

Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck	Band 58	S. 219–248	Innsbruck, Dezember 1970
-------------------------------	---------	------------	--------------------------

COPEPODEN UND CLADOCEREN AUS DER UMGEBUNG VON OBERGURGL UND KÜHTAI, TIROL

von

Edward B. REED*

(Aus dem Department of Zoology, Colorado State University [Chairman: Prof. Dr. C. G. WILBER], dem Institut für Zoologie [Vorstand: Univ.-Prof. Dr. Heinz JANETSCHKEK] und der Alpinen Forschungsstelle Obergurgl [Vorstand: Univ.-Prof. Dr. Werner HEISSEL] der Universität Innsbruck)

Copepods and Cladocerans from the Areas of Obergurgl and Kühtai, Tirol

Synopsis: Small Crustacea were collected in 55 bodies of water near Obergurgl and Kühtai, Tirol, in July and August 1969.

Bodies of water possessing a distinct wave affected shore were classed as lakes; those 50 m² or less were regarded as puddles; those larger than 50 m² but lacking a wave beaten shore were called ponds.

In lakes and ponds, collections were usually made by tossing a plankton net from shore, during retrieval it was allowed to sink to the bottom and scoop up small amounts of substrate. Occasionally a rubber raft was employed on the lakes. Puddles were sampled by dipping with a plankton net, special attention being given to agitating sediments and vegetation.

Fourteen species of Cladocera were identified; all of which are widely reported in the literature. *Acanthodiptomus denticornis* was the only calanoid copepod found. Six species of cyclopoids were identified. *Cyclops abyssorum taticus* was clearly associated with lakes only. Armature of the terminal segment of the exopodite of each swimming leg was examined in 103 females and 68 males of the *Acanthocyclops vernalis-robustus* complex. 27 different spine formulas were noted and the distribution of "typical" and "atypical" animals among the populations plotted. Three populations contained nearly one half of the 44 "atypical" individuals. Thus while variation from so-called typical spine formulas occurred, it was not random but concentrated in certain populations. Some populations seemed to contain only animals with 22, 33, 33, 33 spinulations, or some closely associated variation; whereas others had only the 33, 44, 44, 44 formula or slight variation. Still other populations were so mixed as to be undominated by either typical formula. The waters containing populations with similar spinulation did not form ecological entities. In fact no spine formula could be associated with a set of discernible

* Anschrift des Verfassers: Dr. Edward B. Reed, Colorado State University, Department of Zoology, Fort Collins, Colorado, 80521; U.S.A.

physical environmental factors. The physical milieu of these small bodies of water changes rapidly and erratically from day to day; thus no population is exposed to unique conditions. Because variation was not random it seems likely that several distinct gene pools are reacting to a common unstable environment.

Ten species of harpacticoid copepods were found. *Bryocamptus echinatus* and *B. zschokkei* showed a strong association with the lake environment. *Canthocamptus staphylinus* was repeatedly found in one pond but not elsewhere. Two species infrequently reported in the literature, *Hypocamptus brehmi* and *Bryocamptus van douwei*, were each collected once.

The most notable feature of the Crustacean fauna was the paucity in species of Diptomidae and apparent absence of Anostraca and Amphipoda. Thus the surface waters of the Öztaler Alpen are characterized by the absence or at least scarcity of widely distributed species that are common in other alpine regions rather than by occurrence of endemic forms.

Einleitung

Diese Untersuchung verfolgte zwei Zwecke: 1) den Vergleich zwischen den Kleinkrebsen in den Öztaler Alpen mit jenen in den Colorado Bergen, besonders im Rocky Mountain National Park, wo der Verfasser mehrere Jahre gearbeitet hat und 2) den Vergleich der Glazialprozesse, die in jeder der beiden Gegenden zur Seebeckenbildung geführt haben. Hauptsächlich ist die Ähnlichkeit der Grundgesteine günstig für eine vergleichende Untersuchung. Im Raum Obergurgl enthalten die Öztaler Alpen etwas Marmor (Gaißbergtal, Rotmoostal), der im Rocky Mountain National Park nicht gefunden wird. Die Hauptgesteine aber sind hier wie dort Granit und Gneis, was die grundlegende Ähnlichkeit der Wasserchemie erklärt.

Es ist schwer, die kleinen Wasserkörper einfach und befriedigend zu ordnen, wie die vielen Unterordnungen in der Literatur beweisen. In dieser Untersuchung wurden die stehenden Gewässer in drei Gruppen eingeteilt – *S e e*, *T ü m p e l* und *P f ü t z e*.

Ein See ist ein Wasserkörper, der irgendwo an seinem Rand ein windbewegtes Wellenufer hat. Man erkennt ein solches Ufer an der Art der Ablagerungen: Lehm, Schluff und Feinsand sind entfernt; es bleiben Kies oder größere Steine.

Im Tümpel fehlt das windbewegte Wellenufer. Seine Fläche kann verschieden groß sein, Untergrenze sind etwa 50 m². Die Tiefe ist auch verschieden, liegt aber größtenteils zwischen 0,2 und 1 Meter. Der Tümpel kann austrocknen oder nicht.

Die Pfützen sind gemischte Wasserkörper, deren Flächen weniger als 50 m² betragen. Die Tiefe ist veränderlich, beträgt aber gewöhnlich weniger als 20 cm. Die Pfützen können austrocknen oder nicht.

Diese Einteilung ist willkürlich, aber sie bietet einen brauchbaren Rahmen für diese Untersuchung. Art und Umfang unserer Beobachtungen reichten nicht aus, in allen Fällen eine klare Zuordnung der Gewässer zu den hydrographisch und thermisch charakterisierten Typen von STEINBÖCK (1938) und TURNOWSKY (1946) durchzuführen.

Methoden

Zuweilen wurde an den Seen ein Gummiboot verwendet, aber meistens wurde das Netz vom Ufer aus in das Gewässer geworfen und zurückgezogen. Das Planktonnetz sank auf den Seeboden und schöpfte

einiges Bodenmaterial. Ein- oder zweimaliges Auswerfen genügt wohl nicht, um von allen möglichen Biotopen Material einzusammeln. Das Durchsuchen großer Mengen von Moosen oder ähnlicher Pflanzen ist eine lange und mühsame Aufgabe, der wir uns nur im Rahmen unserer zeitlichen Möglichkeiten widmen konnten. Somit wurde wahrscheinlich die Besiedlung der Pflützenbiotope nicht vollständig erfaßt.

Die Wassertemperaturen wurden mit einem Thermometer, das 5 bis 7 cm unter die Wasseroberfläche gehalten wurde, gemessen.

Im Labor wurden die Crustaceen vom Detritus getrennt und zur Bearbeitung vorbereitet. Allgemein wurden die Cladocera nach HERBST (1962) und die Copepoda nach KIEFER (1960) benannt.

Der moderne Copepodenforscher befindet sich in einer Zwickmühle. Die Schwierigkeit liegt darin, daß es auf der einen Seite Spezies gibt, welche jahreszeitlich oder von Population zu Populationen viel Variabilität aufweisen, während andererseits Formen, die nur kleine morphologische Unterschiede zeigen, wegen ihrer Fortpflanzungsverhältnisse artlich getrennt werden müssen. Die statistischen Methoden ermöglichen es dem Forscher, die Variabilität objektiv und in Zahlen zu beschreiben (siehe KOZMINSKI 1936, REED 1968). Aber ein statistischer Unterschied bedeutet nach dem oben Gesagten nicht unbedingt einen Speziesunterschied, noch muß das Fehlen eines statistischen Unterschiedes Speziesgleichheit bedeuten. Die biologische oder taxonomische Bedeutung morphologischer Variabilität kann an konserviertem Material nicht eindeutig bestimmt werden. Um diese Schwierigkeit zu überwinden, haben einige Forscher (LOWNDES 1929, PRICE 1958, EINSLE 1969) Kreuzungsexperimente durchgeführt oder die Chromatin-Diminution (CHAMBERS 1912, EINSLE 1962, 1969) untersucht. Wir mußten uns bei dieser Studie an die klassischen morphologischen Methoden halten.

Die Copepodenforscher haben eine Kurzschrift entwickelt, um die Copepodenmorphologie zu beschreiben; sie wird hier benützt: Thr I, Thr II usw. bedeuten erstes Thoraxsegment, zweites Thoraxsegment usw.: P 1-P 5 bezeichnen die Schwimmfußpaare.

Ergebnisse

Die Annahme, ein Fremder könne mit einer glaziologisch so komplizierten Gegend wie das Ötztal und seine Seitentäler bei Obergurgl in einem Sommer völlig vertraut werden, ist *naiv*. Deshalb konnte nur versucht werden, auf Grund unserer Feldbeobachtungen im Sommer 1969 Schlüsse zu ziehen und Vergleiche anzustellen.

Heute nimmt die Menge von Eis und Schnee am oberen Ende der Seitentäler der Ostseite des Gurgler Tales von Norden nach Süden zu, d.h. das Timmelstal enthält weniger dauerndes Eis und dauernden Schnee als das Königstal, welches weniger als das Ferwalltal hat usw. Das gleiche geschieht in den Karen auf der Westseite des Gurgler Tales. Am Seekarl, am Nörderkogel, Hallwart und Zirmeggenkar sieht man kleine Mengen von dauerndem Eis und Schnee, aber weiter südwestlich enthalten die Kare Gletscher. Die Formen der Gurgler Seitentäler zeigen, daß in der Vergangenheit – wie heute – ungleichmäßige Anhäufungen von Eis bestanden. Die Lage der Höhenlinien unter 2500 m (Abb. 1) zeigt, daß die Gletscher der östlichen Seitentäler mächtiger waren als jene der Westseite. Wahrscheinlich erreichten sie den Hauptferner des Gurgler Tales noch bei einem späteren Gletschervorstoß als jene der Westseite.

Tab. 1 zeigt die mögliche Lage der Eisrand-Ablagerungen. Einige der Ablagerungen verdienen eine kurze Erörterung. Im Königstal ist eine gut erhaltene Moräne in der Nähe des Zusammenflusses des Schwenzerbaches mit dem Königsbach (2440 m). Die einzelnen Steine sind tief verwittert. Kerne von Quarz und anderen harten Mineralen stechen hervor. Diese Moräne könnte eine Egesenmoräne sein und liegt oberhalb einer, die

vielleicht eine Daunmoräne ist. In der Nähe des Unteren Schwenzer Sees liegt in 2650 m eine andere Moräne, möglicherweise eine entsprechende Ufermoräne.

An der Westseite des Gurgler Tales dürften die Egesengletscher im Seekarl, Hallwart und vielleicht Zirmeggenkar klein gewesen sein und sich nur wenig von den Karwänden über die schwach abfallenden Karplatten herabbewegt haben. Außerhalb der Kare benahmten sich diese Gletscher wie kleine Piedmontgletscher; sie hinterließen komplizierte Reihen von Moränen und anderen Eisrand-Ablagerungen, die vielleicht stellenweise Daunablagerungen überdeckten.

An der Ostseite des Gurgler Tales enthalten die steil abfallenden Täler nur wenige stehende Gewässer. Das Königstal mit den Schwenzer Seen bildet eine bemerkenswerte Ausnahme. An der anderen Seite des Gurgler Tales weist der Karboden mehrere kleine perennierende sowie temporäre Wasserkörper auf.

Die entsprechenden Prozesse bildeten im Ötztal und im Rocky Mountain National Park vergleichbare Seebecken, namentlich die Karseen, die ausgekolkten Becken hinter Riegeln und die Moränenseen. Im Ötztal verändern die Gletscher das Landschaftsbild auch gegenwärtig noch, was in Colorado nicht der Fall ist. So lag der Zirmsee im Jahr 1953 in einem eisfreien Kar, das jetzt jedoch ganzjährig Eis und Schnee enthält. Selbst der See verliert gegenwärtig nicht in jedem Sommer seine Winterdecke (vgl. p. sowie AN DER LAN 1957, STEINBÖCK 1958).

Ein Naturforscher aus Colorado wird erste Larstig-Ablagerungen der Alpen mit Temple-Lake-Ablagerungen der Rockies in Verbindung zu bringen versuchen. Beide werden von Blockgletschern beherrscht. Die Frosttrümmer ließen in kaltem, aber trockenem Klima Blockgletscher entstehen, weil die Schneeanhäufung zu klein war, um Gletscher zu formen. Larstig ist als postglaziale Wärmezeit (HEUBERGER 1968) und Temple Lake als post Altithermal (RICHMOND 1965) zu datieren, jedoch weichen die zeitlichen Einordnungen voneinander ab: Larstig 6.000 bis 5.000 v. Chr. (HEUBERGER 1968) und Temple Lake 2.000 v. Chr. (RICHMOND 1965). HEUBERGER (1966) wies darauf hin, daß Temple Lake älter als 2.000 v. Chr. sein dürfte. Eine einheitliche Auffassung gibt es noch nicht.

Die Eigentümlichkeiten der Wasserkörper werden in Tab. 2 dargelegt. Pfützen und Tümpel können auf diesem Weg befriedigend behandelt werden, manche Seen aber verdienen eingehende Erwähnung. **Z i r m s e e**: am 6. VII. 1969 gab es am Abfluß des Zirmsees kaum mehr als 2 m² eisfreies Wasser. Die eisfreie Fläche vermehrte sich bis 16. VII. auf 5 m², am 2. VIII. war die ganze seichte Abflußbucht eisfrei. Die Wassertemperatur betrug 0,5° C. Der See wurde am 12. VIII. wieder besucht, die offene Fläche hatte sich aber nicht verändert. 80 mm Trübeis bedeckten am 30. VIII. wieder die früher offene Wasserfläche. Am 24. IX. wurden keine eisfreien Stellen gefunden; die Neueisdecke war 80 mm dick.

D e r U n t e r e T r i b e s s e e war am 6. VII. zu zwei Drittel eisbedeckt. Die Decke betrug am 16. VII. 20%; die Wassertemperatur betrug 9° C. Am 2. VIII. war der See eisfrei und hatte eine Temperatur von 8° C. 50–75 mm Neueis bedeckten den See am 30. VIII. ganz, aber diese Decke blieb nicht. Am 24. IX. gab es eine dünne Schichte von neuem Eis, die den See halb bedeckte.

D e r O b e r e T r i b e s s e e wurde schon am 6. und 16. VII. besucht, doch war der See im Schnee ganz verborgen, man konnte sein Ufer nicht feststellen. Am 2. VIII. gab es

im Bereich des Abflusses ein bißchen offenes Wasser, das sich bis 12. VIII. auf 50 m² vergrößerte. Der Abfluß war am 30. VIII. wieder mit 60–70 mm Trübeis zugefroren. Kein offenes Wasser war am 24. IX. sichtbar. Luftbildaufnahmen (C 14440–1, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien) zeigen, daß am 8. IX. 1953 der See nur zu ein Viertel eisbedeckt war und ein kleines Firnfeld seine Südwestecke berührte.

Der **O b e r e T r i b e s e e** wird teilweise vom Grundgestein gestaut, vielleicht aber auch von Moränenschutt. Die Schneedecke behinderte die Untersuchung. Der Abfluß des Oberen Tribessee fließt durch ein eis ausgehöhltes Bachbett im Grundgestein in den Unteren Tribessee, der wenige Meter entfernt liegt. Ein großer Blockgletscher ist von der Westseite des Kares in das obere Tribesseebecken vorgestoßen und hat teilweise das Abflußgebiet bedeckt. Der Schwemmschutt des Blockgletschers wurde im Unteren Tribessee abgelagert. Vielleicht teilte der Blockgletscher das ehemals einheitliche Becken in zwei Teile.

Ein Riß in der Mitte des **O b e r e n S c h w e n z e r S e e s** war am 23. VII. die einzige Unterbrechung in der Eisdecke. Am 14. VIII. war der See zu 50 % und am 23. IX. zu 80 % eisfrei. Luftbildaufnahmen (C 14433–4) zeigen, daß am 8. IX. 1953 im wesentlichen aller Schnee und Eis von dem See und dem Kare verschwunden waren.

Der Seeboden besteht aus Feinschlamm über großen Felsblöcken. Ein großer Larstigblockgletscher ist vom Hang unter der Vorderen Schwenzer Spitze (2780 m) in den See vorgestoßen. Hinter der Hauptstirn des Larstigblockgletschers folgen zwei weitere ausgeprägte Blockstirnen ("protalus ramparts").

Der **M i t t l e r e S c h w e n z e r S e e** war am 23. VII. zu 20 %, am 14. VIII. und 23. IX. ganz eisfrei. Die Wassertemperaturen betragen an diesen Tagen 5, 7 und 5 °C. Der **U n t e r e S c h w e n z e r S e e** war bei jedem Besuch eisfrei. Die oben erwähnten Luftbildaufnahmen zeigen auch einen See von etwa der Größe des Mittleren Schwenzer Sees. Dieser See ist nicht auf der Karte des D. und Ö. Alpenvereins (Ötztaler Alpen – Blatt Gurgl) eingezeichnet; er war 1953 ganz eisfrei. Der See liegt im Kare unter der Äußeren Schwenzer Spitze (ca. 2800 m). Ich besuchte ihn nicht.

Der **N ö r d e r s e e** war am 4. VII. und 26. VII. ganz eisfrei, die Wassertemperaturen betragen 10 bzw. 14 °C. Das Nörderseebecken ist ganz von Eisrand-Ablagerungen umgeben. Die Ablagerung, welche den See staut, hat vielleicht Daunalter, und die andere Moräne, die unmittelbar am Westufer des Sees liegt, vielleicht Egesenalter.

Die Entstehungsursache des Gurgler Tümpels ist nicht klar. Er liegt auf einer Grundgesteinfläche an einem steilen Hang des Gurgler Tales. Diese ist mit Moränenschutt bedeckt.

HEUBERGER (1966) erfaßte die Umgebung Kühtai kartographisch und bestimmte das Alter der Gletschervorstöße. Der Mittlere Plenderlesee ist durch eine Gschnitzmoräne gestaut und ist älter als der Obere und der Untere Plenderlesee. Der Hirschebensee liegt auf einer Fläche, die im Gschnitzstadium oder noch vorher zum letzten Mal von Gletschereis bedeckt war.

Im folgenden Kapitel beziehen sich die in Klammern angegebenen Zahlen auf die Nummerierung der Wasserkörper in Tab. 2. Die Fundorte des Gurglertalgebietes sind in Abb. 1 eingezeichnet, während Karten des Kühtailer Seengebietes bei PECHLANER (1966) und EPPACHER (1968) zu finden sind.

CLADOCERA

Holopedidae

Holopedium gibberum ZADDACH

F u n d o r t : Fundustal (54), 27. VI., viele Weibchen, die meisten mit Sommereiern.

Daphnidae

Daphnia pulex obtusa KURZ

F u n d o r t e : Auf der Nase (37), 20. VII., viele Weibchen mit Sommereiern und Ehippia; mehrere Männchen. Auf der Nase (36), 15. VII., wenige Weibchen.

Die Pflütze (35) war deutlich im Austrocknen und die geschlechtliche Fortpflanzung der *Daphnia* auf ihrem Höhepunkt. Einige Proben wurden in der Quelle (36) eingesammelt, aber *Daphnia* wurde nur in einer von ihnen gefunden.

Daphnia rosea SARS

F u n d o r t e : Fundustal (19), 27. VI.; Hirschebensee (17), 18. VII., 17. X.

Ceriodaphnia quadrangula (O. F. M.)

F u n d o r t e : Zirbelwald (35), 11. VII., 1. VIII., 25. IX.; Kühtai (27), 17. VII.; Auf der Nase (36), 15. VII.; Ochsenkopf (50), 1. VIII., 25. IX.; Zirbelwald (33), 1. VIII., 10. VIII.

Männchen waren in der Probe Zirbelwald (35) dabei, und *Ehippia* gab es in Zirbelwald (33) am 25. IX. Einige der Exemplare vom Ochsenkopf, Zirbelwald (33) und (35) besaßen stachelige Rückenschilder, wie bei *C. anthís*.

Simocephalidae

Simocephalus vetulus (O. F. M.)

F u n d o r t : Fundustal (54), 27. VI. Viele junge Tiere und viele Weibchen mit Sommereiern.

Bosminidae

Bosmina

F u n d o r t : Rotfelssee (10), 24. VI. Zwei Tiere wurden im Pelagial gefunden.

Macrothricidae

Macrothrix laticornis (JURINE)

F u n d o r t : Ochsenkopf (50), 25. IX.

Macrothrix rosea

F u n d o r t : Oberer Schwenzen See (5), 23. IX.

Streblocercus serricaudatus (FISCHER)

F u n d o r t e : Zirbelwald (32), 11. VII; Schwarzmoostümpel (12), 17. VII.

Chydoridae

Alona affinis (LEYDIG)

F u n d o r t e : Zirbelwald (33), 10. VIII.; Mittlerer Plenderlesee (15), 8. VIII., Weibchen mit Sommereiern.

Alona quadrangularis (O. F. M.)

F u n d o r t e : Gurgler Tümpel (18), 6. und 15. VII., 2. und 30. VIII.; Zirbelwald (33), 25. IX.; Auf der Nase (36), 30. VII.; Soomsee (22), 24. IX.; Schönwies A (38), 4. VIII.; Schönwies D (41), 5. VII. und 4. VIII.; Nördersee (9), 26. VII.; Hirschebensee (17), 18. VII.; Geirneggsee (13), 17. VII.; Ochsenkopf (50), 25. IX., Rochus (52), 16. VII.; Kühtai (49), 8. VIII.; Schwarzmoostümpel (12), 17. VII.; Piller See (26), 4. VII.

Männchen und Ephippia kamen in der Probe vom Soomsee (22) vor.

Alona rectangula SARS

F u n d o r t : Ochsenkopf (50), 1. VIII. und 25. IX.

Alonella excisa

F u n d o r t e : Mittlerer Plenderlesee (15), 8. VIII.; Zirbelwald (32), 11. VII.; Zirbelwald (30), 11. VII.; Kühtai (27), 17. VII. und 2. und 8. VIII.

Chydorus sphaericus (O. F. M.)

Diese Cladocere kam in 38 Proben vor. Es wurde nicht versucht, die schwierige Sammelart "*Chydorus sphaericus*" näher aufzugliedern, doch sei erwähnt, daß einige wenige Populationen dunklere Rückenschilde zu haben schienen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß unsere Proben 14 Cladocerenarten enthielten. Alle gefundenen Arten sind weit verbreitet.

COPEPODA

Diaptomidae

Acanthodiaptomus denticornis (WIERZEJSKI)

F u n d o r t e : Fundustal (20), 26. VI., Männchen und Weibchen; Hirschebensee (17), 18. VII. und 8. VIII., wenige Adulte, viele Copepodide; 17. X., viele erwachsene Tiere, Weibchen mit Eiersäcken.

Cyclopidae

Eucyclops serrulatus (FISCHER)

F u n d o r t e : Gurgler Tümpel (18), 6. und 15. VII., 2. VIII.; Pillersee (26), 19. VII.; Rotfelssee (10), 17. VII. und 10. X.; Unterer Schwenzer See (7), 23. VII.; Peilstein (53), 15. VII.; Itlsee (8), 12. VIII. und 24. IX.; Königstal (28), 23. IX.

Männchen, Weibchen, Eier und Copepodide kamen bei fast allen Proben vor.

Cyclops abyssorum taticus (KOZMINSKI)

F u n d o r t e : Rotfelssee (10), 24. VI., Stadium V Männchen, 17. VII., 3 Weibchen, 1 mit Eiersäcken und 1 Männchen; 10. X., viele Tiere, die meisten unreife Copepodide; Nördersee (9), 4. VII. und 26. VII., viele Männchen und Weibchen, einige mit Eiersäcken; Geirneggsee (13), 17. VII., 5 Männchen; Oberer Plenderlesee (14), 18. VII., 2 Männchen; Mittlerer Plenderlesee (15), 8. VIII.; Gurgler Tümpel (18), 2. und 30. VIII., unreife Copepodide; Hirschebensee (17), 18. VII., 8. VIII. und 17. X., unreife Copepodide.

Heute ist noch unklar, wie die vielen Populationen von *Cyclops* (s.s.), die in den Seen der Alpen wohnen, richtig zu benennen sind. EINSLE (1964) fand, daß sich im Bodensee

C. strenuus (s.s.) von *C. abyssorum* hinsichtlich der Chromatin-Diminution unterscheidet und daß sich diese beiden Formen auch nicht kreuzen lassen. Kürzlich stellte nun EINSLE (1969) fest, daß *C. abyssorum* aus dem Bodensee sich mit dem sogenannten *C. tatricus* aus dem Kabelesee kreuzte und schlug die Bezeichnung *Cyclops abyssorum* f. *tatricus* vor. Ob die Kabelesee population als stellvertretend für alle Tatricus populationen der Alpen gelten kann, bleibt abzuwarten.

Paracyclops fimbriatus (FISCHER)

F u n d o r t : Fundstal (19), 27. VI., ein Weibchen mit Eiersäcken.

Diacyclops languidus oder *languidoides*

F u n d o r t : Geirneggsee (13), 17. VII., zwei Männchen.

Acanthocyclops vernalis (FISCHER) und *A. robustus* (SARS)

FISCHER und SARS haben die Bewehrung der Endglieder der Schwimmfüße als hauptsächlichstes Merkmal für die Erkennung dieser von ihnen beschriebenen Spezies benutzt. *A. vernalis* wurde mit der "Dornenformel" 2, 3, 3, 3 beschrieben, d.h. die Endglieder der Außenäste P 1, P 2, P 3 und P 4 hatten an ihren Außenrändern 2, 3, 3 und 3 Dornen. Zum Unterschied davon hatte *A. robustus* die Dornenformel 3, 4, 4, 4. Die Außenränder der Innenäste P 3 und P 4 tragen bei *A. vernalis* biegsame Borsten, im Gegensatz dazu hat *A. robustus* an diesen Stellen Dornen. Bei den Außenästen erfolgt also die Unterscheidung nach dem Auftreten oder Fehlen von Anhängen, bei den Innenästen ist es eine Frage ihrer Ausprägung.

Copepoden mit den Eigenschaften von *vernalis* und *robustus* werden häufig fast überall eingesammelt, wo Süßwasser-Cyclopiden gefunden werden. Oft werden Tiere mit beiden genannten Dornenformeln und verschiedenem Dornigkeitsgrad an den Innenästen von P 3 und P 4 in ein und demselben Netzfang gefunden. Außerdem zeigen Exemplare weitere Formeln wie 3, 4, 4, 3 oder 2, 4, 4, 4, auch die Asymmetrie zwischen den Beinen eines Paares kommt vor. Es kann nicht verwundern, daß diese morphologische Variabilität bei der weiten Verbreitung dieser Formen zu mannigfaltigsten Auslegungen führte. Einige Forscher glaubten, daß alle Tiere mit den allgemeinen Merkmalen von *vernalis* und *robustus* als zu einer Art gehörig anzusehen seien, THALLWITZ (1926) dagegen war für eine Aufspaltung in 8 Varietäten.

LOWNDES (1928) züchtete aus einem einzelnen Eiersack erwachsene Tiere, die typische *vernalis*- und *robustus*-Dornenformeln und atypische Formeln zeigten. Jedoch konnte LOWNDES Copepoden mit der höchsten Dornigkeit an den Außenrändern von P 3 und P 4 nicht züchten. LOWNDES kreuzte die Nachkommen von Tieren, die typische Merkmale von *vernalis* und *robustus* zeigten. Aus seinen Resultaten schloß LOWNDES, daß *vernalis-robustus* nur eine aber sehr variable Art darstellt. Leider hat er geglaubt, daß das *vernalis-robustus*-Material aus einem einzelnen Tümpel alle *vernalis*-Populationen vertrete. Er hat nicht zur Diskussion gestellt, daß es sich um mehr als eine Art handeln könnte. COKER (1933) hat darauf hingewiesen, daß tiefe Temperatur (10° C) während der Entwicklung von Eiern und jungen Tieren zu größeren und dornigeren Adulten führt.

Von PRICE (1958) wurden Kreuzungsexperimente an Vertretern von etwa 30 Populationen meist kanadischer Wasserkörper durchgeführt. Es zeigte sich, daß in seinen Populationen sieben "isolates" fortpflanzungsmäßig deutlich voneinander zu trennen waren. Sie kreuzten sich nicht, doch gab es bei Paarungen innerhalb derselben "isolates" lebensfähige Eier. Nur eines der "isolates" zeigte ökologische Besonderheiten und einige morphologische Unterschiede; die übrigen waren nicht zu trennen.

Alle von uns gesammelten erwachsenen Tiere von *A. vernalis-robustus* wurden in Glycerin zergliedert und die Dornen an der Außenseite der Außenäste von P 1, P 2, P 3 und P 4 gezählt. 68 Männchen und 103 Weibchen wurden untersucht.

27 verschiedene Dornenformeln wurden gefunden; dabei wurde zwischen den Körperseiten kein Unterschied gemacht, d.h. die Formel 33, 44, 34, 44 bedeutet z.B., daß

eines der Beine vom P 3 drei Dornen hatte und das andere vier, ohne daß berücksichtigt wurde, auf welcher der Körperseiten der Außenast 3 Dornen trug (Abb. 2 und 3). Außer den sogenannten *vernalis*- (22, 33, 33, 33) und *robustus*- (33, 44, 44, 44) Formeln (Abb. 4 und 5) kamen sechs weitere symmetrische Formeln vor. 17 Weibchen und 16 Männchen wiesen 19 asymmetrische Formeln auf (Tab. 4). Im ganzen hatten 53 % der Männchen und 50.5 % der Weibchen eine 33, 44, 44, 44 Formel, 16.2 % der Männchen und 28.0 % der Weibchen eine 22, 33, 33, 33 Formel. Somit zeigten fast ein Drittel der Männchen und ein Fünftel der Weibchen nicht eine sogenannte normale Formel.

Unsere *vernalis-robustus* Exemplare kamen aus 27 Populationen. Davon hatten 17 Populationen mindestens einen Vertreter mit einer anormalen Formel. Neun Populationen hatten 1 Vertreter, vier 2, zwei 3, aber nur zwei hatten mehr als 3.

Fünf Populationen enthielten nur Tiere mit 22, 33, 33, 33 Formeln, und zwei weitere hatten Tiere dieser Formel neben anormalen. Fünf Populationen hatten nur 33, 44, 44, 44 Tiere und sechs weitere enthielten Vertreter dieser Formel neben anormalen Tieren. Zwei Populationen wurden von nur anormalen Tieren gebildet, aber jede Probe enthielt nur ein einziges Tier. Sieben Populationen hatten beide normale Formeln neben abnormalen Formeln. Auffallend viele anormale Tiere fanden sich in der Population des Unteren Tribesees (Tab. 3). Man kann die große morphologische Variation der Tribesee-Population und die Verbreitung von anormalen Copepoden in allen übrigen Populationen auch auf einem anderen Weg zeigen: Einige anormale Dornenformeln entfemten sich nur wenig von sogenannten normalen Formeln, z.B. 33, 44, 44, 34. Andere weichen stärker ab, z.B. 22, 44, 33, 44. Wenn man annimmt, daß jeder Unterschied zur Formel 22, 33, 33, 33 oder 33, 44, 44, 44 eine Abweichung ist, kann der Grad der Abweichung untersucht werden.

Die Individuen aus dem Unteren Tribesee hatten nicht nur viele verschiedene Formeln, sondern sie unterschieden sich auch von den sogenannten normalen Dornenverteilungen durch mehrere Abweichungen (Tab. 4). Die Untere Tribesee-Population zeigte in den Dornenformeln die größte Mannigfaltigkeit, die bei dieser Untersuchung beobachtet wurde. Die große Zahl von Abweichungen der Unteren Tribesee-Population ist statistisch signifikant ($\chi^2 = 6.83$, P. 10, 3 d. f.).

Überall bestand ein Geschlechtsverhältnis 1.5 Weibchen: 1.0 Männchen, dessen Signifikanz mit $\chi^2 = 7.16$, bei $P < .01$ gesichert ist. Jedoch deutet Abb. 6 darauf hin, daß die meisten Männchen während der letzten Hälfte des Juli gefangen wurden. Nach dem 1. VIII. 69 wurden hingegen relativ viel mehr Weibchen erbeutet als in der Periode vorher (Tab. 5). Somit wird man die Variabilität bei Dornenformeln zwischen Männchen und Weibchen besser an einem Material vergleichen, in dem beide Geschlechter in den Proben gleich vertreten sind. Bis 31. VII. war die Gesamtheit der Männchen (Tab. 5) nicht statistisch verschieden von der der Weibchen, aber die Zahl von anormalen Männchen unterschied sich signifikant von der der anormalen Weibchen ($\chi^2 = 3.41$, P. 0.1).

Nach der in Abb. 7 wiedergegebenen Verteilung folgen die Längen aller Männchen einer Unimodalkurve. Die beiden Tiere unter 0.64 mm stammten vom Ochsenkopf (50), die Exemplare über 1.12 mm kamen im Unteren Tribesee vor. Vielleicht ist die Häufigkeitskurve der Weibchen bimodal. Die Weibchen unter 0.96 mm kamen aus Zirbelwald (32), und jene über 1.38 mm aus dem Unteren Tribesee.

Die Untersuchungen über *C. vernalis* und *robustus* (COKER 1933 und PRICE 1958)

zeigten, daß die Länge der Adulten teilweise von der Wassertemperatur während der Entwicklung abhing. Tiefe Temperaturen (7–12° C) erzeugten große Tiere. Die bei 25° C herangezogenen Weibchen hatten als durchschnittliche Länge etwa 1.25 mm (PRICE 1958), d.h. sie entsprachen dem zweiten peak in Abb. 23. Ebenso waren unsere Männchen kleiner als die von PRICE aufgezogenen.

Die oben erwähnten "isolates" von PRICE (1958) zeigten ungleiche Variation in den Dornenformeln: z.B. hatten 97 % "isolate C" die Formel 33, 44, 44, 44, 0 % 22, 33, 33, 33 und 3 % war asymmetrisch; "isolate G" hatte 71 % mit 22, 33, 33, 33, 3 % mit 33, 44, 44, 44 und 26 % asymmetrisch. Die Formel 33, 44, 44, 44 herrschte bei den anderen fünf "isolates" vor (49 bis 73 %), aber 16 bis 31 % bildeten Asymmetrie aus.

Ein Vergleich unserer Proben mit den Ergebnissen von PRICE drängt sich auf, doch läßt sich nur teilweise Übereinstimmung finden. Die Tierchen vom Itlsee (8), Soomsee (21) (24), Kühtai (27) und Fundustal (54), sowie jene aus dem Unteren Schwenzer See (7) und Oberen Tribessee (2) ähneln dem "isolate G". Die Tiere vom Berglersee (4), Schönwies (41), Fundustal (55), Gaißbergtal (47) und Zirbelwald (30) ähneln zwar morphologisch "isolate C", aber es bestehen krasse Unterschiede in den Fund-Biotopen: "Isolate C" wurde nur im Pelagial großer Seen gefunden, weshalb die Ötztaler Tiere "isolate C" nicht ganz entsprechen können. Bei den anderen Ötztaler Populationen ist eine Parallelisierung zu den "isolates" von PRICE nicht möglich.

Es gibt also zwei Typen von Veränderungen bei Dornenformeln, asymmetrische und symmetrische. Vielleicht können asymmetrische Abweichungen, besonders solche, die nur ein oder zwei Dornen betreffen, als "Fehler" erklärt werden, d.h. als embryonale Funktionsstörungen oder Häutungsverletzungen. Symmetrische Abweichungen sind nicht so leicht zu deuten. COKER (1933) und PRICE (1958) stellten fest, daß Temperatur den Dornigkeitsgrad beeinflusst; möglicherweise tun es auch andere Milieufaktoren.

Keine Gruppe von Gewässern, denen in Tab. 4 eine bestimmte Dornenformel der Copepoden zugeordnet ist, bildet eine deutlich ökologische Einheit. Lage, Größe, Temperatur und andere Eigenschaften der Gewässer sind z.T. sehr verschieden. Jedoch ist die morphologische Variabilität nicht zufällig, sie fehlt einigen Populationen und ist bei anderen besonders stark. Die Milieufaktoren verändern sich in jedem dieser Kleingewässer rasch und in verschiedenster Weise. Somit entwickelt sich jede Population, ja jeder einzelne Copepode in einem eigenen, unbeständigen Biotop. Weil aber die morphologische Variabilität örtlich beschränkt ist, ziehe ich den Schluß, daß die Biotopfaktoren auf eine Reihe verschiedener Gen-Pools einwirken.

HARPACTICOIDA

Canthocamptidae

Hypocamptus brehmi (VAN DOUWE)

F u n d o r t e : Gaißbergtal (44), 14. VII., 2 Weibchen. Zwei andere Harpacticiden-Arten kamen mit *H. brehmi* vor, nämlich *Bryocamptus cuspidatus* und *B. abnobensis*. Gewöhnlich wurde *H. brehmi* nur in Moosen, die in fließenden Gewässern wachsen, gefunden (KIEFER 1960).

Moraria brevipes (SARS)

F u n d o r t : Gaißbergtal (47), 6. VIII., 2 Weibchen. Diese Exemplare kamen in Moosen und anderen Pflanzen vor, durch die Sickerwasser nach oben quoll.

Canthocamptus staphylinus (JURINE)

F u n d o r t : Gurgler-Tümpel (18), 6. und 15. VII., 2. und 30. VIII. Die erste Probe enthielt vorwiegend Copepodidstadien IV und V und wenige Weibchen, eines davon mit Eiern. Männchen kamen in den Proben vom 15. VII., 2. und 30. VIII. vor.

KIEFER (1960) sagte, daß *C. staphylinus* neben perennierenden Gewässern auch temporäre Tümpel besiedelt, wenn diese nicht zu rasch austrocknen. GURNEY (1932) beobachtete, daß *C. staphylinus* eine Vorliebe für eutrophe Gewässer zeigt, wo er im verfallenden Pflanzendetritus lebt. Der Gurgler Tümpel ist kaum ein eutropher Wasserkörper, aber der Boden ist tatsächlich mit verrottendem Vegetationsdetritus bedeckt.

Bryocamptus (Limocamptus) echinatus (MRAZEK)

F u n d o r t e : Geirneggsee (13), 17. VII.; Rotfelssee (10), 17. VII.; Gurgler Tümpel (18), 15. VII. und 30. VIII.; Berglersee (4), 31. VII.; Oberer Plenderlesee (14), 8. VIII.; Unterer Schwenzer See (7), 14. VIII.; Itlsee (8), 24. IX.; Unterer (7) und Mittlerer (6) Schwenzer See, 23. IX.

Sieben Weibchen (Abb. 8 und 9) aus den Einsammlungen vom Rotfelssee und Geirneggsee am 17. VII. enthielten Eier in den Eierstöcken oder im Eileiter, sonst sind Männchen und Weibchen (häufig als "Tandem"-Paare in Kopula) und Weibchen mit Eiersäcken vorgekommen. Nach KIEFER (1960) wurde in Deutschland *B. echinatus* in Quellen und Grundwasser des Hochrheingebietes gefunden. Er meldete *B. echinatus* aus nassen Moosrasen bei Kühtai (KIEFER 1963). GURNEY (1932) bemerkte auch, daß *B. echinatus* eine Art der Moose und der Quellen ist; andererseits stellte er fest, daß THIEBAUD *B. echinatus* aus einer Seetiefe von 100 m gemeldet hatte. In meinen Proben zeigte *B. echinatus* deutlich eine Vorliebe für Seen und Tümpel und nicht für das Milieu von Moosen und Quellen.

Bryocamptus (B.) zschokkei (SCHMEIL)

F u n d o r t e : Zirbelwald (29), 11. VII.; Oberer Plenderlesee (14), 18. VII. und 8. VIII.; Unterer Plenderlesee (16), 18. VII. und 14. VIII.; Mittlerer Schwenzer See (6), 23. VII.

Männchen, Weibchen, Eier und "Tandem"-Paare sind in allen Proben vorgekommen. Anscheinend kann *B. zschokkei* in verschiedenen Biotopen leben. KIEFER (1960) sagte "häufig vor allem in Moosen", und fand diese Art in Moosrasen aus dem Abflußbach des Vorderen Finstertaler Sees im Kühtai (KIEFER 1963). GURNEY (1932) beobachtete, daß *B. zschokkei* nicht nur in Moosen lebt, sondern auch von steinigem Seeränden und aus Quellen gemeldet wird. Die Probe Zirbelwald (29) stammt aus einem moosigen Bächlein, und die des Unteren Plenderleeses vom 14. VIII. wurde über und zwischen von Algen bedeckten Steinen geschöpft.

Bryocamptus Arcticocamptus abnobensis KIEFER

F u n d o r t e : Gaißbergtal (45), (46), 13. VII., jede Probe enthielt vier Weibchen.

Diese Art unterscheidet sich von *Bryocamptus rhaeticus* durch das Fehlen einer einzelnen Innenrandborste am Glied 1 des Innenastes von P 2.

Bryocamptus (A.) cuspidatus (SCHMEIL)

F u n d o r t e : Zirbelwald (29) und (31), 11. VII.; Auf der Nase (36), 11. VII.; Gaißbergtal (45), 14. VII.; Gaißbergtal (47), 6. VIII. und Unterer Schwenzer See (17), 23. IX.

Viele "Tandem"-Paare kamen in den Proben Zirbelwald (29) und (31) und Gaißbergtal (47) vor, sonst traten nur einzelne oder wenige Tiere auf. *B. cuspidatus* ist ein Bewohner gewöhnlich kalter und moosiger Kleingewässer und Quellen (KIEFER 1960, GURNEY 1932).

Bryocamptus (A.) laccophilus (KESSLER)

F u n d o r t e : Soomsee (21), 6. VII. und 12. VIII.; Unterer Plenderlesee (16), 8. VIII.; Tribessee (25), 16. VII. und Soomsee (22), 24. IX.

B. laccophilus unterscheidet sich von anderen Arcticocamptiden-Arten mit normal entwickelten Furcalborsten durch die 4 Anhänge an dem Endglied des Innenastes von P 4. Unsere Exemplare

weichen von der Beschreibung KESSLER's insofern ab, als das Analoperculum viele feine Dörnchen trägt, und nicht sieben Stacheln. *B. laccophilus* lebte in gleichen Biotopen wie *B. cuspidatus*.

Bryocamptus (A.) rhaeticus (SCHMEIL)

F u n d o r t e : Soomsee (22), 26. VII.; Soomsee (24), 26. VII. und Mittlerer Schwenzer See (6), 23. IX.

Mehrere Männchen und Weibchen kamen in jeder Probe vor. *B. rhaeticus* wurde von Seerändern und aus Moosen gemeldet (GURNEY 1932, KIEFER 1963).

Bryocamptus (A.) van douwei (KESSLER)

F u n d o r t : Langtal (51), 10. VII., viele Männchen und Weibchen, einige mit Eiersäcken; Soomsee (22), 12. VIII., 4 Weibchen.

B. van douwei unterscheidet sich von den anderen Artiocamptiden vor allem dadurch, daß die Terminalborsten beider Furcaläste der Weibchen in einer vertikalen Reihe übereinander stehen (Abb. 10). Die unterste Terminalborste ist an der Basis normal breit, geht aber bald abgehakt in ein dünnes Fiederbörstchen über, das höchstens ein Viertel der Länge der darüber liegenden Borste mißt. KESSLER (1914) hat nur Abbildungen der weiblichen Furca geliefert, deshalb füge ich Abbildungen von drei Schwimfüßen (Abb. 11–13) hinzu.

KESSLER (1914) benannte *B. van douwei* nach Tieren aus "Moospolstern, die durch Sickerwasser feucht gehalten werden". Die Langtaler Tiere wurden in einer Pfütze, die von Schmelzwasser und Sickerwasser gespeist wurde, gefangen. Diese Pfütze enthielt Moos und andere Makropflanzen. Im Gegensatz dazu stammen die Soomsee-Exemplare aus einem ganz anderen Milieu, da dort der Boden von Schlamm ohne Makropflanzenbewuchs gebildet wurde.

Insgesamt wurden zehn Harpacticiden-Arten von 20 Wasserkörpern eingesammelt. Einige, z.B. *C. staphylinus*, wurden nur in einem Wasserkörper, aber wiederholt, gefunden. Nach unseren Proben bevorzugen *B. echinatus* und *B. zschokkei* Seen (Tab. 6), wohingegen *B. laccophilus* und *B. rhaeticus* Proben aus Tümpeln kennzeichnen. Pfützen enthielten mehr Arten als die anderen Biotope; *B. cuspidatus* und *B. abnobensis* waren die häufigsten Spezies. *Hypocamptus brehmi* ist in der Literatur nur selten erwähnt, sonst werden alle Arten oft gemeldet. Die Hälfte aller gesammelten Individuen gehört zu fünf Spezies der Untergattung *Arcticocamptus*. Sympatrisches Vorkommen von zwei oder mehreren Artiocamptiden-Arten ist oft beobachtet worden. Es stellt sich die Frage, ob diese Formen biologisch ebenso ähnlich sind wie morphologisch.

Mindestens fünf Cyclopidenarten und eine Diaptomidenart wurden bei unserer Untersuchung eingesammelt. Sie alle sind in derartigen Biotopen weit verbreitet, so daß ihr Vorkommen nicht überraschte. Eine Besonderheit im Verhalten einiger Copepoden verdient jedoch Erwähnung. Oft wurden Cyclopiden im klaren Seichtwasser am Rand von Seen und Tümpeln gesehen. Man konnte diese Tiere eines nach dem anderen mit dem Planktonnetz aus dem Wasser schöpfen. Ihr Fluchtverhalten bestand darin, sich gegen den Boden zu drücken und stehen zu bleiben. Nur eine beträchtliche Störung konnte sie veranlassen, vom Boden fortzuschwimmen. Sowohl *E. serrulatus* wie die Vertreter der *A. vernalis-robustus*-Gruppe zeigten dieses Verhalten. In diesem Zusammenhang sei auf die Untersuchungsergebnisse von EPPACHER (1968) verwiesen, nach denen bei Tageslicht Copepodide und Adulte von *C. a. tatricus* im Gossenköllesee nahe dem Boden blieben.

Diskussion

Bei den hier behandelten Proben ist die beachtenswerteste Besonderheit die geringe Zahl calanoider Copepoden. In den Hochgebirgsseen Colorados sieht man mit freiem Auge die großen, roten Exemplare von *D. shoshone* im klaren Wasser schwimmen. Die Colorado-Seen gleichen den Schwenzer Seen oder denen des Kühtaler Seengebietes. Manchmal wird von Diptomiden aus Alpenseen berichtet (z.B. KIEFER 1967). Jedoch sind offenbar die Diptomiden hier qualitativ und quantitativ nicht so wichtig wie in den Seen von Colorado. REED und OLIVE (1958) berichten über 3 Diptomidenarten in alpinen Seen und 6 Arten in der subalpinen Höhenstufe von Colorado. PATALAS (1964) fand in anderen alpinen Seen in Colorado ebenfalls dieselben und 2 weitere in anderen subalpinen Seen.

Die Ötztaler Wasserkörper unterscheiden sich durch ihre Armut an Diptomiden nicht nur von den alpinen Seen und Tümpeln Colorados, sondern auch von jenen des nördlichen Alaska. Die kleinen Seen der Arktis Alaskas sind besonders reich an calanoiden Copepodenarten. 8 Diptomidenarten und zwei weitere Clanoidengattungen, nämlich Heterocope und Eurytemora, sind von der Colville River Gegend bekannt (REED 1962). Beim Studium der Literatur wird man in der Behauptung bestärkt, daß die Kleinwasserkörper der Alpen nicht reich an Arten sind. Genaue quantitative Angaben fehlen, aber meine Erfahrungen deuten darauf hin, daß diese Kleinwasserkörper auch quantitativ weniger besiedelt sind als die der alpinen Höhenstufe Colorados oder die der Subarktis von Alaska.

Die Ötztaler Seen ähneln durch ihre Planktoncrustaceen gewissen Hocharktisseen in Kanada, in welchen Cyclopiden die einzige oder zumindest die dominierende Copepodengruppe ist. REED (1959, 1963, 1964) konnte aufzeigen, daß gewisse große Subarktisseen in Kanada eine besonders reich differenzierte pelagiale Crustaceengemeinschaft besitzen. Hingegen enthält das Zooplankton in der Hocharktis und in den kanadischen alpinen Seen weniger Arten. Im Plankton alpiner Seen Kanadas kommen gewöhnlich sowohl Calanoida als auch Cyclopoida vor. Die Hocharktisseen scheinen — nach Beckenmorphologie, Planktongehalt usw. — unproduktiv zu sein und einfache Nahrungsketten zu besitzen.

STEINBÖCK (1949) zeigte, daß der Schwarzsee und andere Hochgebirgsseen in Tirol oft kleine Zooplanktonmengen und eine beträchtliche Bodenfauna hatten. PECHLANER (1967) weist darauf hin, daß der Nährstoffmangel in den Finstertaler Seen die pelagiale Phytoplanktonproduktion beschränkt.

Die Cyclopoidcopepoden sind Räuber oder herbivore Tiere, die Aufwuchsalgen fressen. Die Diptomiden dagegen sind Filtrierer, die einzellige Algen oder andere kleine Partikel aus dem Wasser seihen. Die wichtigste Copepodenart in Hocharktisseen ist, wie in den Hochgebirgsseen der Alpen, ein Vertreter der Gattung *Cyclops sensu stricto* und ein Raubtier. *Eucyclops serrulatus* und einige Formen der *Acanthocyclops vernalis-robustus*-Gruppe sind Herbivore. Allgemein nimmt man an, daß es für Konsumenten rationeller ist, unmittelbar die Primärproduzenten zu fressen. Jedoch ist es wahrscheinlich in der Planktongemeinschaft von unproduktiven Seen besser, ein Raubtier zu sein als ein Filtrierer.

Es scheint klar, daß die Crustaceen im Plankton der Alpenseen verschieden sind von jenen im Gebirge von Colorado und in der Subarktis.

Die Öztaler Wasserkörper unterscheiden sich von jenen in Colorado auch durch das Fehlen von größeren Kleinkrebsen, nämlich von Kiemenfüßen (Anostraca) und Flohkrebse (Amphipoda). Von den Anostraca tritt *Branchinecta shantzi* besonders häufig in temporären Pfützen auf, die sich in kleinen Wannern auf nacktem Fels des Hochgebirges bilden, aber sie fehlt in Seen, in denen Fische leben. Amphipoden kommen in Colorado nicht in allen alpinen und subalpinen Wasserkörpern vor, aber sie treten in etlichen von ihnen in großer Zahl auf.

E. serrulatus und Vertreter der *A. vernalis-robustus*-Gruppe kommen im Ötztal, im Colville River Gebiet und in Colorado vor; sie haben nach der Literatur auch darüber hinaus weite Verbreitung. Anscheinend fehlt dem Hochgebirge von Colorado eine Art der Gattung *Cyclops* s. str. Diese Gattung hat eine zirkumpolare Verbreitung und steigt mit mehreren Arten in die Hochgebirge Mitteleuropas auf, fehlt aber nach den bisherigen Beobachtungen in den Rocky Mountains der Vereinigten Staaten.

Die Cladocerenfauna des Ötztals ist hinsichtlich der Artenzahl gut mit der anderer Gebiete vergleichbar (Tab. 7).

Die Colville River Proben enthielten 10 Harpacticidenarten, von denen keine im Ötztal vorkommt. Die Harpacticidenfauna des Hochgebirges von Colorado ist noch ganz unbekannt.

Die Kriebstierfauna der Öztaler Oberflächengewässer zeichnet sich durch die Artenarmut der Diptomiden, Amphipoda und Anostraca aus, und das vollständige Fehlen von Endemismen.

D a n k

Es ist mir nicht möglich, alle, die mir während meines Besuchs in Tirol geholfen haben, zu erwähnen. Aufrichtigen Dank sage ich meinem Freund Herrn Univ.-Doz. Dr. Roland PECHLANER (Institut für Zoologie) für seine ständige mannigfache Hilfsbereitschaft. Herr Univ.-Doz. Dr. Helmut HEUBERGER (Geographisches Institut der Universität Innsbruck) teilte freigeig sein Kenntnis der Glazialgeomorphologie der Umgebung von Obergurgl mit. Herr Univ.-Prof. Heinz JANETSCHKE (Institut für Zoologie) stellte mir mikroskopische Ausrüstung und einen Arbeitsplatz an seinem Institut bereit. Fräulein Helene HEIM, Doz. PECHLANER und Dr. K. THALER (Alpine Forschungsstelle Obergurgl der Universität Innsbruck) halfen bei der sprachlichen Überprüfung des Manuskriptes. Diese Arbeit wurde während eines Sabbatjahres der Colorado State University durchgeführt.

Literaturverzeichnis

- AN DER LAN, H. (1957): Zur Witterung des Sommers 1956 im Tiroler Hochgebirge. Wetter und Leben 9: 14–17.
- CHAMBERS, R. (1912): Egg maturation, chromosomes and spermatogenesis in *Cyclops*. Univ. Toronto Studies. Biol. Ser. No. 14.
- COKER, R. (1933): Influence of temperature on size of freshwater Copepods (*Cyclops*). Int. Rev. ges. Hydrobiol. 29: 406–436.
- EINSLE, U. (1962): Die Bedeutung der Chromatin-Dimincion für die Systematik der Gattung *Cyclops* s. str. Die Naturw. 4: 90.
(1969): Untersuchungen zur systematischen Stellung von *Cyclops abyssorum* forma *tatricus* (KOZMINSKI). Arch. Hydrobiol. 66: 161–168.
- EPPACHER, T. (1968): Physiographie und Zooplankton des Gossenköllesee (2.413 m, Kühtai, Österreich). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 56: 31–123.
- GURNEY, R. (1932): British Fresh-Water Copepoda. Vol. III. Harpacticoida. Ray Society, London.
- HERBST, H. (1962): Blattfuß-Krebse (Phyllopoden: Echte Blattfüßer und Wasserflöhe). Kosmosverlag, Stuttgart.
- HEUBERGER, H. (1966): Gletscher-geschichtliche Untersuchungen in den Zentralalpen zwischen Sellrain und Ötztal. Wiss. Alpenvereinshefte 20: 1–126.
(1968): Die Alpengletscher im Spät- und Postglazial. Eiszeitalter und Gegenwart 19: 270–276.
(1968 a): Die Ötztalmündung (Inntal, Tirol). Alpenkundliche Studien, Veröff. der Univ. Innsbruck 1: 53–90.
- KIEFER, F. (1960): Ruderfußkrebse (Copepoden). Kosmosverlag, Stuttgart.
(1963): Zur Kenntnis freilebender Ruderfußkrebse alpiner Biotope. Schweiz. Z. Hydrol. 25: 40–48.
(1967): Copepoda. In: Limnofauna Europaea (herausg. J. ILLIES). S. 173–185. Fischer Verlag, Stuttgart.
- KOZMINSKI, Z. (1936): Morphometrische und ökologische Untersuchungen an Cyclopiden der *strenuus*-Gruppe. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 33: 161–240.
- LEUTELT-KIPKE, S. (1934): Ein Beitrag zur Kenntnis der hydrographischen und hydrochemischen Verhältnisse einiger Tiroler Hoch- und Mittelgebirgsseen. Arch. Hydrobiol. 27: 286–352.
- LOWNDES, A. (1929): The result of breeding experiments and other observations on *Cyclops vernalis* FISCHER and *Cyclops robustus* G. O. SARS. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 21: 171–188.
- PATALAS, K. (1964): The crustacean plankton communities in 52 lakes of different altitudinal zones of Northern Colorado. Verh. internat. Ver. Limnol. 15: 719–726.
- PECHLANER, R. (1966): Die Finstertaler Seen (Kühtai, Österreich). I. Morphometrie, Hydrographie, Limnophysik und Limnochemie. Arch. Hydrobiol. 62: 165–230.
(1967): Die Finstertaler Seen (Kühtai, Österreich). II. Das Phytoplankton. Arch. Hydrobiol. 63: 145–193.
- POULSEN, E. (1940): Freshwater Entomostraca. In: The Zoology of East Greenland. Medd. om Greenland 121: (4).
- PRICE, J. (1958): Cryptic speciation in the vernalis group of Cyclopidae. Can. J. Zool. 36: 285–303.
- REED, E. (1959): The distribution and ecology of fresh-water Entomostraca in arctic and subarctic North America. Dissertation, Dept. Biology, Univ. Saskatchewan.
(1962): Freshwater plankton Crustacea of the Colville River area, Northern Alaska. Arctic 15: 27–50.
(1964): Crustacean components of the limnetic communities of some Canadian lakes. Verh. internat. Ver. Limnol. 15: 691–699.
(1963): Records of freshwater Crustacea from arctic and subarctic Canada. Bull. Natl. Mus. Canada 199: 29–62.
(1968): The occurrence of *Cyclops kolensis* LILLJEBORG (Copepoda, Cyclopoida) in North America. Pacific Science 22: 251–266.
- REED, E. and OLIVE J. (1958): Altitudinal distribution of some Entomostraca in Colorado. Ecology 39: 66–74.

- RICHMOND, G. (1965): Glaciation of the Rocky Mountains. p. 217–230. In: Wright, H. E. Jr. and D. G. FREY (eds): The Quaternary of the United States. Princeton Univ. Press, New Jersey.
- SENARCLENS-GRANCY, W. (1958): Zur Glazialgeologie des Ötztals und seiner Umgebung. Mitt. d. Geol. Ges. Wien 49: 257–314.
- STEINBÖCK, O. (1938): Arbeiten über Limnologie der Hochgebirgsgewässer. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 37: 467–509.
- (1949): Der Schwarzsee ob Sölden im Ötztal. Veröff. Mus. Ferdinandeum, Innsbruck 26/29: 117–146.
- (1958): Fragmenta limnologica alpina. Schlern-Schriften, Innsbruck 188: 113–144.
- THALLWITZ, J. (1926): Über Varietätenbildung bei *Cyclops vernalis* FISCHER und *Cyclops robustus* SARS. Arch. Hydrobiol. 17: 366–380.
- TURNOWSKY, F. (1946): Die Seen der Schober-Gruppe in den Hohen Tauern. Sonderheft VIII. Carinthia II: 1–78.

Tab. 1: Die möglichen Lagen der Eisrand-Ablagerungen von verschiedenen Gletschervorstößen in der Umgebung von Obergurgl. "Nicht existierend" bedeutet, daß sich vielleicht der Gletscher des Seitentales mit dem Hauptferner des Gurgler Tales verband

Tal	Vorwärmezeitliche Gletschervorstöße (1)			Innerwärmezeitliche Gletschervorstöße (1)	Spät- und Nachwärmezeitliche Gletschervorstöße	
	Spätglazial	Postglazial				
	Gschnitz	Daun	Egesen	Larstig	1850	1920
Gurglertal	Öztal mündung (2)	Sölden 1300 m. (3)		Unbestimmt	2080 m. (3)	ca. 2080 m. (3)
Timmelstal	Vielleicht nicht existierend	Nicht existierend ?	Kargletscher – Wahrscheinlich lag die Talsohle eisfrei			
Königstal	Nicht existierend	2420 m.	2440 m.	Kargletscher		
Ferwalltal	Nicht existierend	Nicht existierend ?		Unbestimmt	ca. 2500 m.	ca. 2500 m.
Gaißbergtal	Nicht existierend			Unbestimmt	2340 m. (3)	
Rotmoostal	Nicht existierend			Unbestimmt	2290 m. (3)	
Langtal	Nicht existierend			Unbestimmt	2390 m. (3)	
Seekar	Nicht existierend	2400 m. ?	2420 m. (D/e3)	ca. 2500 m.	2500 m. (3)	
Hallwart	Nicht existierend	2570 m.	2560 m.	ca. 2700 m.	2720 m. (3)	
Zirmeggenkar	Nicht existierend	Nicht existierend ?	2580 m. (D/e3)	2750 m.	2880 m.	Unbestimmt

(1) Heuberger (1968)

(2) Heuberger (1968a)

(3) Senarclens-Grancy (1958)

Tab. 2: Die Morphometrie der untersuchten Gewässer, ihr Typus und das mögliche Alter der umliegenden Ablagerungen. Flächen und Tiefen wurden von uns geschätzt, wenn kein anderer Autor zitiert ist.

Nr.	Wasserkörper oder Ort	Typus	Höhe m	Fläche m ²	Tiefe m	Oberflächentemperaturen Alter, andere Anmerkungen
1	Zirmsee	See	2880	46.800 (1)	10,5 (2)	Karsee und Moränenstau 1850er Moräne (Heuberger mündliche Mitteilung)
2	Oberer Tribessee	See	2750	?	?	Egesen, Karsee
3	Unterer Tribessee	See	2740	2.100	2	Egesen, Riegel und Grundmoräne
4	Berglersee	See	2465	17.500	7	11 °C 31. VII. Egesen, Karsee
5	Oberer Schwenzer See	See	2764	2.000	?	Egesen, Karsee und Moränenstau
6	Mittlerer Schwenzer See	See	2690	3.500	2	Egesen, Riegel und Moränenstau
7	Unterer Schwenzer See	See	2635	1.200	1	15,5 °C 23. VII. 9 °C 14. VIII. 5 °C 23. IX. Egesen Daun? Riegel und Moränenstau
8	Itlsee	See	26	2.500	1	14 °C 26. VII. 7 °C 12. VIII. 13 °C, 24. IX. Egesen, Grundmoräne
9	Nördersee	See	2441	2.5	3	Daun? , Stau durch Eisrand-Ablagerungen
10	Rotfelssee	See	2485	17.500	?	Egesen (3), Karsee und Moränenstau
11	Gossen- köllesee	See	2413	16.690 (4)	10 (4)	Daun (3), Moränenstau
12	Schwarz- moostümpel	See	2354	12.500	?	13 °C 17. VII. Daun (3) Grundmoräne
13	Geirneggsee	See	2424	16.000	2	12 °C 17. VII. Daun (3) Grundmoräne
14	Oberer Plenderlesee	See	2344	50.000	7,5 (5)	8 °C 18. VII. 10 °C 8. VIII. Egesen (3) Karsee und Moränenstau
15	Mittlerer Plenderlesee	See	2317	27.000	3 (5)	11,5 °C 18. VII. 15 °C 8. VIII. Gschnitz? Daun? Moränenstau

16	Unterer Plenderlesee	See	2281	22.000	7 (5)	8 °C 18. VII., 10 °C 8. VIII. Egesen (3) Riegel und Moränenstau
17	Hirsch-ebensee	See	2164	24.000	3 (5)	14 °C 18. VII., 17 °C 8. VIII. Gschnitz? Karsee und Moränenstau
18	Gurgler Tümpel	Tümpel	2220	600	2	6.5 °C 6. VII., 9 °C 15. VII., 7 °C 2. VIII., 5 °C 30. VIII. Egesen? Vertiefung in Grundmoräne, durch Quelle gespeist
19	Fundustal	Tümpel	1990	2.000	2	Vertiefung in Bergsturz-Schutt aus Spätglazial (6)
20	Fundustal	Tümpel	1990	320	1	Vertiefung in Bergsturz-Schutt und Grundmoräne (6)
21	Soomsee	Tümpel	2620	1.900	< 1	15 °C 26. VII., 10 °C 12. VIII. Daun-Egesen-Grundmoräne? hauptsächlich Schmelzwasser, fast ausgetrocknet am 12. VIII.
22	Soomsee	Tümpel	2620	1.200	0.2	22 °C 26. VII., 17.5 °C 24. IX. Daun-Egesen-Grundmoräne
23	Soomsee	Tümpel	2620	375	0.2	21 °C 26. VII. Daun-Egesen Grundmoräne
24	Soomsee	Tümpel	2625	1.000	1	15 °C 26. VII. Vertiefung in ehemaligem Blockgletscher, Egesen? Schmelzwasser, aus- getrocknet vor dem 12. VIII.
25	Tribessee	Tümpel	2735	1.300	1	15 °C 16. VII. Daun-Egesen, Stau durch Eisrand-Ab- lagerungen, Schmelzwasser, ausgetrocknet vor dem 2. VIII.
26	Piller See	Tümpel	1770	2.500	1.5	11.5 °C 4. VII., 15 °C 19. VII. vielleicht Bergsturzstau, aber hauptsächlich Schwemm- kegelstau vom Weißbach
27	Kühtai	Pfütze	2220	400	0.6	22 °C 17. VII. Grundmoräne auf den Stockacher-Böden, Gschnitz (3). Fast ausge- trocknet am 17. VII.
28	Königstal	Pfütze	2550	500	1	1 °C 23. IX. auf dem Fuß eines Larstigblockgletschers an Westseite des Tales
29	Zirbelwald	Pfütze	2180			7 °C 11. VII., Bächlein mit Moosen

30	Zirbelwald	Pfütze	2190			5 °C 11. VII., Bächlein mit Moosen
31	Zirbelwald	Pfütze	2200			6 °C 11. VII., Quelle mit Moosen
32	Zirbelwald	Pfütze	2200	2	0.08	8 °C 11. VII., Höhlung hinter einer Solifluktion-Terrasse
33	Zirbelwald	Pfütze	2120	80	0.6	15 °C 1. VIII., 8 °C 25. IX. Aushub in den Ablagerungen eines ehemaligen Tümpels; Braunwasser (hell)
34	Zirbelwald	Pfütze	2230	2	0.25	6 °C 11. VII., 13 °C 1. VIII. Höhlung hinter einer Solifluktion-Terrasse; Braunwasser
35	Zirbelwald	Pfütze	2230	20	0.3	7 °C 11. VII., 15 °C 1. VIII. Höhlung hinter Solifluktion-Terrasse
36	Auf der Nase	Pfütze	2040	100	0.8	8 °C 11. VII., 16 °C 15. VII., 10 °C 30. VII., Quelle
37	Auf der Nase	Pfütze	2055	60	0.15	16.5 °C 20. VII. Eintiefung auf Riegel, Braunwasser, viel Carex, ausgetrocknet vor dem 1. VIII.
38	Schönwies	Pfütze	2260	15	0.1	18 °C 5. VII., 12 °C 4. VIII., 6 °C 28. VIII. Vertiefung in Grundmoräne, ausgetrocknet nach dem 5. VII. und wiedergefüllt durch August-Niederschläge
39	Schönwies	Pfütze	2260	12	0.15	11 °C 10. VII., 14 °C 4. VIII., Lage wie bei 38
40	Schönwies	Pfütze	2290	3	0.1	14 °C 10. VII., Lage wie bei 38
41	Schönwies	Pfütze	2290	3	0.1	14 °C 5. VII., Lage wie bei 38
42	Rotmoostal	Pfütze	2290	30	0.15	Vertiefung in 1850er Moräne, gespeist von Sickerwasser mit Moosen
43	Rotmoostal	Pfütze	2290	20	0.15	8 °C 5. VII., Lage wie bei 42
44	Gaißbergtal	Pfütze	2340	40	0.15	6 °C 14. VII., Eintiefung in der Talsohle mit Sickerwasser
45	Gaißbergtal	Pfütze	2340			3 °C 14. VII., Quelle in der 1850er Moräne (6)

46	Gaißbergtal	Pfütze	2345	9	0.15	14 °C 14. VII., Höhlung in Solifluktion-Terrasse
47	Gaißbergtal	Pfütze	2260	40	0.15	Höhlung in Bergsturz-Schutt, Sickerwasser
48	Kühtai	Pfütze	2270	100	0.2	17 °C 17. VII., Vertiefung in Gschnitz – Grundmoräne, Stockacher-Böden
49	Kühtai	Pfütze	2400	50	0.2	19 °C 17. VII., Eintiefung in Grundmoräne – Solifluktion-Terrasse, nahe dem Unteren Plenderlesee
50	Ochsenkopf	Pfütze	1840	45	0.2	12 °C 1. VIII., 4 °C 25. IX., Eintiefung im Riegel, im Wald, Braunwasser (hell)
51	Langtal	Pfütze	2350	10	0.15	7.5 °C 10. VII., Eintiefung in der Talsohle, Sickerwasser
52	Haus Rochus	Pfütze	1920	20	0.15	25 °C 16. VII., Graben mit Sickerwasser
53	Peilstein	Pfütze	2123	1	0.2	21 °C 15. VII., Eintiefung in Solifluktion-Terrasse, Braunwasser
54	Fundustal	Pfütze	2030	50	0.2	Eintiefung in Moräne oder Bergsturz-Schutt (6)
55	Fundustal	Pfütze	2030	30	0.15	Lage wie bei 54

- (1) AN DER LAN 1957 (4) EPPACHER 1968
 (2) STEINBÖCK 1958 (5) LEUTELT-KIPKE 1934
 (3) HEUBERGER 1966 (6) SENARCLENS-GRANCY 1958

Tab. 3: Art und Häufigkeit von Dornenformeln bei Populationen der Gruppe *A. vernalis-robustus*. "x" bedeutet "Individuen".

Populationen nur mit 22, 33, 33, 33 Formel

Itlsee (8)
(x)

Soomsee (21)
(3 x)

Soomsee (23)
(x)

Kühtai (27)
(2 x)

Fundustal (54)
(4 x)

Populationen mit 22, 33, 33, 33 und abnormalen Formeln

Unterer Schwenzer See
22, 33, 33, 33 (x)
22, 33, 34, 33 (x)

Oberer Tribessee
22, 33, 33, 33 (x)
22, 44, 34, 34 (x)

Populationen nur mit 33, 44, 44, 44 Formel

Berglersee (4) (3 x)	Schönwies (41) (3 x)
-------------------------	-------------------------

Fundustal (55) (2 x)	Zirbelwald (30) (3 x)
-------------------------	--------------------------

Gaißbergtal (47)
(x)

Populationen mit 33, 44, 44, 44 und abnormalen Formeln

Ochsenkopf (50) 33, 44, 44, 44 (12 x) 33, 44, 34, 44 (x)	Kühtai (48) 33, 44, 44, 44 (x) 33, 44, 34, 34 (x)
--	---

Piller See (26) 33, 44, 44, 44 (9 x) 33, 34, 33, 33 (x)	Zirbelwald (33) 33, 44, 44, 44 (4 x) 33, 44, 44, 34 (2 x)
---	---

Auf der Nase (36) 33, 44, 44, 44 (9 x) 33, 34, 34, 44 (x) 23, 44, 44, 44 (x)	Zirbelwald (32) 33, 44, 44, 44 (6 x) 22, 44, 44, 44 (x) 33, 34, 44, 44 (x) 33, 33, 44, 44 (x)
---	---

Populationen nur mit abnormalen Formeln

Mittlerer Schwenzer See (6) 22, 44, 44, 34 (x)	Zirbelwald (35) 22, 44, 34, 34 (x)
---	---------------------------------------

Populationen mit normalen und abnormalen Formeln

Unterer Tribessee (3) 22, 33, 33, 33 (6 x) 33, 44, 44, 44 (5 x) 22, 33, 33, 34 (2 x) 22, 34, 44, 34 (2 x) 22, 34, 34, 44 (x) 22, 33, 34, 34 (x) 22, 44, 34, 44 (x) 22, 44, 44, 44 (x) 22, 44, 44, 34 (x) 22, 33, 44, 34 (x) 33, 44, 33, 33 (x) 33, 33, 33, 34 (x)	Schönwies (38) 22, 33, 33, 33 (11 x) 33, 44, 44, 44 (x) 33, 33, 33, 33 (2 x) 22, 34, 33, 34 (x) Peilstein (53) 22, 33, 33, 33 (2 x) 33, 44, 44, 44 (7 x) 33, 44, 44, 34 (x) 33, 33, 33, 33 (x) Schönwies (40) 22, 33, 33, 33 (4 x)
---	---

33, 33, 44, 44 (x)	33, 44, 44, 44 (8 x)
33, 33, 34, 34 (x)	33, 33, 44, 34 (x)
23, 34, 34, 34 (x)	33, 33, 33, 33 (x)
23, 44, 44, 44 (x)	33, 44, 44, 34 (x)
	23, 44, 44, 44 (x)
Gurgler Tümpel (18)	
22, 33, 33, 33 (x)	Auf der Nase (37)
33, 44, 44, 44 (2 x)	22, 33, 33, 33 (x)
22, 33, 34, 34 (x)	33, 44, 44, 44 (7 x)
	33, 44, 44, 34 (x)
Schönwies (39)	33, 34, 44, 44 (x)
22, 33, 33, 33 (2 x)	
33, 44, 44, 44 (5 x)	
23, 44, 44, 44 (x)	

Tab. 4: Die Häufigkeit der Abweichungen von normalen Domenformeln bei *A. vernalis-robustus*

Abweichungen pro Tier	Gesamtzahl der Tiere	davon aus dem Unteren Tribessee
1	15	3
2	13	3
3	5	2
4	10	8
	43	16

Tab. 5: Die Zahlen von *A. vernalis-robustus* gefangen vor und nach 1. VIII. 69

	vor	nach
Summe der Männchen	52	16
Abnormale Männchen	18	3
Summe der Weibchen	62	41
Abnormale Weibchen	12	10

Tabelle 6: Das Vorkommen von Harpacticiden-Arten in Gewässern des Ötztales

Fundort und Gewässertyp	Art									
	<i>Hypocamptus brehmi</i>	<i>Moraria brevipes</i>	<i>C. staphylinus</i>	<i>B. (L) echinatus</i>	<i>B. (B) zschokkei</i>	<i>B. (A) abnobensis</i>	<i>B. (A) cuspidatus</i>	<i>B. (A) laccophilus</i>	<i>B. (A) rhaeticus</i>	<i>B. (A) van douwei</i>
Geirmeggsee (13)	S			x						
Rotfelssee (10)	S			x						
Berglersee (4)	S			x						
Oberer Plenderlesee (14)	S			x	x					
Mittlerer Plenderlesee (15)	S			x						
Unterer Plenderlesee (16)	S					x		x		
Mittlerer Schwenzer See (6)	S			x	x				x	
Unterer Schwenzer See (7)	S			x	x	x	x			
Itlsee (8)	S			x						
Soomsee (21)	T							x	x	x
Tribes Schmelztümpel (25)	T							x		
Soomsee (23)	T							x		
Soomsee (24)	T								x	
Gurgler Tümpel (18)	T		x	x						
Zirbelwald (29)	P				x		x			
Gaißbergtal (45)	P					x	x			
Gaißbergtal (46)	P					x	x			
Auf der Nase (36)	P						x			
Gaißbergtal (44)	P	x								
Gaißbergtal (47)	P		x				x			
Langtal (51)	P									x

Tabelle 7: Die Zahlen von Cladoceren-Arten aus alpinen und arktischen Gebieten

Spitzbergen	4 (1)	Colville River Gebiet	22 (2)
Bäreninsel	3 (1)	Colorado, alpine Stufe	8 (3)
Ostgrönland	13 (1)		6 (4)
Westgrönland	24 (1)	Colorado, subalpine Stufe	13 (3)
Island	27 (1)		14 (4)
Nordschweden	28 (1)	Ötztal	14

(1) PAULSEN 1940 (3) REED & OLIVE 1958

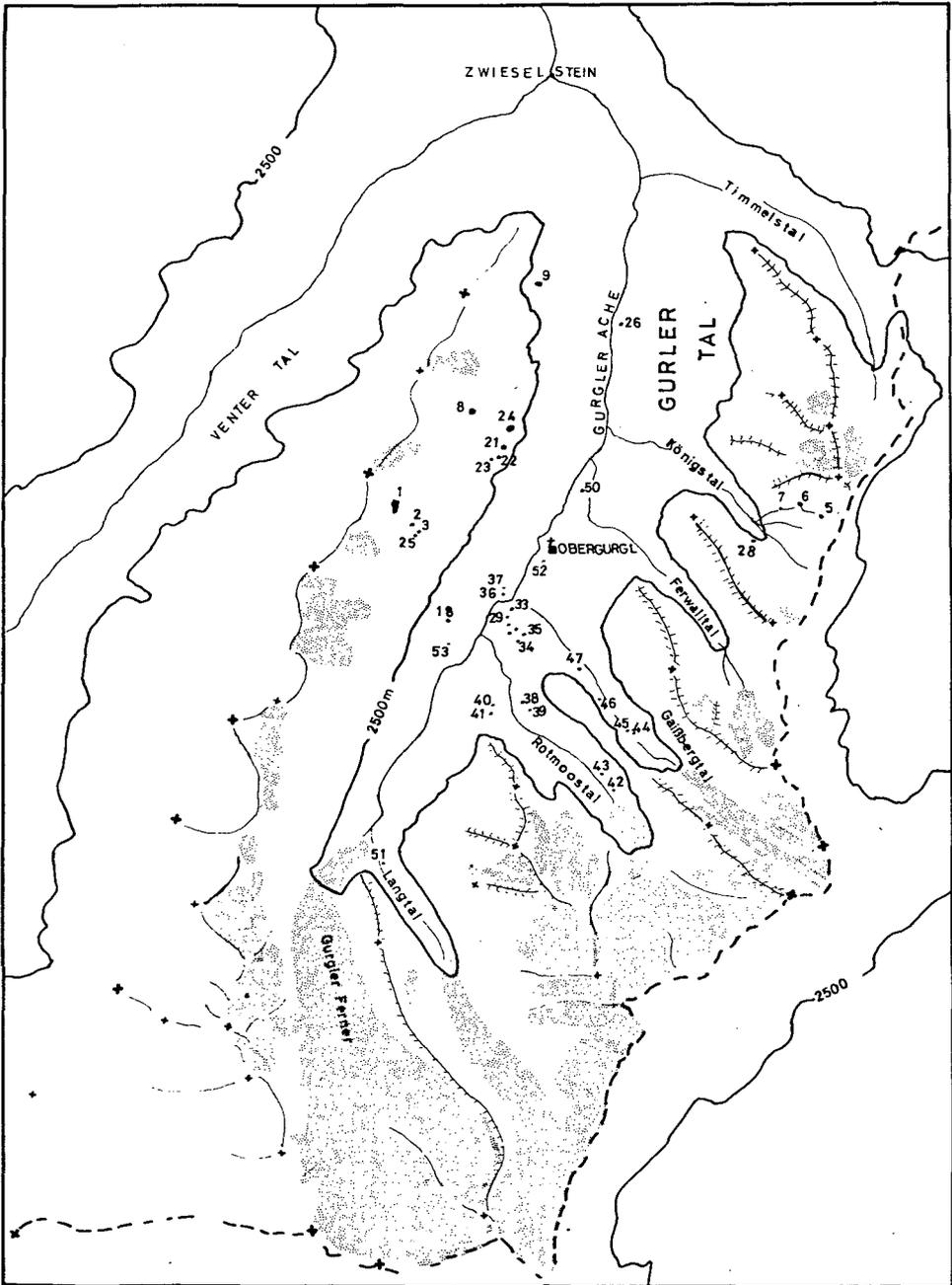


Abb. 1: Die Umgebung von Obergurgl mit Probenentnahmestellen. Dauerndes Eis und Schnee punktiert. Maßstab 1 : 50 000. Nach: Ötztaler Alpen Wanderkarte, H. FLEISCHMANN, Geographischer Verlag, Starnberg.

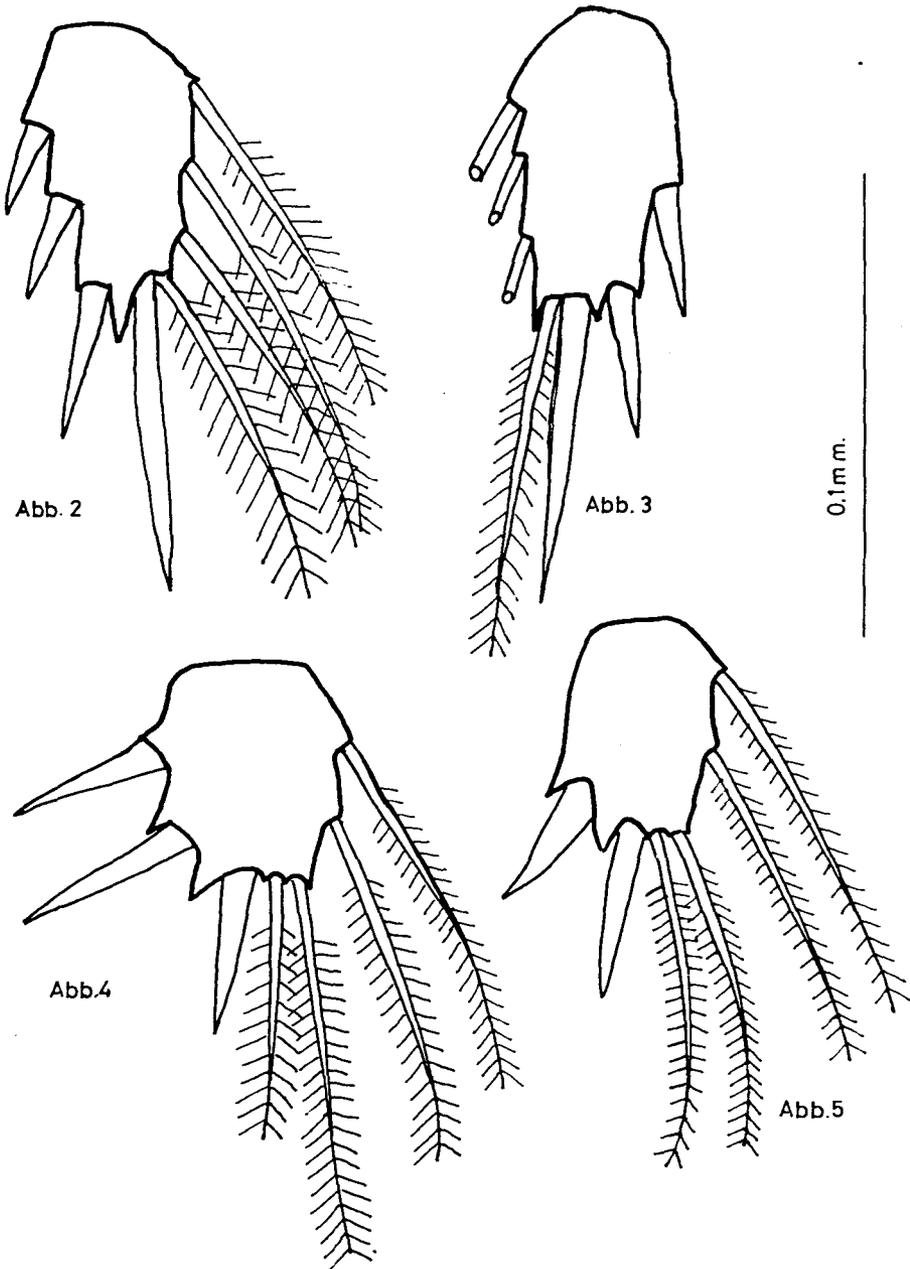


Abb. 2–5: *Acanthocyclops vernalis-robustus*, aus Pfütze (53), Männchen; Abb. 2: Glied 3, rechter Endopodit P4; Abb. 3: Wie Abb. 2, P4 links. Abb. 4 u. 5: *A. vernalis-robustus*, Weibchen; Abb. 4: Glied 3, Endopodit P1, wie bei typischer 33, 44, 44, 44 – Dornenformel; Abb. 5: P1 einer typischen 22, 33, 33, 33 – Dornenformel.

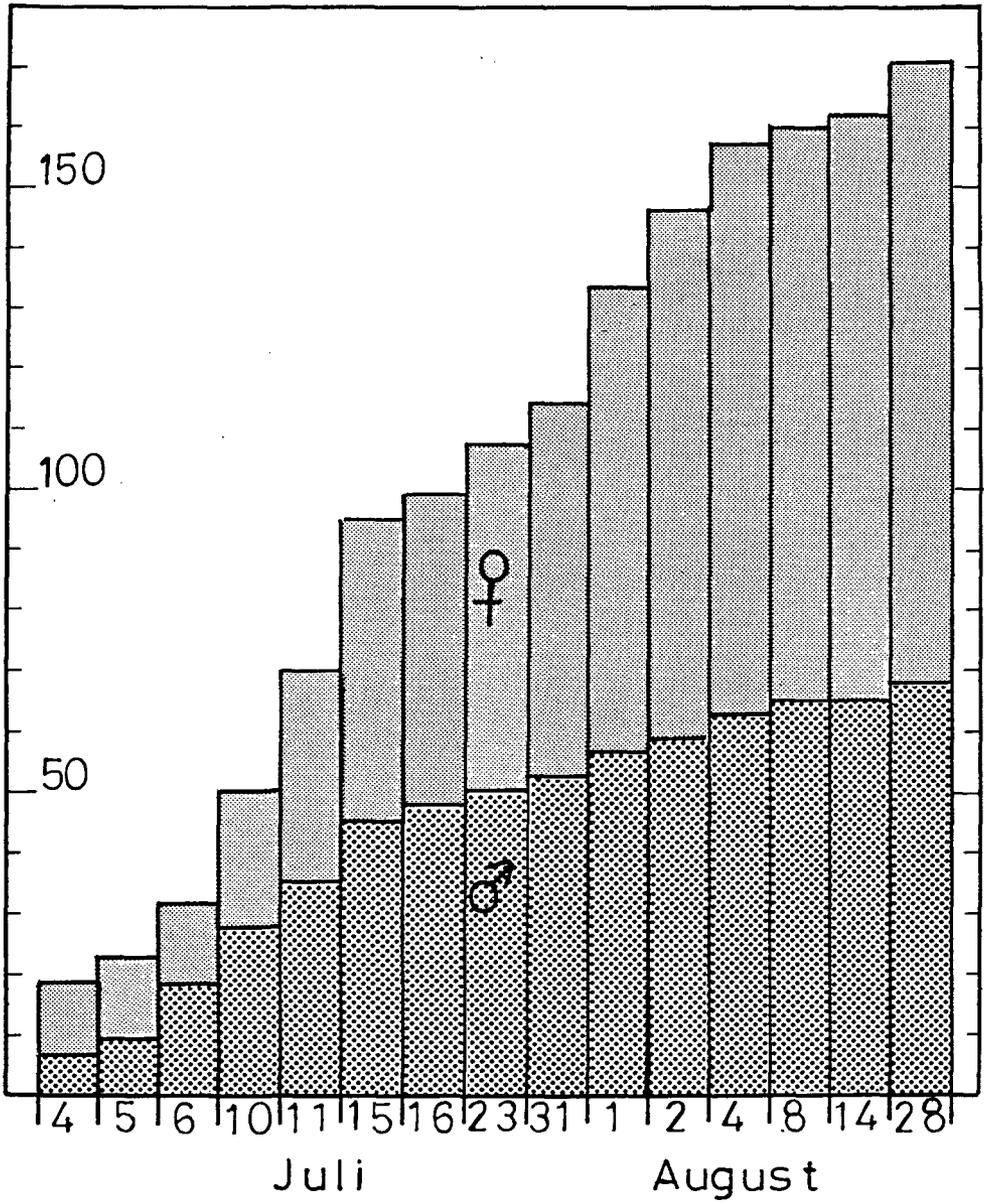
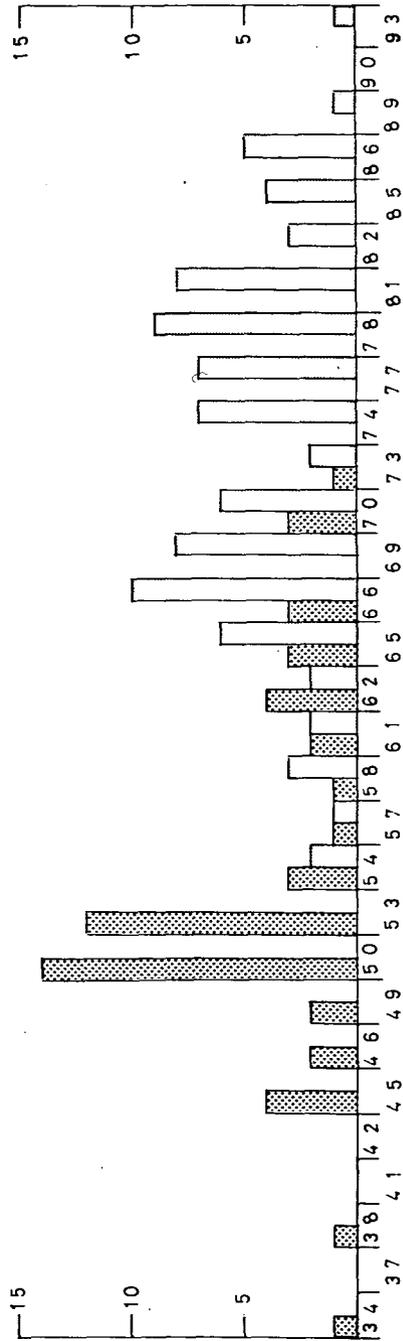


Abb. 6: Die Gesamtzahlen der Weibchen (oben) und der Männchen von *A. vernalis-robustus* als eine Funktion der Sammelzeit.



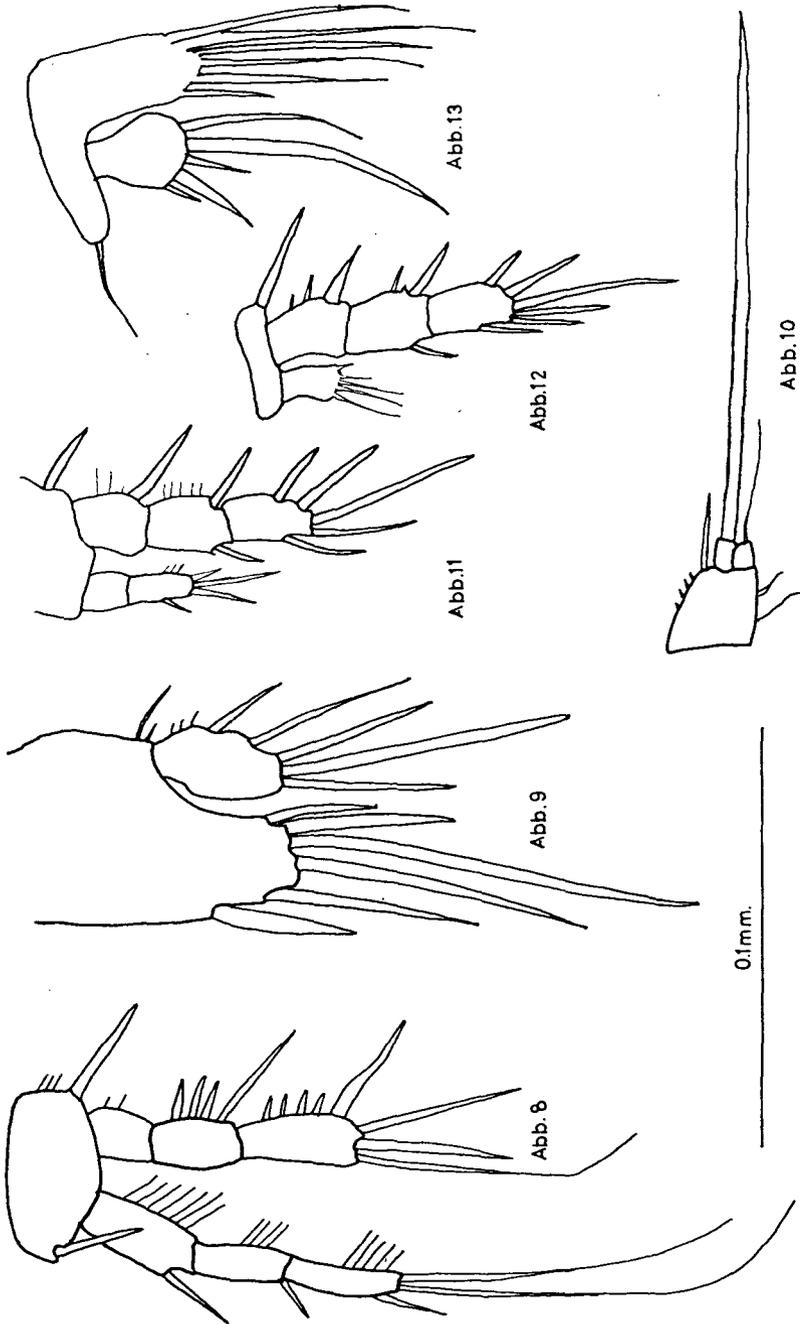


Abb. 8-14:

Abb. 8 u. 9: *Bryocamptus echinatus* MRAZEK, aus dem Geirneggsee, Weibchen: P 1 (Abb. 8); P 5 (Abb. 9). Abb. 10-13: *Bryocamptus van doweii* KESSLER, aus dem Langtal, Weibchen: Abb. 10: Furcalramus. Abb. 11: P 2; Abb. 12: P 4; Abb. 13: P 5.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Reed Edward B.

Artikel/Article: [Copepoden und Cladoceren aus der Umgebung von Obergurgl und Kühltai, Tirol. 219-247](#)