

- [13] „Das Tierreich“ von Heck, Matschie, von Martens, Dürigen, Staby und Krieghoff. Neudamm, Bd. I, p. 512.
- [14] Miger: Mém. sur les larves des coléoptères aquatiques. Ann. du Mus. d'histoire naturelle. 1809, t. XIV, p. 445.
- [15] in Zacharias: Einführung in das Tier- und Pflanzenleben des Süßwassers. Leipzig, 1891.
- [16] Wasmann: Ueber die Lebensweise von *Hydrophilus piceus* L. in „Natur und Offenbarung, Organ zur Vermittlung zwischen Naturforschung und Glauben für Gebildete aller Stände“. Münster, 1888, Bd. XXXIV, p. 152 ff.
- [17] Bizzozero: Ueber die schlauchförmigen Drüsen des Magendarmkanals etc. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. XLII, 1893.
- [18] Geoffroy: Histoire des Insectes, t. I, p. 181.
- [19] De Geer: Abhandlungen zur Geschichte der Insekten. Nürnberg, 1781, Bd. IV, p. 210.
- [20] Nördlinger: Die kleinen Feinde der Landwirtschaft. 1855, p. 67.
- [21] A. Karsch: Die Insektenwelt. Leipzig, 1883.
- [22] Calwer: Käferbuch. 5. Aufl.
- [23] v. Fricke: Entwicklung, Atmung und Lebensweise der Gattung *Hydrophilus*. Tageblatt der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Wiesbaden, 1887.
- [24] Biologisches Centralblatt vom 1. April 1893.
- [25] Albrecht Weiss: Bemerkungen über die Lebensdauer eines befruchteten Weibchens von *Hydrophilus piceus*. Stettiner entomologische Zeitung, Bd. L, 1889, S. 343 ff.
- [26] Lyonet: Recherches sur l'anatomie et les métamorphoses de différentes espèces d'insectes. Paris, 1832.
- [27] A. Weismann: Ueber Regeneration. Zool. Anzeiger, 1898.
- [28] W. A. Nagel: Eiweißverdauender Speichel bei Insektenlarven. Biologisches Centralblatt, Bd. XVI, 1896, S. 50 und 103.

F. Zschokke, Die Tierwelt der Hochgebirgsseen.

Im Sommer 1899 hat die schweizerische Naturforschende Gesellschaft die in weiten zoologischen Kreisen mit Spannung erwartete Preisschrift F. Zschokkes über die Tierwelt der Hochgebirgsseen mit dem doppelten Schläfli-Preis bedacht, und im letzten Sommer hat sie die Arbeit in ihren Neuen Denkschriften herausgegeben. (Bd. XXXVII, bei Georg u. Co., 400 p., 8 fotogr. Tafeln, 4 Karten in 1 : 50 000.)

Die Arbeit beruht auf Originaluntersuchungen, die der Verfasser seit vielen Jahren besonders im Rhätikon, dem Grenzgebirge zwischen Graubünden und Vorarlberg, und im Gebiete des großen St. Bernhard angestellt hat; außerdem ist aber die ganze große Litteratur über alpine Wasserfauna — und zwar nicht nur über die unserer Alpen, sondern überhaupt alles, was über aquatile Fauna höherer Gebirge bekannt ist, — in dieser Publikation verarbeitet und einem weiteren Publikum eigentlich erst recht zugänglich gemacht.

Wer sich mit montaner Wasserfauna beschäftigen wird, der wird in dem neuen Werke Zschokkes sein wichtigstes Handbuch schätzen lernen.

Es ist nun ganz unmöglich, hier im beschränkten Rahmen eines Referates auch nur die wichtigsten Einzelheiten zu erwähnen; wir müssen uns darauf beschränken, die Gesichtspunkte zu nennen, von denen aus der Verfasser seine Studien gemacht hat, seine eigensten Untersuchungen zu berühren und die aus der gesamten bisherigen Forschung gezogenen allgemeinen Resultate anzugeben.

Z. beginnt mit der Darstellung der Lebensbedingungen in den Hochgebirgsseen. Allgemein gilt folgendes: Kleine Dimensionen der Becken, Veränderlichkeit und niedere Temperatur der Zuflüsse, Seltenheit nennenswerter Wasserbewegung, Fehlen von Verbindungen der Seen durch ruhige Wasserläufe, äußerst lange Gefrierperioden (150—300 und mehr Tage). — Sehr niedere Wassertemperatur vorherrschend; nur in vereinzelten Becken für kurze Zeit höhere Wärmegrade. In der Regel arme Litoralflora. — In allem andern große Mannigfaltigkeit. Diese möge uns durch einige alpine Seetypen vergegenwärtigt werden: 1. besonnter, von Weidland umgebener, ausgedehnter und ziemlich tiefer See, im Sommer sich mäßig erwärmend und bis in den Herbst hinein eisfrei bleibend (z. B. Lünensee im Rhätikon); 2. kleine, seichte Becken in der Temperatur schnell wechselnd, an heißen Tagen überhitzt, oft auch austrocknend; 3. größere, schattige Geröll- und Gletscherseen, wegen des Schmelzwasserzuflusses nie warm werdend, lang von Eis bedeckt; 4. Schmelzwassertümpel, lang gefroren, bald nach dem Auftauen vertrocknend.

Im zweiten Abschnitt stellt Z. fest, wie sich die Tiere während der Eisbedeckung verhalten, und kommt zu einem Resultat, das einer weit verbreiteten Ansicht widerspricht: er findet nämlich, dass die Mehrzahl der Tiere ihre Lebensweise unter der langdauernden Eisedecke kaum ändert.

Des weiteren durchgeht der Verfasser die hochalpinen Tiere in systematischer Reihenfolge von den Rhizopoden und Flagellaten bis zu den Fischen und Amphibien. Dieser Teil ist die wohlgeordnete Sammlung des ganzen faunistisch-biologischen Details der hochalpinen Wassertierwelt, sowohl des schon früher publizierten, als des vom Verfasser selbst beobachteten.

Der letzte Hauptabschnitt enthält die Verarbeitung des weitschichtigen Materials von bestimmten Gesichtspunkten aus. Das erste Kapitel handelt vom Litoral. In diesem Gebiet entfernen sich die Extreme der Lebensbedingungen am allerweitesten voneinander. Unter optimalen Bedingungen ist der Tierreichtum hier kaum geringer als in der Ebene. Andererseits finden sich vielerorts Litorale, die allen tierischen Lebens entbehren (Felswände, Eiswände der Gletscher, Schneefelder). Hier bespricht der Verf. auch die interessanten Litoralverhältnisse des Lünensees, dessen Spiegel im Lauf der Jahre um 7—8 m variiert; hier stellt sich daher die litorale Tierwelt erst im Niveau des tiefsten Wasserstandes ein; weiter oben finden sich nur *Planaria alpina*, *Cottus gobio* und sehr selten Limnaeen.

Auch der Grund der tiefen Hochalpenseen (Lünensee 100, Silvaplana 77, Silser 71 m tief) ist reich belebt. Seine Tierwelt unterscheidet sich aber fast gar nicht von der litoralen: Keine neuen Formen treten in der Tiefe auf, nur wenige Tiere des Litorals steigen nicht in die Tiefe hinunter. Dies Verhalten ist durch die Einförmigkeit der Bedingungen

verursacht; oben und unten dieselben niederen Temperaturen. In den Ebenenseen sind solche Bewohner der Alpenseen, — nach Z.'s Ansicht sind es Glacialrelikte, — in die abyssale Region zurückgedrängt. Acht Arten zeigen diese Eigentümlichkeit:

Centropyxis aculeata,
Pisidium foreli, *fossarinum* u. *nitidum*,
Saenuris velutina,
Bythonomus lemani,
Lebertia tau-insignita,
Automolus morgiensis.

Ein Copepod gehört in gewissem Sinne in die Nähe dieser Gruppe: *Cyclops strenuus* hat an der Oberfläche der Gewässer der Ebene seine Lebensweise verändert, nämlich sein Maximum und seine Reproduktionsperiode in den Winter verlegt; in der Tiefe der großen Seen und in den Hochalpen würde er danach das ursprüngliche Verhalten zeigen. Aehnlich verhalten sich auch *Hydra fusca* und *Planaria alpina*.

Die limnetische Tierwelt unterscheidet sich ihrer Zusammensetzung nach stark von der der Ebene. Viele typische Planktontiere dringen gar nicht oder nur selten ins Hochgebirge herauf. Dafür belebt in den Gebirgsseen neben dem echten Plankton manche andere Species das freie Wasser. Etwa die Hälfte der von Zschokke aus dem alpinen Plankton angeführten Arten dürfen wir hierher rechnen. — Die periodische Vertikalwanderung des Hochgebirgsp plankton stimmt mit der in den klaren Seen der Schweizer Ebene beobachteten überein. Die vollkommenste Entvölkerung der Oberfläche tritt an klaren Tagen ein, am deutlichsten ziehen sich die erwachsenen Entomostraken zurück. Abends kommen zuerst die Diaptomiden, dann die Cyclopiden, endlich die Daphniden wieder herauf.

Ein besonderes Kapitel widmet Z. der Tierwelt der alpinen Sturzbäche. Abgesehen von den Tieren, die immer wieder aus Seen, Tümpeln oder unterirdischen Gewässern (*Niphargus tatrensis* im Rhätikon) in die wildbewegten Bäche eingeschleppt werden, die sich aber hier nicht halten können, besteht diese Fauna aus Formen, die sich durch Kleinheit (Hydrachniden), Schlankheit (Insektenlarven), depresso, der Unterlage sich anschmiegende Gestalt (*Planaria*), Bremsvorrichtungen, Klammer- und Haftorgane (*Liponeura*) an dieses Element angepasst haben, das durch maximalen Sauerstoffgehalt und große Gleichmäßigkeit der Temperatur gewaltige Vorteile bietet. Die Bedeutung der Bäche als Einwanderungsweg in die Alpenseen mag früher größer gewesen sein als heute.

Aus dem Kapitel über Verteilung der Tierwelt in den Hochgebirgsseen wollen wir nur folgende Leitsätze hervorheben: Der Reichtum an Tieren nimmt nicht genau mit der wachsenden Höhenlage der Gewässer ab. In den großen, in die Höhe und die Breite stark entwickelten Gebirgsmassiven steigt auch die Wassertierwelt, — wie es für die Landflora längst nachgewiesen ist, — viel höher hinauf, als in exponierten kleinen Bergketten. Ganz arm sind allgemein Schmelzwassertümpel, schattige, von Felsen und Geröll umgebene Seen. Hier finden sich nur wenige resistente, eurytherme Kosmopoliten und glacial-stenotherme Tiere. Reich sind dagegen sonnig und offen gelegene Seen mit an Vegetation reichen Ufern (Weidland), und zwar sowohl die großen und tiefen (Lünersee), als auch die kleinsten Tümpel und Schlammweiher.

Endlich behandelt Z. die Herkunft der hochalpinen Fauna. Die eben erwähnten Glacial-stenothermen — Z. zählt deren über 50; die wichtigsten haben wir auch hier schon erwähnt; wir fügen noch bei: *Diaptomus* 2, *Canthocamptus* 5, viele Hydrachniden, wie 2 besondere Untergattungen von *Thyas*, *Hydroporus* 6 und *Agabus* 6 Arten — müssen wir als die Reste der mitteleuropäischen Fauna der Glacialzeit auffassen, die beim Rückzug der Gletscher diesen gefolgt sind, wohl auch größtenteils aktiv wandernd. Später sind, vorwiegend passiv, Kosmopoliten und wohl auch einzelne weitere nordische Formen dazugekommen. Ueber den passiven Transport trägt Z. ebenfalls ein wertvolles Material zusammen.

In einer sehr übersichtlichen Zusammenfassung hat Z. neben anderem auch folgendes aus dem Inhalt des speziellen Teils zusammengestellt: die hochalpinen, glacialen Bedingungen wirken weniger auf den Bau der Bewohner (Kümmerformen bei Copepoden und Limnaceen), als auf ihre Lebensweise: die produktive Periode wird verkürzt und verlegt, die Bildung der Dauerstadien verfrüht. Dagegen steigern viele Tiere ihre Reproduktionsthätigkeit und beginnen sie gleich nach dem Eisbruch; ja von einigen Formen wird sie verschnellert (die Orogenese bei *Cyclops strenuus*, die Metamorphose bei *Triton alpestris*). Andere Hochalpenformen vermehren ihre Dauerstadien.

Dr. G. Burckhardt (Lenzburg). [37]

Ladislaus Szymonowicz, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers.

Mit 250 Originalillustrationen im Text und 81 auf 52 teils farbigen Tafeln. 8°. 455 S. Würzburg. A. Stuber's Verlag (C. Kabitzsch).

Die Arten der graphischen Reproduktion haben sich in neuerer Zeit außerordentlich vervielfältigt und damit verbilligt. Denn es wäre wohl falsch, zu behaupten, dass nicht durch künstlerischen Holzschnitt und Metallstich schon in der ersten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts anatomische Tafelwerke geschaffen worden seien, die allen Anforderungen an Naturwahrheit und Klarheit entsprachen. Aber ihr Preis machte sie nur für Bibliotheken und Liebhaber erschwinglich, die große Mehrzahl der Gelehrten und besonders der Studierenden musste sich mit Darstellungen in den Lehrbüchern begnügen, die im besten Falle Klarheit nur durch eine mehr oder weniger grobe Schematisierung erreichten. Das war nun schon in der letzten Zeit besser geworden, aber die Forderung, mikroskopische Präparate, die mit allen Hilfsmitteln moderner Technik hergestellt sind, mit allen Einzelheiten naturwahr und zugleich mit der Klarheit, wie sie ein Lehrbuch fordert, darzustellen und nur mit solchen Abbildungen ein reich illustriertes Lehrbuch zu einem üblichen Preise auszustatten, ist wohl mit dem hier angezeigten Werk zum erstenmale erfüllt. Deshalb verdient neben dem Autor und dem Verleger der Zeichner J. Baracz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Burckhardt G.

Artikel/Article: [F. Zschokke, Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. 220-223](#)