

## Über das Verhalten unserer Wasserschnecken gegenüber den Lemnaceae.

Von EWALD FRÖMMING, Berlin.

Die Wasserlinsen (Lemnaceae), auch Entengrütze, Entenflott usw. genannt, bilden eine Gemeinschaft von Oberflächenorganismen, die oft in ungeheurer Zahl die kleineren, mitteleuropäischen Gewässer überzieht. Sie dienen verschiedenen Wassergeflügel zur Nahrung, sollen jedoch von den Wasserschnecken abgelehnt werden, wie die von STAHL begründete Schule der Schutzmitteltheoretiker glaubt. Als Grund hierfür wird die Anwesenheit von Raphiden angegeben.

Viele Pflanzen enthalten, oft sehr reichlich, oxalsauren Kalk. Er findet sich in einer Reihe kristallographisch unterscheidbarer Formen, die entweder dem tetragonalen oder dem monoklinen System angehören; zum letzteren zählen die vielgenannten Raphiden, Kristallnadeln, die zumeist in Bündeln angeordnet sind.

Diese Raphiden sollen nun nach STAHL durch mechanische Wirkung auf die tierische Zunge gleichsam Gifteffekte hervorrufen. MILLER (1913) sagt: „Von den sauren Pflanzensäften wirken besonders das saure, oxalsaure Kalium, das in *Rumex*- und *Oxalis*-Arten in ziemlicher Menge anzutreffen ist, als Schutzmittel gegen Weidetiere und Schnecken.“ Bei KRAEPELIN (1913) heißt es zu diesem Thema: „Weit häufiger aber sind die sog. Raphiden . . . welche bündelweise im Innern der Zellen lagern, und, wie die Erfahrung lehrt, die Schleimhäute der sie fressenden Tiere verwunden.“ Und W. PEYER (1911) meint: „Raphiden sind schon allgemein durch ihre mechanische Wirkung auf die Schleimhäute ein wertvolles Schutzmittel gegen die Angriffe vieler Tiere, nicht nur der niederen, sondern auch der höheren. Das Verhalten der Spezialisten kann nicht als Gegenbeweis ins Feld geführt werden.“ STEUSLOFF sagt noch 1925: „*Lemna* wird von Planorben nie angerührt; sie scheidet als Futter für *Gyraulus albus* MÜLLER auch wohl deshalb ab, weil sie als nahe Verwandte der Araceen reichlich Kristallnadeln im Zellgewebe enthält (vgl. GEYER). Soviel ist sicher: Alle deutschen Planorben verhungern in einem Becken, das längere Zeit an Pflanzen nur *Lemna* enthält.“ (Im Original gesperrt; E. F.).

Diese Ansichten sind nun nicht unwidersprochen geblieben und selbst NETOLITZKI, welcher der Schutzmitteltheorie freundlich gegenübersteht, muß sagen: „Besonders die experimentellen und berühmt gewordenen Arbeiten von STAHL schienen klar zu beweisen, daß viele Tiere, besonders aber die Schnecken, lediglich durch das Vorhandensein der Raphidenkristalle vom Fraße abgehalten würden. Obwohl mehrere gegnerische Schriften die Unhaltbarkeit dieser Auffassung durch Versuche bewiesen haben, konnten und können sich namhafte Botaniker und Physiologen doch von den alteingewurzelten Vorstellungen nicht ganz frei machen, weil der Anblick dieser gefährdenden Kristallspieße jeden Beweis für ihre Harmlosigkeit zu entkräften scheint.“ Mit diesen Zitaten, die nach beiden Richtungen hin noch wesentlich vermehrt werden könnten, mag es sein Bewenden haben — es sei jedoch gleich betont, daß wir über die wirkliche Bedeutung der Oxalsäure im pflanzlichen Körper noch nicht viel wissen. Bei F. CZAPEK (1921) heißt es abschließend: „Wenn wir uns auch noch vorläufig mit der sehr allgemeinen Vorstellung, daß Oxalsäure aus Zerfalls- und Oxydationsvorgängen verschiedener Art entstehe, bescheiden müssen, so wie es schon A. MAYER formulierte . . .“

Wie verhalten sich nun unsere Wasserschnecken in Wirklichkeit den Lemnaceae gegenüber? In zahlreichen Untersuchungen habe ich ja schon nachweisen können, daß die sogen. „Schutzmittel“ der Pflanzen im exakten bio-

logischen Versuch völlig versagten. Auch die Raphiden bilden keine Ausnahme, wie schon mehrfach an *Lymnaea stagnalis* gezeigt wurde, worauf als Erster wohl GARTENAUER (1875) hingewiesen hat. Danach besteht der Mageninhalt der Süßwasserpulmonaten häufig aus kleinen Steinchen, Chitinteilen, Diatomeenschalen usw., zwischen denen sich zahlreiche Pflanzenteile befinden „von welcher letzterer Kost *Limnaea* den Blättern von *Lemna minor* einen besonderen Geschmack abzugewinnen scheint und dieselben in erstaunlicher Quantität konsumiert.“ Auch nach HEINCKE (1882) besteht die Hauptnahrung der *L. stagnalis* aus Wasserlinsen und ALSTERBERG (1930) bestätigt diese Angaben.

Ich habe diese Angabe nachgeprüft, indem ich drei halberwachsene Exemplare von *Lymnaea stagnalis* in ein Aquarium setzte, dessen Oberfläche von 90 mal 160mm dicht mit *Lemna minor* besetzt war: nach vier Tagen bereits waren die Pflanzen restlos vernichtet und am Boden des Glases befanden sich außer den Exkrementen nur noch einige vergilbte Wurzelfäden! In den Exkrementen aber ließen sich die so „gefährlichen“ Kristallnadeln nachweisen; sie hatten also den Magen-Darm-Traktus passiert, ohne die Schleimhäute der Tiere lebensgefährlich zu verletzen — wenigstens schienen sich die Versuchstiere unverändert wohl zu fühlen und wuchsen zu völlig normalen, großen Individuen heran.

Einen 2. Versuch unternahm ich mit 6 halberwachsenen Tieren der Art *Stagnicola palustris* und derselben *Lemna*-Art in demselben Aquarium (in welchem auch die folgenden Versuche ausgeführt wurden): nach 13 Tagen war wiederum die Wasseroberfläche völlig von den Pflanzen gesäubert.

In einem 3. Versuch reichte ich denselben Tieren *Lemna polyrrhiza*: nach 12 Tagen waren auch von dieser Wasserlinse alle Pflanzen verzehrt.

Zum 4. Versuch wählte ich *Lemna trisulca* und als Versuchstier *Lymnaea stagnalis* wie im 1. Versuch: nach 5 Tagen waren wiederum sämtliche Pflanzen aufgefressen.

Der 5. Versuch hatte dieselbe *Lemna*-Art, aber als Versuchstiere zwei *Planorbis corneus* zum Gegenstand: nach 3 Wochen hatten die Tiere alle Pflänzchen verzehrt (bei diesen Versuchen ist noch zu berücksichtigen, daß sich die Wasserlinsen mit zunehmender Versuchsdauer vermehren).

Ein 6. Versuch wurde mit *Radix ovata* angesetzt; die Oberfläche des Aquariums war wieder mit *L. minor* bedeckt. Die sechs ziemlich erwachsenen Tiere hatten alle Pflanzen nach 16 Tagen aufgenommen.

Im 7. Versuch brachte ich *Planorbis corneus* mit *L. minor* zusammen, um zu sehen, ob die eingangs erwähnte Behauptung von STEUSLOFF zutrifft; in einem gleich großen Aquarium wurde dieselbe Anzahl (6 Stück von 13-18 mm Gehäusebreite) Tiere als Hungerkontrolle gehalten. In der Tabelle ist der Verlauf dieses Versuches dargestellt. Wie man sieht, vermag *P. corneus* durchaus von Wasserlinsen zu leben, wenn sie auch sicher nicht zu ihren Lieblingsfutterpflanzen gehören. Dies geht schon daraus hervor, daß *Planorbis* schlecht an die immer flottierend ausweichenden Pflänzchen herankann — eine Schwierigkeit, die bei den Lymnaeiden mit ihrer bedeutend breiteren Kriechsohle nicht auftritt (bei der größeren *Lemna polyrrhiza* können aber auch durch *P. corneus* die einzelnen Blättchen gut angefressen werden).

Nach Tagen	Fütterung mit <i>Lemna minor</i>	Hungerkontrolle
	Wasserwechsel	
10	Fressen in erster Linie die abgestorbenen Pflänzchen	Tiere meist, in das Gehäuse zurückgezogen, an der Wasseroberfläche hängend
	Wasserwechsel	
20	Vier Tiere an der <i>Lemna</i> -Schicht hängend und dort fressend	Verhalten der Tiere wie vor
	Wasserwechsel	
30	Große Kotmengen am Boden verraten allein schon, daß <i>Lemna minor</i> gefressen wird — außerdem die auf die Hälfte verminderte Zahl d. Pflänzchen	Alle Tiere in das Gehäuse zurückgezogen, zwei liegen am Boden
	Wasserwechsel	
40	Tiere sämtlich munter	Ein Tier tot
	Wasserwechsel	
50	Verhalten wie vor	Verhalten wie vor
	Wasserwechsel	
60	Wie vor	Ein Tier tot
	Wasserwechsel	
70	Wie vor	Zwei Tiere tot
	Wasserwechsel	
80	Es sind noch etwa 10% der ursprünglichen <i>Lemna</i> -Pflanzen vorhanden	Ein Tier tot
	Wasserwechsel	
90	Ein Tier tot	Letztes Tier tot
	Wasserwechsel	
100	Alle Tiere munter, <i>Lemna</i> nahezu verschwunden	
110	Tiere munter, Pflanzen restlos vertilgt, Versuch abgebrochen	

Einen letzten Versuch unternahm ich dann mit *Tropidiscus planorbis* in dem mit *Lemna minor* bedeckten Aquarium; es wurde wiederum eine Hungerkontrolle mit angesetzt. In jedem Glas befanden sich 5 gleich große Tiere. Der Ver-

such mußte jedoch nach sechs Monaten ergebnislos abgebrochen werden, da diese Schnecke die Eigenschaft hat, sich in einem nicht optimalen Lebensraum auf das Trockene (in diesem Falle an die Glaswand) zu begeben, dort in das Gehäuse zurückzuziehen und so auf bessere Lebensbedingungen zu warten. Dies taten die Tiere in den beiden Behältern und auch nach dem ebenfalls zehntägig erfolgenden Wasserwechsel krochen sie alsbald wieder aus dem Wasser. Aus diesem Grunde hungerten die Tiere auch nicht, da in ihrem Starrezustand ja praktisch kein Stoffwechsel bestand. Für derartige Versuche ist *Tropidiscus* also ungeeignet.

Mit *Lemna (Wolfia) arrhiza* und *L. gibba* wurden keine Untersuchungen durchgeführt, da ich diese Pflanzen nicht erlangen konnte; daß es sich bei den Lemnaceae — wenigstens bis zum August — um ein eiweißreiches, rohfasernarmes Futter handelt (sie also auch für den Stoffbedarf der Schnecken völlig ausreichen), hat KLING (zitiert bei LEHMANN) gezeigt.

Auf einen Punkt möchte ich noch hinweisen, der das Zusammenleben von Wasserschnecken und Lemnaceae wenigstens mittelbar betrifft: wenn ein Gewässer mit einer dichten Decke von Wasserlinsen besetzt ist (unter dem Einfluß von Winden kommt es nicht selten zu solchen Verdichtungen von Gemeinschaften gewisser Oberflächenorganismen), findet natürlich eine Störung des bestehenden chemischen Zustandes statt. Durch die Verfinsterung des Wassers unter der *Lemna*-Decke wird die pflanzliche Assimilation verhindert und es tritt Sauerstoffarmut ein — für die Lungenatmer unter unseren Wasserschnecken also ein denkbar ungünstiger Zustand, der oft vielen das Leben kostet. *Lemna trisulca* ist jedoch hieran nicht beteiligt, denn nach OHLMÜLLER-SPITTA lebt diese Art nur in der oligosaprobien (katharoben) Zone, in der das Wasser also meist klar und sauerstoffreich ist.

Zusammenfassend können wir feststellen, daß auch die Raphiden in den Wasserpflanzen diese nicht vor Tierfraß schützen. Weiterhin hat sich ergeben, daß *Lymnaea stagnalis* keine Ausnahmestellung einnimmt, sondern auch andere Wasserschnecken Lemnaceae fressen und von ihnen leben können.

#### Schriften.

- ALSTERBERG, G.: Wichtige Züge in der Biologie der Süßwassergastropoden. Lund 1930.  
CZAPEK, F.: Biochemie der Pflanzen, 3 (II. Aufl.). Jena 1921.  
GARTENAUER, H. M.: Über den Darmkanal einiger einheimischer Gastropoden. Diss., Straßburg 1875.  
HEINCKE, F. in: PH. L. MARTIN: Illustrierte Naturgeschichte der Tiere, II, 1; Leipzig 1882.  
KRAEPELIN, K.: Die Beziehungen der Tiere und Pflanzen zu einander. II. Die Beziehungen der Pflanzen zu einander und zu den Tieren, II. Aufl., Leipzig 1913.  
LEHMANN, C.: Futtermittel aus unseren Gewässern. Tierzucht 1, 60-61, 1947.  
MILLER, R.: Schutzmittel der einheimischen Pflanzen. (Selbstverlag?) 1913.  
NETOLITZKY, F.: Schutzmittel der Pflanzen, in: Handwörterbuch d. Naturw., II. Aufl., 1111-1121.  
OLSZEWSKI, W. & SPITTA, O.: Untersuchung und Beurteilung des Wassers und des Abwassers, V. Aufl., Berlin 1931.  
PEYER, W.: Biologische Untersuchungen über Schutzstoffe. Flora (Allg. bot. Ztg.) NF 3, 441-478, 1911.  
STEUSLOFF, U.: Einige biologische Bemerkungen zu H. KLÄHN'S Paläobiologie des Steinhheimer Beckens. — Arch. Moll., 57, 251-263, 1925.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Molluskenkunde](#)

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: [81](#)

Autor(en)/Author(s): Frömmling Ewald

Artikel/Article: [Über das Verhalten unserer Wasserschnecken gegenüber den Lemnaceae. 45-48](#)