplare der Gattung Gondolella Stauffer & Plummer zu den Mandibeln. Die gleiche Beobachtung bestätigt Younguist (1952), der in triassischen Conodontenfaunen von Südost-Idaho lediglich Gondolella als "platform type" nachweisen konnte. Da bei den vorliegenden Funden nur zwei Arten dieser Gattung Gondolella (von verschiedenen Fundpunkten) vorkommen, ist also anzunehmen, daß alle leistenförmigen Zahnreihen entweder als Ceratobranchialia oder als Hyalzähne mit der Mandibelform Gondolella zusammengehören.²

Nach diesen Überlegungen ist das Fehlen von Gondolella in fast allen Proben des Unteren Muschelkalks wohl lediglich auf das geringe zahlenmäßige Vorkommen von Conodonten überhaupt zurückzuführen.

Faßt man in dem oben diskutierten Sinne die Conodonten nicht als Einzelfossilien auf, sondern als unterschiedlich geformte Teilreste eines Individuums mit komplexem "Gebieß", so ergibt sich eine von der üblichen Lesart abweichende Ausdeutung der Tabelle: Die Tatsache, daß bei den Zahnreihen (Ceratobranchialia und Hyalzähne) fünf Arten nur im Unteren und neun ausschließlich im Oberen Muschelkalk vertreten sind, kann dann nur auf den zufällig wechselnden Fundreichtum der verschiedenen Proben zurückgeführt werden. (Die große Ausbeute und der relative Artreichtum des Fundpunktes Steinbruch Schmidtdiel finden darin ihre Erklärung, daß hier aus einer ergiebigen Schicht die zwanzigfache Menge untersucht wurde.) Die andererseits mögliche Erwägung, daß die neun nur im Oberen Muschelkalk auftretenden Zahnreihen tatsächlich erst in der Muschelkalkzeit zu den älteren Bauelementen hinzugekommen wären, verbietet sich nach den Erfahrungen, die im Paläozoikum gemacht wurden. Eine Bestätigung dieser Erfahrungen ist das Vorkommen von Metalonchodina cf. bidentata (Gunnel), die nur im Oberen Muschelkalk nachgewiesen wurde, aber als eine der wenigen an eine aus dem Paläozoikum bekannte Art anzuschließen ist.

Diese Tatsachen und Erwägungen lassen erkennen, daß die Conodonten im germanischen Muschelkalk nicht als Grundlage einer Feinstratigraphie dienen können, wie dies z.B. im Oberdevon in so ausgezeichnetem Maße der Fall ist. Immerhin soll in diesem Zusammenhang noch auf eine Beobachtung hingewiesen werden, die bei späteren Arbeiten zu überprüfen wäre. Bei der weitaus häufigsten Zahnreihenart Angulodus bockae handelt es sich über-

 $^{^2}$ Ein Gruppenfund mit Gondolellaals Mandibel ist von Rhodes (1952) unter dem Namen $Illinella\ typica$ n. gen. n. sp. aus dem Pennsylvanian (Oberes Karbon) von Illinois wiedergegeben. Daß der Fund in bezug auf die Ceratobranchialia vermutlich nicht vollständig ist, soll hier nicht diskutiert werden.

114 U. Tatge

wiegend um recht dünne, zarte Exemplare (Tafel 5 Fig. 1, 3, 4). Nur in einer Probe aus dem Untersten Muschelkalk (siehe Profil Pflanzl 1955, Alpsliede, Schicht 4 im mu) tritt die Form mit ausgesprochen kräftigen, kompakten Exemplaren auf (Tafel 5 Fig. 2). Auch die mit A. bockae in der gleichen Probe vorkommenden Exemplare von Apatognathus sp. und Roundya meissneri zeigen in sehr ähnlicher Weise kräftigere Ausbildung als in anderen Proben. Falls es sich bei diesem Befund nicht um eine lokale Eigentümlichkeit handelt, ließe sich mit einem solchen oder ähnlichen Merkmal eventuell doch noch ein feinerer stratigraphischer Wert der Trias-Conodonten erschließen.

Für gröbere stratigraphische Entscheidungen besitzen sie bereits jetzt einen gewissen Wert, da sie ja offensichtlich in allen posttriadischen Gesteinen fehlen. (Die Funde von Gunnel aus der Kreide von Texas sollen nach Youngquist [1952] keine echten Conodonten sein und O. Wetzel [1948] sagt von seinen früher als Micro-Conodonten bezeichneten Stücken aus Kreidefeuersteinen "They seems to be worm jaws of marin Annelida rather than very small fish-teeth".) So war es z. B. möglich, bei einer Meißelbohrung die Frage Muschelkalk oder oligocäner Melanienkalk auf Grund von 4 Bruchstücken von Angulodus bockae zugunsten des Muschelkalks zu beantworten.

Die systematischen und stratigraphischen Zusammenhänge mit den im Zechstein auftretenden Conodonten können erst beurteilt werden, wenn derzeit laufende Untersuchungen an Zechsteinkalken abgeschlossen sind.³

Bisher bekannte Trias-Conodonten

Das Vorkommen von Conodonten in der Trias ist bisher von verschiedenen Fundpunkten bekanntgegeben, doch liegen keine genauen Beschreibungen und, mit einer Ausnahme, auch keine Abbildungen vor.

1941 berichten Branson & Mehl über Conodonten aus dem germanischen Muschelkalk von Neustadt bei Waiblingen (Württemberg), die ihnen aus Deutschland zugeschickt worden waren. Die Autoren bestätigen, daß es sich bei den Exemplaren um die Gattung Gondolella handelt und bilden ohne genaue Beschreibung einige Stücke ab (Tafel VII Fig. 7, 10, 18—20). Sie äußern sich dazu jedoch: "We do not consider that they are a record of Mesozoic conodonts but of residue from Pennsylvanian or Permian Formations." Dank der Freundlichkeit von Herrn Dr. Beckmann, Preußag Berkhöpen, war eine kurze Einsichtnahme in Material des gleichen Fundpunktes möglich, das auch Branson & Mehl vorgelegen hatte. Es dürfte sich dabei um die hier beschriebene Form Gondolella mombergensis handeln.

Auch die Bekanntgabe von Conodontenfunden aus der Trias des Gebel Araif el Naga im nordöstlichen Sinai durch Eicher 1946 stößt trotz Eicher's ausführlicher Diskussion der Fundschichten (Mittlere Trias, mit besonderer Ähnlichkeit zum germanischen Oberen Muschelkalk) und der begleitenden Megafauna bei Branson & Mehr noch auf Ablehnung: "The possibility of an introduction of older conodonts into the accumulating sediments does not seem entirely eliminated" (1946).

Erst nach den Funden von Youngquist 1952 in der Trias von Idaho, die der Autor zur Beurteilung einer Reihe namhafter amerikanischer Conodonten-

³ Untersuchungen von Herrn Scherp, Göttingen.

bearbeiter vorlegte, werden die Conodonten als zur Trias gehörend, und nicht aus älteren Schichten umgelagert, anerkannt. In dieser Arbeit von Youngquist wird über Beobachtungen berichtet, die durch die vorliegenden deutschen Funde bestätigt werden (S. 652): "It should be added that to a lesser extend a progressive reduction in size of nearly all elements in the Pennsylvanian and Permian conodont faunas is evident from about the middle of Pennsylvanian time, and the generally small size of the Triassic conodonts under consideration is compatible with their apparent stratigraphic position." Außerdem wird darauf hingewiesen (S. 654), daß die Verbreitung der Conodonten in der Trias erheblich geringer sein muß als z.B. im Pennsylvanian, da sie sonst bei den zahlreichen routinemäßigen Sedimentuntersuchungen längst hätten gefunden sein müssen.

Einen weiteren Hinweis auf das Vorkommen von Trias-Conodonten gibt 1954 (S. 154) Schindewolf. Er fand in Ceratitenmergeln der Untertrias im Profil von Chhidru, Salt Range, einen Spatognathodus. Für die Überlassung einer kleinen Gesteinsprobe, aus der ebenfalls einige Bruchstücke von Spatognathodus isoliert werden konnten, bin ich Herrn Professor Schindewolf

zu großem Dank verpflichtet.

Durch die hier vorliegenden Funde aus dem germanischen Muschelkalk angeregt, gelang es dann Huckriede (1956), auch in verschiedenen Stufen der alpinen Trias Conodonten nachzuweisen. Und in jüngster Zeit erfolgte durch Diebel die Bekanntgabe von Conodontenfunden in mehreren Muschelkalkvorkommen des ostdeutschen Raumes.

Vergleich der Funde mit anderen Faunen

Der Versuch, die Muschelkalkconodonten in ihrer Beziehung zu den älteren Conodonten zu überprüfen, wird erschwert durch die zum Teil noch fehlenden Bindeglieder zum Paläozoikum.

Die jüngsten, von amerikanischen Autoren genauer beschriebenen und abgebildeten Faunen stammen aus dem Perm. In Deutschland fehlen vorläufig noch Funde aus dem Unterperm, der Zechstein ist in Bearbeitung. Das charakteristische Element der triassischen Fauna, die Gattung Gondolella, ist in Deutschland bisher noch nicht aus älteren Schichten beschrieben worden.

In Amerika tritt die Gattung Gondolella seit dem Pennsylvanian (Oberes Karbon) auf, wo sie nach Ellison (1941) in der Des-Moines-Serie (Westphal) mit zwei Arten vertreten ist. In der Missouri-Serie (Unteres Stephan) sind

zehn Arten vorhanden, im Virgil (Oberes Stephan) wieder zwei.

Ebenfalls zwei Arten werden von Youngquist, Hawley & Miller (1951) aus dem Perm beschrieben. Von dieser permischen Fauna sagen die Autoren: "The genus Gondolella is by far the dominant element." Während alle älteren Gondolella-Arten eine meist mit Querrunzeln versehene Plattform und aboral eine weit geöffnete Nabelgrube zeigen, lassen diese permischen Arten bereits weitgehende Ähnlichkeit mit den triassischen Formen erkennen: Die Oberfläche der Plattform ist glatt und die Nabelgrube nur noch recht schmal (Tafel 54 Fig. 4).

Alle übrigen bei den vorliegenden Funden vertretene Gattungen sind noch länger bekannt als die Gattung Gondolella und treten bereits seit dem Silur

bzw. seit dem Devon auf.

116 U. Tatge

Die Schlußfolgerungen, zu denen Youngquist auf Grund des Faunencharakters der Trias-Conodonten kommt, werden durch die deutschen Funde bestätigt. Zwar kann für den deutschen Raum noch nicht gesagt werden, ob das Verbreitungsgebiet der Conodonten in der Trias kleiner ist, wie Youngquist es annimmt. Sicher ist jedoch, daß die Conodonten zahlenmäßig erheblich geringer auftreten als in den paläozoischen Schichten. Desgleichen trifft die in Amerika beobachtete Größenabnahme auch für die hiesigen Funde zu. Die wenigen Formen des vorliegenden Materials, die paläozoischen Arten anzuschließen sind, gestatten einen Größenvergleich. So erreichen Prioniodina bulbosa (Ellison) und Metalonchodina cf. bidentata (Gunnel) aus dem Muschelkalk nur 1/2 bzw. 1/3 der Größe, die Ellison (1941, Tafel 20) für die entsprechenden Formen aus dem Pennsylvanian angibt. Und auch die größten triassischen Exemplare von Gondolella erreichen nicht die Ausmaße der von Ellison (1941, Tafel 21) abgebildeten permischen Vertreter der Gattung. Ein Vergleich mit einer älteren deutschen Fauna zeigt, daß die Muschelkalkvertreter der Art Prioniodina prona (Huddle) kaum die halbe Größe der paläozoischen Formen, z.B. aus dem Oberdevon des Frankenwaldes (Sannemann 1955, Tafel 3), aufweisen.

Auf Grund der vorliegenden Faunen aus Hessen und der Fauna von Haslach in Schwaben muß schließlich noch darauf hingewiesen werden, daß auch hier deutliche Größenunterschiede vorliegen. Gondolella haslachensis wird knapp halb so groß wie die hessische Form G. mombergensis (siehe Seite 119) und auch die Zahnreihen sind durchschnittlich kleiner als die entsprechenden Stücke der hessischen Faunen. Im Gegensatz dazu zeigen die Faunen Huckriedes (1956) aus der alpinen Trias zum Teil — besonders in der unteren alpinen Trias — bedeutend größere Exemplare als sie in Hessen vertreten sind.

Es besteht also in der Conodontenentwicklung vom Paläozoikum zur Trias einerseits unabhängig voneinander in Amerika und Deutschland eine gleichsinnige Tendenz zur Größenabnahme. Andererseits ist darüber hinaus in Deutschland eine unterschiedliche Größenentwicklung auch innerhalb der Trias zu erkennen, die vermutlich biofaziell begründet sein dürfte.

Variationsstatistische Untersuchungen der Muschelkalk-Gondolellen

Wie bereits erwähnt, befinden sich unter dem vorliegenden Material an "platform"-Typen nur Vertreter der Gattung Gondolella, die in erster Linie auf eventuellen stratigraphischen Wert überprüft werden mußten. Dabei konnte beobachtet werden, daß die Exemplare des schwäbischen Fundortes Haslach (Kreis Böblingen) im Durchschnitt erheblich kleiner sind und auch etwas andere Proportionen haben als die Exemplare der verschiedenen hessischen Fundpunkte. Die Unterscheidungsmerkmale erwiesen sich jedoch nicht als klar genug, um eine Arttrennung nur nach dem Augenschein vorzunehmen. Aus diesem Grunde wurden 300 fast unbeschädigte Gondolella-Exemplare von verschiedenen hessischen Fundpunkten und 50 gut erhaltene Exemplare vom Fundpunkt Haslach nach statistisch-biometrischen Methoden untersucht.

Methode

Es wurden gemessen bzw. gezählt: Länge, Breite, Höhe und Anzahl der Zähnchen der Carina. Ferner wurden sonstige variierende Merkmale nach Typen unterschieden. Dabei ergaben sich: Für die Ausbildung der Carina 3 Typen, für die verschiedenen Formen des Hinterendes 4 Typen und für die Ausbildung des Kieles 2 Typen. Darüber hinaus wurde versucht, die Exemplare nach Rechts- oder Linksformen zu unterscheiden, wobei 128 als Rechtsund 140 als Linksform bestimmt werden konnten, während bei 82 Exemplaren eine Entscheidung nicht möglich war.

Gondolella

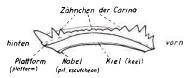


Abb. 1. Begriffserklärung.

Die Messung der verschiedenen Werte wurde durchgeführt mit einem Okularnetzmikrometer der Firma Leitz, bei dem — unter Verwendung des 12,5 \times Okulars und des 6 \times Objektivs — 1 Skalenteil = 170 μ entspricht. Das Netzmikrometer hat eine Einteilung in 0,1 Skalenteile, so daß 0,05 Skalenteile bei der verwendeten Vergrößerung gut abzuschätzen waren. Um das Meßobjekt von allen Seiten in genau senkrechter Richtung betrachten zu können, wurden die Messungen mit Hilfe eines aus einer Franke'schen Zelle angefertigten kleinen Kipptisches durchgeführt.

Meßwerte

1. Länge. Da die äußeren Spitzen der Zähnchen teilweise beschädigt sind, der am weitesten nach hinten ausladende Teil der Mandibel aber ein solcher Zahn ist, wurde bei der Längenmessung nur auf volle Skalenteile abgelesen, um die Vortäuschung größerer Genauigkeit zu vermeiden. Bei der Umrechnung von Skalenteilen auf µ wurde auf ganze Zahlen auf- bzw. abgerundet.

2. Breite. Die Breite wurde auf 0,05 Skalenteile abgelesen, und zwar an der breitesten Stelle des Exemplars, die entweder auf der Hälfte der Länge liegt, oder bis auf ½ zum hinteren Ende hin verschoben ist. Nur in wenigen Fällen (11mal) ist die maximale Breite zum vorderen Drittel hin verschoben.

3. Höhe. Für die Höhe wurden zwei Werte gemessen: H_1 bezeichnet die Höhe von der Unterkante des Kieles bis zur Oberkante der Plattform, H_2 die Höhe von der Unterkante des Kieles bis zu den Zahnspitzen der Carina. Beide Werte auf 0,05 Skalenteile gemessen. Von diesen beiden Werten erwies sich H_2 bei der Auswertung als nur bedingt brauchbar, da er in stärkstem Maße beeinflußt wird durch die Ausbildung der Zähnchen (S. 5, Carina). Die Messung beider Höhenwerte erfolgte, um einen vergleichbaren Ansatzpunkt zu haben, jeweils an der Stelle, an der die Exemplare die höchste Aufwärtswölbung zeigen.

⁴ Der Meßwert für die maximale Wölbung der Exemplare erwies sich bei der Auswertung als völlig unbrauchbar und wird daher hier nicht berücksichtigt.

4. Anzahl der Zähnchen. Bei den Exemplaren, die im mittleren Teil der Carina nur eine Knotenreihe tragen oder bei denen die Carina am vorderen Ende nur unvollständig in Einzelzähnchen getrennt ist, wurde die Zahnzahl möglichst genau geschätzt.

Merkmalstypen

- 5. Typen der Carina. Die Ausbildung der Carina zeigt auf den ersten Blick zwei deutliche Extreme: Bei vorwiegend kleineren Formen kommen gut ausgebildete bis zur Basis getrennte Zähnchen vor, die über die ganze Länge der Carina fast gleiche Höhe besitzen Typ A. Demgegenüber zeigt die differenzierteste Carina vorn und hinten (oder auch nur vorn) stark verschmolzene, seitlich deutlich zusammengepreßte Zähnchen, die über doppelt so hoch sein können wie im mittleren Teil der Carina, wo sie nur noch als Knotenreihe anzusprechen sind Typ C. Der Typ B nimmt eine Mittelstellung zwischen A und C ein.
- 6. Typen des Hinterendes. Folgende Typen waren zu unterscheiden: Beim Typ a zieht die Plattform kragenförmig um den letzten Zahn der Carinareihe herum, so daß in Seitenansicht zwischen der Plattform und dem Zahn ein einspringender Winkel entsteht. - Typ b zeigt die Plattform hinter dem letzten Zahn zur Spitze ausgezogen. Dabei kann die Spitze, im einfachsten Falle, in der gleichen Richtung liegen wie die Plattform selbst und nur eben angedeutet sein. Sie kann aber auch alle Zwischenstellungen zwischen Plattformebene und Zahnrichtung annehmen. Das heißt bei einem Teil der Exemplare wird die Spitze aufgebogen und legt sich dabei mehr oder weniger an den letzten Zahn der Carina an oder verschmilzt sogar zum Teil mit diesem. Auch in diesem Fall ist sie jedoch immer als Teil der Plattform zu erkennen. — Typ c umfaßt die Exemplare, deren Plattform dicht vor dem Hinterende eine beiderseitige (oft auch nur einseitige) Einschnürung zeigt. — Typ d, der eigentlich als erster genannt werden müßte, ist durch vollkommen glatten Übergang der Plattform in den letzten Zahn der Carina ausgezeichnet, so daß in Seitenansicht keine Grenze zwischen beiden Bauelementen zu erkennen ist.

Im Verlauf der Untersuchung stellte sich heraus, daß alle Übergänge und Kombinationen zwischen den 4 Typen, wenn auch zum Teil nur in wenigen Exemplaren, vorhanden sind. In wesentlicher Menge tritt von den Zwischenformen jedoch nur b/c kombiniert auf, d. h. also: Plattform zur Spitze ausgezogen und dabei ein- oder zweiseitig eingeschnürt.

7. Kieltypen. Der auf der aboralen Seite verlaufende Kiel kann schmal sein oder breit. Die schmale Form ist immer vom Vorderende bis zum Nabel sehr deutlich von der Plattform abgesetzt und leicht gewulstet, mit meist deutlicher Medianfurche, die am Hinterrande nur sehr wenig zum Nabel erweitert ist. Bei der breiten Form ist der Kiel überwiegend flach, die Mittelfurche geringer ausgeprägt. Hierbei sind die Ränder des Kieles häufig verwaschen und nicht scharf gegen die Plattform abgesetzt. Oft ist nur die Umrandung des Nabels aboral etwas aufgetrieben.

Vergleich der hessischen Gondolellen mit denen vom Fundort Haslach in Schwaben

Das Ergebnis der Messungen und die Einstufung der einzelnen Merkmale bestätigten den Eindruck, der sich bereits bei der oberflächlichen Durchsicht des Materials aufgedrängt hatte, daß nämlich die Gondolellen aus den Proben von Haslach in den Proportionen nicht mit denen von den verschiedenen hessischen Fundpunkten im Einklang stehen, obgleich die Variationsbreite letzterer beträchtlich ist.

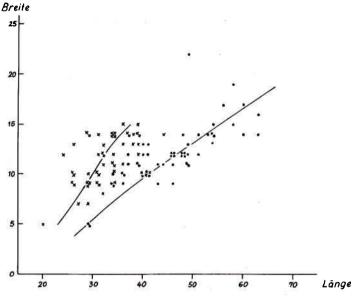
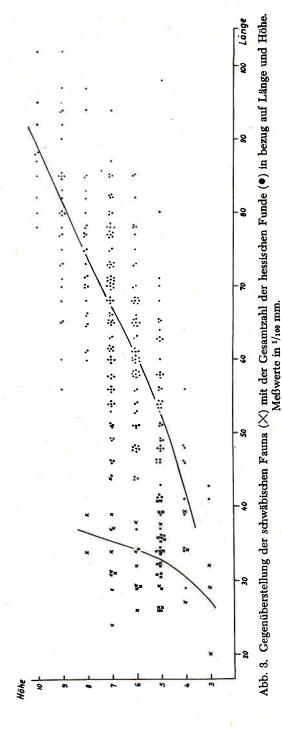


Abb. 2. Gegenüberstellung der schwäbischen Fauna (X) mit den hessischen Jugendformen (·) in bezug auf Länge und Breite. Meßwerte in 1/100 mm.

In der folgenden Übersicht sind die Einzelwerte untereinander gestellt. Unter 1. für die Gesamtzahl der hessischen Gondolellen, 2. für die Haslacher Fauna und 3. für die hessischen Jugendformen, jeweils mit Minimal- und Maximalwert sowie (in Klammer) dem arithmetischen Mittelwert. Meßwerte in 1/100 mm.

	Ĭ.	2.	3.
Länge	29 —102 (64,4)	20 —44 (32,7)	29 —63 (46,2)
Breite	5 - 29 (17,4)	5 —15 (11,4)	5 —22 (12,2)
Höheı	3 - 10 (6,7)	3 - 8 (5,5)	3 - 9 (5,4)
Höhe2	$5 \rightarrow 16 (9,0)$	5 —14 (9,3)	5 —12 (7,9)
Zahnzahl	7 — 18 (12,0)	5 —10 (7,7)	7 —14 (9,7)
L/Br	2,2— 5,8 (3,8)	2,0— $4,2$ $(2,9)$	2,2— 5,8 (3,7)
L/Z	3,5— $7,9$ $(5,6)$	3,2-6,9 $(4,2)$	3,5— 6,2 (4,8)
L/H_1	4,1 - 16,0 (8,8)	3,4-10,9 $(6,1)$	4,1—14,3 (8,6)



Diese Zusammenstellung der Meßwerte liefert bereits den ersten Hinweis für den Unterschied im Gesamteindruck, und zwar durch die Werte für die Höhe der Exemplare. Obgleich die Haslacher Exemplare in Länge und Breite nur etwa halb so groß werden wie die hessischen, ist der Unterschied in der Höhe sehr gering. Diese große Differenz in Längen- und Breitenwerten, die dagegen nur kleine in den Höhenwerten, macht die zunächst naheliegende Annahme, daß es sich bei den Haslacher Funden um eine ausgesprochene Jugendfauna handelt, fragwürdig.

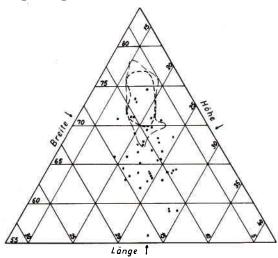


Abb. 4. Dreiecksdiagramm Länge/Breite/Höhe. • schwäbische Gondolellen, ——— Feld der hessischen Jugendformen, --- (innere Linie) 80 Prozent aller hessischen Gondolellen. (L + Br + H = 100 Prozent für jeden Punkt.)

Da nun bei den Haslacher Exemplaren fast ausschließlich der Carinatyp A (siehe S. 118) sowie der schmale Kiel vorliegen, diese Kombination bei den hessischen Funden aber in überwiegender Anzahl bei den kleinwüchsigen Exemplaren angetroffen wird, wurden diese kleinwüchsigen, in der Carina undifferenzierten Exemplare der hessischen Fundorte noch einmal gesondert den Haslacher Funden gegenübergestellt (siehe Kol. 3). Wie die Übersicht zeigt, liegen bei diesem Vergleich die reinen Zahlenwerte erheblich dichter zusammen. Auch hier jedoch bleibt — stärker noch als bei der Gesamtzahl der hessischen Exemplare — das auffallende Verhältnis der Höhenwerte bestehen.

Ein anschauliches Bild der Divergenz in den Entwicklungsrichtungen der Haslacher und der hessischen Gondolellen bietet die graphische Darstellung. Abb. 2 zeigt die Verteilung der Haslacher Exemplare im Vergleich zur gleichen Anzahl der hessischen "Jugendformen" im Feld Länge/Breite. In Abb. 3 wird die unterschiedliche Tendenz noch deutlicher durch die Gegenüberstellung der

122 U. Tatge

Haslacher Exemplare mit der Gesamtzahl der hessischen. Im Dreiecksdiagramm (Abb. 4) ist zu erkennen, daß die Felder beider Faunen im wesentlichen nebeneinander liegen.

Es besteht danach wohl kein Zweifel, daß die hessische Gondolellenfauna zu einer anderen Art zu stellen ist, als die Exemplare von Haslach. Mit Bezug auf die Fundpunkte wurde daher Gondolella mombergensis von G. haslachensis unterschieden.

Die Gondolellen der hessischen Fundorte

Nach Abtrennung der Haslacher Formen blieben die folgenden Untersuchungen notwendig, da die hessischen Gondolellen mit ihrer großen Variationsbreite eventuell eine Aufteilung in verschiedene Arten erforderlich erscheinen ließen.

Um die Verteilung der Häufigkeiten in vergleichbaren Kurven darzustellen, wurden die Werte sämtlicher Meßreihen in jeweils 10 Klassen eingeteilt und die Häufigkeitswerte in Prozent ausgedrückt. Soweit es notwendig war, wurde dabei mit Hilfe verschiedener Reduktionslagen die mittlere Häufigkeit berücksichtigt.

Abb. 5 zeigt die Darstellung der Meßreihen für Länge, Breite, Höhe und Zahnzahl sowie für den Index Länge/Breite in Form von Summenhäufigkeitskurven. Diese Methode der Darstellung wurde gewählt, weil sie gegenüber der meist verwandten Kurve der Normalverteilung (Glockenkurve) den Vorteil hat, daß die in fast allen Fällen zu gering besetzten Extremwerte der äußeren Klassen hier vernachlässigt werden können. Zur Charakterisierung

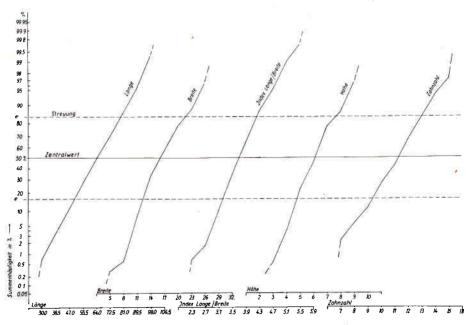


Abb. 5. Summenhäufigkeitskurven. Meßwerte in 1/100 mm.

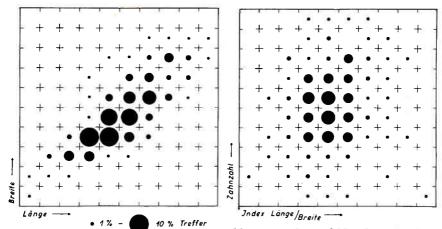


Abb. 6. Korrelationsfeld Länge — Breite.

Abb. 7. Korrelationsfeld Index Länge/Breite
— Zahnzahl. Sign. wie Abb. 6.

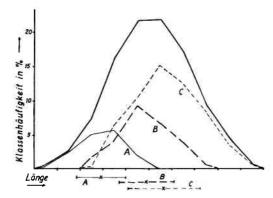


Abb. 8. Klassenhäufigkeitskurve für die Länge, aufgeteilt nach Carina-Typen A, B und C. |----×----| Zentralwert und Streubereich.

der Kurve wird in erster Linie der Bereich zwischen 16 und 84% (mittlere quadratische Streuung = σ) herangezogen, der hier direkt aus der graphischen Darstellung abzulesen ist.

Die Kurven werden so konstruiert, daß die Klassenhäufigkeiten in Prozent ausgedrückt von Klasse zu Klasse zu 100% aufaddiert werden und jeweils am Ende des Klassenintervalls aufgetragen werden. Im Idealfall, also der vollkommen symmetrischen Glockenkurve entsprechend, würde sich hier eine diagonal verlaufende Gerade ergeben, die auf der Klassengrenze der Klassen 5/6 die 50%-Linie (Zentralwert) schneidet.

 $^{^{5}}$ Aufgetragen auf Summenhäufigkeitspapier der Firma Schleicher & Schüll, Düren (Rheinland), Nr. 298 1/2.

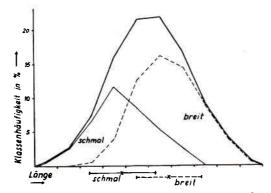


Abb. 9. Klassenhäufigkeitskurve für die Länge, aufgeteilt nach Kieltypen. ——×—— Zentralwert und Streubereich.

Die vorliegenden Kurven zeigen einen recht glatten Verlauf, desgleichen die hier nicht dargestellten Kurven der Indices Länge/Höhe und Länge/Zahnzahl. Die Verschiebung des Zentralwertes ist bei allen Kurven sehr gering und zwischen den Grenzlinien des Streubereiches treten mit einer Ausnahme keine scharfen Richtungsänderungen auf. Die Ausnahme liegt bei der Höhenkurve dicht unter 80% vor. Ein solcher Knick würde in der Darstellung als Glockenkurve bereits einen, allerdings sehr kleinen, Nebengipfel darstellen. Davon abgesehen, ist bei allen Meßreihen eine ausgeglichene Verteilung der Häufigkeiten festzustellen.

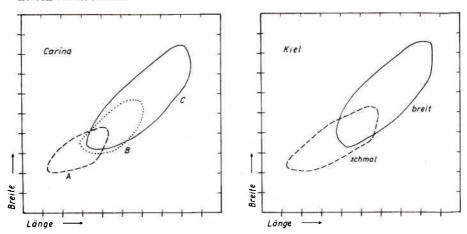


Abb. 10. Verteilung der Merkmalstypen im Korrelationsfeld.

Korrelation der Meßreihen

Bei der Korrelation der einfachen Meßreihen wurden gute Ergebnisse erzielt. So zeigt die Kombination von Länge/Breite (Abb. 6), desgleichen Länge/Zahnzahl und Länge/Höhe, jeweils deutlich vorhandene Korrelation an (diagonale Anordnung). Versucht man jedoch drei Merkmale zu berücksichtigen,

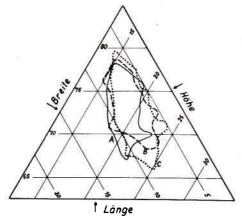


Abb. 11. Verteilung der Carina-Typen A, B und C im Dreiecksdiagramm.

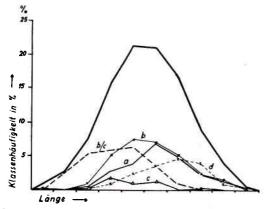


Abb. 12. Klassenhäufigkeitskurve für die Länge, aufgeteilt nach Merkmalstypen für das Hinterende.

indem zwei Meßreihen zu einem Index zusammengefaßt einer dritten Reihe gegenübergestellt werden, so ergeben sich keine deutbaren Zusammenhänge. Abb. 7 zeigt als Beispiel dafür das Trefferfeld Index Länge/Höhe, — Zahnzahl.

Kombination von Meßreihen mit Merkmalstypen

Zur weiteren Beurteilung des untersuchten Materials wurden die nach Typen unterschiedenen Merkmale in Beziehung gesetzt zu den Meßreihen. Abb. 8 zeigt die Klassenhäufigkeitskurve für die Längenwerte aufgeteilt nach den unterschiedlichen Carinatypen (siehe S. 118). Durch die Aufteilung läßt sich ohne weiteres erkennen, daß der Carinatyp A, gleichbedeutend mit undifferenziertem Zahnbesatz, ganz überwiegend den kleinen Exemplaren zuzuordnen ist, während Carinatyp C, der Zahnbesatz mit stärkster Differenzierung, dagegen in erster Linie bei den großen Formen vertreten ist. Carinatyp B nimmt sowohl in der Differenzierung der Zähnchen, wie in Bezug auf die

Größe der Exemplare, bei denen er vorhanden ist, eine Mittelstellung ein. Ein fast deckungsgleiches Bild zur Abb. 8 ergibt sich, wenn man die Klassenhäufigkeitskurve für die Zahnzahl zugrunde legt und diese nach Carinatypen aufteilt.

Bei der Aufteilung der Längenkurve nach Kieltypen (Abb. 9) fällt auf, daß die Kurve für den breiten Kiel große Ähnlichkeit zeigt zur Kurve der Carina C in Abb. 8, daß weiterhin der schmale Kiel die größte Zahl der kleinen Exemplare umfaßt. Die prozentuale Verteilung ergibt folgendes Bild:

			Car	ina A	В	\mathbf{C}
Kiel schmal		٠		14,9	13,2	11,50/0
Kiel breit	0.000			1.7	11.5	$47.0^{\circ}/_{\circ}$

Obgleich aber mit Kiel schmal/Carina A und Kiel breit/Carina C zwei deutliche Schwerpunkte der Verteilung vorhanden sind, ist es nicht möglich, danach eine Arttrennung zu erwägen, da der Übergangsbereich zu sehr besetzt ist. Die in den Abb. 8 und 9 unter den einzelnen Kurven angegebenen Zentralwerte und Streubereiche lassen die starke gegenseitige Überlappung deutlich erkennen,

Alle anderen Darstellungsmethoden bestätigen dieses Ergebnis: Die Aufteilung nach Carina- und Kieltypen im Korrelationsfeld Länge/Breite (Abb. 10) wie besonders die vollständige Überlagerung der Typenfelder im Dreiecksdiagramm Länge/Breite/Höhe (Abb. 11).

Auch die bisher noch nicht berücksichtigte Ausbildung des Hinterendes der Exemplare bietet keine Handhabe für eine Aufteilung in verschiedene Arten. Die nach 5 Typen aufgeteilte Häufigkeitskurve der Längenwerte (Abb. 12) zeigt außerdem im Vergleich zur Abb. 8, daß keine feste Kombination zwischen einem Carinatyp und einem bestimmten Typ des Hinterendes

Somit müssen alle vorliegenden Exemplare der Gattung Gondolella von hessischen Fundpunkten zu einer Art, Gondolella mombergensis, gestellt werden.

Tafelerklärungen

Tafel 5 (Vergrößerung $60\times$)

- Angulodus bockae n. sp. 1. Holotypus (Ta 1956/1). 2. Kompakte Form aus dem untersten mu (Ta 1956/22). 3. Mit erkennbarer Basislamelle Fig. 1—4. (Ta 1956/23). 4. Exemplar mit scharf abgewinkeltem Vorderast, a) von der Seite, b) von oben (Ta 1956/24).
- Fig. 5. Angulodus cf. bockae (Ta 1956/25) ohne erkennbaren Hauptzahn. Angulodus ? prioniodellides n. sp. — Holotypus (Ta 1956/2). Fig. 6.
- Fig. 7. Prioniodella ctenoides n. sp. — Ĥolotypus (Ta 1956/15).
- Fig. 8. Prioniodella decrescens n. sp. Holotypus (Ta 1956/16). Fig. 9—11. Ozarkodina tortilis n. sp. 11. Holotypus (Ta 1956/13). 9 und 10. Mit abgebrochenen Hinterästen, die unterschiedliche Art der Bezahnung zeigend (Ta 1956/26 und 27).
- Ozarkodina breviramulis n. sp. Holotypus (Ta 1956/14). Beide Fig. 12. Seitenansichten. 12 a zeigt die zugewachsene Nabelgrube als Aboralfläche.
- Fig. 13, 14. Ozarkodina kockeli n. sp. — 14. Holotypus (Ta 1956/12). 13. Jugendexemplar (Ta 1956/28).
- Lonchodina mülleri n. sp. Holoty pus (Ta 1956/6), a) von vorn, b) von Fig. 15. hinten.

Fig. 16.	Lonchodina suevica n. sp. — Holoty pus (Ta 1956/7).
Fig. 17.	Prioniodina bulbosa (Ellison). — (Ta 1956/29.)
Fig. 18, 19.	Apatognathus longidentatus n. sp. — 18. Holotypus (Ta 1956/3), a) von
_	vorn, b) von der Seite. 19. (Ta 1956/30.)
Fig. 20.	Prioniodina insignis n. sp. — Holotypus (Ta 1956/18).
Fig. 21, 22.	Prioniodina cf. prona (HUDDLE). — (Ta 1956/31 und 32.)
Fig. 23.	Prioniodina latidentata. — Holotypus (Ta 1956/17).

Tafel 6 (Vergrößerung 60×)

Fig. 1, 2.	Gondolella mombergensis n. sp. — 1. Jugendform mit undifferenzierter
Ü	Carina (Ta 1956/33). 2. Holotypus (Ta 1956/5), a) von der Seite, b) von
	oben, c) von unten.

Fig. 3. Gondolella haslachensis n. sp. — Holotypus (Ta 1956/4), a) von der Seite, b) von oben, c) von unten.

Fig. 4. Metalonchodina? dinodoides n. sp. — Holotypus (Ta 1956/8), a) von der Seite, b) von oben, die Krümmung des Hauptzahnes zeigend.

Metalonchodina triquetra n. sp. — Holotypus (Ta 1956/11).

Metalonchodina mediocris n. sp. — Holotypus (Ta 1956/9).

Metalonchodina digitoformis n. sp. — Holotypus (Ta 1956/9).

Metalonchodina cf. bidentata (Gunnel). — (Ta 1956/34), beide Seiten-Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

ansichten.

Fig. 9. Fig. 10.

ansichten.

Roundya sp. — (Ta 1956/35), a) von der Seite, b) von oben.

Roundya bidentata n. sp. — Holotypus (Ta 1956/19).

Roundya meißneri n. sp. — Holotypus (Ta 1956/20).

Roundya magnidentata n. sp. — 13. Holotypus (Ta 1956/21).

Apatognathus sp. — (Ta 1956/36.)

Ligonodina? sp. A. — (Ta 1956/37.)

Ligonodina sp. B. — (Ta 1956/38.)

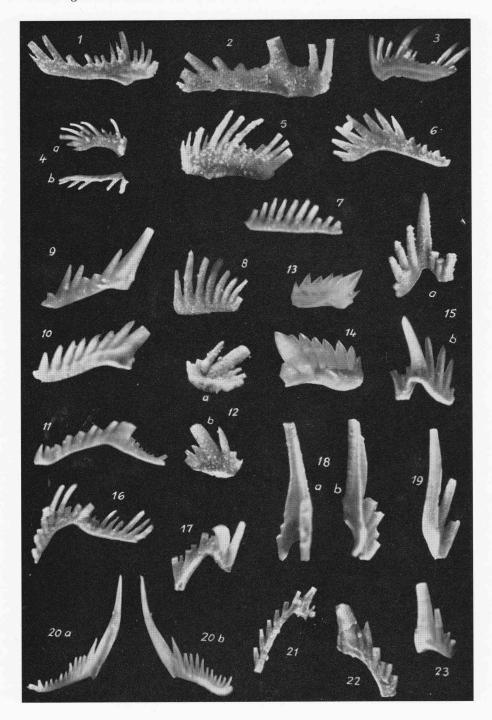
Ozarkodina? sp. — (Ta 1956/39.)

Gen. et spec. indet. (B). — (Ta 1956/41.)

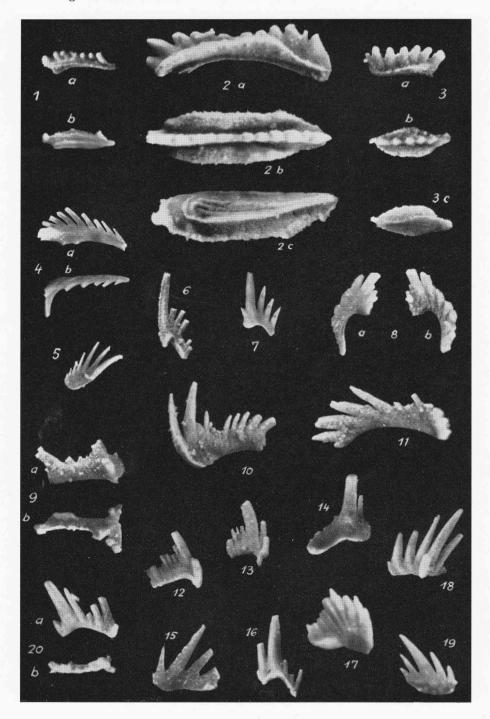
Gen. et spec. indet. (A). — (Ta 1956/40.)

Gen. et spec. indet. (C). — (Ta 1956/42), a) von der Seite, b) von oben. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12, 13. Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.

Fig. 20.



U. Tatge: Conodonten aus dem germanischen Muschelkalk.



U. Tatge: Conodonten aus dem germanischen Muschelkalk.