©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Geyer: Geologische Aufnahmen im Weißenbachtale, Kreuzengraben und in der Spitzegelkette. Verh. k. k. geol. R. A. 1901.
Holler: Die Tektonik der Bleiberger Lagerstätte, Carinthia II, 7. Sonderheft. 1936.

Beiträge zur limnologischen Kennzeichnung ostalpiner Kleingewässer.

Von Otto Pesta, Wien.

Mit 4 Figuren und 2 Farbenbildern.[1])

Vorbemerkung.

Die Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen wurden auf Grund mehrerer, in den Jahren 1942/43 unternommener Exkursionen gewonnen. Finanzielle Beihilfen, die die Akademie der Wissenschaften in Wien aus der Zach-Stiftung und die Direktion des Naturhistorischen Museums in Wien aus eigenen Mitteln gewährten, ermöglichten ihre Durchführung. Der Verfasser spricht den beiden genannten Stellen den besten Dank für die Unterstützung seiner Arbeiten aus, deren Ziel darin besteht, über die limnologische Beschaffenheit ostalpiner Kleingewässer möglichst zahlreiche Belege zu sammeln, um durch vergleichende Studien zur Feststellung jener Gesetzmäßigkeiten zu gelangen, denen vornehmlich die in der Hochgebirgsregion gelegenen Tümpel vom Gesichtspunkt der Limnologie aus unterworfen sind. Die entsprechenden Zustände gelegentlich auch an geeigneten Biotopen der Tal- und Waldregion zu untersuchen, wird daher nützlich sein. Besonders verpflichtet bin ich außerdem Herrn Dr. K. Stundl (Wien), der sowohl bei einer Untersuchungsfahrt mitwirkte als auch trotz seiner Arbeitsüberlastung die wertvollen chemischen Analysen vornahm und seine Ermittlungen mir zur Verfügung stellte. Endlich habe ich noch meinem Bruder, Hofrat Dr. Hermann Pesta (Brixlegg-Tirol) für seine werktätige Hilfe bei den Exkursionsarbeiten bestens zu danken.

Zur Kritik der Systematik und Nomenklatur der Tümpelgewässer.

Im Jahre 1935 habe ich den ersten Versuch zu einer Rahmengruppierung ostalpiner Tümpelgewässer, soweit sie höheren Lagen

---

[1]) Durch einen Bombenangriff auf Wien (am 10. September 1944) wurde mein ursprüngliches, im Druck befindliches Manuskript vernichtet, die 2 Farbenbilder und alle Textbilder verschüttet. Die Rettung der Bilder verdanke ich Herrn Direktor W. Klose, Wien.

O. Pesta, 5. III. 1947.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

(hauptsächlich der Hochgebirgsregion und dem Mittelgebirge) angehören, gewagt; meinem Einteilungsprinzip lagen zwei limnologisch wichtige Grundeigenschaften dieser Kleingewässer zugrunde, nämlich die faunistische Beschaffenheit zur Zeit des Optimums und die aktuelle Reaktion des Wassers. Da innerhalb der Hochgebirgsregion, also in dem Gürtelgebiet zwischen der oberen Waldgrenze und der unteren Schneegrenze, alle stehenden Seichtgewässer, wie es die Tümpel im Vergleich zu den Seen und Kleinseen sind, eine gegenüber ebensolchen Biotopen des Tal- und Waldbereiches nur kurzfristige Daseinsdauer besitzen, weil sie durch viele Monate des Jahres bis zum Grunde abgefroren und verschneit sind und kein aktives Leben beherbergen können, drängt sich die Zeitdauer für eine optimale Entfaltung ihrer Wassertierwelt auf einige Wochen zusammen. Im allgemeinen kann der Monat August als dieser Termin gelten. Es muß beachtet werden, daß der in meinem Gruppierungsversuch in Betracht gezogene erste Faktor, nämlich die Feststellung des Tierreichtums und der Tierarmut auf die allgemeine Vertretung der Wasserfauna in dem betreffenden Biotop bezogen sein will; man könnte statt polyzoisch und oligozoisch auch die Bezeichnungen „fertil" (fruchtbar) und „steril" (unfruchtbar) benutzen. Dieser unterschiedliche faunistische Zustand, tatsächlich feststellbar im Zeitabschnitt der optimalen Entfaltungsmöglichkeit, bildet den Ausdruck für die Gesamtwirkung aller den Tümpel beherrschenden Milieufaktoren. Unter den letzten beansprucht nun zweifellos die aktuelle Reaktion des Wassers, der pH-Zustand, einen vorragenden Platz; denn der Grad der Azidität nimmt unmittelbaren Einfluß auf die Zusammensetzung der Wasserfauna, indem er als auslesender Faktor in Erscheinung tritt. Auf die Verwendung der aktuellen Reaktion als Gruppierungsprinzip bei Kleingewässern wurde auch schon früher von anderer Seite hingewiesen (siehe op. cit. Wesenberg-Lund, S. 760: „Man kann die Kleinwässer wohl in erster Linie nach ihren höheren oder niedrigeren pH-Werten einteilen."). So ergeben sich nach meiner Auffassung zwei Haupttypen von Tümpeln mit zwangsläufiger Unterteilung in:

I. Hauptgruppe: Polyzoische Tümpel.

A. Tümpel mit alkalischer-neutraler Reaktion des Wassers.
B. Tümpel mit hochazider Reaktion des Wassers.
C. Tümpel mit schwach azider Reaktion des Wassers, ein Typus über den ich in einer letzerschienenen Veröffentlichung (Pesta 1943) berichtete und der im Ostalpenbereich anscheinend häufig vertreten ist.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

II. Hauptgruppe: Oligozoische Tümpel.

A. Tümpel mit alkalisch-neutraler Reaktion des Wassers.
B. Tümpel mit azider Reaktion des Wassers.

Nichts hindert, die Tümpel außerdem durch eine nebenherlaufende Nomenklatur zu kennzeichnen, ja ich halte diesen Gebrauch für sehr geeignet; in diesem Sinn ist z. B. die Verwendung der Namen wie Wiesen-, Weide-, Acker- oder Feld-, Busch-, Wald-, Alm-, Fels- oder Kar-, Joch-, Blut-, Moor-, Salz-, Heidetümpel usw. aufschlußgebend, denn es wird damit ein durch den landschaftlichen Charakter der Umgebung bestimmtes Merkmal für den betreffenden Biotop vermerkt. Von einer solchen Nomenklatur hat Roll (1940) sehr glücklichen Gebrauch gemacht. Und in ähnlicher Weise benützte Kreuzer (1940) eine derartige Gruppierung, insofern er „Tümpel im Walde, Untergrund Laubhumus", „Tümpel im Walde, Untergrund Ton" und „Hochmoortümpel" unterschied.

Bezüglich der Bezeichnung „Tümpel" dürfte heute wohl kaum mehr ein Zweifel bestehen. Die Limnologen meinen damit entweder „Kleinteiche" nach Kreuzer (op. cit. 1940) bzw. „Kleinweiher" nach Roll (op. cit. 1940); dann verbirgt sich unter beiden Bezeichnungen nichts anderes als der perennierende (ausdauernde) Tümpel; oder sie meinen damit den „echten" Tümpel nach Rolls Nomenklatur (1940), bei dem mit der Kleinheit seiner Ausdehnung die Periodizität seiner Wasserführung verknüpft ist, also jenen Fall, für den ich den Namen temporärer (periodischer) Tümpel gebrauche. Um jedes Mißverständnis auszuschließen, wird es sich daher stets empfehlen, weder von Kleinteichen noch von Kleinweihern noch von echten und unechten Tümpeln zu sprechen, sondern bei der klaren und allseits verständlichen Benennung mit den erwähnten Beiwörtern perennierend oder temporär zu bleiben.

Schon an früher veröffentlichter Stelle (Pesta 1943) habe ich ausdrücklich darauf hingewiesen, daß „Periodizität" nicht gleichbedeutend mit „Austrocknung" zu sein braucht; es kann als Ursache der zeitbeschränkten Wasserführung nicht nur die Austrocknung (durch Verdunstung), sondern auch das Versiegen des Grundwassers und auch das Abfrieren bis zum Grund in Betracht kommen. Regionale Verschiedenheiten spielen diesbezüglich öfter eine Rolle; so z. B. besteht gerade im Bereich der Hochgebirgszone der Alpen eine Wasserführung temporärer Tümpel zur Sommer- und Herbstzeit, während es in den tieferen Lagen (Talgebieten) zur gleichen Zeit in der Regel schon zum völligen Wasserschwund gekommen ist. Oberhalb der Waldgrenze jedoch setzt ein frühzeitig beginnender und langanhaltender Winter nicht nur dem Seichtgewässer, sondern auch dem tieferen Tümpel dadurch ein Ende, daß sein Wasser bis zum Bodengrund abfriert.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Bietet die reiche Fülle an Verschiedenheiten von Tümpel zu Tümpel, die von Beispiel zu Beispiel wechselnden Eigenheiten dieses Gewässertypus schon große Schwierigkeiten für die Aufstellung eines limnologischen Systems, so kommt dazu noch die Tatsache ihrer regional bedingten Unterschiede. Allgemein gültige Gesetzmäßigkeiten abzuleiten, erscheint daher kaum möglich. Aussicht auf einen solchen Erfolg darf vielleicht am ehesten von jener Bearbeitung erwartet werden, die sich in einem begrenzten Areal mit der Prüfung der limnologischen Beschaffenheit der Tümpelwässer befaßt. Dieser Forderung entsprechen z. B. die Hochgebirgstümpel (der Alpen). Die von mir vorhin kurz gestreifte Gruppierung stellt einen Versuch auf Grund einer derartigen Überlegung dar. Wieweit mein „System" auch in anderen Bereichen anwendbar ist, gehört nicht zum unmittelbaren Ziel meiner Studien. Im Zusammenhang damit äußerte sich Pichler (1939, S. 142): „Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die Kleingewässer des Gebirges einer Systematisierung zu unterziehen, ich möchte hier nur an das System von Pesta (1935, S. 342) erinnern, das auf Zuständen der Gewässer (poly-, oligozoisch) aufgebaut ist, die im Laufe des Jahres jedoch vielfach wechseln können. Gleichwohl hat dieses System eine gewisse Berechtigung für die Gewässer des Gebirges, die ja tatsächlich nur während einer kurzen Zeit des Jahres der Untersuchung zugänglich sind. Die angetroffenen Zustände können hier gegebenenfalls als Kriterien gelten, nicht aber bei Gewässern der tieferen Lagen, die im Laufe des Jahres Gelegenheit haben, die verschiedensten Zustände zu durchlaufen." — Damit hat Pichler richtig erkannt, daß eben die regionalen Unterschiede kein gemeinsames „System" zulassen; mein Gruppierungsversuch kann also nur dann als unberechtigt bezeichnet werden, wenn es sich um seine Anwendung in Gebieten handelt, deren allgemeine Standortsverhältnisse von jenen im Bereich der Alpen, und vor allem von jenen oberhalb der Waldgrenze, grundlegend abweichen.

Daß übrigens die Eigenart der alpinen Hochgebirgsregion einer limnologischen Systematisierung Anwendungsschwierigkeiten bereitet, hat sich schon einmal erwiesen, insofern nämlich das als oligotropher Seetypus wohlgekennzeichnete Gewässer mit den in der Hochgebirgsregion vorwiegend anzutreffenden Seebecken nicht vollkommen identisch ist, sondern eine Sonderstellung beansprucht und als panoligotropher Seetypus (Pesta 1929, S. 136 bis 139) herausgehoben werden kann. — Von mir selbst wurde eine Eingliederung von Tümpelgewässern in das von mir aufgestellte „System" nur einmal vorgenommen (Pesta 1937, S. 85—86); es handelte sich um Biotope aus der Umgebung von Garmisch-Partenkirchen, die von A. Thienemann (1936) untersucht und be-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

schrieben waren; sie gehören somit dem Bereich der Ostalpen an. Die hier von Thienemann als „Alm- oder Weidetümpel" und als „Bluttümpel" bezeichneten Kleingewässer reihen sich (auf Grund der vorliegenden Angaben) in die Hauptgruppe Polyzoische Tümpel (und Untergruppe mit alkalischer-neutraler Reaktion), seine „Wiesentümpel" in die Hauptgruppe Oligozoische Tümpel (und Untergruppe mit azider Reaktion). Meine daran anschließenden Bemerkungen (Pesta, op. cit. 1937, S. 87) mögen an dieser Stelle wörtlich wiederholt werden; sie lauten: „Eine kritische Beurteilung des vom Verfasser stammenden Typisierungsversuches alpiner Tümpelgewässer an der Hand von Beispielen, die einmal nicht vom Verfasser selbst, sondern von anderer Seite untersucht wurden, wirft vor allem die Frage auf, ob die Unterscheidung in die zwei Hauptgruppen der polyzoischen und oligozoischen Standorte klar und eindeutig erfaßt werden kann. Es scheint dies nicht unter allen Umständen zuzutreffen. Eine Schwierigkeit liegt offenbar darin, daß Reichhaltigkeit und Armut an tierischen Organismen solcher Gewässer naturgemäß auch davon abhängt, zu welcher Zeit die Untersuchung stattfindet; ein und derselbe Tümpel kann sich danach sehr verschieden verhalten. Wie bei anderen Gewässern ist eine diesbezügliche Beurteilung nur dann möglich, wenn der Vergleich auf Grund gleichartiger Milieuzustände — also z. B. bei optimalen Lebensbedingungen — erfolgt. Der astatischen Beschaffenheit der Tümpel entsprechend, besteht gewiß die Möglichkeit, daß die Einreihung in manchen Fällen zu Unrecht vorgenommen wird. Dessenungeachtet kann die tatsächliche Existenz einer durch dauernde Tierarmut gekennzeichneten Tümpelgruppe gegenüber einer solchen mit reicher Faunenentfaltung nicht geleugnet werden. Sterilität des Untergrundes und der Umgebung auf der einen Seite, günstige Bodenbeschaffenheit und Düngung auf der anderen Seite, schaffen zwei deutlich unterscheidbare Standorttypen. Ebenso ergibt die Prüfung auf die aktuelle Reaktion eine Gruppierung, deren Begründung wenigstens zum Teil in altbekannten Merkmalen (z. B. Moorgewässer) gegeben ist; je nach dem Grade des Umbildungsprozesses, in dem sich der betreffende Standort befindet, werden allerdings gelegentlich auch hier Unsicherheiten des Einteilungsprinzipes zutage treten, die bei extremen Fällen nicht aufscheinen." Wenn nun kürzlich Roll (1940, S. 575, 3. Absatz) meint „ebensowenig Berührungspunkte hat die Einteilung von Kreuzer und mir mit der von O. Pesta (1936, S. 342 — richtig 1935!), die sich auf bestimmten Zuständen des Wassers aufbaut und gegen die Pichler (1939 c, S. 142 — richtig 1939 a!!) mancherlei Einwände anführt, die zum Teil nicht unberechtigt sein dürften", so

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

erscheint dies sowohl in Beziehung auf die von Pichler selbst stammende und vorhin zitierte Beurteilung nicht ganz richtig, wie sie außerdem meine eigene Kritik übergeht.

* * *

Soviel bisher vorliegende Messungen ergeben haben, besitzen alpine Tümpelgewässer in der Regel einen hohen O_2-Gehalt; nach eigenen Prüfungen wurden O_2-Sättigungswerte in den Grenzen von 64.4% bis 137.9% festgestellt. Die Ursachen dafür sind einerseits in den verhältnismäßig geringen Wassertiefen und in der leicht erfolgenden Umschichtung durch Luftbewegungen und durch Bestrahlungsvorgänge zu suchen, wobei stets wieder Gelegenheit zur Diffusion mit Luft stattfindet, andererseits in den fehlenden oder doch bloß in schwächerem Maße auftretenden Fäulnisprozessen ihrer Bodensedimente gegeben. Als grundlegendes Hauptprinzip zu einer Systematik der Tümpel wird somit ihr O_2-Gehaltszustand nicht geeignet sein. Dazu ungeeignet ist in anderer Hinsicht ihre Thermik. Die Unterschiede, nach denen Pichler (1938) thermische Kleingewässertypen aufstellte und kennzeichnete, beziehen sich ja nicht auf die Gruppe der Tümpel, sondern auf Vergleiche zwischen Lachen, Tümpeln und Weihern, lassen also eine Systematisierung innerhalb des Gewässertypus Tümpel außeracht. Die thermischen Besonderheiten der Tümpel, über die von vielen Beobachtern (so u. a. von Pesta 1933, Gieysztor 1934, v. Brandt 1936, Pichler 1938, Kreuzer 1940) berichtet wurde, zeigen in hohem Maße Uneinheitlichkeit und Wechsel von Biotop zu Biotop; bei diesem Faktor kommt die Astasie am stärksten zum Ausdruck. Im besten Fall kann die Thermik der Tümpel bei regionaler Betrachtungsweise zur Aufstellung von Typen führen, da die für die Temperaturverhältnisse an erster Stelle maßgeblichen klimatischen Einflüsse in der Region der Ebenen und Täler, in der Waldregion und im Mittelgebirge, in der Hochgebirgsregion und in der Schnee-Eisregion ganz anderer Art und Wirkung sind.

Ein Faktor, der für eine grundlegende Hauptgruppierung alpiner Tümpel in Betracht gezogen werden könnte, ist vielleicht in der Bodenbeschaffenheit der Biotope zu suchen. Je nach der Art der petrographisch-mineralischen Unterlage leitet sich primär ein bald feinkörniger und weicher, bald ein grobkörniger und harter Beckenboden ab; Tümpelmulden in erdigem Grund (z. B. in Acker- oder Humusböden) stehen im Gegensatz zu solchen auf steinig-felsiger Unterlage. Diese ursprüngliche Beschaffenheit bietet ihrerseits wieder eine geeignete bzw. ungeeignete Voraussetzung für die Besiedelungsmöglichkeit durch gewisse Formen der Wasservegetation. In Gebirgsgegenden, besonders in den oberhalb der Waldgrenze befindlichen Höhenlagen, werden die erwähnten Verschiedenheiten

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

im Bodengrund augenfällig; zum Teil wird dies ja durch die Verwendung von Bezeichnungen wie Alpenwiesentümpel, Felstümpel, Kartümpel u. dgl. dargetan. Und es unterliegt keinem Zweifel, daß die „Sterilität" d. h. der oligozoische Zustand eines Gebirgstümpels in vielen Fällen durch seine „sterile", d. h., steinig-felsige Unterlage mitbedingt ist.

Auf den Einfluß natürlicher Düngung durch Weidetiere und Wild wurde in der limnologischen Literatur schon mehrfach hingewiesen; am eingehendsten hat darüber Baldi (1940) berichtet. Der von mir angeregte Weg (Pesta 1943, S. 455) mit Hilfe der „Aktivitätsbestimmungsmethode" Einblick in die Bakterientätigkeit und ihren Einfluß auf das Tümpelwasser durch Feststellung der entstandenen Mengen an Abbaustoffen (NH_4 u. NO_2) zu gewinnen, müßte auf breiter Basis weiterbeschritten werden. Allerdings wird der Limnologe dabei noch mehr als bei anderen Ermittlungen auf die unterstützende Mitarbeit eines Hydrochemikers angewiesen sein.

Der Begriff der Telmen im allgemeinen wurde von Kreuzer (1940, S. 554) in ausgezeichneter Weise dargelegt. Und wenn dieser Autor sagt „der kleine Wasserraum der Einzelbiotope bedingt, daß die oben angeführten Kräfte des Klimas, des Bodens und der Umgebung zu charakteristisch wirksamen Faktoren werden", so zeigt er damit die Ursachen für die Schwierigkeiten ihrer limnologischen Typisierung auf, zugleich aber die Berechtigung meiner vorhin geäußerten Auffassung über den erreichbaren Erfolg bei Anwendung einer regionalen Untersuchungsweise.

1. Temporärer Wiesentümpel des Mittelgebirges bei Reith im Unterinntal (Bezirk Brixlegg).

(Fig. 1 C und Farbenbild.)

Lage und Umgebung: Auf der linksseitigen, etwa 120 m über dem Innfluß befindlichen Mittelgebirgsstufe des Alpachtalausganges liegt das Dorf Reith (Seehöhe 657 m), an dessen Westseite ein kesselförmiges Wasserbecken ohne oberirdischen Abfluß, der Reithersee, unmittelbar anschließt. Über dieses Gewässer finden sich Angaben bei V. Brehm (1907), Dalla Torre (1913) und Pesta (1923). Am 18. Juli 1930 gelang mir für den Reithersee der Nachweis des Vorkommens von Pedalium mirum Huds., dessen Veröffentlichung jetzt an dieser Stelle nachgeholt sein soll. Über den nordwestlich des Reithersees verlaufenden Steilhang gelangt man auf ebenes Acker- und Wiesengelände; hier befindet sich in einer Höhenlage von rund 700 m eine kleine Mulde, die nach erfolgter Schneeschmelze mit Wasser angefüllt, als ein zu- und abflußloser Wiesentümpel bis in den Sommer hinein fortbesteht. Je nach dem Witterungscharakter des betreffenden Jahres erfolgt die Schrumpfung und schließlich eintretende Austrocknung dieses Wasserbeckens etwas früher (Juli) oder später (August), doch wird sie unter normalen Umständen noch lange Zeit vor dem

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

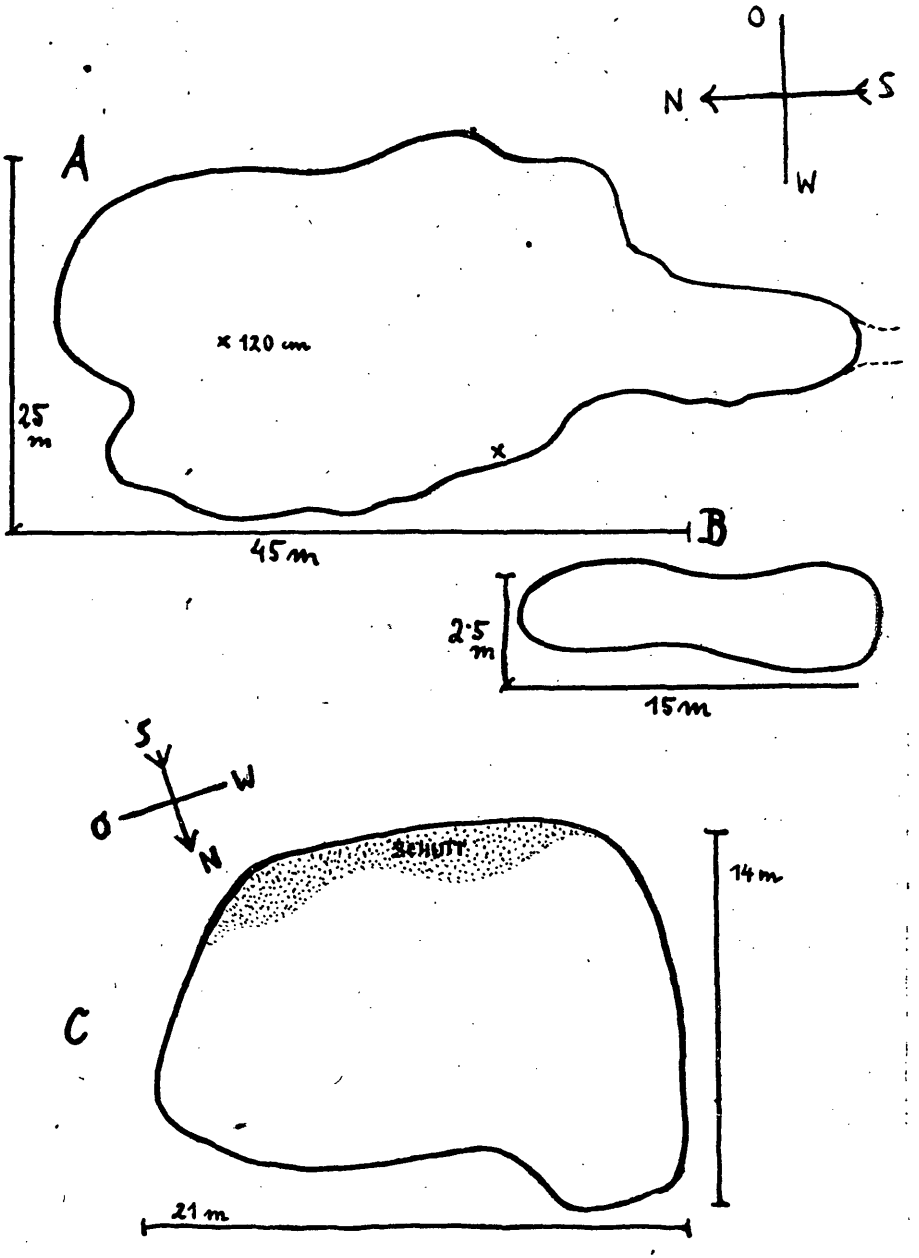

Fig. 1. A. „Moorsee" am Hahnenkamm. — B. Moortümpel am Hahnenkamm. — C. Wiesentümpel bei Reith.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Eintritt des Herbstes eine trockene, im äußersten Fall bis auf einen kleinen Fleck noch wasserhältige Wiesenmulde; sie bezieht — gleichgültig ob wasserführend oder trocken — aus den unmittelbar angrenzenden Acker- und Wiesenböden Düngung, da hier seitens der Landwirte regelmäßig Stallmist ausgebreitet wird.

Beobachtungen über die Wasserführung im Jahre 1943. Im Frühjahr (April) besitzt die Wasserfläche einen annähernd trapezförmigen Umriß, wobei die längste Seite des Uferrandes (Nordufer) 20—21 m und der größere Trapezschenkel 14—15 m mißt. Im Beobachtungsjahr ging das erstgenannte Längenmaß von Mitte April bis Mitte Juli auf rund 10 m, dann bis Mitte August auf 6 m zurück. Die anfänglichen Wassertiefen betragen durchschnittlich 40—50 cm, das Tiefenmaximum erreicht 75—100 cm. Am 20. August konnte die vollständige Austrocknung des Tümpels festgestellt werden; am Platz des Tiefenmaximums wuchs auffallend hohes Gras, so daß der Punkt sich von der übrigen Wiesenvegetation heraushob.

Organismen-Nachweise vom 12. und 14. April 1943. Die phanerogame Flora des Beckens besteht durchwegs aus unter Wasser gesetzten Landpflanzen, vornehmlich Gräsern; an diesen hängen da und dort grüne „Fahnen" von Algen, die den Gattungen Zygnema und Spirogyra angehören. In den Netzfängen nachweisbare Mikrophyten bestanden vorwiegend aus Volvox und der Desmidiazeengattung Closterium. Reiche Entfaltung zeigt das Tierleben. An erster Stelle fällt naturgemäß das häufige Aufscheinen des Bergmolches (Triturus alpestris L.) in die Augen, dessen Larvenstadien dann später an den Uferrändern zu sehen sind. Abgesehen von den die Wasseroberfläche belebenden Exemplaren der Gattung Gerris ist die Insektenfauna durch folgende Wasserkäfer vertreten: Dytiscus marginalis L., Agabus undulatus Schrk., Hygrotus paralellogrammus Ahr., Hydroporus rufifrons Duft., Hydroporus nigrita F., Hygroporus palustris L. (Die Determinationen stammen von Dr. K. Holdhaus.) Dazu kommen Culiciden- und Chironomidenlarven, sowie die Larven der Trichoptere Limnophilus rhombicus L. In großer Individuenzahl kann der Pferdeegel (Haemopis sanguisuga L. (= Aulostoma gulo autorum) beobachtet werden. In den entnommenen Proben fällt der reiche Gehalt an Chaetogaster auf. Als Bodenbesiedler sind Nematoden vom Dorylaimus-Typus nachweisbar. Auch rotgefärbte Wassermilben finden sich gelegentlich im Fangnetz. Die eigentliche Mikrofauna setzt sich aus verschiedenen Rädertierarten und aus folgenden Entomostraken zusammen: Simocephalus vetulus (O. F. M.), Ceriodaphnia reticulata (Jurine) (Exemplare mit grobem, dreizähnigem Nebenkamm!), Chydorus sphaericus (O. F. M.) und dem zurzeit quantitativ dominierenden Cyclops (Cyclops) strenuus sens. lat.), sowie einer gleichfalls individuenreich vorkommenden Ostrakoden-spezies. An Mollusken sind Musculium lacustre und Pisidium vertreten, wie sie in gleichartigen Wiesentümpeln im Tal und im Mittelgebirge in der Regel leben. Hingegen konnten die sonst hier anzutreffenden Ephemeridenlarven nicht festgestellt werden; dasselbe gilt für die Odonaten. Ferner fehlen der

Temporärer Wiesentümpel bei Reith.
Farbenaufnahme des Verfassers vom 12. April 1943.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

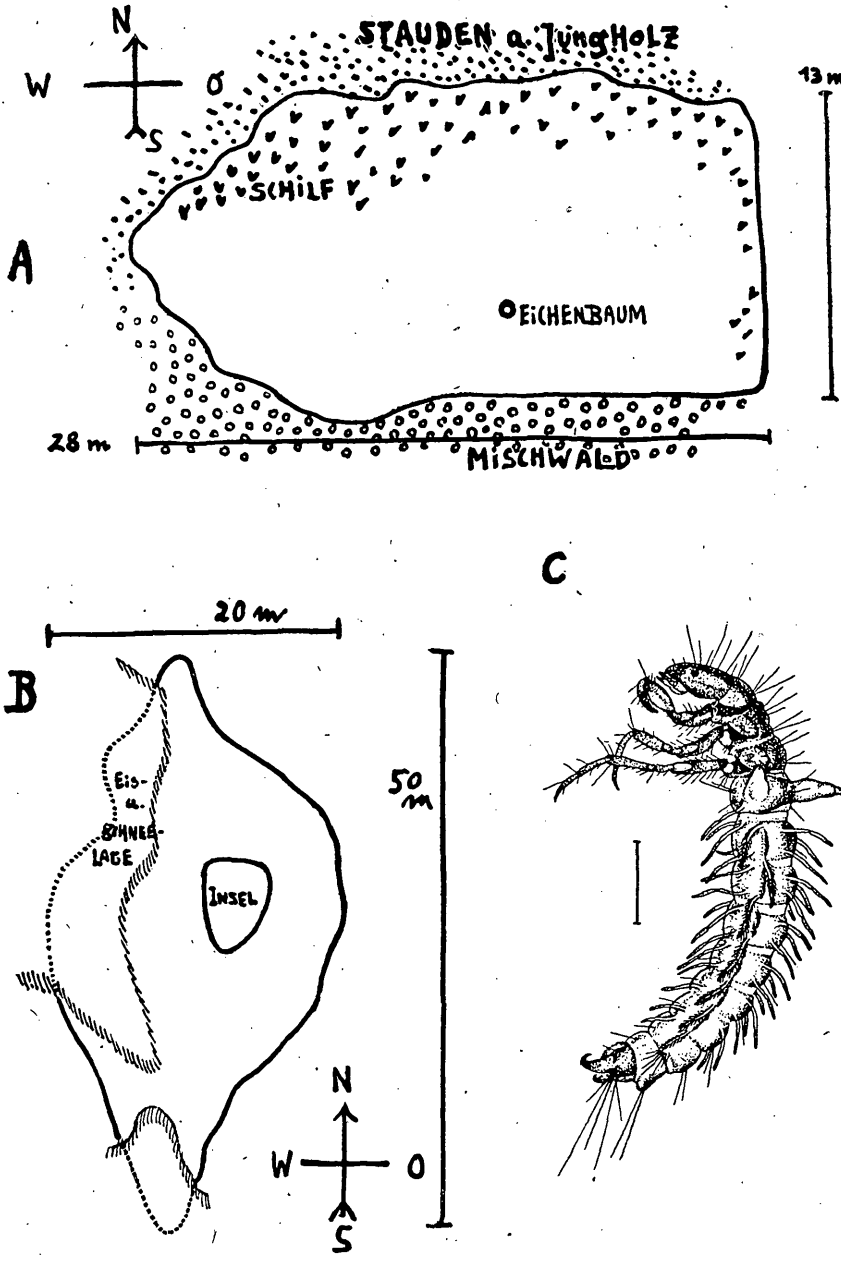

Fig. 2: A. Waldrandtümpel bei St. Leonhard. — B. Waldtümpel am Gschwandkopf. — C. Neuronia ruficrus Scop. (Larve) aus dem Moortümpel am Hahnenkamm. — Samassa delin.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Fauna dieses Tümpels die Larven von Sialis. Sayomyia(Corethra)larven wurden am 5. November 1944 in dem in diesem Jahre durch späte, reichliche Niederschläge wieder stärker wasserführenden Becken nachgewiesen.

Wassertemperaturen und aktuelle Reaktion des Tümpelwassers. Am 12. April 1943 wurde bei trübem und regnerischem Wetter um 16 Uhr (astronomische Zeit) eine Oberflächenwassertemperatur von 9° C vermerkt (Lufttemperatur 8.5° C). Zwei Tage später (14. April 1943) zeigte das Thermometer bei voller Besonnung des Tümpels um 10 Uhr (astronomische Zeit) eine Oberflächenwassertemperatur von 11° C (Lufttemperatur 13.5° C). — Die aktuelle Reaktion des Tümpelwassers erweist sich, wie nach der Beschaffenheit der Umgebung, des Geländes und seiner Vegetation zu erwarten, als alkalisch; die mehrfach gemessenen pH-Werte (immer ermittelt mit dem Merkschen Universalindikator) betragen 7.5.

2. Waldrandtümpel bei St. Leonhard im Unterinntal (Bezirk Kundl).

(Fg. 2 A.)

Lage und Umgebung: An der Verbindungsstraße zwischen den Unterinntaler Ortschaften Rattenberg und Kundl, also an der rechten Seite des Inntales, steht ein kultur- und kunstgeschichtlich nicht unbedeutsamer Kirchenbau, St. Leonhard, dem ein größeres Gehöft gegenüber liegt. Wendet man sich von dort über Äcker und Wiesen bergwärts gegen den vom Hang zum Tal absteigenden Wald, so kann man schon auf einige Entfernung eines größeren Schilfbestandes gewahr werden, der die Lage stehender Gewässer verrät. Der Platz, etwa 550 m über dem Meer gelegen, weist tatsächlich umfangreichere Sumpf- und Seichtwasserbezirke auf, die ein von der Berglehne herabfließendes Bachrinnsal im Auslauf gegen den Talboden verursacht. Ein dammartig erhöhter Weg trennt die Lachen und Sümpfe von einem in der Richtung gegen Rattenberg anschließenden Tümpel, der nach seiner Lage und der Beschaffenheit der Umgebung am besten als „Waldrandtümpel" gekennzeichnet wird.

Der Umriß dieses Gewässers besitzt annähernd die Form eines Rechteckes. Sein Südufer wird von einem gemischten Bestand an Buchen, Eichen und Nadelholz in einer Ausdehnung von 28 Metern eingenommen; sein Ostufer bildet der 13 Meter lange Dammweg, während die nördliche und die westliche Uferseite ein Dickicht von Stauden und Jungholz nahezu unzugänglich macht. Durch stark ausgebreiteten, über mannshohen Schilfbewuchs setzt sich an diesen beiden Uferseiten das Dickicht in das Tümpelwasser hinein fort. Die unmittelbare Nachbarschaft des Waldes drückt dem Wasserbecken ihren Stempel auf; abgebrochene dürre Zweige, Rindenstücke, Früchte, Fichtennadeln und geschichtetes Abfallaub bedecken den Tümpelboden, dessen erdiger Detritus eine schwärzliche Färbung zeigt.

Beobachtungen über die Wassertiefen, Wassertemperaturen und über die aktuelle Reaktion. (Verzeichnet am 13. April 1943.) Im Durchschnitt gehen die Wassertiefen auf 60—70 cm hinab, im Maximum wird schätzungs-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

weise eine Tiefe von 150 cm erreicht. Es spricht alles dafür, daß dieses Gewässer keiner gänzlichen Austrocknung unterliegt; vielleicht mag es in besonders strengen Wintern zu einer Abfrierung bis zum Grund kommen. Durch die Beschattung seitens des Uferwaldes wird die Temperatur des Tümpelwassers niedriger gehalten, als es sonst bei solchen Becken der Fall sein müßte; am Beobachtungstag betrug die Oberflächenwassertemperatur um 14 Uhr (astronomische Zeit) bloß 7.5° C, und zwar sowohl an beschatteten wie an besonnten Stellen; die Lufttemperatur hingegen betrug gleichzeitig im Schatten schon das Doppelte: 14.5° C. — Das Wasser reagiert deutlich alkalisch; die ermittelten pH-Werte bewegten sich zwischen 7.5—8.

Organismen-Nachweise vom 13. April 1943. Die Besiedelung mit echten Wasserpflanzen beschränkt sich auf das Vorkommen eines in der Nähe des Westufers ausgedehnten Bewuchses des Wassermooses Drepanocladus; Grünalgen sind makroskopisch nicht wahrnehmbar, in den entnommenen Proben fanden sich jedoch vereinzelt Fäden von Zygnema. Die Durchmusterung auf Elemente der Wasserfauna führte zunächst auf die überraschende Beobachtung einer ungewöhnlich individuenreichen Vertretung von Springschwänzen (Collembola); da nahezu alle Exemplare dunkelbraun bis schwarz verfärbt waren, dürften diese vermutlich schon vor der Konservierung abgestorben sein. Neben ihnen trat quantitativ hervor ein kleiner, gleichmäßig braun gefärbter Muschelkrebs (Ostracoda). Sehr häufig enthielten die aufgesammelten Netzproben die Cyclopidenspezies Cyclops strenuus s. str. Fischer und Cyclops viridis (Jurine) und ihre Larvenstadien (Nauplien + Copepoditen), sowie Cyclops (Diacyclops) bicuspidatus Claus. Neben den genannten Cyclopiden ist die Copepodenfauna nur noch durch eine Harpacticiden-Species vertreten. An Insektenlarven wurden festgestellt: Sayomyia (= Corethra), Ceratopogoniden, Ephemeriden, Trichopteren. Das Vorkommen von Bryozoen wurde durch das massenhafte Vorhandensein ihrer Dauerzustände (Statoblasten) nachgewiesen. Die Gruppe der Würmer ist im Tümpel durch Rädertiere vom Hydatina-Typus, durch Chaetogastriden und Nematoden vertreten. Ferner können Wassermilben (darunter Atax sp.) und von Mollusken die Muschelgattung Musculium nachgewiesen werden; von letzterer fanden sich viele junge Exemplare an den Zweigen des Wassermooses angeheftet vor, während erwachsene Stücke nur sehr vereinzelt zwischen dem am Tümpelboden geschichteten Laubdetritus angetroffen wurden. Das Vorkommen von Molchen (Triturus sp.) wurde in diesem Becken nicht festgestellt.

3. „Kleingewässer" am Hahnenkamm nächst der Ehrenbachhöhe bei Kitzbühel.

I. Der sogenannte „Moorsee". (Fig. 1 A und Farbenbild.)

Lage und Umgebung: Das Becken, das vermutlich im Zeichen des Fremdenverkehrs von Seite des unweit befindlichen Hotelbetriebes den Namen „Moorsee" erhielt, ist ein typisches Tümpelgewässer, durchaus

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

kein „See". Es liegt knapp unterhalb der Kante jenes Kammes, der vom Gipfel der Ehrenbachhöhe (1800 m ü. d. M.) in der Süd-Nord-Richtung herabzieht, in einer noch von geschlossenen Waldbeständen besteckten Region etwa 1750 m ü. d. Meer. Während jedoch der Wald hier bis zu dem erwähnten Gipfel hinaufreicht, befindet sich in der unmittelbaren Umgebung des Wasserbeckens kein Baum mehr; es ist frei und allseitig besonnt in einem Gelände eingebettet, das von den Stauden der Vaccinium-Arten und von Rhododendron ferrugineum dicht bewachsen wird.

Angaben über die Größe, Uferbeschaffenheit und Wasserführung. Die Gestalt der Beckenmulde gleicht einer gestreckten Wanne, deren Längenmaß 45 m, ihre größte Breite 25 m beträgt. Sie dehnt sich parallel zum Kammverlauf in der Süd-Nord-Richtung aus, wobei sie an ihrem Südende verschmälert beginnt. An dieser Stelle findet ein zeitweiliger Zulauf von Niederschlagswasser (nach der Schneeschmelze und nach Regen) statt; ein oberirdischer Abfluß fehlt. Die Uferränder selbst, gebildet aus schieferigem Kies und schwärzlicher Humuserde, fallen verhältnismäßig steil ab, so daß an keinem Punkt der Ufer richtige Seichtwasserbezirke zur Bildung kommen. Die maximalen Tiefen des Tümpels gehen nach Beobachtungen vom 1. Oktober 1942 und vom 14. Juni 1943 kaum über 1.20—1.50 m hinaus. Es kann mit Sicherheit angenommen werden, daß während des Winters ein Abfrieren bis zum Tümpelboden stattfindet. Eine noch mindestens 3 bis 4 cm dicke Eisdecke (ohne Schneeauflage!) überzog die ganze Beckenoberfläche am 13. April 1943; das Eisfreiwerden wird daher nicht vor Aprilende erfolgen.

Tümpelwasserbeschaffenheit und Temperaturen. Wenn die Gesamtfärbung des Tümpelwassers dunkel erscheint, so hat dies seine Ursache in dem völlig pflanzenlosen Boden des Beckens, auf dem Schlammschichten nur sehr schwach entwickelt sind, vielmehr der nackte, zum Teil auch kiesig-steinige Untergrund bloßliegt. Geschöpftes Wasser besitzt hingegen eine gelbbraune Eigenfarbe.

Am 1. Oktober 1942 war das Wasser bei einem wolkenlosen Wetter unter voller Sonneneinstrahlung um 8 Uhr (astronomische Zeit) auf 9.9° C erwärmt (Lufttemperatur im Schatten: 10.2° C). Am 14. Juni 1943 zeigte das Thermometer um 9 Uhr 20 (astronomische Zeit), gleichfalls bei klarem Himmel, eine Oberflächenwassertemperatur von 10° C (Lufttemperatur: 14.5° C). — Die Prüfung auf die Azidität ergab am 1. Oktober 1942 konstante pH-Werte von 5.5, am 14. Juni 1943 einen solchen von 5; es handelt sich demnach um einen stark sauer reagierenden Tümpeltypus. Nach den von Herrn Dr. Karl Stundl gütigst durchgeführten Bestimmungen besitzt das Tümpelwasser nachfolgend vermerkte Eigenschaften (nach Proben vom 1. Oktober 1942):

O_2 (mg/l)	9.3
O_2 (nach 48 Stunden)	7.7
O_2-Zehrung in 48 Stunden	1.6
Chlorid (mg/l)	3.0

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

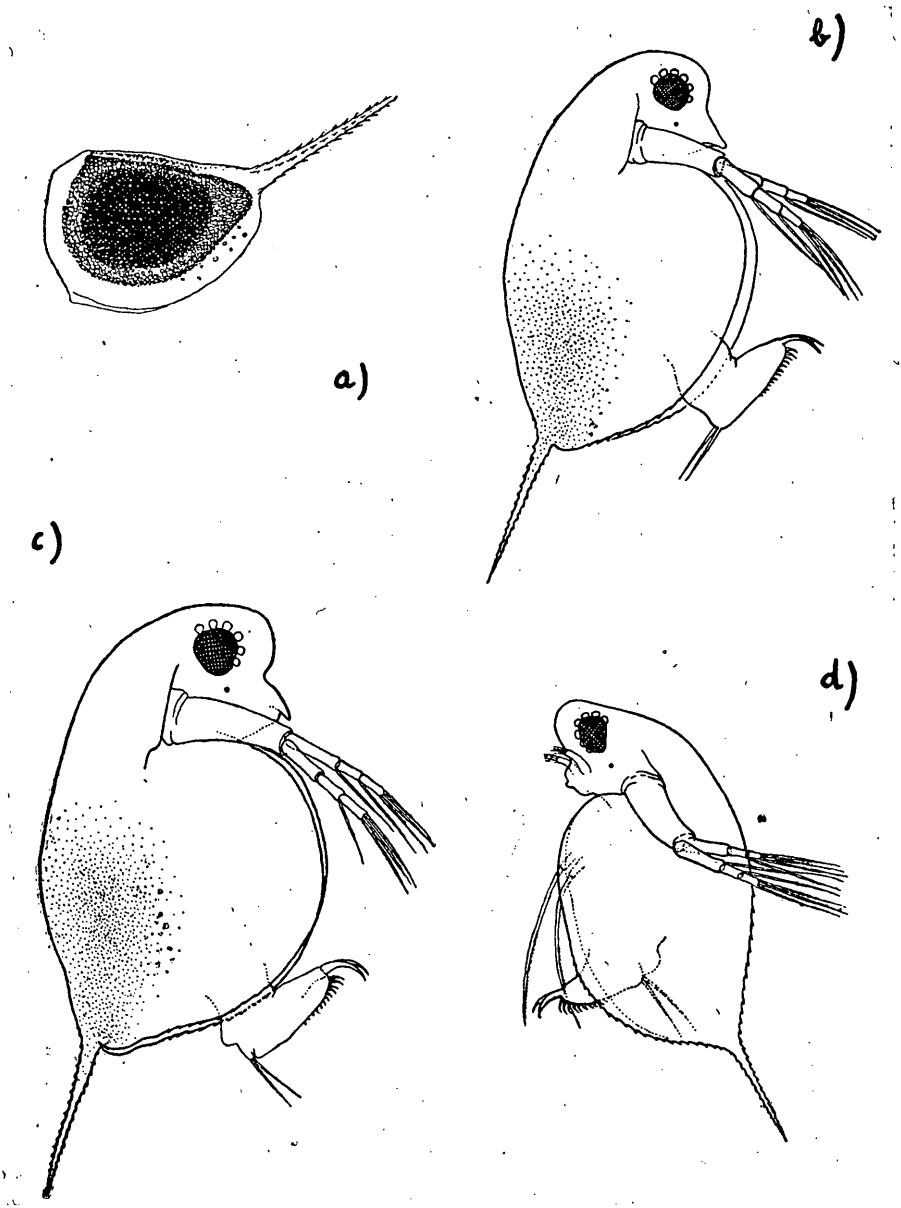

Fig. 3. Daphnia longispina-longisp., forma litoralis aus dem „Moorsee" am Hahnenkamm. — a) Ephippium, b) und c) Weibchen, d) Männchen. — Samassa delin.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

PO_4 (mg/l)	nicht nachweisbar
NH_4 (mg/l)	0.07
NO_2 (mg/l) und NO_3 (mg/l)	nicht nachweisbar
Gesamt-P (als PO_4, mg/l)	0.207
Gesamt-N (als NO_4 mg/l)	0.81
Deutsche Härtegrade	0.8
Alkalinität	1.4

Organismen-Nachweise. Der vollständige Mangel an phanerogamen Wasserpflanzen, aber auch die äußerst spärliche Entfaltung makroskopisch wahrnehmbarer Algen, die nur als schwacher gelegentlicher Bewuchs an unter Wasser gesetzten Halmen von Landpflanzen nachweisbar sind, schafft den Eindruck eines sterilen Gewässers. Daß dem nicht ganz so ist, zeigt die Durchsicht von entnommenen Netzproben. Von der Mikroflora sind in ihnen vorwiegend Formen der Desmidiaceengattung Cosmarium (darunter C. Kützingi) enthalten. Die Hauptmasse jedes Fangnetzinhaltes bildet die Cladocere Daphnia longispina-longispina f. litoralis G. O. Sars (Fig. 3); in hunderten und tausenden von Individuen hatte sie zur Beobachtungszeit (1. Oktober 1942) vom ganzen Gewässer Besitz ergriffen und weite Bezirke der Oberfläche waren mit abgestoßenen Ephippien übersät, die im auffallenden Licht wie kleine Spiegel blinkten. Neben einer zurücktretenden Zahl von Subitan-eiertragenden ♀ setzten sich die Exemplare sowohl aus Ephippial-♀ wie aus ♂ zusammen. Auch am 14. Juni 1943 konnte die gleichartige Massenentfaltung dieser Cladocere festgestellt werden, es fehlten jedoch sowohl die losen Ephippien wie die Ephippial-♀; statt ihrer gab es zu dieser Jahreszeit zahlreiche juvenes zusammen mit Sommereiertragenden ♀ und ♂. Es wurden ferner noch folgende zwei Cladocerenspecies gefunden: Chydorus sphaericus (O. F. M.) zahlreich an beiden Untersuchungsjahren und Alona affinis Leydig mäßig häufig. Im Vergleich zur genannten Daphnia-Art nimmt der (am 1. Oktober 1942 in beiden Geschlechtern reif vorgefundene, am 14. Juni 1943 ausschließlich in unreifen Exemplaren vorhandene) Diaptomide Heterocope saliens Lilljbg. einen quantitativ bloß geringen Anteil im Netzplankton ein. Nachgewiesen wurden außerdem einige im Copepoditstadium befindliche juvenes einer Cyclopsspecies, wahrscheinlich zu Acanthocyclops vernalis Fisch. gehörig; diese Spezies wurde nämlich im Zulaufbereich des Südufers in wenigen eiertragenden ♀ erbeutet (Dornformel: 3 . 4 . 4 . 4); sie fehlte jedoch am zweiten Beobachtungsdatum (14. Juni 1943). Ostracoden konnten niemals erbeutet werden; sie sind zur Besiedelung des stark aziden Tümpels offenbar nicht befähigt. Dasselbe gilt für die Molluskenfauna, die hier nicht vertreten ist, es wurden zahlreiche Bodenproben auf den Gehalt an Erbsenmuscheln (Pisidien) erfolglos durchsucht. Von den Insekten sind die Gruppen Chironomiden (Larventypus mit kurzen, gleichmäßig dicken Analschläuchen) (Fig. 4 A), Sialoiden (zahlreiche Larven von Sialis sp.) (Fig. 4 B), Trichopteren (Larven von Phryganea grandis), Coleopteren (darunter Acilius sulcatus L.), Odonaten (z. B. Libellula depressa) und Rhynchoten (Larven von Gerris

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

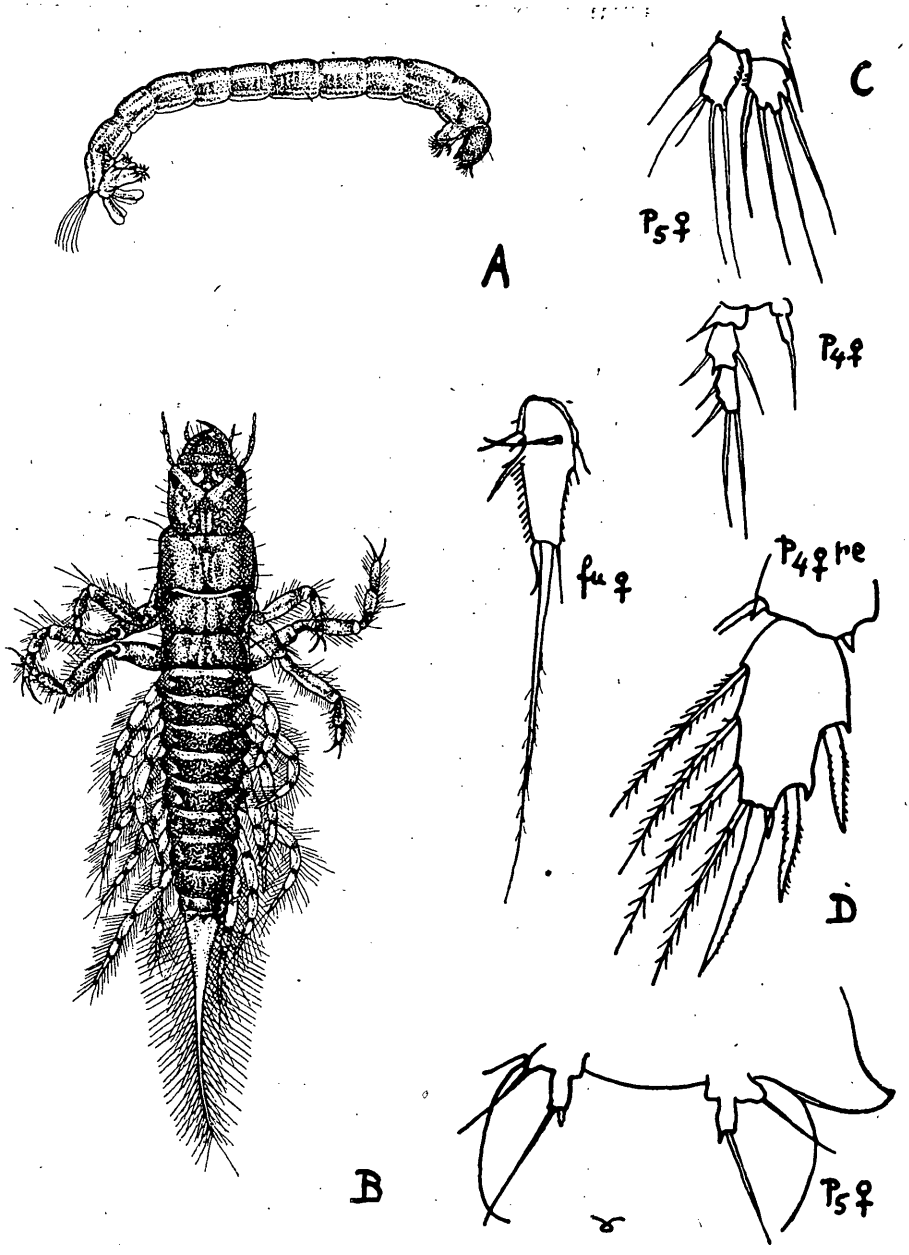

Fig. 4. A. Chironomus-Larve aus dem „Moorsee" am Hahnenkamm. — Samassa del. — B. Sialis-Larve aus dem „Moorsee" am Hahnenkamm. — Samassa del. — C. Paracamptus schmeili aus dem Waldtümpel am Gschwandkopf. — Autor del. — D. Acanthocyclops vernalis aus dem Waldtümpel am Gschwandkopf. — Autor del.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

und von Corixa) vertreten. Die Netzfänge enthielten außerdem befußte Rädertiere, das vom Tümpelboden aufgesammelte Sediment enthielt einige Exemplare eines kleinen Lumbriciden.

II. Moortümpel. (Fig. 1 B.)

Lage des Gewässers. In gerader Fortsetzung nordwärts und nur wenige Schritte vom „Moorsee" entfernt, befindet sich in gleicher Höhenlage wie der letztgenannte (etwa 1750 m ü. d. M.) und in derselben vorhin geschilderten Umgebung ein Kleingewässer, das dem temporären Tümpeltypus angehört. Es steht mit dem „Moorsee" in keiner Verbindung durch einen Wasserlauf.

Größe, Uferbeschaffenheit und Wassertiefen (untersucht am 1. Oktober 1942). Der Umriß dieses Kleinbeckens besitzt etwa die Form einer Schuhsohle, die mit ihrer Längsachse ziemlich genau in der Nord-Süd-Richtung liegt. Die Ausmaße betragen in der maximalen Länge 12—15 m und in der größten Breite 2—2.5 m. Die Uferränder sind flach, das Wasser reicht daher in unvermitteltem Übergang an den Almboden heran. Dementsprechend bleiben die durchschnittlichen Wassertiefen bei etwa 25 cm, als Maximum wurden 50 cm festgestellt.

Wassertemperatur und Wasserbeschaffenheit (1. Oktober 1942). Am Beobachtungstage zeigte das Thermometer um 10 Uhr (astronomische Zeit) eine Wassertemperatur von 9.6° C bei voller Besonnung. Die Azidität, durch das Vorkommen einzelner Bestände von Sphagnum in der nächsten Umgebung des Wasserbeckens schon angezeigt, entsprach einem pH-Wert von 5.9. Ferner lieferte die Prüfung des Tümpelwassers nachfolgende Ergebnisse (ermittelt durch Dr. K. Stundl):

O_2 (mg/l)	2.8
O_2 (nach 48 Stunden)	2.6
O_2-Zehrung in 48 Stunden	0.2
Chlorid (mg/l)	2.0
PO_4 (mg/l)	nicht nachweisbar
NH_4 (mg/l)	0.04
NO_2 (mg/l)	nicht nachweisbar
NO_3 (mg/l)	nicht nachweisbar
Gesamt-P (als PO_4, mg/l)	0.191
Gesamt-N (als NO_4, mg/l)	0.83
Deutsche Härtegrade	1.4
Alkalinität	0.45

Organismen-Nachweise. Auch in diesem Kleinbecken fehlen höhere Wasserpflanzen; in den aufgesammelten Netzproben, die schwärzlichen Detritus enthielten, fanden sich hingegen viele Desmidiazeen, darunter vorherrschend die Genera Cosmarium und Closterium (auch C. Kützingii). An Entomostraken wurden beobachtet: Daphnia longisp.-longisp. f. litoralis G. O. Sars (zahlreiche Subitan- und Ephippial-♀, sowie ♂), Alonella excisa (Fischer) (♀ mit Dauerei), einige Copepoditstadien einer Cyclops-spezies.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Während die Larven der Chironomiden in geringer Zahl und nur in sehr kleinen Exemplaren vorhanden waren, ließ sich eine große Menge an Trichopteren-larven (Neuronia ruficrus Scop. — (Fig. 2 C) beobachten. Desgleichen wurden zahlreiche Individuen von Nematoden (Dorylaimus-typus) erbeutet. Das Becken wimmelte überdies von Molchlarven, vermutlich zu Triturus alpestris L. gehörig.

Der im benachbarten „Moorsee" häufige Diaptomide Heterocope saliens Lilljbg. fehlt hier.

III. Moorlache.

Bei diesem Gewässer handelt es sich nicht um ein Tümpelbecken, sondern um einen Typus ephemerer Natur, auf den am besten die Bezeichnung „Lache" in ihrem ursprünglichen Sinn angewendet werden soll. Bei einer größten Länge von 1.50 m und einer solchen Breite von 1 m weist der Standort nur ganz geringe Wassertiefen (maximal 15 cm) auf; der Boden zeigt erdig-schlammige Beschaffenheit, soweit er nicht von einem Moos (? Drepanocladus) und von Sphagnum bedeckt ist. Die Lache liegt in derselben Umgebung wie die zwei vorangehend besprochenen Kleingewässer, vom „Moorsee" und vom Moortümpel nur etwa 200—300 Schritte entfernt und um einige Meter im Gelände höher und dem Waldbestand näher als diese. (Etwa 1750 m ü. d. M.)

Wassertemperatur und Wasserbeschaffenheit. Am 1. Oktober 1942 wurde um 10 Uhr 30 (astronomische Zeit) bei voller Sonneneinstrahlung eine Wassertemperatur von 12° C gemessen. Der pH-Wert 4.7 zeigte eine hohe Azidität an. Es sind von Herrn Dr. K. Stundl nachfolgende Angaben über die Analysen übermittelt worden:

O_2 (mg/l)	12.9
O_2 (nach 48 Stunden)	8.6
O_2-Zehrung in 48 Stunden	4.3
Chlorid (mg/l)	2.0
PO_4 (mg/l)	nicht nachweisbar
NH_4 (mg/l)	0.11
NO_2 (mg/l)	nicht nachweisbar
NO_3 (mg/l)	nicht nachweisbar
Gesamt-P (als PO_4, mg/l)	0.71
Gesamt-N (als NH_4, mg/l)	0.08
Deutsche Härtegrade	0.6
Alkalinität	0.16

Organismen-Nachweise vom 1. Oktober 1942. Außer den schon genannten Moosen (Sphagnum, ? Drepanocladus) konnte makroskopisch nur das Vorhandensein stellenweise sichtbarer Algenbüschel beobachtet werden; in den Proben fanden sich mehrere Desmidiazeen-formen (darunter vorherrschend fadenbildende Kolonien) und sehr zahlreich Chroococcus turgidus. Die wasserbewohnende Tierwelt war durch Chironomiden-larven, Nematoden (vom Dorylaimus-typus), einige Rotatorien, Difflugien und

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

durch die Entomostraken Ceriodaphnia, Alona affinis Leydig, Alonella nana baird, Chydorus sphaericus (O. F. M.) und den Jungendstadien einer Cyclopsspezies vertreten. Harpacticiden wurden nicht nachgewiesen. Die Individienanzahl erwies sich bei allen Faunenelementen als gering. Leere Cladocerenschalen und einige Ephippien sollen als weiterer Netzinhalt noch erwähnt sein.

IV. Moorsumpf.

Das letzte der am 1. Oktober 1942 untersuchten Gewässer stellt einen in vollständiger Verlandung befindlichen Sphagnum-Sumpf dar; es ist gleichfalls im waldfreien (abgeholztem) Bereich des „Hahnenkammes" unterhalb der Ehrenbachhöhe gelegen (etwa 1750 m ü. d. M.) und von der eben beschriebenen Lache nicht weit entfernt. Die versumpften und unter niedrigstem Wasserstand gelegenen Flächen schließen in ihrer Mitte ein Gebiet trockenen Bodens ein; wie in der Regel bei derartigen Seichtgewässern besteht keine scharfe Abgrenzung gegen die unmittelbar anschließenden, von Landvegetation besiedelten Böden, weshalb von eigentlichen Uferrändern nicht gesprochen werden kann. Das Areal des gesamten „Sumpfes" beträgt rund 15—20m².

Beschaffenheit des Sumpfwassers. Am Beobachtungstag wurde um 11 Uhr (astronomische Zeit) eine Wassertemperatur von 12—13.8° C und eine Azidität von pH-Wert 4.8 ermittelt. Die chemische Analyse ergab nachfolgende Daten (mitgeteilt durch Dr. K. Stundl):

Chlorid (mg/l)	3.0
NH_4 (mg/l)	0.3
Gesamt-P (als PO_4, mg/l)	0.141
Gesamt-N (als NH_4, mg/l)	0.78
Deutsche Härtegrade	0.6
Alkalinität	0.15

Organismen-Nachweise. Eine geringfügige Entwicklung an makroskopisch wahrnehmbaren Algenwatten, jedoch ein dichter Bestand eines Wassermooses bilden die sichtbare Vegetation des Sumpfwassers. Die entnommenen Netzfänge enthalten zahlreiche Protophyten, von denen die Desmidiazeen sowohl an Masse wie an Formen vorherrschen. Die sumpfbewohnende Tierwelt setzt sich aus Difflugien, zwei Rotatorien-typen, Chironomiden-larven (mit verlängerten, am Ende zugespitzten Analschläuchen) und aus folgenden Entomostraken zusammen: Ceriodaphnia, Alona affinis Leydig, Alonella nana baird, Chydorus sphaericus (O. F. M.), Streblocerus serricaudatus und einer nur im Copepoditstadium befindlichen Cyclops-spezies (vermutlich zu Acanthocyclops vernalis Fischer gehörig).

4. Waldtümpel am Gschwandkopf bei Seefeld (Mittenwaldbahn).

(Fig. 2 B.)

Lage und Umgebung: Südwestlich von Seefeld (1180 m ü. d. M.) erhebt sich eine bewaldete Mittelgebirgskuppe bis auf 1450 m, die auf den Landkarten als Gschwand(auch Gschwend-)Kopf eingetragen ist; am nord-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

östlichen Hang dieser Kuppe, etwa 50 m tiefer, liegen inmitten des Nadelwaldes zwei stehende Gewässer, von denen das eine mit Rücksicht auf das Flächenmaß den Namen „Tümpel", das wenige Meter davon entfernte größere die Bezeichnung „Kleinsee" verdient. Beide Wasserbecken wurden im Jahre 1923 auf ihre Fauna kurz untersucht: der Tümpel am 28. Juli 1923 (siehe Pesta O. in: Annal. Naturhist. Mus. Wien, Bd. 38, 1924, S. 4, Nr. 24, unter der nicht gerechtfertigten Bezeichnung Gschwandkopfsee), der Kleinsee am 16. September 1923 (siehe Früchtl F. in: Arbeit. zoolog. Inst. Innsbruck, Bd. 2, Heft 1, S. 5, Nr. 1, und unter „Kleiner See etwa 1100 m unterhalb des Gschwandkopfgipfels" — mit irrtümlicher Angabe über die Höhenlage!).

Angaben über die Größe und die Wasserführung des Waldtümpels. Das Becken hat eine ungefähr eiförmig-zipfelige Form, mißt in der Längsachse rund 50 m, an der größten Breite rund 20 m, wobei seine Längsausdehnung mit der Nord-Süd-Richtung zusammenfällt; ein oberirdischer Abfluß besteht nicht. Bei einem am 28. April 1942 erfolgten Besuch befand sich das Wasserbecken noch unter der Einwirkung winterlicher Zustände, in denen größere Teile der Wasserfläche von Schnee bzw. von Eis eingenommen waren. Die maximalen Wassertiefen betragen nach Schätzung 50—60 cm; es darf kaum bezweifelt werden, daß ein Abfrieren des Tümpels bis zum Bodengrund stattfindet, selbst wenn der Wasserstand unter besonders niederschlagsreichen Zeiten (oder nach vollem Abschmelzen von Schnee und Eis) bis zu 100 cm steigen sollte.

Wassertemperaturen und Wasserbeschaffenheit. Es wurden folgende Daten ermittelt: am 28. Juli 1923, Mittagszeit, Wassertemperatur: 21.5° C; Luft: 17° C; am 28. April 1942, 16 Uhr (astronomische Zeit), Wassertemperatur: 3—5° C; Luft: 7° C. Die Prüfung auf die aktuelle Reaktion (28. April 1942) lieferte einen pH-Wert von 6.9—7. — Ferner ergab die chemische Analyse (ausgeführt von Dr. K. Stundl) nachfolgende Eigenschaften:

Alkalinität	2.4
Deutsche Härtegrade (Gesamthärte)	8.1
Ammonium (mg/l)	0.1
Nitrit (mg/l)	nicht nachweisbar
Eisen (mg/l)	nicht nachweisbar
Gesamt-N (in NH_4, mg/l)	2.68
Gesamt-P (in PO_4, mg/l)	0.26
Chlorid (mg/l)	3.0

Anmerkung: Da die zur Analyse verwendete Wasserprobe schon einige Tage gestanden hatte, wurde das lösliche Phosphat und das Nitrat nicht bestimmt im Hinblick auf ihre dadurch bedingte Änderung. Gesamt-N und Gesamt-P wurden in filtriertem Wasser bestimmt.

Organismen-Nachweise. Der Waldtümpelboden bietet für den Bewuchs mit Characeen einen geeigneten Untergrund, weshalb reiche Be-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

stände davon festzustellen sind. Was sich sonst noch an Wasservegetation sehen läßt, besteht aus gelegentlich anzutreffenden Algenfäden des Genus Zygnema. Netzfänge enthalten neben einem schwärzlich gefärbten organischen Detritus, etwas Sand und sehr viel Fichtennadeln, die Kugelalge Nostoc. Außerdem wurden in den am 28. April 1942 aufgesammelten Proben festgestellt: Tardigraden, Poduriden (sehr zahlreich), Sayomyia-larven (massenhaft erste iuvenes!), Culiciden-larven, Trichopteren-larve (vereinzeltes Exemplar), Nematoden, Chaetogastriden, Lumbriculiden (vereinzeltes Exemplar), Planorbiden (nur iuvenes!), Rotatorien und die Entomostrakenspezies Paracamptus schmeili Mrazek (Fig. 4 C), Bryocamptus minutus (Claus) (in copula), Acanthocyclops vernalis Fischer (♂ und eiertragende ♀) (Fig. 4 D), Daphnia sp. (nur erste iuvenes), Chydorus sp. (nur iuvenes), wie auch zahlreiche iuvenes einer Ostracoden-Art. — Am 28. Juli 1923 wurden dagegen an Entomostraken folgende Formen nachgewiesen: Cyclops serrulatus Fischer, Cyclops viridus Jurine, Diaptomus denticornis Wierz., Heterocope saliens Lillijbg, Simocephalus vetulus (O. F. M.), Daphnia longispina-longispina typica Keilhack, Alona affinis (Leydig), Alonella exigua Fischer und Chydorus sphaericus (O. F. M.).

5. Wiesentümpel östl. von Breitenbach (Unterinntal, Bezirk Kundl).

Lage und Umgebung: Von der Ortschaft Breitenbach bei Kundl (Unterinntal) erreicht man auf dem den Innfluß linksseitig begleitenden Mittelgebirge ostwärts einige kleine Siedlungen; etwa halbwegs zwischen den Weilern Berg und Untermoos befindet sich inmitten feuchter Wiesen ein Tümpel, dessen Uferränder teilweise versumpft sind und von Carex-Beständen umsäumt werden. Infolge seiner offenen Lage ist er voller Besonnung ausgesetzt. Seine Höhenlage über dem Meeresspiegel beträgt etwa 650 m.

Größe, Tiefe und Wasserbeschaffenheit des Beckens. In der Ost-West-Richtung hat das Becken ein Längenausmaß von 33 m, die größte Breite (Nord-Süd) beträgt 16—17 m. Der Uferumriß bildet ungefähr ein Rechteck. Der äußerst schwachen Bodensenkung entsprechend, handelt es sich um ein Seichtgewässer, dessen Wasserhöhen 30—40 cm nicht übersteigen. Am Beobachtungstage (21. April 1942) wurde bei voller Besonnung des Beckens um 15 Uhr (astronomische Zeit) eine Wassertemperatur von 17° C gemessen. Die aktuelle Reaktion erwies sich als alkalisch mit einem pH-Wert von 8. Den Tümpelboden kennzeichnet der allen derartigen, an ihren Uferrändern sumpfigen Seichtgewässern bedeckende reiche Abfall an Stengel-, Halm-, Moosteilchen, Früchten, Laub und dergleichen; in den Netzfängen ist daneben viel flockiger, organischer Detritus feststellbar.

Oganismen-Nachweise vom 24. April 1942. An Wasservegetation wurde nachgewiesen: Fäden von Zygnema, Kolonien von Nostoc, Klümpchen von Oscillatoria, und eine formenreiche Diatomeen- und Desmidiazeenflora. Die Wassertierwelt setzte sich aus folgenden Elementen zusammen: Difflugia sp. (? acuminata), Rotatorien, Nematoden, Hirudineen (? Glos-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

siphonia), Oligochaeten (vom Chaetogaster-Typus), Larven von Ceratopogoniden, Chironomiden, Stratiomiiden, Phalacrocera sp. (drei Puppen und eine Larvenhaut erbeutet), Ephemeriden, Odonaten, Dytisciden und Hydrachniden. Die Entomostrakenfauna bestand zurzeit aus folgenden Formen: Ceriodaphnia quadrangula (O. F. M.), Simocephalus vetulus (O. F. M.) (eiertragende ♀), Alonella exigua Fischer, Cyclops (Megacyclops) viridis (Jurine), (eiertragende ♀), Cyclops (Macrocyclops) fuscus Jurine (eiertragende ♀), Cyclops (Acanthocyclops) vernalis Fischer (mit der Dornformel 2 . 3 . 3 . 3) und Cyclops (Paracyclops) phaleratus Koch (eiertragende ♀; Lebendfärbung wie beschrieben bei Piesta 1928, S. 113).

Während der Arbeiten am Standort setzte ein Massenflug von Sialis sp. ein, der zeitweise die gerade in Gang befindlichen Beobachtungen am Ufer behinderte.

Vergleichende Zusammenfassung und tabellarische Übersicht.

Die vorausgehenden Angaben beziehen sich auf acht stehende Kleingewässer, von denen sechs dem Tümpel-Typus angehören, während die „Moorlache" und der „Moorsumpf" davon ausscheiden. Zwei der Tümpelgewässer können infolge ihrer Höhenlage im Bereich der oberen Waldgrenze (etwa 1750 m), auf Grund ihrer Umgebung (Almböden mit Sphagnumbeständen), mit Rücksicht auf ihre Azidität (pH = 5—5.9) und endlich auch im Hinblick auf die Zusammensetzung ihrer Flora und Fauna bei Anwendung meines Gruppierungsvorschlages als Beispiele je eines polyzoischen und eines oligozoischen Beckens der aziden Unterabteilung angesprochen werden. Der Grund für die Tierarmut des zweiten Beispieles, des „Moortümpels" dürfte mit größter Wahrscheinlichkeit in der kurzen Frist seiner Wasserführung zu suchen sein; sie wird durch die geringe Beckengröße und durch den niedrigen Wasserstand bedingt. So bildet dieses Gewässer einen Grenzfall zwischen Tümpel und Lache.

Die vier weiteren Kleingewässer gehören nach ihrer Höhenlage über dem Meeresspiegel der Mittelgebirgsregion an (650—1400 m). Davon zählen zwei Becken (bei St. Leonhard, am Gschwandkopf) zu typischen Waldtümpeln, beide unter dem Einfluß ihrer unmittelbaren Umgebung mit kennzeichnenden Merkmalen ihres Untergrundes behaftet. Auch ihre Faunen weisen gewisse gemeinsame Züge auf, trotzdem die Untersuchung zu verschiedenen Abschnitten des Jahres stattfand. Es mag an dieser Stelle betont werden, daß — wie aus einem Vergleich zwischen den Ergebnissen an Organismennachweisen vom Monat Juli (1923) und jenen vom Monat April (1942) aus dem Waldtümpel am Gschandkopf deutlich hervorgeht — Armut oder Reichtum an Formen der Wasserfauna naturgemäß von dem Termin der Untersuchung abhängt; in derartigen Fällen ((Tümpel der Mittelgebirgsregion) kann mein Einteilungsprinzip nicht unmittelbar Anwendung finden; es müßten diese Biotope mehrmalig im Laufe eines Jahres und außerdem zu gleichen Terminen auf ihre Organismenentfaltung geprüft und erst dann miteinander

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Temporärer Wiesentümpel bei Reith ca. 700 *m* ü. d. M.	? Perennierender Waldrandtümpel bei St. Leonhard ca. 550 *m* ü. d. M.	„Moorsee" am Hahnenkamm bei Kitzbühel ca. 1750 *m* ü. d. M.
pH = 7.5	pH = 7.5—8	pH = 5—5.5
—	—	Alkalinität 1.4
—	—	Härte 0.8
—	—	Gesamt-N 0.81
—	—	Gesamt-P 0.207
Größe 21 × 15 *m*	Größe 28 × 13 *m*	Größe 45 × 25 *m*
Max. Tiefe 1 *m*	Max. Tiefe 1.5 *m*	Max. Tiefe 1.5 *m*
Umgebung: gedüngte Wiesen und Felder	Umgebung: Mischwald	Umgebung: Almböden (*Sphagnum*)
Untergrund: Ackererde	Untergrund: Walderde	Untergrund: Erdig mit Kies
Enthält keine höheren Wasserpflanzen	Enthält Bestand an Wassermoosen	Enthält reiche Desmidiaceenflora
Fauna enthält u. a.: Insektenreichtum *Sayomyia!* *Cyclops strenuus* *Simocephalus* *Ostracoden* Mollusken	Fauna enthält u. a.: *Sayomyia!* *Cyclops strenuus* *Cyclops bicuspidatus* *Ostracoden* Mollusken	Fauna enthält u. a.: *Sialis!* *Heterocope* *Daphnia longispina* keine *Ostracoden* keine Mollusken

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Moortümpel am Hahnenkamm bei Kitzbühel ca. 1750 *m* ü. d. M.	? Temporärer Waldtümpel am Gschwandkopf ca. 1400 *m* ü. d. M.	Temporärer Wiesentümpel bei Breitenbach ca. 650 *m* ü. d. M.
pH = 5.9	pH = 6.9—7	pH = 8
Alkalinität 0.45	Alkaliniät 2.4	—
Härte 1.4	Härte 8.1	—
Gesamt-N 0.83	Gesamt-N 2.68	—
Gesamt-P 0.191	Gesamt-P 0.26	—
Größe 15 × 2.5 *m*	Größe 50 × 20 *m*	Größe 33 × 17 *m*
Max. Tiefe 0.5 *m*	Max. Tiefe 1.00 *m*	Max. Tiefe 0.4 *m*
Umgebung: Almböden (*Sphagnum*)	Umgebung: Nadelwald	Umgebung: gedüngte Wiesen und Felder
Untergrund: Erdig	Untergrund: Walderde	Untergrund: Ackererde
Enthält reiche Desmidiaceenflora	Enthält Bestand an Characeen	Enthält keine höheren Wasserpflanzen
Fauna enthält u. a.: *Trichopteren* *Chironomiden* *Daphnia longispina* keine *Ostracoden* keine Mollusken	Fauna enthält u. a.: *Sayomyia!* *Diaptomus denticornis* *Heterocope* *Daphnia longispina* *Ostracoden* Mollusken	Fauna enthält u. a.: Insektenreichtum *Cyclopiden* *Simocephalus*

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

verglichen werden. Dagegen herrschen im Bereich oberhalb der oberen Waldgrenze regional bedingte Verhältnisse, die Vergleiche in bezug auf die Faunenbestände (Armut oder Reichtum) sehr wohl zulassen, wie schon eingangs (siehe Zur Kritik der Systematik, S. 3) auseinandergesetzt wurde.

Bei den zwei restlichen Gewässern (Tümpel bei Reith, Tümpel bei Breitenbach) handelt es sich um freiliegende, im Bereich bebauten Landes befindliche Wiesentümpel in niedriger Höhenlage (650—700 m); ihre unmittelbare Nachbarschaft und ihre Bodenart besitzen Eigenheiten, die diesen Becken ihren besonderen Stempel aufdrücken. Bezüglich der Wasserfauna sind sie unter anderem durch den Formenreichtum an Insekten gemeinsam ausgezeichnet. Wie auch bei anderen Gewässertypen zählt die Vertretung an Insekten-Imagines nicht zur autochtonen Tierwelt des betreffenden Biotopes; es ist an sich richtig, das Auftreten solcher Tiere im Tümpel als ein vom Zufall abhängiges zu betrachten; es wäre jedoch ein Irrtum daraus zu folgern, daß diese Tiere bei der Bewertung der Tümpelfauna überhaupt ohne Beachtung bleiben müßten und auszuscheiden wären; denn wenn auch die Imagines wasserführende Standorte beliebig anfliegen und zur Ablage ihrer Eier benutzen, so wird es sich später dennoch auswirken, ob die Eigenschaften des betreffenden Gewässers für die Entwicklung der abgelegten Eier und für das gedeihliche Fortkommen der Larvenstadien geeignet sind oder nicht. Somit besteht auch für die allochtonen Elemente der Tümpelfauna, wie es zum Beispiel die Coleopteren, Odonaten, Ephemeriden usw. sind, ein bestimmter Grad von Biotop-Gebundenheit.

Die anschließende Zusammenstellung soll über die bisher durchgeführten Messungen der in den verschiedenen Gewässertypen enthaltenen Mengen an NH_4, Gesamt-N und Gesamt-P unterrichten:

Biotop:	NH_4 (mg/l):	Gesamt-N:	Gesamt-P:
Jufenalmtümpel (1870 m; 1. Oktober 1942)	0.1	0.76	0.164
„Moorsee" (1750 m; 1. Oktober 1942)	0.07	0.81	0.207
Moortümpel (1750 m; 1. Oktober 1942)	0.04	0.83	0.191
Moorlache (1750 m; 1. Oktober 1942)	0.11	0.08	0.71
Moorsumpf (1750 m; 1. Oktober 1942)	0.3	0.78	0.141
Waldtümpel am Gschwandkopf (1400 m; 28. April 1942)	0.1	2.68	0.26

Auf der tabellarischen Übersicht (Seite 46, 47) finden sich die wichtigsten limnologischen Eigenschaften der hier behandelten sechs Tümpelgewässer zum Vergleich eingetragen.

Der sogenannte „Moorsee“ am Hahnenkamm.
Farbenaufnahme des Verfassers vom 1. Oktober 1942.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Anmerkungen zu einzelnen Faunenelementen.

Bei den aus dem Moortümpel auf der Ehrenbachhöhe (1750 m; pH = 5.9) aufgesammelten Trichopteren-larven handelt es sich um die Spezies Neuronia ruficrus Scop. (Fig. 2 C) (determ. Dr. W. Döhler, Klingenberg am Main). Dieselbe Spezies fand ich auch in einem Tümpel am Laubkogelgrat in den Kitzbühler Alpen (1730 m; pH = 3—4) (siehe Pesta 1937 a) und im Albonalpentümpel am Arlberg (1980 m; pH = 4.5) (siehe Pesta 1937). Durch die erwähnten Nachweise, die noch durch die Feststellung des Vorkommens der nämlichen Spezies seitens Pichler (1939) in einem Almtümpel des Bösensteingebietes (1710 m; pH = 5.5) ergänzt werden, erscheint das Verbreitungsbild dieser Trichoptere bis in die Hochgebirgsregion der Ostalpen erweitert und ihre Acido-Tyrphophilie bestätigt (vergl. dazu Kreuzer 1940, S. 455, letzter Absatz).

Zu Daphnia longispina-longispina f. litoralis G. O. Sars sei bemerkt: Diese nach meinen Beobachtungen in den Hochgebirgstümpeln der Ostalpen regelmäßig wiederkehrende Form Litoralis der longispina-Reihe, die durch die kurzen, mit einem schwarzen Pigmentfleck nahe der Basis des zweiten Borstengliedes versehenen Ruderfühler ausgezeichnet ist, zeigt an einzelnen ♀ aus dem „Moorsee" einen auffälligen Verlauf der Stirnkontur; durch die starke Einknickung dieser Kontur entsteht ein für die Forma cavifrons charakteristisches Merkmal, während die übrige Gestaltung des Kopfabschnittes nicht mit cavifrons übereinstimmt (Fig. 3).

Acanthocyclops vernalis Fischer (Fig. 4 D) gehört zu jenen Elementen der Cyclopidenfauna, die zwar in Kleingewässern aller Höhenlagen vorkommen, mit zunehmender Erhebung über den Meeresspiegel jedoch immer mehr zur Vorherrschaft, häufig sogar zur Alleinherrschaft gelangen. Kiefer (1929) trennt A. robustus G. O. Sars (mit der Dornformel 3 . 4 . 4 , 4) von A. vernalis Fischer (mit der Dornformel 2 . 3 . 3 . 3) artlich ab; da aber beide Formen nicht nur im nämlichen Kleingewässer nebeneinander auftreten können, sondern nach meiner Feststellung die Dornformel beim gleichen Exemplar je nach der Körperseite wechselt (siehe Pesta 1935, S. 312), so halte ich die Aufstellung zweier getrennter Spezies für unhaltbar, um so mehr als keine anderen stichhältigen Unterscheidungsmerkmale bekannt sind.

An Chironomiden liegen aus den hier besprochenen Gewässern nachfolgend aufgezählte Formen (determ. A. Thienemann, Plön) vor:

Aus der Familie der Ceratopogonidae vermiformes:

Bezzia sp. oder Palpomyia sp. in: Waldrandtümpel bei St. Leonhard und Wiesentümpel bei Breitenbach.

Aus der Familie der Chironomidae-Tanypodinae:

Ablabesmyia sp. in: Wiesentümpel bei Breitenbach;
Procladius sp. in: „Moorsee" a. d. Ehrenbachhöhe.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

— 1937 a: „Tümpeluntersuchungen im Gebiet der Kelchalpe bei Kitzbühel, Tirol." — Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Klasse, Abtlg. I, vol. 146.

— 1943: „Limnologische Untersuchungen an einem Hochgebirgstümpel der Ostmark." — Arch. f. Hydrobiol., vol. 40 (A. Thienemann-Festband, Heft 2).

Pichler W. 1938: „Unsere derzeitige Kenntnis von der Thermik kleiner Gewässer. Thermische Kleingewässertypen." — Internat. Rev. Hydrobiol. Hydrograph., vol. 38.

— 1939: „Ergebnisse einer limnologischen Sammelfahrt in den Ostalpen (Steiermark)." — Arch. f. Hydrobiol., vol. 35.

Roll H. 1940: „Holsteinische Tümpel und ihre Pflanzengesellschaften." — Arch. f. Hydrobiol. Suppl., vol. 10.

Thienemann A. 1936: „Alpine Chironomiden." — Arch. f. Hydrobiol., vol. 30.

Wesenberg-Lund C. 1939: „Biologie der Süßwassertiere." — Verlag J. Springer (Wien).

Der Ahorn-Mischwald (Acereto-Ulmetum) im Gößgraben in Kärnten.

Von † Thomas Glantschnig.

Wie eintönig wäre unsere Kulturlandschaft besonders auf den Hängen, würden nicht die verschiedenartigsten Laubbäume und Sträucher der Gegend den ihr eigenen Reiz verleihen. Wege, Zäune, Bächlein, Feldmarkungen, Raine, Lesesteinhaufen, Gräben, sie alle werden umsäumt von verschiedenen Gehölzen. Zu den häufigsten Vertretern zählen die Hohe Esche (Fraxinus excelsior),*) die Vogelkirsche (Prunus avium) und der Vogelbeerbaum (Sorbus aucuparia). Die scharlachroten Beerendolden des letzteren sind zur Herbstzeit eine besondere Zier der Steilhänge der Nöring, während die Hohe Esche, die zur Futterlaubgewinnung im Herbste geschneitelt wird, die Feldmarkungen deutlich sichtbar macht. Die Stiel-Eiche (Quercus robur), die auf Rainen bei Kreuschlach etwas häufiger zu sehen ist, ist im allgemeinen schon seltener. Vereinzeltes Vorkommen zeigen Bergulme (Ulmus scabra), im Volksmunde Wildhasel genannt, einige Sträucher stehen am rechten Lieserufer oberhalb der Brücke in Eisentratten, ferner Bergahorn (Acer pseudoplatanus) und Winterlinde (Tilia cordata). Nicht zu

*) Nomenklatur nach Fritsch.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1948

Band/Volume: 137_138_57

Autor(en)/Author(s): Pesta Otto

Artikel/Article: Beiträge zur limnologischen Kennzeichnung ostalpiner Kleingewässer (Mit 4 Figuren und 2 Farbenbilder) 24-51