B. Sammelberichte und Referate.

Die neuesten Arbeiten über Bachfauna.

Von

Paul Steinmann (Basel).

Literaturverzeichnis.

- 1) **Felber, J.**, Die Trichopteren von Basel und Umgebung mit Berücksichtigung der Trichopterenfauna der Schweiz. Arch. f. Naturgesch., 1908, Bd. LXXIV, S. 1—90 (Sep.), mit 1 Taf. u. 8 Fig. im Text.
- 2) **v. Hofsten, N.**, Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., 1907, Bd. LXXXV, 3, 4, S. 391—654, mit 6 Taf. u. 8 Fig. im Text.
- 3) **v. Hofsten, N.**, Planaria alpina im nordschwedischen Hochgebirge. Arkiv för Zoologi, Bd. IV, Nr. 7, S. 1—11.
- 4) **Koenike, F.**, Zwei unbekannte Sperchoniden und eine Curvipespezies. Abh. Nat. Ver. Bremen, 1907, Bd. XIX, 1. S. 133—138.
- 5) **Koenike, F.**, Neue einheimische Lebertiaarten. 1908. Ebenda, Bd. XIX, 2.
- 6) **Maglio, C.**, Due nuove specie Trentine di „Lebertia“. Nota preliminare Rendiconti d. R. Ist. Lomb. di sc. e lett., 1908, Ser. II, Vol. XLI, p. 1—4.
- 7) **Monti, R.**, Di una specie nuova di Panisus Koen. Ebenda, 1908, XLI, S. 637—640, mit 1 Taf.
- 8) **Monti, R.**, Le migrationi attive e passive degli organismi acquatici d'alta montagna. Ebenda 1908, Vol. XLI, p. 899—912.
- 9) **Mrázek, Al.**, Eine zweite polypharyngeale Planarienform aus Montenegro. Sitzungsbericht d. Kgl. Böhm. Gesellschaft d. Wissensch, Prag 1906 (1907), 18 S., mit 1 Taf. u. 3 Textfig.
- 10) **Steinmann, P. u. Gräter, E.**, Beiträge zur Kenntniss der schweizerischen Höhlenfauna. Zool. Anz., Bd. XXXI, S. 841—851.
- 11) **Steinmann, P.**, Eine polypharyngeale Planarie aus der Umgebung von Neapel. Zool. Anz., 1907, Bd. XXXII.
- 12) **Steinmann, P.**, Die polypharyngealen Planarienformen und ihre Bedeutung für die Deszendenztheorie, Zoogeographie und Biologie. Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., 1908, Bd. I, 12 S. mit 1 Textfig.

- 13) **Thienemann, A.**, *Planaria alpina* auf Rügen und die Eiszeit. 10. Jahresbericht d. Geogr. Gesellschaft Greifswald, 1906, 82 S., 1. T. 1 Übersichtskarte, 1 Karte im Text.
- 14) **Thienemann, A.**, Die Alpenplanarie am Ostseestrand und die Eiszeit. Zool. Anz., 1906, Bd. XXX, 16, S. 499—504.
- 15) **Thienemann, A.**, Die Tierwelt der kalten Bäche und Quellen auf Rügen, nebst einem Beitrag zur Bachfauna von Bornholm. Mitteil. d. naturwissenschaftl. Vereins f. Neupommern u. Rügen zu Greifswald, 1907, (1906), Bd. XXXVIII, 31 S., 1 Fig. im Text.
- 16) **Thienemann, A.**, Das Vorkommen echter Höhlen- und Grundwassertiere in oberirdischen Gewässern. [Ein Erklärungsversuch.] Archiv f. Hydrobiol. u. Planktonk., 1908, Bd. IV, S. 17—36.
- 17) **Thor, Sig.**, Eine neue *Neolebertia*-Art aus Italien. Zool. Anz., Bd. XXXI, 26, 1907, S. 902—904 mit 1 Fig.
- 18) **Voigt, W.**, Wann sind die Strudelwurmarten *Planaria alpina*, *Polycelis cornuta* und *Planaria gonocephala* in die Quellbäche an den Vulkanen der Eifel eingewandert? Ber. d. Versamml. d. bot. u. zool. Vereins f. Rheinh.-Westf., 1907, S. 67—75, mit 1 Taf. u. 1 Fig. im Text.
- 19) **Walter, C.**, Die Hydracarinien der Schweiz. Revue Suisse de Zoolog., 1907, Bd. XV, mit 4 Taf., S. 401—573.
- 20) **Walter, C.**, Neue Hydracarinien. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk., 1908, Bd. IV, 16 S., mit 1 Taf.
- 21) **Walter, C.**, Einige allgemein-biologische Bemerkungen über Hydracarinien. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph., 1908, Bd. I.
- 22) **Zschokke, F.**, Die Resultate der zoologischen Erforschung hochalpiner Wasserbecken. Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph., 1908, Bd. I, S. 221—235.

Die biologische Erforschung der Bachtierwelt tritt naturgemäß in engste Fühlung mit der Morphologie. Die biologisch interessantesten Erscheinungen, die gestaltlichen Anpassungen an das strömende Wasser gehören in den Kompetenzbereich beider Disziplinen. Es ist darum für den Biologen immer interessant, auch in rein morphologisch-systematischen Arbeiten über Bachtiere zu blättern. Auch ohne besonderen Hinweis wird er in den Beschreibungen stets sich wiederholende Erscheinungsgruppen herausfinden, progressive und regressive Anpassungen, Konvergenzen, echte Bachcharaktere; er wird die mächtig umbildende Kraft erkennen, die dem Bergbach infolge seiner extremen Bedingungen zukommt.

Auch die Faunistik, wenn sie nichts anderes gibt als Faunenlisten, ist für den Biologen des stark fließenden Wassers von großem Interesse. Die Bachforschung ist noch jung und ihr erstes Ziel muß eine genaue Feststellung der Zusammensetzung der torrentikolen Fauna sein. Die gesamte Bachtierwelt bildet eine Lebensgemeinschaft, einen Haushalt für sich. Um nun die Rolle der einzelnen Glieder bewerten zu können, muß zuerst festgestellt werden, mit welchen faunistischen Elementen man es zu tun hat. Erst wenn der faunistische Bestand genau bekannt ist, kann man daran denken, auch tiergeographische Probleme an die Hand zu nehmen.

Seit dem Abschluß meiner Arbeit über die Tierwelt der Gebirgsbäche — Ann. Biol. lacustre 1907, II, 139 S. — sind eine ganze Anzahl von Publikationen über Bachtiere erschienen, die jedoch zum größten Teil der oben gekenn-

zeichneten Art angehören. Sie sind entweder rein faunistischen oder systematischen Inhalts. Der Systematiker, der im bisher nur mangelhaft durchforschten Bach neue Tierformen entdeckt, interessiert sich vielfach nur um das Merkmal als solches, als Kennzeichen seiner neuen Art, und verzichtet, dabei nach Herkunft und Ursache zu fragen.

Wenn ich mir nun zur Aufgabe gemacht habe, die neueste Bachforschung speziell mit Rücksicht auf das fließende Wasser als Lebensmedium zu besprechen, so muß ich auch die rein faunistischen und systematisch-faunistischen Arbeiten kurz berücksichtigen.

Zwei Tiergruppen scheinen im Vordergrund des Interesses zu stehen: die Hydrachniden und die Tricladen.

In relativ kurzer Zeit hat sich die Zahl der bekannten Bachmilben ganz beträchtlich vermehrt. Jedes Jahr werden eine Reihe neuer Arten beschrieben. bizarre Formen, zum Teil neue Gattungen und Familien werden in den überfluteten Moosrasen der Bäche entdeckt, es zeigt sich mehr und mehr, daß die Bachmilbenfauna im Gegensatz zur kosmopolitischen Milbenwelt des stehenden Wassers einen durchaus eigenartigen Charakter hat. Neben dem Formenreichtum fallen gemeinsame Züge auf: weitgehende Reduktion der Organe für die schwimmende Fortbewegung und Ausbildung von Retentionseinrichtungen, Empfindlichkeit gegen hohe Temperaturen, Sauerstoffbedürfnis usw. In den Arbeiten von Koenicke, Maglio, Monti, Thor und Walter sind diese Eigenschaften beschrieben und zum Teil mit der Lebensweise im fließenden Wasser in Beziehung gebracht. Walter stellt in einer speziellen Arbeit (21) seine biologischen Bemerkungen zusammen. Er weist darauf hin, daß gewisse Hydracarinae so stenotherm sind, daß sie nur im nächsten Umkreis der Quellen sich finden, im ganzen übrigen Bachsystem dagegen fehlen. Dadurch ergibt sich eine interessante Parallele mit dem Verhalten der eiszeitlichen Tricladen *Planaria alpina* und *Polycelis cornuta*, sowie mit anderen typischen Quellformen. Weiterhin bespricht Walter einige besonders schöne Fälle von gestaltlicher Anpassung ans Bachleben. Die erste torrenticole Art des Genus *Diplodontus*, *D. torrenticolus* Walter, zeigt genau dieselben Veränderungen, die von anderen Gattungen mit Arten im stehenden wie fließenden Wasser bekannt sind: Reduktion der Schwimmhaare nach Zahl und Länge, Verkürzung der Extremitäten, Vergrößerung der Krallen.

Auch eine andere Erscheinung, die ich seinerzeit als typisch für die Bachtierwelt bezeichnet habe: langdauernde Embryonalentwicklung und Abkürzung des Larvenlebens konnte aufs neue belegt werden. Eine bachbewohnende *Thyass*spezies, *Th. curvifrons* Walter, überspringt möglicherweise sogar das Puppenstadium völlig. Dafür spricht der Fund einer Nymphe, die gleichzeitig nebeneinander das provisorische und das definitive Geschlechtsfeld zeigte.

Bei den Tricladen tritt das morphologische Interesse in den Hintergrund. Hier sind es vor allem biologische Züge, die für die Bachforschung in Betracht kommen, besonders die außerordentlich große Empfindlichkeit gegen Temperaturunterschiede bei den eiszeitlichen Planarien, die sich in den eigentümlichen Verbreitungsverhältnissen widerspiegelt und uns sogar Schlüsse auf den Zeitpunkt der Einwanderung in die Bäche ermöglicht. Daneben sind auch Schritte getan worden, um die Beziehungen zwischen Temperatur und Selbstteilung aufzudecken und den biologischen Wert dieser merkwürdigen Art der Vermehrung klarzulegen. Rein faunistische Beiträge haben Nils von Hofsten (2) und der Ref. (10, 11) geliefert. Zur Lösung der geographischen Probleme der Planarienverbreitung

haben beige-steuert: Hofsten (3), Mrázek (9), Thienemann (13, 14, 15, 16), Voigt (18) und der Ref. (12).

Der gegenwärtige Stand der Frage läßt sich etwa folgendermaßen charakterisieren: *Planaria alpina* ist viel verbreiteter, als man früher annahm. Sie kommt massenhaft in den kalten Bächen Rügens und im nordschwedischen Hochgebirge vor. Überall ist die Hauptbedingung ihres Auftretens tiefe Temperatur.

Im Süden findet sich die Alpenplanarie in einer eigentümlichen Abart, und zwar in Montenegro wie in Süditalien mit vielen Saugrüsseln in der Rüssel-tasche. *Polycelis cornuta* tritt mehr sporadisch auf und fehlt in gewissen Gebieten völlig. Wo alle drei Planariaden vorkommen, bestätigt sich stets die von Voigt nachgewiesene Reihenfolge. Zu oberst im Bach *Planaria alpina*, Mittellauf *Polycelis cornuta*, Unterlauf *Planaria gonocephala*. Die von Hofsten aufgestellte Hypothese, nach der *Planaria alpina* als ursprünglich nordisches Tier die Alpen erst nach der Eiszeit erreicht hätte, oder seine Annahme, daß die Wanderung in umgekehrter Richtung stattgefunden habe, helfen uns nichts. Ich halte es, wie ich schon früher (11) betont habe, für völlig aussichtslos, über die präglaziale Verbreitung der Planarie zu diskutieren. Wir haben keinen Grund anzunehmen, daß *Pl. alpina* schon vor der Eiszeit ein stenothermer Kaltwasserbewohner gewesen sei, der nur im Hochgebirge oder im Norden leben können.

Dass bei der Planarienv Verbreitung gelegentlich auch die Verschleppung eine gewisse Rolle spielen kann, machen die Befunde v. Hofstens und Voigts (18) wahrscheinlich (siehe darüber weiter unten).

Von zeitlichen Daten zur Einwanderungsgeschichte der Planarien sind zu nennen: Voigts Untersuchungen an den Eifelvulkanen und Thienemanns an die Funde in Rügen sich knüpfenden Hypothesen. Als Zeitpunkt für die Einwanderung der alpinen Planarie in Rügen gibt Thienemann den Beginn der Yoldiazeit an. Norwegen und Schottland hat sie wohl erst in der Ancyluszeit erreicht. Zur Litorinazeit, als die mittlere Jahrestemperatur höher war als in der Jetztzeit, mag sie sich in vielen Quellen nur dadurch erhalten haben, dass sie sich ins Innere der Erde, in die Höhlengewässer, zurückzog. Als Zeit für das Eindringen von *Polycelis cornuta* nimmt Thienemann die Ancylusperiode an. Ihr folgte *Planaria gonocephala*, die jedoch Norddeutschland nicht erreichte¹⁾.

Das Vorkommen von *Planaria gonocephala* in Westpreußen und Dänemark versucht Thienemann durch die hypothetische Annahme zu erklären, daß bei der späteren Ancyluszeit im Osten kühlende Waldungen das Vorrücken des Wurmes von dem hypothetischen Verbreitungszentrum ermöglichten, während die norddeutschen Distrikte in der nächsten Nachbarschaft Rügens waldlos und moorig waren, der Planarie also den Zugang zu den Bächen Rügens verwehrten. Diese Spekulationen beruhen auf der meines Erachtens irrigen Annahme, *Planaria gonocephala* sei gleichfalls ein kälteliebendes Tier. Das ist sicherlich bei uns in der Schweiz nicht der Fall, kommt sie doch im Rhein massenhaft und in den Altwässern und Wassergräben dem Rheinufer entlang sehr häufig vor. *Planaria gonocephala* ist durchaus eurytherm, wie ich das schon vor drei Jahren experimentell nachwies (Archiv f. Hydrobiol. Planktonk. 1906, Bd. II). Im

¹⁾ Was die biologische Bedeutung der Polypharyngie bei Verwandten der *Planaria alpina* betrifft, sei auf die Zusammenstellung des Ref. in dieser Zeitschrift (11) verwiesen.

ganzen muss man sich sagen, daß hier erst ausgedehnte, planmäßige Untersuchungen in ganz Deutschland und in den Ostseeländern Klarheit bringen können.

Voigt zeigt, daß in einem Bach, der in den Laacher-Kratersee mündet, die Einwanderung der eiszeitlichen Planarien nur auf passivem Wege geschehen konnte, da dem See eine oberirdische Abflußrinne von jeher fehlte. Der Zeitpunkt der Entstehung des Sees läßt sich ziemlich genau bestimmen und fiel wohl in die Übergangszeit vom subarktischen Steppenklima des obern Löß zu dem gemäßigten Klima der feuchten Waldzeit. Damals — so schließt Voigt — wurden die Planarien von einem benachbarten Flußlaufe, der die Eiszeitplanarien enthielt, heute aber *Planaria gonocephala* beherbergt, zunächst in den Laachersee eingeschleppt und wanderten von dort aktiv in die Quellbäche, die sich in den See ergießen. Es scheint demnach, daß im Mittelgebirge zu Beginn der Waldzeit *Planaria alpina* noch in weiten Gewässerstrecken wohnte, während dieser Zeit wäre sie dann Schritt für Schritt von der nachrückenden *Planaria cornuta* verdrängt worden. Das Vordringen von *Planaria gonocephala* fällt jedoch erst in historische Zeit und es wurde beschleunigt durch die Lichtung der Wälder durch den Menschen, die eine stärkere Erwärmung der Bachläufe infolge der direkten Sonnenbestrahlung bedingte.

Alle diese Fragen werden wohl erst dann endgültig beantwortet werden können, wenn ein größeres Material zur Vergleichung auch aus anderen Gebieten vorliegt. Vor allem geben die Thienemannschen Einwände zu denken, durch welche in der Waldzeit entsprechend der tieferen Temperatur gegenüber der Steppenzeit eine Wanderung in umgekehrter Richtung vom Erdinnern in die Quelle und von da in den Bach für verschiedene Tiere wahrscheinlich gemacht wird.

Thienemanns spezielle Untersuchungen über die Tierwelt der kalten Bäche und Quellen auf Rügen zeigten, wie sehr die Zusammensetzung der Fauna von den Temperatur- und Strömungsverhältnissen abhängig ist. Die einzelnen Bachabschnitte enthielten, je nach ihren Bedingungen, eine verschiedene Bewohner-schaft. Im Gegensatz zu den Hochalpenbächen überwiegt das kosmopolitisch-ubiquistische Element, daneben aber müssen einige Formen zu den stenothermen Kaltwasserbewohnern gerechnet werden, deren Verbreitung und Biologie auf Ursprung aus der glazialen Mischfauna deutet. Die Arbeit enthält eine genaue Floren- und Faunenliste der kalten Quellen und Bäche Jasmunds, sowie eine kurze Liste der Bachpflanzen und Bachtiere Bornholms.

Einige Beiträge zur Biologie und geographischen Verbreitung bachbewohnender Trichopteren gibt Felber (1) in seiner vorwiegend faunistischen Bearbeitung der Trichopterenfauna der Umgebung von Basel. Die Larve von *Chaetopterygopsis maclachlani* Stein, deren Metamorphose Felber beschreibt, ist eine Bewohnerin des überfluteten Quellmooses. Sie baut ihre Gehäuse vorzugsweise aus den Blättern von *Fontalis antipyretica*. Für eine Anzahl von Teichformen hält es Felber für wahrscheinlich, daß sie ursprünglich torrentikol waren und sich erst im Laufe der Zeit an das stehende Wasser angepaßt haben, andererseits denkt er sich gewisse Bachbewohner als Abkömmlinge von Teichtrichopteren. Auch diese Fragen bedürfen noch gründlicher Nachprüfung an größerem Material. Unter den Bachtrichopteren der Alpen befinden sich eine ganze Anzahl rein hochalpiner Arten, die weder in der Ebene, noch im Norden vorkommen. Von ihnen glaubt Felber annehmen zu dürfen, daß sie beim Vorrücken der Gletscher während der Eiszeit den alpinen Gletscherrand nicht verlassen haben und somit von der Mischung mit der nordischen Glazialtierwelt ausgeschlossen waren.

Außer diesen die Bachfauna im speziellen betreffenden Arbeiten sind noch einige Publikationen zu besprechen, welche die Beziehungen der Bachtierwelt mit anderen faunistischen Gebieten berücksichtigen. Die Bachfauna dient als Ausgangspunkt für die Besiedelung mancher Höhlengewässer, indem Bachtiere durch die Quelle ins Innere der Erde gelangen. Dieser Prozeß ging nach Thienemann (16) hauptsächlich in der Litorina- oder Eichenzeit vor sich, als die mittlere Jahrestemperatur etwa $2,5^{\circ}$ höher war als heute. Die häufige Beobachtung von Höhlenbewohnern in Quellen und Bächen erklärt sich dadurch, daß es den in der Litorinazeit ins Erdinnere verdrängten Tieren durch die allmähliche Temperaturerhöhung in der Jetztzeit ermöglicht wurde, das verlorene Gebiet aufs neue zu besiedeln.

Was die Bäche als Straßen für die durch aktive Wanderung sich vollziehende Tierverbreitung anbetrifft, so sind darüber die Meinungen ziemlich geteilt. Rina Monti (8) hält die passive Verbreitung durch Verschleppung für wichtiger, während Zschokke (22) daneben auch die Bedeutung der aktiven Wanderung betont. Für die Verbreitung der Bachtiere ist meines Erachtens die aktive Wanderung von größter Bedeutung. Wasserfälle, ob sie nun jünger oder älter als die Eiszeit sind, können keine dauernden Hindernisse sein. Wo der Weg zu steil ist, vollzieht sich die Verbreitung auf Nebenwegen durch die kleinen Wasseradern neben den Hauptstürzen vielleicht durch Spalten im Gestein. Das wichtigste Moment dabei ist die lange zur Verfügung stehende Zeit. Wenn v. Hofsten nicht an die Möglichkeit glaubt, daß *Planaria alpina* an senkrechten Wänden weite Strecken in die Höhle zu wandern vermag, so kann ich ihn auf zwei Arbeiten verweisen, die er, wie es scheint, nicht kennt, auf Volz, W.: Die Verbreitung einiger Turbellarien in den Bächen der Umgebung von Aarberg. Mitt. d. naturf. Ges. Bern 1899, und auf die Arbeit des Ref. über Geographisches und Biologisches von Gebirgsbachplanarien. Arch. für Hydrobiol. u. Planktonk. 1906, Bd. II, S. 188.

Daneben wird aber auch der passiven Verbreitung eine nicht zu unterschätzende Rolle zukommen, allerdings weniger bei den Tricladen als bei anderen Bachtieren. Jedenfalls spielen die Bäche bei der Besiedelung der Hochseen eine große Rolle, und speziell die Auswaschbecken unter den Wasserstürzen mit ihrem stehenden Wasser dienen sicherlich manchem aktiven und passiven Wanderer als Zwischenstationen. Die Ansicht v. Hofstens, daß freie, nicht an Steinen und Blättern befestigte Kokons leichter verschleppt werden können, vermag ich nicht zu teilen. Die kugeligen Eikapseln von *Planaria alpina* sinken sofort infolge ihrer Schwere in die Spalten und Ritzen des Untergrundes. Die Wahrscheinlichkeit, daß sie unter diesen Umständen an den Füßen von Wasservögeln haften bleiben, ist sehr gering. Für die Windverbreitung eignen sich die Kokons der Planarien infolge ihrer Empfindlichkeit gegen Austrocknung und ihrer kugeligen Gestalt jedenfalls nicht. Der Hinweis v. Hofstens, daß man auf Schneefeldern und Gletschern vom Wind verschleppte Birkenblätter und dergleichen findet, scheint mir nicht viel zu beweisen. Im Ganzen kann man hier wie überall hervorheben, daß eine Klärung der Situation erst von systematischen Detailstudien erhofft werden darf. Alle die verschiedenen Fragen, die sich an die biologische Erforschung der Bäche knüpfen, sind gewissermaßen erst gestellt, noch lange nicht beantwortet.