

Die Tiefenfauna hochalpiner Wasserbecken.

Von

F. Zschokke.

Die Frage nach der Existenz einer profund lebenden Tierbevölkerung in den zahlreichen oberhalb der Baumgrenze liegenden kleinen Seen des Hochgebirgs entbehrt nicht eines gewissen Interesses. Seitdem die Hypothese immer festere Stützen gewinnt, dass die Tiefenfauna der grossen Wasserbecken des Alpenfusses aus zwei Elementen bestehe, aus eurythermen Kosmopoliten des Flachwassers, die noch heute den Weg auf den tiefen Seegrund finden, und aus Ueberresten einer stenothermen Kaltwasserfauna der Eiszeit, die postglacial in der Seetiefe Zuflucht suchten, wendet sich die Aufmerksamkeit der Faunistiker auch der Zusammensetzung der die grossen Tiefen von Hochgebirgsbecken bewohnenden Tiergesellschaft zu. Lassen sich auf dem Grund jener hochliegenden Gewässer von tiefer Durchschnittstemperatur ebenfalls zwei faunistische Bestandteile unterscheiden? und wie verhalten sich dort eventuell vorkommende Glacialrelikte in bezug auf ihre vertikale Verteilung? das sind vor allem die sich erhebenden Fragen. Ihre Beantwortung kann nicht ohne Einfluss bleiben auf unsere Vorstellungen über den Charakter der eiszeitlichen Fauna und über die Schicksale, welche die mitteleuropäische Süsswassertierwelt postglacial erreichten.

Ältere Autoren sprechen die Ansicht aus, dass eine eigentliche Tiefenfauna den Hochgebirgsseen fehle, oder dass dieselbe in jenen glacialen Becken doch sehr arm und einförmig bleibe. Vor zehn Jahren konnte ich indessen in der Preisschrift „Die Tierwelt der Hochgebirgsseen“ über die Existenz einer ziemlich reichen und mannigfaltigen Grundbevölkerung der tieferen Hochalpenbecken berichten und die Zusammensetzung dieser Tiergesellschaft besprechen. Seither haben die Fortschritte der faunistischen und systematischen Studien auch in diesem Gebiet unser Wissen vermehrt. Der heutige Stand der Kenntnisse von der Tiefenfauna hochalpiner Gewässer mag in den folgenden Zeilen kurz skizziert werden.

Nur sehr wenige von den zahlreichen Hochalpenseen fallen zu einer beträchtlichen Tiefe ab. Die meisten stellen sehr flache

Mulden dar, die durch das Geschiebe der einmündenden Bäche und den von den Berghängen herabrollenden Schutt fortwährend an Umfang und Tiefe einbüßen. Einige wenige der in Betracht kommenden Gewässer besitzen eine profunde Region im Sinne *Forels*. Von fünf oder sechs dieser Becken liegen Nachrichten über das Vorkommen und den Bestand einer Tiefenfauna vor. Zu diesen Gewässern gehört vor allem der Lünernersee am Nordabfall der Scesaplana (1943 m Höhenlage, 102 m Tiefe). Ferner zählen hieher die Seen des Oberengadins (St. Moritzersee 1771 m Erhebung, 44 m tief, Campfërsee 1794 m Höhenlage, 34 m Tiefe; Silvaplannersee 1794 m Höhe, 77 m Tiefe; Silsersee 1796 m und 71 m). Endlich sind einige Angaben über die Bodenfauna des 25 m tiefen Lej Cavloccio (1908 m Höhenlage) in Graubünden bekannt geworden. Der Versuch, nach fremden und eigenen Beobachtungen eine Uebersicht über die in den genannten Seen unter 20 m Tiefe lebenden Tierarten zu gewinnen, führt zur Aufstellung der folgenden Liste.

<i>Spezies.</i>	<i>Fundort.</i>
1. <i>Amobea radiosa</i> Ehrbg.	Lej Cavloccio.
2. <i>Diffflugia piriformis</i> Perty.	Lünernersee, Cavloccio, alle Seen d. Oberengadins.
3. <i>Diffflugia piriformis</i> var. <i>bryophila</i> Penard.	Cavloccio.
4. <i>Diffflugia globulosa</i> Duj.	St. Moritzersee, Campfërsee, Cavloccio.
5. <i>Diffflugia acuminata</i> Ehrbg.	Lünernersee.
6. <i>Diffflugia acuminata</i> var. <i>inflata</i> Penard.	Cavloccio.
7. <i>Centropyxis aculeata</i> Stein.	Cavloccio.
8. <i>Euglypha alveolata</i> Duj.	Cavloccio.
9. <i>Trinema enchelys</i> (Ehrbg.).	St. Moritzersee.
10. <i>Cyphoderia ampulla</i> (Ehrbg.).	St. Moritz, Sils.
11. <i>Actinosphaerium eichhorni</i> Ehrbg.	Silvaplana, Campfër, Sils, Cavloccio.
12. <i>Acanthocystis turfacea</i> Carter.	Sils.
13. <i>Monas guttula</i> Ehrbg.	Sils.
14. <i>Opercularia nutans</i> Ehrbg.	St. Moritz, Campfër.
15. <i>Astasia spec.</i>	St. Moritz.
16. <i>Vorticella spec.</i>	St. Moritz.
17. <i>Epistylis spec.</i>	Cavloccio.
18. <i>Lagenophrys ampulla</i> Stein.	Cavloccio.
19. <i>Spongilla spec.</i>	St. Moritz.

*Spezies.**Fundort.*

- | | |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 20. <i>Hydra vulgaris</i> Pall. | St. Moritz, Campfèr,
Cavloccio. |
| 21. <i>Trilobus gracilis</i> Bast. | Lünersee. |
| 22. <i>Dorylaimus stagnalis</i> Duj. | Lünersee. |
| 23. <i>Monhystera stagnalis</i> Bast. | Lünersee. |
| 24. <i>Mononchus truncatus</i> Bast. | Lünersee. |
| 25. <i>Notommata tigris</i> Ehrbg. | St. Moritz, Silvaplana. |
| 26. <i>Philodina aculeata</i> Ehrbg. | Sils. |
| 27. <i>Euchlanis dilatata</i> Ehrbg. | Lünersee. |
| 28. <i>Euchlanis triqueter</i> Ehrbg. | Lünersee. |
| 29. <i>Eosphaera digitata</i> Ehrbg. | Lünersee. |
| 30. <i>Chaetonotus maximus</i> Ehrbg. | St. Moritz, Silvaplana. |
| 31. <i>Rhynchomesostoma rostratum</i> (Müll.). | St. Moritz, Sils,
Cavloccio. |
| 32. <i>Otomestoma auditivum</i> (Du Plessis). | Lünersee. |
| 33. <i>Typhloplana viridata</i> Abildg. | Lünersee. |
| 34. <i>Planaria alpina</i> Dana. | Sils. |
| 35. <i>Tubifex tubifex</i> Müll. | Lünersee. |
| 36. <i>Tubifex velutinus</i> (Grube). | Lünersee. |
| 37. <i>Lumbriculus variegatus</i> O. F. M. | Lünersee. |
| 38. <i>Haplotaxis gordioides</i> Hartm. | Lünersee. |
| 39. <i>Fredericella sultana</i> Blbch. | AlleOberengadineseen,
Cavloccio. |
| 40. <i>Cyclops strenuus</i> Fischer. | Cavloccio. |
| 41. <i>Cyclops viridis</i> Jurine. | Sils. |
| 42. <i>Macrothrix hirsutiicornis</i> Norm. Brady. | Silvaplana, Lünersee. |
| 43. <i>Eurycereus lamellatus</i> (O. F. M.). | Sils, Campfèr. |
| 44. <i>Simocephalus vetulus</i> SchädL. | Campfèr. |
| 45. <i>Alona affinis</i> (Leydig). | Sils. |
| 46. <i>Alona quadrangularis</i> (O. F. M.). | Cavloccio. |
| 47. <i>Rhynchotalona rostrata</i> (Koch). | Lünersee. |
| 48. <i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. M.). | Lünersee. |
| 49. <i>Candona candida</i> Vávra. | Lünersee. |
| 50. <i>Cypria ophthalmica</i> Jurine. | Lünersee. |
| 51. <i>Cyclocypris laevis</i> O. F. M. | Lünersee. |
| 52. <i>Macrobiotus macronyx</i> Duj. | Lünersee. |
| 53. <i>Neolebertia rufipes</i> (Kön.). | Lünersee. |
| 54. <i>Pisidium fragillimum</i> Cless. | Silvaplana. |
| 55. <i>Pisidium urinator</i> Cless. | Sils. |
| 56. <i>Pisidium nitidum</i> Jenyns. | Lünersee. |
| 57. <i>Pisidium foreli</i> Cless. | Lünersee. |
| 58. <i>Pisidium spec.</i> | Cavloccio. |

Unbestimmte Ostrakoden, Cyclopiden, Harpacticiden, Nematoden, Oligochaeten und Dipterenlarven ergänzen die nicht unbedeutliche Liste. So lassen schon die bisherigen, nur wenig intensiv betriebenen Forschungen die Tiefenfauna hochalpiner Seen als qualitativ recht mannigfaltig erscheinen. Auch quantitativ herrscht auf dem Untergrund der Hochgebirgsbecken ein reiches tierisches Leben. An feinsandigen Stellen beherbergt der Lünernersee in Tiefenlagen von 70—100 m, neben zahlreichen Pisidien, ein buntes Gewimmel von Wassermilben und Chironomiden. Schon vor dreissig Jahren fiel *Asper* der Tierreichtum des tiefen Bodens der Engadinerseen auf. Seither blieben die Quantitätsverhältnisse unverändert, wie Fänge zeigen, die *G. Burckhardt* jüngst ausführte und mir zur Bearbeitung überliess. Ungemein üppig gedeihen in der profunden Region der Oberengadiner Becken und des Lej Cavloccio die *Fredericellen*kolonien. Auf den Bryozoenstöcken siedeln sich zahlreiche Hydren von ungewöhnlicher Grösse an. Pisidien, Oligochaeten und Chironomiden gehören zu den häufigsten Erscheinungen. In der Tiefe des Silsersees dominieren in sehr beträchtlichen Mengen *Cyclops viridis* und *Planaria alpina*. Daneben treten die Hydracarinen stark zurück.

In der allgemeinen faunistischen Gestaltung entspricht die Tiefenbevölkerung der Hochgebirgsseen genau derjenigen der grossen Alpenrandbecken. Nur zehn der in der Liste aufgezählten Arten profund lebender Hochalpentiere fehlen dem Grund der subalpinen Seen. Es sind zum weitaus grössten Teil mikroskopisch kleine Protozoen, Rotatorien und Nematoden von weitester geographischer Verbreitung, die spätere Untersuchungen sicher auch als Bestandteile der profunden Fauna des Alpenfuss erkennen werden.

Die Tiefe der Randseen, wie der kleinen hochgelegenen Wasserbehälter charakterisieren durch regelmässiges und oft massenhaftes Auftreten, neben *Fredericella sultana*, Pisidien und *Cyclops viridis*, die Entomostraken *Macrothrix hirsuticornis*, *Eurycerus lamellatus*, *Cyclocypris laevis*, *Candona candida*. Weit verbreitet leben hier wie dort Hydren, gewisse Tubellarien wie *Rhynchomesostoma rostratum* und *Otomesostoma auditivum*, die Protozoen *Diffflugia piriformis*, *D. globulosa* und *Actinosphaerium eichhorni*, die Borstenwürmer *Tubifex tubifex* und *Haplotaxis gordioides*.

Von den anpassungsfähigen Pisidien bilden sich in jedem Wasserbecken des Flachlands wie des Hochgebirgs besondere Formen aus. Sie verdienen wohl eher den Namen blosser Lokalvarietäten und nicht den Rang besonderer Arten.

Wenn der bis heute bekannt gewordene positive Bestand der Tiefenfauna von Hochgebirge und Alpenfuss fast vollständig über-

einstimmt, so tritt dagegen, nach den gegenwärtigen Kenntnissen, die hochalpin-profunde Tierwelt durch qualitative Armut stark zurück. Es mangeln ihr wenigstens scheinbar zahlreiche typische Komponenten der Tiefengesellschaft subalpiner Wasserbecken. Nur auf wenig sei hingewiesen. Von den zahlreichen echt lakustrischen Tiefenrhizopoden des Flachlandes sind vorläufig in Gebirgsseen nur einzelne bekannt geworden; die blinden Asseln und Flohkrebse fehlen bis heute in der profunden Fauna der Hochalpen; auch die Cytheriden, manche für die Tiefsee charakteristische Wassermilben und Turbellarien (*Plagiostoma lemani*) und Cladoceren (*Ilyocryptus acutifrons*, *Acantholeberis curvirostris*) bleiben den tieferen Wasserschichten des Gebirgs fern. Ähnliches gilt für gewisse Harpacticiden.

Die so zwischen der Tiefsee des Flachlandes und der Alpenzüge geschaffene faunistische Kluft wird sich zum grossen Teil durch weitere Untersuchungen überbrücken lassen. In Flach- und Kleingewässern der Hochalpen leben, wie wir wissen, *Niphargus* sowie manche Rhizopoden- und *Canthocamptus*-Arten, welche auch die profunde Fauna des Alpenrands kennzeichnen. Diese Tiere dürften sich sicher auch auf dem tiefen Grund der Becken des Oberengadins und des Lünensees nachweisen lassen. Für andere Tiefentiere dagegen wird sich ergeben, dass sie wirklich am Gebirgsrand Halt machten und als Ebenenbewohner postglacial den Aufstieg in die Alpen nicht wagten. Eine Divergenz in der Zusammensetzung der profunden Tierwelt von Flachland und Gebirge dürfte demnach bestehen bleiben, auch wenn wir einst über vollständigere faunistische Kenntnisse verfügen werden.

Eine interessante Parallele zwischen der Tiefenbevölkerung von Alpenfuss und Alpenkamm bieten die Trikladen. Der Grund der subalpinen Seen beherbergt regelmässig eine von *Steinmann* als var. *bathycola* beschriebene Kümmerform des im Flachwasser weit verbreiteten *Dendrocoelum lacteum*. Die profunde Fauna des Silsersees dagegen kennzeichnet eine in grosser Häufigkeit auftretende Varietät des typischen Glacialrelikts *Planaria alpina*. Beide Tiefenformen aber tragen die deutlichen Spuren konvergenter Entwicklung. Ihr Körperumfang bleibt gegenüber der Stammart sehr bescheiden, während die Geschlechtsorgane eine beträchtliche relative Steigerung erfahren.

Die faunistische Analyse der hochalpinen Tiefenfauna ergibt die Zusammensetzung dieser Tiergesellschaft aus den beiden auch in der profunden Region der grossen subalpinen Seen sich mischenden Elementen.

Die beträchtliche Mehrzahl der Tiefenbewohner von Gewässern der Ebene und des Hochgebirgs sind eurytherme Tiere, welche ihrer

Anpassungsfähigkeit und Widerstandskraft kosmopolitische Verbreitung und nicht selten ubiquistisches Vorkommen verdanken. Sie stiegen, den zurückweichenden Gletschern folgend, in die Hochalpen empor und sanken dort vom flachen Tümpel und Ufersaum aus hinab auf den tiefen Grund der weniger seichten Becken. So öffnete sich den Kosmopoliten am Alpenrand und auf der Gebirgskette selbst eine sekundäre Tiefseeheimat.

In die grosse Menge eurythermer Tiere aber streuen sich in der hochalpinen Tiefe einige stenotherm an das kalte Wasser gebundene Arten ein. Die Liste dieser typischen Kaltwasserbewohner ist einstweilen wenig umfangreich; weitere Beobachtungen werden ihr manchen Zuwachs bringen. Heute gehören, ausser *Planaria alpina*, vor allem in die Reihe *Diffflugia acuminata* var. *inflata*, *Otomesostoma auditivum*, *Neolebertia rufipes* und *Pisidium foreli*. Alle vier Spezies besitzen den Ort ihres regelmässigsten und häufigsten Auftretens in der Tiefe der subalpinen Seen. Besonders *Diffflugia acuminata inflata* und *Otomesostoma auditivum* kehren mit grosser Konstanz in der profunden Region aller faunistisch untersuchten Alpenrandbecken wieder. *Neolebertia rufipes* charakterisiert geradezu die Tiefenfauna des Vierwaldstättersees; die Milbe besitzt einen zweiten von ihr stark bevölkerten Verbreitungsbezirk in den kalten Brunnen, Quellen und besonders Seen des ganzen Alpensystems. Die alpinen Wasserbecken belebt sie vom Ufer bis zur Tiefe. Aeusserst selten erscheint die Hydracarine in Quellen des Flachlandes von stetig tiefer Temperatur.

Die kleine Muschel *Pisidium foreli* endlich bewohnt ausschliesslich die Tiefen des Bodensees und Genfersees, die profunde Region des hochalpinen Lünensees und das glaciale Schmelzwasserbecken des Lej Sgrischus im Oberengadin bei 2640 m Höhenlage. *Otomesostoma auditivum* ist auch vom Ufer der Seen bekannt, in den sich leicht durchwärmenden Kleingewässern indessen findet sich die Turbellarie nur zur grössten Seltenheit.

Ausgesprochene Bevorzugung des dauernd kalten Wassers und daraus sich ergebende eigentümliche Verbreitung lassen die eben besprochenen Tiere als Ueberreste einer stenotherm-glacialen Eiszeitfauna erscheinen. Die Splitter dieser Tierwelt fanden bei der allmählichen postglacialen Temperatursteigerung Zuflucht in mancherlei kalt bleibenden Schlupfwinkeln, zu denen auch die Tiefsee von Ebene und Gebirge gehören.

Im Hochgebirge trafen die sich zurückziehenden Glacialrelikte ihnen zusagende Eiszeitbedingungen nicht erst in der Tiefe, sondern schon am Ufer des Gletschersees, im Schmelzwassertümpel

und in der kalten Quelle. So erklärt sich die auffallende faunistische Tatsache, dass echte Tiefseetiere der grossen Randseen in den Gebirgen am flachen Ufersaum und im seichten Kleingewässer ihr Leben fristen. Die diesbezüglichen Verhältnisse werden in nächster Zeit an anderer Stelle ihre Darstellung finden. Hier sei nur darauf hingewiesen, dass neue Untersuchungen die Zahl der Tiefenbewohner des Flachlands, die zugleich Ufertiere des Gebirgs sind, beträchtlich vermehrten. In der eigentümlichen heutigen Verteilung dieser Geschöpfe spiegelt sich ihre eiszeitliche Vergangenheit wieder.

Zu der mannigfaltig zusammengesetzten Gruppe zählen:

Diffugia piriformis var. *lacustris*, *D. lemani*, *D. acuminata* var. *inflata*, *D. elegans* var. *teres*, *D. mammillaris*, *Hyalosphenia punctata*, *Nebela vitrea*, *Pseudodiffugia archeri*, *Cyphoderia ampulla* var. *major*, *Cyphoderia calceolus*, *Otomesostoma auditivum*, *Canthocamptus zschokkei*, *C. schmeili* var. *hamata*, *C. echinatus* var. *luenensis*, *Chydorus piger*, *Neolebertia rufipes* und *Pisidium foreli*.

Alle diese, den verschiedensten Tiergruppen angehörenden Formen vereinigen sich durch ein gemeinsames Merkmal der geographischen Verteilung. Im Flachland bewohnen sie die stets kühle Tiefsee, oder, viel seltener, kalte Kleingewässer von glacialem Charakter; in höher emporsteigenden Gebirgen dagegen liegt ihr gewöhnlicher Wohnsitz auch im Seichtwasser von Seeufer, Tümpel und Quelle. Vorkommen und Stenothermie der genannten Tiere zeugen für den eiszeitlichen Ursprung eines Teils der heutigen Fauna Mitteleuropas.

Durch das Auftreten zahlreicher echter Tiefenbewohner am Ufersaum verwischt sich im Hochgebirge die Grenze zwischen profunder und litoraler Fauna. Die bis heute im Flachwasser der Alpen fortdauernden Eiszeittemperaturen verhinderten den gänzlichen Abstieg der stenothermen Glacialrelikte in die Tiefe. So blieb am Ufer der Hochalpenseen die Eiszeitfauna, gemischt aus stenothermen Kaltwasserbewohnern und eurythermen, anpassungsfähigen Kosmopoliten im wesentlichen erhalten. Am sich durchwärmenden Litoral der Alpenrandseen dagegen fand eine gewisse Trennung statt. Die stenothermen Eiszeitrelikte sanken zum grössten Teil in die Tiefe; die Kosmopoliten dagegen blieben am Litoral vollzählig zurück und sandten nur ihre anpassungsfähigsten Vertreter als Vorposten hinab in die profunde Region.

Zwischen die grossen Seen des Alpenrands und die kleinen und hochgelegenen Glacialbecken scheinen sich in bezug auf Scheidung von litoraler und profunder Fauna vermittelnd gewisse Seen

der Mittelgebirge und wenig umfangreiche Alpenbecken von mässiger Höhenlage einzuschieben. In ihnen hebt sich, wie an anderer Stelle und in weiterem Zusammenhang gezeigt werden soll, die Tiefenfauna weit gegen das Ufer empor, ohne indessen den flachen Litoralsaum, wie in den Hochalpen, vollständig zu erreichen.

Eingegangen 2. Mai 1910.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [21_1910](#)

Autor(en)/Author(s): Zschokke Friedrich

Artikel/Article: [Die Tiefenfauna hochalpiner Wasserbecken 145-152](#)