

**Echiniscus Sigismundi,**  
ein Arctiscoide der Nordsee.

Von

**Max Schultze.**

---

Hierzu Taf. XXVI.

---

Die kleine Gruppe der Arctiscoiden <sup>1)</sup> unter den Gliederthieren gehört ohne Zweifel zu den verbreitetsten Thieren der Erdoberfläche. Ihre zahlreichen Arten finden sich überall im Moos der Dächer, Bäume, Zäune, der Felsen, in der Ebene wie auf Bergen so constant und in solcher Menge, dass kaum eine Erbse gross von der erdigen Unterlage dieser Moose in Wasser vertheilt durchsucht werden kann, ohne auf Exemplare derselben zu stossen. Auch in Tümpeln und Gräben trifft man sie, wenn auch mehr vereinzelt doch immerhin sehr verbreitet an. Unter diesen Umständen konnte es Wunder nehmen, dass das Meer so gut wie gar keine Vertreter dieser interessanten Gliederthiere berge. Denn so musste man annehmen, nachdem in den letzten Jahrzehnten die Fauna mikroskopischer Thierchen unserer Meeresküsten von so vielen unermüdlichen Forschern festgestellt worden, und nur einem Einzigem unter ihnen ein Mal ein Arctiscoide im Meerwasser vorgekommen war. Wir verdanken Dujardin die ziemlich unvollständige Kenntniss eines sol-

---

1) Mit diesem Namen bezeichne ich nach dem Vorgange meines Vaters C. A. Sigmund Schultze die „Tardigrades“ von Dujardin u. Doyère. Vergl. C. A. S. Schultze: *Echiniscus Creplini*, animalculum e familia Arctiscoidum. Gryphiae 1861. Vergl. auch Dr. Greef über das Nervensystem der Bärthierchen dieses Archiv p. 101; Anmerkung. \*

chen Thieres<sup>1)</sup>, welches einer seiner Schüler an der Wand eines Meerwasser enthaltenden Glases auffand. Dasselbe zeichnet sich vor den bekannten Arctiscoiden durch die Länge und Gliederung seiner Beine aus, wie die Fig. 5 der zu diesem Aufsatz gehörigen Tafel zeigt, welche eine Copie einer der Dujardin'schen Abbildungen ist. Die geringe Grösse des Thieres ( $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$  Mm.), seine grosse Weichheit und Empfindlichkeit, die Dujardin gegenüber der Festigkeit der Gewebe anderer Arctiscoiden hervorhebt und der Mangel an Geschlechtstheilen lassen der Vermuthung Raum, dass es jugendliche Individuen gewesen, welche Dujardin vorgekommen sind, und dass sie bei weiterer Entwicklung und den bei allen Arctiscoiden sich wiederholenden Häutungen möglicherweise noch Veränderungen der Gestalt eingehen. Kein späterer Beobachter hat etwas von diesem Thiere, das Dujardin mit dem Namen *Lydella* belegte, oder überhaupt einen Arctiscoiden des Meeres wiedergesehen.

Die gewöhnlichen Gesellschafter der Arctiscoiden sind Anguillulinen, Räderthiere und gewisse Amoeben. Als ich mich in Ostende mit der Fauna der Austernparks beschäftigte, deren schlammartiger Bodensatz von mikroskopischen Thieren wimmelt und grade die letztgenannten Arten in ungeheuren Massen beherbergt, trat mir der Gedanke, dass an diesen Orten auch Arctiscoiden vorkommen möchten, so nahe, dass ich lange nach solchen suchte. Meine Mühe war vergeblich, wurde dagegen belohnt, als ich statt der geschlossenen Bassins mich zu den der täglichen Ebbe und Fluth ausgesetzten Pfählen wandte, welche vor dem steinernen Deich eingerammt sind, und die auch bei der Ebbe von Wasser bedeckten oder doch ganz nassen kurzen braunen Algen und Schizonema-Fäden, welche daselbst wachsen, abkratzte und mit ihrem sand- oder schlammartigen Wurzelboden unter dem Mikroskope ausbreitete. Unter Anguillulinen, Räderthieren, Infusorien, Diatomeen etc. krochen mir muntere Arctiscoiden entgegen. Diese gehörten alle einer Art an, welche von den bisher bekannten wesentlich abweicht und deren Beschreibung die nachfolgenden Zeilen gewidmet sind.

Aber ich bin nicht der einzige Entdecker derselben. Der gleiche Arctiscoide ist von Herrn Dr. Greef gleichzeitig auch in Helgoland

1) Annales des sciences nat. 3 ser. 1851, Tom. V, pag. 164, Tab. 3, Fig. 9, 10, 11.

aufgefunden worden. Dr. Greef, dessen Studien über die Arctiscoiden wir den werthvollen Aufsatz über das Nervensystem der Bärthierchen (dieses Archiv p. 101) verdanken, durchmusterte, wie er mir erzählt, auf Helgoland die Dächer und Bäume, den Sand und endlich auch die mit Algen bewachsenen aus dem Meere hervorragenden Pfähle der Küste auf Arctiscoiden. Am letzteren Orte stiess ihm dieselbe und wiederum auch nur diese Species auf, die ich in Ostende beobachtet habe. Wahrscheinlich also wird dieselbe auch an vielen anderen Küsten vorkommen.

Der *Echiniscus Sigismundi* (Taf. XXVI Fig. 1. u. 2), wie wir die Art meinem Vater zu Ehren, welcher die Gattung *Echiniscus* aufstellte <sup>1)</sup>, genannt haben, gehört zu den kleineren unter den Arctiscoiden. Seine ganze Länge beträgt in den grössten von uns beobachteten Exemplaren nur 0,08—0,09<sup>'''</sup>. Derselbe ist farblos und durchsichtig, nur der Darmkanal tritt mit gelbbrauner Farbe hervor, die wahrscheinlich wesentlich von der aus Algen bestehenden Nahrung herrührt. Dass wir die Art der Gattung *Echiniscus* einreihen, beruht auf der Bildung des Kauapparates, der Krallen an den Füssen und der Haut des Rückens, welche eine unverkennbare Schilderabtheilung zeigt und mit einigen dornartigen Fortsätzen versehen ist. Die Uebereinstimmung in der Bildung des Kauapparates mit dem der bisher beschriebenen *Echinisci* ist ausserordentlich gross, wie eine Vergleichung der Figuren 1. 2 u. 3 der angehängten Tafel mit den von meinem Vater in seinen Schriften über *Echiniscus Bellermani* und *Creplini* gegebenen beweist. Auch Doyère's Abbildung des Verdauungsapparates von *Emydium* (*Echiniscus*) auf Taf. 15 Fig. 2 seiner bekannten Arbeit in den *Annales des sciences naturelles* vom J. 1840 (2 Ser. Tom. XV p. 269) beweist die Uebereinstimmung in allen wesentlichen Punkten, und ein Vergleich mit seinen Abbildungen derselben Theile der anderen Arctiscoiden-Gattungen *Macrobiotus* und *Arctiscoon* <sup>2)</sup>, dass unser neuer Arctiscoide im Kauapparat mit keiner der anderen Gattungen verwandt ist.

Characteristisch für *Echiniscus* sind ferner die gleich langen, ungetheilten Krallen der Füsse, bei den bisher beschriebenen Arten zu

1) *Echiniscus Bellermani*, Berolini 1840.

2) Den Kauapparat des letzteren bildet am genauesten Greef ab, dieses Archiv Taf. IV, Fig. 1.

4 an jedem Fusse vorhanden. Durchaus abweichend zeigt sich die Fussbildung bei *Macrobiotus* und *Arctiscon*. Unser *Echiniscus Sigismundi* besitzt auch nur gleich lange und ungetheilte Krallen an jedem Fusse, aber die Zahl derselben weicht merkwürdig von der der Süsswasser-Arten ab. Die von mir beobachteten Exemplare besaßen zum grösseren Theile acht Krallen an jedem Fusse, einige wenige hatten nur sieben, die von Dr. Greef auf Helgoland gefundenen liessen dagegen neun Krallen deutlich erkennen. Wir haben beide auf die Feststellung dieser Zahlen einen grossen Werth gelegt, da sie zur Artbestimmung sehr wichtig erscheinen mussten. Ein Irrthum kann somit nicht angenommen werden. Die Zahl der Krallen scheint immer an allen 4 Fusspaaren übereinzustimmen. Wenigstens habe ich, wo ich einmal 7 gezählt hatte, immer die gleiche Zahl auch an den andern Füßen gefunden, und ebenso bei den achtkralligen. Eine Trennung der 7, 8 und 9kralligen in verschiedene Species möchte ich aber nicht für begründet halten, da sie in jeder anderen Beziehung eine grosse Uebereinstimmung zeigen, und die verschiedene Zahl der Krallen, wie ich unten noch zeigen werde, auf verschiedenen Entwicklungszuständen beruhen kann.

Eine gewisse Abweichung von den bisher bekannten Echinisci zeigt unsere Salzwasser-Species in der Bildung der Haut des Rückens. *Echiniscus Bellermanni* und *Creplini* sowie die Doyère'schen Emydien, welche z. Th. mit den ebengenannten Species zusammenfallen, ebenso die von Ehrenberg in der *Microgeologie* (Taf. XXXV, B) abgebildeten Echinisci vom Monte Rosa, besitzen alle einen sehr deutlich segmentirten, wie gepanzerten Rücken, und sind mit mehreren Paaren längerer und kürzerer Borsten und Stacheln ausgerüstet. Von solcher Panzerung und Borstenbildung erkennt man am *Echiniscus Sigismundi* auf den ersten Blick wenig oder Nichts. Dennoch ist eine deutliche Gliederung der Rücken- und Schilder und auch eine geringe Anzahl kurzer Stacheln auf derselben vorhanden. Wie Fig. 1 zeigt ist der stark convexe Rücken in Felder abgetheilt, von denen das hinterste ganz dem letzten Rückenschilder der echten Echinisci gleicht, auch genau an der Stelle, wo dieses jederseits ein Borstenhaar entspringen lässt, zwei Stacheln trägt. Mehr nach vorn ist die Gliederung der Haut minder deutlich, doch nicht zu verkennen. Aber Borsten oder Stacheln habe ich hier mit Deutlichkeit nicht mehr auffinden können.

Vielleicht dass über dem ersten Fusspaare eine kurze Rücken-

borste steht. Ich bin über die etwaige Anwesenheit einer solchen nicht vollkommen ins Klare gekommen. Dagegen ist ganz leicht zu erkennen ein auf der dorsalen Seite des vorletzten Fusspaares stehender Stachel, den Fig. 1 zeigt.

Von sonstigen Organisationseigenthümlichkeiten unseres Echiniscus ist nun ferner zu erwähnen, dass derselbe Augen besitzt, deren Grösse etwas variirt, und dass lateralwärts von den Augen auf dem Rücken jederseits zwei kleine zarte conische Fortsätze entspringen, welche dicht hintereinander gelegen in Grösse und Gestalt ein wenig von einander abweichen. Wahrscheinlich stellen sie irgend welche Sinnesorgane dar. Am vorderen Körperende liegt bauchwärts die kleine runde Mundöffnung, welche auch, wie in Fig. 4 gezeichnet ist, über den vorderen Rand des Körpers vorgeschoben werden kann. Ihr folgen nach hinten die Stäbchen des Kauapparates, den Fig. 3 bei sehr starker Vergrösserung darstellt. Am vorderen oder Stirnrande des Thieres springen zwei zarte, spitze, dreieckige Papillen vor, deren Grösse etwas variirt, wie ein Blick auf Fig. 1 u. 2 zeigt, und an diese schliesst sich rechts und links ein flügelartiger Vorsprung des Körperrandes an, welcher in der Ansicht von der Bauchseite (Fig. 2) schärfer abgesetzt erscheint als vom Rücken gesehen. Der Darmkanal ist ein ausgebuchteter weiter Sack von gelbbrauner Farbe, der zwischen den beiden letzten Fusspaaren in einen After ausmündet. Von Geschlechtstheilen habe ich nie etwas wahrnehmen können.

Ich habe mehrere Individuen angetroffen, welche kurz vor der Häutung standen. In ihren Füssen zeigte sich nach einwärts von den Krallen die Anlage der neuen Krallen als eine sehr scharf gezeichnete Streifung, welche auch bei starkem Druck, welcher Muskeln und Falten der Haut verschwinden machte, zurückblieb. Die grössere Mehrzahl dieser in der Häutung begriffenen Individuen hatte nur 7 Krallen, nur einmal sah ich auch in einem achtkralligen Exemplar die Andeutung neuer Fussbewaffnung. Leider war diese letztere in allen Fällen nicht der Art übersichtlich, dass sich hätte feststellen lassen, ob etwa durch die Häutung die Zahl der Krallen zunehme, eine Vermuthung, welche vollkommen begründet wird durch die Angaben Doyère's<sup>1)</sup>, nach welchen die jungen Echinisci.

---

1) Annales des sciences nat. 2 ser. Tom. XIV, pag. 281.

wenn sie das Ei verlassen, nur zwei Krallen besitzen, und erst nach verschiedenen Häutungen ihrer vier erhalten, wie die erwachsenen.

Das unseren *Echiniscus Sigismundi* von den bisher bekannten Arten am schärfsten trennende Merkmal ist nach Obigem die Zahl der Krallen, die sich von der gewöhnlichen Zahl 4 hier plötzlich auf 8 und 9, also bis auf das Doppelte und darüber steigert. Alle übrigen Organe sind den Arten des süßen Wassers zum Verwechseln ähnlich. In anderer Richtung nicht minder weit verschieden ist das Vorkommen und die Lebensweise. Giebt es einen grösseren Unterschied in der äusseren Umgebung als ihn die Aufenthaltsorte des *Echiniscus Bellermanni* und des *E. Sigismundi* in sich schliessen? Während ersterer im Grunde der die Baumrinde überziehenden Moosrasen in tockner Jahreszeit zu, man könnte sagen latentem Leben verurtheilt, nur während der einzelnen Regentage munter umherkriechend, ein vor äusseren Schädlichkeiten geschütztes Lager bewohnt, in welchem weder der strömende Regen noch der Sturmwind ihm viel anhaben kann, lebt dieser an der Küste eines in Ebbe und Fluth täglich brandenden Meeres. Frei den stürmisch andringenden Wogen ausgesetzt, bei jeder Welle in Gefahr fortgespült zu werden, hält er sich mühsam in der dünnen Algenvegetation fest, welche die Holzpfähle dürrtig überzieht. Eine mehr gefährdete Existenz ist kaum zu denken als die der *Arctiscoiden*, welche an den kurzen Pfählen sich angesiedelt haben, die vor dem grossen Steindamm in Ostende hervorragten, und bei jeder Fluth von neuem mit beweglichem Sande überschüttet und von den Wogen gepeitscht werden. In dieser Situation kommen ihm seine 64 oder gar 72 stark gebogenen Krallen (8–9 an jedem Fusse) zweifelsohne vortrefflich zu Statten. Was liegt näher, als die doppelte Zahl von Krallen, welche den *Echiniscus Sigismundi* auszeichnet als hervorgegangen zu betrachten aus dem Bedürfniss, sich im Wellenschlage festzuhalten. Wir meinen, wenn die überall verbreiteten *Arctiscoiden* des Landes die der Zeit nach früheren auf der Erdoberfläche waren, und eine Verbreitung derselben von den Küsten in das Meer hinab erst später erfolgte, so änderte sich hier dem Bedürfniss entsprechend allmählig die Vierzahl der Krallen in die doppelte um. Solche Formen, bei denen dieser Uebergang begonnen hatte, konnten länger den ihrer Verbreitung hinderlichen Einflüssen der Brandung widerstehen, sie waren es also, welche sich schliesslich nach dem Gesetz der natürlichen Auslese allein erhielten und fortpflanzten.

Ich gestehe, dass mir Nichts an dem Funde des Echiniscus des Meeres solche Freude gemacht hat, als die in solcher Weise sich aufdrängende Bestätigung der Fruchtbarkeit der Darwin'schen Hypothesen. Es reiht sich dieser Fund wie ich glaube würdig den schlagendsten Beispielen an, welche zu Gunsten Darwin's geltend gemacht werden können.

Hier muss ich auch des Dujardin'schen See - Arctiscoiden noch einmal gedenken. Nach den borstenartigen Fortsätzen der Haut, welche derselbe besitzt (vergl. Fig. 5), dürfte auch er der Gattung Echiniscus zunächst verwandt sein. Dass seine Fortsätze nur vorn und hinten stehen, während andere langborstige Echinisci solche auch in der Mitte des Rückens zeigen, könnte als eine weitere Stütze meiner bereits oben ausgesprochenen Ansicht gelten, dass das Dujardin'sche Thier nur ein junges gewesen. Denn nach Doyère fehlen den jungen Echinisci die mittleren Borsten constant. So viel die Dujardin'schen Zeichnungen lehren, ist das charakteristische Merkmal dieser meerischen Form auch, wie bei Echiniscus Sigismundi, in den Beinen gelegen, und scheint ebenfalls wie bei diesem darauf berechnet, das Festhalten zu erleichtern. Statt vieler Krallen an einer kurzen Extremität zeigen sich die Beine in einer für die Arctiscoiden ganz ungewöhnlichen Weise verlängert, vortrefflich geeignet dünne Algenfäden zu umklammern, um so dem Stürme der Wogen zu widerstehen. Hoffentlich wird die Lydella Dujardin's bald einmal wieder einem Forscher in die Hände fallen, der dann über die Art des Vorkommens im Meere, über die wir von Dujardin Nichts erfahren, berichten kann. Offenbar liegt es dem Freunde Darwin's sehr nahe, die langen Beine in seinem Sinne zu verwerthen und von den Echinisci des Meeres ähnlich zu denken wie Fritz Müller in seinem geistvollen, an vortrefflichen Beobachtungen reichen Schriftchen »Für Darwin« die beiden Formen der Männchen von Tanais erklärt<sup>1)</sup>, wie nämlich aus einer nach mannichfacher Richtung variirenden Menge nur »die besten Riecher und die besten Packer« übrigblieben. Die Echinisci, welche sich in der Brandung des Meeres erhalten konnten, zeigen entweder an kurzen Beinen eine doppelte Zahl von Krallen, oder besitzen lange dünne gegliederte Extremitäten, beides Vortheile der Organi-

1) Für Darwin. Leipzig 1864, p. 15.

sation, durch welche ihre Existenz mehr gesichert erscheint als die anderer, denen diese Bildung der Extremitäten abgeht.

Nothwendig musste es von Interesse sein zu erfahren, was für Arctiscoiden zunächst der Meeresküste auf dem Lande vorkommen. An Bäumen fehlt es am sandigen Strande von Ostende, dagegen fand sich Moos genug an Bretterverschlagen und Gartenzäunen. In solchem suchte ich eifrig nach, und fand auch viele Exemplare von Macrobiotus und Arctiscon, welche aus dem harten dürren Lager dünner Parmelienrasen, die wochenlang keinen Tropfen Regen erhalten hatten, durch Befeuchtung mit Wasser binnen Kurzem zu lebhaften Bewegungen erwachten. Arten der Gattung Echiniscus kamen mir nicht vor. Ein gleiches Resultat gewann nach mündlicher Mittheilung auch Dr. Greef auf Helgoland, indem ihm dort in vielen untersuchten Proben von Baum- und Dächermoos sowie im Dünenande wohl Macrobioten, aber keine Echinisci aufstiessen.

Noch schien mir nicht uninteressant festzustellen, ob die Fähigkeit nach dem vollständigen Eintrocknen wieder zu erwachen, auch dem Echiniscus Sigismundi der Nordsee zukomme. Viel Wahrscheinlichkeit konnte die Wiederbelebung aus dem Meerwasser eingetrockneter Thiere nicht haben, da die allmählig sich concentrirende Salzlösung vor dem endlichen Austrocknen voraussichtlich todtbringend werden musste. Nach meinen Versuchen finden denn auch nicht nur die Echinisci, sondern auch Anguillulinen und Räderthiere, welche gemeinschaftlich die Algenvegetationen der aus dem Meere hervorragenden Pfähle bewohnen, durch das Eintrocknen ihren Tod. Ich presste die abgeschabten braunen Massen zwischen Fliesspapier gelinde aus, trocknete sie an der Sonne und übergoss sie nach einigen Wochen mit reinem Seewasser, Bei der sofort nach dem Aufweichen begonnenen und dann während einiger Tage wiederholten Untersuchung fanden sich jedoch nur Leichen vor. Die Eier scheinen sich dagegen im trocknen Zustande entwicklungsfähig zu erhalten. Denn nur so erklärt sich, dass dieselben Massen, als sie 4 Wochen und länger mit Seewasser übergossen gestanden hatten, von jungen Anguillulinen und Räderthieren wimmelten. Von unserem Echiniscus zeigte sich in diesen Präparaten jedoch nichts, vielleicht nur desshalb, weil es an geschlechtsreifen Exemplaren gefehlt hatte.

**Erklärung der Abbildungen auf Taf. XXVI.**

- Fig. 1. *Echiniscus Sigismundi* der Nordsee vom Rücken gesehen, mit 8 Krallen an jedem Fusse.
- Fig. 2. Ein anderes Exemplar von der Bauchseite mit 7 Krallen an jedem Fuss. Vergrößerung in beiden Figuren 400.
- Fig. 3. Der Kauapparat von einem 8kralligen Individuum bei 1000maliger Vergrößerung gezeichnet.
- Fig. 4. Vorderes Körperende mit vorgeschobener Mundöffnung. Vergr. etwa 600.
- Fig. 5. *Lydella Dujardin*, ein echiniscusartiger Arctiscoide aus dem Meerwasser. Copie nach Dujardin.

