

4. Ueber die Foraminiferengattung *Involutina*.

VON HERRN L. G. BORNEMANN JUD. IN EISENACH.

Hierzu Tafel XVIII. u. XIX.

Die in diesen Blättern enthaltenen Mittheilungen sind gelegentlich meiner Beschäftigung mit der mikroskopischen Fauna der Liasformation entstanden. Veranlassung zu denselben bot mir die Auffindung des in der Folge als *Involutina liasina* JONES sp. aufgeführten und beschriebenen Fossils in einigen Schichten der unteren Abtheilung der Liasformation von Eisenach. Bei genauerem Studium des davon gesammelten reichen Materials ergaben sich nämlich sowohl mannigfache Widersprüche zwischen den in der Literatur enthaltenen Angaben und den eigenen Beobachtungen hinsichtlich der Organisation dieses Fossils, als auch verschiedenartige Ansichten der Autoren über seine Stellung im System, so dass es mir in Anbetracht des Interesses, welches Bau, verwandtschaftliche Beziehungen und geologisches Vorkommen diesem Vertreter eines eigenthümlichen Typus der Rotalideen verleihen, von Nutzen zu sein schien, die durch eingehende Untersuchungen gewonnenen Resultate nebst einer Besprechung der von anderen Beobachtern geäußerten Meinungen zusammenzustellen.

Gleichzeitig habe ich noch einige andere Arten in den Kreis meiner Untersuchungen gezogen, welche von verschiedenen Autoren fälschlich mit *Involutina liasina* zu einem Genus vereinigt worden sind und bitte, die Gesammtheit der gegebenen Mittheilungen als einen Beitrag zu der trotz mehrfacher Publicationen noch sehr nothwendigen Kritik unserer Kenntniss der Foraminiferenfauna des Lias zu betrachten.

Bevor ich mich zur Sache wende, sei es gestattet, Einiges über die Methoden zu bemerken, deren man sich bei derartigen Untersuchungen zu bedienen hat. Wenn irgend das Material es erlaubt, so erscheint es dringend geboten, zur Ermittlung

des Schalenbaues der Foraminiferen Dünnschliffe anzufertigen. So zeitraubend, mühsam und schwierig diese Arbeit auch ist, besonders dann, wenn es sich um Herstellung genau orientirter Schnitte sehr kleiner Specimina handelt, so ist es doch der einzige Weg, wirklich exacte und Vertrauen verdienende Resultate zu erlangen; beschränkt man sich auf die Untersuchung nicht präparirter Exemplare im durchfallenden Licht, so muss man immer fürchten, Täuschungen ausgesetzt zu sein, wie sich im Verlauf dieser Arbeit mehrfach zu ersehen Gelegenheit bietet. Nur bei Foraminiferen von verhältnissmässig einfachem Aufbau, wie Cristellarien, Marginulinen etc., genügt diese letztere Methode.

Das Verfahren, welches ich im vorliegenden Falle zur Präparirung kleiner linsenförmiger, frei aus den Schlämmrückständen herausgelesener Foraminiferen mit grossem Vortheil angewandt habe, besteht in Folgendem: Zur Herstellung eines Schliffes durch die Medianebene befestigt man das zu schleifende Exemplar mittelst geschmolzenen Waxes auf einem kleinen Objectträger so, dass es flach aufliegt und schleift mit der Hand auf einem feinen Wetzstein (ohne Smirgel oder dergleichen) eine Fläche möglichst parallel der Medianebene an; um aber nicht über letztere hinauszuschleifen, unterbricht man die Operation, sowie sich eine kleine geeignete Fläche gebildet hat, was in der Regel schon nach wenigen Handbewegungen eintritt, und wendet das Präparat auf diese Fläche; hierauf erfolgt das Anschleifen der anderen, bisher unverletzten Seite genau auf dieselbe Weise und zwar gleich bis an die Medianebene heran, deren Erreichung sich durch häufig wiederholte mikroskopische Prüfung des in Arbeit befindlichen Schliffes leicht constatiren lässt, da ja die zuerst angeschliffene kleine Fläche dem Lichte ungehinderten Durchgang gestattet; hierbei bietet sich zugleich Gelegenheit zu allerhand schätzenswerthen Beobachtungen bei verschiedener Dicke des Schliffes; das Präparat wird nun abermals gewendet und von der anderen Seite fertig geschliffen.

Aehnlich, aber bei Weitem schwieriger ist die Anfertigung guter Radialschliffe: Man befestigt zunächst das betreffende Exemplar unter Zuhülfenahme einer schwachen Vergrösserung mit etwas weichem Wachs so auf dem Objectträger, dass seine Medianebene möglichst normal zur Ebene des Trägers steht

und umgiesst es dann vollständig mit geschmolzenem Wachs; nach dem Erkalten folgen die analogen Operationen wie vorhin: Anschleifen einer kleinen Tangentialfläche, Umlegen des Präparates, Schleifen bis zur Ebene des grössten Durchmessers unter beständiger mikroskopischer Prüfung, abermaliges Wenden und Fertigstellung des Schliffes. Auf diese Weise ist es mir gelungen, sehr genaue Radialschliffe freier Exemplare von nur 0,75 Scheibendurchmesser und 0,33 Dicke anzufer-tigen. Das zur Befestigung dienende Wachs entfernt man theils mit einem Messerchen, theils durch Auflösen in Terpentinöl, wobei es sich als praktisch erweist, den ganzen Objectträger sammt darauf befindlichem Präparat über dem Wasserbade in Terpentinöl zu erwärmen; das Einschliessen des so gereinigten Schliffes in Canadabalsam nimmt man am besten gleich auf demselben Objectträger vor, da das Uebertragen auf einen anderen häufig zur Zerstörung des mühevoll Errungenen führt.

Ebenso nothwendig wie die Ermittlung des inneren Baues ist aber für paläontologische Zwecke eine genaue Kenntniss und bildliche Darstellung der äusseren Reliefverhältnisse, welche nur durch Untersuchung des auf ganz opakem Grunde liegenden Objectes bei scharfer Beleuchtung von oben erlangt werden kann. Es könnte dieser Hinweis auf eine allgemein bekannte und angewandte Methode an diesem Orte fast überflüssig erscheinen, wenn nicht in einem erst vor wenigen Jahren erschienenen Werke über jurassische Foraminiferen*), dessen Verfasser sich geradezu als Reformatoren des nach ihren Auslassungen bisher in ganz falscher Weise betriebenen Foraminiferenstudiums hinstellen, ein grosser Theil der beigegebenen Abbildungen blos im ganz und halbdurchfallenden Lichte gezeichnet wären, wodurch sie zur Wiedererkennung der Arten vollständig unbrauchbar sind. REUSS hat sich früher schon einmal mit Entschiedenheit gegen diese Manier ausgesprochen; es ist sehr zu bedauern, dass dieselbe abermals Anhänger gefunden hat.

Zum Schlusse dieser allgemeinen Bemerkungen sage ich noch dem Herrn Major v. ROEHL zu Metz, Herrn Professor J. ROTH in Berlin, Herrn Oberinspector A. SCHLÖNBACH zu

*) ZWINGLI und KUEBLER: Die Foraminiferen des schweizerischen Jura. Winterthur 1870, 4° 49 S. mit 4 Tafeln.

Salzgitter und meinem Vater Dr. J. G. BORNEMANN meinen verbindlichsten Dank für die mir gewährte freundliche Unterstützung an Vergleichungsmaterialien und Literatur.

Geschichte und Charakteristik der Gattung
Involutina.

Die Gattung *Involutina* wurde im Jahre 1862 von TERQUEM*) für zwei von ihm als *Involutina Jonesi****) und *Inv. silicea****) bezeichnete Arten aufgestellt, deren erstere von PIETTE in der Angulatuszone von Jamoigne (Luxemburg) und in Kalken mit *Ammonites bisulcatus* von Fleigneux (Ardennes) aufgefunden worden war, während die andere aus den Schichten des *Ammonites Davöi* und *planicosta* (recte *capricornus*) von St. Julien les Metz stammte.

Mit der als *I. Jonesi* Tq. et PIETTE bezeichneten Art identificirte TERQUEM ein Fossil, welches BRODIE bereits im Jahre 1853 im unteren Lias von Fretherne bei Newham und Purton bei Sharpness (Gloucestershire) entdeckt und dessen Beschreibung unter dem Namen *Nummulites liasinus* JONES zunächst in den Proceedings of the Cotteswold naturalist's club t. I. pag. 243 meeting at Sharpness, May 1853 und ziemlich gleichzeitig als briefliche Mittheilung in einer Abhandlung von BRODIE †) gegeben hatte. Diese letztere Beschreibung lautet: „Diese Fossilien sind scheibenförmig, gleichmässig convex auf „beiden Seiten $\frac{1}{16}$ Zoll (englisch) im Durchmesser und $\frac{1}{8}$ Zoll „stark im Centrum. Die Oberfläche ist sehr grob granulirt,

*) TERQUEM, Recherches sur les foraminifères du Lias. Six Mémoires 1860—1868. Mém. de l'Académie impériale de Metz, II. Mém. 1862 (Année 1860—61) pag. 426. Diese in Deutschland, wie es scheint, wenig bekannten Abhandlungen enthalten auch allerhand schätzenswerthe Beobachtungen über die Stratigraphie des lothringischen und französischen Lias. Weitere Forschungen desselben Autors über mittelliassische Foraminiferen von Nancy sind demnächst zu erwarten; cfr. Mém. soc. géol. de France 3. série t. II. 1874 No. 3 pag. 205.

***) II. Mém. pag. 426 et 461.

***) Ibid. 427 et 450.

†) Remarks on the Lias at Fretherne near Newham and Purton near Sharpness with an account of some new Foraminifera discovered there and some pleistocene depositions in the Vale of Gloucester. Annals and Magazine of Nat. History 1853 Vol. II. pag. 272.

„mit Ausnahme eines schmalen Aussenrandes auf beiden Seiten, „und der Kante (edge), welche Theile blos leicht rauh erscheinen. Die Granulation folgt bei einigen Individuen unregelmässig gebogenen Linien vom Mittelpunkt nach dem Rande zu, bei anderen ist sie etwas spiral um das Centrum angeordnet, meistens jedoch bedeckt sie die centrale Fläche dicht und unregelmässig. Zwischen dem glatten Rand und dem granulirten mittleren Theil befindet sich eine schmale leichte Vertiefung, welche bei einigen Exemplaren etwas stärker ist als bei anderen. Die Kante ist etwas abgestumpft.

„Untersucht man Schriffe und durchsichtige Splitter dieser kleinen Körper, so zeigt sich das Ganze als grob-krystallinisch, doch können vermittelt verschieden vergrössernder Lupen und starker Mikroskope mehrere wichtige Structurverhältnisse erkannt werden. Die horizontalen Schriffe zeigen innerlich spirale Wände, (welche jedoch an den bis jetzt präparirten Exemplaren nicht genau durch die Mitte geschnitten werden konnten) zusammen mit kurzen geraden Querwänden (short straight cross septa), welch' letztere deutlich an einem sehr verwitterten Exemplar von Purton sichtbar sind.*) In den Verticalschnitten sieht man zu beiden Seiten der Medianlinie die verticalen spitz zulaufenden Säulen (tapering columns), welche (aus localen Structurdifferenzen der Schalsubstanz entstanden) so charakteristisch für die Nummulitengruppe sind, und Spuren der centralen Horizontalreihe der Umgänge (row of chambers). Eine Bruchlinie durchzieht diese Folge

*) Hier wird in der oben citirten Beschreibung in den Proceedings etc. gerade das Gegentheil gesagt. Leider war mir diese sehr seltene und wenig bekannte Zeitschrift nicht zugänglich; bei der Wichtigkeit des Gegenstandes führe ich daher die bezügliche Stelle in der TERQUEM'schen Uebersetzung an (cfr. I. Mém. p. 579 n. II. Mém. p. 425): „Cet auteur (JONES) signale la présence d'une nummuline dans les environs de Hatherly. Ce fossile est ornée de granulations irrégulières, disposées en lignes spirales qui se dirigent du centre à la circonférence, le disque central est lisse. La coupe montre des cloisons concentriques (Umgangswände) et aucune transversale (Quersepta). Le centre occupé par le disque est plein. L'auteur exprime le doute si ces caractères sont suffisants pour pouvoir classer ce fossile parmi les nummulines, tout en s'appuyant sur le fait que Mr. BUVIGNIER a trouvé une nummuline dans le corallien de St. Mihiel (Meuse).“ Uebrigens kannte TERQUEM nur diese eine Beschreibung, nicht aber die oben im Text angeführte!

„von Umgängen und zuweilen durchsetzen braune Schnüre den
 „Kalkspath längs dieser Linie, aber die Gestalt dieser Um-
 „gänge ist noch nicht genügend bekannt.

„Ich bin noch nicht im Stande gewesen, die Oeffnungen,
 „welche die einzelnen Umgänge untereinander verbinden, noch
 „diejenigen des Aeussersten zu erkennen.

„Die horizontale Medianlinie der spiral aufgerollten Um-
 „gänge, die verticalen „columns“ und die oberflächliche Gra-
 „nulation (welche mit den innerlichen Säulen correspondirt)
 „sind charakteristisch für die echten Nummuliten, aber unglück-
 „licherweise wissen wir nicht, ob die Lage der Oeffnungen
 „in diesem kleinen Fossil derjenigen der Gattung entspricht,
 „auf welche wir sie so eben bezogen haben.“

Indem nun TERQUEM die oben erwähnten von PIETTE ge-
 fundenen Fossilien mit dem *Nummulites liasinus* JONES für voll-
 kommen übereinstimmend erklärt, wobei er sich zugleich gegen
 die Nummulitennatur derselben ausspricht, äussert er sich über
 die von JONES nicht genügend behandelte Frage der Existenz
 von Querwänden a. a. O.: „Das auf Sandstein sehr beschä-
 „digte Gehäuse (la coquille usée sur du grès) lässt innere
 „Querwände (cloisons) nicht deutlich erkennen, wegen der ru-
 „gosen Beschaffenheit der Schale; behandelt man es indessen
 „mit Salzsäure bis zur vollständigen Auflösung, so hat man
 „als Rückstand eine gelbe, in den Umgängen des Gewindes
 „befindliche Substanz, auf der inneren Seite glatte und aussen-
 „seits gekerbte Umfangsbruchstücke (des fragments de circon-
 „férence lisses en dedans et festonnées en dehors); man
 „erhält auf diese Weise die genaue Gestalt und innere Be-
 „schaffenheit des Gehäuses.

„Es ist also bewiesen, dass dieses Fossil zahlreiche Kam-
 „mern besitzt (loges), welche durch halbe, an dem äusseren
 „Theile eines jeden Umgangs befestigte Kammerwände getrennt
 „sind. Die Beschaffenheit der Oeffnung haben wir nicht
 „erkennen können; wir nehmen sie, der Gestalt der Umgänge
 „entsprechend, als rund an.

„Diese Gesammtheit von Kennzeichen, welche sich auf
 „keine andere Gattung bezieht, hat uns erlaubt, das Genus
 „*Involutina* aufzustellen, und wir haben die Art Herrn JONES
 „gewidmet, welcher sie zuerst aufführt.“ —

Was nun die andere *Involutina* - Art anbetrifft, welcher

TERQUEM den Speciesnamen *silicea* gegeben hatte, so erklärte er dieselbe für identisch mit einem Fossil, welches STRICKLAND *) bereits im Jahre 1846 als *Orbis infimus* veröffentlicht hatte. Die Beschreibung, welcher ein Holzschnitt beigelegt ist, lautet: „In einer Schicht gelblichen Schieferthones entdeckte BRODIE „kleine weisse Körperchen von etwas mehr als $\frac{1}{50}$ Zoll (engl.) „im Durchmesser, welche mit einem starken Mikroskop unter- „sucht, sich als scheibenförmige, spiral aufgerollte, augen- „scheinlich nicht festsitzende Gehäuse ausweisen, die aus „5 bis 6 glatten, abgerundeten, jedweder Streifung oder irgend „eines anderen besonderen Kennzeichens entbehrenden Win- „dungen gebildet werden. Da keine Spuren einer Kammerung „(concameration) zu bemerken sind, so müssten wir sie viel- „leicht eher zu den Serpeln als zu den Foraminiferen stellen, „dennoch scheint ihre äusserste Kleinheit eher auf die letzt- „genannte Familie als ihrer Verwandtschaft mehr entsprechend „zu verweisen. Ich habe geglaubt, dass ihre Charaktere den- „jenigen der Gattung *Orbis* LEA nahekommen und will das „Fossil deshalb vorderhand *Orbis infimus* nennen.“ Nichts- destoweniger verglich TERQUEM noch in seiner ersten Ab- handlung **) seine nachmalige *Involutina silicea* mit *Serpula circinnalis* MSTR.***) und *Serpula complanata* GOLDF. (*Spirorbis* MSTR.)†) und entscheidet sich erst in der zweiten für die vorgedachte generische Identification mit folgenden Worten ††): „Dieses mikroskopische Schalthier besitzt ein rauhes Gehäuse „und ein auf beiden Seiten sichtlich gleiches Gewinde; alle „Umgänge sind sichtbar ein wenig niedergedrückt und zeigen „im durchfallenden Lichte eine schwarze Substanz, welche sie „erfüllt. Mit Salzsäure behandelt, hat es sich vollständig „kieselig erwiesen. Benetzt man das Gehäuse ein wenig mit „Wasser und untersucht es im durchfallenden Licht, so be- „merkt man die schon für *Involutina Jonesi* angeführten Ein- „kerbungen, von welch' letzterer Art es sich nur durch den

*) Quarterly journal of the geological society of London t. 2. pag. 30. 1846.

**) Premier Mémoire pag. 569.

***) GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae Vol. I. pag. 227 t. 67. f. 9.

†) Ibid. f. 10.

††) Second Mém. pag. 427.

„Mangel der Granulation unterscheidet, wodurch alle Umgänge des Gewindes sichtbar sind. Gewisse sehr entwickelte Specimina lassen an dem letzten Umgang des Gewindes sehr genäherte und wenig ausgeprägte Kammern sehen.“

Für das auf diese beiden Arten begründete neue Genus stellte nun TERQUEM die folgende Diagnose*) auf:

„*Involutina* testa calcarea vel silicea, non affixa, aequilateriali vel subaequilateriali, plena vel multiperforata, spirala plana involuta, anfractibus contiguis, utrinque conspicuis vel plus minusve obtectis, loculis numerosis interne semiseparatis, apertura rotundata, terminali“,

und sagt ferner über die systematische Stellung**): „Dieses den Fusulinen, Nummulinen und Operculinen sehr nahe verwandte Geschlecht findet seinen Platz natürlich zwischen diesen beiden (letzten) Gattungen. Es besitzt von den Operculinen die Art und Weise der Einrollung und die gegen das Gewinde abgesetzte Mündung (la position de l'ouverture contre le retour de la spire) von den Nummulinen die linsenförmige Gestalt und von den Fusulinen die halben Querwände. Wahrscheinlich wird es möglich sein, die von Herrn BUVIGNIER***) beschriebene Art und eine andere aus dem Lias der Normandie angeführte †) damit zu vereinigen.“

Diesem so charakteristischen Genus verleibte TERQUEM im Verlaufe seiner fortgesetzten Arbeiten über die Foraminiferenfauna des Lias noch weitere sechs Arten ein, nämlich *Involutina aspera*, *Deslongchampsii*, *polymorpha*, *limitata*, *petraea* und *nodosa*. Auch zog er später die von GÜMBEL ††) als *Spirillina*

*) Second Mémoire pag. 450.

***) Ibid. pag. 426.

***) BUVIGNIER, Statistique géologique du département de la Meuse 1852 pag. 338, Atlas pag. 47 pl. 30 f. 32—35. Die hier als *Nummulina Humbertiana* BUV. aus den Astartemergeln mit *Exogyra virgula* beschriebene Art scheint eine echte *Nummulina* zu sein, jedenfalls hat sie mit keiner der TERQUEM'schen *Involutina*-Arten etwas zu thun. Vergl. auch die Abhandlung von GÜMBEL: Ueber zwei jurassische Vorläufer der Foraminiferengeschlechter *Nummulina* und *Orbitulites*, N. Jahrbuch für Min. etc., Jahrg. 1872 pag. 241.

†) Ueber diese Art habe ich keinen weiteren Nachweis finden können.

††) GÜMBEL: Die Streitberger Schwamm lager und ihre Foraminifereneinschlüsse, Württemberg. naturwissenschaftl. Jahreshfte, Jahrg. XVIII. 1862 pag. 192—238 t. 4. f. 11 u. 12.

beschriebenen Foraminiferen hinzu*), da er an einigen Exemplaren der *Spirillina polygyrata* GBL.***) Querwände entdeckt zu haben glaubt.

Ergiebt sich nun schon aus der Gegenüberstellung der beiden Arten *Involutina Jonesi* und *silicea* und aus der angeführten Gattungsdiagnose, dass das Genus *Involutina* aus sehr heterogenen Elementen zusammengesetzt ist, so treten uns beim Betrachten der Beschreibungen und Abbildungen der später hinzugekommenen Arten noch eine ganze Reihe von Widersprüchen zwischen diesen und der Gattungsdefinition entgegen, welche mit der neueren Systematik nicht vereinbar sind, denn wir haben da vereinigt kiesel- und kalkschalige Arten — porenlose und porenführende —, Arten mit ganz freien Windungen, wie *Cornuspira* und solche, deren Windungen *Calcarina*-artig überwuchert sind. Zu alledem werden einer Species, *Involutina Deslongchampsii*****) ganz ausdrücklich ganze Kammerwände (cloisons entiers) zugesprochen und bei zweien anderen, *Involutina petraea*†) und *nodosa*††), sind ebensolche ganz deutlich aus den Abbildungen zu ersehen, während doch die Gendefinition halbe Querwände erfordert.

Behält man die eben berührten Gesichtspunkte im Auge, so lassen sich die acht von TERQUEM beschriebenen *Involutina*-Arten sehr bequem und natürlich in die folgende Uebersicht bringen:

A. Schale kieselig.

I. Gehäuse scheibenförmig, sehr stark zusammengedrückt, Umgänge serpulaartig aufgewunden, beiderseits vollkommen sichtbar, halbe Querwände:

- 1) *Involutina silicea* TQ.
- 2) — *aspera* TQ.

*) TERQUEM, Cinquième Mémoire sur les foraminifères du Lias pag. 445 Nach den Worten: „Mr. GÜMBEL, publie la faune microscopique du corallien de Streitberg (Württemberg) etc.“ zu schliessen, scheint Streitberg nicht mehr in der fränkischen Schweiz zu liegen!

**) Nicht *Spirillina alpigena*, wie TERQUEM a. a. O. schreibt.

****) Troisième Mémoire s. l. for. du Lias pag. 222 pl. 10. f. 12 ab.

†) Cinquième Mém. pag. 446 pl. 18. f. 17 abc.

††) Sixième Mém. pag. 523 pl. 22. f. 25 ab.

II. Gehäuse linsen- bis scheibenförmig, nur der letzte Umgang (oder höchstens noch vorletzte z. Th.) sichtbar; halbe Querwände:

1) *Involutina polymorpha* TQ.

2) — *limitata* TQ.

B. Gehäuse kalkig.

I. Gehäuse scheiben- bis linsenförmig, innere Umgänge überwuchert, nur der letzte Umgang sichtbar; ganze Querwände:

1) *Involutina Deslongchampsii* TQ.

2) — *petraea* TQ.

3) — *nodosa* TQ.

II. Gehäuse wie vorige, aber halbe Querwände:

1) *Involutina Jonesi* TQ. et PIETTE.

Hieraus erhellt zur Genüge, dass das Genus *Involutina* in seinem bisherigen Umfang nicht beibehalten werden kann, sondern dass die einzelnen Gruppen auf verschiedene Gattungen vertheilt werden müssen, wozu ich mich umsomehr veranlasst sehe, als ich für die in der ersten und letzten Gruppe enthaltenen drei Arten in Folge meiner Untersuchungen ein Vorhandensein wirklicher Querwände überhaupt nicht anerkennen kann.

Den nachfolgenden Ausführungen vorgreifend bemerke ich bereits hier, dass mir nur für die Gruppe der *Involutina silicea* die Ueberweisung an eine anderweit bereits bekannte Gattung, das Genus *Ammodiscus* REUSS*) möglich gewesen ist. Die anderen drei Gruppen sind daher als neue Genera aufzuführen; bei der hierbei entstehenden Frage, auf welche von denselben der bisherige Collectivname *Involutina* zu beschränken sei, halte ich es für angemessen, ihn der durch *Involutina Jonesi* vertretenen Gruppe zu erhalten, erstens, weil diese Art nach Ueberweisung der *Involutina silicea* an *Ammodiscus* REUSS von den das Genus ursprünglich zusammensetzenden Arten allein noch übrig ist, ferner aber, weil auch BRADY**) den *Nummu-*

*) REUSS, Entwurf einer systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen. Sitzungsber. der kaiserl. Akad. der Wissensch. zu Wien, mathem.-naturw. Classe Bd. XLIV. Jahrg. 1861 pag. 365.

**) BRADY, On *Involutina liasina* (*Nummulina liasina*), R. J. Geological Magazine 1864 Vol I. No. 5 pag. 196 Pl. 9.

lites liasinus für synonym mit *Involutina Jonesi* erklärt und unter dem Namen *Involutina liasina* auf's Neue beschrieben hat; ich schliesse mich ihm hinsichtlich dieser Bezeichnung vollkommen an, wenn auch unsere sonstigen Ansichten in manchen Punkten von einander abweichen.

Für die beiden anderen Gruppen bringe ich die generischen Bezeichnungen *Silicina* und *Problematina* in Vorschlag, erstere für die Gruppe der *Involutina polymorpha* etc., die zweite für diejenige der *Involutina Deslongchampsii* etc. Inwiefern diese Genera wirklich haltbar sind, darüber vermag ich selbst vor der Hand nicht zu entscheiden, da es mir nicht vergönnt war, die Richtigkeit der nicht genügend ausführlichen Angaben TERQUEM's in natura prüfen zu können; ihre Bestätigung muss daher von der Zukunft abhängig bleiben; nichtsdestoweniger schien mir ihre vorläufige Aufstellung für geboten, da die einmal publicirten Arten doch irgendwo untergebracht werden müssen.

Nach diesem allgemeinen Ueberblick wende ich mich nun, mit denjenigen Gattungen beginnend, von welchen mir Untersuchungsmaterial zu Gebote gestanden hat, zu einer eingehenden Darstellung der von mir gewonnenen Beobachtungsergebnisse und somit zu einer Rechtfertigung der im Vorigen vorgenommenen anderweiten Systematisirung des Genus *Involutina*.

Involutina (char. emend.)

Syn. *Involutina* TERQ. pars.

Involutina testa calcarea, non affixa, discoidea vel lenticulari, aequilaterali vel subaequilaterali, tubis simplicibus multiperforata, spira plana obvoluta*), anfractibus contiguis, interioribus obtectis, ultimo conspicuo, loculis nullis, apertura terminali.

*) Es kann in der That hier von einer Involubilität, in dem Sinne wie dieses Wort conchyliologisch gebräuchlich ist, nicht die Rede sein; denn die Umgänge umfassen sich nicht wie bei den Ammoniten, sondern sind blos dicht umeinander herumgelegt, wie bei *Planorbis*, *Helix obvoluta* L. etc. Von Rechts wegen müsste daher der Name *Involutina* als falsche Vorstellungen erweckend in *Obvolutina* verwandelt werden.

Nach dieser neuen Diagnose besteht also das Wesen der Gattung *Involutina* in einem kalkigen Gehäuse, welches aus zahlreichen einfach aufeinandergerollten, ungekammerten und einfache Poren aussendenden Windungen gebildet ist, deren innere von Schalensubstanz überwuchert erscheinen, so dass nur der letzte Umgang sichtbar bleibt. Hinsichtlich der schon weiter oben behaupteten Nichtexistenz von Querwänden, sowie über die Form der Mündung verweise ich auf die speciellen Ausführungen bei Beschreibung der einzigen bis jetzt hierher zu ziehenden Art:

Involutina liasina JONES sp.

Taf. XVIII. Fig. 1—3; Taf. XIX. Fig. 1—7.

1853. *Nummulites liasinus* R. JONES l. l. c. c.

1862. *Involutina Jonesi* TERQ. et PIETTE, II. Mém. s. l. for. du Lias pag. 426 et 461 pl. 6. f. 22 a—d.

1863. — — TQ., III. Mém. s. l. for du Lias pag. 156.

1864. *Involutina liasina* BRADY, l. c. pl. 9. f. 1—6.

1871. — — PARKER u. JONES, Annals and Magaz. of nat. history Vol. VIII. pag. 361.

I. testa discoidea vel lenticulari, aequilaterali vel subaequilaterali, margine acuto vel rotundato, multiperforata, spira plana obvoluta, anfractibus 5—6 latis, integris vel irregulariter crenulatis, ultimo conspicuo rugoso, interioribus valde obtectis, disco medio tuberculis altis irregulariter ornato, apertura terminali.

Das Untersuchungsmaterial, auf welches die vorstehende Beschreibung gegründet ist, rührt hauptsächlich aus der Bank des *Pentacrinus tuberculatus* vom Wadenberg bei Eisenach her. *) Aus den Schlämmrückständen des gelben, eisenschüssigen Verwitterungsthons dieser nur 2' mächtigen Schicht liessen sich mit Leichtigkeit zahlreiche zum Theil recht schöne Exemplare frei herauslesen. Dieselben sind nach der Oberfläche zu stets mit Eisenoxyd stark imprägnirt und incrustirt und daher für gewöhnlich undurchsichtig. Ihre Form ist scheibenförmig bis ziemlich stark aufgeblasen; der letzte Umgang von sehr feinen Knötchen deutlich rauh und an seinem äusseren Rande meist

*) v. FRITSCH, Vorstudien über die jüngeren mesozoischen Ablagerungen bei Eisenach, N. Jahrb. für Min. etc. Jahrg. 1870 pag. 404.

abgerundet; gegen die centrale Scheibe ist er kaum abgesetzt, und diese selbst mit stark erhabenen, ineinander nicht verlaufenden Tuberkeln bedeckt. Ziemlich häufig finden sich Exemplare, welche nach Art der Nummuliten durch die Medianebene gespalten sind und in Folge dessen die Windungsspirale deutlich zur Schau tragen (Taf. XVIII. Fig. 1 u. 2).

Ein etwas anderes Ansehen als das so eben geschilderte besitzen einige Exemplare aus schwarzen Thonen des mittleren Lias von Montigny les Metz. Diese erscheinen bei gewöhnlicher Beleuchtung vollständig schwarz von, schöner, bei schief auffallendem Licht lebhaft glänzender Kiesausfüllung der Umgangslumina. Der letzte Umgang ist an seinem äusseren Rande meist scharf, auch die Rauigkeit seiner Oberfläche nicht so regelmässig und deutlich. Gegen die Mittelscheibe ist er durch eine ringförmige Vertiefung wallartig abgesetzt, und die Mittelscheibe selbst mit nicht sehr erhabenen und etwas ineinander verlaufenden Tuberkeln besetzt, letzteres ungefähr so, wie die TERQUEM'sche Abbildung es angiebt; endlich macht sich bei diesen Exemplaren häufig eine ungleichmässige Convexität der Seiten bemerklich. Angesichts dieser Umstände glaubte ich ursprünglich, es mit zwei verschiedenen Arten zu thun zu haben, bezüglich die französische *Involutina Jonesi* TQ. et PIETTE für etwas Anderes als die englische *Involutina liasina* JONES halten zu müssen; ich habe mich jedoch bald in Uebereinstimmung mit den Angaben von JONES (l. c.) von der Unhaltbarkeit einer solchen Trennung überzeugt (Taf. XVIII. Fig. 3).

Wenn schon durch die erwähnten natürlich gespaltenen Exemplare ein Einblick in den inneren Bau erlangt werden konnte, und auch die Exemplare von Montigny in Folge ihrer scharf abgegrenzten Kiesausfüllung und der Anwesenheit einer Eisenoxydincrustation einige Beobachtungen im durchfallenden Licht über den Verlauf des letzten Umganges gestatteten, so habe ich mich doch, den oben ausgesprochenen Grundsätzen gemäss, zur Anfertigung von Dünnschliffen veranlasst gesehen.

Die Exemplare von Montigny waren hierzu wegen der Inconhaerenz der Kiesmasse wenig geeignet, so dass bei mehrfach wiederholten Versuchen nur ein einziger einigermaassen gelang. Dahingegen lieferten die von Eisenacher Exemplaren

angefertigten ca. 30 Median- und 6 Radialschliffe, welche in Bezug auf Erhaltungszustand auch das von BRADY benutzte Material bei Weitem übertreffen, ganz vorzügliche Beobachtungsobjecte, durch welche einige der von den bisherigen Beobachtern nur ungenügend erkannten Umstände klar gestellt werden konnten. Die Untersuchung der Schliffe geschah mit einem Mikroskop von ZEISS in Jena, je nach Umständen bei 40-, 60- und 80maliger Vergrößerung (Ocular No. 1, System A, BB, C), gewöhnlich unter Zuhülfenahme eines ABBE'schen Condensors und verschiedener verstellbarer Blenden, um zweifelhafte Erscheinungen bei mehrfacher Beleuchtung prüfen zu können.

Bei Betrachtung der Medianschliffe (Taf. XIX. Fig. 1 u. 2) sieht man deutlich, dass die Windungen, 5 bis 6 an der Zahl, ihren Ursprung aus einer grossen im Schnitt cycloidischen Primordialekammer nehmen und von da aus allmähig, aber nicht ganz gleichmässig an Dicke zunehmend, sich in einer Ebene, ohne einander zu umfassen, um einander legen, durch einfache Wände von einander getrennt, wie auch BRADY bereits erkannte.

Die Lumina sind (bei den Eisenacher Exemplaren) z. Th. ganz mit Eisenoxyd erfüllt, z. Th. sind es blos Schnüre dieser Substanz, welche, die Umgänge quer durchschneidend, nicht selten den Anschein von Querwänden tragen; indessen lässt sich ihre wahre Natur in allen Fällen an ihrer nie ganz regelmässigen Gestalt, an dem Uebergreifen in die Substanz der Umgangswände und an den Veränderungen erkennen, welche sie während des Schleifens erleiden.

Was nun die hiermit berührte, bald in diesem bald in jenem Sinne beantwortete Frage der Theilung der Umgänge durch Querwände anbelangt, so besteht die Darstellung, welche TERQUEM giebt, im Wesentlichen in sehr scharfen und regelmässigen Einschnürungen der äusseren Umgangswände und in einem sehr prägnanten, dornartigen, bis zur Mitte des Lumen reichenden Fortsatz jeder Einschnürung. Es ist aber zu bemerken, dass diese Darstellung nicht auf der naturgetreuen Abbildung eines Schliffes (dessen Anfertigung TERQUEM nirgends erwähnt), sondern auf einer schematischen Construction beruht, welche auf einen durch Säuren entblösten Kieskern gegründet ist. Nun ist aber wohl schwerlich anzunehmen, dass der Kieskern ganz und gar unverletzt aus der Auflösung

des Kalkgehäuses hervorgegangen ist, denn er wird sicherlich zum mindesten mechanisch angegriffen, so dass mir der Werth der auf ihn basirten Darstellung ein sehr zweifelhafter zu sein scheint.

Ganz ähnlich wie TERQUEM stellt auch BRADY die Erscheinung auf Seite 195 seiner mehr erwähnten Abhandlung in Holzschnitten schematisch dar, sagt aber zugleich, dass dieselbe nur theilweise und unregelmässig entwickelt sei und dass viele Individuen einer Kammerung ganz und gar zu entbehren scheinen. „Einige horizontale Schriffe“, heisst es l. c., „scheinen anzudeuten, dass die Septa oder unvollkommenen „Wände nicht nach demselben Modus gebildet sind, welcher „bei den höheren Foraminiferen vorherrscht, sondern dass es „wesentlich Falten oder Einschnürungen der äusseren Wandung „sind, und dass ihre Unregelmässigkeit an Zahl, Grad der „Entwicklung und Lage von ihren besonderen Wachstums- „verhältnissen abhängen.“

Prüft man darauf hin die beistehenden, nach einigen der deutlichsten Stellen ausgewählter Präparate ausgeführten Skizzen *) und die Figuren 1 u. 2 auf Tafel XIX., so zeigt



sich, dass 1. in der That solche unregelmässig vertheilte und gestaltete Einschnürungen vorhanden sind, 2. dass dieselben im Gegensatz zu der Ansicht von BRADY und TERQUEM sowohl der inneren wie der äusseren Umgangswandung zukommen, und dass die auf beiden Seiten wahrnehmbaren Eindrücke in keiner Beziehung correspondiren, 3. dass dieselben keine scharfen Segmentirungen oder Einknickungen, sondern nur gerundete Ausbuchtungen darstellen, welche durchaus keine Aehn-

*) No. 1–3 von Eisenach $\frac{4}{1}$, No. 4 von Montigny $\frac{6}{1}$.

lichkeit mit den BRADY'schen Textfiguren aufweisen. — Hieraus ergibt sich denn, dass die Darstellungen von TERQUEM und BRADY übertrieben idealisirt sind und dass wir es im Gegentheil lediglich mit sehr unregelmässig gestellten Umgängen zu thun haben, deren Einschnürungen niemals einen solchen Grad der Ausbildung erreichen, dass sich ihre Bezeichnung als Kammerwände oder als cloisons fixées à la partie extérieure des tours rechtfertigen liesse, welche Benennungen zu ganz falschen Vorstellungen Veranlassung geben. Auffällig bleibt immer der Widerspruch zwischen den beiden Beschreibungen von JONES (siehe pag. 706).

Die Gestalt der Windungen ergibt sich aus den Radialschnitten auf Tafel XIX. Figur 3—5. In Figur 5 sieht man die Primordialekammer genau centrisch geschnitten als einen sehr grossen Kreis, in Figur 3 etwas undeutlich elliptisch, so dass sich ihre körperliche Gestalt als sphärisch oder doch wenigstens sphäroidisch annehmen lässt. In Uebereinstimmung mit den durch die Medianschliffe gewonnenen Anschauungen muss hiernach auch der Primordialekammer immer eine beträchtliche Grösse zugesprochen werden. Scheinbare Abweichungen, welche einige Präparate zur Schau tragen, beruhen jedenfalls auf der Lage des Schliffes, welche diese Kammer nicht centrisch schneidet, wie z. B. auf Tafel XIX. Figur 4.

Die Durchschnitte der nun folgenden ersten Umgänge zeigen bei Weitem kleinere Durchmesser, aber immer noch cyclischen Umriss, die späteren werden rundlich-dreieckig und demnächst durch Ausbildung von Anhängen flügelartiger Fortsätze herzförmig. Es besteht indessen kein festes Verhältniss zwischen der Zahl des Umgangs und der Gestalt und Grösse seines Querschnittes, indem bei manchen Exemplaren die Umgänge schneller an Durchmesser zunehmen und eher ihre Gestalt verändern als bei anderen. Doch sind an der Verschiedenheit der von den diversen Präparaten gelieferten Ansichten auch die Unregelmässigkeiten der Einschnürungen theilhaftig, wie sich leicht aus einer vergleichenden Betrachtung der Median- und Radialschnitte ergibt. Der bei BRADY*) von einem noch im Gestein sitzenden Specimen angefertigte Quer-

*) l. c. Pl. 9. f. 5.

schnitt zeigt dieselbe Gestalt der äusseren Umgänge, die der nächst inneren nur fragmentarisch und von den centralen Theilen gar nichts.

In Bezug auf die Beschaffenheit der Mündung des letzten Umganges nimmt BRADY an, dass dieselbe dem Querschnitt desselben entspreche (the open end seems to act as the general aperture). Was ich an meinen Medianschliffen gesehen habe, spricht nicht dagegen, denn niemals habe ich am Ende des letzten Umganges eine Verengung bemerkt, durch welche derselbe etwa in analoger Weise abgeschlossen werden könnte, wie bei *Operculina* und derselben verwandten Gattungen. Keinesfalls aber kann nach den von BRADY und mir gegebenen Durchschnitten die Gestalt der Oeffnung ausgewachsener Individuen mit TERQUEM als rund angenommen werden. Diese Form kommt ihr vielmehr nur in jüngeren Altersstadien zu.

Die die Schale durchsetzenden und auf dem centralen Discus ausmündenden Porenkanäle muss bereits JONES gesehen haben; was er als „columns“ bezeichnet, kann weiter nichts sein, als die zwischen den Poren befindliche Schalensubstanz. Auch BRADY giebt an, beim Anschleifen von Exemplaren deutliche Pseudopodialgänge erkannt zu haben, wengleich dieselben äusserlich durch der Schalensubstanz mehr oder weniger eingekittete Sandpartikel (?) verborgen sein sollen. Andeutungen derselben finden sich a. a. O. f. 6. t. 9. An seinem Radialschnitt f. 5 ist zwar nichts davon zu sehen, aber „einige „Querschnitte zeigen doch Reihen schwach angedeuteter paralleler Linien, welche von der Medianlinie nach der oberen „und unteren Fläche zu laufen, eine Erscheinung, welche „zweifelsohne mit dem zusammengebracht worden ist, was als „columnare Structur der Nummuliten bezeichnet wurde, als „man den Organismus noch als zu jener Gruppe gehörig „betrachtete.“

An den mir vorliegenden Präparaten von Eisenacher Exemplaren zeigen sich diese Porenkanäle in ganz vorzüglicher Schönheit, und zwar hat man ausser den bereits erwähnten auf dem Centraldiscus ausmündenden noch solche zu unterscheiden, welche in der Medianebene verlaufen.

Die ersteren treten schon gut hervor, wenn man einen Schliff auf der einen Seite bis zur Medianebene geführt hat und nun auch die andere Seite bearbeitet. Sie erscheinen

alsdann als schwarze runde Punkte oder dicke Striche, je nachdem sie normal oder geneigt zur Medianebene aufsteigen. Bei manchen Exemplaren kann man während des Präparirens ihren Verlauf bis auf den Umgang, dem sie entspringen, verfolgen. Besser jedoch ist diese Erscheinung an Radialschliffen zu beobachten. Hier stellen sich die Poren als einfache, sich nach aussen zu etwas erweiternde Canäle dar, welche an der Oberfläche zwischen den Höckern des Discus zu Tage treten; sie verlaufen gerade oder mit unregelmässiger Krümmung und sind ebenso wie die Umgangslumina mehr oder weniger mit Eisenoxyd erfüllt. Dass dieselben von der inneren Oberfläche der Wände ausgehen, wie BRADY behauptet (*distinct pseudopodial perforations on the inner surface of the walls*), muss ich im Gegentheil dahin berichtigen, dass ich sie nur von den zu beiden Seiten der Medianscheibe liegenden Oberflächentheilen der Umgänge aufsteigen sah, niemals von einer dem vorhergehenden und folgenden Umgang zugekehrten Seite. Nirgends habe ich eine Dichotomie der Canäle bemerken können; wo sich eine solche scheinbar zu erkennen giebt, lässt sie sich immer auf einfache, in verschiedenen Ebenen verlaufende Poren zurückführen; ebenso verhält es sich da, wo mehrere Canäle sich zu gemeinschaftlichem Austritt zu vereinigen scheinen. Sehr schön lassen sich alle diese Erscheinungen an Tangentialschnitten beobachten, weil von den äusseren Umgängen zahlreichere Canäle auslaufen, als von den inneren; der Tafel XIX. Figur 6 abgebildete Schnitt ist so geführt, dass nur die äussersten Umgänge im Querschnitt erscheinen, aus den dazwischen liegenden Umgangsstücken sieht man zahlreiche solche, sehr deutliche Poren entspringen.

In fertigen Medianschliffen sind von diesen Poren höchstens Spuren zu bemerken; dagegen werden hier die anderen in der Medianebene liegenden Poren bemerklich. Sie charakterisiren sich als dünne, einfache, gerade oder leicht gekrümmte Röhrchen; sie sind nicht an allen Exemplaren sichtbar und konnten mit Sicherheit bis jetzt auch nur bei grösseren zwischen dem letzten Umgang und der Oberfläche bemerkt werden. So zeigen sie sich beispielsweise nicht an Tafel XIX. Figur 1 u. 2, wogegen sie an Figur 7 sehr schön ausgebildet sind.

Es ist mir nicht wahrscheinlich, dass diese theilweise Abwesenheit genannter Poren auf Rechnung des Erhaltungs-

zustandes der Gehäuse geschoben werden dürfe, vielmehr glaube ich, in der bis jetzt anzunehmenden Beständigkeit des Fehlens bei jüngeren Individuen und den inneren Umgängen ausgewachsener, Gründe für die Annahme zu finden, dass die Ausbildung jener Poren überhaupt erst gegen Ende des Wachstums, also vom letzten Umgang aus, erfolgt sei, wonach man denn alle Individuen, welche derartige Poren nicht ausweisen, für nicht ausgewachsen anzusprechen haben würde. Jedenfalls sind weitere Beobachtungen über diese meines Wissens noch bei keiner Foraminiferengattung beobachtete Erscheinung sehr erwünscht. Den entgegengesetzten Fall, dass nämlich die in der Jugend vorhandenen Poren mit dem Alter obliteriren, erwähnen ZWINGLI und KUEBLER*) für eine *Cornuspira* (resp. *Spirillina*) aus dem weissen Jura.

Hinsichtlich der Wachstumsverhältnisse unseres Thieres ergeben die Schiffe, dass seine Ausbildung der Regel nach in der Anlage symmetrisch ist. Die Aufwindung der Umgänge erfolgt, von geringen Abweichungen (Taf. XVIII. Fig. 5) abgesehen, genau in einer Ebene. Wenn also die Gehäuse mehr oder weniger ungleichseitig erscheinen, so liegt der Grund nicht wie bei der in vielen Stücken sehr ähnlichen *Calcarina*** in asymmetrischer Lage der Umgänge, sondern in ungleichmässiger Absonderung der Schalensubstanz. Die Anlagerung dieser letzteren lässt sich an den bei einigen Schiffen sehr deutlichen Anwachsstreifen (Taf. XIX. Fig. 3 u. 4) verfolgen; dieselben charakterisiren sich als feine, der Peripherie des Schiffes parallel laufende, mannigfach gebogene Linien, welche die Gestalt des Durchschnittes in den verschiedenen Altersstufen repräsentiren.

Die chemische Beschaffenheit der Schale erklärt TERQUEM überall für kalkig.***) BRADY hingegen bezeichnet sie als

*) ZWINGLI u. KUEBLER l. c. pag. 24.

**) cf. CARPENTER, Introduction to the study of foraminifera, London 1862 pl. 14. f. 3. Herrn Prof. ROTH, welcher mir Proben zweier durch JAGOR von Luzon mitgebrachter an *Calcarina Spengleri* L. sp. sehr reicher Sande überliess, verdanke ich die Kenntniss dieser Gattung aus eigener Anschauung.

***) Der Behauptung von PARKER und JONES, Annals and Magazine of nat. history Vol. VIII. 1871 pag. 361, dass TERQUEM die Schale seiner *I. Jonesi* sandig befunden habe, liegt eine Angabe TERQUEM's nicht zu Grunde.

sandig-kalkig: „Die eigenthümliche Structur der Wandungen“, heisst es l. c., „kann an dem äussersten Umgang oder an „irgend einem Theil erkannt werden, welcher frei von äusserlichen Anlagerungen ist. Die mikroskopische Untersuchung „zeigt (mit welchen Hilfsmitteln ist nicht näher angegeben), „dass ihre Textur nicht homogen ist, sondern aus Sandkörnern „gebildet wird, welche in die kalkige Substanz eingebettet sind.“

Auf diese Angabe hin habe ich nun sämmtliche gefertigten Schliffe im polarisirten Licht untersucht, hierbei aber eine zwar krystallinische, jedoch nicht chromatisch polarisirende Masse — reinen Kalkspath befunden. Ferner wurden mehrere Exemplare mit verdünnter Salzsäure behandelt: sie lösten sich unter starker Entwicklung von Kohlensäure fast vollständig auf; als Rückstand blieben hauptsächlich Eisenoxydflocken und einige ganz winzige zwischen gekreuzten Nicols helleuchtende Quarzkörner, deren Theilnahme am Schalenbau mir aber in Anbetracht ihrer sehr geringen Quantität als höchst zweifelhaft erscheint; ich halte dieselben vielmehr für Theile der nach dem Absterben des Thieres gebildeten Incrustation und erkläre mich demgemäss für eine rein kalkige Schalenbeschaffenheit der *Involutina liasina*.*) Eine ähnliche chemische Prüfung der Exemplare von Montigny musste ich leider wegen des sehr reducirten Materials unterlassen; die Untersuchung durch Polarisation zeigte jedoch ebenfalls keinen Quarz.

Die englischen Exemplare erreichen nach BRADY eine Grösse von $\frac{1}{70}$ bis $\frac{1}{15}$ engl. Zoll (= 0,4—1,8 Mm.) im Scheibendurchmesser, seine Figur 2 auf Tafel 9 zeigt eine Dicke von 0,6 Mm.; TERQUEM fand den Durchmesser bis zu 1,2 Mm., meine eigenen Messungen an deutschen Exemplaren ergaben als Maxima 1,2 Mm. Scheibendurchmesser und 0,6 Mm. Dicke.

Involutina liasina ist bis jetzt von folgenden Punkten bekannt:

in England: von Rugby (Warwickshire), von Purton bei Sharpness und Fretherne bei Newham (Gloucestershire) und von Defford (Worcestershire), überall im unteren Lias (Niveau nicht näher angegeben);

*) Vergl. auch die Bemerkungen von REUSS l. c. pag. 362 über die Aporosität kieselschaliger Foraminiferen.

- in Luxemburg: von Jamoigne (Zone des *Ammonites angulatus*);
- in Frankreich: aus dem unteren Lias von Fleigneux (Ardennes), Arietenzone;
- in Deutschland: aus dem unteren Lias von Eisenach, ausser in der bereits erwähnten Bank des *Pentacrinus tuberculatus* vom Wadenberg noch in einer derselben petrographisch ähnlichen Mergelbank, welche der unmittelbar im Liegenden der Tuberculatusbank auftretenden Schieferthonzone eingelagert ist*); ferner aus dem mittleren Lias von Metz, überaus häufig in einer 8—10 Cm. hohen Schicht der Zone des *Ammonites Davöi* (marnes à ovoïdes ferrugineux TQ.) gegenüber dem Kirchhof von St. Julien les Metz und in schwarzen Schieferthonen (Lias δ) vom Canal bei Montigny les Metz.

Die systematische Stellung des Genus *Involutina* ist seit seiner Aufstellung Gegenstand verschiedener Controversen gewesen. Ich übergehe die Zuthellung der hier allein in Frage kommenden Art zu dem Genus *Nummulites* (resp. *Nummulina*), nachdem TERQUEM und BRADY auf das Unrichtige dieser Ansicht verwiesen haben und die Nothwendigkeit einer generischen Abzweigung auch von PARKER und JONES anerkannt worden ist, umsomehr, als die sogleich vorzunehmende Discussion der von TERQUEM dem Genus *Involutina* zugesprochenen Verwandtschaft auch die Beziehungen zu den Nummuliten berührt.

Die oben (pag. 709) wörtlich mitgetheilte Ansicht TERQUEM's über die Stellung der *Involutina* ist unhaltbar, wie man auch die Gattung abgrenzen mag. Es ist zwar nicht zu läugnen, dass *Involutina liasina* in ihren Windungsverhältnissen eine gewisse Analogie mit den assilinoïden Nummulinen (*Nummulinae spuriae* RÜTIMEYER)**) aufzuweisen hat, allein der durchaus einfache Bau des Canalsystems der *Involutina* schliesst überhaupt eine Zuthellung zu den Familien der *Polystomellidea* und *Nummulitidea* und somit auch eine Unterbringung in der

*) cfr. v. FRITSCH l. c.

***) RÜTIMEYER, Ueber das schweizerische Nummulitenterrain etc., Inaug.-Diss. Bern 1850 pag. 69 u. 82 l. 4. f. 37. 43. 44. 45.

Nähe der von TERQUEM als verwandt angezogenen Gattungen *Nummulina*, *Operculina* und *Fusulina* aus; der speciell für eine Verwandtschaft mit letztgenannter Gattung beigebrachte Grund steht ausserdem an und für sich auf sehr schwachen Füßen.

Eine von TERQUEM ganz abweichende Ansicht stellt BRADY a. a. O. auf. Auf der von ihm behaupteten sandigen Beschaffenheit der Schale fussend, überweist er nämlich *Involutina* (die auch für ihn bloß durch *I. liasina* repräsentirt ist) der Familie den *Lituolidae* CARP.*) und stellt sie in Anbetracht ihrer unregelmässigen Einschnürungen in die unmittelbare Nähe von *Trochammina* PARK. u. JON., während sie ihm durch ihre sonstige Ausbildung als Mittelglied zwischen dieser Familie und den niedriger organisirten Rotalideen gilt. PARKER und JONES theilen diese Ansicht.

Diese ganze sehr künstliche Unterbringung beseitigt sich von selbst durch den, wie ich hoffe, genügend beigebrachten Beweis von der rein kalkigen Beschaffenheit der Schale, in Folge dessen man die Gattung rückhaltlos zu den Rotalideen stellen muss.

In dieser Familie nimmt *Involutina* hinsichtlich der Windungsverhältnisse eine ähnliche Stellung ein wie die *Nummulinae spuriae* RÜT. unter den Nummulideen und schliesst sich im Uebrigen eng an die Gattung *Calcarina* D'ORB. an. Mit dieser gemeinsam unterscheidet sie sich von allen übrigen Rotalideen durch die mehrere Umgänge hindurch cylindrische Gestalt der Windungen, welche sich nur allmählig zu Gunsten eines bei *Involutina* übrigens stärker als bei *Calcarina* ausgeprägten Strebens nach Umfassung der jedesmal vorübergehenden ändert; auch theilt sie mit *Calcarina* den gleichen Modus der Ueberwucherung und Granulation der inneren Umgänge so sehr, dass zwischen gewissen stachellosen, namentlich jüngeren Individuen von *Calcarina Spengleri* L. sp. und etwas aufgeblasenen Exemplaren der *Involutina liasina* eine ungeweine Aehnlichkeit hervortritt. Andererseits sind es die symmetrische Ausbildung, der Mangel einer Kammerung, die einfachen Umgangswände und das jeder Theilung entbehrende Canalsystem, welche unserer Gattung für sich allein eine selbständige Stellung unter

*) CARPENTER l. c. pag. 140.

den Rotalideen anweisen und dieselbe zugleich als einfachsten Typus dieser Familie charakterisiren.

Nicht unerwähnt kann ich hier gewisse eigenthümliche Körperchen lassen, welche zusammen mit *Involutina liasina* im Lias von Eisenach gefunden worden sind und organischen Ursprungs zu sein scheinen, deren Deutung mir aber bis jetzt nicht geglückt ist.

Es sind das kleine, linsenförmige, mehr oder weniger aufgeblasene Kalkkörperchen, welche einen Scheibendurchmesser bis zu 0,8 Mm. und eine Dicke bis zu 0,5 Mm. erreichen. Auf ihrer Oberfläche sind sie bald glatt, bald beiderseits fein granulirt, bald nur einerseits glatt und auf der anderen Seite granulirt. Sie haben äusserlich einige Aehnlichkeit mit gewissen abnormen Individuen der *Involutina liasina**), bei denen auch der letzte Umgang von Schalensubstanz überwuchert ist, doch sind sie bei weitem dichter und feiner granulirt (Taf. XVIII. Fig. 11 u. 12).

Schleift man diese Körperchen parallel der Mediaebene an (wobei man sehr behutsam zu Werke gehen muss, da die Präparate leicht bersten), so treten bei allen, gleichviel ob sie aussen granulirt waren oder nicht, zahlreiche rundliche, rothe Punkte (Poren?) aus einer mit Eisenoxyd imprägnirten Kalkmasse hervor, von Windungen habe ich jedoch keine Spur bemerken können (Taf. XIX. Fig. 9).

Ammodiscus REUSS.

Syn. *Cornuspira* WILL. z. Th., *Trochammina* PARK. u. JONES, *Orbis* STRICKLD., *Operculina* BR.

Schale sandig-kieselig, frei tellerförmig, gleichseitig spiral gewunden mit in einer Ebene dicht umeinander liegenden Umgängen. Am Ende in der ganzen Weite ausmündend. REUSS l. c.

*) BRADY l. c. pl. 9. f. 4.

1. *Ammodiscus infimus* STRICKLD. sp.

Taf. XVIII. Fig. 4 — 7., Taf. XIX. Fig. 8:

1846. *Orbis infimus* STRICKLAND l. c.1862. *Involutina silicea* TERQUEM, Second Mém. s. l. for. du Lias p. 450
pl. 6. f. 11 ab.

1863. — — — Troisième Mém. s. l. for. du Lias p. 223.

1866. — — — Cinquième Mém. s. l. for. du Lias p. 447.

1871. *Operculina liasina* BRAUNS, Der Unterjura im nordwestl. Deutschland p. 447, 132, 150.

Die Abbildung, welche TERQUEM a. a. O. von seiner *Involutina silicea* giebt, ist augenscheinlich nach einem nicht durchgeschliffenen Exemplare bei durchfallendem Licht gezeichnet; sie giebt daher von der äusseren Beschaffenheit der Schale kein richtiges Bild und ist zur Bestimmung nicht geeignet. Einige TERQUEM'sche Original-Exemplare, welche mir Herr v. ROEHL übersandte, halfen indessen diesem Mangel besser ab, als irgend welches andere Hilfsmittel es vermocht hätte. Dieselben ermöglichten zunächst die leichte und sichere Bestimmung mehrerer von demselben Herrn an verschiedenen Localitäten um Metz gesammelter und mir ebenfalls überlassener Stücke, sowie einer nicht unbeträchtlichen Anzahl Exemplare, welche ich selbst aus Thonen der Zone des *Ammonites Davöi* von St. Julien les Metz ausgelesen hatte. Aus der Vergleichung genannter Originalien mit den der SCHLÖNBACH'schen Sammlung entnommenen Original-Exemplaren der *Operculina liasina* BRAUNS resultirte aber auch die vollständige (schon früher vermuthete) Uebereinstimmung beider Arten, so dass mir für die Untersuchung ein sehr reiches Material zur Verfügung stand, über dessen richtige Bestimmung kein Zweifel walten kann.

Die weissen oder grauen sehr harten flachen kleinen Scheiben bestehen im ausgewachsenen Zustande aus 10 bis 12 serpulaartig aufgewundenen, mehr oder weniger deutlich gegeneinander abgesetzten, zuweilen etwas unregelmässig ausgebildeten Windungen. An der Oberfläche sind dieselben rau und mit unregelmässigen Quereindrücken versehen oder auch dieses letzteren Kennzeichens entbehrend. Der Scheibenumfang ist kreisförmig oder elliptisch; manche Individuen sind auch seitlich so zusammengedrückt, dass sie fast rechteckig erscheinen; der letzte Umgang hält sich zuweilen nicht genau

in der allgemeinen Windungsebene. Die Mitte der Scheibe ist beiderseits etwas vertieft; die Gestalt der Mündung rundlich, dem Querschnitt der Windung entsprechend. Die durchschnittliche Grösse beträgt gegen 1 — 2 Mm. Scheibendurchmesser; das grösste bis jetzt gefundene Exemplar erreicht aber sogar 4 Mm. (Taf. XVIII. Fig. 4).

Meine Bemühungen, die von TERQUEM so stark prononcirt und zahlreich angegebenen Kammerwände, welche den äusseren Quereindrücken entsprechen sollen, aufzufinden, haben sich als vollständig erfolglos erwiesen, obgleich ich das ganze verfügbare Material in Terpentinöl bei starker Vergrösserung und verschiedener Beleuchtung untersuchte; auch die Anfertigung von Dünnschliffen führte zu keinem anderen Resultat. Es zeigten sich an denselben vielmehr blos unregelmässige, mit schwachen Ausbuchtungen versehene Umgänge, niemals aber solche durchgehende Septa, wie auf TERQUEM's Figur, daher ich mich für berechtigt halte, dieselben auf eine falsche Deutung jener oberflächlichen Eindrücke zurückzuführen, deren wahre Natur sich auch TERQUEM bei Anfertigung von Schliffen hätte ergeben müssen.

Die Lumina der Umgänge sind mit schwarzer, im Schliff bräunlich erscheinender körniger Substanz angefüllt, welche sie von den begrenzenden hyalinen Wandungen recht gut unterscheiden lässt. Diese Wandungen sind mindestens ebenso stark wie der Durchmesser der entsprechenden Lumina, im Gegensatz zu der Abbildung bei TERQUEM, auf welcher die Wände an Breite stark gegen die Lumina zurücktreten, aber auch diese Differenz glaube ich auf die Verschiedenheit der Untersuchungsmethoden zurückführen zu müssen. Poren gehen von den Windungen nicht aus.

Die kieselige Beschaffenheit der Schale erkannte TERQUEM an der absoluten Unlöslichkeit in Säuren bei den Exemplaren aller von ihm angeführten Fundorte. BRADY hingegen leugnet ihre rein kieselige Natur und beansprucht eine Mitwirkung von Kalkcarbonat am Aufbau. Nach seiner Ansicht ist die Unlöslichkeit nur scheinbar absolut, indem die Quarzkörner in so grosser Menge vorhanden seien, dass selbst nach Beseitigung des kalkigen Substrates die ursprüngliche Gestalt der Schale unverändert bliebe. Wäre dies richtig, existirte wirklich Kalkcarbonat in der Schale, so müsste sich aber doch wohl

seine Auflösung verfolgen lassen; ich habe jedoch an den von mir mit Salzsäure geprüften Exemplaren von Metz sowohl, wie von dem nordwestdeutschen Liasgebiet selbst unter der Lupe keine Spur von Kohlensäureentwicklung bemerken können. Das Mikroskop unterstützte diese Wahrnehmungen. An den nicht geschliffenen Exemplaren sieht man an der Peripherie die einzelnen, die Raubigkeit der Oberfläche bedingenden Quarzkörner, ausgezeichnet durch starke Lichtbrechung und in polarisirtem Licht einem Haufwerk bunter Steinchen gleichend, während sich die Dünnschliffe als aus lauter kleinen unregelmässig gestalteten Täfelchen zusammengefügt zeigen, die zwischen gekreuzten Nicols ein farbenprächtiges Mosaik liefern. Diese Charaktere sind constant, welches auch der Erhaltungszustand der begleitenden Fossilien im Allgemeinen und der Foraminiferen im Besonderen sein mag. Da nun zwischen den Quarzkörnern ein kalkiges Bindemittel niemals, weder chemisch noch mikroskopisch nachgewiesen werden konnte, so ist wohl anzunehmen, dass es ursprünglich lediglich organische Substanz gewesen ist, welche die einzelnen Theilchen verkittete, anderenfalls würde sich der Kalk bei der grossen horizontalen und verticalen Verbreitung der Species doch irgendwo erhalten haben. Nach diesen Erwägungen glaube ich die Ansicht von BRADY nicht weiter berücksichtigen zu müssen.

Ammodiscus infimus besitzt also keineswegs die Structurverhältnisse der Schale, welche PARKER und JONES für ihr Genus in Anspruch nehmen*), bei welchem die Sandkörner in ein vorherrschendes Bindemittel so eingebettet sind, dass eine Raubigkeit oft gar nicht zu bemerken ist. Hiermit erledigt sich die von PARKER und JONES und BRADY vorgenommene Zuthellung unserer Art zu *Trochammina*, sowie die von denselben Autoren befürwortete spezifische Vereinigung mit der lebenden *Trochammina incerta* D'ORB.. Ueberhaupt hat eine solche Identificirung zweier in zeitlich weit auseinander liegenden Formationen auftretender Arten ihre sehr bedenklichen Seiten für die Paläontologie, wenn diese Arten in den zwischenliegenden Formationen gänzlich fehlen. Ohne sich den neueren hauptsächlich von CARPENTER und PARKER und JONES vertre-

*) CARPENTER l. c. pag. 141.

tenen Ansichten über die Speciesbegrenzung gänzlich zu verschliessen, scheint eine derartige Identificirung zum mindesten voreilig, wie schon REUSS ausgeführt hat. *)

Vollkommen übereinstimmend ist hingegen der Schalenbau von *Lituola*, wie ihn CARPENTER **) schildert. Hier liegen nämlich die Sandkörner entweder porphyrartig in einer feineren Grundmasse desselben Materials, oder sie sind auch ohne Dazwischentreten einer solchen bloß durch organische Substanz zusammengehalten. Aus diesem Grunde bringe ich die in Rede stehende Art zu dem Genus *Ammodiscus*, welches REUSS für die mit *Lituola* verwandten, äusserlich *Cornuspira* nachahmenden Formen geschaffen und seiner Familie *Lituolidea* (= *Lituolidea* CARPENTER pars) einverleibt hat, während er für *Trochammina* und Verwandte die Familie der *Uvellidea* begründete. — Die von BRAUNS vorgenommene Zuthellung des *Ammodiscus infimus* zu *Operculina* bedarf wohl keiner besonderen Erörterung und Widerlegung.

Hinsichtlich der specifischen Bezeichnung habe ich unbedenklich zu der von STRICKLAND gebrauchten zurückkehren zu dürfen geglaubt. Wenn auch die kieselige Beschaffenheit von ihm noch nicht beachtet worden ist, so stimmt doch das Gesamtbild, welches er von seinem Fossil entwirft, vollkommen (auch hinsichtlich der Grösse) mit der TERQUEM'schen *Involutina silicea*, so dass mir gegründete Zweifel gegen die Identität nicht vorzuliegen scheinen.

Ammodiscus infimus ist sehr weit verbreitet. In England scheint er mehrfach gefunden worden zu sein. Die STRICKLAND'schen Exemplare stammten aus dem oberen Lias.

In Frankreich ***) findet er sich im unteren Lias von la Garrenne les chétiss Champs, les Bossons, Nohant, Vic (départ. Indre) überall ziemlich selten (Schichten der *Gryphaea arcuata*); im mittleren Lias: bei Venarey und Beauregard (Côte d'Or) sehr häufig in den Thonen der Davöizone, endlich im oberen Lias des Mt. St. Michel bei Longwy (Zone des *Trochus subduplicatus*).

*) REUSS l. c. pag. 359.

**) CARPENTER l. c. pag. 143.

***) cfr. TERQUEM ll. cc.

In Deutschland kennen wir die Art zunächst aus der Umgebung von Metz und zwar: aus dem unteren Lias von Gueuleu (von ROEHL, nicht häufig); aus den Davöithonen (marnes à ovoïdes ferrugineux TERQ.) von St. Julien les Metz (sehr häufig) und aus dem Lias δ von Montigny les Metz (ziemlich selten).

Im nordwestdeutschen Liasgebiet ist *Ammodiscus infimus* ebenfalls sehr häufig angetroffen worden; A. SCHLÖNBACH fand ihn aus dem unteren Lias: im Winnigstädter Eisenbahnsteinbruch bei Mattierzoll im Herzogthum Braunschweig, anderthalb Fuss über den Bucklandischichten, und in den Schichten des *Ammonites planicosta* am Gallberg bei Salzgitter; aus dem mittleren Lias: in den Schichten des *Pentacrinus nudus* vom Soelenhai bei Liebenburg (Schurf No. 1 Schicht 12 und Schurf No. 2 Schicht h bei U. SCHLÖNBACH*) und in dem gesammten Lias δ der Finkelkuhle und des Gallberges bei Salzgitter (sehr häufig). Endlich fand ihn v. UNGER in Liasthonen zwischen Oldenrode und Echte (Niveau nicht näher angegeben; Exemplare der SCHLÖNBACH'schen Sammlung).

2. *Ammodiscus asper* TERQUEM sp.

Syn. *Involutina aspera* TERQ., Troisième Mém. pag. 22 pl. 9. f. 21 ab.

Diese Art wird von TERQUEM folgendermassen charakterisirt:

„Schale kieselig, zusammengedrückt, kreisförmig oder „oval, gleichseitig, glasig, durchscheinend, sehr rauh. Gewinde beiderseits sichtbar, in der Mitte vertieft, aus 4 bis „5 Windungen mit starken (épaisses) Wänden gebildet. „Windungscanal sehr unregelmässig, Kammern undeutlich“; und soll sich von der vorigen Art nur durch viel grössere Rauheit, geringere Zahl der Umgänge und relativ geringere Zahl der Kammern unterscheiden.

Es scheint mir sehr fraglich, inwieweit diese Art auf Selbstständigkeit Anspruch machen kann und ob sie nicht eher mit der vorigen Art vereinigt werden muss. Die grössere oder geringere Rauhigkeit halte ich nach meinen Beobachtungen an *Amm. infimus* für ein sehr wechselndes Moment; starke Um-

*) U. SCHLÖNBACH, Ueber den Eisenstein im mittleren Lias etc. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XV. 1863 pag. 487 u. 488.

gangswände und unregelmässig gestalteter Windungscanal kommen auch jenem zu und von den (noch obendrein als undeutlich bezeichneten) Kammerwänden ist auf der Abbildung ebensowenig zu sehen, wie ich sie bei *Ammodiscus infimus* bemerken konnte, so dass mir wesentliche Unterschiede nicht zu bestehen scheinen.

Diese Art erreicht nach TERQUEM eine Grösse bis zu 1,6 Mm. und ist nach ihm sehr häufig im unteren Lias (Schichten des *Bel. acutus*) von Gueuleu, was ich selbst von dort sah, gehörte entschieden zu *Ammodiscus infimus*.

Bei der grossen Verbreitung des *Ammodiscus infimus* durch den ganzen Lias lässt sich vermuthen, dass Vertreter dieser Gattung auch noch in höheren Juraschichten werden aufgefunden werden, aus denen sie bis jetzt noch gänzlich fehlen. Auffällig ist es, dass im braunen und weissen Jura die in Bezug auf die Form entsprechenden, aber kalkschaligen *Cornuspiren* und *Spirillinen* so stark vertreten sind, während wir im Lias erst eine einzige Art der ersteren Gattung, *Cornuspira liasina* TERQ.*) von Montigny les Metz (Lias δ), kennen, so dass man auf den ersten Blick vermuthen könnte, es möchten sich unter der grossen Anzahl mittel- und oberjurassischer *Cornuspira*- resp. *Spirillina*-Arten auch *Ammodiscus*-Arten befinden. Es haben indessen GÜMBEL**) und SCHWAGER***) die ihnen bekannt gewordenen Arten ausdrücklich für kalkig erklärt und eben dieselbe Beschaffenheit muss man den sehr kleinen Species, welche ZWINGLI und KUEBLER als *Cornuspiren* †) beschrieben haben, zuerkennen; zwar ist bei diesen letzteren weder eine chemische noch eine physikalische Untersuchung der Schalensubstanz vorgenommen worden, allein die bei starker Vergrösserung gefertigten Abbildungen lassen die charakte-

*) TERQUEM, Sixième Mém. s. l. for. du Lias p 474 pl. 19. f. 4 a b.

**) GÜMBEL l. c.

***) SCHWAGER, Beiträge zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten, Württemb. naturw. Jahreshfte 1865.

†) ZWINGLI u. KUEBLER l. c. Diese Autoren vereinigen *Cornuspira* und *Spirillina* unter dem obigen gemeinsamen Namen.

ristische Structur ächt kieselschaliger Foraminiferen vermissen, so dass man vorderhand das Fehlen der Gattung *Ammodiscus* im braunen und weissen Jura annehmen muss.

Bei dieser Gelegenheit will ich darauf hinweisen, dass die *Spirillina polygyrata* GÜMBEL (pag. 710), auf deren angebliche Kammerung TERQUEM das ganze Genus *Spirillina* mit seiner heterogenen Gattung *Involutina* vereinigt, wirklich kammerlos ist und in Anbetracht ihrer Porosität nirgends anders untergebracht werden kann als eben bei *Spirillina*.) GÜMBEL beschreibt die Art als 1 Mm. im Durchmesser grosse Gehäuse mit schmalen, nach dem Mittelpunkt zu immer schmaler werdenden, durch „schräge Ausbauchungen und Buchtungen unregelmässig dicken Wandungen“ etc. und ferner: „Kammerwände konnten trotz Durchsichtigkeit des Gehäuses und trotz Anschleifens, sowie Anätzens mittelst Säure keine wahrgenommen werden.“ Dem entgegen äussert sich TERQUEM: „Nous avons pu détacher sur une coquille (de *Sp. alpigena* [recte *polygyrata*] envoyée p. M. GÜMBEL) une partie de l'enveloppe calcaire et nous avons obtenu des tours de spire réguliers formés de loges très étranglés. Nous pouvons donc conclure de là que les Spirillines et les Involutines se rapportent à un seul et même genre.“ Welche Untersuchungs- und Anschauungsweise den Vorzug verdient, liegt auf der Hand, und es ist klar, dass auch hier wieder „schräge Ausbauchungen und -Buchtungen gerade wie bei *Involutina liasina* und *Ammodiscus infimus* für Querwände angesprochen worden sind, ein abermaliger Beweis für die Nothwendigkeit möglichst allseitiger Untersuchung.

Silicina gen. nov.

Syn. *Involutina* TERQUEM z. Th.

Mit Bezug auf die tabellarische Zusammenstellung auf pag. 710 fasse ich in der Gattung *Silicina* die beiden von TERQUEM als kieselschalige *Involutina*-Arten beschriebenen Arten zusammen, welche wie *Ammodiscus* aus in einer Ebene aufgewundenen Umgängen bestehen, im Gegensatz hierzu aber die inneren Umgänge nicht mehr erkennen lassen. Sie

*) Die andere von GÜMBEL als *Sp. tenuissima* beschriebene Art wird von SCHWAGER l. c. pag. 94 als porenlos zu *Cornuspira* gestellt.

besitzen hierdurch eine gewisse Aehnlichkeit mit *Involutina liasina*. Indem ich mich in Ermangelung eigenen Untersuchungsmaterials an Stelle einer weiteren formellen Charakteristik des Genus mit dem Hinweis auf die TERQUEM'schen Beschreibungen und Abbildungen der Arten beschränke, bemerke ich nur noch, dass die beiden Arten flache Scheiben bilden und mehr oder weniger rauh sind; nach den Abbildungen scheinen sie in ganz analoger Weise wie *Ammodiscus* aus Quarzkörnern zusammengesetzt, mithin ächt kieselschalig zu sein; hierfür spricht auch der Umstand, dass keine Poren angegeben sind. In welcher Weise die Ueberdeckung der inneren Umgänge vor sich gegangen ist, d. h. ob sie bloß in einer Verwischung der Nathlinien besteht oder ob eine lagenweise Ueberwucherung wie bei den Rotalideen anzunehmen ist, ist nicht bekannt. Ebenso kann die Frage über die Existenz von Kammerwänden und deren Beschaffenheit noch nicht als endgiltig abgeschlossen betrachtet werden, wieweil TERQUEM dieselben seiner Gattungs-Definition entsprechend als halbe angiebt, da keine Durchschnitte angefertigt worden sind und alle diesbezüglichen Angaben sich bloß auf äussere Reliefverhältnisse gründen.

1. *Silicina polymorpha* TERQUEM sp.

1863. *Involutina polymorpha* TERQ., Troisième Mém. pag. 223 pl. 10.
f. 23 abc.

1863. — — — Cinquième Mém. pag. 447.

Diese Art ist flach, gleichseitig, in ihrem Umriss sehr unregelmässig, bald oval, bald nach der Seite der Mündung hin zugespitzt vorgezogen. Die Oberfläche sehr rauh, das Gewinde nur theilweise sichtbar. Ueber die Kammerung heisst es in der Diagnose: „loculis ultimis conspicuis“ und in der französischen Beschreibung: spire formée de loges irrégulières, les dernières seules indiquées, wozu noch die Bemerkung kommt: quelques échantillons par un reste de spire indiquent le genre auquel ils appartiennent (i. e. *Involutina* sensu TERQ.). Auf der Abbildung sind auf dem sichtbaren Theil des letzten Umganges ziemlich starke Einschnürungen angegeben; an einer überzeugenden bildlichen Darstellung ist aber auch hier Mangel. Die endständige Mündung soll rund sein. Diese Art erreicht eine Länge bis zu 2 Mm. und findet sich ziemlich selten in

den Schichten mit *Am. Bucklandi* und *Gryphaea arcuata* von Nohant und Vic (Indre); im mittleren Lias in den Schichten der *Plicatula spinosa* zu Ars bei Metz (ziemlich selten).

2. *Silicina limitata* TERQUEM.

1863. *Involutina limitata* TERQ., Troisième Mém. p. 223 pl. 10. f. 24 a b.

„Schale kieselig, gleichseitig, scheibenförmig, rundlich, auf der Peripherie sehr rauh, Gewinde eingerollt und von eng aneinanderliegenden Umgängen gebildet, von denen der letzte und der vorletzte zur Hälfte sichtbar sind. Die letzten Kammern eingeschnürt; die Mittelscheibe niedergedrückt und sehr wenig rauh, Oeffnung endständig rund“ (TERQUEM). Sie erreicht 0,92 Mm. Durchmesser und findet sich ziemlich selten in den Schichten der *Plicatula spinosa* von Ars bei Metz.

Problematina gen. nov.

Syn. *Involutina* TERQ. z. Th.

Auch die hier zusammengefassten drei Arten zeigen nach den Beschreibungen und Abbildungen mehr oder weniger grosse Analogie mit *Involutina liasina*, es sind lauter kalkschalige, symmetrisch aus einander nicht umfassenden Windungen aufgebaute Gehäuse, deren erste Umgänge von Schalensubstanz überwuchert und deren Oberflächen mit verschiedenartigen Granulationen und Rauigkeiten geziert sind. Sie unterscheiden sich aber dadurch, dass bei ihnen sehr starke Quersepta, welche die Umgänge in rundliche Kammern abtheilen, deutlich nachgewiesen sind. Vorbehaltlich anderweiter eingehenderer Untersuchungen würde daher auch die Gattungsdefinition nur in diesem einen Punkte von derjenigen der *Involutina* abweichen. Hiernach würde das Genus *Problematina* einen weiteren Typus der nicht umfassenden symmetrischen *Rotalidea* repräsentiren und in noch näherer Beziehung zu *Calcarina* stehen als *Involutina*.

1. *Problematina Deslongchampsii* TERQUEM sp.

1863. *Involutina Deslongchampsii* TQ., Troisième Mém. s. 1. f. du Lias pag. 222. pl. 10. f. 12 a b.

„Die Schale ist kalkig, durchscheinend, glänzend, rauh, linsenförmig bis scheibenförmig, gleichseitig, im Umfange rundlich,

in der Mitte mit erhabenen unregelmässig vertheilten Tuberkeln besetzt; das Gewinde ist niedergedrückt, der letzte Umgang als Ring allein sichtbar; Kammern zahlreich, auswendig etwas aufgetrieben, Querwände dick, ganz, nicht durchsichtig wie die übrige Schale.“ Diese Art ist äusserlich der *Involutina liasina* sehr ähnlich, nur die Tuberkeln sind erhabener und weniger zahlreich, als bei jener. Sie erreicht einen Durchmesser bis zu 0,36 Mm. und ist sehr selten im mittleren Lias (Davöizone) zwischen Caen und Bayeux (Dep. Calvados).

2. *Problematica petraea* TERQ. sp.

1866. *Involutina petraea* TQ., Cinqüième Mém. s. l. for. du Lias pl. 18. f. 17 abc.

„Die Schale ist kalkig, linsen- und scheibenförmig, auf dem letzten Umgang tuberkulirt und sehr rauh; in der Mitte mit wenig erhabenen unregelmässig vertheilten Höckern versehen, welche nicht so rauh wie diejenigen des Umfanges sind; das Gewinde flach, äusserlich nicht sichtbar.“

Dem Umstand, dass sich Exemplare gefunden haben, welche nummulitenartig durch die Medianebene gespalten sind, verdanken wir eine Abbildung des inneren Baues bei TERQUEM, nach welcher das Gewinde von einer relativ grossen kugligen Primordialekammer ausgehend aus sechs, durch breite Wände von einander getrennten Umgängen besteht, welche durch breite Querwände in zahlreiche, eiförmige, regelmässige, langsam wachsende Kammern getheilt werden. Ueber die feinere Structur, namentlich über das Canalsystem fehlen leider die nothwendigen Angaben. Nur soviel lässt sich aus der betreffenden, übrigens zu kleinen Abbildung ersehen, dass die Kammern der inneren Umgänge durch eine Art Siphonalcanal in Verbindung stehen, während diejenigen der äusseren Umgänge vollständig von einander getrennt zu sein scheinen. Durchmesser beträgt 0,5 Mm. Bisher ist diese Art durch TERQUEM nur im unteren Lias der Côte d'or von Vic de Chasnay bei Semur und Thoisy la Berchère (Zonen des *Ammonites angulatus* und *Bucklandi*) als sehr selten gefunden worden.

3. *Problematina nodosa* TERQ. sp.

1868. *Involutina nodosa* TERQ., Sixième Mém. s. l. for. du Lias p. 523
pl. 22. f. 25 ab.

Diese sehr seltene Art von nur 0,44 Mm. Durchmesser, aus den Posidonienschiefern von St. Ruffines les Metz besitzt „ein gleichseitiges sehr rauhes glänzendes Gehäuse, mit runden, abgeschnürten (strangulatis), regelmässig wachsenden Kammern. Das Gewinde ist weit, die Wände durchsichtig.“

Die in durchfallendem Licht gezeichnete TERQUEM'sche Abbildung zeigt die Kammern als 13 runde vollständig von einander abgeschlossene Hohlräume, welche, von einer kleinen Primordialekammer ausgehend, sehr rasch an Grösse zunehmen, so dass sie bloß zwei Umgänge bilden, welche durch sehr breite Wandungen von einander getrennt sind; auf welche Weise die Kammern untereinander in Verbindung stehen, ist leider ebensowenig zu ersehen wie bei der vorigen Art. Eine chemische Untersuchung der Schale ist von TERQUEM nicht vorgenommen worden, da es sich um ein Unicum handelte; vermittelst Polarisation wäre es ein Leichtes gewesen, die Natur der Schale zu ermitteln, ohne letztere zu beschädigen. Obgleich man also noch nicht weiss, ob das Gehäuse kalkig oder kieselig ist, so stelle ich die in Rede stehende Art doch hierher, da sie mir in ihrem Aufbau grosse Analogie mit der vorigen zu besitzen scheint.

Uebersicht der Resultate.

Ein Rückblick auf die gegebenen Darstellungen zeigt, dass die Gattung *Involutina* in ihrer ursprünglichen Ausdehnung, abgesehen von den beiden *Silicina*-Arten, deren Natur und systematische Stellung noch nicht genügend bekannt sind, Formen aus nicht weniger als drei verschiedenen Familien, den Lituolideen, Spirillinideen und Rotalideen umfasst, deren Vereinigung, unter Hintenansetzung der durch den ganzen Bau gelieferten Kennzeichen, auf ein einziges gemeinsames Merkmal basirte, welches indessen in der angegebenen Weise gar nicht existirt. Bei der aus systematischen Rücksichten somit be-

nöthigten Vertheilung der betreffenden Arten auf verschiedene Genera haben sich als paläontologisch wichtigste Ergebnisse herausgestellt: 1. der Nachweis, dass die bisher nur lebend bekannte Gattung *Ammodiscus* bereits im Lias ihre Vertreter besitzt und 2. die Begründung zweier bis jetzt nicht erkannter, durch symmetrischen Aufbau und nicht umfassende Umgänge ausgezeichneter Rotalideentypen; da nun auch ächte Rotalien und Rosalinen erst im Lias mit Sicherheit nachgewiesen sind*), so resultirt die interessante Thatsache, dass die vor dem Lias nicht bekannte Familie der Rotalideen bereits in dieser Formation gleichzeitig in sehr verschiedenen Formen verbreitet ist.

A n h a n g.

Ueber *Annulina metensis***) TERQ.

Taf. XVIII. Fig. 8, 9 u. 10.

Als monomere Foraminiferen hat TERQUEM unter dem Namen *Annulina metensis* kleine flache, fast gleichseitige, von Säuren nicht angreifbare (daher als kieselig erachtete) Scheibchen von 0,8 Mm. Scheibendurchmesser beschrieben, welche von einem weissen allseitig geschlossenen Ring gebildet werden, der einen grauen, auf der einen Seite ein wenig convexen, auf der anderen subconcaven Discus einschliesst. Die Oberfläche des Discus ist etwas rauh und soll nach TERQUEM's Angaben von zahlreichen feinen, unregelmässig vertheilten Poren bedeckt sein. Im Querbruch zeigt ihn TERQUEM's Figur von einem einzigen flachen Hohlraum eingenommen, der sich aber nicht bis in den Ring erstreckt; seine Wände sind mit einer schwarzen Substanz ausgekleidet, so dass der Discus äusserlich grau

*) cfr. RUSS l. c. pag. 385 ff.; TERQUEM, Premier Mém. s. l. for. du Lias pag. 529 ff. t. 4. f. 5 – 10., Sixième Mém. s. l. for. du Lias pag. 522 pl. 22. f. 20 – 22. Hingegen wird die Foraminiferennatur der *Rosalina polygona* TERQ. (Second Mém. pag. 450 pl. 6. f. 10.) wohl mit Recht von PARKER und JONES in Zweifel gezogen.

**) cfr. TERQUEM Second Mém. etc. pag. 423 u. 433 pl. 5. f. 6 ab., auch Troisième Mém. pag. 167. Eine andere Art wird als *Annulina quinquelobata* im Sixième Mém. pag. 475 pl. 19. f. 5 ab. beschrieben.

erscheint, während der Ring weiss bleibt. Dieselbe Abbildung zeigt ferner zehn gerade scharfbegrenzte, sämtlich normal zur Medianebene die Discuswände durchbohrende Oeffnungen, die, einander paarig gegenüberstehend, mit einer ziemlich breiten Basis von Hohlräumen ausgehen und sich nach den beiderseitigen Discusoberflächen zu conisch verjüngen, um schliesslich als feine Punkte zu Tage zu treten.

PARKER und JONES in ihrer mehr erwähnten Besprechung der TEREQUEM'schen Untersuchungen bringen diese Körper, ohne sie jedoch in natura zu kennen, mit *Involutina liasina* in Beziehung. Auf diese Deutung hin habe ich mich veranlasst gesehen, die in meinem Besitz befindlichen Exemplare dieser sogenannten *Annulina metensis*, welche aus denselben schwarzen Thonen (Lias δ) von Montigny stammen, aus denen auch TERQUEM sein Material erhalten hat, einer genauen Nachprüfung zu unterziehen und die Resultate im Anschluss an die Besprechung der Gattung *Involutina* mitzutheilen.

Das Aeussere stimmt nach meinen Wahrnehmungen mit TERQUEM's Beschreibung und Abbildung wohl überein, nur dass ich die zahlreichen Poren auf der Oberfläche des Discus nicht bemerken konnte, auch erschien mir letztere rauher als die citirte Figur angiebt. In Salzsäure erweisen sich die kleinen Scheiben sämtlich unlöslich.

Mehrere Versuche, die an und für sich nur 0,14 Mm. dicken Scheiben von zwei Seiten her anzuschleifen, scheiterten gänzlich; dagegen lässt ein Präparat, welches blos auf einer Seite seiner Schale beraubt ist, Folgendes erkennen: der weisse Ring ist aus sehr kleinen Quarzkörnchen zusammengesetzt und giebt zwischen gekreuzten Nicols ein äusserst zierliches Farbenmosaik. Er schliesst eine braune Scheibe ein, innerhalb deren, nahe der Peripherie, sechs schwarze, dreieckig rundliche, nicht ganz gleiche Flecken sichtbar sind, zwischen denen, ungefähr in der Mitte der braunen Scheibe, noch ein siebenter runder liegt (Taf. XVIII. Fig. 10).

Im Querbruch eines Exemplars (die Anfertigung von Radialschliffen musste ich nach mehrfach misslungenen Versuchen aufgeben) bemerkte ich wie TERQUEM den schwarz ausgekleideten, nach dem Ring hin sich zuspitzenden Hohlraum, nicht aber die conischen Poren; die Kieselschale erwies sich vielmehr allseitig geschlossen (Taf. XVIII. Fig. 9), selbst

bei starker Vergrößerung. Uebrigens scheint mir ein sehr bedenklicher Widerspruch zwischen TERQUEM's Beschreibung und Abbildung hinsichtlich dieses Punktes vorzuliegen, denn wenn es nach der Beschreibung heisst*): de chaque coté de la loge partent des ouvertures coniques irrégulièrement espacées, so ist es nicht recht erklärlich, wo in der angeführten Figur 6b. die regelmässigen Abstände und die genaue Correspondenz je zweier gegenüberliegender Oeffnungen herkommen, wie sie dort factisch zu sehen sind.**)

Ueberhaupt sind diese bisher nirgend anderwärts beobachteten, sich nach aussen zu verengernden Canäle (welche sich bei fortgesetztem Wachstum doch nothwendigerweise schliessen müssen) eine so sonderbare Erscheinung, dass sie (auch ohne meine gegen ihre Existenz sprechenden Beobachtungen) jedenfalls nur mit Vorsicht aufzunehmen sein dürften.

Leider gestattete mein stark reducirtes Material nicht, weitere Versuche mit Anfertigung von Schliffen vorzunehmen; wenn es mir nun auch nicht gelungen ist, genügende Klarheit über die Natur der *Annulina metensis* zu verbreiten, so geht doch wohl soviel aus den mitgetheilten Beobachtungen hervor, dass 1. *Annulina metensis* in der That nichts mit *Involutina liasina* zu thun hat, dass 2. ihr Bau den TERQUEM'schen Angaben nicht ganz entspricht, und dass 3. ihre Foraminiferennatur nicht ganz ausser Zweifel steht. Am ehesten liesse sich vielleicht an eine Integumentbildung höher organisirter Thiere denken, ähnlich den im oberen Lias und weissen Jura mehrfach gefundenen Kalkkrädchen von *Chirodota****)

Nach TERQUEM findet sich *Annulina metensis* ausser bei Montigny auch noch ziemlich häufig in den Davöithonen von Pouillenay und Venay in der Côte d'or.

*) Second Mém. s. l. f. du Lias pag. 423.

**) Diese bei 12maliger Vergrößerung angefertigten Figuren messen übrigens 15 und 17 Mm. im Scheibendurchmesser, verweisen also auf 1,25 und 1,46 Mm. grosse Individuen, während die Beschreibung 0,8 Mm. Maximaldurchmesser angebt!

***) cfr. SCHWAGER l. c.; und ZWINGLI u. KUEBLER l. c. pag. 11 u. 32.

Tafelerklärung.

Tafel XVIII.

Figur 1. *Involutina liasina* aus der Tuberkulatusbank vom Wadenberg bei Eisenach, 22mal vergrössert.

Figur 2. Ein durch die Medianebene gespaltenes Exemplar ebendaher, 22mal vergrössert.

Figur 3 a—c. *Involutina liasina* aus den Lias δ von Montigny les Metz, 22mal vergrössert; a. und b. Ansichten der beiden Seitenflächen, c. Vorderansicht.

Figur 4 a b. *Ammodiscus infimus*, grösstes bis jetzt gefundenes Exemplar von St. Julien les Metz aus der Sammlung des Herrn von ROEHL, 8mal vergrössert.

Figur 5, 6 ab., u. 7. *Ammodiscus infimus*, verschiedene kleinere Exemplare aus dem Lias δ von Salzgitter, SCHLÖNBACH'sche Sammlung, 14mal vergrössert.

Figur 8 ab. *Annulina metensis*, aus dem Lias δ von Montigny les Metz; a. Ansicht von der subconvexen Seite des ziemlich rauhen Discus, b. Seitenansicht, 22mal vergrössert.

Figur 9. Querbruch eines halben Exemplars, 40mal vergrössert.

Figur 10. *Annulina metensis*, auf einer Seite durch Anschleifen seiner Kieselschale beraubtes Exemplar, das mit punktirten Linien angedeutete Stück des Umfanges ist ausgebrochen, 40mal vergrössert.

Figur 11. Problematisches Körperchen aus der Tuberkulatusbank von Eisenach, 22mal vergrössert.

Figur 11. Dasselbe mit fein granulirter Oberfläche, 22mal vergr.

Tafel XIX.

Figur 1. *Involutina liasina*, Medianschliff eines Exemplars von Eisenach. Ein Theil der Wandung des äussersten Umgangs beim Schleifen zerstört, 60mal vergrössert.

Figur 2. *Involutina liasina*, Medianschliff eines mit Kies angefüllten Specimen von Montigny. Beim Schleifen sind die Umgänge auf der einen Hälfte theils zerstört, theils stark beschädigt, auf der anderen aber wohl erhalten, 60fache Vergrößerung.

Figur 3—5. Radialschliffe von Eisenacher Exemplaren der *Involutina liasina*. Infolge der Imprägnation und Incrustation der peripherischen Schalentheile erscheinen die Schnitte mit einem braunen Rand umsäumt. Manche Partien, insbesondere die erhabenen Tuberkeln, sind ganz frei davon und vollkommen durchsichtig. Da in die Figuren nicht blos die genau in einer Ebene liegenden Theile aufgenommen worden sind, so hat es an manchen Stellen den Anschein, als ob solche helle Tuberkeln noch auf dem Eisenoxydsaum aufsässen, in Wahrheit aber liegen dieselben in einer etwas anderen Ebene als Theile eines nicht imprägnirten Ausschnittes.

Figur 3. zeigt besonders die sich allmählig verändernde Gestalt der Umgänge, 60fache Vergrößerung.

Figur 4. Die Primordialekammer nicht genau centrisc geschnitten, daher klein; mehrfach deutliche Wachsthumslinien, 60mal vergrössert.

Figur 5. Sehr kleines Exemplar (0,75 Mm.) mit schöner Primordialekammer. Die Aufwickelung der Umgänge nicht ganz genau in einer Ebene. 80mal vergrössert.

Figur 6. Tangentialschnitt eines nicht ganz vollständigen Exemplars. Die eine Seite etwas beschädigt und des braunen Randes beraubt. Zahlreiche Porencanäle, welche, aus den äusseren Windungen aufsteigend, sich häufig scheinbar zu gemeinschaftlichem Austritt vereinigen, 60mal vergrössert.

Figur 7. Stück eines letzten Umganges mit zahlreichen deutlichen kleinen Poren in der Medianebene, 60mal vergrössert.

Figur 8. *Ammodiscus infimus* von St. Julien les Metz, Medianschliff, 40fach vergrössert.

Figur 9. Problematisches Körperchen aus der Bank des *Pentacrinus tuberculatus* von Eisenach. Medianschliff mit einigen durch das Schleifen verursachten Sprüngen, 40fach vergrössert.

Fig. 1a.



Fig. 2.



Fig. 3 c.



Fig. 3 a.



Fig. 1a



Fig. 4 a



Fig. 4 b.



Fig. 3 b.



Fig. 5.



Fig. 6 b.



Fig. 6 a.



Fig. 7.



Fig. 8 a.



Fig. 8 b.



Fig. 9.

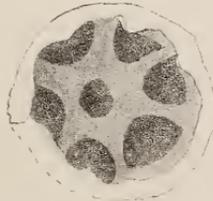


Fig. 10.



Fig. 11 a



Fig. 11 b.



Fig. 12 b.



Fig. 12 a





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1873-1874

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Bornemann jun. L. G.

Artikel/Article: [Ueber die Foraminiferengattung Involutina. 702-740](#)