

ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band IV. – Heft I.

STRASSBURG,

DRUCK UND VERLAG VON R. SCHULTZ & Cie

(BERGER-LEVRAULT's Nachfolger).

1884.

DIE

FORAMINIFERENFAUNA

DER ZONE

DES STEPHANOCERAS HUMPHRIESIANUM

IM UNTER-ELSASS

VON

W. DEECKE.

MIT ZWEI TAFELN.

STRASSBURG,
DRUCK UND VERLAG VON R. SCHULTZ & C^{ie}
(BERGER-LEVRAULT'S Nachfolger).
1884.

Das Verdienst, in den jurassischen Schichten des Elsass Foraminiferen entdeckt zu haben, gebührt Herrn Dr. ANDRÆ, welcher gelegentlich seiner umfassenden Studien über das Tertiär dieses Landes auch einige Doggerthone von Heiligenstein bei Barr einer Untersuchung unterwarf. Der Reichthum des Schlämmrückstandes dieser Thone an gut erhaltenen organischen Resten, speciell an Foraminiferen, veranlasste mich, auch andere weichere Juragesteine auf ihre Mikrofauna hin zu durchmustern, wobei sich die Humphriesianuszone des Unter-Elsass als eine der artenreichsten erwies. Vorliegende Arbeit enthält die eingehende Beschreibung der in der erwähnten Schicht bis jetzt von mir aufgefundenen Arten nebst den Folgerungen, welche sich aus ihrer Gesammtheit, sowie aus ihrem geographischen und geologischen Vorkommen ableiten lassen. Möge es mir hier gestattet sein, Herrn Dr. ANDRÆ für die freundliche Ueberlassung jener ersten Proben meinen wärmsten Dank auszusprechen. In gleicher Weise bin ich Herrn Dr. SCHWAGER verpflichtet, welcher mir während der Untersuchung und Abfassung vorliegender Skizze in bekannter Liebenswürdigkeit mit Rath und That zur Seite gestanden hat, was ich dankend anerkenne.

Das folgende Verzeichniss der wichtigsten jurassischen Foraminiferen-Litteratur enthält eine kleine Zahl von unbekannten provinziellen englischen Schriften, deren Titel ich der grossen BRADY'schen Zusammenstellung entnommen habe, ohne dass es mir gelungen wäre, diese Arbeiten in die Hände zu bekommen.

W. Deecke.

Strassburg i/E., im December 1883.

Litteraturzusammenstellung.

1850. D'ORBIGNY. *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*, I, pag. 241 ff.
1854. BORNEMANN. Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse. Berlin.
1857. PICTET. *Traité de Paléontologie*, 2^e éd., t. III.
- 1858—83. TERQUEM. *Recherches sur les Foraminifères du Lias et du Système oolithique*.
- 1858—61. GÜMBEL. *Geogn. Beschreibung des bayr. Alpengebirges*, pag. 471.
1860. JONES and PARKER. On some Fossil Foraminifera from Chellaston. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, XVI, Pl. XIX u. XX, pag. 452.
1861. THURMANN et ETALLON. *Lethaea Pruntrutana*. Partie III, pag. 413, Pl. LVIII.
1862. GÜMBEL. Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminifereneinschlüsse. *Württemb. naturw. Jahreshfte*. Jahrg. XVIII, pag. 198, tab. III u. IV.
1863. HOWSE and KIRBY. *Synopsis of the Geology of Durham and part of Northumberland*.
1863. BRADY. On the Foraminifera of the Upper and Middle Lias. *Rep. Brit. Assoc. Trans.*, pag. 50.
1865. SCHWAGER. Beiträge zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten. *Württemb. naturw. Jahresh. Jahrg. XXI*, pag. 82, Taf. II—VII.
1866. SCHWAGER. Foraminiferenfauna der Transversariuszone in Benecke's *Geognost. palaeontol. Beitr.*, Bd. I, pag. 303.
- KÜBLER und ZWINGLI. Mikroskopische Bilder aus der Urwelt der Schweiz. *Neujahrsblatt der Winterthurer Bürgerbibliothek*.
1867. BRADY. *Synopsis of the Foraminifera of the Upper and Middle Lias of Somersetshire*. *Proceed. Somersetsh. Arch. and Nat. Hist. Soc.*, vol. XII, pag. 104, Pl. I—III.

- SCHWAGER. Foraminiferen der Sowerbyzone in Benecke's Geognost. palaeontol. Beitr. Bd. I, Heft III, pag. 654, Taf. 34. Sep. Taf. I, pag. 1—8.
- KARRER. Ueber einige Foraminiferen aus dem weissen Jura von St. Veit bei Wien. Sitz. Ber. der k. k. Akad. der Wiss. in Wien, Bd. LV, Abth. I, pag. 364, Pl. I—III.
1870. KÜBLER und ZWINGLI. Foraminiferen des schweizerischen Jura. Winterthur.
1871. WRIGHT. Lists of some Irish Liasic Foraminifera. Proceed. Belfast. Nat. Field-Club, App. II.
- GÜMBEL. Die geognostischen Verhältnisse des Ulmer Cementmergels, seine Beziehungen zu dem lithographischen Schiefer und seine Foraminiferenfauna. Sitz. Ber. der math. phys. Classe d. bayr. Akad. der Wiss., Tab. I, pag. 38.
1872. BLAKE and JONES. On the Infralias in Yorkshire. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXVIII, pag. 132 ff.
- BRADY. On Involutina liasica Terq. Geol. Mag., vol. I, pag. 193, Pl. IX.
- GÜMBEL. Ueber zwei jurassische Vorläufer des Foraminiferengeschlechtes Nummulina und Orbitulites. Neues Jahrb. für Min. etc., pag. 241, Taf. VI u. VII.
1874. BORNEMANN. Ueber die Foraminiferengattung Involutina. Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellsch., Bd. XXVI, pag. 702, Taf. XVIII u. XIX.
1875. JONES. Oolitic Foraminifera of England in Phillips Geology of the Yorkshire Coast, 3^e éd., pag. 278.
- JONES and PARKER. Lists of some English Jurassic Foraminifera. Geol. Mag. Dec. II, vol. II, pag. 308—311.
- TERQUEM et BERTHELIN. Étude microscopique des marnes du Lias moyen d'Essey-lès-Nancy. Mém. de la Soc. géol. de France. 2^e sér., tome X, III, Pl. I—IX, pag. 1—126.
1876. TATE and BLAKE. The Yorkshire Lias, pag. 449—472, Pl. XVII—XIX.
- TERQUEM. Recherches sur les Foraminifères du Bajocien de la Moselle. Bull. de la Soc. géol. de France. 3^e sér., tome IV, pag. 447, Pl. XV—XVII.
1877. REINSCH. Notiz über die mikroskopische Fauna der mittleren und oberen fränkischen Liasschichten. Neues Jahrb. f. Min. etc., pag. 176.

1878. WALFORD. On some Upper and Middle Lias Beds in the Neighbourhood of Banburg. Proceed. Warwicksh. Field-Club. Suppl.
1879. BERTHELIN. Foraminifères du Lias moyen de la Vendée. Rev. et Mag. de Zoologie, pag. 18, Pl. I.
1880. CANAVARI. La Montagna del Suavicino. Osservazione geol. e palaeont. Boll. comit. geol. pag. 256, 257.
1881. UHLIG. Ueber die Fauna des rothen Kellowaykalkes der penninischen Klippe Babierzówka bei Neumarkt in Westgalizien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. in Wien, Bd. XXXI, pag. 381.
- UHLIG. Der Jura in der Umgebung von Brünn. In Mojsisovics und Neumayr: Palaeontol. Beiträge von Oesterreich-Ungarn. Bd. I, pag. 156, Taf. XIV, XV, XVI.
- HÄUSLER. Ueber die mikroskopischen Strukturverhältnisse der aargauischen Jurakalke.
- UHLIG. Ueber einige oberjurassische Foraminiferen mit agglutinirender Schale. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1882, Bd. I, pag. 152.
- HÄUSLER. Notes on the Trochaminae of the lower malm of the Canton Aargau. Ann. and Mag., vol. X, Pl. III u. IV.
- DUNIKOWSKI. Spongien, Radiolarien und Foraminiferen aus den unterlias. Schichten des Schafberges bei Salzburg. Denkschr. der k. k. Akad. der Wiss. in Wien. Bd. XLV.
1882. HÄUSLER. Additional Notes on the Trochaminae of the Lower Malm of the Canton Aargau, including Webbina and Hormosina. Ann. and Mag., vol. X, pag. 349, Pl. XV.
1883. HÄUSLER. Die Lituoliden der Bimammatuszone in Aargau. Neues Jahrb. für Min. etc., I, pag. 53—61, Taf. III u. IV.
- HÄUSLER. Notes on some Upper Jurassic Astrorhizidae and Lituolidae. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXXIX, pag. 25, Pl. II u. III.
- TERQUEM. Sur le genre Epistomina. Bull. de la Soc. géol. de France. 3^e sér., tome XI, Pl. III, pag. 37.
- HÄUSLER. On the Jurassic varieties of Thuramina papillata Brd. Ann. and Mag., vol. XI, Pl. VIII, pag. 262.
- HÄUSLER. Ueber die Foraminiferengattung Thuraminopsis. Neues Jahrb. f. Min. etc. II, pag. 68, Taf. IV.
- UHLIG. Ueber Foraminiferen aus dem rjäsan'schen Ornatenthone. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. in Wien, Bd. XXXIII, pag. 735, Taf. VII—IX. (Während des Druckes erschienen.)

Die Kenntniss von dem Auftreten der Foraminiferen in den Schichten der Juraformation datirt erst seit 1850. Damals stellte D'ORBIGNY in seinem Prodrôme auf lothringisches, von TERQUEM gesammeltes Material hin einige kleine Listen auf, welche Arten so ziemlich alle Abtheilungen des Lias und den Oolith des Doggers umfassen. Eine vollständige, wenn auch nicht sehr artenreiche Fauna beschrieb dann vier Jahre später BORNEMANN in seiner Arbeit über den Göttinger Lias, und bei Abfassung einer neuen Auflage seines *Traité de Paléontologie* konnte PICTET 1857 schon über sechzig Species angeben. Mit dem Jahre 1858 beginnt jedoch in diesem Gebiete eine Periode, welche bis zum heutigen Tag andauert und sich durch das rege Interesse kennzeichnet, welches von Seiten der Palaeontologen den jurassischen Foraminiferen entgegengebracht wird. Die hervorragendste Stelle nimmt TERQUEM ein, welcher durch seine Arbeiten die entscheidende Wendung herbeiführte, und auch noch jetzt das zu behandelnde Gebiet beherrscht. Wir verdanken ihm neben einer Anzahl von kleinen Skizzen vor allem die zwei ausgedehnten Monographien über den Lias und den Oolith Lothringens, welche eine ungeahnte Fülle von Formen zu Tage gefördert haben.

An diese von TERQUEM gegebene Grundlage lehnen sich dann ergänzend alle in der Litteraturübersicht citirten Schriften an, in denen das Vorhandensein von Foraminiferen in den Juraschichten der verschiedensten Länder dargelegt wird. Bei der Gruppierung der Litteratur kann man auf zweierlei Weise ver-

fahren; man kann erstens eine Anordnung nach den betreffenden Ländern und zweitens nach den behandelten Schichten oder Schichtkomplexen vornehmen.

Die erstere zeigt sofort, dass alle in dieser Beziehung bis heute durchforschten Juradistrikte im Vergleich mit den weiten noch vollkommen brach liegenden Gebieten als verschwindend kleine Inseln erscheinen. Kein Land, mit alleiniger Ausnahme Lothringens, ist systematisch untersucht worden; selbst in England, wo verhältnissmässig auf kleinen Raum die grösste Zahl von Arbeiten fällt, bleibt noch immer viel zu thun übrig. Auf dem Continent aber tritt uns diese Erscheinung noch deutlicher vor die Augen. So ist von Frankreich bis jetzt eigentlich nur die ONO.-Ecke berücksichtigt worden; über die Umrandung des Centralplateau's und über den Süden fehlen uns bis auf eine TERQUEM'sche Notiz alle Angaben. Nicht besser steht es im Elsass und Württemberg, von wo wir nur die zwei kleinen Schriften von SCHWAGER besitzen. Auch aus Franken ist mit Ausnahme der GÜMBEL'schen lokalen Monographien so gut wie nichts bekannt. Besser durchforscht erscheint der schweizerische Jura, wo wenigstens in allen Zonen von KÜBLER und ZWINGLI Foraminiferen nachgewiesen sind, und HÄUSLER seit einiger Zeit begonnen hat, den unteren Malm eingehend zu behandeln. Von weiter östlichen Vorkommnissen sind wir erst in den letzten zwei Jahren durch UHLIG mit mährischen und durch TERQUEM mit polnischen Funden bekannt gemacht worden. So gruppieren sich die auf das ausseralpine centrale Europa bezüglichen Schriften wesentlich nur um zwei Centra, von denen das eine Lothringen ist, während das andere etwa von Schwaben und dem Aargau gebildet wird.

- Die Angaben über das alpine Gebiet sind indessen noch weit spärlicher und zerstreuter, als die eben besprochenen des ausser-
- alpinen. Monographien über demselben entstammende jurassische

Foraminiferen sind mir nicht bekannt, und unsere einzigen Anhaltspunkte bestehen in Notizen von GÜMBEL, DUNIKOWSKI, UHLIG u. a. m., welche sich alle auf Steinkerne, Querschnitte in Dünnschliffen und ähnliche, wenig brauchbare Funde beziehen.¹

Der Mangel an isolirbaren Exemplaren in den Juraschichten der Alpen liegt zum grössten Theile an der harten Beschaffenheit des einschliessenden Gesteines, welches die Untersuchung etwa vorkommender Formen ungemein erschwert. Dieser Umstand wird uns in analoger Weise auch ganz allein die Thatsache erklären können, welcher wir bei der anderen, der geologischen Gruppierung der Litteratur begegnen, dass nämlich Lias und Malm relativ gut durchforscht sind, während der Dogger in stiefmütterlicher Weise zurückgesetzt worden ist.

Die meisten der englischen und über die Hälfte der französischen Arbeiten beziehen sich auf Liasvorkommnisse, so dass unstreitig diese Abtheilung des Jura die am besten untersuchte genannt werden muss. Nächst dem Lias hat der Malm die meisten Bearbeiter gefunden. Wir besitzen über ihn Monographien von SCHWAGER, GÜMBEL, HÄUSLER, nebst Notizen von THURMANN und UHLIG, welche zusammen ein gutes Bild seiner Fauna zu liefern geeignet sind. Der Dogger ist am wenigsten berücksichtigt worden; es existiren über ihn nur die zwei TERQUEM'schen Arbeiten und die eine Notiz von SCHWAGER über die Sowerbyzone. Seine mächtigen Oolithmassen machen ihn allerdings zu einem viel ungeeigneteren Gegenstande der Foraminiferenforschung, als die beiden anderen Abtheilungen, in denen man nicht nur auf dünne Bänder von Thon in Mitte von harten Kalkmassen angewiesen ist, sondern in denen die viele Meter dicken Schichten leicht schlämmbarer Gesteine gleichsam selbst zur Untersuchung einladen. Weil aber

1. Einige von mir am Berg Domaro im Val Trompia gesammelte Proben erwiesen sich als ganz arm.

in Lothringen sich ausnahmsweise ein solcher Mergelkomplex — die „Marnes de Gravelotte“ — findet, so ist deshalb auch die Bearbeitung desselben durch TERQUEM leicht begreiflich. Im Aargau, wo solche günstige petrographische Verhältnisse nicht bestehen, haben die Herren KÜBLER und ZWINGLI sich nur an schmale Thonlagen halten können, und eben dariu, dieselben genau durchsucht zu haben, liegt der Werth ihrer Arbeit.

Aus dem bis jetzt Gesagten geht hervor, dass wir im Studium jurassischer Foraminiferen noch bei weitem nicht so weit gelangt sind, wie in demjenigen der Kreide und des Tertiär.

Unser Forschungsgebiet, das Elsass, ist zwischen den vorher festgestellten Centren, nämlich zwischen Lothringen und Schwaben gelegen. Es ergeben sich somit, sobald wir die oben angedeuteten Verhältnisse auf diesen konkreten Fall anwenden, auch diejenigen Gesichtspunkte, welche für mich bei den fernerer Betrachtungen leitend sein müssen. Eben wegen der geographischen Lage konnte ich hoffen, hier im Elsass Verbindungsglieder zwischen dem Osten und Westen aufzufinden, oder, selbst wenn dieses nicht zu erreichen gewesen, wenigstens dasjenige Gebiet festzustellen, nach welchem hin sich die grössere oder geringere Verwandtschaft zeigt. Dabei geben allerdings auch noch die makroskopische Fauna und die petrographische Entwicklung der Zone wichtige Anhaltspunkte, wie denn LEPSIUS seinerzeit schon die Beziehung des Unter-Elsass während der Juraformation zu den östlichen und südöstlichen Distrikten nachgewiesen hat.

Ein zweiter zu erörternder Punkt lässt sich aus dem geologischen Alter der zu besprechenden Zone entnehmen. Es

ist nämlich deshalb die Humphriesianuszone so wichtig, weil sie zwischen den bereits länger bekannten unteren Sowerby-horizont und das von TERQUEM behandelte obere Bathonien fällt, so dass ich die Hoffnung hegen konnte, die Entwicklung der einzelnen Formen während dieser ganzen Periode werde sich einigermassen verfolgen lassen. In wie weit sich beide Fragen haben lösen lassen, werden wir im speciellen Theile sehen; vorher will ich jedoch noch einige wenige Worte über die petrographische Beschaffenheit, die geologische Stellung und die sonstige Fauna der Zone im Unter-Elsass vorausschicken.

Um sich rasch über die geologischen Verhältnisse des Unter-Elsass zu orientiren, genügt es, die bereits einmal citirte Schrift von LEPSIUS: „Beiträge zur Kenntniss der Juraformation im Unter-Elsass“ heranzuziehen, in der wir für die Niederbronner Gegend und den Bastberg den Nachweis der OPPEL'schen Zonen finden. Wie der Autor angibt, ist das Gestein der Humphriesianuszone in der Umgebung von Mietesheim in einem der besten Aufschlüsse ein gelbbrauner, dichter oder fein oolithischer Kalkstein, welcher in groben, 3 bis 5^m dicken Bänken geschichtet ist. Zwischen diese dicken Lagen eines festen Gesteines schieben sich dünne Bänder eines gleich gefärbten Thones ein, der bald mehr, bald weniger reich an mikroskopischen Einschlüssen ist und die Lagerstätte der ganzen hier beschriebenen Fauna bildet. Die Art des Vorkommens ist derjenigen sehr ähnlich, welche WAAGEN schon aus der Sowerbyizone angegeben hat. Von höchstem Einflusse auf den Reichthum dieses Thones an mikroskopischen organischen Resten ist sein Eisengehalt, welcher je nach den Fundorten in weiten Grenzen schwankt und die Farbe wie das Aussehen der Lagen bestimmt. Sehr eisenreiche Proben erwiesen sich durchgehend als unbrauchbar, und zwar habe ich durch die Erfahrung gefunden, dass in Proben von mittlerem Sandgehalte nur dann Aussicht ist, Fora-

miniferen in grösserer Zahl zu finden, wenn die Eisenmenge den Quarzrückstand nicht übersteigt. Wir haben im Elsass diesen Eisenreichthum im oberen Bajocien wie im mittleren Lias, und diesem Umstande allein glaube ich die abnorme Armuth des letzteren an Foraminiferen zuschreiben zu müssen. Denn dass zum Theile dieses Eisen bereits damals im Meere vorhanden war, das beweisen die agglutinirenden Formen, welche vereinzelt solche rothbraune Kugeln beim Schalenbau verwendet haben.

Was die Verbreitung der betrachteten Zone im Unter-Elsass anbelangt, so fand ich dieselbe anstehend bei Daudorf und auf der Höhe zwischen Morschweiler und Pfaffenhofen. Bei Mietesheim und Bitschhoffen überlagert sie die blauen Kalke mit *Am. polyschides* WAAG.; an der Strasse von Engweiler nach Gumbrechtshofen war sie bis vor kurzem in Steinbrüchen aufgeschlossen, und Herr Dr. STEINMANN¹ gibt sie auch von Minversheim im Zornthale an, von wo ich leider keine Proben untersuchen konnte. Ebensowenig gelang es mir, vom Bastberge reines Material zu erhalten, weil Kultur die schmalen Thonbänke verdeckt. Ein letztes Vorkommen findet sich am Fusse des Odilienberges, zwischen Gertweiler und Heiligenstein. Es sind zwar an diesem Orte die Lagerungsverhältnisse unklarer als anderswo, besonders weil die untere Grenze der Zone durch Weinpflanzungen streicht und nicht deutlich hervortritt. Indessen konnte ich von bezeichnenden Fossilien in der Nähe des Fundortes folgende aufsammeln: *Bel. Gingensis* OPP., *Trigonia signata* AG., *Tr. costata* PARK., *Rhynchonella spinosa* SCHL., *Lima pectiniformis* SCHL., *Rhabdocidaris horrida* MER., welche in dieser

1. STEINMANN, Zur Kenntniss des Vesullian im südwestlichen Deutschland. (Neues Jahrb., 1880, II, pag. 254.)

Vereinigung sich bei Mietesheim nur in den Lagen mit *Steph. Humphriesianum* finden. Ausserdem möchte ich für Heiligenstein noch bemerken, dass im Orte ein zum Ziegelbrennen verwendeter oligocäner Thon ansteht, der überall hin verschleppt wird, so dass man bei der Auswahl der Proben nicht vorsichtig genug verfahren kann. In einem scheinbar reinen Schlämmprodukt fand ich tertiäre Formen, nämlich vereinzelte Exemplare von *Rotalia Girardana* D'ORB. und *Biloculina* sp., welche von Herrn Dr. ANDRÆ in dem oben genannten tertiären Thon nachgewiesen worden sind. Durch ihre helle, weisse, glänzende Schale unterscheiden sich derartige Fremdlinge sofort von den ächten, matten und immer etwas röthlich oder braun gefärbten Juraforaminiferen.

Wenn wir bei Heiligenstein in der Feststellung der unteren Zonengrenze Schwierigkeiten angetroffen haben, so ist dies mit der oberen an der Strasse von Engweiler nach Gumprechtshofen in gleicher Weise der Fall. Sonst lagert über den Oolithbänken mit *Steph. Humphriesianum* direkt das Vesullian mit seinen Ostreenbänken und den Leitammoniten, *Cosmoceras subfurcatum* und *Garantianum*. Hier indessen sind die Humphriesianus-schichten von einem dunkeln Thone bedeckt, der neben einer Menge von kleinen, weissen, kalkigen Septarien auch Fossilien: *Bel. giganteus*, *B. canaliculatus*, *Pholadomya Murchisoni*, *Perna isognomonoïdes* enthält. *Ostrea acuminata* fehlt noch, andererseits tritt aber schon *Bel. canaliculatus* auf. Es wäre nicht unwahrscheinlich, dass diese Schicht den schwäbischen „Giganteusthonen“ entspräche, die ich sonst im Elsass nur in der Umgebung von Belfort in gleicher Weise wie in Schwaben entwickelt wieder aufgefunden habe. Merkwürdig ist, dass LEPSIUS über diese Schicht ganz schweigt. Vorläufig habe ich dieselbe wegen ihrer zweifelhaften Stellung bei vorliegender Arbeit unberücksichtigt gelassen.

Was die sonst vorkommende makroskopische Fauna betrifft, so hätte ich zu der Liste, welche LEPSIUS auf pag. 28 gibt, nichts irgend Neues und Wichtiges hinzuzufügen. Die Schlämmrückstände zeigen indessen ausser den Foraminiferen noch allerlei andere, kleinere, interessante Körper, zu welchen die Echinodermen das grösste Contingent stellen. Kleine Bivalven, Gastropoden, Brachiopoden und Bryozoen sind überall gemein; aber dass wir in den Proben so viele Pentacrinusglieder und Asteridenplatten finden, darf uns Wunder nehmen, um so mehr, als bei gewöhnlichem Sammeln diese Dinge im mittleren und oberen elsässischen Dogger zu den Seltenheiten gehören. Die Pentakriniden sind kleine, zarte Formen gewesen, wie sie aus dem französischen Bajocien schon länger bekannt und, nach den Stücken der elsässischen Landessammlung zu schliessen, von Herrn Prof. BENECKE auch in Lothringen in den Sowerbykalken aufgefunden worden sind. Sehr häufig erscheinen ferner kleine, löffelartige Kalkkörper, die ich auf Taf. I fig. 26 *a*, *b* abgebildet habe. Man hat sie als Pedicellarien, als Stützkörper von Ambulakralfüssen, als Skeletelemente von Holothuri¹ angesehen; indessen alles dies beruht auf Vermuthungen, von denen die eine so viel Berechtigung besitzt, wie die andere, da von lebenden Echinodermen so gestaltete Gebilde nicht bekannt sind. In Schlammproben jeder Art und jeden Alters spielen sie eine wichtige Rolle. Im Lias kommen sie bei Nancy vor (TERQ. et BERTH., Pl. IX, fig. 9, pag. 109), im Oolith bei Metz (TERQUEM et JOURDY, Mon. de l'étage bathonien du dép. de la Moselle, Pl. XV, fig. 12—14, pag. 145), im Malm nach SCHWAGER in den Impressathonen, ebenso in der Kreide und im Tertiär. Mit mehr Sicherheit kann man kleine, flache Platten, wie sie TERQUEM und BERTHELIN auf Pl. VIII, fig. 24—25 *a*, *b* wiedergeben,

1. TATE and BLAKE, The Yorkshire Lias, pag. 443, Pl. XXII, fig. 43.

wegen ihrer Gitterstruktur zu den Echinodermenfragmenten stellen. Die eben angeführten Abbildungen sind so naturgetreu und entsprechen meinen Funden so genau, dass ich auf dieselben verweisen kann, ohne diese Dinge nochmals abzubilden.

Unzweifelhafte Holothurienreste¹ und Nadeln von Kieselchwämmen konnte ich in keiner meiner Proben entdecken, wie denn Schwammnadeln im ausseralpinen Lias und Dogger noch immer zu den Seltenheiten zu rechnen sind. Desto allgemeiner verbreitet sind die Ostrakoden, und auch in diesen Schichten treten dieselben in einer Form massenhaft auf. Ich trage kein Bedenken, diese eine Art mit der von WAAGEN aus der Sowerbyzone beschriebenen und abgebildeten *Bairdia Gingensis* WAAG. zu vereinigen. (WAAGEN, Zone des Am. Sowerby, Tab. XXXIV, fig. 1, pag. 586, [80].)

Die Hauptmasse der mikroskopischen Fauna bilden jedoch die Foraminiferen, zu deren Beschreibung ich mich nunmehr wende. Ich will dabei zuerst die Imperforata, dann die Agglutinantia und endlich die Perforata besprechen, welch letztere den grössten Theil der zu beschreibenden Arten ausmachen.

Cornuspira angulata n. sp.

Taf. I, fig. 7, 7a.

Das dünne durchscheinende Gehäuse ist flach tellerartig und regelmässig aufgerollt. Die Umgänge, 4 bis 5 an Zahl, wachsen ziemlich rasch, doch gleichmässig an, ohne die Windungsebene zu verlassen. Ihr Querschnitt ist ein rundliches Oval mit nach aussen gerichtetem stumpfen Pole. Die flach rundliche Externseite

1. Ganz neuerdings sind solche auch aus dem unteren englischen Dogger bekannt gemacht worden; s. Whidhorne, On some Fossils from the Inferior Oolite. Quart. Journ. 1883, Pl. XIX, fig. 14 u. 15.

zeigt die Neigung sich zu winkeln, wodurch die absolute Rundung der Mündung verloren geht und an beiden Seiten der Externfläche stumpfe Kanten entstehen. Die Nähte sind zwar meist gut zu erkennen, doch nicht tief, sondern mehr oder weniger verflacht.

Grösse: 0^{mm},₄.

Vorkommen: Einzeln bei Heiligenstein.

Diese Species schliesst sich eng an die SCHWAGER'sche *Cornuspira oolithica* (Foram. d. Sowerbyzone, Taf. I, fig. 4) an, mit welcher sie die Undeutlichkeit der inneren Umgänge theilt, von der sie sich aber leicht durch die Gestalt der Mündung und die Aufrollungsspirale unterscheiden lässt. Leider fehlt der Abbildung von *Cornuspira oolithica* eine Vorderansicht, so dass ich auf einen genauen Vergleich verzichten muss. Unsere Figur stellt ein Exemplar dar, bei welchem die Nähte besser als bei der Mehrzahl der anderen Individuen hervortreten.

Webbina crassa TERQ. et PIETTE.

Taf. I, fig. 8.

1862. TERQUEM. Rech. s. l. Foram. du Lias, II, Pl. VI, fig. 18 (a—h), pag. 456.

Das festgewachsene Gehäuse besteht aus wenigen kugligen Kammern, deren letzte auf der Spitze eine runde Oeffnung zeigt. Bei TERQUEM sind die Kammern etwas gewölbter und abgesetzter, sonst stimmen die beiden Formen überein.

Grösse: 0^{mm},₇.

Vorkommen: Selten bei Heiligenstein.

Das sehr vereinzelte Vorkommen dieser festgewachsenen Nodosarinen im mittleren Dogger ist um so auffallender, als sie im Unter-Elsass nach meinen Erfahrungen im Lias α eine wichtige Rolle in der Mikrofauna spielen.

Psammosphaera fusca SCHULTZE.

1874. SCHULTZE. Jahresbericht d. Komm. Unt. d. deutsch. Meeres in Kiel.

1883. HÄUSLER. Lituoliden der Bimammatuszone. Neues Jahrb. f. Min. etc.

I, Taf. III, fig. 1—4, pag. 57.

Ueber dieses einfache Körperchen, welches in den sandigeren Proben dieser Zone erscheint, wüsste ich nichts neues zu bemerken.

Grösse: $0^{\text{mm}},2$ — $0^{\text{mm}},35$.

Vorkommen: Bei Heiligenstein und Morschweiler.

Placopsilina rotaliformis n. sp.

Taf. I, fig. 3—3 c.

Das auf einer Seite angeheftete und daher auf dieser mehr oder minder abgeflachte Gehäuse ist anfangs spiral aufgerollt und streckt sich dann, wobei es mehr und mehr den Zusammenhang mit der Unterlage aufgibt. Die aufeinander folgenden Umgänge decken sich nur wenig, so dass die einzelnen Kammern stets sichtbar bleiben. Die Anfangskammer ist kuglig, und ebenso haben alle folgenden Kammern die Neigung, soweit es die Unterlage erlaubt, sich kuglig zu gestalten, weshalb sie durch tiefe Suturen abgetrennt erscheinen. Der untere Theil findet sich häufig isolirt (fig. 3); seltener sind ganze Individuen, bei welchen der gestreckte Theil des Gehäuses mit seinem schwankenden Breitenwachsthume erhalten ist. Die Mündung, ein rundes Loch auf der Septalfläche, ist bald central, bald excentrisch gelegen. Das ganze Gehäuse ist stark agglutinirend und enthält nur einen geringen Procentsatz Kalkcement.

Mittlere Grösse:

1. des spiralen Theiles: $0^{\text{mm}},4-0^{\text{mm}},65$. Derselbe kann auch sehr klein bleiben (s. fig. 3 b).
2. des ganzen Gehäuses: $0^{\text{mm}},6-1^{\text{mm}},3$.

Vorkommen: Gemein bei Heiligenstein, einzeln bei Morschweiler und Mietesheim.

Diese *Placops*. erinnert an die von HÄUSLER aus der Bimammatuszone angeführte *Pl. Cenomana* D'ORB. (Neues Jahrb. 1883, I, Taf. III, fig. 12—14, pag. 59), unterscheidet sich jedoch von jener durch die tiefen Suturen und den spiralen Theil.

Reophax polyeides n. sp.

Taf. I, fig. 2—2 c.

Das freie, stark agglutinirte Gehäuse ist in einfacher Weise einreihig aufgebaut. Die Art der Aneinanderreihung, sowie die Gestaltung der einzelnen Kammern ist jedoch einem grossen Wechsel unterworfen. Bald sind dieselben kuglig, bald länglich, bald flach niedergedrückt u. s. w. Alle diese verschiedenen Formen haben indessen dies gemein, dass sich in ihrer Mitte ein kleiner spitzer Fortsatz erhebt, der oben eine rundliche Oeffnung trägt.

Grösse: $0^{\text{mm}},4-0^{\text{mm}},7$.

Vorkommen: In den quarzreichen Proben von Heiligenstein und Morschweiler.

Derartige agglutinirende Formen hat auch HÄUSLER im oberen Jura mehrfach nachgewiesen. Fraglich scheint es mir aber, ob nicht gleichfalls ein Theil der rauhen Nodosarien, die TERQUEM aus dem Lias beschrieben, hierher gehören könnte. Ich habe dabei besonders Formen im Auge, wie *Nodosaria agglutinans* TERQ. (Syst. oolith. III, Pl. XXIX, fig. 18) oder wie

Polymorphina agglutinans (Rech. s. l. Foram. d. Lias, IV, Pl. XI, fig. 5—8) und wie *Polym. simplex* TERQ. (Rech. d. Lias, IV, Pl. XI, fig. 1—4), welche im Habitus eine grosse Aehnlichkeit mit unserem *Reophax* aufweisen.

***Haplophragmium coprolithiforme* SCHWAG.**

Taf. I, fig. 5.

1867. SCHWAGER. Foraminif. d. Sowerbyzone, pag. I, Taf. I, fig. 3.

Dieses grosse *Haplophragmium*, welches stellenweise die Hauptmasse der Foraminiferen in den Thonen von Heiligenstein und Mietesheim bildet, kann man mit gutem Rechte mit dem oben genannten *Haplophragmium* identifiziren. Die elsässischen Exemplare unterscheiden sich durch eine rundere Endkammer und ein deutlich eingerolltes unteres Ende etwas von den schwäbischen. Aber besonders das letztere Moment ist nicht massgebend, weil der Autor selbst angibt, dass auch seine Individuen eingerollt seien, nur mehr oder weniger deutlich.

Grösse: 0^{mm},₆ bis 2^{mm},₉.

Vorkommen: Sehr gemein bei Heiligenstein und Mietesheim, einzeln in allen anderen Proben.

***Haplophragmium conostomum* n. sp.**

Taf. I, fig. 4, 4a.

Das Gehäuse ist etwas seitlich zusammengedrückt, anfangs eingerollt, im weiteren Verlaufe gerade gestreckt. Die Einrollung ist immer sehr deutlich, erstreckt sich jedoch blos auf 4 bis 5 Kammern, von denen die Anfangskammer allein verborgen bleibt. Die einzelnen Kammern sind scharf durch vertiefte Nähte getrennt und haben eine nach vorn verengt konische Gestalt.

Nur bei der letzten Kammer ist dieselbe jedoch deutlich sichtbar, da die vorhergehenden von den nachfolgenden stets ziemlich bedeutend umfasst werden. Das einfache, runde Mündungsloch ist central und endständig. Die Extern- und Internseite sind abgerundet. Wie bei der vorhergehenden Species ist auch hier das Gehäuse aus groben, durch wenig Kalk verkitteten Quarzkörnern aufgebaut, die in Folge von Eiseninfiltration in das Cement besonders klar hervortreten.

Grösse: $0^{mm},5$ bis $1^{mm},1$.

Vorkommen: Seltener als die vorige Species und nur in den Heiligensteiner Thonen.

Wenn man diese Form mit *H. coprolithiforme* SCHWAG. typ. vergleicht, so erkennt man auch hier gewisse Anklänge an dasselbe. Aber die durchgehend anders gestalteten Kammern lassen dasselbe als von der schwäbischen Species abtrennbar erscheinen.

Trochamina tolypa n. sp.

Taf. I, fig. 6—6b.

Das Gehäuse ist meistens knäueiförmig aufgewunden und verhältnissmässig gross. Doch gibt es und zwar nicht gerade selten auch Exemplare mit fast ganz regelmässigem, *Cornuspira* ähnlichem Habitus (fig. 6b). Die Mündung ist oval mit dem breiten Pole nach aussen und nur wenig verengt. Diese Mündungsverengungen stellen sich auf dem letzten Umgang als flache Einschnürungen dar und bezeichnen jedesmal einen Ruhepunkt im Wachstume des Organismus. Auf den inneren Windungen sind sie selten und meistens durch den agglutinierten Quarz verdeckt.

Grösse: 0^{mm},₉ bis 2^{mm},₇.

Vorkommen: Sehr häufig bei Heiligenstein, einzeln in allen anderen Proben.

Ich zweifelte anfangs, ob ich diese Form nicht ebenfalls an *Troch. incerta* D'ORB. sp. anschliessen sollte, wie es HÄUSLER mit seinen Vorkommnissen der Bimammatuszone gethan hat. (Neues Jahrb. f. Mineral. etc. 1883, I, Taf. IV, fig. I und HÄUSLER, Notes on the Troch. of the low. malm. Ann. and Mag. Tome X, Pl. III, fig. 8—20). Aber dann hätte ich alle unregelmässigen Exemplare als *Troch. gordialis* PARK. A. JON. abtrennen müssen, und eine solche Spaltung erschien mir in diesem Falle wider-natürlich, da alle Grade der Asymmetrie in den schönsten Uebergängen vorhanden sind. Dazu kommt dass *Troch. incerta* die charakteristische Mundöffnung und deshalb auch die Einschnürungen nicht besitzt. Die SCHWAGER'sche *Cornuspira oolithica* ist nach seinen Angaben eine ächte *Cornuspira*; daher konnte ich diese trotz der grossen Aehnlichkeit nicht heranziehen.

Im Kohlenkalke Schlesiens findet sich eine ganz verwandte Form *Troch. Roemeri* STEINM. (Mikrosk. Thierreste aus d. deutsch. Kohlenkalke. Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. 1880, pag. 396, Taf. XIX, fig. 2), welche dieselben Einschnürungen trägt und gleichfalls mit ihren Anfangskammern eine andere Spirale bildet, als im fortgeschritteneren Zustande; doch bleibt das Gehäuse immer sehr flach. Wenn das Lager nicht so sehr verschieden wäre, könnte man vielleicht beide Formen vereinigen und die jurassischen Funde blos als Mutation auffassen.

Rhabdamina elliptica n. sp.

Taf. I, fig. 1, 1 a, b.

Das freie Gehäuse besteht aus einer unten geschlossenen, oben offenen Röhre, die bald regelmässig, bald unregelmässig gestaltet sein kann. Ihr Querschnitt ist ein Oval, und auch die mittelständige Mündung ist oval oder elliptisch. Die Schale besteht aus groben, meist hell durchsichtigen oder opaken, weiss schimmernden Körnchen von Quarz, die durch ein wohl unterscheidbares, doch sehr zurücktretendes Kalkcement verkittet sind.

Grösse: 0^{mm},₃—1^{mm},₂.

Vorkommen: Sehr häufig bei Heiligenstein.

HÄUSLER gibt auch diese Gattung aus dem Malm an, nur sind die dortigen Formen rundlicher im Querschnitt und mit einer weit geräumigeren Röhre und dünnerer Wandung versehen, während sich unsere Typen durch ihre dicke Wandung und das enge Lumen der Röhre auszeichnen.

Lagena bullaeformis SCHWAG.

Tab. I, fig. 9, 9 a.

1867. SCHWAGER. Foraminiferen d. Sowerbyzone, Tab. I, fig. 5, pag. 2.

Meine Exemplare stimmen im Grossen und Ganzen mit der von SCHWAGER gegebenen Diagnose. Es ist mir auch an einem Exemplare gelungen, die Endigung des Halses zu beobachten; derselbe geht oben in eine trichterartige, nicht sehr breite Erweiterung aus, in deren Mitte die runde Oeffnung liegt. Der „stachelartige Fortsatz“, den diese *Lagena* auf der unteren Seite zeigen soll, ist bei allen meinen Individuen in

einen rundlichen Knopf verwandelt, in den die Höhlung der grossen Schale hineinreicht, wie jene ja wohl auch in den Stachel hineingeragt haben kann. Eine Abschnürung oder Trennung dieses Knopfes von dem grossen Hohlraume, derart, dass man ihn vielleicht als ein embryonales Gehäuse auffassen könnte, ist nicht vorhanden.

Grösse: $0^{\text{mm}},3$ — $0^{\text{mm}},6$.

Vorkommen: Recht häufig in den Proben von Heiligenstein und Gertweiler; seltener bei Mietesheim und Dauendorf.

***Dentalina robusta* KÜBL. u. ZWINGLI.**

Taf. I, fig. 13.

1870. KÜBLER und ZWINGLI. Foraminif. des schweiz. Jura, Tab. IV, fig. 6, pag. 34.

Im Grossen und Ganzen entspricht diese Form der von KÜBLER abgebildeten *Dent. robusta*, welche in den Impressathonen allerdings ein bedeutend höheres Lager inne hat.

Grösse: $0^{\text{mm}},55$.

Vorkommen: Selten bei Heiligenstein und Gumprechthofen.

***Dentalina striatula* n. sp.**

Taf. I, fig. 11, 11 a.

Das sehr kleine Gehäuse ist annähernd geradlinig aus einer Anzahl von sich regelmässig folgenden Kammern aufgebaut; doch besitzt es die ächte seitliche Biegung der Dentalinen. Die Anfangskammern sind klein, kuglig und scharf von einander getrennt. Bei mehr vorgeschrittenem Wachstume strecken sich die

Kammern in die Länge, werden cylindrisch und nehmen auf ihrer Oberfläche eine stärkere Längsstreifung an, die auf der Endkammer am kräftigsten hervortritt, indessen nicht bis an die Oeffnung heranreicht. Mit der Verlängerung der Kammern nehmen die Suturen etwas an Schärfe ab. Die Mündung ist ein einfaches, excentrisches, rundes Loch.

Grösse: 0^{mm},₂₅.

Vorkommen: Selten bei Heiligenstein und Morschweiler.

Dentalina irregularis TERQ.

Taf. I, fig. 10.

1857. TERQUEM. Recherches s. l. For. du Lias, II, Pl. V, fig. 21, pag. 422.

Die Kammern sind bei der Doggerform zwar etwas gerundeter als bei der typischen Liasart, aber der ganze Habitus, sowie die Gestalt und die Grösse der Endkammer sprechen doch für eine Zusammengehörigkeit beider Vorkommnisse.

Grösse: 0^{mm},₂₅.

Vorkommen: Sehr selten in einer Probe auf dem Wege von Barr nach Heiligenstein.

Dentalina simplex TERQ.

Taf. I, fig. 25.

1858. TERQUEM. Recherches s. l. For. du Lias, I, Pl. II, fig. 5, pag. 599.

Diese Species ist in Fragmenten eine der gemeinsten Foraminiferen der Humphriesianuszone; einigermassen vollständige Individuen sind jedoch selten, was in gleicher Weise auch von den übrigen vorkommenden Dentalinen gilt. Wenn wir von einigen unbedeutenden Modifikationen in der Gestalt der

Kammern absehen, so haben wir die best möglichste Uebereinstimmung mit der angezogenen Art des unteren Lias.

Grösse: bis $0^{\text{mm}},7$.

Vorkommen: Gemein in allen Proben.

Nodosaria Sowerbyi SCHWAG.

1867. SCHWAGER. Foram. d. Sowerbyzone, Tab. I, fig. 8, pag. 3.

Ich schliesse die einzige glatte *Nodosaria*, die sich in der Humphriesianuszone gefunden hat, ohne Bedenken an die vorstehende Art an, da sie sich von derselben nur durch eine etwas rundlichere Gestalt der Kammern unterscheidet, aber sonst vollkommen mit ihr übereinstimmt.

Grösse: $0^{\text{mm}},5$.

Vorkommen: Ganz selten bei Heiligenstein.

Nodosaria pistilliformis SCHWAG.

Taf. I, fig. 12—12 c.

1866. SCHWAGER. Foram. d. Zone d. Pelt. transversarium, pag. 303.

Unter den zahlreichen, mit Rippen verzierten Nodosarien trägt nur *Nod. pistilliformis* genau denselben Habitus wie diese elsässischen Doggerformen. Zum Theil lassen sich beide direkt identifiziren (fig. 12 a); zum Theil weichen unsere Exemplare vom Originaltypus durch allmähliche Zuspitzung des Mündungsrohres (fig. 12 c) und durch grössere Gleichmässigkeit der Kammern ab. In die erste Abtheilung gehören kurze, gedrungene Individuen, in die letztere mehr die länglichen, grösseren, von denen Fragmente sehr zahlreich sind.

Grösse: $0^{\text{mm}},3$ bis $0^{\text{mm}},5$.

Vorkommen: Gemein in allen untersuchten Proben.

SCHWAGER hat früher eine *Nod. euglypha* benannt (Impressathone, Taf. II, fig. 8, pag. 96), welche mit fig. 12 *c* grosse Aehnlichkeit besitzt, sich aber durch die Gestalt der Suturen leicht unterscheiden lässt.

***Frondicularia cf. lingulaeformis* SCHWAG.**

Taf. II, fig. 1, 1 *a*.

Unter diesem Namen möchte ich einige Steinkerne von Frondicularien aufführen, die in den Thonen von Heiligenstein vorkamen und sich, soweit man urtheilen kann, im Aufbau des Gehäuses etwa an *Fr. lingulaeformis* SCHWAG. (Impressathone, Taf. IV, fig. 11, pag. 113) anreihen lassen. Da sie einen in dieser Zone sonst nicht auftretenden Frondicularien-Typus repräsentiren, so liess ich sie der Vollständigkeit halber abbilden.

Grösse: 0^{mm},₃₅.

Vorkommen: Selten in den Thonen von Heiligenstein.

***Frondicularia inaequalis* nov. sp.**

Taf. I, fig. 24, 24 *a*.

Das Gehäuse ist verhältnissmässig gross, flach und seitlich komprimirt. Die Kammern, durch nicht sehr tiefe aber scharfe Nähte deutlich geschieden, erreichen in der Mitte zwischen zwei Suturen ihre grösste Dicke und fallen nach denselben hin langsam ab. Die Nähte sind in der Mitte in einem stumpfen Winkel nach oben hin geknickt. Die Anfangskammer ist kreisrund, abgeflacht und liegt fast ganz auf der einen Seite, wodurch die Symmetrie der Schale gestört wird. Die letzte Kammer endigt rasch in einen abgestutzten, breiten Fortsatz, welcher oben in seiner Mitte eine spaltartige Oeffnung erkennen lässt.

Die ganze Oberfläche der Kammern ist von zahlreichen feinen Streifen bedeckt, die jedesmal an den Suturen absetzen, um auf der nächsten Kammer von Neuem aufzutreten. Deshalb setzen sie sich auch nicht bis auf die Mündungsspitze fort.

Grösse: 0^{mm},₅.

Vorkommen: Nicht gar selten bei Heiligenstein, Mietesheim, Morschweiler.

In Bezug auf Verzierung, Kammeraufbau und Asymmetrie des Gehäuses steht dieser *Frondicularia Flabellina ambigua* TERQ. aus dem Lias (Foram. d. Lias, Mém. VI, Pl. XXII, fig. 13) sehr nahe; so sehr, dass ich anfangs an eine Vereinigung derselben dachte.

***Frondicularia inscissa* nov. sp.**

Taf. I, fig. 22, 22b.

Das Gehäuse ist seitlich komprimirt, flach, ohne Verzierung, die Anfangskammer kuglig; auf diese setzt sich dann reitend eine grössere Anzahl anderer Kammern, die sich mehrfach nach zwei bis drei regelmässig auf einander folgenden Kammern abschnüren und das ganze Gehäuse in mehrere Abschnitte theilen. Die letzte Kammer spitzt sich zu und trägt an ihrem Ende eine strichartige Durchbohrung.

Grösse: 0^{mm},₄.

Vorkommen: Ziemlich selten bei Morschweiler.

Diese Abschnürung einzelner Kammergruppen von dem übrigen Gehäuse bedeutet jedesmal eine Periode des Stillstandes und des darauf folgenden erhöhten Wachstums der Protoplasmasubstanz. Ob aber derartige Formen nur als pathologische Erscheinungen aufgefasst werden müssen, welche dann entstanden, wenn die Stoffzufuhr nicht hinreichte, um das Gehäuse regelmässig

fortzubauen, oder ob diese Vorkommnisse als selbständige Arten zu betrachten sind, bei denen ein derartiger Kammerbau zu den charakteristischen Merkmalen gehört, ist sehr schwer zu entscheiden. Da jedoch mehrere Exemplare vorgekommen sind, so scheint dies für die letztere Annahme zu sprechen.

Unter den liasischen Arten steht ihr ganz besonders *Fron. nitida* TERQ. nahe (Mém. I, Pl. I, fig. 9 a), bei welcher auch solche Anomalien (fig. 9 b) vorkommen. Doch ist die TERQUEM'sche Species weit gerundeter und lange nicht so flach und komprimirt.

***Vaginulina cf. flabelloides* TERQ.**

Taf. I, fig. 16.

1867. TERQUEM. Foraminif. d. Syst. oolith., I, Pl. VI, fig. 1—30, pag. 102.

Das Gehäuse ist flach, sehr stark seitlich zusammengedrückt und hat eine fast gerade Externseite, die von unten bis zur Spitze einen Kamm trägt. Die Internseite ist anfangs auch geradlinig, biegt sich dann allmählich um und geht in die schwach nach oben geschwungene Septalfläche der letzten Kammer über. Die Kammern, durch deutliche Suturen getrennt, beginnen an der Externseite hoch oben und senken sich nach innen tief herab. Die eiförmige und aufgeblasene Embryonalkammer steht beiderseits etwas vor. Die Mündung ist end- und aussenständig auf der letzten Kammer angebracht. Ueber alle Kammern verlaufen der Externseite parallel feine Runzeln.

Grösse: 0^{mm},5 bis 1^{mm},3.

Vorkommen: Ueberall nicht selten.

Angeschlossen habe ich diese Form an die TERQUEM'sche Art, mit welcher sie den Kamm, die Verzierung und Gestalt der Embryonalkammer theilt. Weil sie aber in merkwürdiger Kon-

stanz an einem Umriss festhält, den TERQUEM unter seinen 20 Varietäten nicht angibt, so habe ich unsere Funde nicht direkt mit der angezogenen Art identifiziert. Sehr nahe steht ihr ferner *Marg. heteropleura* TERQ. (Syst. oolith., Pl. VII, fig. 19 — 25, pag. 116, u. Foram. d. Baj. d. l. Moselle, Pl. XV, fig. 28), welche zwar in der zuletzt citirten Abbildung grosse Uebereinstimmung aufweist, indessen in dem Originaltypus ziemlich bedeutend abweicht.

***Vaginulina rudis* n. sp.**

Taf. I, fig. 15 a, b.

Das Gehäuse ist konisch, etwas seitlich zusammengedrückt und ohne externen Kamm. Die ganze Oberfläche erscheint mit kleinen Kalkkörperchen übersät, welche nicht wie die Sandkörnchen bei den agglutinirenden Formen integrirende Bestandtheile der Schale sind, sondern erst nachträglich angeklebt erscheinen. Die letzte Kammer ist stark aufgeblasen und nach oben in eine Röhre ausgezogen, auf der end- und externständig die Oeffnung liegt. Die Zahl der Kammern ist nicht scharf zu ermitteln, weil einerseits alle fast gleich gewölbt erscheinen und andererseits die Ornamentirung die schwachen Suturen verdeckt. Nur an der Internseite sind einige Einschnitte bemerkbar.

Grösse: 0^{mm},₈₅.

Vorkommen: In den Thonen bei Morschweiler.

Diese Eigenschaft, aussen an das Gehäuse nachträglich noch Fremdkörper zu agglutiniren, scheinen im Lias eine ganze Reihe von Arten besessen zu haben, unter denen *Marg. aspera* TERQ. (Mém. III, Pl. VIII, fig. 14, pag. 191) auch unserer Art ziemlich ähnlich sieht. Von anderen derartigen

Vorkommnissen will ich nur dem Namen nach aus den TERQUEM'schen Arbeiten folgende anführen :

Cristellaria sacculus,
 „ *deperdita,*
Flabellina cuneiformis,
Marginulina damaecornis,
 „ *agglutinans,*
Polymorphina cruciata,
 „ *triloba.*

Wir sehen daraus, dass einige der wichtigsten Genera diese Erscheinung zeigen. Hält man diese Körper für primär, d. h. zu Lebzeiten des Thieres angeklebt, so sollte man auch einen Nutzen sich denken können, der dem Thiere dadurch gewährt worden sei, z. B. erhöhte Festigkeit des Gebäuses. Es können aber auch sekundär — beim Versteinerungsprocesse nach Ableben des Einwohners — durch irgend ein Cement diese Dinge auf die Schale festgeklebt sein, und dann müsste sich in einer Schicht, nämlich unter den gleichen Bedingungen, diese Erscheinung regellos auf alle kalkigen Genera vertheilen, die sich in derselben Schicht vorfinden, und es würde auch das Korn der agglutinierten Substanzen ein variables sein. Beide Erscheinungen kommen thatsächlich vor; aber inwieweit das bis jetzt bekannte Material nach denselben zu gliedern ist, lässt sich noch nicht absehen. TERQUEM scheint kein besonderes Gewicht auf jenen Process zu legen, da er sowohl *Polym. cruciata*, als auch *Polym. triloba* agglutinirend und nicht agglutinirend darstellt. Wenn Pyrit-Steinkerne vorliegen, sehen die Foraminiferen häufig auch rauh aus, und es lassen sich in Abbildungen diese verschiedenen Erscheinungen wohl kaum unterscheiden. Doch ist mir kein Fall bekannt, dass Foraminiferen Pyrit agglutinirt hätten.

Vaginulina oolithica TERQ. sp. mut. elongata nob.

Taf. I, fig. 14.

1870. TERQUEM. For. d. Syst. oolith., Pl. XXVIII, fig. 5—15, pag. 264.

Das Gehäuse besteht aus einer Anzahl von lang ovalen, schräg gestellten Kammern und sieht aus, wie ein gedrehter Strick. Je grösser die Kammern werden, desto schärfer abgesetzt sind sie. Die letzte trägt excentrisch nach aussen einen Mündungsstiel mit der endständigen Oeffnung.

Grösse: 0^{mm},₅.

Vorkommen: Gemein in allen untersuchten Proben.

Schon im Lias erscheint dieser Vaginulinen-Typus ziemlich häufig und setzt durch den Dogger in das Oxfordien, aus welchem SCHWAGER, KÜBLER und ZWINGLI eine Menge von hierher gehörigen Dingen bekannt gemacht haben. Im Dogger ist der Hauptrepräsentant *Vag. oolithica* TERQ. sp. aus den „Marnes de Gravelotte“. Meine aus etwas tiefer gelegenen Schichten stammenden Formen sind bedeutend länger und haben mehr Kammern, wozu noch der Umstand kommt, dass die Suturen weniger steil stehen. (Vergl. auch TERQUEM, Foraminif. d. Bajocien d. l. Moselle, pag. 482.)

Vaginulina kinklistheisa n. sp.

Taf. I, fig. 18, 18 a.

Das Gehäuse besteht aus parallelen, sich fest übereinander legenden Kammern und ist flach seitlich komprimirt. Einrollung wie Einkrümmung fehlen, doch sind Extern- wie Internseite etwas nach aussen geschwungen. Die einzelnen Kammern, flach und ohne Wölbung, sind von einander deutlich getrennt, weil die Suturen von erhabenen Rippen bedeckt sind, die sich

auf Extern- und Internseite begegnen und annähernd parallele Ringe um die Schale bilden. Ueber diese Querrippen setzen von der Anfangskammer ausgehend 7—9 stärkere Längsrippen hinweg, welche mit den Querleisten kleine vertiefte Vierecke umschliessen und an den vier Ecken kleine Knoten erzeugen. Indessen laufen diese Längsrippen auf der Vorderseite der letzten Kammer aus, ohne sich zu vereinigen. Dieselbe ist ein langes Oval, an dessen einem Ende eine grosse runde Mündung steht.

Grösse: $0^{\text{mm}},7-1^{\text{mm}},55$.

Vorkommen: Nicht selten bei Heiligenstein und Dauendorf.

Es erinnert diese Form an die von SCHWAGER (Foraminif. d. Sowerbyzone, pag. 4, Tab. I, fig. 9) beschriebene *Vaginulina lepida* SCHWAG. sp., wenn bei derselben auch nur ein Rippen-system vertreten ist. Im Lias finden sich gleichfalls Formen mit dieser doppelten Berippung, die jedoch nicht so prägnant und regelmässig verläuft. Es sind zu nennen: *Marg. inæquistriata* TERQ. (Pl. VIII, fig. 15) und *Crist. Pickettyi* (Pl. XXI, fig. 31—33).

Vaginulina alsatica n. sp.

Taf. I, fig. 21 a, b.

Das Gehäuse ist stark seitlich komprimirt und besteht aus einer Anzahl von flach gewölbten, durch scharfe, tiefe Suturen getrennten Kammern. Die Anfangskammer ist stark aufgeblasen und kugelig. Von ihr aus läuft auf der Aussen- und Innenseite ein schmaler Kamm hinauf, der sich erst auf der Endkammer verliert. Sonstige Ornamente fehlen.

Grösse: $0^{\text{mm}},6$.

Vorkommen: Ziemlich selten bei Dauendorf.

Aus den Impressathonen bildet KÜBLER (KÜBL. u. ZWINGLI, Foram. d. schweiz. Jura, Taf. IV, fig. 9) eine *Cristellaria crassa* ab, die mit der eben beschriebenen Form einige Uebereinstimmung aufweist; aber es fehlt in der citirten Arbeit eine Vorderansicht, welche zur Charakteristik durchaus nöthig ist. Diese Formengruppe findet ihre vollkommene Entwicklung erst in der unteren Kreide, aus der REUSS eine ganze Anzahl hierher gehöriger Species beschrieben hat, z. B. die auf Taf. III und IV seiner Arbeit „Foraminiferen des Norddeutschen Hils und Gault“ abgebildeten, deren Typus seine *Vaginulina Schloenbachi* sein dürfte.

***Vaginulina Humphriesiana* n. sp.**

Taf. I, fig. 19, 19 a.

Das Gehäuse ist flach, sehr stark seitlich zusammengedrückt und besteht aus wenigen Kammern, von denen sich die Anfangskammer durch ihre Aufgeblasenheit auszeichnet. Dieselbe ist wie alle folgenden nach oben stark verlängert und trägt auf der Externseite einen mässig hohen Kamm. Die Suturen sind nicht tief, aber deutlich und zwar ganz besonders die erste, welche wegen des Höhenunterschiedes der Anfangskammer und der zweiten Kammer sehr scharf erscheint.

Grösse: 0^{mm},₃.

Vorkommen: Einzeln bei Morschweiler.

Eine verwandte Art ist *Marg. bigibbosa* TERQ. (Syst. oolith, Mém. I, Pl. VII, fig. 26—27, pag. 118), nur ist die Wölbung der Kammern wie deren Gestalt anders und die Internseite mehr zugeschärft. Eine Vereinigung schien nicht rathsam.

***Vaginulina cordiformis* TERQ. sp. mut. alsatica nob.**

Taf. II, fig. 8, 8 a.

1863. TERQUEM. Recherches s. l. For. du Lias, III, Pl. IX, fig. 14, pag. 203.

Das sehr flache Gehäuse hat eine ungekielte, gerundete Aussenseite. Die aufgeblasene, kugelige Anfangskammer steht beiderseits über das übrige Gehäuse heraus. Die folgenden schmalen, aber hohen Kammern liegen in der ganzen Längserstreckung ihrer Unterflächen fest aufeinander, so dass in der Vorderansicht nur die erste und letzte Kammer sichtbar sind. Die Mündung ist eine einfache runde Perforation und externständig auf der obersten Spitze gelegen.

Grösse: 0^{mm}₄₅.

Vorkommen: In den Thonen von Mietesheim in einzelnen Exemplaren.

Von dem Typus der TERQUEM'schen Lias-Art weichen die elsässischen Funde durch die kleinere Embryonalkammer und die vollständige gegenseitige Bedeckung der Kammern ab. Ich habe sie deshalb als „Mutation“ abgetrennt.

***Marginulina cf. orthonota* Rss.**

Taf. I, fig. 17, 17 a.

1862. REUSS. Foraminif. d. Hils u. Gault, Taf. IV, fig. 3 a, b, c, pag. 49.

Das Gehäuse ist flach und äusserlich vollkommen einheitlich, da weder Kammerabsätze noch Nähte zu erkennen sind. Extern- und Internseite schmal, die erstere konvex, die letztere konkav. Beide vereinigen sich unten in einer kleinen Spitze. Von dieser strahlen auf den Seitenflächen feine Rippen fächerartig aus, ohne jedoch die Extern- wie Internfläche oder die Stirnseite

der Endkammer zu berühren. Die Mündung, ein rundes Loch, steht externseitig auf der nach oben gerichteten Spitze der Endkammer.

Grösse: $0^{\text{mm}},45$.

Vorkommen: Einzeln in allen Proben.

Durch diese Verzierung steht zwar vorliegende Form der *Marg. accincta* TERQ. (Syst. oolith., Pl. II, fig. 13—16) nahe; aber im allgemeinen Körperumriss gleicht sie noch mehr der oben angeführten Art von REUSS. Trotz einiger kleinen Abweichungen, z. B. in der Gestalt der Embryonalkammer und im Verlauf der Rippen, stehe ich nicht an, meine Funde mit der REUSS'schen Art zu vereinigen.

Marginulina inconstans SCHWAG. sp.

Taf. II, fig. 4, 4 a.

1867. SCHWAGER. Foraminif. d. Sowerbyizone, Tab. I, fig. 15, pag. 5.

Es ist diese Art eine der für den Dogger charakteristischen Cristellarien, und ich bilde sie deshalb noch einmal ab.

Grösse: $0^{\text{mm}},55$ — $0^{\text{mm}},65$.

Vorkommen: Selten bei Morschweiler.

Derartige Formen treten bereits im Lias auf, und *Marginulina nuda* TERQ. (Recherch. d. Lias, Mém. V, Pl. XVII, fig. 8, pag. 429) ist eine solche; vielleicht müssen sogar diese beiden später einmal vereinigt werden.

***Marginulina oolithica* SCHWAG. sp.**

1867. SCHWAGER. Foraminif. d. Sowerbyzone, Tab. I, fig. 10, pag. 4.

In dem Thone von Heiligenstein ein sehr seltenes Vorkommen und dann der angeführten Species gleich. Unverletzte Exemplare habe ich nicht gefunden.

Grösse: 0^{mm},₅ (?).

Vorkommen: Bei Heiligenstein äusserst selten.

***Marginulina nodosostriata* n. sp.**

Taf. I, fig. 20 a, b.

Das flache, seitlich zusammengedrückte, an Extern- und Internseite flach abgerundete Gehäuse ist nur im embryonalen Theile eingerollt, sonst stabförmig gestreckt. Bei diesem Uebergange nimmt es rasch an Breite zu, bleibt aber später im Breitenwachstume konstant. Einzelne Kammern sind äusserlich nicht erkennbar, da jegliche Suturen fehlen oder vielmehr durch die starke Ornamentirung verdeckt sind. Diese Oberflächenverzierung besteht aus feinen, auf der ganzen Oberfläche zerstreut stehenden Knoten. Die Mündung ist excentrisch gelegen, doch fehlen an den wenigen Exemplaren die Endkammern.

Grösse: 0^{mm},₈ (?).

Vorkommen: Einzeln bei Morschweiler.

Gestalt und Körnelung erinnern an ein Seeigelstachelfragment, doch ist der Körper hohl und gekammert. Die Verzierung und der eigenartige Habitus isoliren diese Form von allen anderen dieser Gattung. Am ehesten kann man noch die Gestalten mit ihr in Verbindung bringen, die TERQUEM aus der Parkinsonzone auf Pl. VIII abbildet.

Cristellaria ammonitica n. sp.

Diese Form ist eine evolute Cristellarie und sieht aus wie *Am. lunula* Rein. sp. TERQUEM und BERTHELIN haben von ihr eine Abbildung gegeben unter der Bezeichnung *Crist. impleta*. Da diese vollkommen mit meinen Exemplaren stimmt, so will ich diese isolirt stehende Liasform mit den Doggervorkommnissen zu einer neuen Species vereinigen, indem ich die citirte Varietät von *Crist. impleta* lostrenne, mit der sie meiner Meinung nach gar nichts zu thun hat, und für die folgende Beschreibung auf die Originalfigur verweise (TERQ. et BERTH. Étud. microsc. d. marnes d. Lias moy. de Nancy, Pl. XIV, fig. 13).

Das flache, stark komprimirte Gehäuse ist spiral aufgewunden und lässt alle Kammern erkennen. Die Externseite ist gerundet, erscheint aber zugeschärft, weil das Maximum der Kammerdicke bei der Spiralsutur gelegen ist und nach aussen hin die Schale sich abflacht. Die Radialsuturen eben und nicht vertieft, aber deutlich; die Spiralsutur sehr steil und schroff nach innen abgegrenzt. Die Mündung externständig, nach oben gerichtet und nicht schnabelartig verlängert.

Grösse: 0^{mm},₈.

Vorkommen: Sehr selten bei Heiligenstein.

Zu den evoluten Cristellarien gehören auch folgende TERQUEM'sche Liasarten: *Cristellaria prima*, *unimammillata* *turbiniiformis*. Die eben beschriebene Species ist jedoch durch ihre bilaterale Symmetrie von den anderen leicht zu trennen. Auch REUSS (Kreide von Böhmen, pag. 33, Pl. 13, fig. 57, 58) beschreibt eine solche evolute Cristellarie, welche sich indessen eher der TERQUEM'schen Species nähert.

Cristellaria leia n. sp.

Taf. II, fig. 14, 14 a.

Das Gehäuse, anfangs spiral, verlässt rasch die Spirale und streckt sich. Die Aussenseite ist zugeschärft, ohne jedoch einen eigentlichen Kamm zu tragen. Die grösste Wölbung der Kammern liegt auf der Mitte der Seiten. Die Suturen sind alle deutlich, aber flach und treten durch dunklere Färbung scharf hervor. Die ziemlich schmale Innenseite ist etwas eingebogen, so dass die Vorderfläche der Endkammer einen ziemlich stumpfen Winkel mit derselben bildet. Die Mündung externständig auf der äussersten Spitze.

Grösse: $0^{\text{mm}},3$ — $0^{\text{mm}},5$.

Vorkommen: Häufig in den Thonen von Morschweiler und Heiligenstein.

Cristellaria limata SCHWAG.

1867. SCHWAGER. Foraminif. d. Sowerbyzone, Tab. I, fig. 13, pag. 5.

Ich habe dem, was SCHWAGER von dieser Art sagt, nur hinzuzufügen, dass meine Exemplare ein wenig gedrungener sind.

Grösse: $0^{\text{mm}},3$ — $0^{\text{mm}},6$.

Vorkommen: Sehr häufig in allen Proben.

Cristellaria Schloenbachi SCHWAG.

Taf. II, fig. 15, 15 a.

1867. SCHWAGER. Foraminif. d. Sowerbyzone, Taf. I, fig. 16, pag. 6.

Die Form tritt in allen Thonen bisweilen recht häufig auf und kann mit vollem Rechte mit der SCHWAGER'schen Art

identifiziert werden. Nur die gestrahlte Mündung konnte ich nicht beobachten; auch sind die Kammern meiner Exemplare schärfer abgesetzt.

Grösse: $0^{\text{mm}},4-0^{\text{mm}},6$.

Vorkommen: Häufig bei Heiligenstein und vereinzelt in allen anderen Proben.

Cristellaria aff. subcompressa SCHWAG.

Taf. II, fig. 16.

1865. SCHWAGER. Beiträge z. Kenntn. d. mikr. Fauna jurass. Schicht,
Taf. V, fig. 4, pag. 120.

Es sind bis jetzt nur Fragmente dieser Art gefunden worden, so dass ich nicht eine erschöpfende Diagnose der Vorkommnisse geben kann. Das Gehäuse nicht eingerollt, die ersten Kammern eben und ohne tiefe Nähte; die folgenden mehr nach oben gestreckt, gewölbter und mit deutlicheren Suturen. Die Mündung habe ich nie beobachtet. Intern- und Externseite ohne Kamm.

Grösse: $0^{\text{mm}},6$ (?).

Vorkommen: Heiligenstein, Morschweiler; selten und nur in Fragmenten.

Es schliesst sich diese Form an *Crist. subcompressa* SCHWAG. an, mit welcher ich sie auch vorläufig zusammenstellt habe.

Cristellaria Montis Calvi n. sp.

Taf. II, fig. 2—2 b.

Das sehr flache Gehäuse baut sich aus einer Anzahl von glatten, niedrigen Kammern auf, deren Suturen mässig tief, aber deutlich sind. Extern- und Internseite in demselben Sinne ge-

bogen, die letztere jedoch in höherem Grade. Das Gehäuse ist unten abgerundet, ohne Einrollung und die Mündung auf der Endkammer aussenständig gelegen.

Grösse: $0^{\text{mm}},5$.

Vorkommen: Nicht selten am Fusse des Mönkalb bei Heiligenstein, einzeln bei Mietesheim.

Gewisse Varietäten von *Crist. semi-involuta* TERQ. (For. d. syst. oolith., II, Pl. XI, fig. 1, 9, 29, Pl. XII, fig. 2, 11, 27, 28) erinnern wohl an unsere Species. Indessen stecken unter diesem TERQUEM'schen Namen noch eine ganze Anzahl anderer Gestalten, so dass ich diese elsässische Form lieber abtrenne.

Cristellaria aff. Fraasi SCHWAG.

Taf. II, fig. 11.

1865. SCHWAGER. Foraminif. der jurass. Schicht., Taf. V, fig. 10 *a, b*, pag. 123.

Bei Morschweiler und Mietesheim kommen Exemplare einer Cristellarie vor, welche zu der nächsten Verwandtschaft von *Crist. Fraasi* SCHWAG. gehören. Diese Individuen sind etwas dünner und flacher, als die Originalzeichnung diese Species angibt, und zeigen überhaupt in der Dicke eine grössere Regelmässigkeit, weil ihnen die starke untere Anschwellung fehlt. Der sonstige Aufbau beider Formen stimmt bis auf die stärker abgesetzten Kammern überein.

Grösse: $0^{\text{mm}},60$.

Vorkommen: Nicht selten bei Morschweiler und Mietesheim.

Cristellaria tylophora n. sp.

Taf. II, fig. 7, 7a.

Das spiral aufgerollte Gehäuse lässt nur den letzten nicht sehr dicken Umgang erkennen, dessen Mitte eine starke, flache Schwiele trägt. Die grösste Dicke liegt an der Kallosität, von der aus die Kammern nach aussen hin sich langsam abdachen, und an welche sie sich ohne Ausnahme anheften, selbst dann noch, wenn sie die Tendenz aufweisen sich zu strecken. Die Suturen sind flach und laufen radial von der einen Seite über den ungekielten, etwas zugeschärften Aussenrand ununterbrochen auf die andere. Die Mündung liegt aussenrandig und ist nach oben gerichtet.

Grösse: 0^{mm},₉.

Vorkommen: Häufig in allen untersuchten Proben.

Es ähnelt diese Form der von SCHWAGER (For. d. jurass. Schicht., Tab. V, fig. 13) abgebildeten *Crist. laminosa*, von welcher sie sich durch den Querschnitt und den starken Nabel unterscheidet. Unter dem Namen *Crist. semi-involuta* (Syst. oolith., Mém. II, Pl. XV, fig. 20) bildet TERQUEM ein recht ähnliches Gehäuse ab; indessen fehlt eine erklärende Vorderansicht. Da ferner die in fig. 19 und 20 gezeichneten Formen in der Gruppe der *Crist. semi-involuta* ziemlich isolirt stehen, so können wir diese mit unserer Species vereinigen, mit welcher ausserdem noch die nächste Art, *Crist. cf. impleta* TERQ., zu vergleichen sein würde.

Cristellaria cf. impleta TERQ. et BERTH.

Taf. II, fig. 6.

1875. TERQUEM et BERTHEL. Étud. microscop. sur la faune de la zone à Am. margarit. de Nancy, Pl. XIV, fig. 13 a, c, pag. 50.

Ob wir es hier mit einer abnormen Form irgend einer anderen Species zu thun haben, oder mit einer abtrennbaren Art, konnte ich aus Mangel an Exemplaren nicht entscheiden. Ich habe diese Form vorläufig mit der TERQUEM'schen *Crist. impleta* vereinigt.

Grösse: 0^{mm},₄₅—0^{mm},₅.

Vorkommen: Morschweiler, Heiligenstein; selten.

Sie erinnert stark an *Crist. tylophora* n. sp. (pag. 42), von welcher sie vielleicht nur eine unregelmässig ausgebildete Form ist, indem sich die einzelnen Kammern an der Innenseite losgelöst haben. Sie spielt in der Fauna keine wichtige Rolle.

Cristellaria carinato-costata n. sp.

Taf. II, fig. 5, 5 a.

Das seitlich zusammengedrückte Gehäuse ist in seinem unteren Theil nach innen eingebogen oder schwach eingerollt und lässt alle Kammern deutlich erkennen. Die Kammernähte sind erhaben und erscheinen als grobe, scharfe Rippen. Auf der Externseite verläuft ein schneidender Kiel von der Embryonal-kammer bis zur Mündung, welche auf der äussersten Spitze der etwas ausgezogenen letzten Kammer steht. Je nach Beschaffenheit der Innenfläche lassen sich leicht zwei Varietäten unterscheiden.

1. Die Innenseite ohne Kiel. Die Kammern sind frei und runden sich ab; die Rippen springen auf die Innenfläche vor und vereinigen sich von beiden Seiten. Fig. 5.
2. Die Innenseite mit Kiel. Die Suturen sind flacher, die Kammern verschmelzen innen ohne Einkerbungen und die Rippen setzen am Innenkiele ab. Fig. 5a.

Grösse: $0^{\text{mm}},4 - 0^{\text{mm}},8$.

Vorkommen: Häufig in allen Proben.

Crist. carinato-costata erinnert an die folgende Art.

***Cristellaria oxycytenica* n. sp.**

Taf. II, fig. 12, 12a.

Das Gehäuse ist flach, nicht spiral eingerollt, sondern nur eingekrümmt, im vorgeschrittenen Alter fast ganz gerade. Die Kammern sind in der Regel doppelt so breit als hoch und in der Mitte am meisten gewölbt, während sie sich nach beiden Seiten abdachen. Die Nähte sind durch erhabene scharfe Rippen markirt, welche die einzelnen Kammern von einander sondern und auch, so weit das Gehäuse gerade ist, um Intern- und Externseite herumlaufen. In dem eingekrümmten Theile sind sie meist weniger scharf und reichen nur bis an den Rand der Aussenseite, da dieser primordiale Theil mit einem schneidenden Kamme versehen ist. Die Mündung ist extern auf einem Mündungsstiele der Endkammer gelegen.

Grösse: $0^{\text{mm}},75$.

Vorkommen: Nicht gar selten in den Mergeln von Heiligenstein und Mietesheim.

Cristellaria jurassica GÜMB.

Taf. II, fig. 3, 3 a.

1862. GÜMBEL. Die Streith. Schwammlager u. ihre Foraminif., Taf. II, fig. 25, pag. 224.

In den Thonen von Heiligenstein und Mietesheim kommt eine Form vor, die man mit der GÜMBEL'schen Species wohl zusammenstellen darf. Sie ist schwach eingerollt, streckt sich rasch und wächst dann stetig gerade fort. Die Aussenseite etwas zugespitzt, doch ohne Kiel. Die Kammersuturen schwach vertieft, die Kammern alle deutlich von einander geschieden. Die rundliche Oeffnung auf der Spitze der in einen externen Fortsatz ausgezogenen Endkammer.

Grösse: 0^{mm},₈.

Vorkommen: Einzeln an den beiden angegebenen Orten.

Von dem Typus der GÜMBEL'schen Art unterscheidet sich diese Form durch die etwas geringere Einrollung und Breite des Gehäuses. Auch ist die Mündung nach aussen nicht so stark abgesetzt, wie es die Originalabbildung zeigt. Es steht diese Form zwischen *Crist. jurassica* und *Crist. normanniae* TERQ. (Rech. s. l. Foram. d. Lias, Mém. III, Pl. IX, fig. 21, pag. 209), von der sie nur durch die Einrollung, sowie durch die Form der Kammern und Suturen abweicht.

Cristellaria reticulata SCHWAG. mut. *occidentalis* nob.

Taf. II, fig. 10, 10 a.

1867. SCHWAGER. Foraminif. d. Sowerbyzone, Taf. I., fig. 14, pag. 7.

Das etwas seitlich komprimierte und dicke Gehäuse ist von eiförmigem, oben etwas zugespitztem Umriss. Die Seitenflächen zeigen in der Mitte an der Stelle eines Nabels eine seichte Ver-

tiefung und wölben sich von dieser Stelle allmählich rings herum nach dem Aussenrande. Die Kammern sind fast alle sichtbar und wohl an einander abgesetzt. Dieselben haben eine dreieckig keilförmige Gestalt mit der Spitze nach innen. Auf den Suturen läuft eine scharfe erhabene, auch über die Aussenseite hinübersetzende Rippe. Senkrecht zu diesen suturalen Rippen verlaufen auf der Oberfläche der Kammern noch 7 bis 8 scharfe, etwas schwächere Rippen und schliessen mit den Suturrippen regelmässige Rechtecke ein. Dieses zweite Rippensystem verläuft sich auf der Stirnfläche der Endkammer. Ein Kamm fehlt; die Mündung ist extern auf einem Fortsatze der Endkammer und einfach rund.

Grösse: $0^{\text{mm}},5$ — $0^{\text{mm}},6$.

Vorkommen: Ueberall; häufig bei Heiligenstein.

Unter den von SCHWAGER beschriebenen Formen der Sowerbyzone befindet sich *Crist. reticulata*, mit welcher diese elsässische Art zu vereinigen ist. Auch TERQUEM hat ganz ähnliche Vorkommnisse in dem unteren Bajocien von Lothringen nachgewiesen (For. d. Baj., pag. 494, Pl. XVII, fig. 1—9); doch haben diese lothringischen Vorkommnisse einen ausgeprägt anderen Habitus, als die schwäbischen Originaltypen; und selbst wenn man annimmt, dass etwa das SCHWAGER'sche Exemplar trotz seiner Grösse ($0^{\text{mm}},6$) nur ein embryonales Gehäuse sei, so fehlen ihm noch immer der scharfe Kiel und die zugespitzte Aussenseite, welche die lothringischen Funde ohne Ausnahme kennzeichnen. Man thut gut, diese Formengruppe als eine „Varietät“ abzuzweigen, die zwar von gleichem Alter mit dem schwäbischen Original, aber lokal abgeändert ist. Die etwas höher liegende elsässische „Mutation“, wie man sie wohl passend bezeichnen kann, steht zwischen beiden extremen Formen. Sie besitzt die aussen gerundeten Kammern der schwäbischen

und die Verzierung der lothringischen Varietät. Ich habe sie deswegen von beiden abgetrennt. Es hat also wegen ihrer horizontalen Verbreitung und ihrer Formenmannigfaltigkeit diese Gruppe der *Crist. reticulata* eine grosse Bedeutung für den unteren Dogger und darf wohl unter den Foraminiferen zu den Leitfossilien gerechnet werden. In Lothringen ist sie in der Parkinsonizone bereits verschwunden, wenn nicht die in Gestalt und Verzierung ähnliche *Crist. polymorpha* als Stellvertreterin und zugleich als Nachkomme angesehen werden kann. Im Lias findet sich dieser Typus schon im unteren Lias α vor in Formen wie *Marg. metensis* TERQ., *ornata* TERQ., *speciosa* TERQ., *geniculata* TERQ., *Collenoti* TERQ.; denen im mittleren Lias Formen wie *Marg. Eugeniei* folgen; doch fehlt uns leider dann der direkte Uebergang in den oberen Lias, eine Schicht, die nur wenig auf Foraminiferen hin untersucht worden ist. Diese Liasformen finden sich im Elsass ebenso wie in Lothringen, sogar in denselben Varietäten und werden gewiss auch ebenso in Schwaben anzutreffen sein. Dann würde *Crist. reticulata* in den drei Gebieten drei eben erst divergirende Zweige desselben liasischen Urstammes darstellen.

Endlich möchte ich noch bemerken, dass die von TERQUEM auf Pl. XVII, fig. 9 *a*, *b* abgebildete Varietät eine grosse Formverwandtschaft mit der nächsten Art — *Crist. dictyodes* n. sp. — aus dem Elsass aufweist, während die Verzierung der elsässischen Art sich eher an die SCHWAGER'sche *reticulata* oder an die TERQUEM'sche vierte Varietät (Pl. XVII, fig. 4) anschliesst. Es fehlt vorläufig noch eine dritte Form aus Schwaben, um eine der ersten parallele vollständige Reihe herzustellen. Vielleicht ist *Crist. dictyodes* ein anderer Zweig desselben Stammes.

Cristellaria dictyodes n. sp.

Taf. II, fig. 9, 9 a.

Das Gehäuse rollt sich zuerst spiral um einen flachen Nabel ein, streckt sich dann unter plötzlichem Breitenwachstume gerade aus und lässt deshalb alle Kammern erkennen. Von der Einrollungsseite nach dem Externrande hin nehmen dieselben stetig an Dicke zu und erreichen an dem letzteren das Maximum der räumlichen Ausdehnung. Sie sind von einander durch flache Suturen getrennt, welche erst auf der Aussenfläche an Schärfe gewinnen und dort am besten die Anzahl der theiligten Kammern erkennen lassen. Die Oberfläche ist von einem feinen Rippennetze bedeckt, das ohne Unterbrechung beide Seiten mit sechs- und viereckigen Maschen überzieht. Frei von ihm ist stets die Stirnfläche und mitunter bei verkümmert ausgebildeten Exemplaren (fig. 9 a) ein Theil der Seiten. Die Mündung steht auf einem Fortsatze der Endkammer aussenseitig.

Grösse: 0^{mm},4—0^{mm},6.

Vorkommen: Ziemlich häufig bei Mietesheim und Heiligenstein.

Vorliegende Art schliesst sich eng an *Crist. reticulata* SCHWAG. typ. an und bildet zu der von mir hier beschriebenen mut. occidentalis dieser Species gleichsam eine Ergänzung, indem sie alle diejenigen Charaktere besitzt, die der Mutation zur typischen *Crist. reticulata* abgehen. Indessen der Aufbau, die Form des Umrisses und die Feinheit der Ornamentirung weisen ihr vorläufig noch eine gesonderte Stellung an, weshalb ich sie auch unter obigem Namen abtrenne.

Cristellaria bicostata n. sp.

Taf. II, fig. 13, 13 a.

Das Gehäuse ist spiral aufgerollt und nur der letzte Umgang sichtbar. Dasselbe hat seine grösste Dicke in der Nabelgegend und dacht sich von dort peripherisch nach dem Aussenrande ab, der einen breiten, scharfen Kamm trägt. Die deutlich getrennten Kammern reichen ohne Ausnahme bis zum Nabel und verdecken diesen durch eine Kallosität der Suturen. Letztere sind als starke Rippen auf der Oberfläche markirt, welche, an der Innenfläche beginnend, nach dem Aussenrande hinübersetzen und bis an den Kamm heranreichen. Ein zweites Rippensystem läuft dem äusseren Umriss parallel und gehört den Oberflächen der Kammern an. Es findet sich nur um den Nabel und an der Unterseite der suturalen Rippen gut entwickelt, so dass diese sekundären Rippen weder die Oberseite der nächst älteren suturalen Rippen, noch den Aussenrand erreichen. Die Mündung ist end- und aussenständig auf einem kleinen, nach oben und vorn gerichteten Fortsatze der letzten, meist glatten Kammer angebracht.

Grösse: 0^{mm},4—1^{mm},2.

Vorkommen: Sehr häufig in allen Proben.

Das doppelte Rippensystem erinnert sehr an *Crist. reticulata* mut. *occidentalis*. Indess in dieser sonderbaren Entwicklung besitzt dasselbe nur vorliegende Art, die sich schon durch den mittleren Nabelknoten und den scharfen Kamm von der herangezogenen Form leicht unterscheiden lässt. In den Renggerithonen von Glère im oberen Doubsthal erscheint diese Species abermals.

Cristellaria Sowerbyi SCHWAG.

Taf. II, fig. 18.

1867. SCHWAGER. Foraminif. d. Sowerbyizone, Taf. I, fig. 18, pag. 7.

Die Exemplare aus der Humphriesianuszone des Elsass schliessen sich unmittelbar an diese SCHWAGER'sche Art an.

Grösse: $0^{\text{mm}},5$.

Vorkommen: Ueberaus häufig in allen Proben.

Diese Species scheint eine grössere vertikale Verbreitung zu besitzen, da ich sie auch in der oberen Opalinuszone von Gundershofen in Fragmenten und ferner auch noch in den Thonen mit *Am. Renggeri* von Ste. Ursanne im Berner Jura gefunden habe.

Robulina vulgaris SCHWAG. sp.

1867. SCHWAGER. Foraminif. d. Sowerbyizone, Tab. I, fig. 19, pag. 8.

Kommt ebenso in der Humphriesianuszone vor, wie sie SCHWAGER aus der tieferen Schicht beschrieben hat.

Grösse: $0^{\text{mm}},3$ — $0^{\text{mm}},65$.

Vorkommen: Recht häufig in allen Proben.

Robulina acutiangulata TERQ. mut. alta nob.

Taf. II, fig. 17, 17 a.

1863. TERQUEM. Recherches s. l. Foram. du Lias, III, Pl. X, fig. 20, pag. 220.

Das Gehäuse ist spiral aufgewunden, sehr scharf und schneidend gekielt, in der Mitte am höchsten gewölbt und von

dort nach dem Rande zu sich abdachend. Den Nabel bedeckt eine runde, mächtige Schwiele, von welcher aus die Suturen radial verlaufen. Die Oberfläche glatt, die Nähte einfach und flach; die Mündung, auf der Septalfäche der letzten Kammer gelegen, ist nach aussen schlitzzartig ausgezogen.

Grösse: $0^{\text{mm}},3 - 1^{\text{mm}},15$.

Vorkommen: In allen Proben sehr häufig.

Diese Form unterscheidet sich von der TERQUEM'schen Art des Lias durch schneidenden Kiel, höhere Mündung und Lager, weshalb ich sie als Mutation abgetrennt habe. Von *Rob. vulgaris* SCHWAG. sp. ist sie durch ihren Nabelknopf und die eng stehenden Kammerscheidewände leicht abtrennbar.

Flabellina semicristellaria SCHWAG.

1867. SCHWAGER. Foraminif. d. Sowerbyzone, Tab. I, fig. 11, pag. 3.

Das eine von mir bei Barr aufgefundene Exemplar stimmt mit der von SCHWAGER gegebenen Diagnose und Zeichnung; nur zeigen die untersten Kammern des Cristellarienzustandes noch deutlicher jene Neigung zur Knickung der Suturen und grosse Unregelmässigkeit in der Aufeinanderfolge von gebrochenen und ungebrochenen Nahtlinien.

Grösse: $0^{\text{mm}},85$.

Vorkommen: Sehr vereinzelt in einer Probe auf dem Wege von Barr nach Heiligenstein.

Sollte etwa die von KÜBLER u. ZWINGLI aus der Humphriesianuszone beschriebene *Flabell. jurassica* identisch sein mit der SCHWAGER'schen Species? Es ist das schweizerische Exemplar leider im durchfallenden Lichte gezeichnet, so dass man die äussere

Beschaffenheit desselben nicht erkennen kann (KÜBL. u. ZWINGLI. Mikroskopische Bilder, pag. 12, Taf. II, fig. 15 u. Schweiz. Foram., Taf. IV, fig. 10, pag. 16). Ich will hier bemerken, dass TERQUEM (Foraminif. d. Baj. d. l. Moselle, pag. 480) diese Form als Varietät mit der von ihm beschriebenen *Fl. primordialis* (TERQUEM, Foraminif. d. Bath., 3^e Mém., pag. 221, pl. XXIII, fig. 21) vereinigt. Abgesehen von der mir noch etwas fraglichen Zusammengehörigkeit beider Arten hat im Namen SCHWAGER die Priorität, wie TERQUEM auch bei anderer Gelegenheit — bei der Aufstellung seiner *Cristellaria hybrida* — die Prioritätsverhältnisse nicht berücksichtigt zu haben scheint (cf. loc. cit., pag. 480).

***Flabellina oolithica* nov. sp.**

Taf. I, fig. 23—23b.

Das Gehäuse ist sehr schmal und stark seitlich komprimirt. Es zeigt in seinem grössten Theile eine Cristellarie ohne jede Ornamentirung mit 10—12 Kammern, die 4—5 mal so breit als hoch sind und sich nach unten ein wenig krümmen. Die letzte Kammer setzt sich dann dachartig reitend auf das bisherige Gehäuse, wobei die schon in dem Anfangsgehäuse gegebenen Linien und Winkel bewahrt bleiben. Die Mündung, ein rundliches Loch, befindet sich auf der horizontal abgestutzten Spitze der letzten Kammer.

Grösse: 0^{mm},₃.

Vorkommen: Vereinzelt und selten bei Dauendorf.

Von den bekannten zahlreichen Flabellinen des Lias steht keine Art dieser Species nahe. Auch unter den Kreide- und Malmforaminiferen ist keine ähnliche beschrieben. Wenn man diese Species mit einer anderen gruppiren will, so erinnert sie in gewisser Weise an *Flabell. hortensis* TERQ. (For. d. Lias, Pl. XXII, fig. 16 a, b), wenn diese als Cristellarie auch einen

etwas anderen Habitus trägt. *Flabell. primordialis* u. *Flabell. triquetra* TERQ. aus dem Bajocien von Metz sind ganz nahe-stehende Arten, besonders die erstere, mit der die vorliegende Art nach den TERQUEM'schen Trennungsprincipien wegen des abweichenden Cristellarienzustandes nicht vereinigt werden darf. Um allen Schwierigkeiten zu entgehen, habe ich dieselben vor-läufig abgetrennt, behalte mir aber noch die definitive Fixirung vor, bis ich im Besitze eines grösseren Flabellinenmaterials bin.

Hier möge es auch gestattet sein zu bemerken, dass wohl *Flabell. hortensis* und *Cristellaria simplex* TERQ. (Pl. IX, fig. 15 a, b) zusammengehören, indem die letztere ein noch unausgewachsenes Exemplar der ersteren darstellen wird.

Polymorphina oolithica TERQ.

Taf. II, fig. 19 a.

1874. TERQUEM. Les Foram. d. syst. oolith., Pl. XXXII, fig. 1—10, pag. 299.

Die von mir aufgefundenen Individuen stimmen im Grossen und Ganzen mit der TERQUEM'schen Species, weshalb ich sie unter dem oben stehenden Namen belasse.

Grösse: $0^{\text{mm}},3$ — $0^{\text{mm}},5$.

Vorkommen: Häufig in allen Proben.

Auch KÜBLER bildet aus dem Oxfordien eine identische Form ab und nennt sie *Globulina helvetica* (Foram. d. schweiz. Jura, Taf. III, fig. 40, pag. 29). Solche dreikammerige Polymorphinen haben wir ferner noch in der *Polymorphina triloba* TERQ. (Rech. s. l. Foram. d. Baj. d. l. Moselle, Pl. XIII, fig. 17, pag. 498) und in der von TERQUEM und BERTHELIN abgebildeten *Polym. cruciata* von Nancy (TERQ. et BERTH. Foram. d. l. zone à Am. marg. d. Nancy, Pl. XXI, fig. 2 a—j), welche beide in gewissen Varietäten unserer Form nahe kommen, aber in den typischen Varietäten sich sehr gut abtrennen lassen.

Polymorphina amygdala TERQ.

Taf. II, fig. 19.

1874. TERQUEM. Les Foram. d. syst. oolith., Pl. XXXII, fig. 28—30, pag. 301.

Die vorliegenden Exemplare differiren von den TERQUEM-schen Originalgestalten nur in der Wölbung der Kammern ein wenig.

Grösse: 0^{mm},5—0^{mm},7.

Vorkommen: Häufig bei Heiligenstein und sonst einzeln in allen anderen Proben.

Bei etwas regelmässigerer Kammeranordnung ist diese Art leicht mit *Polym. cruciata* TERQ. zu verwechseln.

Vulvulina oolithica n. sp.

Taf. II, fig. 20.

Das grob perforirte Gehäuse ist lang pyramidal, zweizeilig und flach. Die Kammern, oval und glatt, greifen zackenförmig in einander und erzeugen durch eine Abnahme der Dicke nach der Mitte zu auf beiden Seiten der Schale eine flache Längsfurche, welche an Tiefe mit dem Wachstume der Kammern zunimmt. Die Endkammer ist in eine Spitze ausgezogen, welche eine schlitzartige Mündung trägt.

Grösse: 0^{mm},6.

Vorkommen: Sehr zahlreich bei Heiligenstein, einzeln bei Mietesheim.

TERQUEM kennt im Lias vier Textilariden, die aber alle als ächte Textilarien erscheinen; ebenso ist im Oolithe Lothringens nur dieses eine Subgenus vertreten. Man kennt andererseits

schon aus dem Kohlenkalke schlecht erhaltene Dinge, die diesem uns hier vorliegenden Subgenus angehören sollen; auch aus der Trias ist Aehnliches beschrieben, aber der scharf ausgeprägte Typus, wie ihn unsere Form aufweist, dürfte uns hier zum ersten Male begegnen, weshalb vorliegende Species um so bemerkenswerther erscheint.

Planorbulina planissima n. sp.

Taf. II, fig. 21, 21 a.

Das sehr flache Gehäuse von spiralem Umriss ist auf beiden Seiten fast gleich gewölbt. In der Mitte beider Seiten liegt eine runde, weite Vertiefung, die noch einen Theil des vorletzten Umganges zu sehen gestattet. Um diesen Nabel erhebt sich steil der letzte Umgang und bildet einen erhabenen Ring, von dem aus die Dicke der Kammern nach aussen hin abnimmt. Die Kammernnähte sind durch gerundete Rippen markirt, deren grösste Breite am Aussenrande liegt, und die sich innen am Ringe ansetzen. Auf der etwas zugeschärften Externseite kommt kein eigentlicher Kamm zur Ausbildung. Die spaltförmige Mündung liegt auf der etwas gewölbteren Seite; die Perforation ist grob.

Grösse: 0^{mm},4—0^{mm},6.

Vorkommen: Häufig in allen Proben.

Die von SCHWAGER (For. d. Sowerbyzone, Taf. I, fig. 20, pag. 8) beschriebene Art ist nicht mit dieser vorliegenden zu verwechseln. Auch im Lias kommen Rotalien von alterthümlichen Habitus vor und sind von TERQUEM schon sehr früh bekannt gemacht worden. Aeusserlich gleicht unserer Art *Crist. Birnenstorfensis* KÜBL. (For. d. schweiz. Jura, Taf. III, fig. 36, pag. 29), doch soll diese Form eine ächte Cristellarie sein. Vergleiche auch TERQUEM, Syst. oolith., Pl. XLII, fig. 5 a, b, c.

Die Foraminiferenfauna der Humphriesianuszone im Unter-Elsass.

1. *Cornuspira angulata* n. sp.
2. *Webbina crassa* TERQ.
3. *Psammosphaera fusca* SCHULTZE.
4. *Placopsilina rotaliformis* n. sp.
5. *Reophax polyeides* n. sp.
6. *Haplophragmium coprolithiforme* SCHWAG.
7. " *conostomum* n. sp.
8. *Trochamina tolypa* n. sp.
9. *Rhabdamina elliptica* n. sp.
10. *Lagena bullaeformis* SCHWAG.
11. *Dentalina striatula* n. sp.
12. " *irregularis* TERQ.
13. " *simplex* TERQ.
14. " *robusta* KÜBL. u. ZWINGLI.
15. *Nodosaria pistilliformis* SCHWAG.
16. " *Sowerbyi* SCHWAG.
17. *Frondicularia* cf. *lingulaeformis* SCHWAG.
18. " *inscissa* n. sp.
19. " *inaequalis* n. sp.
20. *Vaginulina* cf. *flabelloides* TERQ.
21. " *rudis* n. sp.
22. " *oolithica* TERQ. sp. mut. *elongata* nob.
23. " *kinkistheisa* n. sp.
24. " *alsatica* n. sp.

25. *Vaginulina Humphriesiana* n. sp.
 26. " *cordiformis* TERQ. mut. alsatica nob.
 27. *Marginulina* cf. *orthonota* Rss.
 28. " *inconstans* SCHWAG. sp.
 29. " *oolithica* SCHWAG. sp.
 30. " *nodosostriata* n. sp.
 31. *Cristellaria ammonitica* n. sp.
 32. " *leia* n. sp.
 33. " *limata* SCHWAG.
 34. " *Schloenbachi* SCHWAG.
 35. " *aff. subcompressa* SCHWAG.
 36. " *Montis Calvi* n. sp.
 37. " *aff. Fraasi* SCHWAG.
 38. " *tylophora* n. sp.
 39. " cf. *impleta* TERQ. et BERTH.
 40. " *carinato-costata* n. sp.
 41. " *oxyctenica* n. sp.
 42. " *jurassica* GÜMB.
 43. " *reticulata* SCHWAG. mut. occidentalis nob.
 44. " *dictyodes* n. sp.
 45. " *bicostata* n. sp.
 46. " *Sowerbyi* SCHWAG.
 47. *Robulina vulgaris* SCHWAG. sp.
 48. " *acutiangulata* TERQ. mut. alta nob.
 49. *Flabellina semicristellaria* SCHWAG.
 50. " *oolithica* n. sp.
 51. *Polymorphina oolithica* TERQ.
 52. " *amygdala* TERQ.
 53. *Vulvulina oolithica* n. sp.
 54. *Planorbulina planissima* n. sp.
-

Schlussfolgerungen.

Wie wir gesehen, setzt sich die Foraminiferenfauna der elsässischen Humphriesianuszone aus 54 Species zusammen, welche sich auf die drei grossen Ordnungen dieser Thierklasse ungefähr in folgendem Verhältnisse vertheilen:

Perforata	85,50 ‰
Imperforata	3,50 ‰
Agglutinantia	11,00 ‰

Die Gruppe der Perforata ist demnach in dieser Fauna bei weitem die artenreichste; sie übertrifft die beiden anderen zusammengenommen noch fünfmal an Zahl. Dennoch kann diese Aufzählung noch nicht als eine ganz vollständige gelten, weil ich eine Reihe von Fragmenten wegen ihrer zu schlechten Erhaltung bei Seite lassen musste. Am besten ist unter den Perforata wiederum die Familie der Lageniden vertreten, während die anderen grossen Familien der Textilariden und Rotaliden nur in je einer Form erscheinen. In der Gruppe der Nodosarinen selbst ist indessen noch immer eine ungleiche Vertheilung in Bezug auf die einzelnen Gattungen zu konstatiren, wiewohl alle wichtigeren Genera durch eine Anzahl von Formen repräsentirt werden. Das Hauptkontingent bilden die Cristellarien in den Subgeneribus *Marginulina*, *Vaginulina*, *Robulina* und *Cristellaria*; sie betragen über 60 ‰ der Gesammtfauna. Doch kommt ein solches Verhältniss nicht so selten vor; denn lange ist es festgestellt, und die TERQUEM'schen Arbeiten liefern

hierfür den besten Beweis, dass für die Cristellarien der Höhepunkt der Entwicklung in die Juraformation fällt, weniger nach der Anzahl der in den einzelnen Schichten auftretenden Individuen, als vielmehr nach der grossen Fülle selbständiger Formen und Arten. Die Dentalinen sind im Allgemeinen seltener als in jüngeren Schichten, und gute, wohlerhaltene Exemplare trifft man durchaus nicht oft, woran wohl die Zartheit und Zierlichkeit der Gehäuse Schuld sein kann.

Ausser den Nodosarinen verdienen nur noch die Agglutinantia einiges Interesse. Sie finden sich in allen Proben vor, am zahlreichsten jedoch in den Thonen von Heiligenstein, wo ihnen das naheliegende Granitmassiv von Andlau ein reines und brauchbares Material zum Schalenbau lieferte. Dass an diesem Punkte die Quarzkörner aus der nächsten Umgebung stammen, beweisen ihre nicht abgerundeten Ecken und Spitzen. Auch heutigen Tages begegnen wir wohl am Fusse von ins Meer hineinragenden krystallinischen Massiven auf dem Meeresgrunde ausgedehnten Flächen, welche von sandigkieseligen Foraminiferen bedeckt sind. Die norwegische Polarexpedition z. B. entdeckte bei ihren Lothungen in dem Meere zwischen Island, Schottland und Skandinavien; westlich von den Lofoten, Rhabdaminengründe von mehreren Quadratmeilen Ausdehnung. Unter die Agglutinantia zählen auch die Riesen der beschriebenen Fauna, und zwar erreichen einzelne Haplophragmien 2 bis 2,5 Millimeter, und auch die anderen Species bleiben, mit alleiniger Ausnahme der *Psammosphaera*, im erwachsenen Zustande selten unter 0^{mm},7. Bei der Durchsicht einer grösseren Anzahl von Individuen lässt sich ferner leicht feststellen, dass bei dem Aufbau der Schale aus fremden Körpern eine Art von Auswahl stattgefunden haben muss, wenn man hier bei der niedrigen Organisation der Thiere von einer solchen sprechen darf. So setzen weisse Körnchen in der Regel die Gehäuse der Rhabdaminen

zusammen, während die *Reophax* lieber dunkle Partikel, wie Glimmerblättchen, Erzkörner und gefärbte Splitter agglutinirt zu haben scheinen.

Was nun den Erhaltungszustand der Foraminiferen überhaupt angeht, so ist derselbe durchgehends ein guter zu nennen. Dies rührt von der Festigkeit her, die später abgesetztes Eisenhydroxyd den Schalen verliehen hat. Wir haben demnach also neben dem Erz, das schon damals im Meere in Körnerform vorhanden war und mitunter, wenn auch selten, am Schalenbau gewisser Agglutinantia theilnimmt, noch ein zweites, jüngerer Erz zu unterscheiden, welches jedenfalls die Hauptmasse des jetzigen Eisenerzgehaltes in den Schlammproben ausmacht. Durch die Infiltration dieses Minerals in die stark porösen Gehäuse haben dieselben ihren Glanz verloren und eine röthliche oder rothbraune Färbung angenommen, welche ihnen ein sehr charakteristisches Aussehen verleiht, und deren Fehlen die eingeschwemmten Fremdlinge sofort als solche erkennen lässt.

Wenn aber die Cristellarien in der Juraformation eine so hervorragende Rolle spielen, so sieht man sich mit Recht nach den für diese Zone charakteristischen Formen um. Als solche müsste ich hier vor allem diejenigen bezeichnen, welche auf einem in offener Spirale gewundenen Gehäuse an der Externseite einen deutlichen Kamm und auf den Kammersuturen scharfe Rippen tragen; es sind:

Cristellaria oxyctenica.

„ *bicostata.*

„ *carinato-costata.*

Die erste dieser Arten zeigt ausserdem noch die Eigenthümlichkeit eines „Primordialkammes“. So möchte ich die Erscheinung bezeichnen, dass in früher Jugend an der Extern-

fläche von Cristellaridengehäusen ein Kamm auftritt, welcher bei vorschreitendem Wachstume verschwindet. Im extremen Falle besitzt nur die Anfangskammer einen solchen Primordialkamm; meistens reicht derselbe jedoch noch auf 2 oder 3 weitere Abtheilungen hinauf. Er ist eine Eigenthümlichkeit älterer mesozoischer Cristellarien und findet sich besonders häufig im Lias Lothringens. Im Dogger wird er schon seltener, kommt aber selbst noch im Malm und in der unteren Kreide vor. In der hier besprochenen Fauna repräsentirt einzig *Crist. oxytenica* diese Formengruppe.

Wichtig ist ferner noch *Flabellina semicristellaria* SCHWAG., welche zu den verbreitetsten Arten dieser Zone gehört. WAAGEN sammelte sie in Schwaben; ich führte sie oben an, und TERQUEM identifizirt mit ihr eine seiner häufigsten Flabellinen des Doggers (*Fl. primordialis*). Auch KÜBLER gibt aus dem Blagdenihorizonte des schweizerischen Jura eine Form (*Fl. jurassica*) an, von welcher er seinerseits behauptet, dass man dieselbe als Leitfossil betrachten könne. Leider sind seine beiden Abbildungen [cf. pag. 52 u. 53] im durchfallenden Lichte gezeichnet, so dass eine scharfe Identifizirung nicht möglich ist. Aber trotzdem bin ich geneigt, beide Arten zu vereinigen, wodurch für diese *Flabellina semicristellaria* sich ein grosser Verbreitungsbezirk ergibt.

Interessant ist endlich das frühe Auftreten von *Vulvulina*, einer Gattung, welche ja sonst einen verhältnissmässig jungen Zweig der Textilariden darstellt, und deren Vorhandensein im Dogger wir in der zierlichen *Vulv. oolithica* haben nachweisen können. Im geraden Gegensatze zu den Textilariden bewahren die Rotaliden in der einzig vorhandenen Art (*Pl. planissima*) noch den alterthümlichen Habitus der Liasvorkommnisse, wie auch TERQUEM solche Typen (Epistominen) aus der Parkinsonizone von Metz und UHLIG aus den russischen Ornatenthonen abbildet.

Nach diesen Betrachtungen ist es nunmehr unsere Aufgabe,

die beschriebene Fauna mit den Einschlüssen der hangenden und liegenden Schichtkomplexe zu vergleichen. Das dabei gefundene Resultat lässt sich etwa in folgenden Worten zusammenfassen: „Die Foraminiferenfauna der unter-elsässischen Humphriesianusthone steht am nächsten der von SCHWAGER beschriebenen Fauna der Sowerbyizone Schwabens.“ Von den 20 Arten der letzteren habe ich im Elsass in der untersuchten Schicht folgende 10 wiedergefunden:

1. *Haplophragmium coprolithiforme* SCHWAG.
2. *Lagena bullaeformis* SCHWAG.
3. *Nodosaria Sowerbyi* SCHWAG.
4. *Flabellina semicristellaria* SCHWAG.
5. *Marginulina oolithica* SCHWAG. sp.
6. „ *inconstans* SCHWAG. sp.
7. *Cristellaria limata* SCHWAG.
8. „ *Schloenbachi* SCHWAG.
9. „ *Sowerbyi* SCHWAG.
10. *Robulina vulgaris* SCHWAG. sp.

In Folge dieser grossen Uebereinstimmung bin ich geneigt, die beiden Zonen im Elsass und in Schwaben in Bezug auf ihre mikroskopischen Einschlüsse als ein untrennbares Ganze zu betrachten, während deren Ablagerung eine Reihe von Formen persistirte. Als eigenartige Species besitzt das Elsass im Gegensatze zu Schwaben jene drei oben angegebenen Cristellarien.

Während sich die schwäbischen Vorkommnisse derart ungezwungen den elsässischen anreihen lassen, ist dies weit weniger der Fall mit den lothringischen, soweit sie TERQUEM in jener einen Arbeit über das Bajocien beschreibt. Es sind ja im Grossen und Ganzen dieselben Typen, welche in allen drei Ländern auftreten, aber der eigenthümliche, scharf ausgeprägte Entwicklungsgang der lothringischen Faunen des Doggers isolirt dieselben

von den östlicher gelegenen und weist sie eher auf die englischen hin. Die lothringischen Unteroolithforaminiferen sind unläugbar die direkten Vorfahren der grossen Foraminiferenfauna, welche die „Marnes de Gravelotte“ bevölkert, und mit denen sie schon zum grössten Theil ident erscheinen. Da diese letzteren aber im Ganzen nur vier Arten mit unserer Fauna gemein besitzen, und dieses recht indifferente Formen zu sein scheinen, so ist nach Westen von unserem Gebiete aus ein vollkommener Anschluss nicht vorhanden, wenn sich auch schwache, gegenseitige Beziehungen nicht ablängnen lassen. Was *Crist. reticulata* angeht, welche im Sinne eines engeren Anschlusses geltend gemacht werden könnte, so verweise ich auf die Besprechung dieser Species im systematischen Theil.

Kehren wir nach Osten zurück, so finden wir ferner nicht unbedeutende Anklänge in dem Schichtenkomplexe, den man kurz als „Weissen Jura α “ bezeichnen kann. Derselbe hat zwei Formen direkt gemeinsam mit der Humphriesianuszone des Elsass, nämlich *Nodosaria pistilliformis* und *Dentalina robusta*. Zwei weitere Arten konnte ich zwar nicht direkt identifiziren, aber als verwandt mit einem „aff.“ bezeichnen, *Cristell. subcompressa* und *Fraasi*. Auch die noch höher gelegenen Streitberger Schwammlager führen eine Form, *Crist. jurassica*, welche sich ungezwungen mit einer Doggerart vereinigen liess. Ja, selbst im Hils von Norddeutschland gibt es Vaginulinen (*Vag. orthonota* Rss.), die wir als die nächsten „Formverwandten“ gewisser Humphriesianusfunde anzusehen haben.

Was nun die zwischen diesen erwähnten Schichten gelegenen Zonen angeht, so kennen wir aus denselben in Schwaben gar keine Foraminiferen, aus dem Aargau bis jetzt nur einzelne Arten oder isolirte Gruppen von Gattungen, wie sie von HÄUSLER und KÜBLER beschrieben wurden. Von diesen interessiren uns hier nur die zahlreichen Lituoliden und Trocha-

minen aus der aargauischen Bimammatuszone, weil dieselben in enger Beziehung zu den von mir im Dogger aufgefundenen sandig-kieseligen Formen stehen, wie ich dies bei den einzelnen Species oben bemerkt habe.

Leider gehört zu diesen im Aargau und in Schwaben höchst mangelhaft bekannten Horizonten des Doggers auch die Parkinsonizone. Was KÜBLER aus derselben beschreibt und abbildet, ist zu einer Parallele und einem eingehenden Vergleich ungenügend, und wie es mit Lothringen steht, aus welchem wir durch TERQUEM's Arbeiten allerdings Hunderte von Arten dieser Zone kennen, habe ich schon oben angedeutet. Die vier mit elsässischen Vorkommnissen übereinstimmenden lothringischen Arten sind:

Polymorphina amygdala TERQ.

„ *oolithica* TERQ.

Vaginulina oolithica TERQ. sp.

„ *flabelloides*. TERQ. sp.

Es ist das Zahlverhältniss der gemeinsamen Formen zu der Gesamtzahl der bekannten Foraminiferen in Lothringen und in Schwaben — im Osten und Westen — ein so in die Augen fallendes, dass wohl Niemand Einsprache erheben wird, wenn ich darauf fussend folgenden Satz aufstelle: „Die elsässische Foraminiferenfauna der Humphriesianuszone gehört demjenigen Entwicklungsbezirke an, welcher den Aargau, Schwaben und das Elsass umfasste, und den man kurz den schwäbisch-schweizerischen nennt.“ Diesem gegenüber steht der französisch-englische Verbreitungskreis, dessen best untersuchtes Glied Lothringen ist. Absolut getrennt waren beide zur Zeit des mittleren Doggers noch nicht, aber die Differenzirung und die eigenartige Ausbildung eines jeden von ihnen hatten begonnen und machten sich z. B. in den Cristel-

larienformen schon sehr bemerklich. Beide Kreise haben ihre gemeinsamen Wurzeln im unteren Lias, für den ich im Elsass die genau gleiche Formenvergesellschaftung, wie TERQUEM in Lothringen, habe konstatiren können; für den württembergischen Lias ist in der Beziehung noch Nichts geschehen, und es steht dort noch ein weites Arbeitsfeld offen.

Diese faunistische Scheidung zweier grosser Gebiete fällt zusammen mit einem Facieswechsel in Lothringen, wo sich parallel der jetzigen Vogesenkette mächtige Korallenriffe erhoben, mit denen sich dann die übrige Riffauna einstellte. Da wir ferner aus der Jetztzeit wissen, wie abhängig im Allgemeinen die Foraminiferen von den sie umgebenden Verhältnissen sind und durch dieselben mannigfach und verhältnissmässig rasch verändert werden, so darf uns jene Modifizirung und Umbildung der lothringischen Lias-Foraminiferenfauna in die abweichenden Doggerformen bei so tief eingreifenden Umwälzungen und den durch diese hervorgerufenen Wanderungen der ganzen Thierwelt keineswegs Wunder nehmen. Es wäre im Gegentheile das umgekehrte Resultat ein abnormes zu nennen¹.

Wenn in der That die elsässische Doggerfauna einer allgemeineren Liasfauna entstammt, so müssen sich in ihr noch Anklänge an ältere Arten nachweisen lassen und dies ist wirklich der Fall.

1. Ein Umstand aber, für welchen mir noch jede Erklärung fehlt, ist die weitgehende Uebereinstimmung der lothringischen Bathonien-Foraminiferen mit denjenigen, welche UNIC¹ jüngst aus dem russischen Ornatenthone beschrieben. Die Aehnlichkeit beider Faunen ist eine so grosse, dass ich ohne die genauen Angaben über das Alter der russischen, diese letztere unbedingt in das Bathonien gestellt haben würde. Wenn nun TERQUEM (Foram. du Syst. oolith., pag. 341, 342) aus der Aehnlichkeit der mikroskopischen Einschlüsse einer Juraschicht aus der Umgegend von Warschau mit denen der «Marnes de Gravelotte» den polnischen Jurahorizont in das Bathonien einreihen will, so zeigt uns die an den russischen Vorkommnissen gemachte Erfahrung, wie unsicher eine solche, nur auf Foraminiferen begründete Parallelisirung zweier Schichten ist.

- Robulina acutiangulata* TERQ.
Vaginulina cordiformis TERQ. sp.
Cristellaria impleta TERQ. et BERTH.
Webbina crassa TERQ.
Dentalina simplex TERQ.
 „ *irregularis* TERQ.

sind solche Species, die im Lias α sowohl Lothringens als auch des Elsass (bei Hochfelden) vorkommen, und deren Nachkommen resp. nächste Verwandte wir im systematischen Theile aus der vorliegenden Schicht kennen gelernt haben.

Nachdem wir nunmehr den Vergleich der behandelten Zone mit den übrigen in Betracht kommenden Formationsgliedern beendet, wollen wir untersuchen, ob sich etwa die Resultate, die sich aus dem Verhalten der Mikrofaunen ergeben haben, im Widerspruch befinden mit der länger bekannten gleichaltrigen makroskopischen Thierwelt und deren Entwicklung. Für diese hat LEPSIUS schon in seiner Arbeit über die Juraformation des Unter-Elsass die Anlehnung an die schwäbisch-schweizerische Entwicklung dargethan. Auch HAAS ist bei Bearbeitung der Brachiopoden zu einer ganz ähnlichen Ansicht gelangt¹. Was die Zugehörigkeit von Lothringen zum französisch-englischen Jura-becken angeht, so bedarf dies wohl keiner weiteren Ausführung. Aus der petrographischen Beschaffenheit und aus dem Vergleich der makroskopischen Faunen in Elsass und Lothringen zur Zeit des unteren Doggers lässt sich der Beginn der verschiedenartigen Entwicklung in gleich vollkommen harmonirender Weise fixiren, wie aus dem Variiren der Foraminiferen beider Länder, so dass also in dieser Beziehung den von mir geäußerten Theorien Nichts hindernd im Wege steht.

1. Abhandl. z. geol. Specialk. v. Elsass-Lothringen, Bd. II, pag. 315.

Zum Schlusse möchte ich einige wenige schon im beschreibenden Theile gemachte Bemerkungen über einzelne Formen und ihre vertikale Entwicklung nochmals im Zusammenhange wiederholen. Dazu eignet sich am besten, was ich oben über diejenigen Arten gesagt habe, welche der Sowerbyi- und Humphriesianuszone gemeinsam sind, wobei allerdings unsere Unkenntniss der schwäbischen Parkinsonforaminiferen nicht ausser Acht gelassen werden darf.

SCHWAGER hat aus der Sowerbyizone eine *Crist. reticulata* beschrieben. In den elsässischen Humphriesianusthonen findet sich eine Form, die im Grossen und Ganzen mit derselben gut übereinstimmt, aber in einigen Punkten von ihr abweicht, so dass ich sie als „zeitliche Varietät oder Mutation“ abgetrennt habe. Dass beide Vorkommnisse in genetischem Zusammenhange stehen, dürfte kaum zweifelhaft sein. Ausserdem habe ich noch eine zweite mit netzartiger Verzierung versehene Form beschrieben — *Crist. dictyodes* —, welche durch eben diese Ornamentirung und den Mangel eines Kammes der *Crist. reticulata* sehr nahe steht. Merkwürdiger Weise harmonirt nun diese Art mit dem Originaltypus von *Crist. reticulata* gerade in den Punkten, in denen die Mutation von letzterem differirt. Aber nicht genug! Die TERQUEM'sche *Crist. reticulata* aus den Murchisonaeschichten Lothringens, welche also etwas älter als der SCHWAGER'sche Typus ist, bildet in einer Reihe von Varietäten ihrerseits wiederum ein Mittelglied zwischen *Crist. bicostata* und der eigentlichen *Crist. reticulata*, so dass man, wenn man wollte, Stammbäume konstruiren könnte.

Ein ganz analoges interessantes Verhältniss findet statt zwischen *Haplophragmium coprolithiforme* SCHWAG. typ., *H. coprolithiforme* nob. und *H. conostomum* nob., wobei das erste und ältere die Merkmale der beiden jüngeren noch vereinigt. Auch hier dürfte für die zweite Art die direkte Abstammung

kaum in Zweifel gezogen werden können. Und was die anderen Arten angeht, welche beiden Zonen gemeinsam sind, so habe ich im speciellen Theile bei jeder einzelnen auf ähnliche, doch nicht so hervortretende und einleuchtende Verhältnisse schon aufmerksam gemacht.

Auf diesem, streng vergleichenden Wege werden sich wohl mit der Zeit auch unter den Foraminiferen Formenreihen ergeben, zu deren Aufstellung heutigen Tags das Material an eingehenden Monographieen noch nicht ausreicht. Ich will hier nur vorläufig auf die Gruppe von *Crist. nuda* TERQ. u. *Crist. inconstans* SCHWAG. aufmerksam machen und auf eine noch vollständigere Reihe, bestehend aus *Crist. normanniae* TERQ., *Crist. cf. jurassica* nob. und *Crist. jurassica* GÜMB., in welcher das Mittelglied in Lager wie Gestalt zwischen den Endgliedern die Mitte hält.

So wären wir denn am Ende unserer Betrachtungen angelangt, deren Ergebniss etwa so zusammenzufassen wäre.

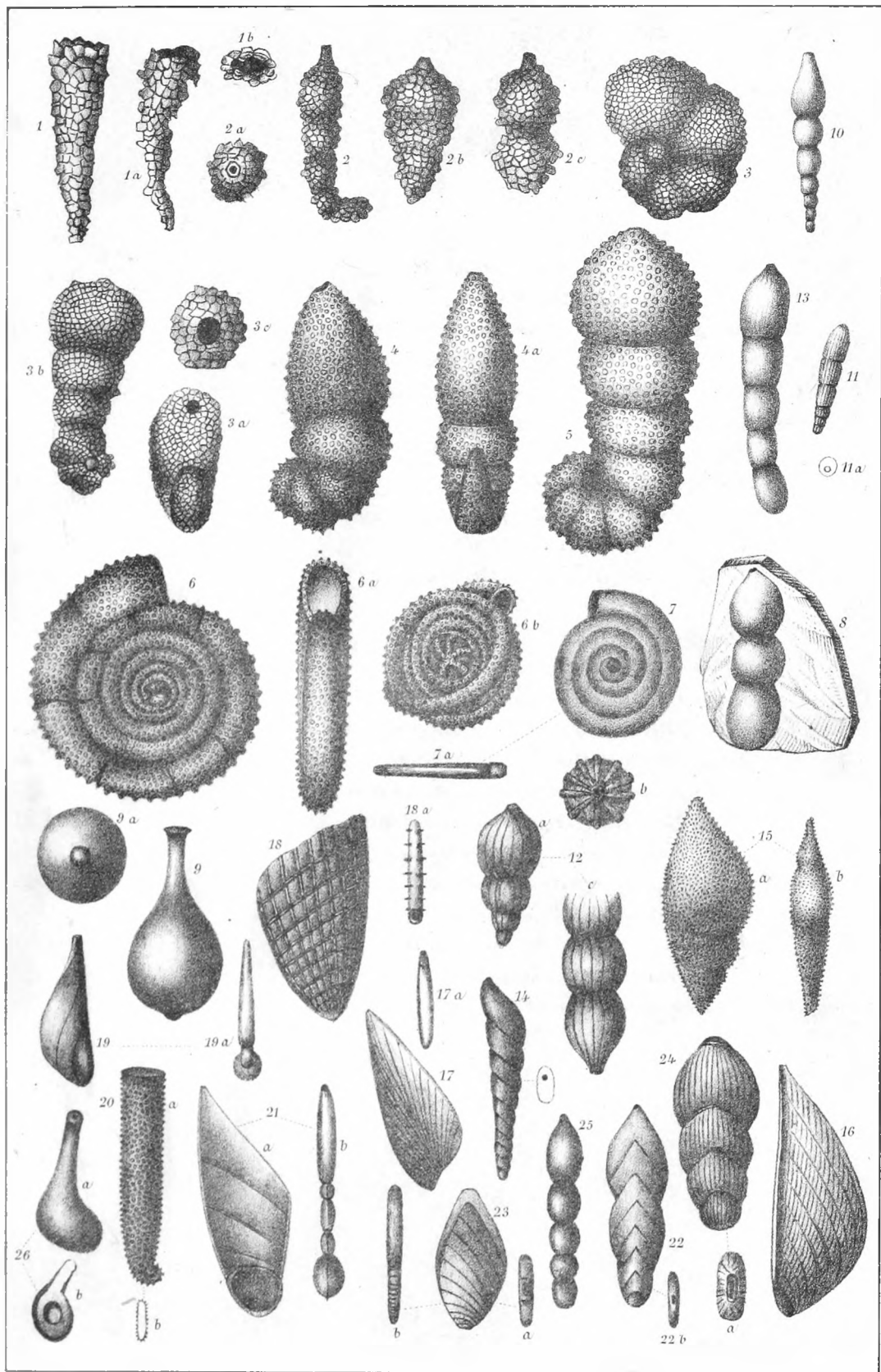
In Lothringen und Schwaben zeigen sich in der mittleren Doggerzeit in Makro- wie Mikrofauna zwei verschiedene Entwicklungsgebiete. Das Elsass entwickelt sich zum schwäbischen Typus, und die betrachtete Fauna der Humphriesianuszone schliesst sich eng an die schwäbische Sowerbyischicht an. Zwischen den Formen beider Zonen lassen sich genetische Beziehungen nicht ableugnen; von einer Fixirung derselben und von Aufstellung von Formenreihen musste jedoch aus Mangel an Monographieen noch Abstand genommen werden.

Möchten sich in nächster Zeit recht zahlreiche Forscher finden, welche die liasischen und oolithischen Schichten Schwabens einer genaueren Untersuchung auf Foraminiferen hin unterwerfen und dadurch eine empfindliche Lücke unserer Kenntniss ausfüllen.



Tafel I.

Figur.		Fag.
1—1b.	<i>Rhabdamina elliptica</i> n. sp.	23
2—2c.	<i>Reophax polyeides</i> n. sp.	19
3—3c.	<i>Placopsilina rotaliformis</i> n. sp.	18
4—4a.	<i>Haplophragmium conostomum</i> n. sp.	20
5.	<i>Haplophragmium coprolithiforme</i> SCHWAG.	20
6—6b.	<i>Trochamina tolypa</i> n. sp.	21
7—7a.	<i>Cornuspira angulata</i> n. sp.	16
8.	<i>Webbina crassa</i> TERQ.	17
9—9a.	<i>Lagena bullaeformis</i> SCHWAG.	23
10.	<i>Dentalina irregularis</i> TERQ.	25
11—11a.	<i>Dentalina striatula</i> n. sp.	24
12a—12c.	<i>Nodosaria pistilliformis</i> SCHWAG.	26
13.	<i>Dentalina robusta</i> KÜBL. und ZWINGLI	24
14.	<i>Vaginulina oolithica</i> TERQ. mut. elongata nob.	32
15a—15b.	<i>Vaginulina rudis</i> n. sp.	30
16.	<i>Vaginulina</i> cf. <i>flabelloides</i> TERQ.	29
17—17a.	<i>Marginulina</i> cf. <i>orthonota</i> RSS.	35
18—18a.	<i>Vaginulina kinklistheisa</i> n. sp.	32
19—19a.	<i>Vaginulina Humphriesiana</i> n. sp.	34
20a—20b.	<i>Marginulina nodosostriata</i> n. sp.	37
21a—21b.	<i>Vaginulina alsatica</i> n. sp.	33
22, 22b.	<i>Frondicularia inscissa</i> n. sp.	28
23—23b.	<i>Flabellina oolithica</i> n. sp.	52
24—24a.	<i>Frondicularia inaequalis</i> n. sp.	27
25.	<i>Dentalina simplex</i> TERQ.	25
26a—26b.	Echinodermenfragmente (Ambulakralstützen?)	15



Tafel II.

Figur.		Pag.
1—1 a.	<i>Fron dicularia</i> cf. <i>lingulaeformis</i> SCHWAG	27
2—2 b.	<i>Cristellaria Montis Calvi</i> n. sp.	40
3—3 a.	<i>Cristellaria jurassica</i> GÜMB.	45
4—4 a.	<i>Marginulina inconstans</i> SCHWAG. sp.	36
5—5 a.	<i>Cristellaria carinato-costata</i> n. sp.	43
6.	<i>Cristellaria</i> cf. <i>impleta</i> TERQ. et BERTH.	43
7—7 a.	<i>Cristellaria tylophora</i> n. sp.	42
8—8 a.	<i>Vaginulina cordiformis</i> TERQ. mut. alsatica nob.	35
9—9 a.	<i>Cristellaria dictyodes</i> n. sp.	48
10—10 a.	<i>Cristellaria reticulata</i> SCHWAG. mut. occidentalis nob.	45
11.	<i>Cristellaria</i> aff. <i>Fraasi</i> SCHWAG.	41
12—12 a.	<i>Cristellaria oxycytenica</i> n. sp.	44
13—13 a.	<i>Cristellaria bicostata</i> n. sp.	49
14—14 a.	<i>Cristellaria leia</i> n. sp.	39
15—15 a.	<i>Cristellaria Schloenbachi</i> SCHWAG.	39
16.	<i>Cristellaria</i> aff. <i>subcompressa</i> SCHWAG.	40
17—17 a.	<i>Robulina acutiangulata</i> TERQ. mut. alta nob.	50
18.	<i>Cristellaria Sowerbyi</i> SCHWAG.	50
19.	<i>Polymorphina amygdala</i> TERQ.	54
19 a.	<i>Polymorphina oolithica</i> TERQ.	53
20.	<i>Vulvulina oolithica</i> n. sp.	54
21—21 a.	<i>Planorbulina planissima</i> n. sp.	55

