

Das Rätsel der Bernsteinschnecke

Autor(en): **Loidl, Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **8 (1953)**

Heft 2

PDF erstellt am: **20.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-653716>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das Rätsel der Bernsteinschnecke

Ein ungelöstes Problem aus der Entwicklungsbiologie

Von Rudolf Loidl, Ebensee

DK 576.895.122:591.69-438.21

An den Uferpflanzen unserer Bäche, Flüsse und Seen findet man zuweilen Gehäuse-schnecken, die schon durch ihre von den gewöhnlichen Gartenschnecken abweichende Gehäuseform auffallen. Die Schale besteht nur aus einigen Windungen, ist verhältnismäßig dünn und endet in einer großen Mündung, die nur einen geringen Teil des Schneckenkörpers bedeckt. Schon der Schalenbau weist darauf hin, daß es sich um eine ausgesprochen wasserbedürftige Art handelt, und tatsächlich hat man enge Zusammenhänge zwischen Mündungsdurchmesser der Schale und dem Wasserbedürfnis der einzelnen Arten von *Succinea*, der Sippe der Bernsteinschnecken, von denen hier die Rede ist, festgestellt. Je größer der Durchmesser der Mündung, desto näher am Wasser lebt die Schnecke, und umgekehrt.

Der äußere Bau des Weichkörpers der Schnecke weicht auf den ersten Blick nicht vom Bau unserer Gartenschnecken ab. Dessenungeachtet trifft man aber manchmal auf Succineen, die sich durch ihre wesentlich dickeren Fühler (Tentakel) von einer normalen Bernsteinschnecke unterscheiden. Bei genauerem Hinsehen scheint sich in diesen Tentakeln ein

grün-braun geringter Wurm hin und her zu bewegen, wie der Kolben im Zylinder einer Dampfmaschine. Sezirt man eine solche Schnecke, nachdem man sie durch Übergießen mit kochendem Wasser getötet und aus der Schale herausgelöst hat, so findet man fast alle inneren Organe mit einem dichten Netz von Fäden umspinnen, die besonders dicht um die Leber und die Zwitterdrüse liegen. Dieses wie Wurzeln aussehende Geflecht stellt die Sporozyste eines Wurmes dar, der zu den Saugwürmern (Trematoden) gehört und, wie durch mühevolle, langjährige Arbeit festgestellt wurde, im Darm von Singvögeln lebt. Dieser Saugwurm, *Distomum macrostomum*, stellt, was seine Entwicklung betrifft, ein Unikum unter den Trematoden dar und hat die biologische Forschung vor Fragen gestellt, die bis heute unbeantwortet geblieben sind.

Wie bei allen Saugwürmern verläuft auch bei *Distomum macrostomum* die Entwicklung nicht in gerader Linie, sondern über verschiedene Umwege. Aber während in den meisten Fällen ein Stadium vollkommen organisch und verstandesmäßig logisch in ein anderes übergeht, ist bei *Distomum macrostomum* vieles vollkommen unverständlich und rätselhaft.

Der bekannteste Trematode, der Leberegel (*Fasciola hepatica*), der wohl als der gefährlichste Parasit unserer Schafe, Rinder und Ziegen bezeichnet werden kann und unserer Landwirtschaft jährlich argen Schaden zufügt, macht eine Entwicklung durch, die durch keinerlei problematische Situationen kompliziert wird. Der erwachsene Wurm lebt in den Gallengängen des Schafes und

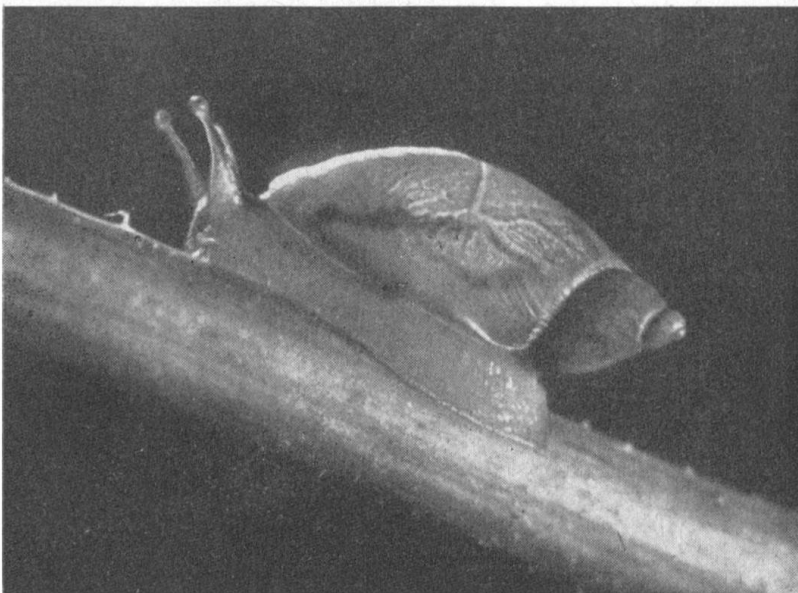
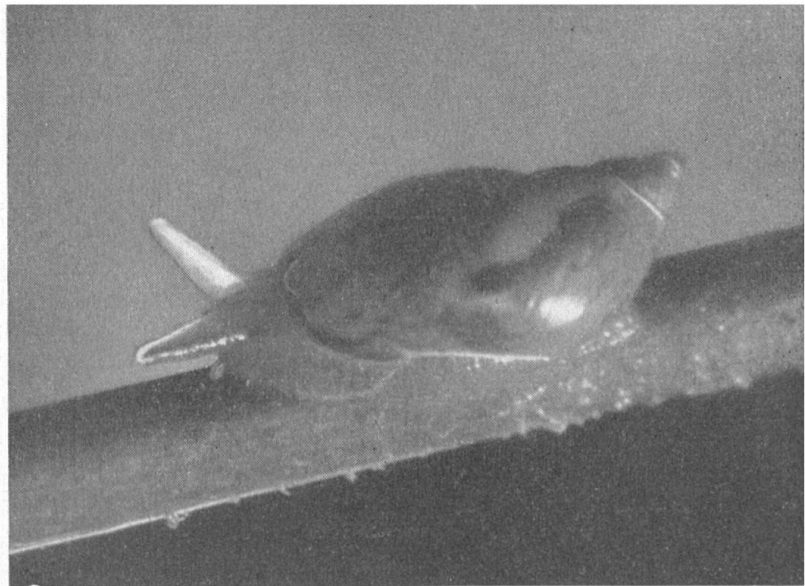


Abb. 1. Gesunde, nicht infizierte Bernsteinschnecke (*Succinea*)

Abb. 2. Kranke Bernsteinschnecke, die mit *Distomum macrostomum*, einem Saugwurm, infiziert ist. Die Tentakel der Schnecke sind unnatürlich verdickt, denn in ihnen pulsieren die sackartigen Verzweigungen der Sporozyste, eines Entwicklungsstadiums des Saugwurmes
(Photos vom Verfasser)



anderer Horntiere als Zwitter. Seine Eier gelangen mit dem Gallensekret in den Darm des Wirtstieres und werden mit den Exkrementen ins Freie befördert. Dort entwickeln sich aus ihnen sogenannte Miracidien (erstes Larvenstadium), die mit Wimpern ausgestattet sind und sich frei im Wasser bewegen. Diese Wimperlarven bohren sich in eine Schnecke, in die Leberegel-schnecke (*Limnaea truncatula*) ein und entwickeln dort einen Keimschlauch (Sporozyste). In diesem entsteht aus parthogenetisch gebildeten Eiern eine dritte Larvenform, die Redie, und aus dieser als viertes Stadium die Cercarie oder Schwanzlarve, die ihren Schwanz abwirft und sich einkapselt (enzystiert). Diese Zyste wird vom Wirtstier, dem Schaf oder der Ziege, mit der Nahrung wieder aufgenommen, die Zystenschale vom Magensaft aufgelöst, der fertige Wurm wird frei. Dieser wandert vom Magen seines Wirtes in die Gallengänge und ist damit wieder dort angelangt, wo er als Ei seine Entwicklung begann. Ein klarer Ablauf, ohne Widersprüche, ohne Geheimnisse und Rätsel.

Anders bei *Distomum macrostomum*, dessen Zwischenwirt wohl auch eine Schnecke, eben *Succinea* ist, der aber als fertiger Wurm nicht in Säugetieren, sondern in Vögeln, hauptsächlich im Darm des Rotkehlchens, der Bachstelze und der Mönchsgrasmücke lebt. Seine Eier werden ebenfalls mit den Exkrementen, die übrigens eine eigenartige Anziehungskraft auf viele Schnecken ausüben, entleert. Die Miracidien werden aber erst im Darm der Schnecken frei, von wo aus sie sich ihren Weg durch die Darmwand in die Leber der Schnecke bahnen. Dort entwickeln sie sich sofort zur Sporozyste, die, wie schon erwähnt, ein dichtes Geflecht um sämtliche Organe der Schnecke legt. Die Folge davon sind weitgehende Zerstörungen des Drüsengewebes der Leber, der Geschlechtsorgane, wie überhaupt der gesamte Schneckenkörper schwerstens in Mitleidenschaft gezogen wird.

Das Wurzelgewebe der Sporozyste wächst zu bis zu 10 mm langen Keulen aus, die bald dicken, wurstförmigen Säcken ähnlich werden und einen überaus interessanten Bau besitzen. Durch lange, dünne Fäden mit der Sporozyste verbunden, gegen diese aber durch einen ventilartigen Verschlußapparat abgeschlossen, stellen sie die Behausung der Cercarien dar, die unter Überspringen der Bildung von Redien direkt von der Sporozyste gebildet werden, aber keine Schwänze, wie dies beim Leberegel der Fall ist, besitzen. Diese Säcke sind, ganz entgegen allen Erfahrungen mit Sporozysten, gefärbt, und was das Verblüffendste ist, sie weisen die Fähigkeit auf, sich zu bewegen. Unablässig vollführen sie ihre pumpartigen Bewegungen, scheinbar immer bestrebt, möglichst weit in die Tentakel der Schnecken hineinzugelangen. In ihrem Inneren findet man die Cercarien, wie die schwanzlosen Cercarien der Schmarotzer genannt werden. Dicht aneinandergelagert füllen 300 bis 400 Exemplare einen Sack. In der Sporozyste gebildet, haben sie sich dank ihrer Fähigkeit, die Form verändern zu können, durch die dünnen Fäden, die die Verbindung zu den Säcken bilden, in diese hineingedrängt. Da erst kapseln sie sich ein (entsprechend der Zystenbildung bei anderen Trematoden) und können so monatelang auf ihre Weiterentwicklung warten.

Das Undurchschaubare und Unverständliche dieses Entwicklungsganges liegt nun im weiteren Zusammenspiel der einzelnen notwendigen Entwicklungsstufen. Die reifen, enzystierten Cercarien von *Distomum* müssen ja irgendwie in ihre endgültigen Wirtstiere, in die Singvögel, gelangen. In Tiere also,

die auf keinen Fall Schneckenfresser sind, sondern sich von Insektenlarven ernähren.

Beobachtungen an gefangenen Singvögeln ergaben tatsächlich die Bestätigung der Annahme, daß die pulsierenden Säcke in den Tentakeln der Schnecke die Vögel veranlassen, in diese hineinzupicken und sie zu verzehren — so, als ob sie Insektenlarven vor sich hätten. Leider fehlen Beobachtungen in der Natur diesbezüglich nicht nur vollständig, sondern die im Freien gemachten Wahrnehmungen namhafter, verlässlicher Forscher scheinen gerade auf das Gegenteil hinzuweisen. So konnte der Verfasser selbst Bachstelzen zwischen Schilf und Pestwurzblättern mit infizierten Bernsteinschnecken am Ufer eines Baches beobachten, die sich nicht im geringsten um die Schnecken kümmerten. Ferner zeigte sich im Laboratorium, daß alte Vögel trotz Fütterung mit Cercarien aus den Tentakeln von Schnecken nicht zu infizieren waren. Angesteckt wurden immer nur Jungvögel, die das Nest noch nicht verlassen hatten, d. h. die Parasiten mit der Atzung durch die Altvögel zugetragen bekamen. Schließlich fanden sich im Zuge der weiteren Forschung auch bei Körnerfressern, Spechten usw. Infektionen von Saugwürmern, die mit *Distomum m.* nahe verwandt sind. Hier bleibt überhaupt nur der zwangsläufige Schluß, daß es einem Stadium des in Frage kommenden Vertreters von *Distomum* möglich sein muß, sein Aussehen dem Aussehen von Sämereien ähnlich zu machen, wenn nicht ein grundsätzlich anderer Weg angenommen werden soll. Endlich wurde *Distomum m.* auch in Wasservögeln, z. B. dem Bläuhuhn, entdeckt, das ja effektiv von Schnecken lebt und wo der riesige, biologisch so überaus komplizierte Umweg über den insektenlarvenähnlichen Tentakel der Bernsteinschnecke vollkommen überflüssig ist.

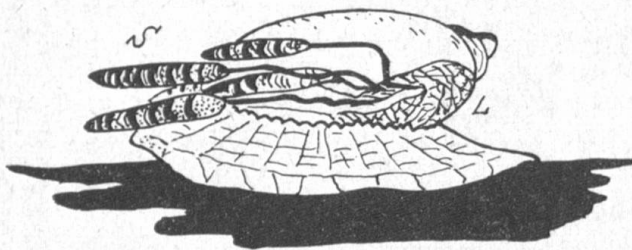


Abb. 3. Halbschematische Darstellung einer aufgeschnittenen Bernsteinschnecke. Die Leber (L) ist ganz mit dem Wurzelgeflecht einer Sporozyste des Saugwurmes *Distomum macrostomum* überzogen und die Säcke (S) des Schmarotzers erstrecken sich in die Tentakel der Schnecke

Diese Tatsachen zusammen ergeben ein Bild, für das die biologische Forschung zur Zeit ganz außerstande ist, eine Erklärung zu geben. Am wahrscheinlichsten ist die Annahme, daß die Entwicklung dieses Saugwurmes in der Bernsteinschnecke anfänglich rein pathologisch war. Die Cercarien von *Distomum* befielen ursprünglich vielleicht als Zwischenwirt eine ausgesprochene Wasserschnecke, irrten sich aber eines Tages beim Aufsuchen ihres Zwischenwirtes und mußten auf diese Weise den Verlauf ihrer Entwicklung vollkommen umstellen. Diese Umstellung bedeutete allerdings nichts Geringeres, als die Fähigkeit zu erwerben, ein Organ ihres Zwischenwirtes, wenn auch nur scheinbar, so zu verändern, daß es das Aussehen eines Organismus annimmt, der in keinerlei Zusammenhang mit dem Körperbau des Zwischenwirtes stand. Mit anderen Worten: Der Tentakel einer Schnecke war so zu verändern, daß er von bestimmten Vögeln für eine Insektenlarve gehalten wurde. Und dies deswegen, damit der falsche Zwischenwirt seine Rolle als solcher doch noch erfüllen kann und vom endgültigen Wirt, den Vögeln, die ihn selbst nicht auf ihrer Speisekarte führten, gefressen wird.

Will man alle diese Annahmen gelten lassen, so bleibt immer noch die verwirrende Frage, wie und unter welchen Umständen sich eine so gestörte Entwicklung abwandeln und wieder koordinieren kann? Welche Kräfte sind hier am Werke und wo liegt das auslösende Moment innerhalb dieses Geschehens, das in seiner geheimnisumwobenen Weise keineswegs das einzige im großen Reiche des Lebens ist?

KURZBERICHT

Pollenextrakt gegen Heufieber

DK 616-022.854.2

Heufieber wurde bisher hauptsächlich mit synthetischen Antihistaminen behandelt, welche aber die bronchialasthmatischen Erscheinungen selbst meist nicht beeinflussen konnten. Nunmehr hat jedoch der französische Forscher Dr. Pierre Blamoutier intensive Forschungen auf dem Gebiet der spezifischen Desensibilisierung durchgeführt und in den letzten beiden Jahren 82 Heufieberfälle mit frischem Pollenextrakt behandelt. Mit der Injektionskur wurde mindestens drei Monate vor dem erfahrungsgemäß zu erwartenden Auftreten der ersten Heufiebersymptome begonnen. Die Injektionen wurden durch vier Monate hindurch zweimal wöchentlich mit steigenden Dosen fortgesetzt. Gewöhnlich wurden eine Stunde vor der Injektion ein Antihistaminpräparat und 2 bis 3 g Ephedrin gegeben. Für den Rest des Jahres erhielten die Kranken monatlich eine Injektion. Lokalreaktionen traten in einigen Fällen auf, waren aber durchweg harmlos.