

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. J. Victor Carus in Leipzig.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XX. Band.

31. Mai 1897.

No. 532.

Inhalt: I. Wissenschaftl. Mittheilungen. 1. Jaworowski, Zu meiner Extremitäten- und Kiementheorie bei den Arthropoden. 2. v. Linstow, Über Molin's Genus *Globoccephalus*. II. Mittheil. aus Museen, Instituten etc. 1. Deutsche Zoologische Gesellschaft. 2. Zoological Society of London. 3. Linnean Society of New South Wales. Personal-Notizen. Necrolog. Litteratur. p. 273—288.

I. Wissenschaftliche Mittheilungen.

1. Zu meiner Extremitäten- und Kiementheorie bei den Arthropoden.

Von A. Jaworowski in Lemberg.

eingeg. 28. April 1897.

Seit dem Jahre 1894 nach Veröffentlichung meiner Arbeit, betitelt: »Die Entwicklung der sog. Lungen bei den Arachniden und speciell bei *Trochosa singoriensis* Laxm., nebst Anhang über die Crustaceenkiemen«, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 58, erschienen einige Arbeiten, die meine Theorie zu schwächen erscheinen, in der That aber sie nur aufrecht erhalten. Die gleichzeitig erschienene Arbeit von Simmons¹, Erwägungen von G. H. Carpenter², Untersuchungen von F. Purcell³, Brauer⁴, sowie die Referate von K. Heider⁵ veranlassen mich, Dank dem guten Willen genannter Forscher, die Sache noch mehr zur öffentlichen Discussion und hierdurch die Phylogenie der Arthropoden näher zur Erörterung zu bringen.

In der erwähnten Arbeit habe ich gezeigt, daß die Ansicht, die Arachniden von Crustaceen abzuleiten, deren Kiemenextremität unter

¹ Simmons, O. L., Development of the Lungs of Spiders. Amer. Journ. Science and Art, 3. ser. Vol. 48. 1894. Ebenso in: Tufts College Studies. No. 3. 1894.

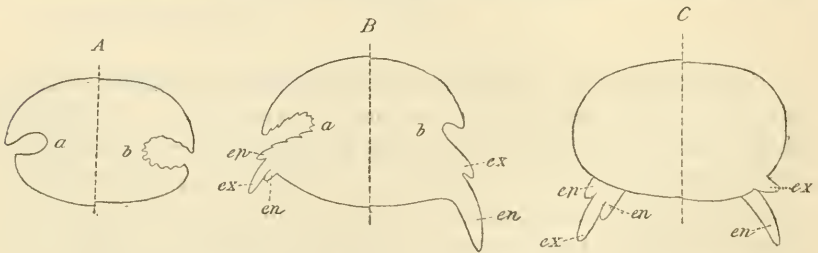
² Carpenter, G. H., The Development of Spiders' Lungs. Natural Science. Vol. VI. No. 37. March, 1895.

³ Purcell, F., Note on the Development of the Lungs, Entapophyses, Tracheae, and Genital Ducts in Spiders. Zoolog. Anz. No. 486. 1895.

⁴ Brauer, A., Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte des Scorpions. II. Zeitschr. f. wiss. Zool. 59. Bd. 1895.

⁵ Heider, K., Referate im Zool. Centralblatt. Jahrg. 4. No. 7. 1897.

die Oberfläche des Körpers sich einsenkte und die Bildung der sog. Lunge veranlaßte, nicht stichhaltig sei, wohl aber ist auf Grund anatomischer und entwicklungsgeschichtlicher Thatsachen die Arthropodenextremität sammt Kiemen aus der Lunge abzuleiten. Es ist selbstverständlich, daß die Arthropoden von jenen wurmähnlichen Thieren abstammten, die durch Anpassung an das Landleben Hauteinsenkungen, sog. Lungen (Sacktracheen) zum Athmen mit der Luft erwarben, wobei die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß gerade den Strandbewohnern für Ebbe und Fluth dies besonders willkommen sein mußte. Der Einfluß der Luft und der Sonne führte als Schutzmittel die Hauterhärtung, die Bewegung am Strande die Ringelung herbei. In einem solchen Körperzustande konnten die Thiere an einem feuchten, schlüpfri-gen Medium verweilen. Um an den Trockenboden sich anzupassen, wo die Haut durch Reibung, das Athemorgan dem Staub ausgesetzt, leiden müßte, erwies sich die Bildung der Extremität als ein nothwendiges Postulat. Seitlich angebrachte einfache Sacktracheen (Fig. A, a) schützten die Thiere während der Regenzeit, weiter entwickelte Sacktracheen (Fig. A, b), deren Wände gefaltet waren, boten den Thie-



Vergleichende Diagramme der Entwicklung der Lungen und Extremitäten.

A. Combinirtes Diagramm. a, einfache Sacktrachee, die sog. Lunge; b, mit gefalteten Wänden.

B. Combinirtes Diagramm. a, die sog. Lunge mit Lungenblättern; b, die Überreste der rückgebildeten Lunge; ep Epipodit; ex Exopodit und en Endopodit.

C. Combinirtes Diagramm. ep Epipodit; ex Exopodit, en Endopodit. (Bei *Trochosa singoriensis*.)

ren, zumal an diese sich auch Hautmuskeln anschlossen, den Verschuß, beziehentlich durch Ausstülpung der Falten (Fig. B und C) die ersten Anlagen zur Bildung der Locomotionsorgane.

Die Entwicklungsgeschichte lehrt uns, daß die Extremitäten zumeist am ganzen Körperstamme von vorn nach hinten angelegt werden. Der vordere Körpertheil (Insecten, Spinnen etc.) war somit für das Landleben eher ausgebildet, als der hintere, kein Wunder, daß bei stark sich entwickelnder Musculatur daselbst die Athemorgane

der Rückbildung anheimfielen, wobei sie die Extremitäten noch als Reste zurückließen, während sie selbst an dem rückwärtigen Theil sich bedeutend entwickelt hatten. Hatte sich hingegen der ganze Körper gleichmäßig oder in kurzen Perioden nach einander an das Landleben angepaßt, so behielt er mehr den ursprünglichen Wurmtypus (*Myriapoda*, *Peripatus*) bei.

Wie sind aber die Crustaceen entstanden? Bei der Berücksichtigung ihres anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Baues kann ihre einheitliche Stammverwandtschaft mit den übrigen Arthropoden nur zugesprochen werden. Die Entwicklung des Hautskelettes und dessen Ringelung, die Entwicklung der Extremitäten dürften bei ihnen gleiche Ursachen hervorgerufen haben wie bei den übrigen Arthropoden. Die Crustaceen sind, wie Simroth⁶ dies schön erörtert, terrestrischen Ursprungs, ihre Extremitäten dienten zur Locomotion am Lande. Nahrungsverhältnisse vielleicht zwangen sie, sich zur Zeit, als ihr Athemorgan noch auf dem Stadium der Entwicklung der sog. Lunge war, wieder an das Wasser anzugewöhnen. Die Bildung des Exo-, Endo- und Epipodits ist zur Vergrößerung des Gasaustausches aus entsprechenden Lungenlamellen herbeigeführt, die Kiemen sind den Lungenlamellen homolog, da es feststeht, daß die *Limulus*-Extremität nach den schönen Untersuchungen von Kingsley⁷ aus einer Vertiefung (also Lungenhöhle) nach außen sich hervorstülpt, und bei *Ligia*, *Oniscus*⁸ und anderen Crustaceen⁹ neben den Extremitäten ähnlich Einstülpungen der Haut beobachtet worden sind. Am Körperstamme aller Arthropodengruppen im embryonalen Zustande finden sich Extremitäten, die den Urtypus verrathen. Haben sich die Crustaceen an das Wasserleben angewöhnt, so ist es also auch klar, daß die als Athemorgane functionierenden Hauteinsenkungen sich nicht nur nicht weiter entwickeln, sondern rückbilden mußten, daher bei ihnen der gänzliche Tracheenmangel zu erklären ist.

Berücksichtigt man den Ursprung der Extremitätenbildung sammt den Kiemen, sowie die Parapodien und Kiemen der Anneliden¹⁰, so gelangt man zum Schluß, daß das Wasser und das Land jene Mittel sind, die auf die Gestalt dieser Thiere von jeher wirkten, und daß alle von annelidenartigen Urahnen abzuleiten sind. *Peripatus* bildet wirk-

⁶ Simroth, H., Die Entstehung der Landthiere. Leipzig. 1891.

⁷ Kingsley, J. S., Notes on the embryology of *Limulus*. Quart. Journ. of Micr. Sc. 1885.

⁸ Siehe meine erwähnte Arbeit in: Zeitschr. f. wiss. Zool. 58. Bd.

⁹ Mein Artikel unter dem Titel: »Das Dorsalorgan der branchiaten Arthropoden. Zool. Anz. No. 455 1894, ebenso: M. Rosyjskaia-Kojewnikowa: Les organs embryonnaires du *Sphaeroma serratum* Fabr. Zool. Anz. No. 473. 1895.

¹⁰ Vgl. meine Arbeit in Jen. Zeitschr. Bd. XXX. N. F. XXIII.

lich den Übergang zwischen Arthropoda und den höchsten Ringelwürmern, der mit Rücksicht auf die Bildung der Extremitäten, insbesondere der Kiefer und Tracheen den ersteren, mit Rücksicht der unentwickelten Parapodien und Segmentalorgane den letzteren angeschlossen werden kann. Bei genauer Erwägung vom entwicklungsgeschichtlichen und anatomischen Standpunkte gesehen scheint mir der Typus Arthropoda ohne Berücksichtigung der Urahnen, bez. der höchst entwickelten Ringelwürmer, sehr gekürzt zu sein, und bin ich der Ansicht, die Cuvier'schen Articulata mit der Eintheilung in Arthropoda und Annelides in phylogenetischer Hinsicht für zweckentsprechender als Typus anzuerkennen.

Um nun der Sache gerecht zu sein, gehe ich nach dieser Einleitung zur näheren Erörterung fremder Untersuchungen, sowie zur Antwort auf die eingebrachten Einwendungen über.

Simmons fand bei den von ihm untersuchten Spinnen nur die sog. Lunge, also ohne Tracheen, und schloß sich jener Theorie an, nach welcher die Extremitätenanlage zur Bildung der Lunge, unter die Körperoberfläche sich einsenken sollte. Daß diese Theorie nicht stichhaltig ist, habe ich in meiner oben citierten Arbeit erörtert. Wichtiger sind die Erwägungen von Carpenter und die von mir weiter fortgesetzten Untersuchungen, sowie von Purcell und Brauer. Carpenter hebt richtig morphologische und paläontologische Gründe hervor, die gegen meine frühere Ansicht sprechen, daß die Tracheen in der Entwicklung der Lunge vorausgehen sollten. Brauer fand beim Scorpion während der Entwicklung nur Lunge vor, und Purcell giebt an, daß bei *Attus floracula* keine Tracheen existieren, wohl aber auf den Abdominalanhängen sich Falten bilden sollten, die den Kiemenblättern gleichwerthig wären, und zwar zu jener Zeit, als die Lungenhöhle schon ausgebildet war. Purcell und Brauer schließen sich derselben Theorie wie Simmons an.

Klar ist es mir, daß die durch Einstülpung und Faltung der Wände entstandene Lunge als Anfangsstadium einer Trachee, später, wenn sich die letztere wie bei *Trochosa* weiter entwickelt, als Vorraum derselben vorstellt; verschwommen erscheint die Annahme, daß die Lunge bei den Arachniden durch Einsenkung der Extremität unter die Körperoberfläche entstanden gedacht werden kann. Dieser Annahme auch seitens neuester Forscher, wie Purcell und Brauer stehen bedeutende und nicht zu überwindende Thatsachen entgegen, die ihre Ansichten schwächen, meine Theorie hingegen unterstützen. Vor Allem war es Kingsley, wie schon erwähnt, zuerst geglückt zu constatieren, daß die Extremität während der *Limulus*-Entwicklung sich nach außen hervorstülpe, und Brauer beweist, daß die erste Falte der

Lungenwand an der am weitesten nach innen gelegenen Partie entstanden war, und dieser nach außen neue folgten, daß somit davon, daß eine Extremität sich unter die Oberfläche des Körpers zur Bildung der Lunge einsenken sollte, hier keine Rede sein kann. Ja auch Purcell's Beobachtung, daß zur Zeit, als die Abdominalextrimität bei *Attus* zur Ansicht kam, die Lungenhöhle schon ausgebildet war, spricht für meine Ansicht, daß die Entwicklung der Extremität durch Vorstülpen der Lamelle nach außen stattfand, und die von ihm an der Extremität beobachteten Falten, die ich¹¹ auch schon vorher auffand, und als fragliche Gliederung der Extremität auffaßte, nur auf einen einfachen mechanischen Druck zurückzuführen ist, der sich während des Vorstülpens offenbart. Befremdend ist somit die Annahme, daß die Extremität sich unter die Oberfläche des Körpers einsenken soll, nicht minder auch die vorausgesetzte Präexistenz einer Höhle von unbekannter Function, in die die Extremität zur Bildung der Lunge später eingezogen werden soll. Zu Gunsten dieser Theorie hat man überhaupt keine, auch annähernde Belege liefern können, ich hingegen in meiner oben citierten Arbeit habe mit größter Wahrscheinlichkeit präcis dargelegt, und auf die Kiemenlagerung längs der Extremität, sowie auf die embryonale Entwicklung, auf die ich hier näher nicht eingehen kann, hingewiesen. Ja auch zahlreiche Beispiele der Extremitätengestalt, als die Entwicklung des Endo-, Exo- und Epipodits, ähnlicher Bildungen an den Mundtheilen aller Arthropoden, sowie der Antennen bei den Crustaceen liefern genug Beweise hierfür, trotzdem, daß das ursprüngliche Athemorgan auch ganz eingegangen ist, um einen solchen Formenreichthum der Extremität auf Grund der Entstehung der nach außen vorgestülpten Lamellen und ihrer weiteren Modificierung zurückzuführen. Ich kenne überhaupt nicht eine stichhaltigere Erklärungsweise, und warte ab, bis meine durch eine bessere ersetzt wird.

In meiner zweiten Arbeit, betitelt: »Die Entwicklung des Spinnapparates bei *Trochosa singoriensis* Laxm. mit Berücksichtigung der Abdominalanhänge und der Flügel bei den Insecten«. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 30 N. F. 23. 1895, habe ich, wie schon der Titel besagt, auch die Frage bezüglich der Flügelgenese der Insecten zu lösen gesucht. Dasselbst habe ich hervorgehoben, daß die Flügel, ähnlich wie die übrigen Extremitätenanlagen, als einfache Hypodermisausstülpungen innerhalb peripodialer Einsenkungen angelegt werden, und daß auch die Flügel den den Respirationslamellen homologen Theilen ihre Entstehung verdanken. K. Heider indessen hebt ganz

¹¹ Zool. Anz. No. 392, 1892 Fig. 2. — Muzeum, Lemberg, Märzheft, 1892.

richtig die schönen Untersuchungen von Heymons hervor, nach welchen die Kiemenanhänge bei *Sialis* und *Ephemera* ihrer ersten Anlage nach laterale Fortsätze der Gliedmaßen sind, und daß dadurch die Gegenbaur'sche Ansicht über die Entstehung der Flügel der Insecten aus den Kiemen erschüttert erscheint¹². Doch hatte Heymons auch bei *Tenebrio molitor* L. (Sitzungsber. der Ges. nat. Fr. Berlin 1896) in der letzten Zeit die Bildung der Flügel als laterale Ausstülpungen oder Auswüchse der Tergite vorgefunden und dadurch der Müller'schen Flügeltheorie eine anscheinende Basis verschafft. Einer solchen Ansicht wäre ich jedoch insofern entgegen, als hier die Merkmale des Entwicklungsstadiums der Hypodermiseinstülpung, ähnlich wie bei der Entwicklung der Thorax- und Kopffextremitäten, schon ganz vertuscht sein können, hingegen das Vorstülpen der Hypodermis als eine spätere Erwerbung noch zurückblieb. Die Müller'sche Theorie könnte übrigens mit der Thatsache, daß die Flügel bei gewissen Insecten, ähnlich wie die übrigen Extremitätenanlagen, als einfache Hypodermisausstülpungen innerhalb peripodialer Einsenkungen angelegt werden, auf eine andere Weise nicht in Einklang gebracht werden.

Zum Aufrechterhalten meiner Flügeltheorie möchte ich hier noch auf die Abnormitäten aufmerksam machen, Thatsachen, die ich in meiner Originalarbeit anzuführen übersehen habe. Sie sind jedoch für die Bedeutung meiner Flügeltheorie von Wichtigkeit. Rogenhofer¹³ nämlich demonstrierte eine fünfzügellige *Zygaena Mimos* S. V., die linkerseits zwischen den beiden normal entwickelten Flügeln einen etwa nur halb so großen dritten Flügel besaß, — eine Eigenthümlichkeit, die bereits von Treitschke¹⁴ bei *Orthosia laevis* beobachtet wurde. Auch erwähnt er, daß in der Neustadt'schen Sammlung zu Breslau seiner Zeit eine *Naenia typica* sogar mit einem dritten Hinterflügel gesehen wurde. Die Überzahl der Flügel ist oft in Form von Anhängseln, und Rogenhofer berichtet einen derartigen Fall von *Pygaera anastomosis*. Die Überzahl der Flügel ist nur so zu erklären, daß die Insectenflügel ursprünglich aus modificierten Epidermiseinsenkungen entstanden sind, wobei das Vorstülpen überzähliger Lamellen die Überzahl der Flügel zu Stande brachte. Höchst interessant wären die Ergebnisse entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen bezüglich der

¹² In Anbetracht dessen, daß mir seiner Zeit der Ursprung der Kiemenentwicklung, d. h. ob ihre Genese von den dorsalen oder ventralen peripodialen Einsenkungen abzuleiten sei, nicht bekannt war, habe ich die Meinung ausgesprochen, daß die Gegenbaur'sche Theorie, nach der die Flügel aus den Kiemen entstanden gedacht werden können, sich als gültig herausstellen werde; jetzt muß ich sie auf Grund genannter Untersuchungen von Heymons fallen lassen.

¹³ Rogenhofer, Zool. bot. Ges. Wien 32. Bd. 1882. p. 34 und 35.

¹⁴ Treitschke, Bd. VI. 2. Abth. p. 407.

Flügelentwicklung der Federmotten, — mir fehlt das Untersuchungsmaterial, und ich kann mich der Annahme nicht entfremden, daß bei denselben die Überzahl der Flügel constant sei, somit daß ihre ursprünglichen Flügel nicht zerschlitzt erscheinen.

Daß die Flugorgane und die Extremitäten der Insecten auf einen gleichen Ursprung zurückzuführen seien, dafür spricht auch die Thatsache, daß Beine und Flügel für einander eintreten können. Es wurde nämlich eine *Zygaena* beobachtet¹⁵, an der für ein Bein ein Flügel gewachsen war, ein Exemplar also mit fünf Flügeln, — und ein ostindisches Feigeninsect hat statt der Flügel gegliederte Anhänge¹⁶.

Vom Standpunkte entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen ist man schon ziemlich einig darüber, daß die Insectenantennen modifizierte Extremitäten seien, — und dies dürfte auch durch die von Kriechbaumer¹⁷ beobachtete Mißbildung bei *Bombus*, bei welchem ein Fühler beinähnlich ausgebildet war, und an seinem Ende zwei wohl entwickelte Klauen trug, die Bestätigung finden. Existierte hier nicht ein gleicher Vorgang des Eintretens des einen Anhangs für den anderen, wie bei den Flügeln und Extremitäten?

Nun komme ich noch zu einer anderen nicht minder wichtigen, doch schwer zu begründenden Frage. In meinem Artikel von: »Are the Arthropoda a Natural Group« *Natural Science* Vol. X. 1897, bin ich von der Ansicht, daß die Lunge ein Theil der Trachee sein müsse, abgegangen, und bin überzeugt, daß bei *Trochosa* die Tracheenäste durch weitere Ausstülpung der Lungenwand auf Grund weiterer Anpassung entstanden sind, was in phylogenetischer Hinsicht dennoch von Bedeutung ist, als dadurch constatirt wird, daß die Lunge und mit ihr die Tracheen Bestandtheile desselben Athmungsorgans sind. Schwer ist es über den ersten Ursprung dieser Hauteinsenkungen Näheres zu sagen und es scheint mir nicht fehlgegriffen zu sein, wenn ich die erste Entwicklung der Augenblasen auch in dieselbe Kategorie mit hineinziehe, und mich Lankester's Ansicht anschließe, der folgendermaßen schreibt¹⁸: »The prostomial eyes of the chaetopod appear(?) to be retained by *Peripatus*, but the eyes of all other Arthropoda are a new structure, and it is not impossible that they may after all represent (c. f. Herbst's experiments on regeneration of crustacean eye as an antenniform palp) a pair of fore-shifted parapodial appendages«, mit der Bemerkung, daß ich die Parapodien der Anneliden (siehe Jen. Zeit-

¹⁵ Nelson, M. Richardson, Monströser Schmetterling. *Entomologists Monthly Mag.* 1889.

¹⁶ Vgl Simroth, H., Die Entstehung der Landthiere p. 398.

¹⁷ Kriechbaumer, *Entomol. Nachr.* 15. Jahrg.

¹⁸ Lankester, E. R., *Natural Science*. Vol. X. 1897.

schrift 30. Bd. p. 67) als die zur vollkommenen Entwicklung nicht gelangten Extremitäten betrachte. Der Stiel des Crustaceenauges wäre somit ursprünglich auf eine ausgewachsene Wandfalte der Augenblase zurückzuführen. Abgesehen von der Thatsache, daß die Trachee z. B. bei *Dytiscus*, *Corethra* pigmentiert erscheint, da das Pigment in den aus der Haut entstandenen Theilen ziemlich verbreitet erscheint, ist es auffallend, daß bei den *Euphausiden* unter den Schizopoden, außer den zwei zusammengesetzten Stielaugen noch sogenannte accessorische Augen am Basalgliede des zweiten und vorletzten Rumpffußpaares, und je eines zwischen den beiden Pleopoden der vorderen Segmente vorkommen. Es ist hierdurch die Wahrscheinlichkeit nicht ausgeschlossen, daß auch hier ein gewisser Zusammenhang in der Entwicklung der Extremität und des Auges aus einer ursprünglich gleich ähnlichen Hauteinstülpung sich noch erhalten hat.

So sehe ich mich genöthigt, die Mundtheile, Beine, Flügel und Stiele der Crustaceenaugen auf ursprünglich gefaltete lungenähnliche Hauteinsenkungen zurückzuführen, und glaube hierdurch dem phylogenetischen einheitlichen Urstamm der Arthropoden näher gekommen zu sein.

2. Über Molin's Genus *Globocephalus*.

Von Dr. v. Linstow in Göttingen.

eingeg. 28. April 1897.

Molin¹ stellte im Jahre 1861 das Nematoden-Genus *Globocephalus* auf, welches von nur einer Art, *G. longemucronatus*, gebildet wird, die im Darm von *Sus scrofa domestica* lebt; er beschreibt dieselbe mit folgenden Worten:

Caput sphaerice incrassatum, diaphanum; os acetabuliforme, annulo corneo basilari et annulo corneo circa aperturam circularem terminalem limbo diaphano integro, meridianis quatuor corneis cruciatim soppoiti conjunctis; corpus subcylindricum, densissime transversim striatum; extremitas caudalis maris bursa genitali terminali oblique truncata, in regione ventrali valde patente, in regione dorsali in limbum semilunarem brevem extensa, fasciculis radiorum tribus, quorum dorsalis utrinque diramatus, hinc bifurcatis apicibus terdentatis, laterales quadripartiti radio superiori bifido; penis duplex, cruribus longiusculis discretis tubulosis utrinque alatis alis linearibus transversim striatis, extremitate libera acuta bis contrarie inflexis: vagina penis trullae-

¹ Il sottordine degli Acrofalli. Mem. Istit. Veneto sc. lett. ed arti, Vol. IX, Venezia 1861, p. 536—537, tab. VI fig. 3—4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Jaworowski Anton

Artikel/Article: [1. Zu meiner Extremitäten- und Kiementheorie bei den Arthropoden 177-184](#)