

keine Irrthümer in der genannten Arbeit gebe. Auf die übrigen Irrthümer einzugehen, behalte ich mir für eine spätere Gelegenheit vor.

3. Über die phylogenetische Bedeutung der entosolenen Lageninen.

Von Dr. L. Rhumbler, Privatdocent und Assistent in Göttingen.

eingeg. den 21. Februar 1895.

Vor einigen Jahren hat bereits Neumayr gegen die seither landläufige Auffassung, daß die einkammerigen Lageninen die Stammform der mehrkammerigen Nodosarinen seien, Front gemacht (Litt. 7).

Die Nodosarien treten schon im unteren Silur auf und bilden vom Perm ab eins der gewöhnlichsten und am weitesten verbreiteten Vorkommnisse von Thalamophoren in den geologischen Schichten (Brady, 3, p. 490). Die Lageninen sind erst aus dem oberen Silur bekannt (Brady, 3, p. 450), und zwar ist hier ihr Vorkommen noch durchaus zweifelhaft, da es sich dabei um schwer zu identifizierende Steinkerne handelt (Neumayr, 8, p. 184) oder nicht entschieden werden kann, ob nicht bloß künstliche Trümmer von Nodosarien vorliegen; jedenfalls ist selbst aus dem Trias nur eine einzige, ebenfalls nicht zweifellose Form bekannt, während sie in irgend erheblicher Zahl (9 Genera) erst im Lias auftreten (Brady, 3, p. 450).

Neumayr leitet im Einklang mit dieser Thatsache die Lageninen von den Nodosarinen ab, und schließt die Nodosarinen an das im Kohlenkalk häufige und auf diese Formation beschränkte Genus *Nodosinella* an, dessen Schalenwandung zwischen sandschaliger und kalkiger Structur schwankt. Hierin stimme ich Neumayr vollständig bei. Ich bin durch meine systematischen Studien, wie ich an einer anderen Stelle (Rhumbler, 10) aus einander gesetzt habe, zu der Überzeugung gekommen, daß sich die Nodosinellen, also die Stammgruppe der Nodosarien aus ursprünglich ungekammerten Sandröhren dadurch entwickelt haben, daß diese ungekammerten Sandröhren ein periodisches Wachsthum annahmen, und dabei die einzelnen Zuwachssegmente, d. h. die Kammern, möglichst weit aufbauchten, um durch Raumgewinnung die Nothwendigkeit der Kammerneubildung, welche naturgemäß den Weichkörper in seinen übrigen Lebensfunctionen, in der Nahrungsaufnahme etc. beeinträchtigen mußte, auf ein Minimum zu beschränken. Die Aufbauschung der Kammern hat dann zur Zerbrechlichkeit der Schalen an den Kammerhälsen geführt, als allmählich spröder Kalk an die Stelle der sandigen Schalenwand trat, und war dann schließlich Schuld daran, daß jede neugebildete Kammer bald nach ihrem Aufbau von dem sie aufbauen-

den Mutterthier abgetrennt wurde; in ähnlicher Weise, wie nach den Beobachtungen Schaudinn's (Litt. 11) die ursprünglich sternförmige Schale von *Calcituba* in einzelne selbständige Stücke aus einander bricht, wenn sie eine gewisse Größe erreicht hat. Die einkammerigen Lageninen sind also nach meiner Auffassung dadurch aus den mehrkammerigen, sich an die Nodosinellinen anschließenden, Nodosarinen entstanden, daß die neugebildeten Kammern ursprünglich vielleicht durch rein äußere Gewalten (bei *Calcituba* bewirkt die Schwerkraft nach Schaudinn die Zertrümmerung der Schale), später durch selbstthätige Handlung des Schalenträgers von der Mutterschale losgetrennt wurden. Ich nehme also in dieser Beziehung einen anderen Standpunct ein als Neumayr, welcher die Lageninen für rückgebildete Nodosarinen hält, welche die Fähigkeit verloren hätten, neue Kammern zu erzeugen (Litt. 8).

Meine kurz mitgetheilten Anschauungen geben, so weit ich sehen kann, eine recht annehmbare Erklärung für die sonst ganz unverständliche Entstehung der Entosolenien. Ich werde diese Erklärung hier kurz darzulegen versuchen.

Als Entosolenien hat man bekanntlich diejenigen Lagenen bezeichnet, deren Kammerhals anstatt, wie in der Regel, von der Kammeroberfläche nach außen hervorzuragen, von hier aus sich nach dem Innenraum der Kammer einstülpt und gegen das Kammercentrum vordringt oder dieses sogar noch überschreitet (Fig. 1, siehe umstehend).

Die Entosolenien sind dadurch entstanden, daß sie selbst nach der Trennung in einzelne Kammern die stammesgeschichtliche Weiterentwicklung der nicht aus einander gefallenen Nodosarien mitgemacht haben — eine merkwürdige Erscheinung, welche übrigens bei den Thalamophoren häufiger beobachtet werden kann, und in anderen Fällen zur Entstehung an ihrer Wurzel zusammenhängender Parallelreihen geführt hat (Isomorphismus).

Als ursprünglichste direct an die Nodosarinen anschließende Vermehrungsart der Lageninen muß jedenfalls diejenige angesehen werden, daß die Sarcode aus der Kammer hervortrat und auf dem langen Lagenahalse eine neue Kammer anbaute, die sich dann bald von dem schlanken Halse loslöste.

Die sogenannten zweikammerigen Varietäten, von denen Häusler (4, T. V Fig. 19—39) eine ganze Reihe aus der schweizerischen Jura- und Kreide-Formation abgebildet hat, mögen solche in Vermehrung begriffenen Lageninen darstellen. Die abgeschnürte *Lagena* in der Figur 4 mit II bezeichnet, würde nach der Lostrennung von I außer der auf dem Halse gelegenen Schalenmündung (*m*) eine

Öffnung an der Abschnürungsstelle (o) aufweisen, wie denn auch Schalenöffnungen an dieser Stelle bei mehreren Lageninen immer (*Distoma*-Gruppe), bei anderen gelegentlich angetroffen werden (erste Stufe: distome *Lagena*).

Da wo diese zweite Öffnung immer angetroffen wird, wie z. B. bei *Lagena gracillima* und bei *L. distoma*, da mag diese einfache Vermehrungsart bis heutigen Tages noch Regel geblieben sein (Fig. 2 u. 3).

Fig. 1–10.

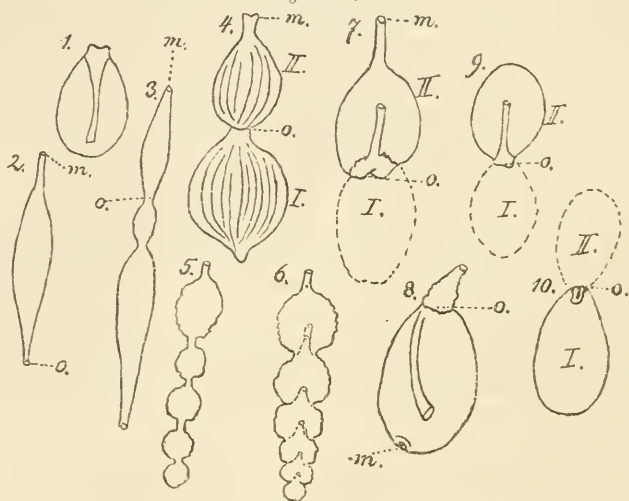


Fig. 1, 7, 8, 9 u. 10. *Lagena globosa* Walker u. Jakob nach Brady (Litt. 3, Textband p. 441). 1. entosolene Form. 7. u. 8. distome, entosolene Form. 9. monostome, entosolene Form. 10. monostome, asolene Form. In Fig. 7 u. 9 ist die wahrscheinliche Lage der Mutterkammer, in Figur 10 diejenige der Tochterkammer von mir durch gestrichelte Linien eingezeichnet worden.

Fig. 2 u. 3. *Lagena vulgaris* var. *distoma-polita* Park. u. Rup. Jones nach Rymer Jones (Litt. 5, Taf. 19 Fig. 55 u. 57). Durch Bruch von 3 (bei o) ist jedenfalls 2 hervorgegangen.

Fig. 4. Eine *Lagena* sp., welche vor ihrer Mündung ein kleineres Exemplar angeheftet trägt. Nach Alcock (Litt. 1, Taf. IV Fig. 6).

Fig. 5. *Nodosaria hispida* var. *sublineata* Brady.

Fig. 6. *Nodosaria hispida* Brady. 6 aus 5 dadurch entstanden, daß sich die späteren Kammern über die Hälse der früheren hinübergelagert haben.

In allen Figuren bedeutet: I Mutterschale; II Tochterschale; m ursprüngliche Schalenmündung; o sekundäre Schalenöffnung, durch Trennung der Tochterschale von der Mutterschale entstanden.

Andere Lageninen haben sich dagegen, wie hervorgehoben, in ihrer Stammesgeschichte den Nodosarinen in Parallelen angeschlossen. Es haben sich nämlich einige der langhalsigen Nodosarinen vor dem Schicksale ihrer Artgenossen, in einzelne Kammern aus einander zu fallen, dadurch bewahrt, daß die Sarcodien bei Neuanlage einer Kammer über den langen Hals der vorangehenden Kammer zurückfloß

und die neue Kammerwand nicht auf den zerbrechlichen Kammerhals sondern in weiterem Umfange auf die viel kräftigere Wand der vor-
ausgehenden Kammer aufsetzte (cf. Fig. 5 u. 6).

Dasselbe haben die Lageninen gethan, ohne die auf anderer Grundlage erhaltene Fähigkeit der Kammertrennung aufzugeben. Beim Aufbau eines neuen Individuums legte sich der aus der Halsmündung des Mutterthieres hervortretende Sarcodeballen über den Hals der Mutterkammer I (Fig. 7) hinüber, so daß dieser von der Tochterkammer gänzlich umschlossen und bei der Trennung der beiden Schalen der Tochterschale II mitgegeben wurde (cf. Fig. 1 u. 9). So sind aus ursprünglich ectosolenen Lageninen die palaeontologisch jüngeren Entosolenien (cf. Häusler, 4, p. 179) entstanden.

Im Anfange mag auch die Tochterschale außer dem inneren vom Mutterthier abgetrennten Halse noch einen besonderen Hals ausgebildet haben, wie dies aus Fig. 7 hervorzugehen scheint und worauf auch das von Brady abgebildete Exemplar von *Lagena aspera* Reuß (Litt. 3, Taf. LVII Fig. 12) eine der palaeontologisch ältesten Lagenen hinweist (2. Stufe: distome, entosolene *Lagena*).

Ich vermuthete, daß ursprünglich die Trennung zweier Nodosariakammern zu einkammerigen Lagenen viel langsamer vor sich gegangen ist, als späterhin; es ließe sich so wenigstens begreifen, warum Häusler im Jura und der Kreide so viel zweikammerige Exemplare angetroffen hat, während sie aus recenten Materialien meines Wissens nur zweimal wieder erwähnt werden (Alcock, 1 u. Rymer Jones, 5, vgl. die Abbildungen 3 u. 4 hier), zum mindesten aber zu den Seltenheiten gehören, da ich z. B., obgleich ich mich seit vier Jahren, von geringen Unterbrechungen abgesehen, mit Aufsuchen und Untersuchung von Thalamophoren beschäftige, noch keine gefunden habe. Man muß sich dabei natürlich nicht von jungen oder auch ausgewachsenen zweikammerigen Nodosarien täuschen lassen. Wenn aber die Theilthiere der Lageninen längere Zeit zusammenblieben, so ist es sehr wahrscheinlich, daß die neugebildete an der Mutterkammer fest-sitzende Tochterkammer der ursprünglichen Kammermündung (*m*) noch bedurfte, welche ihr durch Vererbung überliefert war, denn die Sarcode mußte auch während der Zeit des Zusammenbleibens beider Kammern Nahrung aufnehmen oder diejenigen anderen Functionen übernehmen können, zu deren Erledigung die Kammerhäuse überhaupt gebildet worden sind. Im Laufe der Zeit wird sich der Lostrennungsproceß der neugebildeten von der mütterlichen Kammer schneller vollzogen haben, da recente zweikammerige Exemplare weit seltener sind; sie trennen sich zu schnell um öfter gefunden zu werden.

Je schneller sich aber der Lostrennungsproceß beider Kammern

vollzog, desto unnöthiger wurde die vordere Mündung der Tochterkammer (*m*), denn das sich vom Mutterthier loslösende Individuum konnte gleich nach der Trennung den von der Mutterschale abgetrennten Hals als Mündung (*o*) benutzen, und auch das Mutterthier hatte in dem ihm verbliebenen Rest des Halses eine gleich große Schalenmündung (Fig. 9 *o*). Die vordere Mündung wurde mit der Beschleunigung des Trennungsprocesses von der natürlichen Auslese immer mehr vernachlässigt und ihre Bildung ist dann bei den meisten Lageninen gänzlich verschwunden, so daß die heutigen Entosolenien nur ausnahmsweise noch zwei Mündungen tragen, die Mehrzahl derselben aber nur die eine, entosolene Mündung besitzt (3. Stufe: monostome, entosolene Lagenen).

Wenn somit die Entstehung der Entosolenien dadurch erklärt ist, daß das den Mutterhals umfassende Tochtergehäuse den Schalenhals der Mutter als Aussteuer mitbekam, so thut sich doch hier wieder eine neue Frage auf; nämlich folgende: Wie ist es möglich, daß eine *Entosolenia*, deren Hals nach innen gerichtet ist, bei ihrer Fortpflanzung (durch Abstoßung einer neuen Kammer) dieser Tochterkammer nun ihrerseits wieder einen Hals mitgibt, da doch der im Inneren der Mutterkammer gelegene Hals unmöglich von der Tochterkammer umfaßt werden kann.

Die Antwort auf diese Frage ist in den von Brady, Litt. 3, p. 441 gezeichneten Figuren *k* und *l* lückenlos enthalten (*k* hier als Fig. 8 copiert). Die *Entosolenia* baut nämlich einfach einen neuen äußeren Hals an, der für das Tochterthier bestimmt ist. In Fig. 8 wird man sich die Lage der künftigen Tochterkammer nach Art der Fig. 7 leicht ergänzen können. Das Exemplar der Fig. *l* bei Brady loc. cit. hätte wohl einem Doppelindividuum, wie es bei Bütschli: »Protozoa« Taf. VII Fig. 22 abgebildet ist, den Ursprung gegeben.

Da nun aber der Hals durch diese merkwürdigen Vorgänge, während der Hauptlebenszeit der Thiere, nämlich die Zeit vor der Fortpflanzung ausgenommen, wo ein Hals für das Tochterthier aufgebaut werden mußte, nach dem Inneren gerichtet war und blieb, wo er augenscheinlich seinen Hauptnutzen eingebüßt haben muß, so wurde auch er mehr und mehr der Selection entzogen und wird nun bei vielen Formen gar nicht mehr gebildet (4. Stufe: monostome, asolene Lagenen, Fig. 10). Bei anderen Formen tritt er nur noch gelegentlich auf.

Wenn die auf das Studium des Schalenbaues gegründete Phylogenie des Theilungsactes der Lagenen, wie ich sie hier angegeben habe, richtig ist, woran kaum zu zweifeln sein dürfte, so folgt daraus, daß die Tochterkammern der letzten phylogenetischen Stufe nunmehr

gerade wie bei den Süßwassermonothalamien während des Theilungs-actes mit ihren Mündungen aufeinander stehen, nicht aber — wie man nach Analogie mit den Polythalamien (Fig. 5 und 6) erwarten sollte und wie auch thatsächlich anfangs der Fall war (Fig. 3 und 4) und bei einigen Formen noch heute geschieht (Formen mit zwei Mündungen), — ihre Mündungspole nach ein und derselben Richtung wenden. Es ist hiermit die Kammerbildung und deren Lostrennung auf die größte Einfachheit zurückgeführt, die sich erreichen läßt.

Noch einige wenige Bemerkungen. Wenn sich die vorgebauten für die Tochterkammern bestimmten Hälse der Entosolenien (Fig. 8) durch ihre rauhe, kalkige Beschaffenheit von den glatten nach innen gerichteten Hälsen der meisten normal ausgebildeten Entosolenien unterscheiden, so läßt das vermuthen, daß außer dem Halse auch noch ein gewisser Vorrath von Kalk dem Tochterindividuum mitgegeben wird, vermuthlicher Weise, damit es um so schneller seine anfänglich nur dünnwandige Schale so weit festigen kann, als zum freien Leben nothwendig ist, und damit der Theilungsvorgang recht schnell verlaufen kann. Es läßt sich diese Kalkablagerung ceteris imparibus mit der extrathalamen Aufspeicherung von Gehäusematerial vergleichen, wie ich sie früher für *Difflugia acuminata* Ehrbg. aus dem Titimoor festgestellt habe (Litt. 9). Jedenfalls ist dieser rauhe Kalkbelag kein Grund dagegen, daß der innere Hals der Entosolenien aus dem von Brady abgebildeten vorgebauten derselben in der geschilderten Weise entstanden sei, denn in Fig. 7 sehen wir, daß ein mit rauhem Kalkbelag versehener Hals ebenfalls im Inneren einer Kammer liegt, also dieselbe Stellung, wie die im späteren Leben glatten, inneren Hälse anderer Entosolenien einnimmt.

Die von Marsson (Litt. 6) aufgestellte Gattung *Capitellina* ist meiner Ansicht nach eine gewöhnliche *Lagena*, welche bereits einen besonderen Aufsatz, nämlich die Mündung und die Ansatzfläche für die neue Schalenwand des Tochterthieres angesetzt hat; auch Marsson glaubt, daß der Ansatz »gewissermaßen die Anlage zu einer zweiten Kammer bildet«; er hält ihn aber für eine rudimentäre Bildung, die nicht zur weiteren Entwicklung gelange, sondern nur den Übergang zu den Nodosarien anbahne.

Wenn sich wirklich alle phylogenetischen Stufen von einer ursprünglich an die Polythalamien erinnernden Kammerbildung bis zum einfachen Theilungsacte heut zu Tage noch an ein und derselben Lagenine nachweisen lassen, wie aus den von Brady zu einer Species gezogenen, abgebildeten Exemplaren (Fig. 1, 7, 8, 9 und 10) hervorzugehen scheint, so beruht das jedenfalls auf einem auffallend weitgehenden Atavismus.

Noch eine Frage läßt sich an den behandelten Vermehrungsvorgang der Lageninen anknüpfen, nämlich die, ob die Lageninen sich einzig und allein auf die angegebene Weise fortpflanzen oder ob noch ein anderer Fortpflanzungsmodus bei ihnen vorkommt.

Ich halte das Letztere für äußerst wahrscheinlich, da der Kammerabschnürungsproceß unseren Erwägungen zufolge nur der Kammerbildung der Polythalamien, nicht aber der Brutbildung entspricht, wie sie Schaudinn für eine große Reihe von Thalamophoren festgestellt hat (Litt. 12). Es könnte aber die ursprüngliche Fortpflanzungsweise allmählich ganz durch den Kammerabschnürungsproceß verdrängt worden sein.

Den vorstehenden Erörterungen zufolge sehe ich in dem Schalenbau der Entosolenien, der auf eine Trennung vorher vereinigter Kammern schließen läßt, neben den palaeontologischen Thatsachen einen neuen Beleg dafür, daß die Lageninen von den Nodosarien abgeleitet werden müssen, und nicht umgekehrt die Nodosarien von den Lageninen. Es soll hiermit aber vorläufig nicht bestritten werden, daß nicht ein oder die andere Lagenine nachträglich doch wieder zu einer *Nodosaria* geworden sein könnte, indem sie von der Trennung ihrer Kammern Abstand nahm. Wenn die Fähigkeit, die Kammern zusammenzuhalten, in früheren Zeiten vorhanden war, kann sie jedenfalls auch später wieder als eine Art Rückschlag auftreten. Ich halte es nur für absolut unmöglich, daß eine einkammerige *Lagena* als Stammtypus mit einem Male die Fähigkeit erlangt haben soll, vor ihrer Mündung neue Kammern aufzubauen. Die Kammerung ist auch bei den Nodosarien, wie dies für andere polythalamie Formen schon anerkannt ist, durch Segmentierung einer anfänglich ungekamerten Röhre entstanden.

Citierte Litteratur:

- 1) Th. Alcock, »Questions regarding the life-history of the Foraminifera, suggested by examination of their dead shells.« Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester. 3. series. Vol. III. London 1868. p. 175—181. Taf. IV.
- 2) H. B. Brady, »A monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera.« (The Genus *Fusulina* excepted). in: The Palaeontographical Society. Vol. for 1876. XXX. London 1876. p. 1—166. Pl. I—XII.
- 3) H. B. Brady, »Report on the Foraminifera etc.« in: Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. IX. London 1884.
- 4) R. Häusler, »Die Lageninen der schweizerischen Jura- und Kreideformation.« Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Jahrg. 1887. Bd. I. p. 177—190. Taf. IV u. V.
- 5) F. W. Owen Rymer Jones, »On some recent forms of Lagenae from Deep-sea Soundings in the Java Seas.« in: »The Transactions of the Linnean Society of London.« Vol. XXX. 1875. p. 45—70. Taf. XIX.

6) Th. Marsson, »Die Foraminiferen der weißen Schreibkreide der Insel Rügen.« Mittheilungen aus dem naturwiss. Vereine von Neu-Vorpommern u. Rügen. X. Jahrg. 1878. p. 115—196. Taf. I—V.

7) M. Neumayr, »Die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der schalentragenden Foraminiferen.« Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. Bd. XCV. 1. Abtheilung. Wien 1887. p. 156—186.

8) M. Neumayr, »Stämme des Thierreichs.« Wien 1889.

9) L. Rhumbler, »Beiträge zur Kenntnis der Rhizopoden.« I. »Über Entstehung und secundäres Wachsthum der Gehäuse einiger Süßwasserrhizopoden.« Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie. Bd. LII. 1891. p. 515—550. T. XXXII.

10) L. Rhumbler, »Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren.« Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1895. Heft 1. (Im Erscheinen begriffen.)

11) F. Schaudinn, »Untersuchungen an Foraminiferen.« I. *Calcituba polymorpha* Roboz. Inaugural-Dissertation. Berlin 1894.

12) F. Schaudinn, »Die Fortpflanzung der Foraminiferen und eine neue Art der Kernvermehrung.« Vorläuf. Mittheil. in: Biologisches Centralblatt, Bd. XIV. 1894. p. 161—166.

Göttingen, 21. Februar 1895.

4. Beitrag zur Kenntnis der Chilopoden und Diplopoden-Fauna der palaearktischen Region.

Von Filippo Silvestri, Genua.

eingeg. 23. Februar 1895.

Lithobius (Archilithobius) Vinciguerrae, sp. n.

♀ Robustus, ochraceus totus. Antennae dimidio corpore breviores, 27-articulatae. Ocelli utrimque 10 triseriati. Coxae pedum maxillarium dentibus 6 armatae. Laminae dorsales omnes angulis posticis rotundatis. Pori coxales uniseriati, transversales, 5, 4, 4, 4. Pedes anales sat longi, ungue singulo, infra calcaribus 0, 1, 2, 1, 0 armati, articuli primi margine laterali inermi. Genitalium femineorum unguis integer, calcarium paria quatuor.

Long. corp. mm 26; lat. corp. mm 3.

Habitat. Transkaspien: Askabat.

Clarissimo Prof. Decio Vinciguerrae, qui primus hoc studium me hortatus est, hanc novam speciem grato animo dico.

Mesacanthus geminatus, sp. n.

Corpus antice vix, postice aliquantum angustatum, ochraceo-ferrugineum vel flavescens. Lamina cephalica fere duplo latior quam longior; antennae breves, crassae. Pedes maxillares flexi marginem frontalem attingentes, coxis inermibus. Laminae dorsales bisulcatae. Laminae ventrales area porosa longa, transversali, antice parum convexa, postice concava, lateribus rotundatis notatae. Lamina ventralis ultima brevissima, lata. Pleurae posticae parvae, poris nullis.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Rhumbler Ludwig

Artikel/Article: [3. Über die phylogenetische Bedeutung der entosolenen Lageninen 172-179](#)