2. Die Lösung des Ceratitenproblems.

(Vortrag auf der Hauptversammlung in Goslar.)

Von Herrn A. Schrammen in Hildesheim.

Das Ceratitenproblem hat zwei Seiten: eine paläozoologische und eine stratigraphische. Die Klärung der paläontologischen Fragen bewegt sich trotz, oder vielleicht auch gerade wegen Philippis bekannter Monographie noch in den ersten Anfängen. Auch in bezug auf die Bedeutung, die den Ceratiten bei der Altersbestimmung und Gliederung der Erdschichten zukommt, sind die Ansichten noch recht geteilt. Auf der einen Seite Anhänger der Meinung G. Wagners, wonach die Ceratiten als Leitfossilien ziemlich unbrauchbar sein sollen, so daß eine Einteilung des oberen Muschelkalks, die sich lediglich auf Ceratiten stützt, verworfen wird. Auf der anderen Stolley und sein Schüler Adolf Riedel, die die Ceratitenschichten nur nach Ceratitenarten in eine größere Anzahl Zonen zerlegt haben. Den Annahmen Wagners ist bereits von Stolley mit sehr triftigen Gründen widersprochen worden. Daß Wagner in der Tat nicht berechtigt war, den Ammoniten des oberen Muschelkalks in stratigraphischer Hinsicht eine Sonderstellung zuzuweisen, werden auch meine eigenen Ausführungen zeigen.

Ich sagte, die Paläozoologie der Ceratiten stecke immer noch in den Kinderschuhen. Wenn ich zur Begründung dieser Behauptung gezwungen bin, den paläontologischen Teil der Monographie Philippis und der Riedelschen Arbeit nicht zustimmend zu beurteilen, so bin ich mir darüber klar, daß es schwierig war, etwas sozusagen aus dem Nichts zu schaffen. Ich bedenke auch, daß die Meinungen und Arbeitsmethoden der beiden Forscher unter dem suggestiven Einflusse der geltenden Lehrmeinungen standen und darum leicht in Sackgassen geraten konnten.

Nach Philippi würden sämtliche Ammoniten, die im oberen deutschen Muschelkalk gefunden worden sind, einer einzigen Gattung angehören: dem genus *Ceratites*. Innerhalb dieses geschlossenen Komplexes soll eine Fortentwicklung stattgefunden haben, indem sich aus den kleinen Formen der unteren Schichten die großen der oberen herausbildeten. Konstant wäre im allgemeinen die Zahl der vier großen Sättel, ferner die Jugendskulptur und auch die Länge der Wohnkammer geblieben. Dagegen ist nach Philippis Ansicht die Suturlinie in bezug auf Größe, Form und Zähnelung nicht nur bei derselben Art, sondern oft schon bei ein und demselben Individuum den mannigfaltigsten Abweichungen unterworfen. Die starke Tendenz, zu variieren, soll sich auch auf Windungszunahme, Aufrollung, Querschnitt und Externseite erstrecken und nicht allein innerhalb der einzelnen Arten, Mutationen und Variationen, sondern sogar zwischen den einzelnen Individuen geltend machen.

Solchen aprioristischen, durch herrschende Theorien beeinflußten Annahmen, die ganz und gar nicht zur Wirklichkeit passen und, wie gezeigt werden soll, auch nicht passen können, entspricht das Ergebnis der praktischen Auswertung. Fast überall, wo Philippi von einer seiner Arten mehr als ein einziges Exemplar abgebildet hat, wurden unter derselben Speziesbezeichnung ganz verschiedenartige Dinge dargestellt. Auf dem von Philippi eingeschlagenen Wege war darum niemals eine Klärung, sondern nur eine völlige Verwirrung der Ceratitenpaläontologie zu erreichen.

Während Philippi, der sich ja vorwiegend auf in öffentlichen oder Privatsammlungen liegendes Material gestützt hat, rein eklektisch vorgegangen ist, hat Riedel im Rahmen seiner Aufgabe die Ceratitenschichten jahrelang selber durchforscht und dann in dem durch die faunistischen Verhältnisse gegebenen Zusammenhange bearbeitet. Die Stratigraphie der Ceratitenschichten ist dadurch sehr erheblich gefördert worden. Die paläontologische Anschauungsweise Riedels bewegt sich jedoch durchaus in den Bahnen Philippis und anderer Ammonitenforscher. Überall sieht Riedel Variationen und Übergänge, die tatsächlich nicht vorhanden sind. Er hat denn auch einen Stammbaum zusammengestellt, der sicherlich viel Mühe gekostet hat, indessen genau so gut als Phantasieprodukt zu bewerten ist, wie die übrigen Stammbäume der zoologischen und paläontologischen Literatur einer heute wohl so ziemlich hinter uns liegenden Zeit.

Die Schlüsse, die Philippi und Riedel, und mit ihnen andere, in paläontologischer Hinsicht bei der Untersuchung der Ceratiten gezogen haben, sind unhaltbar, weil sie auf irrigen Voraussetzungen beruhen. Dem einzelnen Forscher kann daraus kaum ein Vorwurf gemacht werden. Die Hauptschuld trägt ein fundamentaler Mangel der paläontologischen Anschauungsweise. Dieser Mangel kommt übrigens nicht nur in der gesamten Ammonitenliteratur, sondern überall, wo stammesgeschichtliche Fragen oder Vorgänge der Phylogenese erörtert werden, mehr oder weniger deutlich zum Ausdruck. Man hat nämlich nicht erkannt, daß in dem verhältnismäßig kurzen, durch das Vorhandensein erhaltungsfähiger Innen- oder Außenskelette bezeichneten Entwicklungsabschnitt der vorweltlichen Tiere, der einzig und allein der unmittelbaren Wahrnehmung zugänglich ist, die Entwicklungsmöglichkeiten gewöhnlich auf das äußerste eingeschränkt und beengt wurden.

Um verstanden zu werden, muß ich hier etwas weiter ausholen.

Verhärtete, aus anorganischer oder organischer Substanz zusammengesetzte Bestandteile — Skelette, Schalen, Gehäuse u. dgl. — kann der Tierkörper nicht von vornherein und jeher besessen haben. Die Fähigkeit, derartiges abzuscheiden, wurde vielmehr erst in einem sehr späten Abschnitt der Stammesentwicklung gewonnen. Wie bei einer vorgehenden Schützenlinie bald diese, bald jene Gruppe Gelände gewinnt, so gelangte während der Stammesentwicklung des Tierreiches, oder eines größeren oder kleineren Tierverbandes, bald die eine, bald die andere Gruppe in den Besitz fester Innen- oder Außenskelette. Man kann darum den Entwicklungsweg aller Tiergruppen, die Hartteile besitzen, in zwei Hauptabschnitte zerlegen. Einen älteren, der nur durch Indizienbeweise logisch erschlossen, jedoch nicht unmittelbar beobachtet werden kann, weil überlieferbare Bestandteile des Tierkörpers noch nicht vorhanden waren. Einen jüngeren, der der direkten Wahrnehmung zugänglich ist, da die Hartteile auch noch nach dem Tode der Organismen in den Erdschichten erhalten bleiben konnten.

Der ältere Abschnitt ist unermeßlich lang, denn er reicht bis zu den Anfängen des Lebens und umfaßt sämtliche Entwicklungsstufen, die vor der Schwelle zur Skelettbildung liegen. Der jüngere, in dem die Verfestigung der Hartteile — nicht etwa sprungartig, sondern in gleichmäßigem Flusse — so weit vorgeschritten war, daß ihre Erhaltung in den Erdschichten ermöglicht wurde, ist dagegen im Verhältnis zur Gesamtdauer der Stammesentwicklung recht kurz. Wie die Beobachtung lehrt, folgte seinem Beginne mehr oder weniger schnell das Erlöschen der Verbände, Gruppen und Stammreihen.

Wo standen wohl der Entwicklung die meisten und breitesten Wege offen, so daß sich tiefgreifende und weitreichende Sonderungsvorgänge aller Art vollziehen konnten? Offenbar da, wo die Einfachheit der Organisation noch weiten Spielraum gab, nämlich in dem nicht mehr wahrnehmbaren, unermeßlich langen, von Hartteilen noch freien älteren Abschnitt. Wo waren dagegen die Umbildungsmöglichkeiten mehr oder weniger stark beschränkt? In dem für uns erkennbaren späteren Abschnitt, da sich dort die Entwicklung durch den Einschluß der lebentragenden Weichteile in Röhren, Schalen oder Kapseln — z. B. bei Foraminiferen, Echinodermen, Schnecken, Muscheln und Ammoniten — oder durch Bindung an starre Gerüste — so bei Spongien, Korallen, Wirbeltieren usw. — in ihren eigenen Gleisen gründlich festfuhr.

Diese theoretischen Überlegungen ergaben sich, als ich bei der Untersuchung fossiler Kieselspongien gefunden hatte, daß in Stammreihen, deren Entwicklung von der Kreide bis in die Jetztzeit zu verfolgen war, alle wesentlichen Eigentümlichkeiten der Organisation konstant blieben. Wohl trat in allen Fällen eine mehr oder weniger erhebliche Größenzunahme ein. Nirgendwo sah ich dagegen Erscheinungen, die als einigermaßen wesentliche Veränderungen oder Spaltungen der Entwicklungsrichtungen zu deuten gewesen wären. Da die Tatsache der Entwicklung heute doch wohl über jeden Zweifel erhaben ist, können die Umwandlungsvorgänge, die schließlich zu der jetzt vorhandenen, wenn auch nur scheinbaren Polyphylie geführt haben, nur auf Stufen eingetreten sein, wo die Einfachheit der Körpereinrichtung noch weitgehende Umwandlungen gestattete und begünstigte. Dies waren die niederen Zustände, als Innen- oder Außenskelette, Schalen, Gehäuse u. dgl. noch nicht vorhanden waren.

Es lag nahe, die an Spongien gewonnenen Erfahrungen auch anderswo mitsprechen zu lassen. Etwa bei der Erforschung der Ceratiten. Nun sind ja Schwämme und Ammoniten recht verschieden geartete Dinge. Vor allem auch

sehr ungleich in bezug auf die erkennbare Dauer der Stammreihen. Der unter günstigen Umständen zur Wahrnehmung gelangende Abschnitt von Spongienstammreihen kann über den Umfang mehrerer Formationen hinausgehen, während derjenige der Ammoniten und Ceratiten, auch wo die erkennbare vertikale Reichweite nicht noch durch Sedimentationslücken oder Wanderungen gemindert wird, verhältnismäßig sehr kurz ist. Dies bedeutet aber keineswegs eine ungünstige Verschiebung der Lage. Im Gegenteil. Gerade weil die Lebensdauer der Ceratitenstammreihen auf der durch das Vorhandensein von Gehäusen bezeichneten Stufe so eng begrenzt ist, war von vornherein zu vermuten, daß die Abänderungen, die in den Stammreihen eintraten, sehr geringfügig sein mußten, daß also Anfänge oder gar Vollendungen von Spaltungs- und Sonderungsvorgängen so gut wie gar nicht zur Beobachtung kommen würden. Und so ist es in Wirklichkeit!

Eine unvoreingenommene Untersuchung der Ceratitenstammreihen zeigt auf das deutlichste, daß Übergänge zwischen Stammreihen, die zur gleichen Gattung gehören, oder gar Übergänge zwischen den Grüppchen, die man als Gattungen unterscheiden kann, völlig fehlen. Es ist geradezu erstaunlich, wie wenig sich bei der zuweilen recht erheblichen Größenzunahme des Gehäuses die Charaktere der Einrollung und Kammerung, das Verhältnis, in dem die Röhrendurchmesser zunehmen, und wie wenig sich die Skulpturen ändern. (Wohlverstanden, nicht auf die Entwicklung einer einzelnen Schale, sondern auf den Schalentypus der Stammreihe bezogen.) Daß sich auch nirgendwo Sprünge der Entwicklung bemerkbar machen, beiläufig.

Alles verhält sich ungefähr umgekehrt, wie man's zu lesen gewohnt ist!

Damit verschwinden so manche anscheinend unlösbaren Fragen. Was von der Tierwelt der Vorzeit wirklich erkennbar ist, werden wir ja nicht unter dem Bild eines Baums sehen, der sich nach oben hin immer reicher verästelt, sondern etwa unter dem Bild eines staffelweise erscheinenden und verschwindenden Waldes. Wir brauchen nicht mehr nach einer mystischen Tethys zu suchen, aus der aus unbekannten Ursachen von Zeit zu Zeit neue Ammonitengruppen in die Nachbargebiete schwärmten. Dafür erkennen wir einen Vorgang, der sich durchaus im Bereiche natürlichen Geschehens hält. Immer von neuem gelangten ursprünglich schalenlose Cephalopodenstammreihen in den Besitz von Gehäusen. Immer wieder erschöpften sie in diesem Zustand verhältnismäßig schnell die eng begrenzten Möglichkeiten, die in dem letzten kurzen, erkennbaren Abschnitt einer unermeßlich langen und für immer unserer Wahrnehmung entzogenen Entwicklung noch vorhanden waren. Danach kam unweigerlich das völlige Erlöschen der Stammreihen.

Bevor ich eine graphische Darstellung der vertikalen Verbreitung der Ceratitengattungen gebe, mögen noch die Gesichtspunkte kurz zusammengestellt werden, die bei der durchaus notwendigen Gattungseinteilung und der Unterscheidung der Stammreihen maßgebend sein dürften.

Zunächst aber noch einige Worte über den Stammreihenbegriff.

Die Anwendung dieses Begriffs ist gleichfalls unbedingt nötig, weil die Erscheinungsformen der Elementargruppen nicht den zeitlich oder räumlich eng begrenzten Zuständen entsprechen, die man traditionell „Arten" nennt, sondern Folgen von auseinander hervorgehenden und namentlich in bezug auf die Größe wechselnden Zuständen darstellen.

Der Begriff der Stammreihe umfaßt sämtliche tatsächlich erweisbaren oder nur vorstellbaren Entwicklungsstufen, die von irgendeiner aus der Vor- oder Jetztzeit bekannten Tierart rückwärts bis zu den Anfängen, vorwärts bis zum Ende der langen Kette führen, deren einzelnes Glied die angenommene Ausgangsart darstellt. Wie jeder Entwicklungsvorgang unendlich viele, auseinander hervorgegangene und ineinander übergehende Zustände umfaßt, so umfaßt auch jede Stammreihe unzählbare, durch unmittelbare Abstammung verbundene „Arten". Sie alle sind ebensowenig durch natürliche Einschnitte voneinander getrennt, wie etwa die Entwicklungszustände, die ein Lebewesen im Ei durchläuft. Die Abgrenzung nach oben und unten, gegen frühere und spätere Stufen, ist eine ganz willkürliche oder zufällige, denn es hängt ja nur von Willkür oder vom Zufall ab, welcher jetztzeitliche oder vorzeitliche Abschnitt einer Stammreihe als „Art" aus dem großen Verbande der wirklich vorhanden gewesenen Zustandsfolgen herausgeschnitten wird. Solche Schnitte macht für gewöhnlich der Zufall. Er läßt uns dann einen verhältnismäßig kleinen Teil des unter günstigeren Umständen erkennbaren Entwicklungsabschnittes wahrnehmen. Man denke an die Tierarten der

Jetztzeit, die ja nur ein zeitlich eng begrenztes Stückchen der Entwicklung ihrer Stammreihen erkennen lassen.

Im deutschen Muschelkalk liegen die Dinge jedoch anders. Dort haben wir in den meisten Fällen nicht einen kleinen, sondern den bei weitem größten Teil der überhaupt erkennbaren Entwicklung der Ceratiten vor uns. Wollte man unter solchen Umständen mit „Arten" arbeiten, so wäre der Willkür Tür und Tor geöffnet. Die Aufgabe besteht somit nicht in der Aufstellung von „Arten", sondern in der Herstellung des Zusammenhanges der aufeinanderfolgenden Zustände der Stammreihen. Darum gründe ich sowohl die paläontologische wie die stratigraphische Arbeit und Einteilung auf den Stammreihenbegriff. Zur Bezeichnung der Stammreihen genügen vielfach die bereits vorhandenen Artnamen; zur Unterscheidung der frühen oder späten Entwicklungszustände die in der paläontologischen Systematik üblichen Zusätze. Die Stammreihen fasse ich in Gattungen zusammen, die man namentlich nach den Besonderheiten der Kammerung verschiedenen natürlichen Gruppen unterordnen könnte, die indessen vorläufig sämtlich der Sammelfamilie Ceratitidae unterstellt sein mögen.

Bei der Kennzeichnung der Gattungen sind die Merkmale natürlich solchen Eigenschaften der Stammreihen zu entnehmen, die sämtliche Stammreihen, die zu einer Gattung vereinigt werden, gemeinsam haben. Dies sind: die allgemeine Form des Gehäuses, die allgemeinen Charaktere der Windungszunahme, der Einrollung, der Kammerung und des Reliefs. Die einzelnen Stammreihen einer Gattung sind auf Grund der Abstufung der Gattungseigenschaften, namentlich des Reliefs, zu trennen.

Die Hauptschwierigkeit bei der Einteilung und auch bei der Bestimmung der Ceratiten liegt in der Häufung von Konvergenzerscheinungen. Um so sonderbarer ist es, daß der Konvergenzbegriff in der Ceratitenliteratur so gut wie gar keine Beachtung gefunden hat. Bei der wissenschaftlichen Bearbeitung der Ceratiten wird es übrigens nötig sein, den Bestimmungsschwierigkeiten mehr als bisher durch klare Differentialdiagnosen Rechnung zu tragen.

Wenn ich jetzt im Diagramm die tatsächliche Verbreitung der Ceratitenstammreihen zeige, und ihre Bedeutung für die Stratigraphie kurz bespreche, so möchte ich bemerken, daß sich meine Beobachtungen namentlich auf das großartigste zusammenhängende Muschelkalkprofil Deutschlands stützen: das Meißnerprofil. Am Meißner sind

sämtliche Ceratitenschichten, von den ältesten bis zu den jüngsten aufgeschlossen; stellenweise so, daß die Fossilien unmittelbar dem Lager entnommen werden können. Durchforscht wurden namentlich aber auch die Umgebungen von Hildesheim und Göttingen. Dort und am Meißner haben sich alle aus dem oberen deutschen Muschelkalk beschriebenen Ceratiten und eine nicht unbeträchtliche Anzahl neuer auffinden lassen.

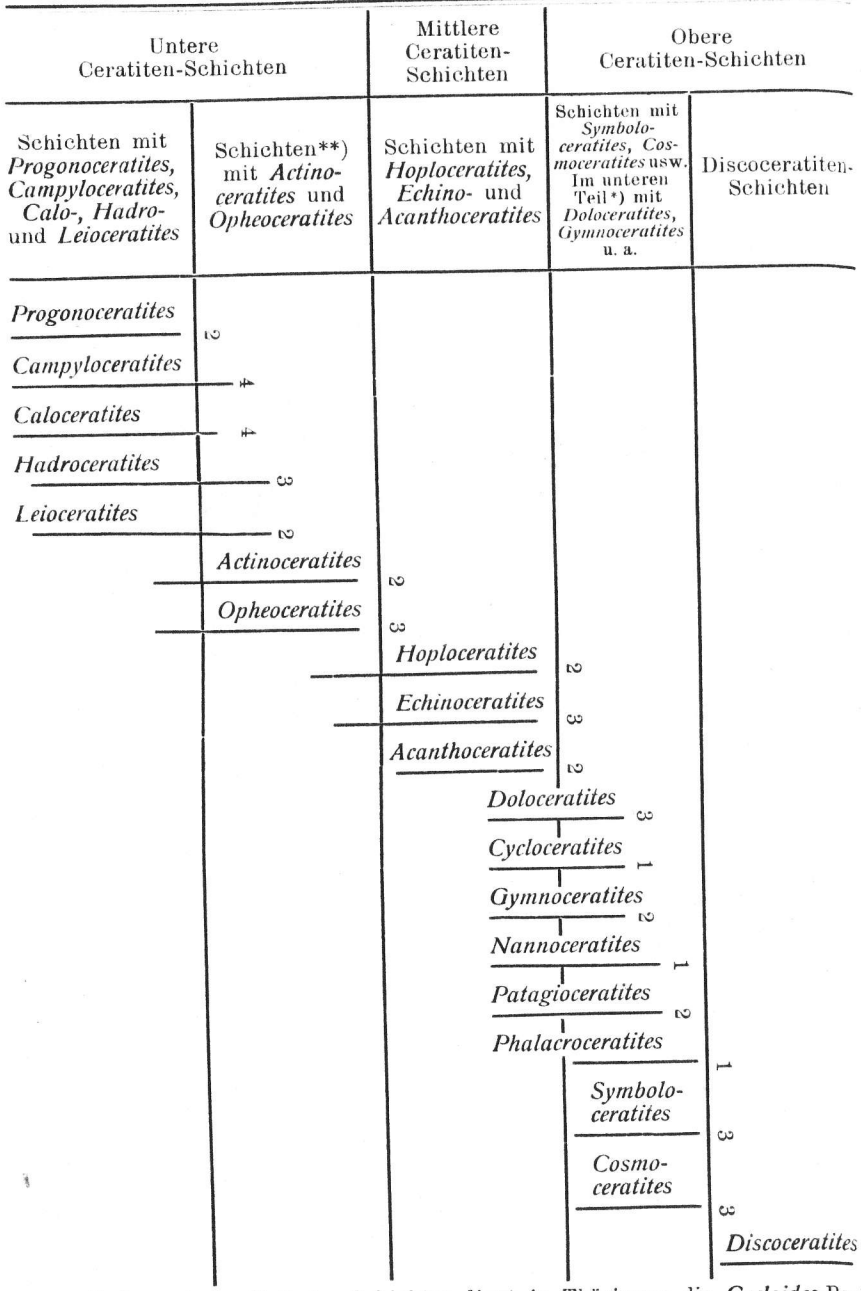
Die Grundlagen der Stratigraphie der Ceratitenschichten sind aus dem Diagramm unschwer abzuleiten. Man sieht fünf Faunen von verschiedenem Umfange nacheinander erscheinen und nach kurzer Dauer wieder verschwinden. Je nachdem die Faunenelemente gleichzeitig oder nach und nach erscheinen oder verschwinden, sind die Faunen mehr oder weniger scharf voneinander getrennt. Die Grenze zwischen der sehr reichen untersten und der ärmlichen folgenden Fauna liegt etwa, wo die älteren Mutationen der Reihen hervortreten, zu denen *C. compressus* und *C. evolutus* gehören. Zwischen der zweituntersten und der durch spinosoide Ceratiten bezeichneten dritten Fauna liegt eine ziemlich scharf gezogene Grenze. Ebenso zwischen den spinosoiden und den darüber liegenden Ceratiten. Die oberste Fauna scheint in Nordwestdeutschland streng abgesondert zu sein. Wenigstens habe ich bei Grabungen am Meißner in den Nodosenschichten noch keine Discoceratiten gefunden. Die scheibenförmigen Ceratiten, die dort in den oberen Nodosenschichten vorkamen, sehen zwar inneren Windungen von Discoceratiten sehr ähnlich, gehören jedoch zu Stammreihen aus der Verwandtschaft der *C. Levalloisi* Benecke.

Die Discoceratiten der obersten Fauna verteilen sich anscheinend auf drei deutlich getrennte Zonen. Da jede dieser Zonen am Meißner nur Bänke von geringer Mächtigkeit umfaßt, kann man leicht zu der Annahme verführt werden, die Stammreihen der Discoceratiten kämen nebeneinander vor. Zu dieser Meinung könnte man auch gelangen, wenn man übersieht, daß am Meißner stellenweise aufgearbeitetes Material in Mischung liegt.

Da bei sämtlichen Ceratitenstammreihen der erkennbare Entwicklungsabschnitt nach oben und unten scharf begrenzt ist, so ist es ganz selbstverständlich, daß man theoretisch mit vollem Recht auch eine noch größere Anzahl Zonen unterscheiden könnte, als es Riedel und Stolley getan haben. Ob der praktischen Geologie damit gedient wäre, ist eine Frage, die zur Diskussion gestellt sein möge.

Schematische Darstellung der erkennbaren vertikalen Reichweite der Ceratiten-Gattungen.

(Die Anzahl der Stammreihen, aus denen die genera bestehen, ist über den Gattungen vermerkt. Übersicht der Gattungen und Stammreihen im Anhang.)



*) Im unteren Teil der Schichten liegt in Thüringen die *Cycloides*-Bank.
**) Im oberen Teil der Schichten liegt in Thüringen das *Spiriferina*-Bänkchen.

Ich fasse kurz zusammen. In den Ceratiten des oberen Muschelkalks haben wir keinen Ammonitenkomplex vor uns, dessen jüngere Bestandteile aus den älteren durch unmittelbare Abstammung hervorgegangen sind. Wir sehen Gattungen und Stammreihen staffelweise und unabhängig voneinander erscheinen und nach verhältnismäßig kurzer, mit Größenzunahme verbundener Blüte wieder verschwinden. Die scheinbar unvermittelte Plötzlichkeit des Auftauchens und Verschwindens ist nicht mit Entwicklungssprüngen oder mit Zu- und Abwanderung zu erklären. Sie beruht vielmehr darauf, daß Stammreihen aus noch nicht erhaltungsfähigen Gehäusezuständen die Stufe der völligen Verfestigung der Gehäuse und damit der Überlieferbarkeit erreichen. Auf dieser Stufe ist die physiologische Regulierung des Mineralstoffwechsels und des Schalenwachstums in der Erbmasse der Stammreihen so fest verankert, daß, abgesehen von der Größenzunahme innerhalb der Stammreihen, wesentliche Veränderungen des Schalenwachstums nicht mehr eintreten.

Die allgemeine Gliederung der Ceratitenschichten stützt sich zweckmäßigerweise nicht auf einzelne Stammreihen oder gar auf kurze Abschnitte von Stammreihen — „Arten" —, sondern auf die Faunen, die einander ablösen. Die Gliederung stellt sich dann folgendermaßen dar:

Obere Ceratitenschichten.

5. Discoceratitenschichten.
4. Schichten mit *Symboloceratites* und *Cosmoceratites*. Im unteren Teil mit *Doloceratites*, *Gymnoceratites* u. a.

Mittlere Ceratitenschichten.

3. Schichten mit *Hoploceratites*, *Echino-* und *Acanthoceratites*.

Untere Ceratitenschichten.

2. Schichten mit *Actinoceratites* und *Opheoceratites*.
1. Schichten mit *Progonoceratites*, *Campylo-*, *Calo-*, *Hadro-* und *Leioceratites*.

Anhang.

Übersicht der Ceratitengattungen und ihrer Stammreihen.

Gattung *Progonoceratites* nov. gen.

Flach- oder dick-scheibenförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke,

eng genabelt. Rücken gerundet oder abgeflacht; mit Randknoten, die auf der Wohnkammer sehr schwach werden können. Seiten flach oder wenig gewölbt. Schwache Flankenrippen oder Flankenknötchen vorhanden oder fehlend. Kammerscheidewände mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgend. Lobenlinie regelmäßig gewellt unter allmählicher Abnahme der Wellenhöhe. Mediansättel und Auxiliarsättel gut entwickelt.

1. Stammreihe des *Progonoceratites atavus* E. Phil. sp.
2. Stammreihe des *Progonoceratites sequens* Ried. sp.

Untere Ceratitenschichten.

Gattung *Campyloceratites* nov. gen.

Dick-scheibenförmig unter schneller Zunahme der Windungshöhe und Dicke, eng genabelt. Rücken flach oder leicht gerundet; mit Randknoten, die auf der Wohnkammer aber auch verschwinden oder undeutlich werden können. Seiten flach oder wenig gewölbt, mit mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Flankenfalten bzw. Flankenknoten. Die Wohnkammer kann feine, sichelförmig geschwungene Querstreifen aufweisen. Kammerscheidewände mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgend. Externsattel von den übrigen durch einen langen Seitenlobus deutlich getrennt. Erster Seitensattel zungenartig vorspringend. Zweiter Seitensattel und Auxiliarsättel niedriger, gerundet. Die Sattelwände können eingekerbt sein.

1. Stammreihe des *Campyloceratites flexuosus* E. Phil. sp.
2. Stammreihe des *Campyloceratites cuneatus* nov. sp.
3. Stammreihe des *Campyloceratites gibberosus* nov. sp.
4. Stammreihe des *Campyloceratites exiguus* nov. sp.

Untere Ceratitenschichten.

Gattung *Caloceratites* nov. gen.

Rad- oder scheibenförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke, mäßig weit genabelt. Rücken abgeflacht oder leicht gerundet; mit gut entwickelten Randknoten auf dem gekammerten Teil und auf der Wohnkammer. Seiten flach oder wenig gewölbt; mit kräftigen Flankenknoten bzw. Flankenfalten. Kammerscheidewände mehr oder weniger deutlich voneinander getrennt. Externsattel und erster Lateralsattel gleich groß, durch einen breiten Lobus getrennt. Die übrigen Sättel nehmen allmählich an Größe ab. Der zweite Auxiliarsattel kann durch Auxiliarzäckchen ersetzt sein.

1. Stammreihe des *Caloceratites primitivus* Ried. sp. = *C. primitivus* Ried. | *C. discus* Ried.
2. Stammreihe des *Caloceratites pulcher* Ried. sp.
3. Stammreihe des *Caloceratites corolla* nov. sp.
4. Stammreihe des *Caloceratites magnificus* nov. sp.

Untere Ceratitenschichten.

Gattung *Hadroceratites* nov. gen.

Dick-radförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke, mäßig weit genabelt. Rücken abgeflacht oder gerundet, mit Flankenknoten, die am Anfange der Wohnkammer verschwinden oder undeutlich werden. Seiten flach oder schwach gewölbt; mit Flankenfalten bzw. Knötchen. Kammerscheidewände mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgend. Externsattel breit, durch einen gutentwickelten Lobus vom ersten Lateralsattel getrennt. Sättel allmählich an Größe abnehmend oder durch Auxiliarzäckchen ersetzt.

1. Stammreihe des *Hadroceratites robustus* Ried. sp.
2. Stammreihe des *Hadroceratites subrobustus* nov. sp.
3. Stammreihe des *Hadroceratites Philippii* Ried. sp.
4. Stammreihe des *Hadroceratites compactus* nov. sp.

Untere Ceratitenschichten.

Gattung *Leioceratites* nov. gen.

Flach-scheibenförmig unter langsamer Zunahme der Windungshöhe und Dicke; mäßig weit genabelt. Rücken leicht gerundet oder abgeflacht; mit ziemlich dicht aufeinanderfolgenden Randknoten, die nach der Wohnkammer hin undeutlicher werden und verschwinden. Seiten flach; skulpturlos oder mit Andeutungen von Faltenrippen. Kammerscheidewände mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgend. Lobenlinie regelmäßig gewellt unter allmählicher Abnahme der Wellenhöhe. Hilfssättel deutlich entwickelt.

1. Stammreihe des *Leioceratites laevis* Ried. sp.
2. Stammreihe des *Leioceratites pseudolaevigatus* nov. sp.

Untere Ceratitenschichten.

Gattung *Actinoceratites* nov. gen.

Radförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke, weit genabelt. Rücken abgeflacht oder leicht gerundet. Gekammerter Teil mit dicht aufeinanderfolgenden, aber schwachen Randknötchen, die nach der Wohnkammer hin undeutlich werden oder verschwinden. Wohnkammer ohne Randknötchen. Seiten

abgeflacht; mit zahlreichen, auf den inneren Windungen flachen, auf der Wohnkammer stärkeren Radialfalten. Extern- und erster Lateralsattel gut entwickelt und durch einen breiten Lobus getrennt. Die beiden folgenden Sättel sind erheblich kleiner. Außenseite des Externsattels gewöhnlich mit einer Einkerbung.

1. Stammreihe des *Actinoceratites radians* nov sp.
2. Stammreihe des *Actinoceratites anguineus* nov. sp.

Untere Ceratitenschichten.

Gattung *Opheoceratites* nov. gen.

Radförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke, weit genabelt. Rücken gerundet. Auf den inneren Windungen mit kräftigen, ziemlich weit auseinanderliegenden Randknoten. Seiten gewölbt, mit starken, auf den inneren Windungen knotig anschwellenden Flankenfalten. Kammerscheidewände mehr oder weniger deutlich voneinander getrennt. Externsattel und erster Lateralsattel gleich hoch und durch einen tiefen Lobus voneinander getrennt. Auch die beiden folgenden Sättel sind einander ähnlich, jedoch erheblich kleiner als der erste Lateralsattel.

1. Stammreihe des *Opheoceratites evolutus* E. Phil. sp.
2. Stammreihe des *Opheoceratites compressus* E. Phil. sp.

Untere Ceratitenschichten.

Gattung *Hoploceratites* nov. gen.

Radförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke, weit genabelt. Rücken leicht gerundet, Seiten flach. Auf dem gekammerten Teil und auf der Wohnkammer schwach S-förmig gekrümmte, knotig anschwellende Flankenfalten, die am Rande des Gehäuses abgeplattete und schräg gestellte Stacheln bilden. Kammerscheidewände mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgend. Externsattel breit, erster Lateralsattel zungenförmig; vom Externsattel durch einen breiten und langen Lobus getrennt. Der zweite Lateralsattel und der Auxiliarsattel sind etwas niedriger. Mit Auxiliarzäckchen.

1. Stammreihe des *Hoploceratites armatus* Phil. sp.
2. Stammreihe des *Hoploceratites praecursor* Ried. sp.

Untere und mittlere Ceratitenschichten.

Gattung *Echinoceratites* nov. gen.

Dick-radförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke, ziemlich weit genabelt. Rücken

deutlich abgeflacht und gegen die flachen Seiten kantig abgesetzt. Seiten des gekammerten Teils und der Wohnkammer mit schwach S-förmig gekrümmten Flankenfalten, die am Rande des Gehäuses abgeflachte und schräg gestellte Stacheln bilden. Die Kammerscheidewände folgen ziemlich dicht aufeinander. Externsattel breit und durch einen ebensolchen Lobus vom zungenförmigen ersten Lateralsattel getrennt. Zweiter Lateralsattel und Hilfssättel niedriger, fast gleich groß. Auxiliarzäckchen vorhanden.

1. Stammreihe des *Echinoceratites praespinosus* Ried. sp.
2. Stammreihe des *Echinoceratites capricornu* nov. sp.
3. Stammreihe des *Echinoceratites ventriosus* nov. sp.

Mittlere Ceratitenschichten.

Gattung *Acanthoceratites* nov. gen.

Dick-scheibenförmig, unter schneller Zunahme der Windungshöhe und Dicke, eng genabelt. Rücken abgeflacht oder leicht gerundet. Seiten abgeflacht, mit knotigen oder leistenförmigen Flankenfalten, die am Rande des gekammerten Teils und der Wohnkammer kräftige Randstacheln bilden. Kammerscheidewände mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgend. Externsattel und erster Lateralsattel groß, breit oder zungenförmig; durch einen breiten Lobus voneinander getrennt. Der zweite Seitensattel ist viel kleiner und zungen- oder halbkreisförmig; der einzige Auxiliarsattel abgeflacht. Mit Auxiliarzäckchen.

1. Stammreihe des *Acanthoceratites spinosus* E. Phil. sp.
2. Stammreihe des *Acanthoceratites postspinosus* Ried. sp.

Mittlere Ceratitenschichten.

Gattung *Doloceratites* nov. gen.

Flach- oder dick-scheibenförmig unter mehr oder weniger schneller Zunahme der Windungsdicke, eng genabelt. Rücken abgeflacht oder leicht gerundet. Auf der Wohnkammer und auf dem gekammerten Teil stachelartige Randknoten. Seiten flach, mit schwachen oder starken Flankenknoten bzw. kurzen Flankenfalten. Kammerscheidewände ziemlich weit voneinander entfernt. Externsattel und erster Lateralsattel zungenförmig, gleich groß, durch einen breiten Lobus getrennt. Zweiter Lateralsattel und Hilfssättel niedriger, flach gerundet. Mit Auxiliarzäckchen.

1. Stammreihe des *Doloceratites Münsteri* E. Phil. sp.
2. Stammreihe des *Doloceratites Riedeli* Stolley sp.
3. Stammreihe des *Doloceratites comes* nov. sp.

Mittlere und obere Ceratitenschichten.

Gattung *Cycloceratites* nov. gen.

Flach-scheibenförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke, mäßig weit genabelt. Rücken abgeflacht oder leicht gerundet. Seiten flach oder schwach gewölbt. Gekammerter Teil mit schwachen Flankenrippen und mit Randknoten. Auf der Wohnkammer wiederholt sich das Relief in abgeschwächter Form. Kammerscheidewände deutlich voneinander getrennt. Externsattel und erster Seitensattel zungenförmig vorspringend; durch einen Lobus von ähnlicher Form und Größe getrennt. Zweiter Seitensattel und Hilfssattel niedriger, gerundet. Auxiliarzäckchen vorhanden.

Stammreihe des *Cycloceratites laevigatus* E. Phil. sp.

Obere Ceratitenschichten.

Gattung *Gymnoceratites* nov. gen.

Dick-scheibenförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke, ziemlich eng genabelt. Rücken schwach gerundet oder abgeflacht, Seiten flach. Gekammerter Teil ohne oder mit Flankenfalten bzw. Flankenknoten und mit ziemlich weit voneinander entfernt liegenden Randknoten, die nach der Wohnkammer hin verschwinden. Wohnkammer glatt oder mit schwachen Flankenfalten. Kammerscheidewände dicht aufeinanderfolgend. Lobenlinie regelmäßig gewellt unter allmählicher Abnahme der Wellenhöhe. Zwei Hilfssättel und mehrere Auxiliarzäckchen.

1. Stammreihe des *Gymnoceratites enodis* Qu. sp.
2. Stammreihe des *Gymnoceratites Stolleyi* nov. sp.

Obere Ceratitenschichten.

Gattung *Nannoceratites* nov. gen.

Dick-radförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke, mäßig weit genabelt. Rücken gerundet; mit Randknoten auf der Wohnkammer und auf dem gekammerten Teil. Seiten mit Flankenknoten bzw. kurzen, kräftigen Flankenfalten. Kammerscheidewände ziemlich weit auseinanderliegend. Externsattel breit, erster Lateralsattel zungenförmig; beide durch einen breiten Lobus voneinander getrennt. Der zweite Lateralsattel und der einzige vorhandene Hilfssattel sind erheblich kleiner. Zahlreiche Auxiliarzäckchen.

Stammreihe des *Nannoceratites humilis* E. Phil. sp.

Obere Ceratitenschichten.

Gattung *Patagioceratites* nov. gen.

Radförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und Dicke, weit genabelt. Rücken und Seiten leicht gerundet. Innere Windungen des gekammerten Teils mit Randknoten und Flankenknoten. Hinter der Wohnkammer liegender Abschnitt der Röhre, und Wohnkammer, mit Flankenfalten, die am Rande des Gehäuses kragenartige oder knotig vorspringende Wülste bilden können. Kammerscheidewände mehr oder weniger deutlich voneinander getrennt. Externsattel und erster Seitensattel stark entwickelt und durch einen großen zungenförmigen Lobus voneinander getrennt. Ein Auxiliarsattel und zahlreiche Auxiliarzäckchen.

1. Stammreihe des *Patagioceratites similis* Ried. sp.
2. Stammreihe des *Patagioceratites anulatus* nov. sp.

Obere Ceratitenschichten.

Gattung *Phalacroceratites* nov. gen.

Dick-scheibenförmig oder sphäroidal unter starker Zunahme der Windungshöhe und Dicke, eng genabelt. Rücken gerundet, Seiten flach, Skulpturen fehlen. Sättel zungenförmig, Loben breit und kurz. Ein Hilfssattel und Auxiliarzäckchen.

Stammreihe des *Phalacroceratites subglobosus* nov. sp.

Obere Ceratitenschichten.

Gattung *Symboloceratites* nov. gen.

Dick-radförmig unter allmählicher Zunahme der Windungshöhe und mehr oder weniger schneller Dickenzunahme, ziemlich eng genabelt. Rücken und Seiten abgeflacht oder gerundet. Gekammerter Teil mit Randknoten und mit Flankenfalten, die nach der Wohnkammer hin und auf der Wohnkammer immer mehr anschwellen und am Rande des Gehäuses dicke, knotig vorspringende oder kragenartige Rippen bilden können. Kammerscheidewände mehr oder weniger deutlich voneinander getrennt. Der zweite Seitensattel und der einzige vorhandene Auxiliarsattel sind verhältnismäßig klein, gerundet oder abgeflacht. Auxiliarzäckchen zahlreich.

1. Stammreihe des *Symboloceratites nodosus* Schloth. sp.
2. Stammreihe des *Symboloceratites turgidus* nov. sp.
3. Stammreihe des *Symboloceratites inermis* nov. sp.

Obere Ceratitenschichten.

Gattung *Cosmoceratites* nov. gen.

Dick-scheibenförmig unter allmählicher Zunahme der Röhrendicke und schnellerer Zunahme der Höhe, ziemlich eng genabelt. Rücken des gekammerten Teils an den inneren Windungen kantig abgesetzt, nach der Wohnkammer hin gerundet; mit dicht aufeinanderfolgenden Randknoten. Seiten des gekammerten Teils flach oder leicht gewölbt, mit Flankenfalten oder fast skulpturlos. Der Rücken der Wohnkammer wölbt sich empor. Die Flankenfalten werden stärker und bilden unterhalb des emporgewölbten Rückens rundliche oder in die Länge gezogene Randknoten. Die Falten in der Nähe der Mündung können zu besonders kräftigen, am Ende dickknotigen Rippen anschwellen. Kammerscheidewände mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgend. Externsattel und erster Seitensattel zungenförmig, stark entwickelt und durch einen breiten und langen Seitenlobus getrennt. Zweiter Seitenlobus klein, gerundet. Der einzige Auxiliarlobus ist breit und abgeflacht. Auxiliarzäckchen zahlreich.

1. Stammreihe des *Cosmoceratites Levalloisi* Ben. sp.
2. Stammreihe des *Cosmoceratites Beneckei* nov. sp.
3. Stammreihe des *Cosmoceratites inornatus* nov. sp.

Obere Ceratitenschichten.

Gattung *Discoceratites* nov. gen.

Scheibenförmig unter schneller Zunahme der Windungshöhe, eng genabelt. Rücken des gekammerten Schalenteils kantig abgesetzt oder zugeschärft. Rücken der Wohnkammer gerundet oder zugeschärft. Seiten flach oder gewölbt. Gekammerter Teil mit oder ohne Flankenknoten und mit oder ohne Randknoten. Wohnkammer ohne Relief oder mit Randknoten bzw. Flankenfalten. Kammerscheidewände ziemlich dicht aufeinanderfolgend. Externsattel und erster Seitensattel hoch und breit; durch einen Lobus von annähernd gleicher Form und Größe voneinander getrennt. Ein Auxiliarsattel und zahlreiche Auxiliarzäckchen.

1. Stammreihe des *Discoceratites intermedius* E. Phil. sp., emend. Ben.
2. Stammreihe des *Discoceratites dorsoplanus* E. Phil. sp.
3. Stammreihe des *Discoceratites costatus* nov. sp.
4. Stammreihe des *Discoceratites semipartitus* Montf. sp.

Oberste Ceratitenschichten.

---

3. Beiträge zur Kenntnis der Schwerspat- und Flußspat-Lagerstätten des Thüringer Waldes und des Richelsdorfer Gebirges.

Von Herrn A. Wilh. Staub in Essen.

(Mit 5 Textabbildungen.)

Allgemeines.

Abgesehen von der umfangreichen und viel Wertvolles bietenden, leider aber nicht veröffentlichten Prüfungsarbeit Tornow's über „Die Schwerspat- und Flußspatlagerstätten des Thüringer Waldes" (51) haben lediglich noch Bärtling (2) und v. Freyberg (25), wenn auch nur in großen Zügen, das Vorkommen dieser Mineralien in Thüringen bearbeitet. Sonstiges ist nur als kurze Notiz hier und da eingesprengt in der allerdings recht zahlreichen Fachliteratur über den Thüringer Wald; manches bieten auch die z. T. leider veralteten Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte des Gebietes.

Der vorliegenden Arbeit liegen Befahrungen, bzw. Besichtigungen der einzelnen Vorkommen zugrunde, die zu den folgenden Beschreibungen und Ergebnissen geführt haben, wenn auch gern zugegeben sein soll, daß insbesondere die Tornow'sche Arbeit (51) viele Anregungen gegeben hat. Bärtling (2) bringt wohl eine längere Beschreibung der Lagerstätten bei Herges-Vogtei und spricht hierbei von einem Schmalkaldener Gangtypus, wirft aber mit Unrecht sämtliche sonstigen Vorkommen des Thüringer Waldes, wenigstens in bezug auf Schwerspat, damit zusammen. v. Freyberg (25) wiederum führt in einem etwa neun Seiten langen Bericht die hauptsächlichsten Lagerstätten an, bringt aber nur eine kurze Beschreibung, ohne weiter auf Altersfragen, Genesis usw. einzugehen.

Auch meine Aufgabe soll es nicht sein, etwa jedwedes Vorkommen zu behandeln, sondern ich beschränke mich auf