

ABHANDLUNGEN
DER
SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
HERAUSGEGEBEN VON PROF. DR. ROBERT MERTENS

ABHANDLUNG 484

Die Ceratiten-Schichten am Meißner
in Niederhessen

VON
HANS PENNDORF
Kassel

Mit 3 Abbildungen und 6 Tafeln

VERLAG DR. WALDEMAR KRAMER FRANKFURT AM MAIN

1951

Abh. senckenberg. naturf. Ges.

484

Seite 1—24

Frankfurt am Main, 15. Mai 1951

INHALT

A. Einleitung	5
B. Diagenetische und metagenetische Veränderungen an eingebetteten Ceratiten-Gehäusen	5
C. Verschwemmung der Ceratiten-Gehäuse	5
D. Stratigraphie und Zonengliederung	6
a. Aufschlüsse	6
b. Grenzsichten zwischen Trochiten-Kalk und Ceratiten-Schichten	6
c. Untere Ceratiten-Schichten	6
d. Mittlere Ceratiten-Schichten	7
e. Obere Ceratiten-Schichten	7
f. Dolomitische Grenzsichten	7
E. Paläontologie	8
a. Verzeichnis der im Meißner-Gebiet vorkommenden Arten	8
b. Art-Begriff und Art-Merkmale	10
c. Jugend- und Alters-Skulptur	10
d. Beschreibungen:	12
<i>Ceratites nodosus laevis</i> PHILIPPI	12
<i>Ceratites nodosus minor</i> PHILIPPI	12
<i>Ceratites nodosus nodosus</i> (BRUGUIÈRE)	13
<i>Ceratites nodosus optimus</i> n. subsp.	13
<i>Ceratites nodosus subpostspinosus</i> n. subsp.	14
<i>Ceratites levalloisi</i> BENECKE [non PHILIPPI]	14
<i>Ceratites intermedius</i> PHILIPPI	15
<i>Ceratites dorsoplanus</i> PHILIPPI Form α BENECKE.	15
<i>Ceratites dorsoplanus</i> PHILIPPI Form β BENECKE.	15
<i>Ceratites semipartitus</i> L. v. BUCH.	16
<i>Ceratites meissnerianus</i> n. sp.	16
F. Vergleich der Ceratiten-Schichten des Meißner-Gebietes mit denen anderer Gegenden	17
G. Ceratiten als Leitfossilien	19
Zusammenfassung	19
Schriften	20

A. Einleitung.

Die Ceratiten-Schichten, der obere Teil des Oberen Muschelkalks (A. RIEDEL), wurden in grundlegenden Arbeiten von E. W. BENECKE, E. PHILIPPI, E. STOLLEY, A. RIEDEL und M. SCHMIDT untersucht. Hierbei wurden jedoch die Ceratiten-Schichten am Meißner gar nicht oder nur beiläufig erwähnt, obwohl sie hier wie selten in Deutschland lückenlos anstehen und dadurch den Vorteil eines geschlossenen Untersuchungsgebietes bieten. Ein gewisser Nachteil liegt allerdings in den häufigen Störungen gerade dieses Gebietes. Die Gesamtmächtigkeit ist daher nicht genau festzustellen, sie übersteigt jedoch nicht 60 m.

Der Verfasser hat durch Jahrzehnte den Ceratiten-Schichten des Meißner-Gebietes Aufmerksamkeit gewidmet und an den jeweils zugänglichen Aufschlüssen beobachtet

und horizontierend gesammelt. Die umfangreichen Aufsammlungen von Ceratiten sind im Natur-Museum Senckenberg in Frankfurt a. M. niedergelegt.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt die Randgebiete des Gelstertal-Grabens innerhalb der Linie Großalmerode, Trubenhäuser, Westrand des Meißners, Walburg, Hessisch Lichtenau, Großalmerode. Es liegt im Bereich der geologischen Kartenblätter (1:25 000): Großalmerode, Alldorf a. d. Werra und Hessisch-Lichtenau.

Prof. Dr. RUD. RICHTER und Frau Dr. HERTA SCHMIDT bin ich für ständige Beratung bei der Gestaltung meiner Arbeit zu Dank verpflichtet, Dr. H. W. ROTHE, Halle, und Herrn E. BUSSE, Kassel, für wertvolle Ergänzungen und Ratschläge.

B. Diagenetische und metagenetische Veränderungen an eingebetteten Ceratiten-Gehäusen.

Die Unstetigkeit in der Sedimentation, die sich z. B. in der *compressus*- und *spinosus*-Zone durch konglomeratistische, schwach oolithische und diagonalgeschichtete Bänke anzeigt, hatte auch diagenetisch und metagenetische Veränderungen an den eingebetteten Ceratiten zur Folge. Meine Beobachtungen hierüber stimmen mit den Ergebnissen von A. KUMM (1927) überein, die ich daher hier kurz anführen möchte:

1. Nach Einbettung im Sediment $\pm$ vollkommene Ausfüllung der Ceratiten-Gehäuse mit Kalkschlamm und Zudecken mit Kalkschlamm und Ton-Mergel, Verlust der Schale und eine $\pm$ starke Abflachung einer oder beider Seitenflächen durch Auflösung. Folgeerscheinung: doppelte Lobenlinie.
2. Gleichzeitig Abscheiden von Kalkspat an den Septen in leeren Gaskammern.
3. Bei nicht erfolgter oder unvollständiger Ausfüllung der Hohlräume wird infolge zunehmender Belastung die noch vorhandene Schale zerstückelt und der noch plastische Steinkern verformt.
4. Verfestigung des Sedimentes wohl infolge von Kalkspat-Kristallisation in den ursprünglich mit Sedimentations-Wasser erfüllten Poren des Schlammes.
5. Von der Verfestigung bis zum Erscheinen des Gesteins an der heutigen Erdoberfläche muß die stylolithische Auflösung vor sich gegangen sein.
6. Die Anätzung der Steinkerne hat sich in gehobenen Gebieten (Niederhessen) im Bereiche des Spalten-Grund-

wassers mittels diffusiven Calciumkarbonat-Austausches durch die Tonmergel-Lagen hindurch vollzogen.

7. Hier und da ist die Ätzfläche von einer dünnen, hellgrauen oder grünlichen, seidig glänzenden oder körnigen Sinterkruste überzogen, die auch auf nicht angeätzten Steinkernen sowie auf Klüftflächen des Einbettungsgesteins vorkommt. Hierbei handelt es sich anscheinend um eine ganz junge Ausscheidung auf Klüften in der Nähe der Tagesoberfläche in der Region des Sickerwassers. Diese Sinterkruste besteht aus durch Brauneisen gefärbtem, kristallinen Kalkspat und ist entstanden aus Kalkfällung durch Berührung mit atmosphärischer Luft.
8. Erklärung für den Wechsel zwischen den Kalk- und Tonplatten der Ceratiten-Schichten: Vermehrte Kalkabscheidung bei der Sedimentation zu Zeiten verminderten Gehaltes an freier CO_2 infolge Durchlichtung, Erwärmung oder Assimilation, wobei kleinste Kalkpartikel entstanden und langsam sedimentierten. Zunahme des CO_2 -Gehaltes des Wassers durch Zufluß von CO_2 -reichem Flußwasser oder durch anwesende Organismen verhindert die Kalk-Ausfällung, so daß hauptsächlich nur die klastischen Anteile und die tonigen Partikel zur Sedimentation gelangen.
9. Schlamm und Ceratiten-Gehäuse sind seitlich bewegt worden; Beweise: schräge und senkrechte Stellung von Ceratiten-Gehäusen, Strömungswirbel hinter eingebetteten Gehäusen, gelegentliches Umwenden der Gehäuse. Hieran sind auch nachträgliche Gleitbewegungen im abgelagerten Sediment beteiligt.

C. Verschwemmung der Ceratiten-Gehäuse.

Infolge der Verschwemmung der Gehäuse deckt sich das Grab der Ceratiten selten mit dem Lebensraum; „denn diese bevorzugten als langsame Schwimmer strömungsfreie Meeresteile, während ihre leicht schwimmfähigen, leeren Gehäuse weithin verschwemmt wurden. Ihre beckenwärtige Streuung dürfte größer gewesen sein als der Lebensraum; denn bei auflandigen Winden entstehen stets ablandige Unterströmungen“ (HERM. SCHMIDT, 1944). Im Meißner-Gebiet

fand ich an der Herrstraße zwischen Epteroide und Uengsterode (Bl. Großalmerode) in einer verstürzten Scholle der Mittleren Ceratiten-Schichten eine kristalline, mit Trochiten und kleinen Terebrateln erfüllte Bank, die ihre Entstehung wohl einem Wall von Trochiten verdankt, der im Meere aufragte und von Ceratiten-Schichten umhüllt wurde. Weiter hatte ein Bombentrichter an der Ecke Karthäuserstraße und Jordanstraße in Kassel im Zuge des Kasseler Grabens eine

verstürzte Bank der *spinosus*-Zone bloßgelegt, in der neben *C. spinosus* einzelne Trochiten-Stielglieder auftreten.

Das entspricht der Annahme von HERM. SCHMIDT (1944), daß die Trochiten-Fazies bis zur *spinosus*-Zone reicht, und bestätigt zugleich dessen Auffassung von dem ökologischen Verhältnis zwischen Ceratiten und Trochiten: „Da z. B. eine Vermischung von Trochiten-Kalk und Ceratiten-Kalk nicht gefunden wird, ist anzunehmen, daß zwischen beiden

der nicht sedimentierende einstige Lebensraum von *Encrinurus liliiformis* lag, wo ausreichende Wasserbewegung die Ernährung sicherte und keine den Bestand erstickende Sedimentation zuließ. Der Einbettungsort war da, wo die Strömung nachließ und die mitgenommenen Stielglieder liegen ließ, strandwärts zu Strandwällen aufgehäuft oder in sinkenden Räumen des Küstenwassers sich zu dicken Bänken ansammelnd; beckenwärts liegen gleichalterige Ceratitenkalke verschiedener Zonen, in denen sich hin und wieder vereinzelt Stielglieder finden.“

D. Stratigraphie und Zonengliederung.

a) Aufschlüsse.

Wie erwähnt, sind im Meißner-Gebiet sämtliche Ceratiten-Schichten vorhanden. Zeigt auch keiner der zahlreichen Aufschlüsse die gesamte Schichtenfolge, so kann diese doch einwandfrei aus günstigen Teilaufschlüssen zusammengestellt werden. Als solche gelten für die Unteren und Mittleren Ceratiten-Schichten die Bahneinschnitte am Querenberg bei Großalmerode, am Schieferberg bei Trubenhausen (Bl. Großalmerode), am Eisberg nö. von Hessisch Lichtenau, — für

die Oberen Ceratiten-Schichten neben dem altbekannten Einschnitt der ehemaligen Bremsbahn (Bl. Allendorf) der ebenso ausgezeichnete Anschnitt am Bahnhof Walburg (Bl. Großalmerode). Daneben sind einzelne Zonen in zahlreichen, kleineren An- und Einschnitten zu beobachten, in denen aber Mächtigkeit und Gesteinsfazies auch in naheliegenden Aufschlüssen häufig wechseln.

b) Grenzschieichten zwischen Trochiten-Kalk und Ceratiten-Schichten.

Eine scharfe Grenze zwischen Trochiten-Kalk und Ceratiten-Schichten zu legen, ist schwierig; denn eine „letzte“ Trochiten- bzw. Terebratel-Bank läßt sich kaum festlegen, da Trochiten und Terebrateln auch noch in Ceratiten-Schichten auftreten. Im Gelände tritt jedoch die Steilstufe der massigen Trochiten-Bänke deutlich hervor.

Grenzschieichten im unteren Bahneinschnitt am Querenberg bei Großalmerode.

- 0,40 m feste Kalkbank mit zahlreichen *Pleuromya*,
 - 0,60 m graue konglomeratische Bank mit *Terebratula*, *Gervillia*, *Myophoria* und *Lima*,
 - 0,50 m graue, schiefrige Kalkbank mit den gleichen Zweischalern,
 - 0,30 m dunkelgraue, fossilere Kalkbank,
- Liegendes: Trochiten-Kalk.

Grenzschieichten im Westteil des Bahneinschnittes am Eisberg nö. von Hessisch Lichtenau.

- 0,30 m feste, schaumig poröse Bank,
 - 1,00 m Terebratel-Bank übergehend in Muschelschill,
 - 0,40 m Wechsellager gelber, dolomitischer Kalke und grauer, kristalliner, oben mürber Lagen,
 - 0,20 m graue, kristalline Kalkbank,
 - 0,15 m blaugrauer, knorrig-wulstiger Kalk.
- Liegendes: Trochiten-Kalk.

In einem Grabenschurf, der vom Ostrand von Trubenhausen (Bl. Großalmerode) zum Bahneinschnitt am Schieferberg gezogen war, konnte als Grenzschieicht eine feste, konglomeratische Bank — unten mit abgerollten Trochiten, oben die erwähnten Zweischalern führend — ermittelt werden mit einer Mächtigkeit von 0,40 m. Die Fazies dieser Schichtenfolge deutet auf einstige Sedimentation in Strandnähe hin.

c) Untere Ceratiten-Schichten.

Aus rd. 7 m mächtigen, teilweise schiefrigen Platten-Kalken setzt sich der untere Teil der Unteren Ceratiten-Schichten zusammen. Sie sind das Lager der ältesten Arten des Gebietes. Eine scharfe Zonengliederung läßt sich bei ihnen nicht durchführen. Die wichtigsten Vertreter sind *C. atavus*, *C. flexuosus*, *C. primitivus*, *C. discus*, *C. sequens* und *C. pulcher*. Sie sind in allen Aufschlüssen zu finden, besonders am Querenberg, Schieferberg und Eisberg. In den folgenden 5,00 m

mächtigen Platten-Kalken, an der Basis oft noch gemeinsam mit *C. pulcher*, liegt *C. robustus* (Taf. 1 Fig. 1, 2). *C. robustus robustus* ist wegen seiner Häufigkeit, seiner starken Variabilität, seiner kräftigen Skulptur, seiner Horizontbeständigkeit der auffälligste und wichtigste Vertreter in den Unteren Ceratiten-Schichten. Im selben Lager kommen noch *C. robustus horridus*, *C. neolaevis*, *C. philippii*, *C. romanicus* und *C. raricostatus* vor.

d) Mittlere Ceratiten-Schichten.

Die Mittleren Ceratiten-Schichten werden eingeleitet und in ihrem unteren Teil gekennzeichnet durch den häufigen, kräftig skulptierten *C. compressus compressus* (Taf. 1 Fig. 3; Taf. 4 Fig. 20, 22, 26), begleitet von *C. compressus crassior*, *C. compressus subnudus* und *C. armatus*. Die ihn beherbergende Schichtenfolge von einer Mächtigkeit bis zu 5,00 m ist wechselnd zusammengesetzt: Platten-Kalke und knorrig-wulstige Kalklagen wechseln mit blauen Schiefer-Tonen und gelbbraunen Mergel-Schiefern. An der Basis liegt ein rotbraun verwitterndes, dünnstiefrißiges, rd. 0,10 m mächtiges Bänkchen mit Fischschuppen. Eine Konglomeratbank zeigt lebhaftere Wasserbewegung an. Daher weist diese Zone neben wohl erhaltenen Steinkernen auch stark abgeriebene, zerbrochene und zusammengeschwemmte, aus der stabilen Auflage verschobene Stücke auf (siehe S. 5). Vorzügliche Aufschlüsse bieten die Bahneinschnitte am Schieferberg und Eisberg. Infolge des Vorherrschens widerstandsfähiger Kalkbänke macht sich die *compressus*-Zone im Gelände als leichte Schwelle bemerkbar.

Von ähnlicher Ausbildung sind die folgenden Zonen des *C. evolutus* und *C. spinosus*. Angeschlossen an *C. evolutus* hat RIEDEL (1916) *C. evolutus tenuis* und STOLLEY (1916) den häufigen *C. evolutus subspinosus*. Die Unterteilung der *spinosus*-Zone RIEDEL's in die Unterzonen des *C. praecursor*, *C. praespinosus*, *C. spinosus* und *C. postspinosus* läßt sich auch im Meißner-Gebiet durchführen. Mittlerer und oberer Teil der

spinosus-Zone führen außerdem noch eine Reihe Ceratiten mit teils *robustus*-, teils *spinosus*-Merkmalen. Zu dieser Gruppe zählen: *C. fastigatus*, *C. münsteri*, *C. riedeli*, *C. posseckeri*, *C. laevigatus* und *C. hercynus*. Die Mächtigkeit der *evolutus*-Zone kann bis auf 4,00 m, die der *spinosus*-Zone bis auf 8,50 m ansteigen. Günstige Aufschlüsse sind die Einschnitte am Schieferberg und Eisberg und am südlichen Tunnelmund bei Laudenbach (Bl. Großalmerode). An letzterer Örtlichkeit beträgt die Mächtigkeit der *spinosus*- und *postspinosus*-Zone mindestens 6 m.

Die bis 1,50 m starke Schichtenfolge über der *postspinosus*-Unterzone erwies sich in einem Schurf am Südhang des Großen Berges am Bahnhof Hessisch Lichtenau einwandfrei als Lager des auffällig flachen, fast skulpturlosen *C. enodis* (Taf. 1 Fig. 5). Später konnte sein Auftreten im gleichen Horizont auch im Ostteil des Eisberg-Einschnittes nachgewiesen werden. Die *enodis*-Zone ist die Grenze zwischen den Mittleren und Oberen Ceratiten-Schichten.

Im Eisberg-Einschnitt schließt die *enodis*-Zone den Aufschluß oben ab. Morphologisch tritt das am Eisberg durchschnittene Gelände als zwei durch eine flache Delle getrennte Rücken in Erscheinung. Am West- und Ostende des Doppeleinschnittes steht der Trochiten-Kalk an, dazwischen sind die Ceratiten-Schichten grabenartig eingebrochen. Die Achse des Grabenbruches verläuft in der Delle nordsüdlich. Hier wurde auch die *nodosus*-Zone erschürft.

e) Obere Ceratiten-Schichten.

Die Oberen Ceratiten-Schichten sind vielerorts im Meißner-Gebiet im gelockerten Schichtverband der beiden stark gestörten Flügel des Gelstertal-Grabens zugänglich. Dem bekannten Einschnitt der ehemaligen Bremsbahn bei Laudenbach (Grenze Bl. Großalmerode/Bl. Allendorf) ist der Bahneinschnitt bei Walburg für die Oberen Ceratiten-Schichten bezüglich der stratigraphischen Verhältnisse und des Reichtums an Fossilien gleichwertig.

Profil durch die Oberen Ceratiten-Schichten im Bahnanschnitt Gülsberg, Bahnhof Walburg.

Hangendes: Dolomitische Grenzschichten (*semipartitus*-Zone) 10,00 m
dorsoplanus-Zone 4—5,00 m
 Graue, gelblich verwitternde Schiefer-Tone, un-

terbrochen von blaugrauen Platten-Kalken, die sich nach oben hin in flachgerundete Knollen auflösen. Auf den oft mit einem rostroten Überzug versehenen Kalkplatten häufig Zähne, Wirbel, Schuppen von Fischen und winzige Schnecken (Knochenbett). In allen Lagen Steinkerne von großen Zweischalern (*Gervillia socialis*, *Myophoria pesanensis*).

Hartes Kalkbänkchen bedeckt mit Brut von *Myophoria pesanensis* und mit kleinen *Pleuromya musculoides* 0,02 m

intermedius-Zone 4,00 m
 Wechsellagerung von starken Schiefer-Letten und schwachen Kalkbänken; graue, gelblich verwitternde, oolithische Kalkbank.

levalloisi-Zone rd. 2,00 m
 Wechsellagerung von grauen Kalkbänken und dunkelgrauen Schiefer-Tonen.

nodosus-Zone rd. 4,00 m
 Wechsellagerung von grauen, klotzigen bzw. stiefrißigen Kalkbänken und dunklen Schiefer-Tonen.

f) Dolomitische Grenzschichten.

Die jüngsten Ablagerungen des germanischen Muschelkalk-Meeres vom Beginn der *semipartitus*-Zone bis zur Grenze der Oberen Ceratiten-Schichten gegen den Unteren Keuper bezeichnet O. GRUPE (1920)

auf Grund seiner Untersuchungen im Gebiet der oberen Weser als „Dolomitische Grenzschichten“. In dieser Schichtenfolge treten zum ersten Male neben der tonigen Ausbildung eine dolomitische Fazies (stark

dolomitische Kalke) und ein höherer Eisengehalt der Gesteine auf; dazwischen finden sich reine Kalke nur in Knollen. Schließlich macht sich noch ein gewisser Sandgehalt in Form dünn-schichtiger Platten von Kalk-Sandstein oder dolomitisch-sandiger Lagen als Kennzeichen der zunehmenden Verflachung des Meeres bemerkbar. Außerdem bergen diese Grenzsichten eine Mischfauna von Zweischalern des Oberen Muschelkalkes und des Unteren Keupers. Im Meißner-Gebiet beobachten wir die „Dolomitischen Grenzsichten“ in ganz ähnlicher Ausbildung sowohl im Bremsbahn-Einschnitt wie auch im Bahnanschnitt Walburg.

Die „Dolomitischen Grenzsichten“ im Bremsbahn-Einschnitt

Hangendes: Sandstein des Unteren Keupers.

1. graue, sandig-mergelige Schiefer-Letten mit Pflanzenresten 2,70 m
2. hellgrauer, bituminöser Faserkalk, dessen Fasern senkrecht zur Schichtung stehen 0,10—0,20 m
3. graublaue, dünnblättrig verwitternde Schiefer-Tone mit zahlreichen *Bairdia pirus* 0,65 m
4. Nagelkalk 0,10 m
5. grauer Schiefer-Ton mit *Bairdia* und *Lingula* 1,30 m
6. Bairdien-Kalk 0,20 m

7. grauer Schiefer-Ton mit *Bairdia* und *Lingula* 0,18 m
 8. Bairdien-Kalk; harter, blauer, auf Klüften od. krig verwitternder Kalk mit Schwefelkies; auf der Oberfläche dünnes Knochenbett mit Fischschuppen und Zähnen und zahllosen winzigen Schnecken und Bairdien 0,20 m
 9. blaugrauer Schiefer-Ton mit viel Bairdien; etwa 0,50 m über der Basis dieser Schicht eine 2 cm starke Lage von hartem, blauen Kalk. — Lager des *C. meissnerianus* n. sp. 1,70 m
 10. Wechsel von dünnen, festen, blaugrauen Kalkplatten und grauem Schiefer-Ton; in der Mitte eine Kalkplatte mit Knochenbett 0,20 m
 11. blaugraue Schiefer-Tone und blaue, wulstige Kalkplatten im Wechsel 0,60 m
 12. harte, graublaue Kalke mit graublauen Schiefer-Tonen wechselnd = oberes Lager von *C. semipartitus* 0,50 m
 13. blaugrauer Schiefer-Ton mit braunen Platten von Kalk-Sandstein, letztere z. T. mit schwarzem Knochenbett 0,80 m
 14. blauer, harter, feinkristalliner Kalk mit Knochenbett 0,10 m
 15. blaugraue, gelblich verwitternde Schiefer-Tone mit einzelnen Knollen von Blaukalk; im Schiefer-Ton *Bairdia* und *Lingula* = unteres Lager von *C. semipartitus* 0,40 m
 16. bräunlichgelber, dolomitischer Kalk-Schiefer 0,40 m
- Liegendes: *dorsoplanus*-Zone.

E. Paläontologie.

a) Verzeichnis der im Meißner-Gebiet vorkommenden Arten.

Die Beschreibung der im Verzeichnis nur namentlich aufgeführten Arten findet sich bei PHILIPPI (1901), RIEDEL (1916) STOLLEY und ROTHE (1937, 1943). Bedeutung der Ziffern hinter den Artnamen: 1 = selten, 2 = weniger häufig, 3 = häufig.

Untere Ceratiten-Schichten = 13,00—15,00 m.

- Ceratites atavus* PHILIPPI 2
Ceratites flexuosus PHILIPPI 1
Ceratites primitivus RIEDEL 1
Ceratites discus RIEDEL 2
Ceratites sequens RIEDEL 2
Ceratites pulcher RIEDEL 2
Ceratites neolaevus n. nom.* 1
Ceratites robustus RIEDEL 3
Ceratites robustus horridus RIEDEL 2
Ceratites philippii RIEDEL 2
Ceratites (ex. aff.) *romanicus* TORNQUIST 1
Ceratites raricostatus RIEDEL 1

Mittlere Ceratiten-Schichten rd. 20 m.

- Ceratites compressus* PHILIPPI emend. RIEDEL 3
Ceratites compressus crassior RIEDEL 3
Ceratites compressus subnudus STOLLEY 3
Ceratites armatus PHILIPPI 2
Ceratites evolutus PHILIPPI emend. RIEDEL 2
Ceratites evolutus tenuis RIEDEL 1
Ceratites evolutus subspinosus STOLLEY 3
Ceratites praecursor RIEDEL 3
Ceratites praespinosus RIEDEL 3

- Ceratites spinosus* PHILIPPI 3
Ceratites postspinosus RIEDEL 2
Ceratites fastigatus CREDNER 1
Ceratites münsteri PHILIPPI emend. RIEDEL 2
Ceratites posseckeri ROTHE 1
Ceratites riedeli STOLLEY 2
Ceratites laevigatus PHILIPPI 2
Ceratites enodis QUENSTEDT 2
Ceratites similis RIEDEL 1
Ceratites humilis PHILIPPI 1
Ceratites hercynus RIEDEL 1

Obere Ceratiten-Schichten 15,00 m.

- Ceratites nodosus laevis* PHILIPPI 2
Ceratites nodosus nodosus (BRUGUIÈRE) 3
Ceratites nodosus minor PHILIPPI 2
Ceratites nodosus optimus n. subsp. 3
Ceratites nodosus subpostspinosus n. subsp. 1
Ceratites levalloisi BENECKE [non PHILIPPI] 1
Ceratites intermedius PHILIPPI 3
Ceratites dorsoplanus PHILIPPI Form α BENECKE 3
Ceratites dorsoplanus PHILIPPI Form β BENECKE 1

Dolomitische Grenzsichten rd. 10 m.

- Ceratites semipartitus* (BUCH) 2
Ceratites meissnerianus n. sp. 1

*) *Ceratites neolaevus* n. nom.: RIEDEL's Artbezeichnung „*laevis*“ wird hiermit ersetzt durch „*neolaevus*“, da *laevis* für *C. nodosus laevis* PHILIPPI vergeben ist.

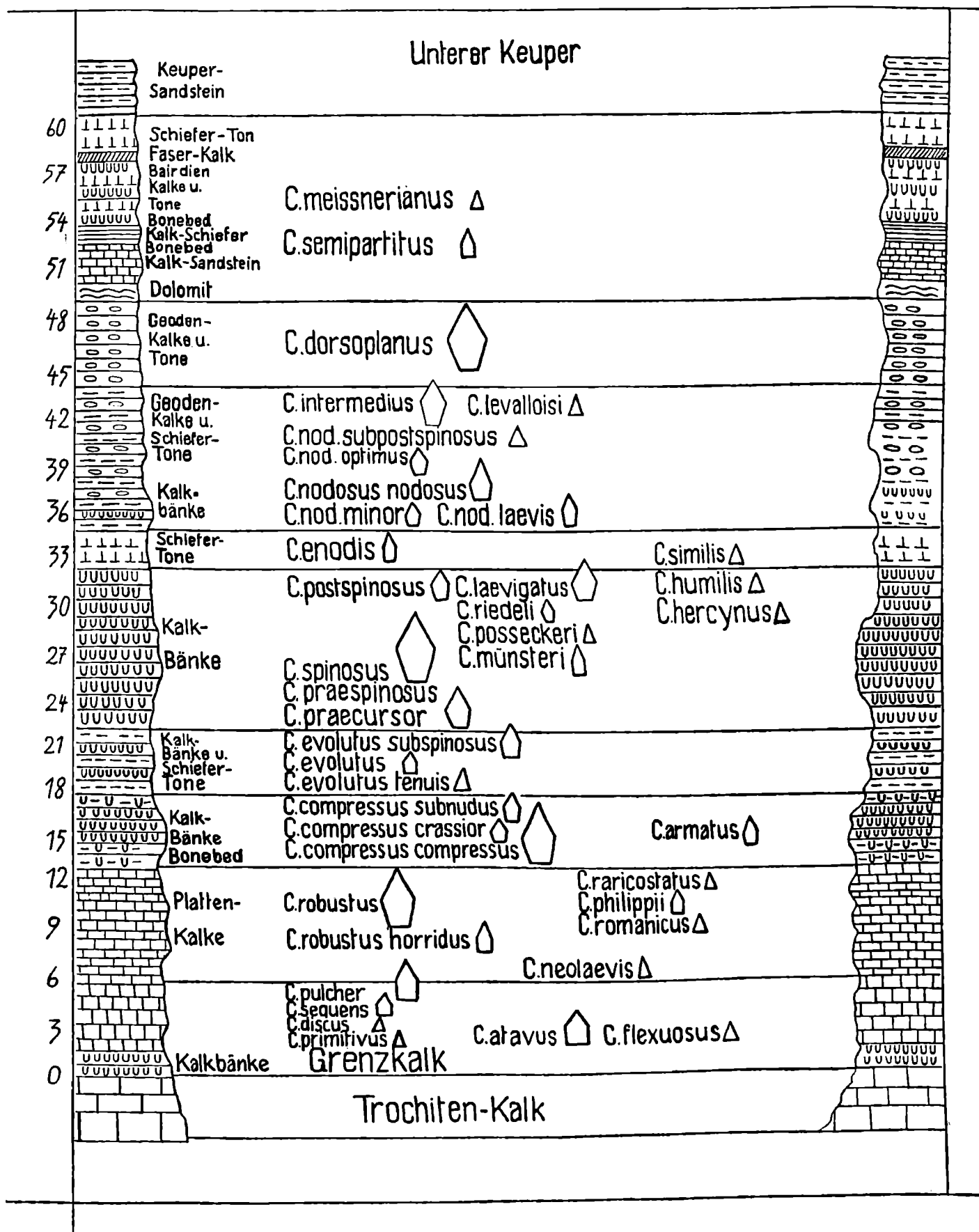


Abb. 1. Stratigraphische Verteilung und Häufigkeit der Ceratiten im Meißner-Gebiet.

b) Art-Begriff und Art-Merkmale.

Für die Art-Bestimmung kommen folgende veränderlichen Merkmale in Betracht: Größe und Querschnitt des Gehäuses, Mundsaum, Skulptur, Windungs-Zunahme = Verhältnis der Höhe der letzten Windung zur Höhe der vorletzten, Scheiben-Zunahme = Verhältnis des Durchmessers des ganzen Individuums zur Höhe der letzten Windung, Involution = Verhältnis der Höhe der vorletzten Windung zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile.

Die Ausbildung des Mundsaumes (vgl. SUN 1927) ist bei den Art-Beschreibungen nicht berücksichtigt worden, da im Meißner-Gebiet bisher nicht ein einziges Gehäuse mit einem zur Bestimmung geeigneten Mundsaum gefunden wurde.

Der Art-Begriff bei der Gattung *Ceratites* hat seit L. v. BUCH (1849) eine immer engere Fassung erfahren. Heute sind die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes in 40-50 Arten aufgeteilt. Eine noch viel engere Fassung der Begriffe von Art und Gattung hat A. SCHRAMMEN (1934) vertreten. Die gründliche

Arbeitsweise von Herrn SCHRAMMEN habe ich bei gemeinsamen Begehungen schätzen gelernt, trotzdem muß ich seine Neugliederung als zu weitgehend ablehnen, da er — nach meiner Auffassung — auch bloße Varianten zu Arten erhoben hat.

Nach meiner Ansicht wird das Urteil von M. SCHMIDT (1934) den Tatsachen besser gerecht: „Die Stärke bzw. der Reichtum der Skulptur sonst gleicher Formen einer Zone kann nicht zur Aufstellung verschiedener Arten dienen, sondern ist ein Beweis starker Variabilität der betreffenden Art. — Die Formen der Unteren Ceratiten-Schichten zeigen durchweg die aus der ozeanischen Heimat mitgebrachte Art der Reifeentwicklung: bei mäßiger Größenzunahme eine glatte oder fast glatte, mit Mundsaum-Marken gezielte, hochmündige Wohnkammer. Später tritt über stärkere Knoten und einfachere Rippen die von PHILIPPI als Alters-Skulptur bezeichnete *nodosus*-Skulptur mit Flankenrippen auf der Wohnkammer in einen gewissen Gegensatz. Die Ursache dieser Fortentwicklung ist wohl die Anpassung der ursprünglich planktonisch-nektonischen Hochseeformen — eingewandert aus dem alpin-pelagischen Meere — an eine benthonische Lebensweise im flachen germanischen Muschelkalk-Meer.“

c) Jugend- und Alters-Skulptur.

PHILIPPI (1901) unterscheidet bei den Ceratiten-Gehäusen eine Jugend- und eine Alters-Skulptur. RIEDEL (1918) ersetzt diese Bezeichnung durch die Begriffe *binodosus*- und *nodosus*-Skulptur. Die *binodosus*-Skulptur (7-9 Lateral-Knoten und die doppelte Anzahl Extern-Knoten) ist allein den skulptierten Formen der Unteren Ceratiten-Schichten eigen und erreicht in *C. robustus* (Taf. 1 Fig. 1, 2; Taf. 3 Fig. 16) ihren Höhepunkt. Doch bahnt sich die *nodosus*-Skulptur (Lateral-Wülste und Falten-Rippen) bei *C. robustus* an insofern, als anstelle der Lateral-Knoten bereits Lateral-Wülste treten.

Diese Entwicklung verstärkt sich über *C. compressus*, *C. evolutus* bis zu *C. spinosus*. Bei den spinosen Gehäusen weicht die Skulptur von der normalen Fortentwicklung zur *nodosus*-Skulptur ab. So besitzt *C. armatus* (Taf. 3 Fig. 15) keine dichotome Jugend-Skulptur, und die übrigen spinosen Formen führen auf dem letzten Umgange statt der einfachen Rippen La-

teral-Wülste und spitze Extern-Knoten, die durch eine Einsattelung getrennt sind (Taf. 1 Fig. 4).

In den Oberen Ceratiten-Schichten kommt die *nodosus*-Skulptur bei den Alters-Formen von *C. nodosus* auf der letzten Windung und der Wohnkammer zu voller Entfaltung. Die inneren Windungen dagegen sind bis auf die glatten Anfangs-Windungen (Taf. 3 Fig. 19) *binodos* skulptiert. Daher zeigen alle Jugend-Exemplare von Arten der Mittleren und Oberen Ceratiten-Schichten *binodose* Skulptur. Ein ungewöhnlich glücklicher Fund von 4 Jugend-Exemplaren mit Wohnkammer von *C. nodosus* (Taf. 4 Fig. 23, 24, 25, 27) aus einer Bank am Weißenberg bei Trubenhäusen bestätigt diese Behauptung:

Fig. 23: Größe 4,5 cm, *binodosus*-Skulptur, Lateral-Knoten, stärker werdend und zur Seitenmitte vorrückend, auf der Wohnkammer Beginn schwacher, zum Nabel herabziehender Seiten-Wülste.

Fig. 24: Größe 6 cm, der quadratische Röhren-Querschnitt auf der Wohnkammer stark anschwellend.

Abb. 2. Wohnkammer-Querschnitte von Alters-Exemplaren aller Arten und Unterarten der Oberen Ceratiten-Schichten und der Dolomitischen Grenzsichten in ihrer stratigraphischen Folge.

1. *Ceratites nodosus laevis* PHILIPPI. Senck.-Mus. 950.
2. *Ceratites nodosus minor* PHILIPPI. Senck.-Mus. 948.
3. *Ceratites nodosus nodosus* BRUGUIÈRE. Senck.-Mus. 912.
4. *Ceratites nodosus optimus* n. subsp. Senck.-Mus. 911.
5. *Ceratites nodosus subpostspinosus* n. subsp. Senck.-Mus. 957.
6. *Ceratites levalloisi* BENECKE. Senck.-Mus. 953.
7. *Ceratites intermedius* PHILIPPI. Senck.-Mus. 944.
8. *Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI Form β BENECKE. Senck.-Mus. 954.
9. *Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI Form α BENECKE. Senck.-Mus. 951.
10. *Ceratites semipartitus* (BUCH). Senck.-Mus. 914.
11. *Ceratites meissnerianus* n. sp. Senck.-Mus. 945.

Größe $\frac{1}{2}$.

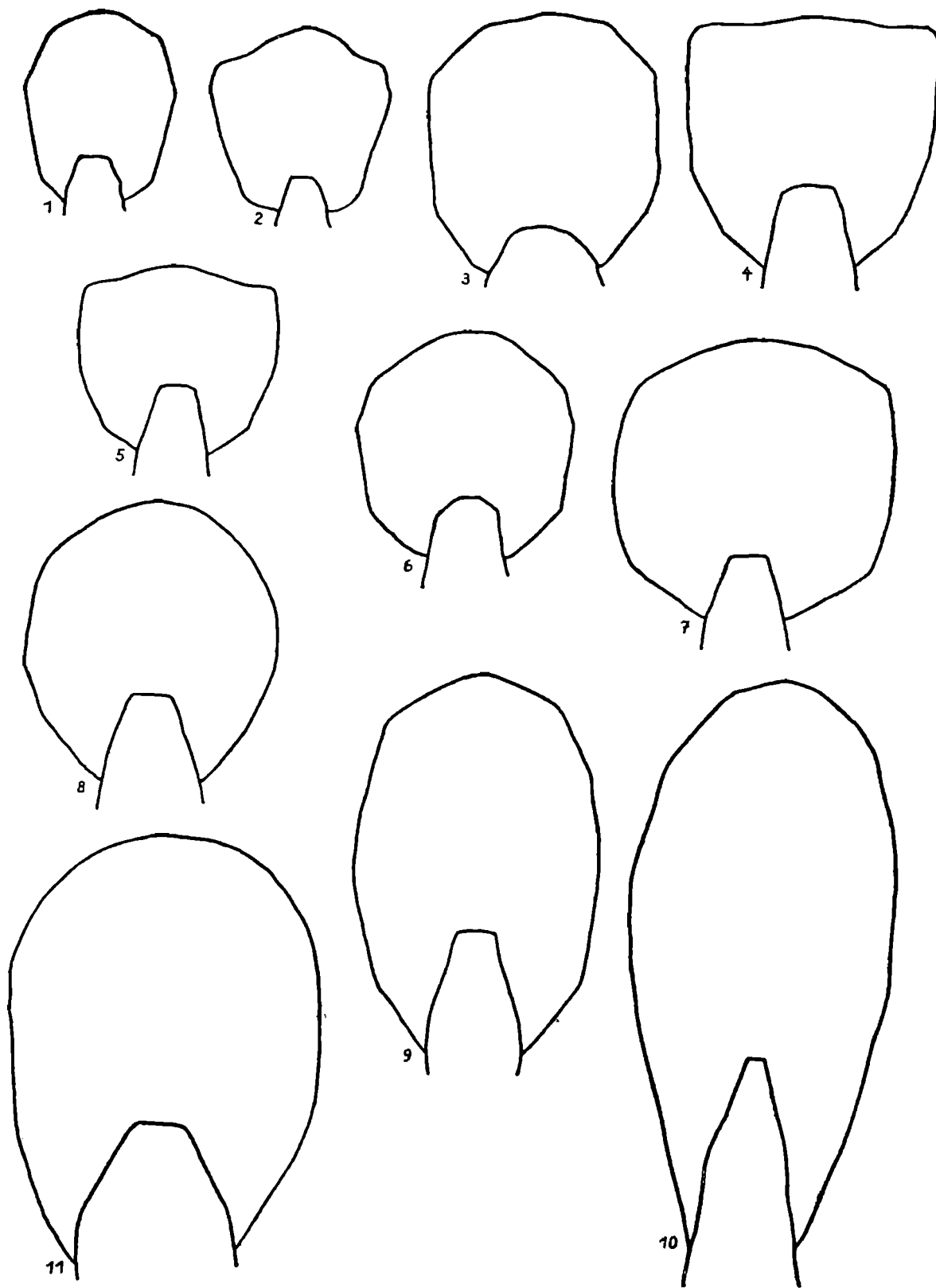


Abb. 2

Fig. 25: Größe 6,5 cm, Lobenlinie dicht, sonst wie Fig. 24
 Fig. 27: Größe 8,5 cm, auf der Wohnkammer Wülste in Rippen übergehend, zwischen letzteren und stumpfen Extern-Knoten eine leichte Einsattelung, mäßig involut.

Alters-Exemplare (wie z. B. Taf. 4 Fig. 28) stimmen im Bau der inneren Windungen vollständig mit den angeführten Jugend-Exemplaren überein.

Vergleicht man die Skulptur dieser Jugend-Formen des *C. nodosus* bzw. dessen innere Windungen mit den Jugend-Exemplaren von *C. spinosus* (Taf. 4

Fig. 21), oder *C. evolutus* (Taf. 3 Fig. 19) und *C. compressus* (Taf. 1 Fig. 3; Taf. 4 Fig. 20, 26) mit den Alters-Formen von *C. robustus* (Taf. 1 Fig. 1, 2), so findet man bei allen Gehäusen eine auffällige Übereinstimmung ihrer binodosen Skulptur. Auch Jugend-Exemplare von *C. intermedius* (Taf. 5 Fig. 29), von *C. dorsoplanus* Form α (Taf. 5 Fig. 30, 31), von *C. dorsoplanus* Form β (Taf. 5 Fig. 32-34) und *C. semipartitus* (Taf. 5 Fig. 35; Taf. 6 Fig. 36) zeigen $\pm$ ausgeprägte *binodosus*-Skulptur.

d) Beschreibungen.

Ceratites nodosus laevis PHILIPPI 1901.

Taf. 2 Fig. 8.

1901 *Ceratites nodosus laevis* PHILIPPI, Ceratiten, S. 72, Taf. 48 Fig. 2.

1918 *Ceratites nodosus laevis* PHIL. — A. RIEDEL, Beiträge S. 48.

1939 *C. laevis*. — GEISLER, Hauptm., S. 232, 235, 236.
 Hypotypoid: Taf. 2 Fig. 8 (Senck.-Mus. XI 950).
 Weiterer Stoff 16 Gehäuse (Senck.-Mus. XI 674-678, 689).

Diagnose: Mittelgroße, mäßig involute Form. Querschnitt oval. Rücken und Seiten flach gewölbt. Die schwache Skulptur auf der Wohnkammer fast verschwindend.

Beschreibung: Größe 13 cm. Höhe der Wohnkammer zu ihrer Breite 100:74. Höhe der gekammerten Windung zu ihrer Breite 100:70. Windungs-Zunahme 100:50. Scheiben-Zunahme 100:44. Involution 100:63. Skulptur: Innenwindungen dicht binodos, letzter gekammerter Teil und Wohnkammer mit

schwachen Lateral-Wülsten und Extern-Knoten bedeckt. Sutura normal.

Beziehungen: *Ceratites nodosus laevis* ist der älteste Vertreter der *nodosus*-Gruppe. Er bleibt kleiner als *Ceratites nodosus nodosus* und ist schwächer skulptiert. Seine Involution ist stärker als bei *C. nodosus nodosus*. *C. nodosus laevis* könnte abzuleiten sein von *C. postspinosus* als ein Verwandter mit stark abgeschwächter Wohnkammer-Skulptur. *C. nodosus laevis* ähnelt sehr dem bei ROTHE (1943) auf Taf. 3 Fig. 13 abgebildeten *Ceratites* sp. ind., den ROTHE 0,75 m über der *cycloides*-Bank, also in der untersten *nodosus*-Zone, gefunden hat.

Vorkommen Mit *Ceratites nodosus laevis* beginnt im Meißner-Gebiet die *nodosus*-Zone wie einwandfrei im Bahnanschnitt bei Walburg festgestellt werden konnte.

Ceratites nodosus minor PHILIPPI 1901.

Taf. 1 Fig. 6.

1901 *Ceratites nodosus minor* PHILIPPI, Ceratiten, S. 73, Taf. 47 Fig. 2, Taf. 48 Fig. 1.

1918 *Ceratites nodosus minor* PHIL. — A. RIEDEL, Beiträge S. 48-49.

Hypotypoid: Taf. 1 Fig. 6 (Senck.-Mus. Nr. XI 948).
 Weiterer Stoff: 12 Gehäuse (Senck.-Mus. XI 860-864, 956).

Diagnose: Mittelgroße, involute Form. Querschnitt quadratisch. Starke Rücken- und Breitenzunahme. Innere Windungen binodos skulptiert. Auf der Wohnkammer dicht berippt. Skulptur auf allen Windungen gleich stark bleibend.

Beschreibung: von Fig. 6: Größe 13,5 cm. Höhe der Wohnkammer zu ihrer Breite 100:92. Höhe der gekammerten Windung zu ihrer Breite 100:57. Windungs-Zunahme 100:54. Scheiben-Zunahme 100:45. Involution 100:55. Skulptur allmählicher Übergang der Lateral-Knoten in Lateral-Wülste, die

auf der Wohnkammer in Rippen übergehen, die in schwachen Extern-Knoten endigen. Bis 5 Wülste oder Rippen auf der Wohnkammer. Sutura: erster Lateral-Lobus doppelt so breit als der zweite.

Beziehung: *Ceratites nodosus minor* ähnelt sehr dem *Ceratites nodosus nodosus* bis auf seine geringere Größe und seine dichtere, zierlichere Skulptur. Exemplare mit kräftiger Skulptur weisen auf Verwandtschaft mit *Ceratites similis* hin.

Bemerkung: Fig. 6 zeigt ein jugendliches Exemplar, bei dem die Lateral-Wülste bis zum Ende der Wohnkammer von den Extern-Knoten getrennt bleiben.

Vorkommen *Ceratites nodosus minor* liegt vergesellschaftet mit *Ceratites nodosus laevis* in der unteren *nodosus*-Zone.

***Ceratites nodosus nodosus* (BRUGUIÈRE 1792).**

Taf. 2 Fig. 9, 10; Taf. 4 Fig. 23; 24, 25, 27, 28.

- 1792 *Ammonites nodosa* BRUGUIÈRE, Encycl. méth., Paris I., S. 43.
 1820 *Ammonites nodosus*. — v. SCHLOTHEIM „ex parte“, Petrefaktenkunde, S. 67.
 1825 *Ceratites nodosus*. — DE HAAN, Monogr. Ammoniteorum et Goniatiteorum, Leyden, S. 157.
 1849 *Ammonites nodosus* BRUGUIÈRE. — L. v. BUCH, Ceratiten, Berlin, S. 4-9, Taf. 1 Fig. 1-2, Taf. 2 Fig. 1.
 1901 *Ceratites nodosus* (BRUGUIÈRE) SCHLOTHEIM. — E. PHILIPPI, Ceratiten S. 65-72, Taf. 46 Fig. 1 [non Taf. 47 Fig. 1 u. 3].
 1918 *Ceratites nodosus* (BRUGU.) SCHLOTH. — A. RIEDEL, Beiträge, S. 46-48, Taf. 11 Fig. 2.
 1918 *Ceratites nodosus* und *Ceratites aff. nodosus* BRUG. — E. STOLLEY, Ceratiten, S. 119-121, 123, Taf. 20 Fig. 9.
 1939 *C. nodosus nodosus*. — GEISLER, Hauptm., S. 241.
 Hypotypoide: Taf. 2 Fig. 9, 10; Taf. 4 Fig. 23, 24, 25, 27, 28. (Senck.-Mus. Nr. XI 912, 932, 917, 918, 941, 930, 947).
 Weiterer Stoff: 60 Gehäuse (Senck.-Mus. XI 731-733, 883-897, 905-909, 936).

Diagnose: Große, evolute Form. Querschnitt quadratisch. Rücken und Seiten fast flach. Skulptur auf den inneren Windungen kräftig binodos und dicht. Auf der Wohnkammer 3 starke Falten-Rippen. Skulptur auf allen Windungen gleich stark bleibend.

Beschreibung von Fig. 9: Größe 17 cm. Rückenbreite von Beginn bis Ende des letzten Umganges verdoppelt. Höhe der Wohnkammer zu ihrer Breite 100:90. Höhe der gekammerten Windung zu ihrer Breite 100:85. Windungs-Zunahme 100:53. Scheiben-Zunahme 100:43. Involution 100:52. Skulptur: auf der Innenwindung und der vorletzten Windung kräftig binodos und dicht. Auf der vorletzten Windung statt der Lateral-Knoten Lateral-Wülste, die sich allmählich mit den Extern-Knoten zu kräftigen Rippen vereinigen. Auf der Wohnkammer 3 starke, dornartig auslaufende, leicht nach außen gebogene Rippen, die den Rücken kaum erreichen. Sutura: Extern-Sattel doppelt so breit als der erste Lateral-Sattel. Der erste Auxiliar-Sattel doppelt so breit als der zweite Lateral-Sattel.

Beziehungen: Nur die Alters-Exemplare von *Ceratites nodosus* besitzen die *nodosus*-Skulptur. Jugend-Exemplare sind binodos skulpiert (Fig. 23). Bei Gehäusen mittleren Alters treten an Stelle der Lateral-Knoten Wülste, die auf der Wohnkammer zu Rippen werden (Fig. 10). Jugend-Exemplare von *C.*

nodosus gleichen Alters-Exemplaren von *C. robustus*. Exemplare mittleren Alters sind Alters-Exemplaren von *C. compressus* sehr ähnlich. Bei Alters-Exemplaren von *C. nodosus* sind die Rippen auf der Extern-Seite häufig dornartig zugespitzt. Die ontogenetische Entwicklung des *C. nodosus* geht also von der *robustus*-Skulptur über die *compressus-postspinosus*-Skulptur zur *nodosus*-Skulptur. Entsprechend darf man für die Phylogenie annehmen, daß sich *C. nodosus* aus *C. robustus* über *C. compressus* und *C. postspinosus* entwickelt hat. Doch läßt die nahe Verwandtschaft zwischen *C. compressus*, *C. evolutus*, *C. similis* und *C. nodosus* auch diesen Entwicklungsweg für *C. nodosus* zu.

Bemerkung: Von den drei bei PHILIPPI abgebildeten und von ihm als *Ceratites nodosus* typ. bezeichneten Formen steht das auf Taf. 47 Fig. 1 abgebildete Stück unserem *Ceratites nodosus* am nächsten. Taf. 47 Fig. 2 und 3 sind jugendliche Exemplare.

BENECKE (1911) unterschied vom typischen *C. nodosus* die große Unterart *C. nodosus major*. Nach GEISLER (1939, S. 241) bestehen folgende Unterscheidungsmerkmale:

<i>Ceratites nodosus nodosus</i> :	<i>Ceratites nodosus major</i> :
Scharfkantige Rippen.	Stumpfe Falten-Rippen, größerer Rippenabstand.
Seiten schwach gewölbt.	Seiten stark gewölbt.
Gekammerter Teil kräftig binodos.	Skulptur gegen die inneren Windungen hin schwächer und allmählich glatt.

Im Meißner-Gebiet haben sich *nodosus*-Arten mit diesen Unterschieden nicht gefunden. Die Eigenschaften des *C. nodosus nodosus* bei GEISLER kennzeichnen im Meißner-Gebiet Formen des *C. nodosus* von mittlerem Alter (Taf. 2 Fig. 10). *C. nodosus major* ähnelt Alters-Formen des *C. nodosus* aus dem Meißner-Gebiet, bei denen aber eine Abschwächung der Skulptur auf den inneren Windungen nicht eintritt.

Vorkommen: *Ceratites nodosus* findet sich im Meißner-Gebiet sowohl in den Kalkbänken wie in den Tonlagen der *nodosus*-Zone der Oberen Ceratiten-Schichten. Die Gehäuse gleichen Alters nehmen von unten nach oben an Größe zu.

***Ceratites nodosus optimus* n. subsp.**

Taf. 6 Fig. 37.

- Holotypus: Taf. 6 Fig. 37, Senck.-Mus. Nr. XI, 949.
 Locus typicus: Bahnanschnitt Gülsberg bei Walburg (Bl. Großalmerode).
 Stratum typicum: *nodosus*-Zone der Oberen Ceratiten-Schichten.
 Weiterer Stoff: 24 Gehäuse (Senck.-Mus. XI 679, 680).

Diagnose: Große, mäßig evolute Form. Querschnitt trapezförmig. Rücken und Seiten flach gewölbt. Starke Rückenbreiten-Zunahme im Verlauf der letzten Windung. Die kräftige Innen-Skulptur steigert sich auf der Wohnkammer zu starken Falten-

Wülsten, deren starke Dornen die Rückenhöhe beinahe überragen.

Beschreibung: Größe 17 cm. Rücken und Seiten flach gewölbt. Starke Rückenbreiten-Zunahme im Verlauf der letzten Windung. Höhe der Wohnkammer zu ihrer Breite am Anfang 100:57, am Ende 100:100. Windungs-Zunahme 100:54. Scheiben-Zunahme 100:42. Involution 100:50. Skulptur: dicht und kräftig. Bei der Innen-Skulptur Lateral-Wülste statt der Lateral-Knoten. Auf dem letzten gekammerten Teil durchgehende Rippen. Wülste und Rippen laufen zum tiefen Nabel herab. Auf der Wohnkammer drei kräftige, dornartig endigende Falten-Wülste.

***Ceratites nodosus subpostspinosus* n. subsp.**

Taf. 6 Fig. 38.

Holotypus: Taf. 6 Fig. 38, Senck.-Mus. Nr. XI 957.
Locus typicus: Bahnanschnitt Gülsberg bei Walburg (Bl. Großalmerode).

Stratum typicum: obere *nodosus*-Zone der Oberen Ceratiten-Schicht.

Weiterer Stoff: 5 Gehäuse (Senck.-Mus. XI 854-856).

Diagnose: Große, evolute, flache Form. Querschnitt quadratisch. Skulptur auf den inneren Windungen schwach, auf der Wohnkammer stärker werdend. Auf der Wohnkammer drei kräftige, in spitzen Dornen endende Falten.

Beschreibung: Größe 14,5 cm. Rücken und Seiten auf den inneren Windungen flach, nach dem Ende zu sich wölbind. Höhe der Wohnkammer zu ihrer Breite 100:91. Höhe der gekammerten Win-

Die Falten-Wülste erreichen die Rückenhöhe. Dadurch erscheint der Wohnkammer-Querschnitt trapezförmig. Sutura normal.

Beziehungen *Ceratites nodosus optimus* unterscheidet sich von dem ähnlichen *C. nodosus nodosus* hauptsächlich durch seine auffällige Rückenbreiten-Zunahme auf der letzten Windung und durch seine überaus kräftige Skulptur auf der Wohnkammer. Die starken Falten-Wülste der Wohnkammer endigen in dornartigen Extern-Knoten, die eine Abstammung von spinosen Ceratiten nahelegen.

Vorkommen: In den festen Bänken der mittleren und oberen *nodosus*-Zone am Meißner.

dung zu ihrer Breite 100:90. Windungs-Zunahme 100:61. Scheiben-Zunahme 100:42. Involution 100:54. Skulptur: auf den Innenwindungen schwach binodos, auf der letzten Windung anstelle der Lateral-Knoten schräg zum Nabel herablaufende Lateral-Wülste, auf der Wohnkammer 3 kräftige Falten, die in spitzen Dornen enden. Sutura: erster Auxiliar-Sattel und erster Auxiliar-Lobus sehr schmal und niedrig.

Beziehungen *Ceratites nodosus subpostspinosus* erinnert mit seiner schwachen Innen-Skulptur, seinen spitzen Extern-Dornen auf den leicht eingesattelten Falten der Wohnkammer und seiner ziemlich starken Evolution an *Ceratites postspinosus*. Er ist der jüngste Vertreter der *nodosus*-Gruppe.

Vorkommen: Obere *nodosus*-Zone der Oberen Ceratiten-Schichten im Meißner-Gebiet.

***Ceratites levalloisi* BENECKE 1914.**

Taf. 6 Fig. 41.

1901 *Ceratites intermedius* PHILIPPI „ex parte“, Ceratiten, S. 74, Taf. 50 Fig. 1.

1911 *Ceratites intermedius* β. BENECKE, Ceratiten els.-lothr. Muschelkalk, S. 594-595.

1914 *Ceratites Levalloisi* BENECKE, Dolom. Region, S. 95.

1918 *Ceratites Levalloisi* BENECKE — A. RIEDEL, Beiträge, S. 60.

1939 *C. levalloisi*. — GEISLER, Hauptm., S. 235, 236.

Hypotypoid: Taf. 6 Fig. 41 (Senck.-Mus. Nr. XI 953).

Weiterer Stoff: 6 Gehäuse (Senck.-Mus. XI 746-749).

Diagnose: Große, mäßig involute, schwach gewölbte Form. Querschnitt abgerundet rechteckig. Rücken und Seitenflächen kantig voneinander abgesetzt. Die binodose Skulptur anfangs schwach. Auf der Wohnkammer 4 starke Falten-Wülste.

Beschreibung: Größe 19 cm. Rücken und Seitenflächen zuerst flach und kantig voneinander abgesetzt, auf der letzten Windung und auf der Wohnkammer gewölbt. Höhe der Wohnkammer zu ihrer Breite 100:78. Höhe der gekammerten Windung zu ihrer Breite 100:55. Windungs-Zunahme 100:56. Scheiben-Zunahme 100:45. Involution 100:54. Skulptur: Innenwindungen binodos und dichotom, auf der

letzten Windung Lateral-Wülste und stärker werdende Extern-Knoten, auf der Wohnkammer 4 kräftige Falten-Wülste. Sutura normal.

Beziehungen: *Ceratites levalloisi* ist eine Übergangsform von *C. nodosus subpostspinosus* zu *C. intermedius*. In der Skulptur ähneln sich *C. levalloisi* und *C. subpostspinosus* sehr. Dagegen ist *C. levalloisi* flacher und involuter als *C. nodosus subpostspinosus*. Von *C. intermedius* unterscheidet sich *C. levalloisi* durch die kräftigere Skulptur seiner inneren Windungen.

Bemerkung: BENECKE (1911) hat von *Ceratites intermedius* PHILIPPI die kräftiger skulpierten Formen zunächst als *Ceratites intermedius* b ausgeschieden und sie später (1914) *Ceratites levalloisi* genannt. Eine nähere Beschreibung und eine eigene Abbildung hat BENECKE nicht gegeben. Der bei PHILIPPI (1901) Taf. 50 Fig. 1 abgebildete *C. intermedius* steht dem *C. levalloisi* am nächsten.

Vorkommen: Am Meißner findet sich *C. levalloisi* vergesellschaftet sowohl mit *C. nodosus* wie auch mit *C. intermedius*.

***Ceratites intermedius* PHILIPPI 1901.**

Taf. 2 Fig. 7; Taf. 5 Fig. 29.

- 1901 *Ceratites intermedius* PHILIPPI, Ceratiten, S. 74, Taf. 49 Fig. 1 [non Taf. 50 Fig. 1].
 1911 *Ceratites intermedius* α BENECKE, Ceratiten els.-lothr. Muschelkalk, S. 594-595.
 1914 *Ceratites intermedius* BENECKE, Dolom. Region, S. 95.
 1918 *Ceratites intermedius* (PHIL.) emend. BEN. — A. RIEDEL, Beiträge, S. 59-60.
 1939 *C. intermedius*. — GEISLER, Hauptm., S. 238, 239.
 Hypotypoid: Taf. 2 Fig. 7; Taf. 5 Fig. 29 (Senck.-Mus. Nr. XI 944, 916).
 Weiterer Stoff: 18 Gehäuse (Senck.-Mus. XI 682-688; 740-745; 845, 846, 916, 938).

Diagnose: Große, involute, flache Formen von ovalem Querschnitt. Rücken und Seitenflächen auf den inneren Windungen kantig von einander abgesetzt. Schwache Innenskulptur. Auf der Wohnkammer 5-6 dicke Falten-Rippen.

Beschreibung: Größe 24 cm. Vorletzte und letzte Windung zunehmend gewölbt. Höhe der Wohn-

kammer zu ihrer Breite 100:77. Höhe der gekammerten Windung zu ihrer Breite 100:60. Windungs-Zunahme 100:56. Scheiben-Zunahme 100:45. Involution 100:54. Skulptur: beinahe glatte innere Windungen, auf der letzten Windung immer stärker werdende Lateral-Wülste und Extern-Knoten, auf der Wohnkammer 5-6 dicke Falten-Rippen. Sutura normal.

Beziehungen: *C. intermedius* ist der älteste Vertreter der jüngsten Ceratiten-Gruppe, in dem die *nodosus*-Skulptur in schwacher Ausbildung ihre letzte Verkörperung bietet. Mit ihm beginnen die Formen, bei denen Rücken und Flanken kantig voneinander abgesetzt sind.

Bemerkung: *C. intermedius* ist nicht in den meisten Fällen völlig skulpturlos, wie GEISLER (1939, S. 238) meint.

Vorkommen: *intermedius*-Zone der Oberen Ceratiten-Schichten am Meißner.

***Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI Form α BENECKE.**

Taf. 2 Fig. 11, 12.

- 1901 *Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI, Ceratiten, S. 75, Taf. 52 Fig. 1.
 1911 *Ceratites dorsoplanus* α BENECKE, Ceratiten els.-lothr. Muschelkalk, S. 595.
 1918 *Ceratites dorsoplanus* α . — A. RIEDEL, Beiträge S. 61.
 1939 *Ceratites dorsoplanus* forma *glaber* GEISLER, Hauptm., S. 232, 235, 236, 237, 239.
 Hypotypoid: Taf. 2 Fig. 11, 12 (Senck.-Mus. Nr. XI 951, 958).
 Weiterer Stoff: 16 Gehäuse (Senck.-Mus. XI 709, 715, 717, 770, 811, 812, 847, 853).

Beschreibung von Fig. 11: Größe 27 cm. Querschnitt oval. Höhe der Wohnkammer zu ihrer Breite 100:54, Höhe der gekammerten Windung zu ihrer Breite 100:50. Windungs-Zunahme 100:51. Scheiben-Zunahme 100:52. Involution 100:75. Skulp-

tur: Rücken und Seitenflächen kantig von einander abgesetzt. Schwache Externknoten. Gehäuse mittlerer Größe sind glatt (Taf. 2 Fig. 12). Nur Alters-Exemplare haben auf der Wohnkammer niedrige Falten-Wülste. Sutura normal.

Beziehung: *C. dorsoplanus* Form α entwickelt sich aus *C. intermedius* unter erheblicher Abschwächung seiner Skulptur.

Vorkommen: *dorsoplanus*-Zone der Oberen Ceratiten-Schicht am Meißner.

Bemerkung: BENECKE (1911) nennt die mit schwachen Extern-Knoten und kaum angedeuteten Falten-Wülsten auf der Wohnkammer ausgezeichneten Formen *C. dorsoplanus* PHILIPPI Form α . — GEISLER (1939) bezeichnet sie mit dem nicht nomenklatorisch gedachten Ausdruck „forma glaber“.

***Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI Form β BENECKE.**

Taf. 3 Fig. 13.

- 1911 *Ceratites dorsoplanus* β BENECKE, Ceratiten els.-lothr. Muschelkalk, S. 595.
 1918 *Ceratites dorsoplanus* β . — A. RIEDEL, Beiträge, S. 62.
 1939 *Ceratites dorsoplanus* (PHIL.) forma *ornatus* GEISLER, Hauptm., S. 236.
 Hypotypoid: Taf. 3 Fig. 13 (Senck.-Mus. Nr. XI 954).
 Locus typicus: Eichliebe bei Trubenhäusen (Bl. Großalmerode).
 Stratum typicum: *dorsoplanus*-Zone der Oberen Ceratiten-Schichten.

Weiterer Stoff: 3 Gehäuse (Senck.-Mus. XI 769, 771, 772).

Beschreibung: Größe 21,5 cm. Querschnitt rechteckig bis oval. Höhe der Wohnkammer zu ihrer Breite 100:76. Höhe der gekammerten Windung zu ihrer Breite 100:50. Windungs-Zunahme 100:57. Scheiben-Zunahme 100:48. Involution 100:71. Skulptur: Rücken und Seitenflächen kantig voneinander abgesetzt. Innenskulptur schwach. Auf der Wohnkammer 4 deutliche Falten-Wülste.

Beziehungen: Bei *C. dorsoplanus* Form β ist die Wohnkammer stärker gewölbt, die Falten-Wülste auf der Wohnkammer sind kräftiger, die Involution ist geringer als bei *C. dorsoplanus* Form α . *C. dorsoplanus* Form β vermittelt den Übergang von *C. intermedius* zu *C. dorsoplanus* Form α .

Bemerkung: BENECKE (1911) hat die Art nicht abgebildet. PHILIPPI (1901) erwähnt sie nicht. GEISLER's Ausdruck (1939) „forma ornatus“ ist nicht nomenklatorisch.

Vorkommen: *dorsoplanus*-Zone der Oberen Ceratiten-Schicht am Meißner.

***Ceratites semipartitus* (BUCH).**

Taf. 3 Fig. 14; Taf. 5 Fig. 35; Taf. 6 Fig. 36, 39, 40.

1802 *Ammonite mi-parti*. — MONTFORT, Conchyl. IV, S. 302, Taf. 50 Fig. 1.

1849 *Ammonites semipartitus* MONTFORT — L. v. BUCH, Ceratiten, Berlin, S. 9-13, Taf. 3 Fig. 1-2.

1901 *Ceratites semipartitus* PHILIPPI, Ceratiten, S. 77, Taf. 53 Fig. 1, Taf. 54 Fig. 1.

1918 *Ceratites semipartitus* MONTE. — A. RIEDEL, Beiträge, S. 63-65.

1939 *C. semipartitus*. — GEISLER, Hauptm., S. 232, 235, 236, 237.

Hypotypoide: Taf. 3 Fig. 14; Taf. 5 Fig. 35; Taf. 6 Fig. 36, 39, 40 (Senck.-Mus. Nr. XI, 914, 920, 915, 913, 910).

Weiterer Stoff 6 Gehäuse (Senck.-Mus., XI 735-739).

Diagnose: Große, hochmündige, flache, sehr involute Form von eiförmigem bis elliptischem Querschnitt. Rücken beinahe scharfkantig. Bis auf 4 schwache, plumpe Falten-Wülste glatt. Sehr breiter, erster Lateral-Lobus. Die Sättel doppelt so breit als die Loben.

Beschreibung von Fig. 14: Größe 38 cm. Querschnitt eiförmig. Nicht fortlaufend flacher, wie L. v. BUCH (1849) meint, sondern immer gewölbt werdend. Seitenflächen auf den inneren Windungen flach, dann bis zum Ende der Wohnkammer sich auf-

wölbt und in der Nähe des Rückens — besonders bei Alters-Formen konkav eingedrückt. Rücken sehr schmal, zunächst kantig, auf der letzten gekammerten Windung und auf der Wohnkammer sich wölbt. Höhe der Wohnkammer zu ihrer Breite 100:72. Höhe der gekammerten Windung zu ihrer Breite 100:60. Windungs-Zunahme 100:55. Scheiben-Zunahme 100:52. Involution 100:75. Skulptur: bis zur Wohnkammer glatt, auf der Wohnkammer 4 plumpe Falten-Wülste. Suture: erster Lateral-Lobus drei- bis viermal so breit als der zweite, die Sättel doppelt so breit als die Loben, zahlreiche Hilfszacken.

Beziehung: Bei Jugend-Exemplaren von *C. semipartitus* (Taf. 5 Fig. 35; Taf. 6 Fig. 36) ist der Rücken noch kantig abgesetzt. Außerdem sind sie binodos skulpiert. In diesen Merkmalen stimmen sie mit Jugend-Exemplaren von *C. dorsoplanus* (Taf. 5 Fig. 33) annähernd überein. Bei Alters-Exemplaren ist der Rücken der Wohnkammer gerundet und trägt Falten-Wülste wie Alters-Exemplare von *C. dorsoplanus* Form α , aus dem sich *C. semipartitus* entwickelt hat.

Vorkommen: Untere und obere *semipartitus*-Zone der „Dolomitischen Grenzsichten“ am Meißner.

***Ceratites meissnerianus* n. sp.**

Taf. 3 Fig. 18.

Holotypus: Taf. 3 Fig. 18 (Senck.-Mus. Nr. XI 945).

Locus typicus: Bremsbahn-Einschnitt am Westhang des Meißner (Bl. Großalmerode).

Stratum typicum: Blaue Kalkbank der mittleren „Dolomitischen Grenzsichten“.

Weiterer Stoff: 2 Gehäuse (Senck.-Mus. XI 906).

Diagnose: Große, flache, sehr involute Form von ovalem Querschnitt. Rücken sich allmählich stark wölbt. Wohnkammer gegenüber den älteren Windungen aufgebläht. Niedrige, breite Extern-Knoten. Auf der Wohnkammer 6 schwache, bis zur Mitte der Seitenflächen reichende Falten-Wülste.

Beschreibung: Größe 31 cm. Höhe der Wohnkammer zu ihrer Breite 100:71. Höhe der gekammerten Windung zu ihrer Breite anfangs 100:60

zum Ende hin 100:80. Windungs-Zunahme 100:48. Scheiben-Zunahme 100:45. Involution 100:75. Suture: Loben dicht gedrängt, bis 3 cm breite Extern-Sättel und nicht ganz so breite Extern-Loben.

Beziehungen: In Querschnitt und Involution gleicht *C. meissnerianus* dem *C. semipartitus*. In seiner Skulptur dagegen schließt er an *C. intermedius* an, in seinem Gehäusebau ebenso.

Bemerkung: BENECKE erwähnt 1911, 1914 (u. 1915 brieflich) aus der „Dolomitischen Region“ einen hochmündigen Ceratiten, dessen Beschreibung infolge der Zeitumstände leider unterblieb. Ich vermute, daß er mit *C. meissnerianus* n. sp. ident ist.

Vorkommen: Blaue Kalkbank im mittleren Teil der „Dolomitischen Grenzsichten“.

F. Vergleich der Ceratiten-Schichten des Meißner-Gebietes mit denen anderer Gegenden.

Das wichtigste Ergebnis aller bisherigen Untersuchungen im gesamten germanischen Oberen Muschelkalk ist die Feststellung der gleichen Ceratiten-Folge in allen Teilgebieten. Allerdings ist die Ceratiten-Folge in den Teilgebieten nicht immer gleich vollständig. Die Ursache liegt in der Aufgliederung des einstigen Sedimentations-Raumes in verschiedene Fazies-Gebiete: Becken-Inneres, Becken-Rand und Becken-Schwellen. Für Nord- und Mitteldeutschland hat KLEINSORGE (1935) die Merkmale der Fazies-Gebiete stratigraphisch und paläogeographisch ausgewertet. In Süddeutschland sind u. a. BENECKE, G. WAGNER und zuletzt GEISLER (1939) in gleicher Richtung tätig gewesen. — Schon in Abschnitt C. ist auch die Abhängigkeit der Sedimentation und der Verfrachtung und Einbettung der Fossilien von der Lage des Sedimentations-Raumes im Becken-Tiefsten oder in Küstennähe erörtert worden. So erklärt sich die Verschiedenheit in der sediment-petrographischen Ausbildung und in der Vollständigkeit der Ceratiten-Folge in den Teilgebieten. Im Gebiete des Becken-Inneren sind die Ceratiten-Schichten als reine Tonplatten-Fazies ausgebildet, die die gesamte Ceratiten-Folge beherbergt. Der unterlagernde „Trochiten-Kalk“ ist durchweg als Wechsellagerung wenig mächtiger Trochiten-Kalkbänke und trochitenfreier Kalkstein-Bänke vorhanden. In Küstennähe und in Schwellen-Regionen finden wir starkes Anwachsen der unterlagernden Trochiten-Kalke zu mächtigen, kompakten Bänken, Verzahnung der Ceratiten-Schichten mit „oberen“ Trochiten-Bänken infolge Verschwemmung im seichten, leicht bewegten Meere bis in die *spinosus*-Zone. Die Ceratiten-Folge schließt umso früher ab, je näher die Küste bzw. eine Schwelle liegt. — Die Grenze Obere Ceratiten-Schichten/Unterer Keuper ist nur im Becken-Innern als „Dolomitische Grenzschichten“ mit der *semipartitus*-Zone entwickelt. An den Becken-Rändern und in Schwellen-Gebieten können die Dolomite an der *atavus*-Zone beginnen.

Niederhessen.

In Niederhessen läßt sich die Zweiteilung des Oberen Muschelkalkes in Trochiten-Kalk und Ceratiten-Schichten überall durchführen. Die 8-10 m mächtigen Trochiten-Kalkbänke sind das Ergebnis der Zusammenschwemmung der Stielglieder in Küstennähe oder ihre Ansammlung zu dicken Bänken in sinkenden Räumen des Küstenwassers (HERM. SCHMIDT 1944). Für Niederhessen kommt wohl die letztere Bildungsweise in Betracht. Die Fortdauer der Senkung schuf die Voraussetzung für die Ausbildung der Ceratiten-Schichten als Tonplatten-Facies in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 60 m, die gesamte Ceratiten-Folge enthaltend. Diese Sedimentation in einem sinkenden Raume ist vom Meißner-Gebiet aus nach S bis Spangenberg und nach N über Eichenberg nach Göttingen zu verfolgen. Im westwärts angrenzenden Randgebiete treten ebenfalls mächtige Trochiten-Kalkbänke auf. Die Ceratiten-Schichten sind bei Naumburg, Kreis Fritzlar, aber nur bis zur

compressus-Zone, bei Altenhasungen/Wolfhagen bis zur *evolutus*-Zone und bei Haubeda/Warburg bis zur *spinosus*-Zone entwickelt. Die Leitbänke Süddeutschlands sind in Niederhessen nicht ausgebildet.

Wesergebiet.

Im Südtail des Weser-Gebietes sind Trochiten-Kalk und Ceratiten-Schichten in ähnlicher Ausbildung wie in Niederhessen und in einer Mächtigkeit von 25-45 m vorhanden. Die Ceratiten-Folge schließt mit *C. dorsoplanus* ab. Nach N hin verringert sich die Gesamtmächtigkeit des Oberen Muschelkalkes. Die Ceratiten-Schichten reichen höchstens noch bis zur *spinosus*-Zone. Die Verzahnung von Tonplatten-Fazies mit Trochiten-Kalk oder mit seinen Äquivalenten nimmt zu. — Eine Gliederung der Ceratiten-Schichten nach Zweischalern, wie sie GRUPE (1920) vorgenommen hat, scheitert an der mangelnden Horizontbeständigkeit der betreffenden Zweischaler. Auch in diesem Gebiet kommen für eine Gliederung der Ceratiten-Schichten nur die Ceratiten in Frage.

Nördliches Harz-Vorland.

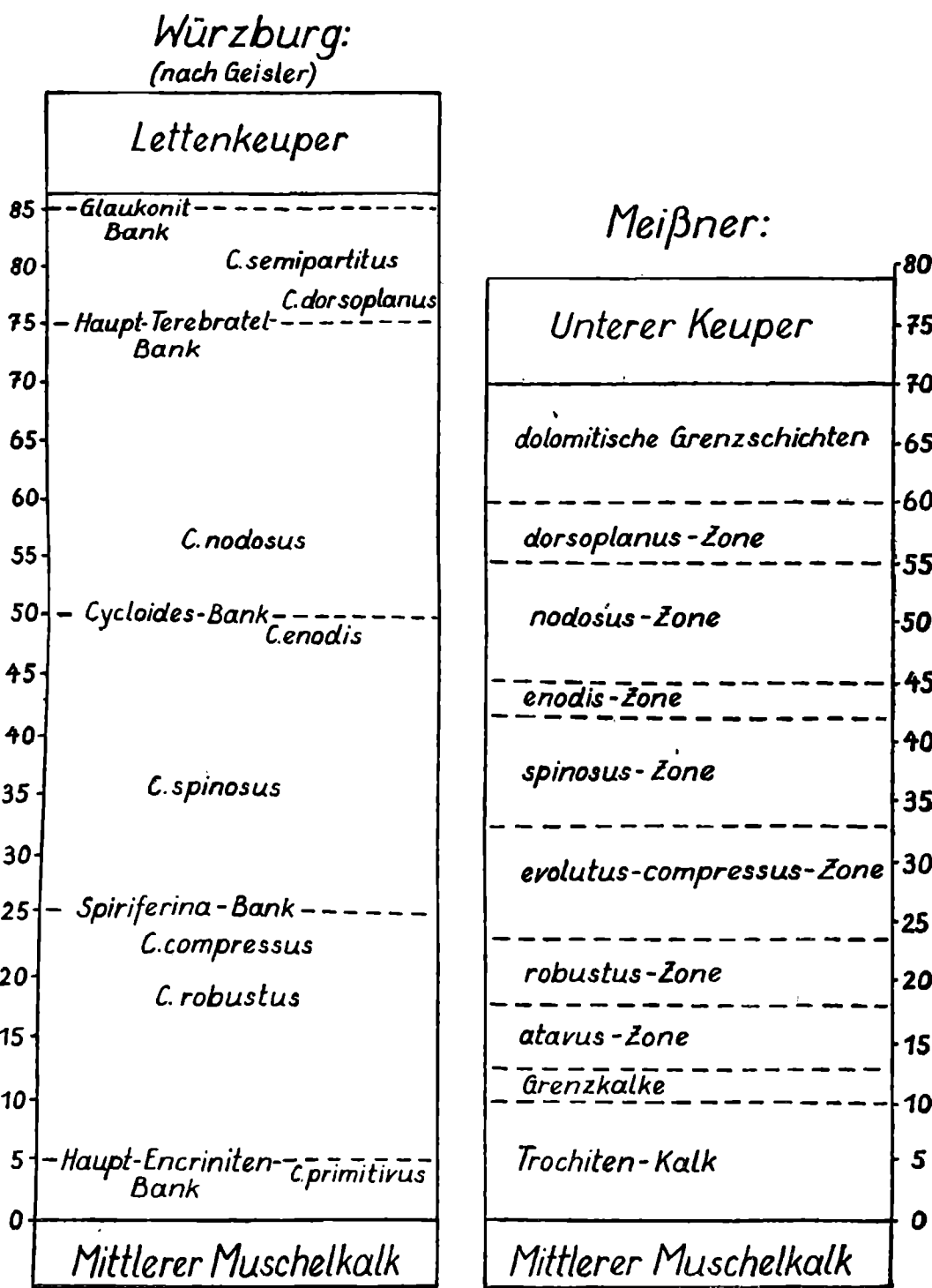
Hier ist die petrographische Ausbildung des Oberen Muschelkalkes recht unterschiedlich, je nachdem Becken- oder Rand-Fazies vorliegen. Trochiten-Kalke können Tonplatten vertreten und umgekehrt. Die Ceratiten-Folge reicht höchstens bis zum *C. dorsoplanus* einschließlich. Die Mächtigkeit des Trochiten-Kalkes schwankt zwischen 14 m und 0 m, die der Ceratiten-Schichten zwischen 30 m und 45 m.

Thüringen.

Nach KLEINSORGE (1935) ist der Trochiten-Kalk im Gegensatz zu den übrigen mittel- und norddeutschen Gebieten als „3-10 m mächtige Folge von harten Kalkbänken mit Zwischenlagern von Wulst- und Knauer-Kalken ausgebildet. Oolith und Glaukonit sind weit verbreitet. Trochiten sind nur in Gebieten mit mächtigerer und z. T. oolithischer Trochitenkalk-Fazies zu finden. Milde Mergel-Schiefer trennen den Trochiten-Kalk von den Ceratiten-Schichten.“ Die Grenze zwischen Ceratiten-Schichten und Unterem Keuper bilden Kasten-Dolomite. Bis auf die Eichsfeld-Schwelle gehört Thüringen dem Becken-Innern an. Die Einteilung der 70-80 m mächtigen Ceratiten-Schichten nach Zweischalern eignet sich nicht zum Vergleich mit anderen Gebieten. Leitbänke sind früher zur Gliederung der Ceratiten-Schichten verwendet worden. Sie scheinen aber nicht horizontbeständig zu sein. Ältere Autoren vertraten die Meinung, daß die Ceratiten-Folge in Thüringen nicht der von RIEDEL aufgestellten Gliederung entspräche. So hatte MEMPEL (1934) in der Gegend von Mühlhausen *C. robustus*, *C. compressus* und *C. spinosus* angeblich über der *cycloides*-Bank gefunden. ROTHE (1943) hat anhand der umfangreichen, stratigraphisch einwandfrei zusammengebrachten Ceratiten-Sammlung A. POSSECKER, Erfurt, und auf Grund eigener Untersuchungen im Anstehenden diesen angeblichen Unterschied als Irrtum erwiesen, verursacht durch falsche Bestimmungen der Schichten oder der Arten. So fand ROTHE in den Mittleren Ceratiten-Schichten bei Erfurt zahlreiche Ceratiten, die Merkmale einer *robustus*-Skulptur tragen und sich aus *C. münsteri* entwickeln. Aus dieser Reihe schied er die neue Art *Ceratites posseckeri* ROTHE (1937 Taf. 3 und 1943 Taf. 1 Fig. 2) aus. Dies ist die von MEMPEL für *C. robustus* gehaltene Art aus den Mittleren Ceratiten-Schichten bei Mühlhausen.

POSSECKER wie ROTHE konnten die Beobachtung PHILIPPI's (1901) bestätigen, daß *C. laevigatus* in den Mittleren Ceratiten-Schichten liegt. Auch im Meißner-Gebiet ist *C. laevigatus* in den Mittleren Ceratiten-Schichten zwischen *C. riedeli* und *C. enodis* gefunden. RIEDEL (1918) und STOLLEY (1918) führen *C. laevigatus* auch aus den Unteren Ceratiten-Schichten an. Diese Angabe trifft nicht zu. Hier liegt wohl eine Verwechselung mit dem ähnlichen *C. philippii* vor.

Nach POSSECKER's Funden sind in Thüringen sämtliche Arten von *C. atavus* bis *C. semipartitus* einschließlich vertreten. Nach ROTHE's Überzeugung ist eine einwandfreie Gliederung der Ceratiten-Schichten in Thüringen nur nach Ceratiten durchzuführen.



Süddeutschland.

Von Mainfranken bis Elsaß-Lothringen einschließlich ist der Obere Muschelkalk oder Haupt-Muschelkalk als Becken-Fazies ausgebildet; hier ist auch die untere Abteilung des Hauptmuschelkalkes vorherrschend in Tonplatten-Fazies entwickelt. Aus diesem Grunde ist die in Nord- und Mitteldeutschland übliche Zweiteilung in Trochiten-Kalk und Ceratiten-Schichten in Süddeutschland nicht möglich. Die Trochiten-Führung beschränkt sich auf wenige eingeschaltete Bänke. Allgemein war in Süddeutschland eine Gliederung des Hauptmuschelkalkes nach Leitbänken üblich. Für Mainfranken hat GEISLER (1939) eine Gliederung beinahe des gesamten Hauptmuschelkalkes nach Ceratiten durchgeführt; denn „das Fehlen der mächtigen, organogenen Trochiten-Kalke im Unteren Hauptmuschelkalk und der Dolomit-Fazies im Oberen Hauptmuschelkalk erlauben es, die Ceratiten-Gliederung nahezu auf die gesamte Mächtigkeit des Hauptmuschelkalkes auszudehnen. Bei Würzburg fanden sich auch die bisher tiefsten, stratigraphischen Ceratiten des Hauptmuschelkalkes überhaupt“. Schon 3 m über der Basis wurden von TRUSHEIM (1934)

Ceratiten der älteren Formen gefunden. Das frühere Auftreten der Ceratiten in Mainfranken ist begründet in dem früheren Einsetzen günstiger Lebensbedingungen im Becken-Innern.

Die neuen Arten, die GEISLER beschreibt, sind im Meißner-Gebiet bisher nicht gefunden. Aus dem tiefsten Ceratiten-Vorkommen im Hauptmuschelkalk beschreibt GEISLER die neue Art *Ceratites pinguis* (Taf. 6, Fig. 1 u. 1a) mit folgender Diagnose: „Trichotome Skulptur. Auf der Wohnkammer 3 Höcker-Rippen. In die Länge gezogene Extern-Knoten. Stachelige Lateral-Knoten auf dem gekammerten Teil. Querschnitt trapezförmig“. In der *robustus*-Zone des Meißner-Gebietes findet sich nicht selten eine Art mit gleichen Merkmalen, die RIEDEL (1918) *C. robustus horridus* (Taf. 5 Fig. 2) nennt. Der Querschnitt von *C. robustus robustus* wie auch von *C. robustus horridus* ist nicht rechteckig, wie GEISLER angibt, sondern trapezförmig wie bei *C. pinguis*. Der einzige Unterschied zwischen *C. pinguis* und *C. robustus horridus* liegt in ihrem Vorkommen in verschiedenen Horizonten. Bisher ist das Auftreten eines so kräftig skulptierten Ceratiten wie *C. pinguis* in so tiefem Lager im Meißner-Gebiet unbekannt.

G. Ceratiten als Leitfossilien.

Die Einheitlichkeit der Ceratiten-Folge in allen Muschelkalk-Gebieten Deutschlands, die relative Häufigkeit der Ceratiten und ihre Beschränkung auf enge Horizonte begründen ihre Verwendung als Leitfossilien, umsomehr, als der einförmige Wechsel von Kalk- und Tonplatten eine petrographische Gliederung der Ceratiten-Schichten sehr erschwert und die übrigen vorkommenden Fossilien nicht horizontbeständig sind. Obwohl die Arten häufig durch Übergänge miteinander verbunden sind, sind einzelne doch so charakteristisch, daß sie unbedenklich einer stratigraphischen Gliederung zu Grunde gelegt werden dürfen. Für die

Unteren Ceratiten-Schichten gilt dies in erster Linie von *C. robustus*. Die Mittleren Ceratiten-Schichten werden einwandfrei gekennzeichnet durch *C. compressus*, *C. evolutus*, *C. spinosus* und *C. enodis*, der die Grenze zwischen Mittleren und Oberen Ceratiten-Schichten sicher angibt. Leitend für die Oberen Ceratiten-Schichten sind *C. nodosus* und *C. dorsoplanus*, für die „Dolomitischen Grenzsichten“ *C. semipartitus*. — Nur die Ceratiten gewährleisten im tektonisch stark beanspruchten Meißner-Gebiet eine sichere stratigraphische und somit auch tektonische Orientierung.

Zusammenfassung.

Im Meißner-Gebiet stehen die gesamten Ceratiten-Schichten mit einer Mächtigkeit von rd. 60 m an. Die petrographische Beschaffenheit der Sedimente, sowie Veränderungen an den eingebetteten Gehäusen sprechen für die Ablagerung in einem seichten Binnenmeer von schwankender Tiefe.

Lebensraum und Grab der Ceratiten decken sich selten.

Im Meißner-Gebiet ist der Obere Muschelkalk als Trochiten-Kalk, als Tonplatten-Fazies der Ceratiten-Schichten und als „Dolomitische Grenzsichten“ ausgebildet.

Im Meißner-Gebiet sind 43 Arten bzw. Unterarten der Gattung *Ceratites* vertreten.

Jugend-Exemplare von *C. nodosus*, *C. spinosus* und *C. compressus* besitzen *binodosus*-Skulptur wie Alters-Exemplare von *C. robustus*.

Folgende Arten und Unterarten werden behandelt:

Ceratites nodosus laevis PHILIPPI
Ceratites nodosus minor PHILIPPI
Ceratites nodosus (BRUGUIÈRE)

Ceratites nodosus optimus n. subsp.
Ceratites nodosus subpostspinosus n. subsp.
Ceratites levalloisi BENECKE
Ceratites intermedius PHILIPPI
Ceratites dorsoplanus PHILIPPI Form α BENECKE
Ceratites dorsoplanus PHILIPPI Form β BENECKE
Ceratites semipartitus L. v. BUCH
Ceratites meissnerianus n. sp.

C. meissnerianus n. sp. findet sich als letzte und jüngste Art in blaugrauen Schiefertönen der „Dolomitischen Grenzsichten“.

Die Ceratiten-Folge ist im süd-, mittel- und nord-deutschen Muschelkalk-Gebiet die gleiche. Je nach Bildung der Sedimente im Becken-Innern, in Küstennähe oder auf Becken-Schwellen herrscht Tonplatten-Fazies oder Trochitenkalk-Fazies vor. Im Meißner-Gebiet ist der Obere Muschelkalk in seinem unteren Teil als Trochiten-Kalk, im oberen, den Ceratiten-Schichten, als Ton-Platten ausgebildet.

In den Ceratiten-Schichten des Meißner-Gebietes sind allein die Ceratiten brauchbare Leitfossilien.

Schriften.

- BENECKE, E. W.: Lettenkohलगruppe und Lunzer Schichten. — Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. 10, H. 2, S. 9, 1897.
- —: Über das Auftreten der Ceratiten in dem elsäß-lothringischen Oberen Muschelkalk. — Cbl. Mineral. 12, 1911.
- —: Über die „Dolomitische Region“ in Elsaß-Lothringen und die Grenze von Muschelkalk und Lettenkohle. — Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen, 9, 1914.
- BUCH, L. v.: Über Ceratiten. — Berlin 1849.
- GEISLER, R.: Zur Stratigraphie des Hauptmuschelkalks in der Umgebung von Würzburg. — Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1938, 59, 1939.
- GRUPE, O.: Zur Gliederung der Ceratitenschichten im Wesergebiet. Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1920, 41, 1922.
- KLEINSORGE, H.: Paläogeographische Untersuchungen über den Oberen Muschelkalk in Nord- und Mitteldeutschland. — Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg 1935.
- KUMM, A.: Diagenetische und metagenetische Veränderungen an Ceratiten. — 20. Jber. niedersächs. geol. Ver. Hannover, 1927.
- MEMPEL, G. & ZIMMERMANN, E.: Über den Oberen Muschelkalk bei Mühlhausen und den Unteren Keuper bei Langensalza. — Beitr. Geol. Thür., 4, S. 1-26. Jena 1934.
- NAUMANN, E.: Bemerkungen über die Oberen Ceratitenschichten in den Profilen von Weimar, am Meißner und von Hameln. — Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1923, 44, 1924.
- PENNDORF, H.: Zur Gliederung der Ceratitenschichten in Niederhessen. — Cbl. Mineral., S. 50-53, 1924.
- PHILIPPI, E.: Die Ceratiten des Oberen Deutschen Muschelkalkes. — Paläontol. Abh., N. F., 4, Jena 1901.
- RIEDEL, A.: Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks. — Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1916, 37, 1918.
- ROTHER, H. W.: August Possecker und seine Ceratiten. — Ber. westthüring. Heimatvereinig., 5, Langensalza 1937.
- —: Über die Ceratitenschichten bei Erfurt. — Beitr. Geol. Thür., 7, S. 137-145. Jena 1943.
- SCHLOTHEIM, F. v.: Petrefaktenkunde. — Gotha 1820.
- —: Nachtrag zur Petrefaktenkunde. — Gotha 1822.
- SCHMIDT, HERM.: Ökologie und Erdgeschichte. — Z. dtsh. geol. Ges., 96, S. 115-116, Berlin 1944.
- SCHMIDT, M.: Über *Ceratites antecedens* BEYR. und verwandte Formen. — Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1934, 55, S. 110-112. 1935.
- —: Lebewelt der Trias nebst Ergänzungsband. — Öhringen i. W. 1928 u. 1938.
- SCHRAMMEN, A.: Ergebnisse einer neuen Bearbeitung der germanischen Ceratiten. — Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1933, 54, 1934.
- STOLLEY, E.: Über einige Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks. — Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1916, 37, 1918.
- —: Der stratigraphische Wert des Trochiten-Kalkes für die Gliederung des deutschen Oberen Muschelkalks. — N. Jb. Mineral., S. 351-366, 1934.
- SUN, Y. C.: Über den Mundsaum der Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalks. — Diss. Halle a. S. 1927.
- TRUSHEIM, F.: Ein neuer Leithorizont im Hauptmuschelkalk von Unterfranken. — N. Jb. Mineral., 71, S. 407-421. Stuttgart 1934.

Tafel-Erklärungen.

Tafel 1.

- Fig. 1. 1-2. *Ceratites robustus* RIEDEL.
 1. Alters-Exemplar. $\frac{4}{5}$. Untere Ceratiten-Schichten, Nordwest-Hang vom Gülsberg bei Walburg. Senck.-Mus. 919.
 2. Erwachsenes Exemplar. $\frac{1}{1}$. Untere Ceratiten-Schichten, Nordwest-Hang vom Gülsberg bei Walburg. Senck.-Mus. 921.
- Fig. 3. *Ceratites compressus* PHILIPPI emend. RIEDEL.
 Etwa $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Schieferberg b. Uengsterode. Senck.-Mus. 924.
- Fig. 4. *Ceratites postspinosus* RIEDEL.
 Etwa $\frac{3}{4}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Süd-Hang vom Großen Berg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 952.
- Fig. 5. *Ceratites enodis* QUENSTEDT.
 Etwa $\frac{2}{3}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Süd-Hang vom Großen Berg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 937.
- Fig. 6. *Ceratites nodosus minor* PHILIPPI.
 Etwa $\frac{3}{5}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 948.

Tafel 2.

- Fig. 7. *Ceratites intermedius* PHILIPPI.
 Etwa $\frac{1}{4}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bremsbahn am Meißner. Senck.-Mus. 944.
- Fig. 8. *Ceratites nodosus laevis* PHILIPPI.
 Etwa $\frac{2}{5}$. Obere Ceratiten-Schichten, Tunnelmund b. Laudenbach. Senck.-Mus. 950.
- Fig. 9. *Ceratites nodosus nodosus* (BRUGUIÈRE).
 Etwa $\frac{1}{2}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 912.
- Fig. 10. *Ceratites nodosus nodosus* (BRUGUIÈRE).
 Exemplar mittleren Alters. Etwa $\frac{4}{5}$. Obere Ceratiten-Schichten, Heiligenberg bei Uengsterode. Senck.-Mus. 932.
- Fig. 11-12. *Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI Form α BENECKE.
 11. Alters-Exemplar. Etwa $\frac{1}{4}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 951.
 12. Exemplar mittleren Alters. $\frac{3}{4}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 958.

Tafel 3.

- Fig. 13. *Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI Form β BENECKE.
 Etwa $\frac{2}{5}$. Obere Ceratiten-Schichten, Eichiede b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 954.
- Fig. 14. *Ceratites semipartitus* (BUCH).
 Alters-Exemplar. $\frac{1}{4}$. Dolomitische Grenzsichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 914.
- Fig. 15. *Ceratites armatus* PHILIPPI.
 Etwa $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Schieferberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 928.
- Fig. 16. *Ceratites robustus* RIEDEL.
 Jugend-Exemplar. $\frac{5}{4}$. Untere Ceratiten-Schichten, Weißenberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 934.
- Fig. 17. *Ceratites postspinosus* RIEDEL mit *Terebratula vulgaris* SCHLOTHEIM.
 $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Schieferberg b. Uengsterode. Senck.-Mus. 929.
- Fig. 18. *Ceratites meissnerianus* n. sp.
 Holotypus: Etwa $\frac{1}{4}$. Dolomitische Grenzsichten, Bremsbahn am Meißner. Senck.-Mus. 945.
- Fig. 19. *Ceratites evolutus* PHILIPPI emend. RIEDEL mit Anfangs-Windungen.
 $\frac{9}{10}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Eisberg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 955.

Tafel 4.

- Fig. 20. *Ceratites compressus* PHILIPPI emend. RIEDEL.
 Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Eisberg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 923.
- Fig. 21. *Ceratites spinosus* PHILIPPI.
 Jugend-Exemplar. $\frac{4}{5}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bornberg b. Uengsterode. Senck.-Mus. 940.
- Fig. 22. *Ceratites compressus* PHILIPPI emend. RIEDEL.
 Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Schieferberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 922.
- Fig. 23-25. *Ceratites nodosus nodosus* (BRUGUIÈRE).
 23. Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Obere Ceratiten-Schichten, Weißenberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 917.
 24. Jugend-Exemplar. $\frac{7}{8}$. Obere Ceratiten-Schichten, Weißenberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 918.
 25. Jugend-Exemplar. $\frac{5}{4}$. Obere Ceratiten-Schichten, Weißenberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 941.

Tafel-Erklärungen.

Tafel 1.

- Fig. 1. 1-2. *Ceratites robustus* RIEDEL.
 1. Alters-Exemplar. $\frac{4}{5}$. Untere Ceratiten-Schichten, Nordwest-Hang vom Gülsberg bei Walburg. Senck.-Mus. 919.
 2. Erwachsenes Exemplar. $\frac{1}{1}$. Untere Ceratiten-Schichten, Nordwest-Hang vom Gülsberg bei Walburg. Senck.-Mus. 921.
- Fig. 3. *Ceratites compressus* PHILIPPI emend. RIEDEL.
 Etwa $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Schieferberg b. Uengsterode. Senck.-Mus. 924.
- Fig. 4. *Ceratites postspinosus* RIEDEL.
 Etwa $\frac{3}{4}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Süd-Hang vom Großen Berg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 952.
- Fig. 5. *Ceratites enodis* QUENSTEDT.
 Etwa $\frac{2}{3}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Süd-Hang vom Großen Berg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 937.
- Fig. 6. *Ceratites nodosus minor* PHILIPPI.
 Etwa $\frac{2}{3}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 948.

Tafel 2.

- Fig. 7. *Ceratites intermedius* PHILIPPI.
 Etwa $\frac{1}{4}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bremsbahn am Meißner. Senck.-Mus. 944.
- Fig. 8. *Ceratites nodosus laevis* PHILIPPI.
 Etwa $\frac{2}{3}$. Obere Ceratiten-Schichten, Tunnelmund b. Laudenbach. Senck.-Mus. 950.
- Fig. 9. *Ceratites nodosus nodosus* (BRUGUIÈRE).
 Etwa $\frac{1}{2}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 912.
- Fig. 10. *Ceratites nodosus nodosus* (BRUGUIÈRE).
 Exemplar mittleren Alters. Etwa $\frac{4}{5}$. Obere Ceratiten-Schichten, Heiligenberg bei Uengsterode. Senck.-Mus. 932.
- Fig. 11-12. *Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI Form α BENECKE.
 11. Alters-Exemplar. Etwa $\frac{1}{4}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 951.
 12. Exemplar mittleren Alters. $\frac{3}{4}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 958.

Tafel 3.

- Fig. 13. *Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI Form β BENECKE.
 Etwa $\frac{2}{3}$. Obere Ceratiten-Schichten, Eichliebe b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 954.
- Fig. 14. *Ceratites semipartitus* (BUCH).
 Alters-Exemplar. $\frac{1}{4}$. Dolomitische Grenzsichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 914.
- Fig. 15. *Ceratites armatus* PHILIPPI.
 Etwa $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bahneinschnitt Schieferberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 928.
- Fig. 16. *Ceratites robustus* RIEDEL.
 Jugend-Exemplar. $\frac{5}{4}$. Untere Ceratiten-Schichten, Weißenberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 934.
- Fig. 17. *Ceratites postspinosus* RIEDEL mit *Terebratula vulgaris* SCHLOTHEIM.
 $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Schieferberg b. Uengsterode. Senck.-Mus. 929.
- Fig. 18. *Ceratites meissnerianus* n. sp.
 Holotypus: Etwa $\frac{1}{4}$. Dolomitische Grenzsichten, Bremsbahn am Meißner. Senck.-Mus. 945.
- Fig. 19. *Ceratites evolutus* PHILIPPI emend. RIEDEL mit Anfangs-Windungen.
 $\frac{9}{6}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bahneinschnitt Eisberg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 955.

Tafel 4.

- Fig. 20. *Ceratites compressus* PHILIPPI emend. RIEDEL.
 Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bahneinschnitt Eisberg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 923.
- Fig. 21. *Ceratites spinosus* PHILIPPI.
 Jugend-Exemplar. $\frac{4}{3}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bornberg b. Uengsterode. Senck.-Mus. 940.
- Fig. 22. *Ceratites compressus* PHILIPPI emend. RIEDEL.
 Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bahneinschnitt Schieferberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 922.
- Fig. 23-25. *Ceratites nodosus nodosus* (BRUGUIÈRE).
 23. Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Obere Ceratiten-Schichten, Weißenberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 917.
 24. Jugend-Exemplar. $\frac{7}{6}$. Obere Ceratiten-Schichten, Weißenberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 918.
 25. Jugend-Exemplar. $\frac{5}{4}$. Obere Ceratiten-Schichten, Weißenberg b. Trubenhausen. Senck.-Mus. 941.

Fig. 26. *Ceratites compressus* PHILIPPI emend. RIEDEL.
Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Mittlere Ceratiten-Schichten, Bahneinschnitt Eisberg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 935.

Fig. 27. *Ceratites nodosus nodosus* (BRUGUIÈRE).
Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Obere Ceratiten-Schichten, Weißenberg b. Trubenhäusen. Senck.-Mus. 930.

Fig. 28. *Ceratites nodosus nodosus* (BRUGUIÈRE).
Bruchstück eines Alters-Exemplars mit den inneren Windungen. $\frac{1}{2}$. Obere Ceratiten-Schichten, im Gefälle b. Laudenbach. Senck.-Mus. 947.

Tafel 5.

Fig. 29. *Ceratites intermedius* PHILIPPI.
Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Obere Ceratiten-Schichten, Tunnelmund b. Laudenbach. Senck.-Mus. 916.

Fig. 30-31. *Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI Form α BENECKE.
30. Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Obere Ceratiten-Schichten, Pfaffengrund b. Uengsterode. Senck.-Mus. 931.
31. Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Obere Ceratiten-Schichten, Südwest-Hang vom Großen Berg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 927.

Fig. 32-34. *Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI Form β BENECKE.
32. Jugend-Exemplar. Etwa $\frac{1}{1}$. Obere Ceratiten-Schichten, Südost-Hang vom Großen Berg b. Hessisch Lichtenau. Senck.-Mus. 926.
33. Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bremsbahn am Meißner. Senck.-Mus. 925.

34. Jugend-Exemplar. $\frac{9}{7}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bremsbahn am Meißner. Senck.-Mus. 933.

Fig. 35. *Ceratites semipartitus* BUCH.
Jugend-Exemplar. $\frac{1}{1}$. Dolomitische Grenzschiehten, Bremsbahn am Meißner. Senck.-Mus. 920.

Tafel 6.

Fig. 36. *Ceratites semipartitus* BUCH.
Jugend-Exemplar. $\frac{3}{4}$. Dolomitische Grenzschiehten, Bremsbahn am Meißner. Senck.-Mus. 915.

Fig. 37. *Ceratites nodosus optimus* n. subsp.
Holotypus. $\frac{1}{2}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 911.

Fig. 38. *Ceratites nodosus subpostspinosus* n. subsp.
Holotypus: Etwa $\frac{2}{3}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 957.

Fig. 39-40. *Ceratites semipartitus* BUCH.
39. Alters-Exemplar ohne Wohnkammer. $\frac{3}{10}$. Dolomitische Grenz-Schichten, Bremsbahn am Meißner. Senck.-Mus. 913.
40. Exemplar mittleren Alters. $\frac{1}{2}$. Dolomitische Grenzschiehten, Bremsbahn am Meißner. Senck.-Mus. 910.

Fig. 41. *Ceratites levalloisi* BENECKE (non PHILIPPI).
Etwa $\frac{1}{2}$. Obere Ceratiten-Schichten, Bahnanschnitt Gülsberg b. Walburg. Senck.-Mus. 953.



HANS PENNDORF: *Die Ceratiten-Schichten am Meißner in Niederhessen.*

Aufn. Städt. Lichtbildstelle Kassel.

7

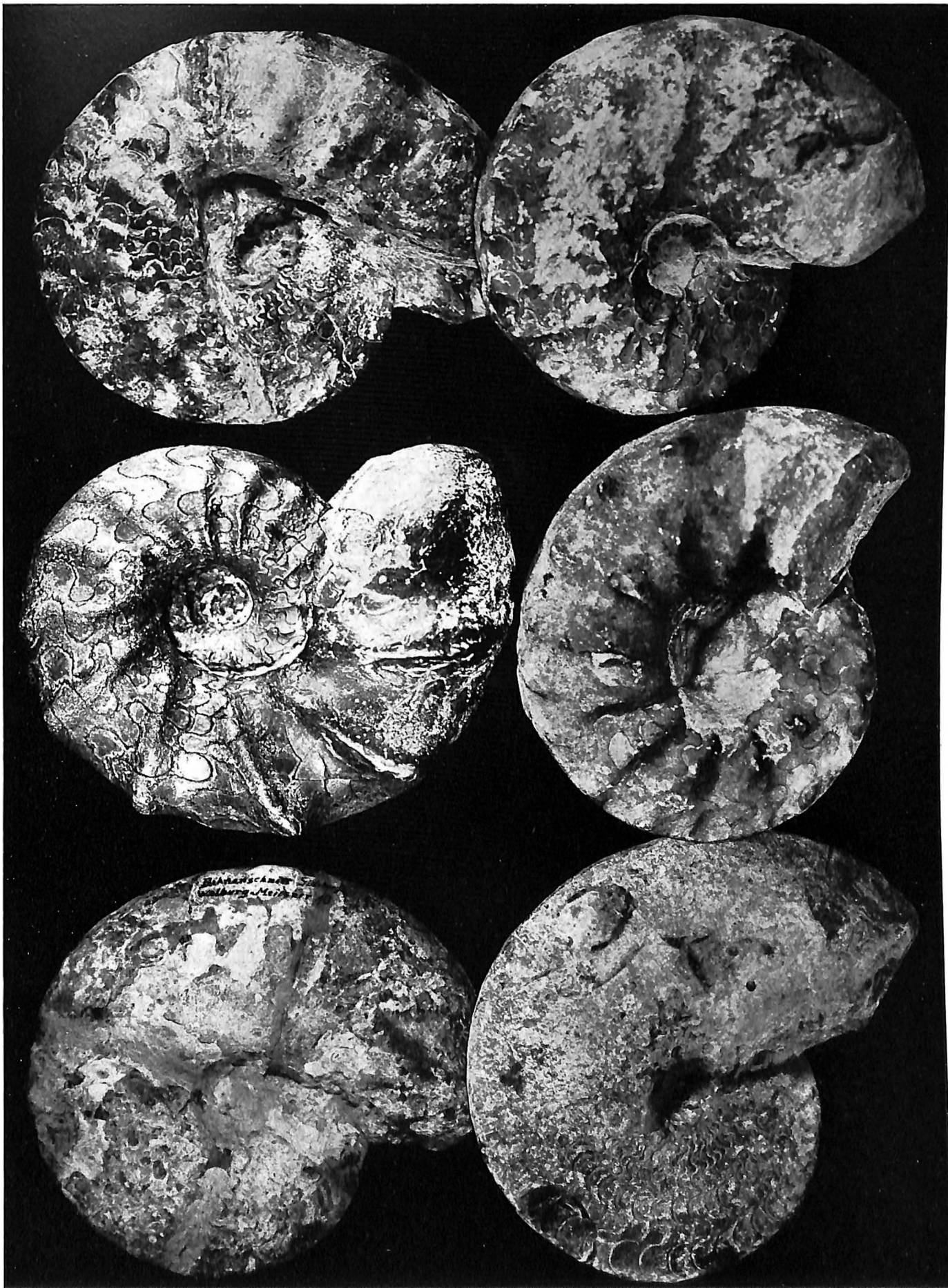
8

9

10

11

12



HANS PENNDORF: *Die Ceratiten-Schichten am Meißner in Niederbessen.*

Aufn. Städt. Lichtbildstelle Kassel.

13

14

15

17

16

18

19



HANS PENNDORI *Die Ceratiten-Schichten am Meißner in Niederbessen.*

Autn. Städt. Lichtbildstelle Kassel.

20

24

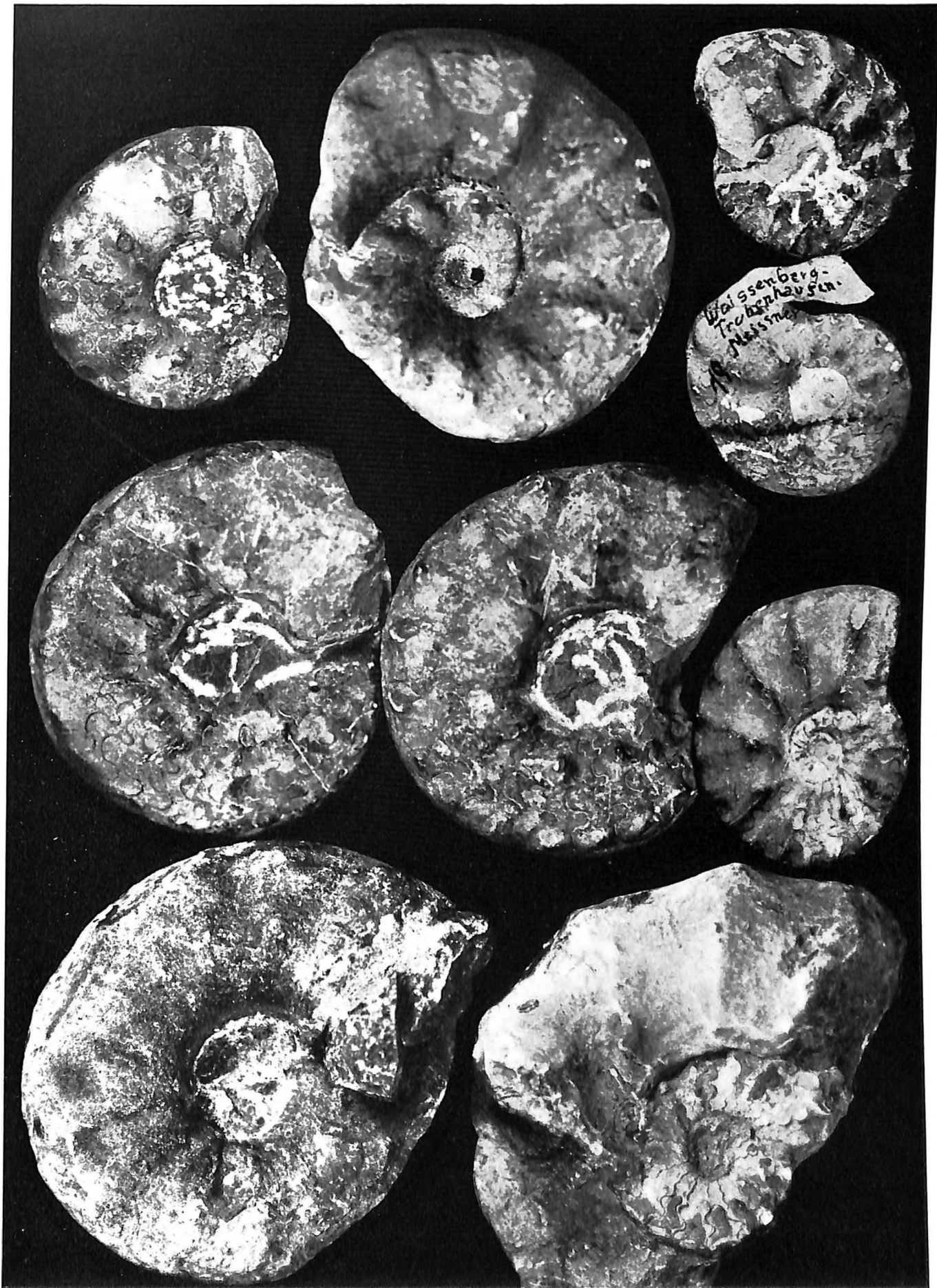
27

22

25

26

28



HANS PENNDORF: *Die Ceratiten-Schichten am Meißner in Niederhessen.*

Aut. Städt. Lichtbildstelle Kassel.

29

30

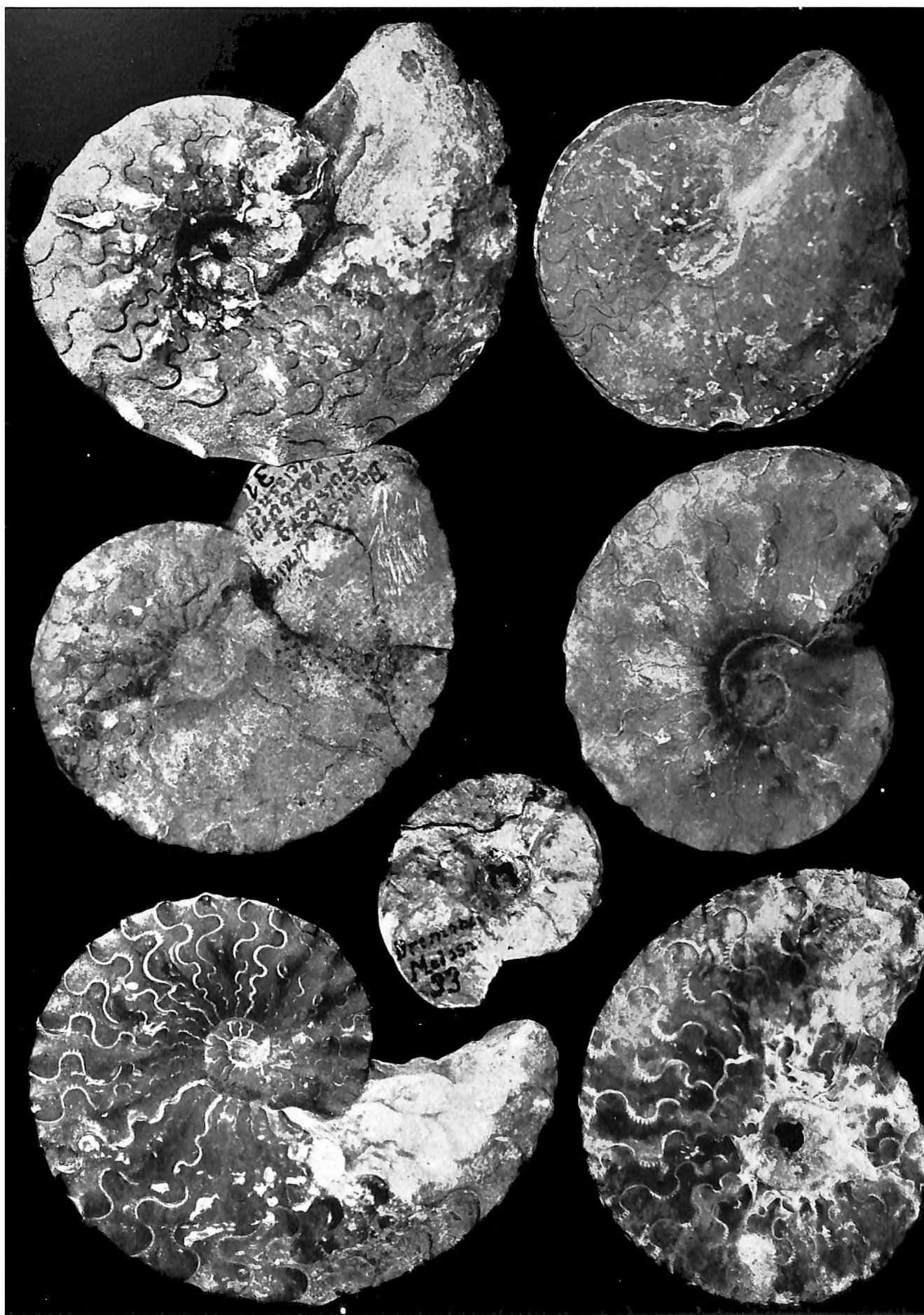
31

32

33

34

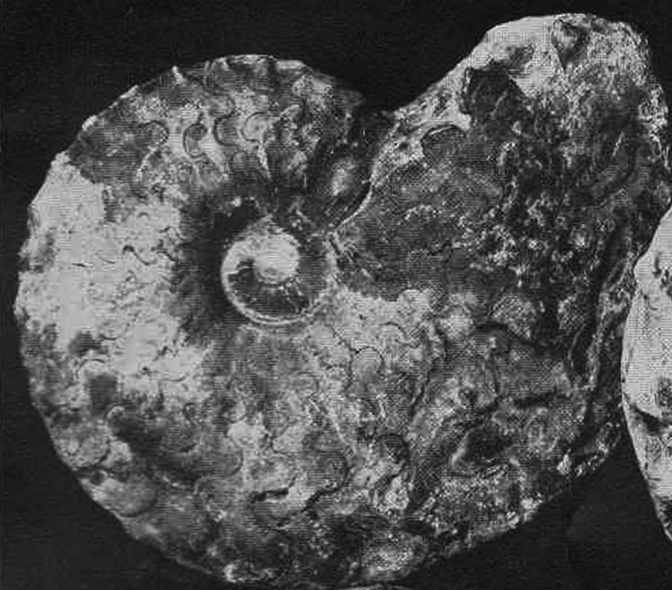
35



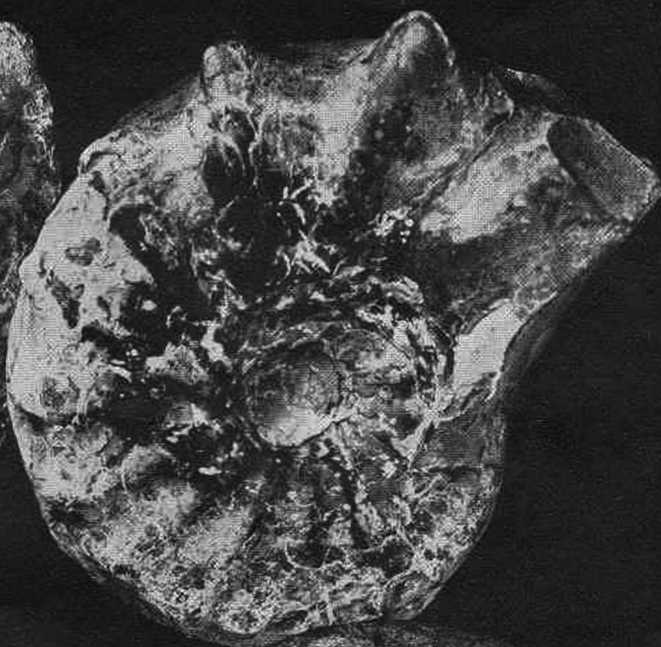
HANS PENNDORI *Die Cratiten-Schichten am Mettner in Niederb.*

Autn. Städt. Lichtbildstelle Kassel.

36



37



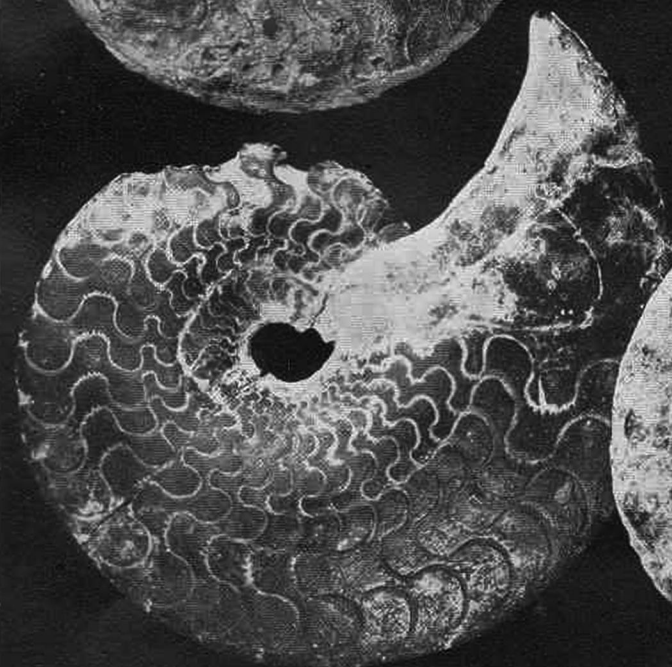
38



39



40



41



HANS PENNDORF: *Die Ceratiten-Schichten am Meißner in Niederhessen.*

Aufn. Städt. Lichtbildstelle Kassel.