

Bericht über eine zoologische Exkursion an die Kraterseen der Eifel.

Von Dr. Otto Zacharias in Hirschberg i./Schl.

(Schluss.)

IX. Ueber Anpassungserscheinungen im Hinblick auf passive Migration.

Positive Beweise dafür, dass Schwimmvögel zur Verbreitung von kleinen Wassertieren beitragen können, liegen mehrfach vor. F. A. Forel (Morges) wurde 1876 durch eine Beobachtung Alois Humbert's in Genf zu der Ueberzeugung gebracht, dass mindestens die Entomotraken auf solche Weise gelegentlich verpflanzt werden. Humbert hatte nämlich Wintereier von Cladoceeren dem Gefieder von wilden Enten und Tauchern anhängend gefunden. Diese einzige Wahrnehmung warf mit einem mal Licht auf das sonst rätselhafte Vorkommen von zahlreichen Species niederer Organismen in völlig isolierten Wasseransammlungen.

Nenerdings hat Jules de Guerne¹⁾ die gewöhnliche Wildente (*Anas boschas* L.) darauf hin untersucht, welchen Anteil dieselbe an der Translozierung von mikroskopischen Repräsentanten der Süßwasserfauna haben möge, und er hat bei sorgfältiger Untersuchung der kleinen Schlammbrocken, welche an den Füßen dieser Vögel befindlich zu sein pflegen, gefunden: dass darin nicht selten zahlreiche Cysten (tierischer oder pflanzlicher Provenienz), Diatomeen, Desmidiaceen, Eier von Cladoceeren und Statoblasten von Bryozoen enthalten sind. Eine durch 2 Monate fortgeführte Kultur solcher Brocken in einer geringen Wassermenge ergab lebende Nematoiden, Rädertiere (*Philodina*), mehrere Rhizopoden (*Trinema enchelys* z. B.) u. dergl.

Inbetreff der Verbreitung von Algen hat Dr. W. Migula (Karlsruhe) vor kurzem interessante Mitteilungen gemacht, die sich auf die mikroskopische Besichtigung einzelner Körperteile von Wasserkäfern gründen²⁾. Der Genannte fand, dass *Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Scenedesmus obtusus* und andere Algen, von denen eine Liste publiziert wird, durch solche Käfer (zum Teil in der Form von Dauerzuständen) notwendig verschleppt und ausgesäet werden. Migula resumiert seine Ansicht in folgendem Passus: „Da die Wasserkäfer besonders des Nachts häufig ihren Aufenthalt wechseln, und sicher oft weit entfernte Gewässer besuchen, so vermitteln sie gewiss in allen den Fällen die Verbreitung der Algen, wo es sich um kleine Wasseransammlungen handelt, die wohl für Wasserkäfer, aber nicht

1) de Guerne, Sur la dissémination des organismes d'eau douce par les palmipèdes. Compt. rend. hebd. de la Soc. de Biologie, Tom. V, Nr. 12, 1888, Paris.

2) W. Migula, Die Verbreitungsweise der Algen. Biol. Centralbl., Bd. VIII, Nr. 17, 1888.

für Wasservögel von Interesse sind. Das konstante Vorkommen von Algen an Wasserkäfern lässt sogar darauf schließen, dass diesen bei dem Transport der Algen eine größere Rolle zukommt, als den Wasservögeln oder der Luft. Es mag sich in Wirklichkeit so verhalten, dass die Luft kleinste und der Austrocknung widerstehende Formen verbreitet, Wasservögel den Transport zwischen weit entfernten Gegenden vermitteln, während die Wasserkäfer in ausgedehnter Weise für die Ausbreitung einer Species innerhalb enger räumlicher Grenzen thätig sind¹. Dass mit den Algen zugleich auch Cysten von Protozoen, Eier von Würmern etc. verschleppt werden können, wird niemand als etwas Unwahrscheinliches betrachten.

Als eine Erfahrung, die gleichfalls hierher gehört, führe ich an, dass es mir gelang, aus vertrocknetem Möwenkot (vom Kunitzer See bei Liegnitz) in mit destilliertem Wasser angesetzten Kulturen schon nach 14 Tagen große Mengen von Amöben zu züchten. Nach etwa 4 Wochen traten auch Muscheltierchen und eine Species von *Dileptus* in der nämlichen Kultur auf, wogegen die Amöben dann gänzlich verschwunden waren. Es scheint demnach so, als ob Dauerzustände von Rhizopoden und Infusoriencysten den Darmtraktus der Möwen (und anderer Schwimmvögel) unbeschadet passieren könnten, um bei Ausstoßung der Fäces (falls die Vögel inzwischen nach einem andern Wasserbecken übergesiedelt sind) in dieses verpflanzt zu werden. Eine derartig große Widerstandsfähigkeit der betreffenden Cysten ist wohl ohne Zweifel als das Ergebnis fortgesetzter Selektion, und damit als eine spezielle Anpassung im Hinblick auf passive Wanderung zu betrachten.

O. Nordquist (Helsingfors) hat unlängst¹) die Vertreter der pelagischen Süßwasserfauna daraufhin angesehen, ob sie im Besitze irgendwelcher spezieller Hilfsmittel seien, die ihren Transport von einem See zum andern erleichtern könnten, und er ist geneigt, den langen Abdominalfortsatz bei *Bythotrephes longimanus*, die Spina bei den meisten pelagischen Daphniden-Arten, die langen gekrümmten Antennen des ersten Paares bei *Bosmina*, sowie die auffallenden Dornen und Stacheln bei *Anuraea* und *Ceratium* für Bildungen zu halten, welche bei passiven Wanderungen von sehr großem Nutzen sind und der Verbreitung der Art Vorschub leisten. Dieser Ansicht wird man gern beipflichten, wenn man sich die abenteuerlichen Gestalten des *Bythotrephes* und der *Anuraea longispina* Kellicott²) aufmerksam betrachtet. Es ist sehr wohl möglich, dass die groteske Stachelbewehrung bei letzterer Species auch das Schwimmen erleichtert, insofern dadurch die Oberfläche des Tierchens vergrößert wird, oder dass die langen Dornen des vordern und hintern Körperendes als

1) Zoolog. Anzeiger, Nr. 255, 1887.

2) Eine Abbildung dieses merkwürdigen pelagischen Rädertiers habe ich in der Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 45, Taf. 15, Fig. 5, 1887, gegeben.

„Balancier-Organ“ (im Sinne P. E. Müller's) fungieren, wenn sich die *Anuraea* mittels ihres Wimperapparates im Wasser fortbewegt. Nehmen wir aber anderseits von der frappanten Thatsache Kenntnis, dass das in Rede stehende Rotatorium anscheinend eine kosmopolitische Verbreitung besitzt, und dass es auch in einer großen Anzahl hochgelegener Alpenseen (bis zum Lej Cavloccio, 1908 m ü. M. hinauf) vorkömmlich ist, so müssen wir eine ganz besondere Geeignetheit dieser Form zur passiven Migration voraussetzen, und können dieselbe nur darin erblicken, dass die langen, zugespitzten Dornen die Anheftung an das Gefieder von Vögeln in hohem Maße begünstigen. Das schließt natürlich keineswegs aus, dass jene Gebilde ihrer Besitzerin auch noch andere Vorteile gewähren. Genau dasselbe gilt vom Abdominalfortsatz des *Bythotrephes* und den spitzig zulaufenden Hörnern der Ceratien. Erstern hat Schödler bereits für einen Haftapparat erklärt, mit dem sich das Tier an einen Gegenstand befestigen könne, um seine Nahrung bequemer zu erhaschen. Der feine Zähnchenbesatz jenes Fortsatzes schien diese Meinung einigermaßen zu unterstützen. Aber W. Weltner (Sitzungsber. der Ges. naturf. Freunde, Nr. 9, Berlin 1888) wendet hiergegen mit Recht ein, dass man nicht einsehen könne, an welche Gegenstände sich eine pelagisch lebende Cladocere im Wasser anheften solle. Mit dieser Reflexion bricht Weltner seine Kritik der Schödler'schen Auffassung ab. Ich halte nun mit Nordquist dafür, dass jene und ähnliche Bildungen bei pelagisch lebenden Organismen dazu dienen, die weite Verbreitung der betreffenden Arten zu bewirken, und meine aus diesem Grunde, dass die ersten Andeutungen solcher Anheftungswerkzeuge durch den Prozess der natürlichen Auslese gesteigert werden mussten. Dies gilt auch von manchen Einrichtungen, welche wir bei den Bewohnern der Uferzone und kleinerer Gewässer antreffen. So stimmt z. B. der lange, hakenförmig gebogene Stiel des Eies von *Vortex truncatus* Ehrb., welcher sich überall leicht befestigt, trefflich zur weiten horizontalen und vertikalen Verbreitung der genannten Turbellarie, die selten in einem größern Tümpel fehlt und sogar in der Litoralzone von Hochseen heimisch ist¹⁾. Mittels seines Stieles vermag sich das *Vortex*-Ei leicht an Algenfäden oder an der Beinbehaarung von Wasserkäfern zu verankern, so dass es durch diese Insekten oder durch andere lebende Transportmechanismen leicht einen Ortswechsel erfahren kann. Uebrigens ist vielen Turbellarien auch durch deren harte, undurchlässige Eischalen ein weiter Verbreitungskreis gesichert, insofern hierdurch die Möglichkeit gegeben ist, dass der Wind die Eier weit fortführen kann, ohne deren lebendigen Inhalt zu gefährden. *Mesostoma viridatum* ist vielleicht noch verbreiteter als *Vortex truncatus*, und dieser Thatsache entsprechend sind die winzigen braunen Eier dieses

1) Vergl. O. Zacharias, Ueber die Verbreitung der Turbellarien in Hochseen. Zool. Anz., Nr. 295, 1888.

Strudelwurms von großer Widerstandsfähigkeit gegen Druck und Trockenheit.

Manche Turbellarien besitzen sogenannte „Klebzellen“ in der Nähe des hintern Körperendes, und höchst wahrscheinlich dienen dieselben gelegentlich auch dazu, ihren Besitzern eine Luftreise zu ermöglichen. Jene Zellen sind bei manchen *Prorhynchus*-Species einer so energischen Thätigkeit fähig, dass man die Tiere oft eher zerreißen, als von ihrer Befestigungsstelle loslösen kann.

Andere weitverbreitete Tiere (wie *Leptodora* und die Asplanchnäen) besitzen einen weichen und biegsamen Körper, der leicht an den Gegenständen, mit denen er in Berührung kommt, adhärirt. Dadurch wird ein weiter Transport auch ohne besondere Anheftungswerkzeuge ermöglicht; aber die Ankunft der Wanderer an einer entfernten Station ist hierbei nicht in gleicher Weise gesichert, wie in dem Falle, wo Dornen, Haken oder Klebzellen vorhanden sind. Dies erklärt, weshalb *Leptodora* in vielen Seen, wo sie den Naturbedingungen nach anwesend sein könnte, vermisst wird. Man findet dann immer, dass solche Wasserbecken von andern weit abliegen, aus denen der Import hätte geschehen können. Das Fehlen der *Leptodora* in den Maaren der Eifel, in den Seen der Auvergne und in den stehenden Gewässern der Azoren erklärt sich — wie mir scheint — aus der Unsicherheit der Verschleppung mittels bloßer Adhäsion befriedigend.

Liegen mehrere Wasseransammlungen nahe beisammen, so wird die Fauna derselben im Laufe der Zeit immer gleichmäßiger. Dies wird durch den Verkehr der Sumpf- und Schwimmvögel ohne weiteres verständlich. Es findet auf diese Weise ein beständiger wechselseitiger Austausch der einzelnen Species von niedern Wassertieren statt.

Würmer, die wie die kleinen Oligochäten (*Nais*, *Chaetogaster* u. s. w.) mit zahlreichen Büscheln von Hakenborsten ausgerüstet sind, haben eine außerordentlich weite Verbreitung, und dies legt den Gedanken nahe, dass sie durch jene Borstenbüschel bei passiven Wanderungen wirksam unterstützt werden.

Eine spezielle Anpassung im Hinblick auf Migration glaube ich in den merkwürdigen langen und mit zahlreichen Widerhaken versehenen Rückenborsten von *Nais hamata* Timm sehen zu sollen, obgleich diese Species bis vor kurzem nur aus der Umgebung von Würzburg bekannt war. Im verflossenen Sommer habe ich jedoch deren Vorkommen auch im kleinen Koppenteich (Schlesisches Riesengebirge, 1168 m ü. M.) entdeckt, und dies unterstützt die Ansicht, dass das Tierchen in hervorragender Weise zu passiven Wanderungen befähigt ist. Wenn man spezieller auf ihre Anwesenheit im Detritus unserer Seen und Teiche achten wollte, würde man wahrscheinlich finden, dass sie eine sehr ausgedehnte Verbreitung besitzt, ohne deshalb irgendwo in großer Individuenzahl vorhanden zu sein.

Eine ganz vorzügliche Geeignetheit zur Vornahme passiver Wan-

derungen müssen wir auch bei vielen Species von Wasserschnecken und Muscheln voraussetzen, denn diese Mollusken kommen selbst noch in den höchstgelegenen Gebirgsseen vor. Fand doch A. Brandt selbst in dem 1904 m hoch gelegenen Goktschai (Armenien) Linnäen, *Planorbis carinatus* und Pisidien. Das *Pisidium fossarinum* Clessin konstatierte A. Wierzejsky in 21 Seen der hohen Tatra, und einer Notiz Imhof's zufolge ist die nämliche Bivalve sogar auf dem Splügen zu finden. Nach einer wertvollen Beobachtung Darwin's scheint hauptsächlich nur den ganz jungen Schnecken das Vermögen zu weiten Wanderungen beizuwohnen, wie sich aus folgender Stelle aus dem Kapitel über geographische Verbreitung in der „Entstehung der Arten“ ergibt¹⁾. Der betreffende Passus ist auch sonst inbezug auf die Frage wichtig, die wir in diesem Abschnitt behandeln. Darwin sagt: „Wenn eine Ente sich plötzlich aus einem mit Wasserlinsen bedeckten Teiche erhebt, so bleiben oft einige dieser kleinen Pflanzen auf ihrem Rücken hängen, und es ist mir vorgekommen, dass, wenn ich einige Wasserlinsen aus einem Aquarium ins andere versetzte, ich ganz absichtslos das letztere mit Süßwassermollusken des erstern bevölkerte. Doch ist ein anderer Umstand vielleicht noch wirksamer. Ich hängte einen Entenfuß in einem Aquarium auf, wo viele Eier von Süßwasserschnecken anzukriechen im Begriffe waren, und fand, dass bald eine große Menge der äußerst kleinen Schnecken an dem Fuße umherkrochen und sich so fest anklebten, dass sie von dem herausgenommenen Fuße nicht abgeschabt werden konnten, obwohl sie in einem etwas vorgerücktern Alter freiwillig davon abgefallen wären. Diese frisch ausgeschlüpften Mollusken lebten an dem Entenfuße in feuchter Luft 12—20 Stunden lang, und während dieser Zeit kann eine Ente oder ein Reiher wenigstens 600—700 englische Meilen weit fliegen und sich dann in einem Sumpfe oder Bache niederlassen“.

Im Anschluss an diese Mitteilung berichtet Darwin noch über einen ihm von Lyell erzählten Fall, wonach ein Wasserkäfer (*Dyticus*) mit einer ihm anhaftenden Napfschnecke (*Ancylus*) gefangen worden war. Ueber andere nicht minder interessante Fälle, welche insbesondere die passiven Wanderungen von Muscheln betreffen, referiert Darwin in einem Aufsätze der englischen „Nature“ vom Jahre 1882²⁾.

Dass zahlreiche Arten von Wasserschnecken und auch ein *Pisidium* in den Maaren der Eifel existieren, wird aus den eingangs vorgeführten Listen ersichtlich.

Was die Verbreitung der Süßwassercölenteraten anlangt, so sind passive Wanderungen von seiten der *Spongilla*-Arten mittels der im Herbst von ihnen produzierten *Gemmulae*, welche den Winteriern anderer niederer Tiere entsprechen, sehr leicht ausführbar, und

1) Ch. Darwin, Entstehung der Arten. Deutsch. Uebers. von V. Carus. 1870. S. 413.

2) Ch. Darwin. On the dispersal of freshwater Bivalves. Vol. XXV. 1882.

es begreift sich hierdurch die Anwesenheit von *Spongilla fluviatilis* im Laacher See, sowie die Existenz eines „grünen Süßwasserschwamm“ in dem von Brandt untersuchten Goktschai. Wie schon erwähnt, kamen in letztgenanntem See auch Hydren vor, deren Auftreten hier und in den Eifelmaaren verständlich wird, wenn wir uns in Erinnerung bringen, dass diese Polypen gegen Ende des Sommers sehr dickschalige Eier produzieren, die auf ihrer Oberfläche eine knotige oder stachelige Skulptur besitzen. Diese Fortpflanzungskörper sind sehr widerstandsfähig und können leicht durch Luftströmungen oder wandernde Vögel verschleppt werden. Durch ihre rauhe oder stachelige Beschaffenheit sind sie auch wohl geeignet, nach Art der Kletten sich an das Gefieder schwimmender Vögel anzuhängen, so dass sie beim Auffliegen von diesen mit fortgenommen werden. Es ist auch keineswegs unmöglich, dass dergleichen resistente Eier mit Schlammbrocken von Sumpfvögeln verschluckt und später mit dem Kote in die Uferregion eines andern Wasserbeckens verpflanzt werden. Nach einigen Beobachtungen von M. Nussbaum über die Lebensfähigkeit eingekapselter Organismen¹⁾ muss man dies sogar für ganz wahrscheinlich halten.

Die kosmopolitische Verbreitung vieler Protozoen, hauptsächlich diejenige der Difflogien und Arcellen (die fast nirgends fehlen, wo etwas Feuchtigkeit vorhanden ist) geschieht wohl vorwiegend durch den Wind, wenn er über die Böden ausgetrockneter Tümpel hinfegt. Doch wird es auch vorkommen, dass manche Formen mit den Schlammklümpehen, die an den Schwimmfüßen wilder Enten etc. hängen bleiben, einen Ortswechsel erfahren. Spezielle Anpassungen scheinen bei diesen niedern Organismen sehr selten vorkömlich zu sein.

Doch ist mir ganz neuerdings eine *Difflogia* bekannt geworden, die ungemein zahlreich in den ständig feuchten *Sphagnum*-Rasen an gewissen Stellen auf dem Riesengebirgskamme zu finden ist. Herr Prof. O. Bütschli, dem ich eine Zeichnung dieser höchst merkwürdigen Form einsandte, meint, dass dieselbe der *Difflogia corona* Wallich nahestehe, welche Leidy in seinem bekannten Rhizopodenwerke eingehend beschrieben hat. Doch stimmt die Zahl der Stacheln mit Leidy's Angaben nicht, auch die Färbung ist verschieden, so dass jene Species und die meinige schwerlich identisch sein dürften. Ich finde an der im Riesengebirge heimischen Form immer nur 8 stachelartige Fortsätze, während *Difflogia corona* deren gewöhnlich 3—7, manchmal aber auch 11 besitzen soll. Eine frappante Uebereinstimmung zwischen beiden Species zeigt sich indess darin, dass die Stacheln bei denselben in einen gekrümmten kleinen Fortsatz auslaufen. Bei meiner Form hat dieser Fortsatz stets die Gestalt einer scharfen Kralle, und die damit bewehrten Stacheln sehen wie ebenso

1) Zoolog. Anz., Nr. 247, 1887.

viele Zehen eines Raubvogels aus. Jedes Exemplar der von mir gesammelten Diffflugien besitzt an allen 8 Stacheln konstant diesen Krallenfortsatz, während Leidy in seiner Beschreibung sagt, dass bei *D. corona* diese merkwürdige Bildung „not unfrequently“ vorkomme. Aber nach ihm ist dieselbe in zahlreichen Fällen von einem so ausgeprägten Charakter: „that one cannot avoid the impression, that it has been specially selected“. Ich muss diese Ansicht im Hinblick auf die mir vorliegenden Diffflugien vollkommen teilen und in denselben ein interessantes Beispiel dafür erblicken, dass auch bei Protozoen gelegentlich spezialisierte Haftorgane zur Ausbildung gelangen, die lediglich den Zweck (sit venia verbo) haben können, passive Wanderungen zu begünstigen. Ich werde in nächster Zeit die hier zitierte schlesische Species näher untersuchen und beschreiben.

Auf Vollständigkeit kann dieses Kapitel nicht Anspruch machen. Es war auch gar nicht meine Absicht, alle Thatsachen zusammenzustellen, welche den neuen Gesichtspunkt zu illustrieren geeignet sind, unter dem ich hier gewisse morphologische Charaktere der Süßwasserorganismen betrachtet habe. Nur was sich wie von selbst darbot und was dazu dienen konnte, die weite Verbreitung vieler Gattungen und Arten über außerordentlich große Bezirke zu erklären, habe ich aufgrund eigener Erfahrungen und mit Benützung der einschlägigen Literatur in aller Kürze vorgeführt.

Nachschrift. An der Arbeit der Speciesbestimmung (Fauna betr.) haben sich außer dem Verfasser, welcher die Identifizierung der Cladoceren, Rädertiere, Turbellarien und Protozoen übernahm, folgende 3 Herren, denen ich hier meinen verbindlichsten Dank abstatte, beteiligt:

Ferd. Könike (Bremen)	. .	Hydrachniden
Dr. J. Vosseler (Tübingen)	. .	Copepoden.
Dr. W. Müller (Greifswald)	. .	Ostracoden.

Das System der Spongien.

Von **R. v. Lendenfeld.**

Durch die Monographien über die verschiedenen Abteilungen der Kieselschwämme, welche neuerlich erschienen sind, und durch meine im Drucke befindliche Monographie der Hornschwämme sind wir in den Stand gesetzt, ein System der Spongien aufzustellen, welches einige Existenzberechtigung für sich hat.

Auf die ältern Systeme von Gray und Carter einzugehen ist hier ziemlich überflüssig, nur wäre zu erwähnen, dass die von Gray benützte Einteilung der Spongien in *Calcarea* und *Silicea* von spätern Autoren adoptiert und auch in dem unten folgenden System beibehalten worden ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1889-1890

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Zacharias Otto

Artikel/Article: [Bericht über eine zoologische Exkursion an die Kraterseen der Eifel. 107-113](#)