©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

ÖSTERREICHS FISCHEREI

ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE WIRTSCHAFTS- UND SPORTFISCHEREI, FÜR GEWÄSSERKUNDLICHE UND FISCHEREIWISSENSCHAFTLICHE FRAGEN

16. Jahrgang | Februar 1963 | Heft 2

Verstandesdenken wie ein zum umfassenden Schauen gebildetes Gemüt voraus: Gewiß, was technisch verwirklicht werden soll, muß analytisch zerdacht und konstruiert werden; — welche Gestalt aber eine gute Verwirklichung haben soll, kann nur Sache einer intuitiven Schau sein. Fruchtbar „schauen" kann aber nur, wer über die Zusammenhänge der Erscheinungen tief nachgedacht hat und sie gleichzeitig aus intensivem Erleben kennt. —

Wenn bei der letzten Tagung des Österreichischen Fischereiverbandes die Frage diskutiert wurde, ob man den gängigen Begriff des Sportfischers durch einen umfassenderen ersetzen solle, so war eine der Wurzeln solchen Fragens die Meinung, daß viele aus der Gilde der Fischer am Wasser mehr suchen und sich zu höherer Verantwortung berufen fühlen, als dies in der Regel beim Sport üblich ist. Daß sich die Fischer für die Erhaltung oder Neuschaffung eines gesunden Landschaftswasserhaushaltes einsetzen — dem heute vielleicht bedeutendsten Anliegen einer umfassend gesehenen Volkswirtschaft — sei, so sagte ich, mein Referat abschließend, eine der wesentlichsten Fakten der indirekten Bedeutung der Fischerei. Dr. E.

DR. INGO FINDENEGG

Biologische Station Lunz am See, N.Ö.

Vom Leben unserer Wasserflöhe

In unseren Seen ist vor allem die Freiwasserzone — der Boden tritt dahinter weit zurück — mit Leben erfüllt. Winzige Pflänzchen — insbesondere einzellige Schwebealgen — spielen zahlenmäßig die Hauptrolle. In der Oberzone unserer Seen findet man pro Liter Wasser leicht 1 bis 10 Millionen Stück. — Bestimmte niedere Tiere, die ebenfalls zur Welt der Schwebeorganismen — dem Plankton — gehören, vermögen die mikroskopisch kleinen Algenzellen, die **Urnahrung** aller tierischen Seeorganismen, aus dem Wasser abzufiltrieren und zum Aufbau ihres Körpers zu verwenden. Die fischereibiologisch hervorragendste unter den hierher gehörigen Tiergruppen sind die Hüpferlinge und die Wasserflöhe. Ihre Ernährungsweise macht sie zum wichtigsten Glied in der Nahrungskette der Seen, denn sie vermitteln, wie wir soeben sahen, die Weitergabe der Massen der winzigen Planktonalgen an die Fische.

Sowohl die Hüpferlinge als auch die Wasserflöhe werden zur Tierklasse der Krebse gerechnet. Dies bedeutet, daß sie in wesentlichen Punkten mit dem Körperbau des Flußkrebses übereinstimmen, wenn auch, wegen der andersartigen Lebensweise und Größe, uns die Ähnlichkeit nicht ohne weiteres erkennbar ist.

Im folgenden Aufsatz nun soll speziell von der Tierordnung der Wasserflöhe, und unter diesen von der Gattung Daphnia, welche in unseren Seen als Fischnährtier für Saiblinge und Reinanken eine beherrschende Rolle spielt, die Rede sein.

Die Daphnien kommen in fast allen stehenden Gewässern Europas vor. Manche leben in Kleingewässern, wie etwa Daphnia pulex in

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Weihern und Teichen, andere in Almtümpeln und eine besonders große Form, Daphnia magna (magna = groß) in warmen Tümpeln. In unseren Seen hingegen findet man am häufigsten die Art Daphnia „longispina" (= „mit dem langen Dorn") und die spitzköpfige Daphnia cucullata.

An Hand der Abb. 1 wollen wir uns zunächst über das Aussehen und die Organisation einer Daphnie am Beispiel der Daphnia longispina unterrichten. Die Tiere sind 1 bis 2 mm lang. Als ein echtes Planktontier schwebt unser Wasserfloh frei im Wasser, richtiger gesagt, er sinkt darin wegen seines geringen Gewichtes und wegen des großen Wasserwiderstandes seines sperrig gebauten Körpers so langsam nach unten ab, daß einige wenige, von Zeit zu Zeit geführte Schläge der sogenannten „Ruderfühler" hinreichen, den Höhenverlust wieder auszugleichen. In der Abb. 1 ist ein Tier in der normalen Schwebstellung dargestellt, in der der Kopf nicht nach vorn, sondern nach oben gerichtet ist und die Körperachse senkrecht steht. Der seitlich zusammengedrückte Rumpf ist von einer dünnen zweiklappigen Schale umgeben, die im oberen Teil mit dem Rumpf verwachsen ist und nach hinten in einen langen Dorn („longi-spina") ausläuft. Auf der Bauchseite (in der Abbildung links) und am Hinterrande klafft die Schale. Unterhalb der Verwachsungsstelle am Rücken liegt zwischen Rumpf und Schale der sogenannte „Brutraum" in dem sich die Eier zu den Jungen entwickeln. Die Daphnia ist also lebendgebärend! Da das ganze Tier stark durchscheinend ist, kann man die Eier oder die sich entwickelnden Jungen (unter dem Mikroskop!) am lebenden Tier direkt beobachten. Die Durchsichtigkeit geht soweit, daß man dabei auch den durch den ganzen Körper ziehenden, durch die aufgenommene Nahrung grünlichbraun gefärbten Darm, die Herzbewegungen, und das Gehirn erkennen kann. — Auf der Bauchseite des Körpers befinden sich 5 Beinpaare, die gleichfalls von der Schale bedeckt werden und zum Nahrungserwerb dienen; hierauf kommen wir später noch zurück.

Die Schale läßt nur den Kopf frei, der in der Seitenansicht durch die gerundete, unten in eine nasenartige Spitze ausgezogene Umrißlinie und das große Netzauge ein wenig an die Karikatur eines menschlichen Profiles erinnert. Unterhalb der „Nase" sitzt der „Sinnesfühler" (siehe die Abb.), ein Organ

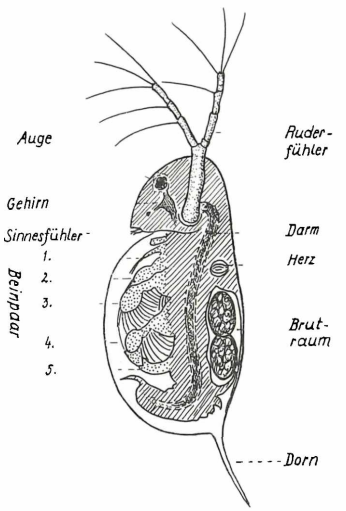


Abb. 1: Etwas schematisierte Abbildung eines Wasserflohs. (Oben der Kopf, unten das Hinterende; links die Bauchseite, rechts der Rücken)

zur Untersuchung der Wasserbeschaffenheit, dem Geruchsorgan der Landtiere vergleichbar. Am Übergang des Kopfes gegen den Rumpf entspringen die kräftigen, weit nach den beiden Körperseiten ausladenden Ruderfühler, an denen das Tier gewissermaßen im Wasser aufgehängt ist. Mit ihnen kann die Daphnie kräftige Ruderschläge tun, die aus der Normalstellung zu einer ruckweisen Aufwärts- und dabei auch Vorwärtsbewegung führen. Will das Tier in höher gelegene Wasserschichten aufsteigen, so folgen die Ruderschläge rasch aufeinander, will es tiefer hinab, so stellt es diese ein und läßt sich absinken. Nur bei großer Eile stellt es die Körperachse schräg nach unten und schwimmt abwärts. Solche, in der Natur stets langsam verlaufende Aufwärts- und Abwärtsbewegungen werden von den Daphnien, aber auch von anderen Wasserflöhen und von Hüpferlingen ziemlich regelmäßig im Laufe von 24 Stunden ausgeführt. Bei Tagesbeginn, wenn die

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Helligkeit in den oberen Wasserschichten nach Sonnenaufgang rasch zunimmt, suchen sie tiefere Wasserschichten auf und kehren am Abend wieder in die oberflächennahen Gebiete zurück. Diese tägliche Vertikalwanderung kann in klaren Seen und bei sonnigem Wetter 10 bis 20 Meter betragen, in entgegengesetzten Fällen aber auch nur gering sein. Die Reaktion der Daphnien auf unterschiedliche Lichtverhältnisse äußert sich auch noch in einer anderen Hinsicht, nämlich in der sogenannten „Uferflucht", worunter man das Bestreben der Tiere versteht, den seichten Randstreifen der Seen zu meiden, beziehungsweise ihn wieder zu verlassen, wenn sie durch Strömungen in den Bereich der Uferbank gekommen sind.

Die Nahrung der Daphnien besteht, wie schon erwähnt, aus den kleinsten Formen der im Wasser schwebend wachsenden Algen, aus dem sogenannten Nannoplankton (= Zwergplankton). Neben diesen spielen aber auch feinstes Zerreibsel abgestorbener größerer Pflanzen und die an ihnen haftenden Bakterien eine wesentliche Rolle. Alle diese Teilchen werden von den Daphnien aus dem Wasser durch Filtrieren gewonnen, wobei die zum Teil sehr kompliziert gebauten 5 Beinpaare die nötige Apparatur liefern. Diese befinden sich ununterbrochen in sehr rascher Bewegung (bis zu 200 [!] Schläge in der Sekunde) und schließen dabei so zusammen, daß die Kombination einer Saug- mit einer Druckpumpe zustande kommt. Der durch das Pumpen erzeugte Wasserstrom wird durch feinste Kämme getrieben, die am 3. und 4. Beinpaar sitzen und an denen das Nannoplankton hängen bleibt. Schließlich wird die so gewonnene Nahrung nach vorn gegen die Mundöffnung geschoben und verschluckt. Die Tiere filtrieren dauernd und völlig wahllos, so daß nicht nur nahrhafte, sondern auch für die Ernährung unbrauchbare mineralische Teilchen aus dem Wasser abfiltriert werden.

Da die Wasserflöhe — wie alle Krebstiere — von einem, wenn auch nur sehr zarten, Chitinpanzer umgeben sind, erfolgt ihr Wachstum im Zusammenhang mit den Häutungen ruckweise. Die Entwicklung der Eier vollzieht sich im Brutraum der Mutter zu Jungtieren, die schon von Anfang an die Gestalt der Alten haben; es fehlt also der bei den meisten Krebsen vorkommende Larvenzustand. Die Jungtiere verlassen den Brutraum durch die zwischen Schale und Rumpf gelegene Öffnung. Nach der dritten Häutung beginnen sie selbst mit der Produktion von Eiern und es zeigt sich, daß normaler Weise alle Tiere einer Generation Weibchen sind. Ihre Eier beginnen, sowie sie in den Brutraum gelangt sind, sich ohne Befruchtung zu entwickeln (Jungfernzeugung). Erst im Spätsommer oder Herbst treten bei unseren See-Daphnien auch Männchen auf, die an ihrem sehr langen Sinnesfühler und an der geringeren Körpergröße leicht zu erkennen sind. Zu dieser Zeit beginnt ein Teil der Weibchen neben den Jungferneiern, aber niemals zur gleichen Zeit mit diesen, sogenannte „Dauereier" zu erzeugen, die befruchtet werden. Die Dauereier werden zu zweit in eine Hülle eingeschlossen, die sich aus dem den Brutraum umhüllenden Schalenteil entwickelt und Ephippium (= Sattel) heißt. Bei der nächsten Häutung löst sich dieses dunkel gefärbte Ephippium aus der abgeworfenen alten Panzerhaut und schwimmt in der Regel zunächst an der Wasseroberfläche, bis es an den Uferrand gespült wird, wo es überwintert, während das Muttertier nach der vollzogenen Häutung unter Umständen wieder zur Fortpflanzung durch Jungferneier zurückkehrt. Aus den überwinterten Dauereiern schlüpft im Frühjahr eine neue Generation, die wieder nur aus Weibchen besteht. Bei den in Kleingewässern lebenden Daphnia-Arten entstehen Männchen und Dauereier zusätzlich auch noch im Spätfrühling oder sogar noch öfter im Jahresablauf.

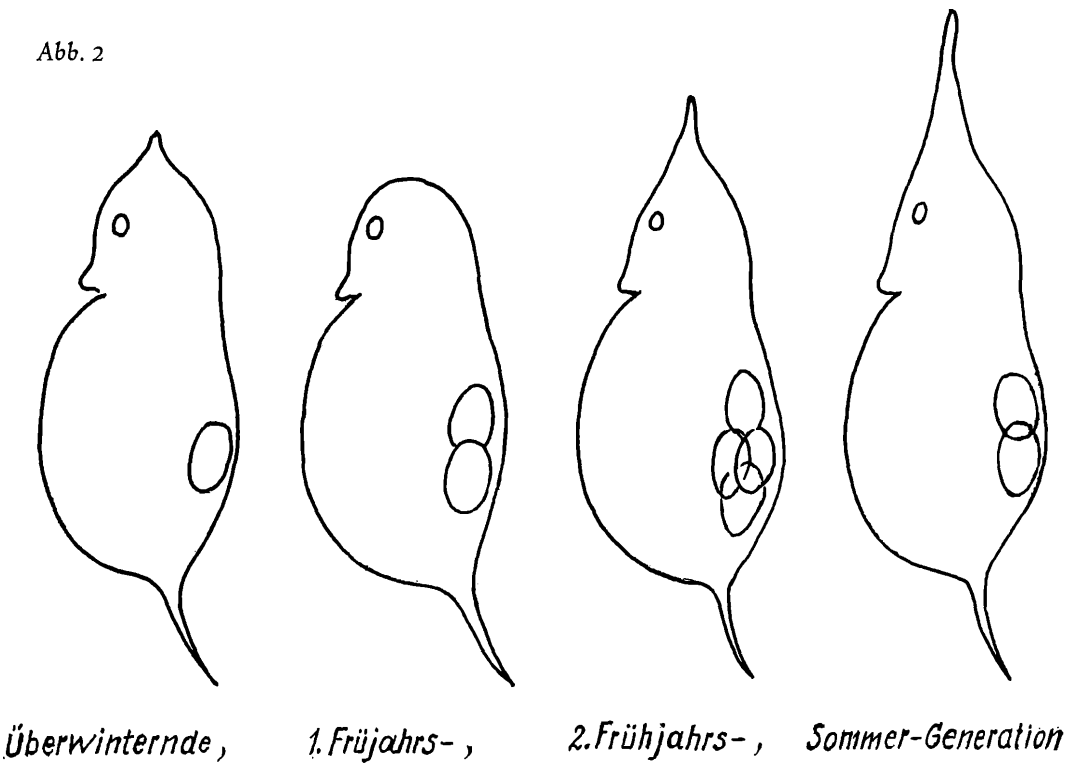
Es gibt nun auch See-Daphnien, bei denen die Bildung von Dauereiern ganz weggefallen ist und dementsprechend auch keine Männchen mehr zu finden sind. So pflanzen sich in allen nur einigermaßen größeren Gewässern Kärntens beide hier vorkommenden Daphnia-Arten, Daphnia longispina und cucullata, ausschließlich durch unbefruchtete Eier fort. Beim Längsee ist dieser Zustand

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

für mindestens 4000 Jahre durch Untersuchungen der Schlammablagerungen am Seegrund nachgewiesen. In den vor diesem Zeitpunkt abgesetzten Schichten findet man in nicht geringer Menge Ephippien, in den jüngeren fehlen sie. Aber auch in den großen Salzkammergut-Seen spielt die Fortpflanzung durch Dauereier nur eine untergeordnete Rolle und die Jungfernzeugung dauert bis zum Beginn des Winters an. Trotzdem geht die Zahl der Daphnien während des Herbstes dauernd zurück, da die Bildung von Jungfernеiern in dem Maße abnimmt, als die Wassertemperaturen sinken, während die Sterblichkeit der alten Tiere gleichbleibt. Mit der Annäherung der Seetemperaturen an 4 Grad hört die Eiproduktion schließlich ganz auf. Die letzte, etwa im Dezember geschlüpfte Generation wächst in dem kalten Wasser sehr langsam heran und beginnt erst im März, wenn die Wassertemperaturen wieder zunehmen, in schon vorgerücktem Alter, sich durch Jungfernzeugung fortzupflanzen. Da die Zahl der Eier, die ein Tier in einem Wurf, produziert, im Spätfrühling bis zu sechs ansteigen kann, während sonst 2—3 die Regel sind, wächst die Daphnienbevölkerung des Sees rasch an. Die Bildung von Dauereiern scheint demnach nur für die Teich- und Tümpelformen eine Notwendigkeit zu sein, die das Fortbestehen der Art auch dann gewährleistet, wenn die Kleingewässer durch Austrocknung oder starke Vereisung zeitweilig unbewohnbar sind. Für die See-Daphnien besteht diese Gefahr nicht, sie können dieser Art der Fortpflanzung daher entraten.

Während die Tiere der Daphnia longispina zu allen Jahreszeiten ungefähr die gleiche Gestalt haben, die allerdings von See zu See recht verschieden sein kann, zeigen die im Laufe des Jahres aufeinanderfolgenden Generationen der D. cucullata auch in ein und demselben See erhebliche Unterschiede. Wie aus

Abb. 2



©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

der Abb. 2 zu ersehen ist, betreffen die Veränderungen die Formen des Kopfes. Neben rundköpfigen Generationen, die man von D. longispina am leichtesten an der Form der „Nase" unterscheiden kann, treten solche mit mehr oder weniger langen Spitzköpfen auf, die in regelmäßiger Folge sich so entwickeln, daß die bei niederen Wassertemperaturen gebildeten Eier rundköpfige Tiere ergeben und die „Helmbildungen" immer stattlicher werden, je mehr sich der See erwärmt. Die höchsten Helme findet man daher an Tieren, die im Juni-August schlüpfen. Im Herbst geht die Kopfhöhe zurück und die letzte, überwinternde Generation hat nur mehr eine kleine Helmspitze. Aus ihren Eiern geht die rundköpfige Generation hervor. Die Abbildung 2 zeigt die Variabilität der Art im Wörthersee.

Daphnia cucullata ist nicht so verbreitet wie die erstgenannte Art. Es scheint, daß sie nahrungsreichere und wärmere Gewässer bevorzugt. In manchen Seen leben beide Arten nebeneinander.

Detergentien und Fischerei

Mit diesem mehr und mehr an Bedeutung gewinnenden Problem befassen sich Dr. H. Mann und Dr. G. Klust von der Bundesanstalt für Fischerei in Hamburg in einigen Artikeln, welche im „Fischwirt" (Heft 4 und 8/1962) und in der „Allgemeinen Fischereizeitung" (Heft 3/1962) veröffentlicht wurden.

Unter „Detergentien" versteht man die eigentlich wirksamen Substanzen, die in allen synthetischen Wasch- und Reinigungsmitteln, deren Wirkung auf einer Herabsetzung der Oberflächenspannung der Lösung beruht, zu etwa 8 bis 35 Prozent der Gesamtmenge enthalten sind. Es handelt sich dabei in den meisten Fällen um Alkylsulfate und Alkylarylsulfonate, unter denen wieder das Dodecylbenzolsulfonat und das Tetrapropylenbenzolsulfonat am häufigsten Verwendung finden. Detergentienhältige Wasch- und Reinigungsmittel kommen unter den verschiedensten Bezeichnungen in den Handel und werden in ständig steigendem Maße in Industrie, Gewerbe und Haushalt benützt. Noch ist es zwar nirgends zu einem eindeutig auf die Wirkung solcher Stoffe zurückzuführenden Fischsterben gekommen, doch rückt der Zeitpunkt, in dem der Detergentiengehalt verschiedener Abwässer ein für die Fischerei gefährliches Ausmaß annehmen wird, immer näher. Dabei ist besonders zu beachten, daß die meisten Detergentien im Vorfluter über lange Zeit hindurch wirksam bleiben, da sie nur schwer biologisch abbaubar sind.

Rein äußerlich machen sich Detergentien durch die Schaumbildung an der Wasseroberfläche bemerkbar. Ihre Wirkung erstreckt sich sowohl auf den allgemeinen Stoffkreislauf im Wasser, als auch unmittelbar auf die Fische. Versuche haben gezeigt, daß z. B. der für die Fruchtbarkeit eines Gewässers so wesentliche Abbau abgestorbener pflanzlicher Substanzen (spez. der Zelluloseabbau) durch gewisse Detergentien, zu denen auch das Dodecylbenzolsulfonat gehört, erheblich gestört wird. Auch eine Schädigung der Fischnährtiere ist zu erwarten. So starben nach amerikanischen Untersuchungen Wasserflöhe in Lösungen von 5mg reinen Detergentien pro Liter nach 10 bis 100 Stunden ab. Beobachtungen an einem Karpfenteich, dessen Zufluß seit einiger Zeit synthetische Waschmittel in geringer Menge mit sich führt, deuten darauf hin, daß die Bodentierwelt (Schlammwürmer und Zuckmückenlarven) bei dauernder Einwirkung schon durch sehr geringe Detergentienkonzentrationen dezimiert wird.

Die unmittelbare Schädigung der Fische selbst beruht vermutlich in der Hauptsache auf einer Veränderung der Grenzflächenspannung zwischen den feinen Schleimhäuten der Kiemen und dem umgebenden Wasser. Bei stärkeren Konzentrationen kommt es zu Kiemenblutungen und schließlich zu einer Zerstörung der Oberhaut der Kiemenblättchen. Unter Umständen kann das ganze atmende Kiemengewebe verlorengehen. Doktor Mann stellte Versuche mit 14 verschiedenen Detergentien an, aus denen hervorging, daß — je nach untersuchtem Detergens — für Forellen Konzentrationen von 1—15 mg/l, für

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Findenegg Ingo

Artikel/Article: Vom Leben unserer Wasserflöhe 21-25