DOGGERSTUDIEN.

BEITRAG ZUR

GLIEDERUNG DES DOGGERS IM NORDWESTLICHEN DEUTSCHLAND.

HABILITATIONSSCHRIFT

ZUR

ERLANGUNG DER VENIA DOCENDI

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT JENA

VORGELEGT VON

DR. ALEXANDER STEUER.

JENA

DRUCK VON ANT. KÄMPFE.

1897.

DOGGERSTUDIEN.

Beitrag zur Gliederung des Doggers im nordwestlichen Deutschland.

Obwohl im nordwestlichen Deutschland Ablagerungen jurassischen Alters an vielen Orten zu Tage treten, so erreichen dieselben doch niemals auch nur annähernd eine solche Verbreitung wie in Süddeutschland, der Schweiz, Frankreich, dem südlichen England etc.; immer sind es nur einzelne Schollen ohne Zusammenhang, oft von nur geringer Ausdehnung und meist von Verwerfungen begrenzt, welche in der weiten, in ihrem tektonischen Bau stark gestörten Landschaft zwischen Harz und rheinischem Schiefergebirge das Studium der Formation gestatten. Diese Art des Vorkommens erschwert die Forschung wesentlich; insbesondere stellen sich allgemeineren vergleichenden Untersuchungen mancherlei Schwierigkeiten entgegen, und gerade darin mag wohl der Grund zu suchen sein, dass die norddeutsche Juralitteratur ärmer ist an grösseren Werken über das Gesamtgebiet als diejenige anderer Länder. Sehen wir ab von den grundlegenden Werken von F. A. Roemer, H. Roemer, Dunker und Koch, Ferdinand Roemer, A. von Strombeck, H. von Dechen, U. Schloenbach u. a., so treffen wir in der späteren Litteratur zumeist nur kleinere spezielle Arbeiten,

die sich mit der Darstellung eines beschränkten Gebietes oder mit Untersuchungen über lokale Faunen beschäftigen. Eine Ausnahme machen nur die beiden Werke von K. von Seebach[1]) und D. Brauns[2]); sie behandeln das Gesamtgebiet.

Ende der fünfziger Jahre veröffentlichten Oppel[3]) und Quenstedt[4]) nahezu gleichzeitig ihre bahnbrechenden Forschungen über die Juraformation, die für ihre Zeit eine geradezu erschöpfende Darstellung brachten. Des letzteren Werk ist eine Monographie lediglich des schwäbischen Jura, behandelt also immerhin ein nur beschränktes Gebiet; Oppel jedoch erörterte in genialer Weise die Beziehungen des gesamten süddeutschen Jura zu demjenigen Englands und Frankreichs, nahm aber auf die Verhältnisse in Norddeutschland fast gar keine Beziehung. Diese für die norddeutsche Jurageologie sehr empfindliche Lücke veranlasste K. von Seebach zur Abfassung seines „Hannöverschen Jura", „wodurch den auswärtigen Forschern Gelegenheit gegeben werden sollte zur Vergleichung des Jura ihrer Gegend mit demjenigen im nordwestlichen Deutschland". Das Buch ist nach des Autors eigenem Ausspruche ein Prodromus zu nennen, der die Basis zu späteren ausführlichen Untersuchungen über die einzelnen Schichtenabteilungen bilden soll. Demgemäss beschränkt sich von Seebach im geologischen Teil darauf, hauptsächlich das Vorkommen der einzelnen Schichten an verschiedenen Orten aufzuzählen,

---

1) K. von Seebach, Der Hannöversche Jura, Berlin 1864.

2) D. Brauns, Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland etc., Kassel 1869; Der obere Jura, Braunschweig 1874; Der untere Jura, Braunschweig 1871.

3) A. Oppel, Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, Stuttgart 1856—58.

4) Quenstedt, Der Jura, Tübingen 1858.

ihre Ausbildung mit knappen Worten zu skizzieren und schliesslich die wichtigsten bezw. leitenden Fossilien zu nennen. Im allgemeinen schliesst er sich unmittelbar an Oppel an; wenn auch die Gliederung den örtlichen Verhältnissen entsprechend in Einzelheiten abweicht, so ist doch seine Arbeitsmethode, die Anschauungen über Formationsgrenzen, die Auffassung der leitenden Arten und ihre spezifische Begrenzung u. s. w. durchaus die gleiche.

Wesentlich höherem Ziele als von Seebach strebte Brauns zu. Sein in drei Teilen veröffentlichtes Werk über den norddeutschen Jura will den Rang einer geologischen und paläontologischen Monographie beanspruchen. Verschiedene Eisenbahnbauten hatten dem Verfasser, der dabei als Ingenieur thätig war, Gelegenheit gegeben, die Juraschichten in ausgezeichneten Aufschlüssen, die durch tiefe Einschnitte und Ausschachtungen entstanden waren, kennen zu lernen und bei den Erdarbeiten wichtiges und reiches paläontologisches Material zu erbeuten. Leider ist das letztere nicht beisammen geblieben; nur ein Teil ist in grössere Sammlungen gelangt, in denen es heute noch zugänglich ist. Zweifellos hat Brauns eine Menge richtiger Beobachtungen gewonnen und hat für die Lösung mancher Frage sehr beachtenswerte Beiträge und Anregungen gegeben, indessen weichen doch die Anschauungen, welche für ihn bei der Verarbeitung leitend gewesen sind, so erheblich von der sonst in Geologie und Paläontologie angewandten Forschungsmethode ab, dass seine Angaben nur mit Vorsicht aufgenommen werden dürfen und, wenn irgend möglich, von neuem geprüft werden müssen. Ein gewisses reformatorisches Bestreben war es, das den Verfasser beseelte, die Ueberzeugung, dass man der sich immer mehr und mehr geltend machenden Neigung sowohl in Stratigraphie als in Paläontologie, möglichst scharf zu gliedern,

entgegentreten müsse, dass man wieder weitere Gesichtspunkte zu Grunde legen und durch Zusammenziehen in der Geologie zu einer den faunistischen Verhältnissen besser entsprechenden Gruppierung der Schichten, in der Paläontologie zu einer „natürlicheren" Auffassung der Gattungen und Arten zurückkehren müsse.

Die Mängel des Braunsschen Werkes sind ja jedem, der sich mit den norddeutschen Juraablagerungen und insbesondere mit ihrer Fauna beschäftigt hat, hinreichend bekannt. Trotzdem findet man in der Litteratur verhältnismässig nur wenige Berichtigungen und Entgegnungen, namentlich auch hinsichtlich solcher Fragen, in denen sich Angaben von von Seebach und Brauns gegenüber stehen. Es sind eben gerade diejenigen Gebiete, auf die sich beide in erster Linie stützten, in den letztverflossenen 25 Jahren nicht wieder Gegenstand spezieller Untersuchungen gewesen, und bezüglich der Bestimmung der Versteinerungen hat man sich an die Originallitteratur gehalten, indem man die oft gänzlich verfehlte Auffassung der Arten durch Brauns und die Angaben der Synonymik ignorierte, soweit nicht neue Arten des genannten Autors in Betracht kamen.

Seit einiger Zeit beschäftige ich mich mit dem Studium der Juraschichten, eines jener in der Litteratur viel genannten Gebiete, der sogenannten Hilsmulde, und zwar ist es hauptsächlich der westliche Flügel zwischen Coppenbrügge und Vorwohle, welcher das Ziel meiner Exkursionen war. Es war für mich von wesentlichem Interesse, zunächst Anhaltspunkte für eine geeignete Gliederung der Formation zu gewinnen, namentlich auch zu prüfen, inwieweit sich eine solche bei einer eventuellen Kartierung durchführen lässt. Recht erhebliche Schwierigkeiten stellen sich der Lösung dieser Frage in der mittleren Abteilung der Formation, dem Dogger, entgegen, weil hier fast ganz ausschliesslich die

thonige Facies herrscht. Knollen von Thoneisenstein, die sich vorübergehend in einer Schicht anhäufen können, sind beinahe die einzigen festen Gesteine, welche die Gleichmässigkeit der blätterrig schiefrigen oder bröckeligen Thonmassen unterbrechen. Man ist also bezüglich der Orientierung, in welchem Niveau man sich befindet, lediglich auf das Vorkommen der Fossilien angewiesen.

Die folgende Abhandlung wird sich nur mit der Einteilung des Doggers beschäftigen, doch will ich, ehe ich zur Besprechung der einzelnen Glieder übergehe, einige allgemeine Fragen berühren.

Jene prachtvollen Aufschlüsse, welche vor 30 bis 50 Jahren eine so reiche Ausbeute an Fossilien geliefert haben, sind heute teils gar nicht oder nur noch wenig zugänglich; der Bergbau auf Eisenstein ist längst eingegangen, die Stollen sind verfallen oder verschüttet, die Halden sind bewachsen, nur auf einigen findet man noch heute gute Stücke. Die Eisenbahneinschnitte, die ja den gesamten Dogger durchsetzen, sind selbstverständlich noch offen, aber auch sie sind mit reichlichem Graswuchs bedeckt und gestatten nur sehr unvollkommen ein Studium einzelner Schichten. Unter diesen Verhältnissen würde es schwierig sein, die Angaben der älteren Autoren von neuem mit in die Diskussion einzubeziehen, sie durch eigene Anschauung von neuem zu bestätigen oder mit Hilfe neuer ergänzender Beobachtungen weiter zu verarbeiten, wenn nicht in einigen Sammlungen trefflich etikettiertes Material aus jenen alten Aufschlüssen aufbewahrt würde, an der Hand dessen eine zuverlässige Orientierung auch heute noch möglich ist. Für die vorliegende Arbeit habe ich hauptsächlich die Sammlung des Königl. Geologischen Museums in Göttingen, dessen Benutzung mir Herr Geheimer Bergrat Professor Dr. von Koenen in weitgehendem Masse gestattete, und der Privat-

sammlung des Herrn Ersten Staatsanwaltes Oberlandesgerichtsrats Bode in Braunschweig, der mir auch über das Vorkommen gewisser Ammoniten sehr sichere Auskunft erteilt hat, eingesehen. Die Schätze des Hildesheimer Museums lernte ich durch die Güte des Herrn Professor Dr. Andreae kennen. Derselbe war auch so freundlich, mich auf einige wichtige neue Aufschlüsse aufmerksam zu machen und bestimmte Beobachtungen über die Schichtenfolge des unteren Doggers bei der Ausschachtung eines Kanals in Hildesheim zu meinen Gunsten anzustellen. Allen genannten Herren sage ich für die Freundlichkeit, mit der sie mich unterstützt haben, meinen verbindlichsten Dank.

Da meine Aufgabe die Feststellung einer Gliederung des Doggers sein soll, so liegt es mir selbstredend an dieser Stelle fern, eine neue erschöpfende Darstellung dieser Formation, etwa wie es von Seebach und Brauns gethan haben, zu wiederholen oder gar die zahlreichen Irrtümer bei der Bestimmung der Fossilien durch Brauns aufzuzählen; vielmehr werde ich mich auf die älteren Arbeiten stützen, und nur wo ich neue, abweichende oder ergänzende Beobachtungen angestellt zu haben glaube, diese eingehender auseinandersetzen.

Wie ich schon oben erwähnte, herrscht durch den ganzen Dogger eine gleichmässige thonige Facies. Nirgends finden sich in unserem Gebiete festere Bänke, die auf weitere Erstreckung hin anhalten und eine Kante im Terrain hervorrufen könnten. Die zähen, schwer verwitternden Posidonienschiefer des oberen Lias, zwischen die sich auch in unserer Gegend einige feste Kalkbänke einschieben, sind im Gelände in der Regel deutlich zu erkennen, da sie gewöhnlich durch einen flachen Rücken, der infolge steilen Einfallens oft nur schmal ist, markiert werden. Von da ab bis an die Grenze zum Malm, selbst bis zum Oxford fehlt jeder schärfere Ab-

satz, nur im Nordwesten an der jurassischen Weserkette, wo auch sonst im oberen Jura etwas abweichende Verhältnisse eintreten, stellen sich schon über den Schichten mit Ammonites Württembergicus Opp. feste kalkig-sandige Bänke ein. Der Malm enthält besonders in seinem oberen Teil allerwärts zum Teil recht mächtige Kalkbänke, die Veranlassung zur Bildung von Plateaus oder bei stärkerem Einfallen zur Entstehung scharfer und steiler Kämme oder Rücken geben. Unter diesen, vergleichbar dem Auftreten des mittleren Muschelkalks oder Röts in Norddeutschland, bilden die weichen Gesteine des Doggers den flachen Anstieg.

Dass man bei der Kartierung den Wunsch haben wird, eine so mächtige Thonmasse, abgesehen von den Formationsgrenzen gegen Lias und Malm, noch weiter zu gliedern, liegt auf der Hand. Allein eine solche Gliederung hat, wenn sie auch für die Feststellung etwa vorhandener Verwerfungen unbedingt notwendig erscheint, in erster Linie doch mehr theoretisches als praktisches Interesse. Da die Thone ziemlich gleichförmig entwickelt sind, ist es für praktische Bedürfnisse ziemlich gleichgültig, ob man es gegebenen Falls mit unterem oder mittlerem Dogger zu thun hat, die Bildung des Verwitterungsbodens, der Ackerkrume, die daraus zu beurteilende Fruchtbarkeit, die Wasserführung, Schnelligkeit der Versickerung im Boden, die Menge, welche überhaupt aufgenommen werden kann und eine Reihe anderer Eigenschaften bleiben ja vollständig dieselben. Erfolgt nun eine Einteilung lediglich nach theoretischen Gesichtspunkten, so ist es auch wesentlich von Interesse, das Prinzip, nach dem sie durchgeführt werden soll, näher zu begründen. Das ist an dieser Stelle um so mehr notwendig, als bereits Gliederungsversuche für den norddeutschen Dogger, sei es in seiner Gesamtheit oder auch nur für einzelne Teile, von verschiedener Seite vorhanden sind, von denen ich, wie

sich aus der speziellen Besprechung der einzelnen Schichten ergeben wird, mehrfach abzuweichen gezwungen bin.

Im allgemeinen ist es ja bei einer Kartierung Brauch, innerhalb bestimmter Formationsgrenzen oder Etagen nach petrographischen Gesichtspunkten zu gliedern, d. h. Schichten, die sich bei genügender Mächtigkeit im Gelände als petrographische Einheit erkennen lassen, auch auf der Karte auszuscheiden. Man kann in manchen Fällen so weit gehen, dass man selbst wenig mächtige, aber besonders charakteristische Bänke in einem grösseren Komplex noch angiebt; als Beispiel nenne ich den unteren Muschelkalk Norddeutschlands, in dem Oolith-, Terebretal- und Schaumkalkbänke noch eingezeichnet werden. Das Kartenbild ein und derselben Formation muss demnach in verschiedenen Gegenden, wenn die petrographische Ausbildung stärkerem Wechsel unterworfen ist, verschiedenes Aussehen erhalten. Besonders auffallend zeigt sich das beim mittleren Keuper in Süddeutschland. Man vergleiche z. B. die Ausbildung der Gegend von Koburg mit derjenigen in Württemberg oder im Elsass und in Lothringen. Je nach der örtlichen Entwickelung bestimmter Sandsteinbänke (Stubensandstein, Koburger Bausandstein, Schilfsandstein etc.) oder Kalkbänke (Hauptsteinmergel Beneckes, Corbulabänke, Bleiglanzbank etc.) muss sich natürlich auch die Gliederung auf der Karte gestalten.

Wenn es irgend möglich ist, d. h. wenn überhaupt Versteinerungen in genügender Zahl in den betreffenden Schichten vorhanden sind, werden die unterschiedenen Glieder je nach bestimmten Fossilien, welche für sie charakteristisch sind, benannt. Man sucht nach Leitfossilien, welche zunächst lokal für die betreffende Schicht charakteristisch sind, für die es also fürs erste ganz gleichgültig ist, ob sie auch sonst eine weite horizontale Verbreitung besitzen und

ob sie vertikal auch in entfernten Gegenden nur auf einen entsprechenden Horizont beschränkt sind, wenn sie nur in dem betreffenden Gebiete für das bestimmte Niveau leitend sind. So charakterisiert z. B. Ostrea acuminata Sow. bei Minwersheim im Unterelsass einen bestimmten Horizont des oberen Doggers, obwohl dieser Muschel anderwärts, z. B. in Norddeutschland, eine wesentlich weitere vertikale Verbreitung zukommt.

In der Regel gelingt es, für die einzelnen aufeinanderfolgenden Bänke oder Schichten solch ein charakteristisches Fossil zu finden, weil in den meisten Fällen mit der petrographisch sich ändernden Facies auch ein Wechsel in der Fauna eintritt, indem bei der Ablagerung, als stärkere Zufuhr von Sand, Kalk, Thon u. s. w. auftrat oder ausblieb, auch bestimmte Tiere verschwanden oder sich neu einstellten. Findet innerhalb eines beschränkten Teiles einer Formation Wechsellagerung verschiedener Gesteine statt, so wird man in den petrographisch bezw. chemisch gleichartigen Gliedern auch gleiche oder ähnliche Versteinerungen vorfinden. Man vergleiche als Beispiel die Fauna der festen Bänke des unteren Muschelkalkes mit der des umschliessenden Wellenkalks.

Wenn sich nun auf diese Weise eine petrographische Gliederung auch paläontologisch sanktionieren lässt, so bleibt das doch immer nur ein Notbehelf; denn es müssen in ein solches Schema sehr verschiedene Arten, bald Zweischaler, bald Brachiopoden, Schnecken, Kephalopoden und noch andere eingereiht werden, je nachdem sie in der betreffenden Lage enthalten und häufig sind.

Praktisch ist das sehr zweckmässig, aber für die Erfordernisse einer strengen paläontologischen Gliederung, der vor allen Dingen die genaue Feststellung des Alters

der Schichten im Vergleich zur Entwickelung der Formation an anderen Orten zufällt, genügt eine solche Einteilung nicht. Die Lebensdauer nicht nur der Arten, sondern auch der Gattungen und Familien in den verschiedenen Klassen des Tierreiches ist sehr verschieden. Eine strenge paläontologisch-geologische Gliederung kann darum immer nur eine relative sein mit Bezug auf eine bestimmte Tierklasse, auf die dann Gliederungen, die nach anderen Klassen aufgestellt sind, bezogen werden müssen. Man muss doch auch bei der geologischen Zeitrechnung danach streben, die Intervalle möglichst mit gleichem Masse zu messen. Wenn man also z. B. für die Kreide eine Gliederung nach den verschiedenen Arten der Gattung Inoceramus vornimmt, so erhält man selbstverständlich ganz andere Horizonte, als wenn man nach Ammoniten teilt.

Für die mesozoischen Formationen haben die Ammoniten infolge ihrer ausserordentlich weiten Verbreitung und der Fähigkeit, besonders in vertikaler Richtung sehr rasch abzuändern, in erster Linie Wert als ausgezeichnete Leitfossilien. Diejenigen Gliederungen, welche auf diese Tierklasse begründet sind, werden als normal angesehen. Allein auch hier genügt es, wenn man ganz streng vorgehen will, nicht im allgemeinen beliebige Arten zu wählen, die sich gerade besonders häufig in einer Schicht finden, also z. B. die eine Schicht nach einem Perisphinctes, die folgende nach einem Aspidoceras, die dritte nach einem Haploceras u. s. w. zu benennen; sondern man muss Formen suchen, die möglichst nahe mit einander verwandt sind, die also der gleichen Gattung angehören, im idealsten Falle so, dass die jüngere jedesmal von der vorhergehenden abstammt. Könnte man in dieser Weise fortschreiten, dass man immer eine bestimmte Gattung oder Formenreihe bis zu ihrem Erlöschen verfolgt, dann zu einer neuen übergeht, die vielleicht an einer früheren

Stelle von der vorhergehenden deriviert oder deren genaue chronologische Stellung in Bezug auf die vorhergehende sonst irgendwie festgelegt ist, so würde man in der That eine ideale paläontologische Zeitrechnung erhalten, an der Hand deren es möglich wäre, jede faunistische Veränderung, vor allen Dingen das Fehlen von Zwischenformen in geologisch aufeinanderfolgenden Schichten und damit jeden, wenn auch sehr geringen Hiatus in der Sedimentation streng nachzuweisen.

Der Einwurf, dass derartige minutiöse Gliederungsversuche theoretische Spekulation seien, die schon aus dem Grunde nicht praktisch durchführbar sein könnten, weil selbst innerhalb der Cephalopodenfacies erhebliche Schwankungen in der individuellen Zusammensetzung in aufeinanderfolgenden Schichten vorkommen, ist nicht stichhaltig. Es giebt in der That Ablagerungen von grösserer oder geringerer Ausdehnung in vertikalem Sinne, in denen sich die Facies vollkommen gleich bleibt. Eine solche gleichmässige Ablagerung stellt der Dogger Nordwestdeutschlands dar. Hier herrscht, wie ich schon oben erwähnte, gleichmässig thoniges Gestein, nur durch Knollen von Thoneisenstein unterbrochen, welche recht häufig die Fossilien enthalten. Die Lebensbedingungen müssen, der chemischen Zusammensetzung des Sediments zufolge, immer die gleichen gewesen sein und dem entspricht es, dass thatsächlich die Ammonitenfauna im wesentlichen den gleichen Charakter behält. Ein Versuch, jene theoretische Forderung bezüglich der Gliederung zu verwirklichen, ist hier infolgedessen wohl möglich. Kann auch das Ideal, eine lückenlose Aufeinanderfolge der einzelnen, die betreffenden Reihen bildenden Glieder herzustellen, vorläufig wenigstens nicht im entferntesten erreicht werden, weil dazu die betreffende Fauna noch nicht genügend bearbeitet und überhaupt bekannt ist, so lässt sich doch ein

Gerippe entwerfen, aus dem die Möglichkeit, dem erstrebten Ziele mit der Zeit näher zu rücken, sehr wohl erhellt.

Wenn ich nun für die norddeutsche Doggerformation eine möglichst scharfe Teilung nach bestimmten Ammonitengattungen und -arten empfehle, so will ich doch keineswegs die Forderung damit identifizieren, nach anderen Versteinerungen charakteristische Horizonte gänzlich zu vernachlässigen. Für die Orientierung im Felde, die ja gerade im Dogger oft so schwierig ist, muss natürlich auf jedes Fossil Wert gelegt werden, und in sehr vielen Fällen kann eine Zweischaler- oder Brachiopodenart viel besser leiten als ein Ammonit, der vielleicht in der betreffenden Zone nicht so häufig vorkommt oder doch nicht genügend gut erhalten ist. Jedes Fossil ist event. als Leitfossil gut, nur muss, wie ich schon gesagt habe, seine chronologische Stellung in Bezug auf die als normal für die Teilung angenommene Tiergruppe genau festgelegt werden.

An sehr vielen Orten in Norddeutschland liefert beispielsweise Inoceramus polyplocus einen sehr gut unterscheidbaren Horizont. Ammoniten sind in demselben nicht häufig, wenn auch keineswegs so selten, wie man gewöhnlich annimmt. Die betreffenden Formen sind jedoch nie genauer untersucht worden und daher kommt es, dass die Stellung der genannten Schicht bis heute noch nicht genau festgelegt war; die einen hielten sie für ident mit der Zone des Am. Murchisonae, die anderen mit derjenigen des Am. Sowerbyi. Thatsächlich gehört sie einem zwischen beiden liegenden Horizont an, der durch Am. concavus Sow. charakterisiert ist. Das Verdienst, die Aufmerksamkeit zuerst auf diese Art gelenkt zu haben, gebührt Buckmann, der den Horizont zuerst in England mit Sicherheit nach-

wies. Jetzt sind wir in der Lage, ihn auch in Norddeutschland festzustellen.

Bezüglich des Umfanges der Doggerformation schliesse ich mich völlig den Anschauungen Oppels an, indem ich als Basis die obere Grenze der Jurensis-Schichten ansehe und sie nach oben mit dem Auftreten des Am. macrocephalus schliesse. Den Versuchen einiger Autoren, die untere Grenze des Doggers an die Basis der Sowerbyi-Schichten zu legen, kann ich nicht beistimmen. In neuerer Zeit hat dies mit Bezugnahme auf die Ablagerungen in Norddeutschland nochmals Vacek[1]) empfohlen auf Grund der Annahme, dass vor Ablagerung der Sowerbyi-Schichten eine Lücke in der Sedimentation vorhanden sei. Der Wiedereintritt des Meeres soll durch Ablagerung von Konglomeraten in den Sowerbyi-Schichten gekennzeichnet sein. Sein hauptsächlichster Beweis für die Richtigkeit dieser Grenzbestimmung stützt sich auf eine Angabe von Brauns: „Wie im vorigen Abschnitte bemerkt, endet die Falciferenzone mit Schichten, welche zum grösseren Teile kalkige Versteinerungen und neben den Schwefelkiesknollen Konglomerate von Kalk enthalten. Das setzt sich in die Coronatenzone fort." In der Hilsmulde, von der ja Brauns mit seinen Jurastudien ausgegangen ist, sind sicher in diesem Horizonte keine Konglomerate enthalten; bei Hildesheim ebensowenig. Käme in der so ausserordentlich gleichmässigen Ablagerung eine Konglomeratzone vor, so wäre sie doch sicher auch von anderen Forschern bemerkt worden. Die Angabe von Brauns beruht auf einem Irrtum, oder wie ich glaube, so seltsam es auch scheinen mag, auf einem Lapsus linguae, indem die Begriffe „Konglomerat" und „Concretion",

1) Vacek, M., Oolithe von Cap. San Vigilio. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst, Bd. XII, 1886.

verwechselt worden sind. Setzt man das letztere Wort für das erstgenannte ein, so wird der Braunssche Satz eher zutreffend. Nachdem durch die neueren Untersuchungen die lückenlose Aufeinanderfolge der Schichten an der Hand der Fauna zuerst in England nachgewiesen ist, und nun auf dem Festlande Schritt für Schritt die gleichen Formen in der gleichen Reihenfolge ebenfalls gefunden werden, dürfte der Vermutung einer Lücke an der angegebenen Stelle alle Wahrscheinlichkeit entzogen sein.

Die Schichten des Ammonites (Hudlestonia) affinis v. Seeb und des Ammonites (Leioceras) opalinus Rein.

Die Bezeichnung v. Strombecks, Ewalds, v. Seebachs „Schichten des Ammonites opalinus" hatte Brauns verworfen und dafür die Oppelsche Benennung „Schichten der Trigonia navis Lam." wieder eingesetzt. Zur Begründung wird angeführt, dass Ammonites opalinus ungeeignet sei, „weil derselbe in der nächst höheren Abteilung nicht nur vorkommt, sondern sogar an manchen Orten häufiger ist, als in der der „Trigonia navis." Diese letztgenannte Muschel ist jedoch in Süddeutschland nur für den oberen Teil der untersten Doggerschichten leitend, trotzdem wird der Name auf die ganze Schichtengruppe ausgedehnt, „da eine fernere Einteilung derselben für Norddeutschland nicht am Platze ist". Die Ansicht Brauns', dass Am. opalinus eine so hohe vertikale Verbreitung besitze, folgt aus der eigentümlichen Auffassung der Species, auf die ich schon oben hingewiesen hatte. Er nennt als synonym mit Am. opalinus unter anderen: A. Murchisonae Sow., A. Beyrichi U. Schlönb., A. Romani Opp., A. discites Waagen; in solcher Begrenzung ragt dann allerdings diese „Art" oder besser die mit ihr verwandten Formen bis hoch in den mittleren Dogger

hinauf. Es ist unnötig, diese Anschauung, die ja doch von keiner Seite angenommen werden kann, eingehender zu widerlegen, stecken hier doch, entsprechend den heutigen Ansichten über die Einteilung der Cephalopoden, sogar verschiedene Gattungen unter einer Art.

Auch die Art Trigonia navis dehnt Brauns weiter aus, indem er die sehr wohl zu unterscheidende und gerade für die tiefsten Doggerschichten charakteristische Trigonia pulchella Ag. als synonym ansieht.

Selbst abgesehen von dem prinzipiellen Standpunkte, für eine schärfere Gliederung der Juraformation zunächst nur Cephalopoden zu verwenden, scheint mir auch der Gedanke, Trigonia navis als Zonenfossil zu wählen, für Norddeutschland gar nicht glücklich; sie kommt zwar nicht selten vor und wurde an einer Reihe von Orten gefunden, ist aber keineswegs so charakteristisch und häufig, dass man von einer wirklichen Zone dieser Muschel sprechen könnte.

Bei weitem die besten, allerdings jetzt nicht mehr wie in früherer Zeit erschlossenen und zugänglichen Aufschlüsse der in Rede stehenden Schichten sind die Eisenbahneinschnitte bei Greene, an dem Klusbusche und bei Mainzholzen und Wenzen am Südrande des Hils, sowie im Rökengraben bei Wenzen, auf die sich ja v. Seebach und Brauns hauptsächlich beziehen. Später hat auch die Lokalität Sehnde bei Lehrte treffliche Ausbeute an Versteinerungen geliefert und andere Orte.

Bei Wenzen und Greene sind die tiefsten unmittelbar auf den obersten Lias folgenden Schichten angetroffen worden. v. Seebach beschreibt diese Thone kurz und erwähnt bei Beschreibung seines Am. affinis ausdrücklich, dass dieser hier den Am. opalinus vertritt, letzterer also

fehlt. Diese Angabe stimmt mit den Aufsammlungen des Herrn Bode durchaus überein. Ammonites affinis findet sich in diesem Horizont in Gemeinschaft mit Cerithium armatum Goldf., Astarte Voltzi Hön., Nucula Hausmanni Röm. Trigonia pulchella Ag. etc., Formen, die bekanntlich auch in Süddeutschland, vornehmlich in den tiefsten Doggerschichten (Zone des Lytoceras torulosum), verbreitet sind.

Erst in höherem Niveau stellt sich Am. opalinus ein, während Am. affinis verschwindet. v. Seebach erwähnt an der oberen Grenze der Schichten mit Am. opalinus gegen die „Schichten mit Inoceramus polyplocus" eine feste Kalkbank, aus der er Am. affinis und Am. radiosus anführt. Ich kann die Angabe an Ort und Stelle nicht kontrollieren, weil die Bank augenblicklich nicht aufgeschlossen ist; indessen scheint hier doch ein Irrtum, vielleicht eine Verwechselung mit Bruchstücken von Am. Beyrichi oder Am. Stauffensis vorzuliegen, da Am. affinis in so hohem Niveau bisher sonst nie gefunden worden ist.

Ammonites (Dumortieria) radiosus v. Seebach geht durch die ganze Zone fort; er kommt häufig mit Am. affinis zusammen in den tiefsten Schichten, aber auch in den höheren mit Am. opalinus vor.

In England ist Dumortieria radiosa v. Seebach nach Buckmans Angabe selten, doch stimmen dessen Abbildungen[1]) mit dem v. Seebachschen Originale überein; nur die Lobenlinien weichen ab, sind anscheinend auch nur ungenau wiedergegeben. Uebrigens stimmt auch die von v. Seebach abgebildete Lobenlinie nicht ganz zu dem Original. Der erste Lateralsattel und zweite Laterallobus sind

---

1) S. Buckman, Inferior Oolite Ammonites, Part V, 1891, Plate XLII, Fig. 13—15; Plate XLIII, Fig. 5—7.

regelmässiger und breiter und auch die Hülfselemente sind kräftiger entwickelt, als sie die Zeichnung erscheinen lässt.

Wenig glücklich ist Buckman in der Auffassung des v. Seebachschen Am. affinis gewesen. Die von ihm abgebildeten Stücke[1]) gehören zweifellos nicht zu dieser Art; dagegen sind gerade die von Buckman angezweifelten, von Brauns und Schloenbach abgebildeten Formen typische Exemplare, die v. Seebach, wie er ja erwähnt, seiner Zeit selbst geschen hat. Die Deutung Buckmans, das „affinis" sei auf Am. serrodens Qu. zu beziehen, trifft ebenfalls nicht zu; v. Seebach hat, wie aus der Beschreibung klar hervorgeht, an Am. opalinus gedacht, „mit dem die neue Art bisher verwechselt wurde". Von Am. serrodens, der aus den tieferen Schichten mit Am. jurensis stammt, sind überhaupt bisher in Nordwestdeutschland nur sehr wenige Exemplare gefunden worden. Die Originalabbildung des Am. affinis ist allerdings insofern nicht günstig, als sie nur ein Bruchstück der verhältnismässig sehr bauchigen Wohnkammer eines sehr grossen Exemplars zur Darstellung bringt, von dem man ohne weiteres auf die stark komprimierte Form der inneren Windungen nicht schliessen kann. Indessen ist über die Auffassung der Art schon darum kein Zweifel, weil v. Seebach eine grössere Anzahl von Gehäusen gesammelt hat, die in der Göttinger Sammlung mit seiner Originaletikette aufbewahrt werden.

Die geologische Lage unserer norddeutschen Stücke ist vollkommen sicher; nach ihrem Vorkommen am Südrande der Hilsmulde ist die Art für die tiefsten Doggerschichten, unter dem Lager des Am. opalinus und über dem oberen Lias mit Am. jurensis charakteristisch.

---

1) A. a. O. Plate XXXVIII, Fig. 1—8.

Eine wichtige Mitteilung über das Vorkommen liegt aus neuster Zeit von Denkmann[1]) vor. Danach tritt in den Grenzschichten zwischen dem oberen Lias und dem unteren Dogger in der Grube Georg Friedrich bei Dörnten im Liegenden des Hilseisensteins ein Eisenoolith auf, welcher zahlreiche Exemplare von Oxynoticares affine neben Harpoceras radiosum v. Seeb. und H. costulatum Ziet. etc. einschliesst. Ueber diesem Eisenoolith stellen sich die Thone mit Harpoc. opalinum ein. Damit ist nachgewiesen, dass nicht nur am Südrande der Hilsmulde, sondern auch sonst Am. affinis diesen bestimmten Horizont einnimmt. Am Nordrande der Hilsmulde dürften die Verhältnisse genau so liegen wie am Südrande. In einer Thongrube nahe dem Gut Haus Harderode sind die Posidonienschiefer und über diesen die Jurensisschichten gut aufgeschlossen. In den letzteren treten drei schwefelkiesreiche Bänke mit schlecht erhaltener, aber doch bestimmbarer charakteristischer Fauna auf. Schon in den Thonen unter der obersten Bank fand ich kleine Gehäuse, die wohl bereits zu Am. affinis zu stellen sind. Das eigentliche Lager mit typischen Exemplaren sind jedoch die über der Bank folgenden mächtigen Thone, in denen Am. opalinus noch nicht vorkommt.

Am. opalinus ist bei Seende recht häufig; bestimmte Schichten sind ganz erfüllt von ihm. Es ist einmal die typische Form, wie sie in neuster Zeit wieder von Buckman[2]) abgebildet und beschrieben worden ist; daneben kommen hier und anderwärts aber auch eine Reihe von Varietäten vor, welche nach höher liegenden Arten wie Am. concavus, Am. Murchisonae überleiten. Als Am. (Lioceras) opalinum

---

1) A. Denkmann, Oxynoticeras affine v. Seeb. bei Dörnten. Zeitschr. d. D. geol. Ges. XLIX, Bd. 1, Heft 1897; Verhandl. der Ges. p. 21.

2) A. a. O. Part. II, 1888, p. 35; Pl. XIII, Fig. 1—10.

var. comptum (Rein.) hat Buckman [1]) einige Gehäuse abgebildet, genau so, wie sie auch in Norddeutschland zu finden sind. Auf der ursprünglich glatten Schale bilden sich sichelförmige Erhöhungen, auf denen die feinen sichelförmigen Zuwachsstreifen bündelförmig zusammentreten. Der scharfe Kiel, nach dem sich die Schale im Querschnitt immer noch ganz allmählich verjüngt, bleibt und erhält dem Gehäuse die für den Am. opalinus typische Gestalt.

1) Eodem p. 55; Pl. XIV, Fig. 1—6.

Die Schichten des Ammonites (Ludwigia) Murchisonae Sow., die Schichten des Ammonites (Lioceras) concavus Sow. und die Schichten des Ammonites (Sonninia) Sowerbyi Mill. (Schichten des Inoceramus polyplocus F. Röm. v. Seebachs und Brauns').

Die Schichten über den Thonen mit Ammonites opalinus und unter den sogenannten Coronatenschichten werden nach von Seebachs Vorgange, der diesen Komplex zuerst von dem tieferen abtrennte, Schichten des Inoceramus polyplocus Ferd. Röm. genannt. Dieser Name scheint berechtigt, da thatsächlich an vielen Orten in dem grössten Teile dieser Abteilung das genannte Fossil sehr häufig gefunden wird. Die Schichten sind z. B. an der Basis der alten Thongrube bei Dielmissen, weit besser noch an der neuen Ziegelei zwischen Dielmissen und Huntzen aufgeschlossen. Es sind hier zähe, in trockenem Zustande etwas blockig zerfallende Thone, die zahlreiche, nach Lagen angeordnete Eisensteinknollen enthalten. Von diesen bestehen viele nur aus den Schalen der genannten Muschel und nur selten findet man eine Geode, die andere Arten, Pecten, Modiola etc. enthält. Ausserdem fand ich aber auch in den Thonen etwa in der Mitte des Abbaues in verschiedener Höhe 1 bis 2 cm dicke Lagen,

deren Oberflächen vollständig mit den flachgedrückten Inoceramus-Schalen bedeckt sind. Reiche Ausbeute an Versteinerungen haben in älterer Zeit namentlich der Eisenbahneinschnitt bei Wenzen, sowie die bergmännischen Versuchsarbeiten bei dem nördlich von Dielmissen gelegenen Orte Dohnsen geliefert. An beiden Orten ist jetzt nur wenig mehr zu finden. Die Fossilien sind übrigens bei Dohnsen lediglich auf der Halde, also nicht aus ihrem Lager gesammelt und auch in dem Bahneinschnitt hat man nicht scharf auf die geologische Lage innerhalb dieser Abteilung geachtet.

Sowohl v. Seebach als Brauns geben aus dem gleichen Komplex unter den Cephalopoden Am. Murchisonae (bei Brauns als Am. opalinus) und Am. Sowerbyi an.

Von vielen Lamellibranchiaten ist bekannt, dass sie in mehreren durch Ammoniten charakterisierten Schichten vorkommen. Demnach ist es notwendig, wenn in einer Gliederung zwischen Ammonitenzonen eine auf die Verbreitung einer Muschel sich stützende geschoben wird, deren Beziehung zu jenen bezw. innerhalb derselben die Aufeinanderfolge bestimmter Ammonitenarten, welche die Verbindung der liegenden und hangenden Zone vermitteln, festzustellen.

Gestützt auf die Sammlungen U. Schloenbachs v. Ungers und v. Strombecks, als auch nach eigener Anschauung hat Waagen 1867 [1]) die Schichten des Inoceramus polyplocus von neuem untersucht und trennt die Zone des Am. Murchisonae von der des Am. Sowerbyi, wobei er die eigentlichen Schichten des Inoceramus polyplocus als ident mit der letztgenannten ansieht. In die Zone des Am.

---

1) Ueber die Zone der Am. Sowerbyi, München 1867 (Beneckes Beiträge).

Murchisonae fällt dann das System versteinerungsarmer, glimmerhaltiger Schieferthone von hellgraublauer Farbe mit vielen Sphärosideritgeoden v. Seebachs, die im Rökengraben über der festen Bank an der oberen Grenze der Schichten mit Am. opalinus folgen und in denen ja Am. Murchisonae thatsächlich gefunden worden war.

Brauns unterscheidet 1869 in seinem „mittleren Jura" drei Unterzonen in der Abteilung der „eisenschüssigen Thone mit Inoceramus polyplocus", nämlich eine untere petrefaktenarme mit Am. Murchisonae, eine mittlere sehr versteinerungsreiche und eine obere, in der sich als leitend Am. Sowerbyi einstellen soll. Die Aufstellung einer besonderen Zone des Am. Sowerbyi hält er für nicht gerechtfertigt, da die Fauna gegen die tieferen Schichten nach seiner Meinung unverändert bleibt; er hat also offenbar Beobachtungen über die Beziehung von Am. Sowerbyi zu Inoceramns polyplocus nicht angestellt.

In neuerer Zeit sind nun eine Reihe von Aufschlüssen bekannt geworden, durch die Licht in die Frage nach der weiteren Gliederung der Schichten des Inoceramus polyplocus zu kommen scheint. Danach ergiebt sich die Notwendigkeit, zwischen die Zone des Am. Murchisonae und diejenige des Am. Sowerbyi eine dritte neue einzuschieben, die nach Buckmans Vorgange Zone des Ammonites (Lioceras) concavus Sow. genannt werden muss, und in dieser hat Inoceramus polyplocus sein eigentliches Lager. Gerade in den Thoneisenstein-Knollen, welche die Muschel enthalten, findet man zuweilen auch den genannten Ammoniten.

Eine dem echten Am. concavus Sow. (non d'Orb.) sehr nahestehende Form hat schon Haug[1]) 1885 in seinen

1) N. Jahrbuch f. Min. etc., Beil. Bd. III, 1885, p. 585.

„Beiträgen zu einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras" beschrieben und abgebildet, und zwar aus dem Berner Jura aus den Sowerbyi-Schichten. Wenige Jahre später beschäftigte sich Buckman mit dieser Art und ihren Verwandten eingehender und brachte, da die Sowerbyische Figur verschiedene Deutung erfahren hat, das Original nochmals zur Abbildung.

Der Name „Concavum beds" ist zuerst von Hudleston[1]) wegen des ausserordentlich häufigen Vorkommens der Art in einem Horizont, den er für ident mit demjenigen des Am. Sowerbyi ansah, angewendet worden. Buckman nahm ihn auf und konnte schliesslich auch nachweisen, dass die durch den genannten Ammoniten charakterisierten Schichten in England eine Zwischenstellung zwischen denen des Am. Murchisonae und Am. Sowerbyi einnehmen.

Mit Ausnahme der Angabe Haugs, dessen Bestimmung auf unmittelbarem Vergleich mit englischen Stücken beruht, war bis zu der Zeit von Buckmans Arbeit Am. concavus vom Festlande, weder aus Deutschland noch aus Frankreich, nicht bekannt. Da nun die Art und ihre Varietäten als ausserordentlich charakteristische Uebergangsformen zwischen den in den Murchisonae-Schichten liegenden Am. Murchisonae und Verwandten und gewissen Arten aus den Sowerbyi-Schichten angesehen werden müssen, so lag der Schluss Buckmans sehr nahe, dass das Fehlen der in Rede stehenden Formen einen Hiatus in der Schichtenfolge auf dem Festlande andeute, währenddessen in England die Concavus beds sich ablagerten. Diese Folgerung

---

1) Palaeontographical Soc. vol. XL, 1886 und Proc. Geol. Assoc. IX, 1887.

wurde unterstützt durch die Ausführungen Vaceks[1]), der an der gleichen Stelle eine Unterbrechung in der Sedimentation nachzuweisen versucht hatte und damit seine Ansicht die Grenze zwischen Lias und Dogger zwischen Murchisonae, und Sowerbyi-Schichten zu legen, begründen wollte.

Dass man auf dem Festlande Am. concavus bisher übersehen hatte, findet seinen Grund wohl lediglich in der unrichtigen Auffassung der Sowerbyischen Abbildung durch d'Orbigny und andere. Man hatte diesen Namen auf eine oberliassische Art übertragen, ein Irrtum, dem ja auch Oppel gefolgt war. Am. concavus, der sicherlich auch schon früher in Norddeutschland gefunden sein wird, ist jedenfells mit Am. Murchisonae zusammengeworfen worden.

Die Arbeit Buckmans wurde für eine Reihe namentlich französischer Geologen Veranlassung, der Frage auch auf dem Festlande näher zu treten; war es doch jetzt durch die Abbildung und Beschreibung der englischen Arten möglich, einen genauen Vergleich zwischen den Faunen anzustellen. In der That ist es diesen Forschern gelungen, den Horizont an vielen Stellen in dem gleichen Niveau wie in England nachzuweisen.

Jetzt sind wir nun auch in Norddeutschland in der Lage die Lücke, auszufüllen und zwar kann ich sogleich vorausschicken, dass die hier gefundenen Gehäuse vollständig mit Buckmans Abbildungen übereinstimmen.

Der Rökengraben reicht nur bis in die Schichten des Am. Murchisonae. In dem Eisenbahneinschnitt wenig thalaufwärts waren die Thone mit Inoceramus polyplocus aufgeschlossen und nach v. Seebachs Angabe vielleicht noch ein etwas höherer Horizont. Ausdrücklich sagt aber

1) Oolithe von Cap. S. Vigilio. Abh. d. k. k. Reichsanst., Bd. XII, 1886.

v. Seebach „Jede auffällige petrographische Abgrenzung fehlt." Dem gegenüber soll nach Brauns die Falciferenzone mit Schichten enden, „welche zum grösseren Teile kalkige Versteinerungen enthalten und neben den Schwefelkiesknollen auch Konglomerate von Kalk". Ich kenne die obere Grenze der sogen. Schichten mit Inoceramus polyplocus aus verschiedenen Aufschlüssen in der Gegend von Dohnsen, Dielmissen sowie auch von Warzen auf dem entgegengesetzten Flügel der Hilsmulde und habe dort einen Wechsel in der Ausbildung nicht beobachten können, keinesfalls aber Konglomeratbildung.

Abweichend ist nur die Anreicherung des Thoneisensteins an der Basis der Coronatenschichten, auf die ich unten zurückkommen werde. Ein Grund, an dieser Stelle das Fehlen eines Gliedes in der Schichtenfolge anzunehmen, ist keinesfalls vorhanden; denn die eigentlichen Schichten des Inoceramus polyplocus sind gerade hier recht gut entwickelt, und aus höherem Niveau ist ja schon v. Seebach Am. Sowerbyi bekannt gewesen, so dass also unmöglich gerade in diesem Niveau ein Hiatus liegen kann.

Die vollständig gleichmässige Facies von den Schichten mit Am. opalinus an bis in die Coronatenschichten hat sich später beim Bau des Eisenbahngrabens in Hildesheim wieder gezeigt. Die Thone waren hier ausserordentlich fossilreich. In den Sammlungen des Königl. Museums in Göttingen und des Herrn Bode liegen zahlreiche Versteinerungen mit genauer Angabe des Niveaus, in dem sie gefunden wurden. Am. Sowerbyi kam hier nie mit Inoceramus polyplocus zusammen vor, sondern lag über diesem und unter den Coronaten.

Im Frühjahr und Sommer dieses Jahres (1897) wurde parallel zu dem Eisenbahngraben, der ja längst wieder verschüttet ist, ein zweiter, ebenfalls für die Kanalisation die-

nender Graben ausgehoben, den ich, nachdem mich Herr Andreae auf diesen Aufschluss aufmerksam gemacht hatte, besuchte. Die Thone enthalten hier leider nur verhältnismässig wenig Fossilien. Die Schichten mit Inoceramus polyplocus sind vollständig durchschnitten worden. Aus den unterlagernden Thonen sind nur wenig Fossilien herausgekommen; ich sah einige kleine Ammoniten, die vielleicht zu Am. Murchisonae gehören; dagegen fand sich in dem höheren Niveau der charakteristische Zweischaler häufig und mit ihm zusammen auch kleinere Exemplare von Am. concavus. Nach oben folgen abermals fossilarme Thone und dann erst stellen sich, wie mir Herr Andreae, der die Güte hatte, den weiteren Arbeiten seine Aufmerksamkeit in Bezug gerade auf diese Frage zuzuwenden, mitteilte, zahlreiche Gehäuse von Am. (Sonninia) Sowerbyi ein. Diese Zone bildet also auch hier ein gut zu unterscheidendes Niveau.

Konglomerate sind an keiner Stelle bemerkt worden. Die Fossilien sind meist verkiest und oft noch mit Perlmutterschale versehen. Kalkknollen waren neben Eisensteinknollen vorhanden. Es sei übrigens noch bemerkt, dass auch anderwärts die Eisensteinknollen im frischen Zustande grau aussehen und erst durch die Verwitterung die braune Farbe und der Eisengehalt zum Vorschein kommen.

Wenn nun freilich Aufschlüsse durch eine ganze Serie von Zonen immer selten bleiben, so sind uns doch aus den einzelnen Zonen die Versteinerungen — und zwar in gutem Erhaltungszustande — von manchem Orte bekannt geworden. Ausser von den genannten älteren Fundorten sind in neuerer Zeit aus den Schichten mit Am. Murchisonae und Am. concavus von Sehnde bei Lehrte und von Geerzen und Warzen in der Hilsmulde gute Fossilien gekommen. Niemals hat man Inoceramus polyplocus mit Am. Murchisonae oder Am. Sowerbyi zusammen gefunden, sondern in der Regel mit

Am. concavus oder mit Am. discites, ebenfalls einer von Am. opalinus derivierten Form, die besonders in dem oberen Teile der Schichten mit Am. concavus auftritt.

Einen recht charakteristischen Begleiter erhält Am. Murchisonae namentlich in die tieferen Lagen bei Sehnde; es ist der flach scheibenförmige Am. Staufensis Oppel mit keilförmigem Windungsquerschnitt.

Die Versteinerungen liegen entweder frei in den Thonen oder in Geoden. In ersterem Falle sind sie zuweilen ganz verkiest; oft jedoch tragen sie noch die weisse, kalkige Schale, die sehr zerreiblich ist. Entfernt man diese, so kommt gewöhnlich eine mehr oder minder dicke Haut von Schwefelkies zum Vorschein, auf der die Lobenzeichnung trefflich erhalten ist. Auch in den mergelig kalkigen oder thonigen Geoden haben die Gehäuse oft noch die Schale und sind unter diesen teilweise oder ganz verkiest.

Am. concavus ist in Norddeutschland keineswegs selten. Wie ich schon oben erwähnte, tritt er in typischer Form wie in England auf, aber auch verschiedene Varietäten sind nicht selten. Aus dem Königlichen Museum in Göttingen, wie aus der Sammlung des Herrn Bode liegen mir viele Stücken von 20 bis 50 mm Grösse, aber auch solche von 120 bis 180 mm Durchmesser vor und einzelne Windungsbruchstücke lassen auf noch etwas grösseres Gehäuse schliessen. Namentlich die mittelgrossen Exemplare stimmen recht gut in Gestalt, Skulptur, Windungsquerschnitt und der Form des Kieles nach Buckmans Abbildungen auf Tafel VIII seiner Monographie überein, während sich unter den kleineren Stücken auch solche finden, wie sie Haug [1]) beschrieb und abbildete.

Wir können also hinsichtlich der Cephalopodenfauna,

---

1) A. a. O. Taf. XII.

selbstverständlich unter allmählichem Uebergang von einer Zone nach der anderen, im Unteren Dogger genau die gleiche Reihenfolge in Norddeutschland feststellen wie in England.

Der bisher als „Schichten des Inoceramus polyplocus" benannte Horizont gliedert sich also nach den Cephalopoden in folgende Zonen:

Zone des Ammonites Murchisonae,
Zone des Ammonites concavus,
Zone des Ammonites Sowerbyi.

Die genauen Mächtigkeiten kann ich freilich noch nicht angeben, da sie in den genannten grösseren Aufschlüssen nie genügend gemessen worden sind, und da diese jetzt nicht mehr zugänglich sind, kann ich das Fehlende auch nicht nachholen. Vielleicht gelingt es bei Fortsetzung der Untersuchungen, auch darin zu ergänzen.

Der Ansicht Waagens, dass die Schichten des Inoceramus polyplocus ident seien mit der Zone des Ammonites Sowerbyi, kann ich nach dem Vorhergehenden nicht beipflichten. Wenn auch die Schichten des genannten Ammoniten in Norddeutschland noch weiterer Untersuchung bedürfen, da seine genaue Lage bisher nur durch die beiden Ausschachtungen in Hildesheim allerdings mit voller Sicherheit festgestellt ist, so ist doch andererseits auch der tiefere Horizont des Inoceramus polyplocus und Ammonites concavus unzweifelhaft festgelegt. Sicher werden weitere Untersuchungen für die hier zum erstenmale veröffentlichten Beobachtungen neues Material und neue Stützpunkte bringen.

Die Schichten mit Ammonites (Sphaeroceras) Sauzei d'Orb., mit Ammonites (Stephanoceras) Humphriesi Sow. und mit Ammonites (Stephanoceras) Blagdeni Sow. Die Coronaten-Schichten.

Im Eisenbahngraben in Hildesheim, sowie in der sogenannten Hilsmulde bei Mainzholzen und Dohnsen und an anderen Orten folgen auf die Sowerbyi-Schichten die sogenannten Coronaten-Schichten. Obwohl mir diese Bezeichnung, weil Stephanoceras coronatum selbst ein viel höheres Niveau einnimmt, nicht sehr glücklich erscheint, muss ich sie doch beibehalten, weil ich sie zunächst durch keinen besseren Namen ersetzen kann.

Die als Coronaten-Schichten seit v. Seebach benannte Abteilung schliesst drei Zonen ein, die sich in Süddeutschland wie in anderen Ländern sehr wohl getrennt halten lassen. Auch in Norddeutschland findet keineswegs eine Mischung der Faunen statt, sondern dürften Am. Sauzei, Am. Humphriesi und Am. Blagdeni in ihren typischen Formen bestimmtes Niveau einhalten, indessen es fehlen gerade in diesen Schichten genaue Beobachtungen an geeigneten Aufschlüssen.

Bei weitem die beste Ausbeute an Fossilien hat die obere Halde bei dem Dorfe Dohnsen geliefert. Man hatte

jedenfalls unmittelbar über dem eigentlichen Lager des Eisensteins einen Stollen getrieben, der aber nur die Thone traf, und da die Schichten nach NO einfallen, wird man vielleicht bis in die Mitte oder an den oberen Teil der Coronaten-Schichten vorgedrungen sein.

Die Basis der Abteilung nimmt ohne Zweifel das Lager des Eisensteins ein. Leider ist es nicht bekannt, ob man es wirklich mit einem Lager zu thun hat oder ob nur eine Anreicherung und besonders grosse Ausbildung von Thoneisensteingeoden vorliegt, die ja schon in den tieferen Schichten in bestimmten Lagen in grosser Menge vorkommen. Als das Bergbauunternehmen zusammenbrach, war noch Eisenstein gefördert worden, der nun auf der Halde liegt. Der Stein sieht im frischen Zustande, wenn man z. B. wenig angewitterte Stücke zerschlägt, dunkelgrau aus; dasselbe ist auch in dem tieferen Horizont mit den Geoden der Fall und erst bei der Zersetzung, wenn der Stein mürbe wird, tritt der Eisengehalt zu Tage. Diese graue Farbe im frischen Zustande scheint für Brauns der Grund gewesen zu sein, von der Anreicherung von Kalk zu sprechen. Jedenfalls ist auch hier keine Spur von Konglomeraten vorhanden. An dem Fahrwege von Halle über den Ith nach Hakenrode und Wallensen steht auf der Höhe etwa 100 m vom Rande aus im Walde ein etwa 1 m mächtiges Lager von Eisenstein an. Der Stein ist hier stark verwittert und zerfallen, gleicht aber dem auf der Halde liegenden sehr. Ich vermute, dass man es mit der gleichen Bank zu thun hat.

Die Göttinger Sammlung besitzt eine sehr gute Suite Versteinerungen aus dem Dohnsener Eisenstein. Ammoniten aus der Gruppe des Am. Sowerbyi sind nicht darunter, wohl aber fand ich selbst neben zahlreichen Lamellibranchiaten, Pecten, Modiola, Gresslya auch Tancredia, kleine Exemplare von Am. polyschides Waag., der ja mit Am. Sanzei gerade

für die tiefsten Schichten charakteristisch ist. Beide Ammoniten sind in den oben erwähnten Thonen recht häufig, neben zahlreichen Belemniten namentlich Belemnites giganteus. Aus dem mittleren und oberen Teil der Zone stammen zahlreiche Fossilien, die beim Bau des Eisenbahnkanals in Hildesheim gefunden wurden; unter ihnen Am. Humphriesi und eine Reihe von Gehäusen, die dem Am. Blagdeni verwandt sind.

Aufschlüsse in den Coronaten-Schichten sind ja auch sonst nicht selten, da die Thone gern zur Ziegelfabrikation verwendet werden; doch ist in der Regel nur ein Teil, niemals die obere und untere Grenze mit aufgeschlossen, wodurch die Fesstellung des Niveaus sehr erschwert wird.

Nach den Beobachtungen im Einschnitt bei Mainzholzen giebt v. Seebach die Mächtigkeit zu 80′ an, während Brauns erheblich weniger, nur 15—20 m, annimmt.

Die Schichten mit Ammonites (Parkinsonia) Parkinsoni Sow.

Wie aus den Beschreibungen von v. Seebach und Brauns hervorgeht, ist in Norddeutschland die Grenze zwischen den Coronaten-Schichten und denen mit Am. Parkinsoni sehr wenig scharf. Die Schwierigkeit kommt daher, dass es in Norddeutschland Orte giebt, an denen Belemnites giganteus in grossen typischen Exemplaren zahlreich in Gemeinschaft mit Am. Parkinsoni vorkommt. Eine Stelle, an der das sehr gut zu beobachten ist, findet sich bei Bielefeld in der zur Bethelschen Ziegelei gehörenden Thongube. Hier ist der tiefste Horizont der Abteilung aufgeschlossen und man braucht nicht lange zu suchen, um bis 30 cm lange Exemplare von Belemnites giganteus in der gleichen Schicht wie Am. Parkinsoni und zahlreiche Exemplare von Trigonia interlaevigata im Anstehenden zu entdecken. Ich will hier sogleich bemerken, dass Trigonia costata Park. und Trigonia interlaevigata Quenst. sich nicht trennen lassen; höchstens kann man Exemplare mit keilförmiger unberippter Fläche vor der Kante als var. interlaevigata bezeichnen. Von einer Trennung nach dem Horizont, wie manche Autoren angeben, dass Trigonia interlaevigata erst in den höheren

Schichten des Am. Württembergicus auftrete, kann für Norddeutschland keine Rede sein. In der Regel findet man hier an dem einen Orte nur die Trigonia costata, an einem anderen die sog. Trigonia interlaevigata in dem gleichen Niveau, sei es in den Parkinsoni- oder in den Württembergicus-Schichten. Das gemeinsame Vorkommen von Am. Parkinsoni und Belemnites giganteus ist an anderen Orten nicht so klar wie bei Bielefeld, weil die betreffenden Schichten, wie überhaupt die Thone mit Am. Parkinsoni zumeist fossilarm sind. Man wird bei der Grenzbestimmung auf Belemnites giganteus überhaupt keine Rücksicht nehmen dürfen und lediglich das Auftreten von Am. Parkinsoni als massgebend ansehen müssen. Wenn demgegenüber Brauns behauptet, dass der genannte Ammonit als alleiniges Kriterium nicht genüge, da er weitere Verbreitung besitze als allein in der nach ihm benannten Zone, so ist das ein Irrtum, der seine Erklärung darin findet, dass Brauns, wie in so vielen andern Fällen, auch hier unter dem Namen Am. Parkinsoni Arten vereinigt hat, die sehr wohl verschieden sind von ihm.

Ich muss hier noch ein Vorkommen der Parkinsoni-Schichten erwähnen, das an sich zwar unbedeutend, aber für die spätere Besprechung der Schichten mit Ostrea Knorri an der Porta Westphalica von Interesse ist. Der Horizont war bisher unmittelbar von der Porta nicht bekannt, und es war infolgedessen unklar, ob die tiefsten in dem bekannten Profil anstehenden Schichten nicht vielleicht noch in dieses Niveau gehören. Bei einer Exkursion im Mai dieses Jahres gelang es mir, die Schichten zu entdecken infolge eines kleinen Aufschlusses, der durch eine Brunnengrabung entstanden war. Die Stelle liegt an der Strasse von Hausberge nach Eisbergen auf der Südseite bei den letzten Häusern des Ortes. Die Parkinsoni-Schichten sind hier ca. 8 bis 10 m unter den auflagernden Diluvial-

schottern angetroffen worden. Es sind zähe schwarze Thone mit wenig Glimmer, die an der Luft uneben blätterig oder auch bröckelig zerfallen, anscheinend mit zahlreichen Geoden. Grosse Bruchstücke von Am. Parkinsoni, von Trig. costata var. interlaevigata sowie von anderen Lamellibranchiaten waren nicht selten. Der Ort Hausberge dürfte demnach zum grösseren Teil auf Parkinsoni-Schichten stehen, während in dem Profil an der Porta bereits die höheren Schichten anstehen, wie schon aus der wesentlich anderen petrographischen Beschaffenheit der Thone geschlossen werden kann.

Die Schichten mit Ammonites (Parkinsonia) Württembergicus Opp. und Ammonites (Oppelia) aspidoides Opp. (Schichten mit Ostrea Knorri Voltz. und Eisenkalke und Thone mit Avicula echinata Sow. [Cornbrash]).

Diese oberste Abteilung des Doggers ist von jeher mit vielem Interesse bedacht worden wegen ihres auffallenden Reichtums an Fossilien. Die Thone sind vielerorts in Wasserrissen, Thongruben etc. aufgeschlossen, allein es zeigt sich hier derselbe Mangel wie bei den tieferen Stufen, dass es nur wenige Stellen giebt, an denen man zugleich die obere und untere Grenze studieren kann. Einer der berühmtesten Aufschlüsse für die Abteilung ist die unterste Partie des prachtvollen Profiles an der Porta Westphalica, an der Strasse längs des Jakobsberges. Die Schichten fallen mit 15^0 bis 20^0 ein ohne Störung, so dass man an der Steilwand Schicht für Schicht verfolgen kann. Obwohl nun die petrographische Ausbildung an dieser Stelle von derjenigen der gleichalterigen Schichten an anderen Orten Norddeutschlands wesentlich abweicht, ist doch gerade dieses Profil für die Zweiteilung der Gruppe Veranlassung geworden, trotzdem sowohl v. Seebach als Brauns selbst eingestehen

müssen, dass weder paläontologisch noch petrographisch eine scharfe Grenze vorhanden ist.

Das Profil von den mächtigen Sandsteinen der Macrocephalen-Schichten an bis herab zu den „Schichten mit Ostrea Knorri" giebt Brauns folgendermassen wieder:

8 m milde schiefrige Sandmergel,

9 m festerer, oben sandiger, unten kalkiger Stein.

v. Seebach nennt seine untere Partie „Die Hauptkalkbank des Cornbrash".

2 m milde Mergel wie die oberste Schicht,

12 m Wechsellagen festerer Sandkalke und sandig-schieferiger Thone,

5 m festeres, thonig-sandiges Gestein nach unten mit einer Kalkbank.

Diese Angaben treffen vollkommen zu, nur könnte man vielleicht die Bänke anders zusammenfassen. Die ganze Schichtenfolge besteht eben aus Wechsellagen weicher, sandiger, zum Teil auch thoniger Schichten und fester, sandiger Kalke, die im frischen Zustande sogar sehr fest sind und blau bis grau aussehen, durch die Verwitterung aber in einen gelben, mürben Sandstein übergehen. Dies gilt auch für v. Seebachs „Hauptkalkbank des Cornbrash", die zu Anfang der 60er Jahre, als Seebach die Stelle studierte und der Anschnitt noch neu war, vielleicht fest war, jetzt nach bald 40 Jahren aber in weichere, sandig-schiefrige Lagen zerfällt.

Unter der letzten von Brauns angegebenen Bank folgen bis an den Anfang des Profiles, am Hotel zum Kaiser Friedrich, ca. 25 m schwarze und graue Thone. Diese zerfallen an der Luft uneben blätterig und sind glimmerhaltig, auch ein wenig sandig. Sie wechseln mit dickeren Lagen, die von weitem wie festere Bänke aussehen; diese

sind etwas mehr sandig, zerfallen aber wie die weicheren Schichten in unebene dünne Plättchen. Das ganze System wird in unregelmässigen Abständen von $^1/_2$ bis $1\,^1/_2$ m von 10 bis 20 cm dicken Lagen von Eisensteingeoden durchsetzt.

Abgesehen von Ostrea Knorri, die in Menge in den weichen Schichten vorkommt, liegen die Fossilien namentlich in den Geoden. Leider gelang es mir, trotz eifrigen Suchens, nicht, einen Ammoniten zu finden. Der von Ferd. Roemer und Brauns angeführte Am. Parkinsoni war sicherlich kein solcher, da an dieser Stelle, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, bestimmt keine Parkinsoni-Schichten anstehen; vielleicht war es ein Am. ferrugineus oder kleiner Am. Württembergicus. Das Hauptkriterium v. Seebachs und Brauns' für die Trennung der ganzen Gruppe in zwei Stufen beruht lediglich auf dem Vorkommen von Avicula echinata, die zu unterst fehlen oder selten sein soll, während sie sich in den oberen kalkig-sandigen Schichten anhäufen soll. Klopft man jedoch nur kurze Zeit in den Geoden, selbst aus den tiefsten anstehenden Schichten, so wird man sehr bald solche finden, die völlig erfüllt sind von den Schalen der Avicula, so dass nach meiner Meinung nicht der geringste Grund vorliegt, eine Trennung beider Abteilungen vorzunehmen, selbst angenommen, dass Ostrea Knorri oben ganz fehlte. Es war doch wohl nur das Auftreten des sandigen Gesteins, das die älteren Geologen veranlasste, hier eine Grenze zu legen, die nun auch paläontologisch, so gut es eben ging, begründet werden musste.

Immerhin ist es auffallend, dass man nicht durch das sonstige Fehlen dieser sandigen Schichten im Wesergebirge aufmerksam bezw. vorsichtig geworden ist. Wie der Sandstein der Macrocephalen-Schichten nach beiden Seiten hin von der Porta aus sich verliert, so verschwindet auch die

sandige Facies der tieferen Schichten. Ich glaube darum, dass beide in ursächlichem Zusammenhange stehen und dass eine geringe Einschwemmung von Sand an dieser Stelle schon in der Zeit begann, als sich die sogenannten Cornbrash-Schichten ablagerten; zur Zeit der Macrocephalen-Schichten erreichte sie dann das Maximum, um schon nach kurzer Zeit, noch in der gleichen Zone, gänzlich wieder zu verschwinden. Bekanntlich finden sich die Fossilien des Sandsteins neben anderen auch noch in dem überlagernden $^1/_2$ bis 2 m mächtigen Eisensteinflötz.

Wenden wir uns jetzt zu der Ausbildung, wie sie von anderen Gegenden Nordwestdeutschlands, namentlich aus der Hilsmulde und aus der Umgebung von Hildesheim bekannt ist, und untersuchen wir, welche Versteinerungen, insbesondere welche Cephalopoden hier leitend sind.

In dem Eisenbahneinschnitt bei Eime am Hils sind die thonigen etwas sandigen, dunklen Schichten dieser Stufe im Hangenden der Parkinsoni-Schichten in einer Mächtigkeit von ca 20 bis 25 m angetroffen worden. Die obere Grenze wurde nicht erreicht; es ist unbestimmt, wieviel noch bis zu den Kelloway-Schichten fehlen dürfte. Die Ausbeute an Versteinerungen war ausserordentlich reich; namentlich kamen prachtvolle Exemplare von Am. Württembergicus zu Tage, der hier wie anderwärts die tiefste Lage einhält. Erst in höherem Niveau, doch nicht selten auch noch mit dem oben genannten zusammen, stellt sich Am. aspidoides ein.

Als Ergänzung zu diesem Aufschluss besuchte ich die Thongrube bei Lechstedt nahe Hildesheim. Hier werden die obersten Schichten abgebaut, auch die Grenze nach den Kelloway-Schichten, die hier zahlreiche Keppleriten führen, ist aufgeschlossen. Es fehlt Am. Württembergicus; dagegen ist Am. aspidoides recht häufig, und mit ihm zusammen in

dem oberen Teile finden sich viele Exemplare von Am. (Oxynoticeras) discus Sow. Die thonigen, glimmerhaltigen, dunklen Schichten sind in manchem Lagen vollständig mit Schalentrümmern bedeckt, wie mir scheint von Avicula echinata. Ostrea Knorri habe ich nicht in deutlichen Exemplaren gefunden. Der Aufschluss ist in neuerer Zeit von O. Behrendsen[1]) ausgebeutet worden. Ich verweise bez. der Fossilien auf die betreffende Arbeit.

Eine Zweiteilung der Stufe nach den genannten Cephalopoden lässt sich streng jedenfalls nicht durchführen; jedoch wird man immer mit Sicherheit nach ihrem Vorkommen entscheiden können, welchen Teil man in einem kleineren Aufschlusse vor sich hat.

Für die ganze Abteilung leitend ist Rhynchonella varians Schloth. sp., die sowohl bei Eime wie bei Lechstedt und ebenso an zahlreichen anderen Orten häufig vorkommt, während Ostrea Knorri namentlich für die tieferen Schichten charakteristisch ist.

Eine Einteilung, wie sie Oppel vorgeschlagen hat, in Schichten der Terebratula digona und Terebratula lagenalis lässt sich in Norddeutschland nicht durchführen, da diese beiden Brachiopoden, wenn sie überhaupt vorkommen, hier sehr selten sind.

---

1) O. Behrendsen, Die jurassischen Ablagerungen von Lechstedt bei Hildesheim. Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. XXXVIII, 1886, p. 1.

Schlussbemerkung.

Nach dem Vorhergehenden erhalten wir für den nordwestdeutschen Dogger nach den in ihm auftretenden Cephalopodenfaunen folgende Zonen;

1) Oberer Dogger:

Zone des Ammonides aspidoides und Am. discus,
Ammonites Württembergicus,
Ammonites Parkinsoni,

2) Mittlerer Dogger:

Ammonides Blagdeni,
Ammonides Humphriesi, } Coronaten-Schichten,
Ammonides Sauzei,

3) Unterer Dogger:

Ammonites Sowerbyi,
Ammonites concavus,
Ammonites Murchisonae,
Ammonites opalinus,
Ammonites affinis.

Bei der Kartierung kann man freilich diese Zonen nicht alle für sich auszeichnen, schon aus dem Grunde nicht, weil die Aufschlüsse in der Regel viel zu mangelhaft sind,

als dass man mit genügender Sicherheit auf Grund der Fossilfunde die Grenzen bestimmen könnte. Immerhin ist es möglich, vier, eventuell sogar fünf Abteilungen zu machen, indem man folgende Zonen zusammenfasst: Am. affinis und opolinus; Am. Murchisonae, concavus und Sowerbyi; Am. Sauzei, Humphriesi und Blagdeni; Am. Parkinsoni; Am. Württembergicus und aspidoides (discus). Die beiden letztgenannten muss man gegebenen Falles auch vereinigen.

Wenden wir nun nochmals den Blick zurück auf die in der speziellen Beschreibung der Schichten erwähnten Ammoniten-Arten und auf ihre Verwandtschaft untereinander!

Im Unteren Dogger nannten wir als Zonenammoniten, abgesehen von der tiefsten Stufe, Am. opalinus, Am. Murchisonae, Am. concavus und Am. Sowerbyi. Diese vier Arten gehören der gleichen Formenreihe an. Zu ihr gehören ferner die erwähnten, übrigens zahlreichen Varietäten, welche sich um Am. opalinus (var. comptum) und um Am. concavus gruppieren, ferner eine Reihe von Arten, die seltener sind, von denen ich nur wenige, z. B. Am. Beyrichi etc. nannte. Es erhellt also, dass diese Sippe (der Gattung Harpoceras im weiteren Sinne angehörend) im unteren Dogger eine starke Verbreitung besitzt und dass man auch schrittweise ihre phylogenetische Entwickelung von den tieferen bis zu den höheren Schichten verfolgen kann. Die Gruppe ist also durchaus geeignet, nach den im allgemeinen Teile dieser Arbeit entwickelten Gesichtspunkten als Massstab für die paläontologisch-geologische Altersbestimmung verwendet zu werden.

Am. affinis gehört nicht in diesen Formenkreis. Die Fauna dieser Zone ist noch nicht genügend bekannt, doch zweifle ich nicht, dass man mit der Zeit in Nordwestdeutsch-

land Formen kennen lernen wird, welche die genetische Verbindung zwischen den Harpoceren des Doggers und des Oberen Lias in wünschenswerter Weise herstellen werden.

Obwohl diese erste Doggersippe keineswegs mit den Sowerbyi-Schichten erlischt, sondern noch jüngere Arten z. B. Ammonites Romani u. a. enthält, so verlassen wir sie doch und wenden uns einer neuen Sippe zu, die bis zu den Parkinsoni-Schichten den verbreitetsten und charakteristischsten Typus bildet, den sogenannten Coronaten. Auch diese Familie (Gattung Stephenoceras im weiteren Sinne), welche die Zonenammoniten A. polyschides, Sauzei, Humphriesi, Blagdeni liefert, ist gleich der vorhergehenden reich an mannigfaltigen Formen, welche ein phylogenetisches Studium in gleich lohnender Weise gestatten.

Die Parkinsonien, welche dem oberen Dogger eigentümlich sind, zweigen sich nach meiner Meinung, wie ich an anderer Stelle dargelegt habe [1]), schon im unteren Teile des mittleren Doggers von den Stephanoceraten ab. Als Zonenammoniten liefern sie Am. Parkinsoni, Am. ferrugineus und Am. Württembergicus. Am. ferrugineus ist allerdings in Norddeutschland selten. Der Formenreichtum ist auch hier gross; namentlich stehen zwischen Am. Parkinsoni und Am. Württembergicus eine Reihe von Zwischenformen, die gar nicht alle mit Namen festgelegt sind, aber doch eine vollständige Reihe darstellen dürften. Die hochmündige Parkinsonia Württembergica vermittelt weiterhin den Uebergang nach gewissen Cosmoceraten (Formenreihe des Am. Jason) des unteren Malm. An der Grenze des Doggers ist allerdings noch eine Lücke zu ergänzen. Für die durch

---

1) Agentinische Juraablagerungen; in Dames-Kayser, Pal. Abhandl., Bd. VII, Heft 3, 1897.

Oppelia aspidoides charakterisierte Zone ist bislang noch keine geeignete Parkinsonia als Leitfossil bekannt.

Die von mir aufgestellte Gliederung schliesst sich, wie ich von vornherein gesagt habe, an die älteren Gliederungen unmittelbar an, enthält aber doch einige recht wesentliche Ergänzungen. Eine Abweichung muss ich jedoch noch mit wenigen Worten begründen. Der Schnitt zwischen unterem und mittlerem Dogger wird in der Regel an die Basis der Sowerbyi-Schichten gelegt. Ich rechne diese Zone aber noch zum unteren Dogger, einmal aus paläontologischen Gründen, da die Ammonitenfauna doch den tieferen Schichten näher steht, als derjenigen der unteren Coronatenschichten, und zweitens, weil sich im Gelände zweckmässig doch erst mit dem Auftreten der Coronaten eine Grenze legen lässt. Die Sowerbyi-Zone für sich an der Basis des mittleren Doggers, der Teilung in Süddeutschland entsprechend, als Zone auszuscheiden, dürfte in unserem Gebiet praktisch undurchführbar sein.