

Kiemenfläche bei Eintagsfliegenlarven und Sauerstoffgehalt des Wassers.

Von Prof. Dr. A. Thienemann, Plön.

Bei ihren Untersuchungen über die Insektenfauna der Seen und fließenden Gewässer des Hochgebirges von Colorado fanden Dodds und Hisaw,¹⁾ daß im allgemeinen die Larven der Arten von Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen, die in Seen und ruhigeren Teilen der Flüsse leben, im Verhältnis zur Körpergröße größere Atmungsorgane besitzen als die in stärkster Strömung vorkommenden Formen. Bei den Eintagsfliegenlarven, bei denen sich die Flächengröße

9000 amerikanischen Fuß schon bei 5,2 ccm O₂/Liter gesättigt.

[Wie aus einer anderen Arbeit der beiden Autoren hervorgeht (Ecology VI No. 4 1925, p. 384) fanden sie von den hier untersuchten Eintagsfliegen als Larven in folgenden Höhen (in amerik. Fuß):

Ecdyurus ramaleyi — 8000—11 000; *Siphylurus occidentalis* — 8000—10 500; *Callibaetis fuscus* ca. 9000—10 000; *Baetis tricaudatus* — 5500 bis über 11 000; *Baetis bicaudatus* —

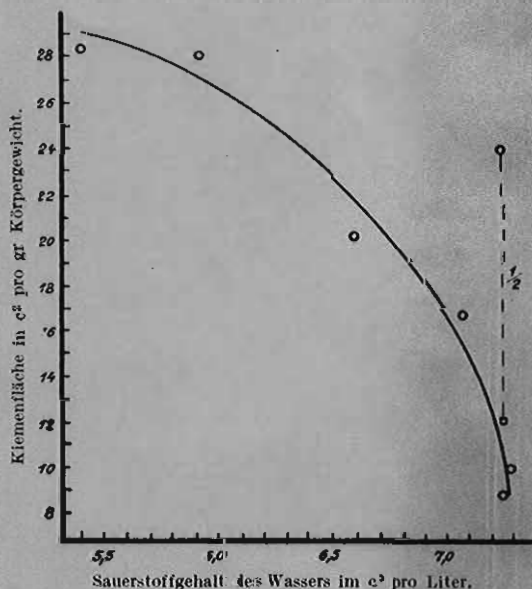
Larve von:	Kiemenfläche in c ² pro Gramm Körpergew.	Sauerstoffgehalt des Wassers in c ³ /l	Strömungsgeschwindigkeit in Fuß/sec.	Lebensweise
1. <i>Ecdyurus ramaleyi</i> ..	28,8	5,4	0 bis schwache Strömung	Unter Steinen in Flüssen und Seen
2. <i>Siphylurus occidentalis</i> .	28,4	5,9	0	Schlammiger Boden von Seen
3. <i>Callibaetis fuscus</i>	20,4	6,6	0	Vegetation in Seen
4. <i>Baetis tricaudatus</i> ...	17,0	7,1	0—5	Flüsse und Seeufer
5. <i>Iron</i> sp.	24,1	7,3	5—7	Sturzbach
6. <i>Baetis bicaudatus</i> ...	10,3	7,3	6—10	Sturzbach
7. <i>Ameletus velox</i>	9,3	7,28	0—1	Reiner See und ruhige Strömung

der Kiemenblättchen einwandfrei bestimmen ließ, wurde der Versuch gemacht, die Beziehung zwischen der Kiemenfläche und den etwa in Frage kommenden Umwelteigentümlichkeiten näher festzulegen. Zu dem Zweck wurde der Sauerstoffgehalt des Wassers und die Stärke der Strömung für die Lebensstätten der einzelnen Arten bestimmt. Alle Bestimmungen wurden an verschiedenen Stellen wiederholt und Durchschnittswerte daraus berechnet. Das Ergebnis zeigt obige Tabelle und die nebenstehende graphische Darstellung.

Sieht man vorläufig von *Iron* sp. ab, so stehen die Größe der Kiemenfläche und die Höhe des Sauerstoffgehaltes des Wassers in umgekehrtem Verhältnis zueinander. Die Differenz zwischen höchstem und niedrigstem Wert beträgt bei der Kiemenfläche 32% des höchsten Wertes, beim Sauerstoffgehalt 74% des höchsten Wertes. Alle Sauerstoffzahlen der Tabelle zeigen Übersättigung des Wassers an Sauerstoff an; denn es handelt sich dabei um zum Teil große Höhen, in denen diese Untersuchungen angestellt wurden. Und wenn Wasser von 12° in Meereshöhe bei einem Sauerstoffgehalt von 7,44 ccm/Liter gesättigt ist, so ist es in einer Höhe von

8500—11 000; *Ameletus velox* — 5500 bis 11 000.]

Betrachtet man in der Tabelle die Spalten „Strömungsgeschwindigkeit“ und „Lebensweise“, so sieht man, daß hier unter den ein-



Beziehungen zwischen der Kiemenfläche von sieben Eintagsfliegenlarven und dem Sauerstoffgehalt des Wohnwassers. (Nach G. S. Dodds u. F. L. Hisaw.)

¹⁾ Dodds, G. S. and Hisaw, F. L.: Ecological studies of aquatic Insects. II. Size of respiratory organs in relation to environmental conditions. Ecology. V. No. 3. 1924.

zelen Arten große Verschiedenheiten bestehen; ja selbst die Glieder der einzelnen Artenpaare, die man auf Grund ähnlicher Kiemengröße zusammenfassen kann, d. h. 1 + 2, 3 + 4, 6 + 7, leben ganz verschieden. Nur der Sauerstoffgehalt des Wassers entspricht in seinen Differenzen den Differenzen der Kiemenflächen, so daß man wohl auf einen Zusammenhang zwischen beiden Größen schließen muß.

Herausfällt aus diesem Schema nur *Iron sp.* Aber nur scheinbar! Diese Ironlarve, ein Bewohner stärkster Strömung, gehört zu den interessantesten Ephemeridenlarven überhaupt. Sie benutzt nämlich ihre Kiemenplättchen als Saugscheiben, die sie an die Unterlage anpreßt, und so wird etwa die Hälfte der Fläche der Kiemen ihrer respiratorischen Funktion entzogen. Setzt man daher die Kiemenfläche von *Iron* nur mit dem halben Werte ein, dann fügt sie sich ohne Schwierigkeiten in das Schema (vergl. die Kurve). So wird die scheinbare Ausnahme gerade zu einer glänzenden Bestätigung des aufgefundenen Zusammenhangs zwischen dem Bau der Tiere und den Besonderheiten ihrer Umwelt!

Natürlich ist mit diesem ökologischen Zusammenhang nur eine Tatsache festgestellt, die wiederum der Erklärung bedarf.

Stellt wirklich die Verschiedenheit der Kiemenfläche bei diesen Larven eine „Anpassung“ an den Sauerstoffgehalt des Wassers dar in dem Sinne, daß sie durch ihn hervorgerufen worden ist? Oder ist sie aus irgendeinem andern Grunde entstanden und wird nun von den Larven „ausgenutzt“, indem sie ihnen das Leben in den verschiedenen sauerstoffhaltigen Wässern ermöglicht? Liegt also eine echte „Anpassung“ vor, oder nur eine, nach dem „Ausnutzungsprinzip“ Erich Bechers zufällig zustande gekommene „Angepaßtheit“? Aufwerfen kann man diese Fragen, beantworten vorläufig nicht! Erst muß ein größeres Beobachtungsmaterial vorhanden sein. Unsere europäischen Hochgebirge bergen eine reiche Ephemeridenfauna, die für diese Frage nutzbar gemacht werden könnte, und technisch bestehen keine besonderen Schwierigkeiten. Auch der nicht berufsmäßige Zoologe und Süßwasserbiologe könnte hier bei der Lösung eines nach verschiedenen Richtungen hin interessanten Problems mitwirken!

Bücherschau.

Der „**Kleine Herder**“ (1926, Freiburg i. Br., Herder & Co., geb. RM 30.—) ist ein einbändiges Nachschlagebuch von recht handlichem Format. Es beantwortet alle wesentlichen Fragen kurz, klar, sachlich und zuverlässig. Alle Gebiete des Wissens sind berücksichtigt und besonders ist Wert auf Fragen der Gegenwart gelegt. Das Buch ist reich illustriert und die Abbildungen sind geschickt ausgewählt. — **H. Meierhofers** „**Einführung in die Biologie der Blütenpflanzen**“ (1926, Stuttgart, K. G. Lutz) liegt in 2. A. vor. Die erprobte Anordnung des Textes ist beibehalten, natürlich ergänzt und vermehrt nach dem heutigen Stand der Forschung. Eine besondere Bereicherung haben die Abbildungen erfahren durch Hinzukommen von farbigen Tafeln. — **F. Tobler**, „**Das Mikroskop und seine Anwendung**“, 13. Aufl. des Werkes von † H. Hager (1925, Berlin, I. Springer, geb. RM 16.50) behandelt besonders die praktische Seite der Mikroskopie und ist deshalb auch für die Leser des „Mikrokosmos“ von Bedeutung. Es gibt Aufklärung über Wirkungsweise und Gebrauch des Mikroskops und behandelt in Beispielen, die nach praktischen Bedürfnissen und der leichten Beschaffbarkeit des Materials ausgewählt sind, die pflanzliche und tierische Mikroskopie. Die Abschnitte über die Pflanzenkrankheiten sind von **O. Appel**, die zoologischen von **G. Brandes**, die medizinischen von **E. K. Wolff**, die Faseruntersuchungen und vieles andere vom Herausgeber **F. Tobler** verfaßt, beruhen also auf Erfahrungen von Spezialforschern. Die nächste Auflage sollte

sich auch mit der Mikroskopie der Mineralien befassen (Ref. I). — Die „**Enzyklopädie der mikroskopischen Technik**“, unter Mitarbeit vieler Fachgelehrten herausgegeben von **R. Krause**, beginnt in 3. Aufl. neu zu erscheinen (3 Bde., 1926, Berlin-Wien, Urban & Schwarzenberg). Als diese Enzyklopädie im Jahre 1903 zum erstenmal erschien, war sie das erste Werk, das eine umfassende Darstellung des gesamten Gebietes der tierischen und pflanzlichen Mikrotechnik anstrebte, und wurde bald allen Forschern auf sämtlichen Gebieten der Mikroskopie zum unentbehrlichen Bestandteil ihrer Bibliothek. Es ist zu begrüßen, daß in der neuen Auflage die früher wenig berücksichtigte bakteriologische Technik wesentlich bessere Beachtung gefunden hat und daß auch der botanischen Mikrotechnik viel mehr Raum gewidmet worden ist, so daß die Enzyklopädie jetzt wirklich dem Ideal eines Handbuches der gesamten Mikrotechnik näher gekommen ist. (Dieses Ziel wird vielleicht noch greifbarer, wenn in der nächsten Auflage auch die Mikroskopie der Mineralien sowie die Metallographie in den Rahmen der Bearbeitung mit hineingezogen wird. Der Ref. I) Um das zu erreichen, mußte natürlich der frühere Umfang von 2 Bänden auf 3 Bände erhöht werden, die in rascher Folge erscheinen sollen. Die Enzyklopädie berücksichtigt nunmehr das ganze Gebiet der tierischen und pflanzlichen Organismen, sie berichtet über die Reagenzien, die Farblösungen und Farbstoffe, geht dabei auch auf die theoretische