

# V — Die Vielfalt der biologischen Systematik: Arten erkennen, beschreiben und einordnen

Von REINHARD GERECKE & HARALD HASEKE

## V | 1 WAS IST EINE ART?

Insgesamt 823 Tierarten wurden im Rahmen der Untersuchungen an Gewässern im Nationalpark Gesäuse bislang identifiziert – wollte man die terrestrischen Schnecken hinzuzählen, käme man auf 852. Mit der Erfassung der Kieselalgen in einem kleinen Teil der Untersuchungsstellen konnten zusätzlich 100 Arten nachgewiesen werden. Aber Arten zählt man nicht einfach wie Münzen oder Briefmarken. Um die erarbeitete Informationsfülle angemessen zu verstehen, sollte man die Daten aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachten.

Alle Arten haben eines gemeinsam: Ihr Name besteht aus vier Teilen. Zwei davon bilden den eigentlichen wissenschaftlichen Namen und reichen aus, um sich jederzeit und überall auf der Welt über die Art zu verständigen, von der man gerade redet. Dieser Name besteht aus der Kombination des lateinischen Gattungsnamens mit dem eigentlichen Artnamen. Dann folgen der Name des Autors, der das Tier als erster wissenschaftlich beschrieben hat und die Jahreszahl der Publikation. Dieses System der „binären Nomenklatur“, das auf den schwedischen Naturforscher Carl von Linné (LINNAEUS 1758) zurückgeht, ist einfach und effizient. Jeder Art ist ein Musterexemplar zugeordnet, das in einem Museum hinterlegt sein muss: Der „Holotypus“ ist das Referenzobjekt schlechthin, auf das alle Spezialisten Bezug nehmen. Eine internationale Kommission wacht über die korrekte Anwendung der heute allgemein akzeptierten Regeln (ICZN 2000).

Abb. 1 | Auch in der Umweltbildung des Nationalparks wird dieses interessante Forschungsfeld thematisiert | Foto: Archiv NP Gesäuse



Im Laufe der 250 Jahre seit seiner Einführung wurde das System immer weiter verfeinert und modifiziert. Dabei mussten viele Arten in andere Gattungen gestellt werden, was heute dadurch kenntlich gemacht wird, dass Autor und Jahr in Klammern gesetzt werden. Das betraf natürlich vor allem die am frühesten beschriebenen Arten. Aber die Schnake *Tipula hortarum* LINNAEUS, 1758 ist ein Beispiel für eine Art, die ihren Namen unverändert behalten konnte.

Während die höheren Kategorien des biologischen Systems, z. B. Klassen, Ordnungen und Familien letztlich ein künstliches, vom Menschen erdachtes System darstellen, sind Tier- und Pflanzenarten erkenn- und erforschbare Strukturelemente der belebten Natur, die uns konkret entgegentreten und uns die Chance geben, sie zu verstehen. Niemals gehen genetische Systeme kontinuierlich ineinander über, allenthalben treffen wir auf mehr oder weniger deutliche Grenzlinien, die Elemente des Lebens sauber voneinander trennen.

Der Mensch, als optisch orientiertes Wesen, hat die Natur nach morphologischen Kriterien geordnet. Mit der verfeinerten Lichtmikroskopie und dem Elektronenmikroskop hat sich die zoologische Systematik immer feinere Merkmalsstrukturen erschlossen. Wären wir aber die Abkömmlinge von Hunden oder Fledermäusen, so hätten wir optisch wahrnehmbare Strukturen weit weniger wichtig genommen und wären stattdessen zu einer Systematik gekommen, die auf flüchtigen Stoffen oder auf Schwingungen basiert. Erst in den vergangenen Jahrzehnten hat die Integration solcher biochemischer oder biophysikalischer Informationen zunehmende Bedeutung in der biologischen Systematik errungen, sozusagen ein Schritt aus dem Käfig unserer optischen Fixierung.

Aber, worauf sie auch gegründet sein mag: Biologische Systematik wird erst dann richtig interessant, wenn sie über ihre Grundfrage „wie ist eine Art zu erkennen, zu beschreiben und einzuordnen?“ hinausblickt und die Verteilung und Ökologie der Arten untersucht. So kann man den Begriff der „Art“ wie folgt interpretieren:

1. Arten sind Fortpflanzungsgemeinschaften von Individuen, die ein bestimmtes geographisches Areal besiedeln. Seit Jahrtausenden greift aber der Mensch in zunehmendem Ausmaß in die Muster biologischer Verbreitung ein – teils willentlich durch die Versetzung von Arten in neue Areale, sehr häufig aber auch ungewollt durch Verschleppung. Vor allem in größeren Flüssen und Seen in allen Teilen der Welt hat die Einwanderung faunenfremder Arten, sogenannter „Neozoen“, in den vergangenen Jahrzehnten bereits zu fundamentalen ökologischen Veränderungen geführt.
2. Arten sind Fortpflanzungsgemeinschaften von Individuen, die bestimmte ökologische Ansprüche gemeinsam haben. Aktivitätsrhythmen im Tages- und Jahreslauf, bevorzugte Ruheplätze, Umgebungstemperaturen und Wetterlagen, aber auch Verhaltensweisen oder Nahrungsspektren gehören zu den Kennzeichen jeder Art. Nicht selten lassen sich ähnlich aussehende Arten aufgrund ihrer abweichenden Ansprüche unterscheiden – man sagt dann, sie sind ökologisch unterschiedlich „eingenischt“. Unter den Quellspezialisten befinden sich viele ökologisch eng fixierte (dann „stenök“ genannte) Arten, die strenge Maßstäbe an den Zustand ihres Wohngewässers anlegen und daher besonders empfindlich auf Umweltveränderungen reagieren.



## V | 2 WIE GUT KENNEN WIR UNSERE FAUNA?

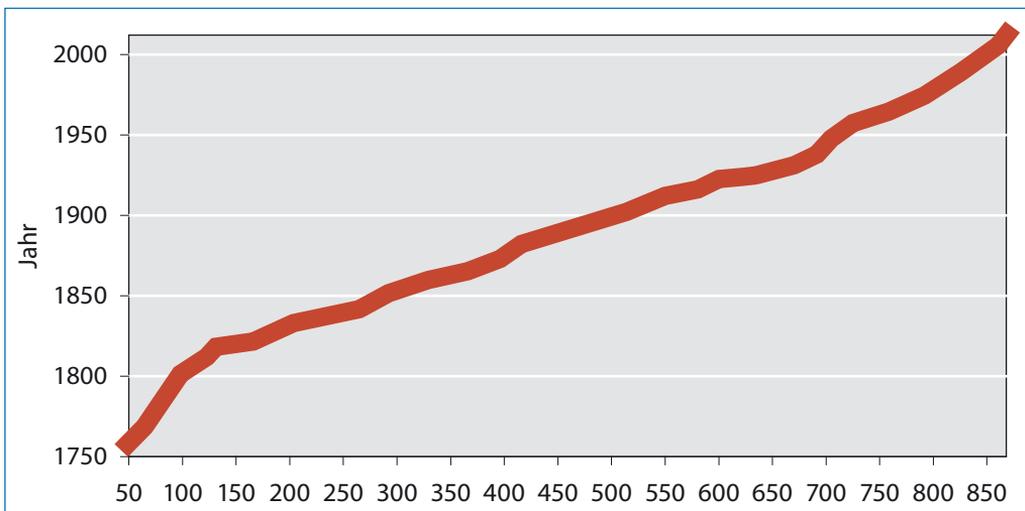
Zunächst sei kurz der Organismengruppen gedacht, die in dieser Darstellung aus zeitlich-technischen Gründen außen vor bleiben mussten. Neben allen Einzellern sind das viele Gruppen der Algen, die Plattwürmer (Turbellaria), Rädertiere (Rotatoria), Bauchhaarlänge (Gastrotricha), Fadenwürmer (Nematoda), Wenigborster (Oligochaeta) und einige wichtige Familien der Insekten (Chironomidae, Ceratopogonidae und Dolichopodidae, also Zuckmücken, Gnitzen und Langbeinfliegen). Studien aus anderen Alpengebieten (z.B. LENCIONI et al., STUR & WIEDENBRUG 2006, SEIML-BUCHINGER & TRAUNSPURGER 2006, ZULLINI et al. 2011) lassen erwarten, dass die Zahl der aus den Quellen des Gesäuses bekannten Tierarten nach einer Klassifizierung dieser Gruppen mit Sicherheit über 1.200 ansteigen würde.

Die gegenwärtig bekannte Artenfülle im Nationalpark Gesäuse deckt sich recht gut mit den Ergebnissen des naturräumlich ähnlichen Nationalparks Berchtesgaden: GERECKE & FRANZ (2006) berichten über 745 dort nachgewiesene Arten; seither durchgeführte Nachuntersuchungen haben diese Zahl auf über 900 gebracht (GERECKE unpubl.). In Berchtesgaden wurden intensivere, aber auf zwei Quellkomplexe beschränkte Emergenzuntersuchungen durchgeführt (GERECKE et al. 2011), dafür aber weit weniger Kescherfänge. Es gibt gute Gründe für die Annahme, dass Quellen in vergleichbar großen und differenzierten geographischen Räumen der Nordalpen mit Artenzahlen zwischen 1.000 und 2.000 zur Diversität der Wirbellosen beitragen.

F. STOCH hat im Kapitel IV|2 (ab S. 108) mit statistischen Methoden gezeigt, dass wir im Gesäuse sogar bei den gründlich besammelten Ruderfußkrebsen (Copepoda) noch ein gutes Stück von einem vollständigen Bild entfernt sind. Ähnlich sieht es aus, wenn wir eine Kurve aufzeichnen, die sich aus den Erstbeschreibungsjahren aller von uns bestimmten Tierarten zusammensetzt (Diagramm 1).

Diagramm 1 | Die Jahreszahlen, in denen die jetzt aus den Gesäuse-Quellen bekannten Arten beschrieben wurden:

Abgesehen von einem steilen Anstieg in den ersten 60 Jahren nach Linnés bahnbrechender Idee zeigt sich ein verblüffend gleichmäßiger Verlauf der Kurve: Von den nunmehr aus dem Gesäuse bekannten Arten waren vor 100 Jahren noch nicht einmal zwei Drittel bekannt, und die Kurve der Beschreibungen nähert sich bis heute keinem Plateau, keiner Abflachung an. Ein stetiger weiterer Zuwachs ist daher auch in den kommenden Jahren und Jahrzehnten zu erwarten.



Die Quelluntersuchungen im Gesäuse haben selbst zur Entdeckung von mindestens sieben für die Wissenschaft neuen Arten geführt, unter ihnen der aufregende Fund einer Wassermilbenart, deren nächste Verwandte im Meer leben (BARTSCH & GERECKE 2011). Beachtlich ist auch die Entdeckung von 111 zuvor aus Österreich nicht bekannten Arten – das sind 13% der Gesamtdiversität in den Quellen des Gesäuses! Es ist eine wichtige Aufgabe von Nationalparks, zum Verständnis der biologischen Diversität beizutragen. Der Artenzuwachs bedeutet daher einen wertvollen Informationszugewinn für das geographische Areal, dem der Park angehört, und für das Land, das der Nationalpark repräsentiert.

Schauen wir uns noch die erstmals in Österreich entdeckten Arten separat an: Die Nachweiskurve ist anfangs etwas steiler, aber nur etwa 15% der Arten wurden vor 1900 beschrieben. Von da an zeigt die Grafik einen sehr gleichmäßigen Anstieg, der ebenfalls weit entfernt ist vom Erreichen eines Plateaus. Fazit: Unsere Kenntnis der Verbreitung wirbelloser Tiere ist sehr unvollkommen, die Faunistik (Verbreitungskunde) läuft der Systematik (Artenkunde) mit großem Abstand hinterher.

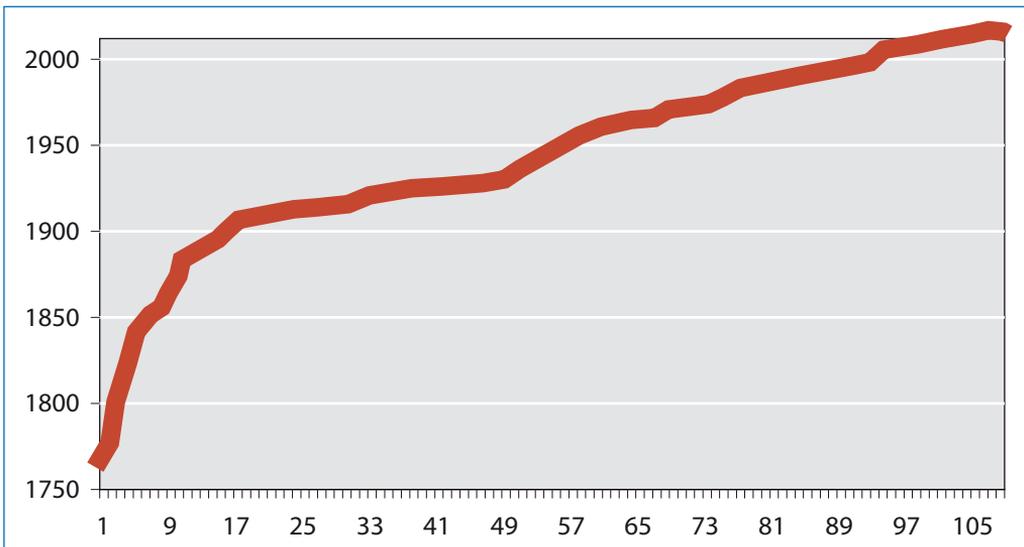


Diagramm 2 | „Entdeckungskurve“, die die Jahre aufzeigt, in denen die im Gesäuse-Quellprojekt erstmals für Österreich nachgewiesenen Arten beschrieben wurden. Mehr als die Hälfte dieser Arten war der Wissenschaft bereits über 50 Jahre lang bekannt, bevor sie jetzt erstmals in Österreich gefunden wurden.

### V | 3 VERBREITUNGSMUSTER DER QUELLFAUNA – KOSMOPOLITEN UND ENDEMITEN

Die Verbreitungsangaben für die meisten der besprochenen Arten lassen sich in zwei Gruppen teilen: Für die eine Gruppe werden undifferenzierte Großareale angegeben („Europa“, „Gebirge Mitteleuropas“), die andere Gruppe tritt nur mit räumlich begrenzten Einzelfunden in Erscheinung („Tatra“, „Österreich“, „Alpen, drei Fundorte“).

Viele Autoren des vergangenen Jahrhunderts schrieben den typischen Quellbewohnern eine grundsätzlich eingeschränkte Ausbreitungsfähigkeit und Tendenz zur Ausbildung eng begrenzter Vorkommen zu (z.B. THIENEMANN 1950, SCHWOERBEL 1959). Tatsächlich tauchen etliche Quell- und Grundwasserarten im Katalog der österreichischen Endemiten auf

(RABITSCH & ESSL 2009). Einige Jahrzehnte später müssen wir aber erkennen, wie weit wir noch immer von einer wirklichen Kenntnis der Verbreitungsmuster quellbewohnender Arten entfernt sind. Ein typisches Merkmal aller Neuentdeckungen ist, dass wir über sie zunächst wenig oder gar nichts wissen. Zu den vielen Fragen, die sie aufwerfen, gehört auch die, ob sie tatsächlich so selten sind oder ob man sie jetzt erst fand, weil noch niemand auf die Idee gekommen ist, an abgelegenen Gebirgsquellchen stundenlang winzige Mücken zu keschern und im Schlick zu wühlen.

Soweit wir darüber orientiert sind, kommen die quellbewohnenden Arten in den Nordalpen mehrheitlich in eher ausgedehnten Arealen vor. Bei der postglazialen Wiederbesiedelung höherer Lagen dürfte eine gute Ausbreitungsfähigkeit Trumpf gewesen sein. In der Tat sind die meisten der nachgewiesenen Taxa als fliegende Imagines zu einer Ausbreitung über Land befähigt.

Vertreter der Flohkrebse (Amphipoda) verfügen dagegen weder über Dauerstadien, noch können sie sich anderweitig über Land verbreiten. So erklärt sich, dass der Berchtesgadener Raum, der unter dem mächtigen inneralpinen Eisschild begraben war, nicht wieder von den weit verbreiteten oberirdischen Flohkrebse der Gattung *Gammarus* besiedelt werden konnte, während *Gammarus fossarum* im Gesäuse offensichtlich in unvereisten Zonen überdauerte. In beiden Gebieten leben aber Populationen der Grundwasserflohkrebse der *Niphargus-strouhali/alpinus*-Gruppe, die die Eiszeiten wahrscheinlich tief im Karst überstanden haben.

Abb. 2 | Quellen im Karst sind oft von der Umgebung isolierte Gewässerlebensräume und daher für das Vorkommen seltener Arten prädestiniert – Höllbodenquelle im Hartelsgraben | Foto: H. Haseke, Quellwoche 2008

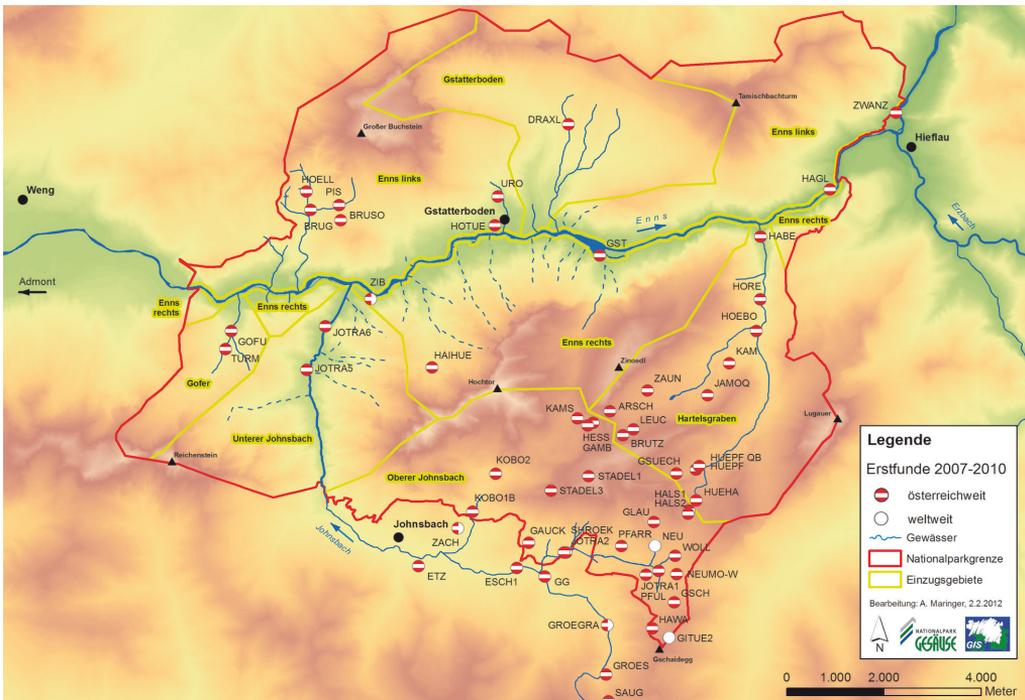


Damit haben wir zu den Vertretern der „bodenständigen“ Fauna übergeleitet, zu denen etliche Mollusken und alle Grundwasserbewohner zählen, aber auch Vertreter von Tiergruppen mit schwach entwickelter Flugfähigkeit. Unter ihnen haben sich aus präglazial überregional verbreiteten Populationen, deren Lebensraum in der Eiszeit zerteilt wurde, im Laufe der letzten zwei Millionen Jahre an den Rändern der Inlandsvereisung „endemische“, also auf ein begrenztes Areal beschränkte Arten entwickelt: Ein interessantes Beispiel für dieses Phänomen ist die nur aus dem Gesäuse bekannte Steinfliege *Leuctra astridae*, deren nächstverwandte Art am Südrand der Westalpen vorkommt (GRAF 2005).

„Die wichtigsten Endemiten-Hotspots befinden sich (...) in randlichen, eiszeitlich wenig bis nicht vergletscherten Teilen der Alpen und stehen in engem Zusammenhang mit vermuteten eiszeitlichen Refugialgebieten“ (RABITSCH & ESSL 2009: 888). Hält man sich vor Augen, dass die letzte eiszeitliche Alpenvergletscherung (Würm-Eiszeit) ziemlich genau bei Gstatterboden ihr Ostende fand und beide Gebiete schon am Rand des „Periglazials“ (der eisfreien Kältesteppe, VAN HUSEN 1987) gelegen waren, so ist das ein durchaus überzeugendes Erklärungsmodell für die Vielzahl hier vorkommender seltener Tier- und Pflanzenarten. Die hier sehr „bunte“ Geologie mit ihrem Übergang von den Kalkalpen zur paläozoischen Schieferzone und der dadurch begünstigte Reichtum an Quellen mag ebenso dazu beitragen.

Tatsächlich ist das Gesäuse, genau am Ostrand des gigantischen eiszeitlichen Alpengletschers gelegen, der „Endemiten-Hotspot“ Österreichs. Inmitten der nordöstlichen Kalkalpen zwischen Schneeberg und Totem Gebirge, die insgesamt reich an arealreduzierten Arten

Abb. 3 | Summarische Karte der Fundorte erstmalig in Österreich nachgewiesener Taxa bzw. Neufunde für die Wissenschaft im Nationalpark Gesäuse | Bearbeitung: A. Maringer, NP Gesäuse



sind, nimmt der Nationalpark mit 70 endemischen Taxa, davon 46 tierischen Endemiten im Quadranten, die Spitzenposition ein (RABITSCH & ESSL 2009: 889). Bei feinerer räumlicher Auflösung fällt auf, dass der Johnsbacher Talkessel mit den umgebenden Berghöhen sowie das östlich gelegene Hartelsgraben-Einzugsgebiet im Rahmen dieser Quelluntersuchung den weitaus größten Anteil an seltenen Arten im Gesäuse beitragen.



Abb. 4 a/b | Darstellung der Ostalpenvergletscherung in der letzten Eiszeit (Würm) und Ausschnitt mit der Lage der Gesäuseberge. Gut zu erkennen ist der Zerfall des riesigen Eisschildes genau im heutigen Nationalpark Gesäuse – ein Schlüssel zum Verständnis einer besonderen Artenvielfalt in diesem Gebiet | Karte nach: D. VAN HUSEN, 1987

Aber trotz dieser offensichtlich gut passenden geologischen und landschaftsgenetischen Erklärungsmodelle ist Vorsicht angebracht: Dank des großen Engagements des Nationalparks auf diesem Themenfeld ist das Gesäuse nunmehr hinsichtlich seiner Quellfauna überdurchschnittlich gut untersucht. Ein besseres Verständnis der Verbreitungsmuster der vorgefundenen Arten wird aber erst möglich, wenn ähnliche Daten aus anderen Regionen der Kalkalpen vorliegen.

Gerade angesichts des noch dürftigen Kenntnisstandes ist unser Projekt ein wichtiger Schritt hin zu einem besseren Verständnis der Zoogeographie quellbewohnender Wirbelloser. Das Gesäuse ist nun ein wichtiger Mosaikstein für das noch zu entwickelnde Gesamtbild der alpinen Quellfauna. So gering die Möglichkeiten noch sind, unsere Funde in geohistorischer Sicht zu interpretieren, so wichtig sind die erfassten Daten für zukünftige Vergleichsuntersuchungen. Dies gilt sowohl für Studien in anderen geographischen Räumen, als auch für zukünftige Wiederholungsuntersuchungen im selben Gebiet. Wir haben eine Grundlage, um wichtige zoogeographische Ereignisse wie Arealverschiebungen, Zuwanderungen oder Artenschwund zu beobachten – wenigstens im Nationalpark Gesäuse.

#### V | 4 ÖKOLOGIE DER QUELLFAUNA

Das zur Verbreitung Gesagte gilt in gleicher Weise für die ökologischen Ansprüche der nachgewiesenen Arten. Über die Autökologie der meisten von ihnen, vor allem der in geringen Individuenzahlen gekescherten Insekten, wissen wir wenig oder gar nichts. Wie in Berchtesgaden (GERECKE et al. 2011) wird der größte Beitrag zur Artenvielfalt an den Quellen von den Diptera erbracht. Den Löwenanteil unter den Wirbellosen stellen im Gesäuse bemerkenswerterweise die in Berchtesgaden nur teilweise dokumentierten Pilz- und Trauermücken (Mycetophiloidea: Mycetophilidae s.l., Sciaridae). Sie sind zwar fraglos hauptsächlich durch terrestrische Arten vertreten, die Bindung vieler Larven an Pilze steht aber sicher

in Verbindung mit einer Bevorzugung der erwachsenen Tiere für feuchte Lebensräume und Larven dieser Familien waren auch im Quellsediment anzutreffen. Wir dürfen aus unseren Daten schließen, dass Quellen im montanen Bereich ein wichtiger Treffpunkt für Mücken aus dieser Verwandtschaft sind, für manche sogar Brutplatz und Entwicklungsstätte.

In Berchtesgaden wurden die im Gesäuse noch zur Bearbeitung anstehenden Zuckmücken (Chironomidae) sehr gründlich untersucht und nehmen dort den Rang der artenreichsten Dipterenfamilie ein (STUR & WIEDENBRUG 2006). Die meisten ihrer Arten werden aufgrund ihrer Larvalentwicklung zwar als aquatisch eingestuft, aber nicht wenige der aus Quellen gemeldeten Arten bevorzugen offensichtlich den feuchten Übergangsbereich zwischen Wasser und Land (z. B. MOLLER PILLOT 2009). Vielleicht werden zukünftige ökologische Untersuchungen vermeintlich terrestrische bzw. aquatische Tiergruppen einander näherbringen? Das wäre eine Bestätigung für die Sonderstellung der Quellen im rauen alpinen Klima, wo sie langfristig stabile Lebensräume schaffen, gleichermaßen attraktiv für feuchtigkeitsliebende Landinsekten und semiaquatisch lebende Wasserinsekten (CANTONATI et al. 2006).

Während die zuletzt erwähnten Beobachtungen eigentlich den Querschnitt einer Quelle betreffen, von ihrer tiefsten Stelle zum feuchten Ufer, wenden wir uns abschließend dem Längsprofil des Gewässers zu, das in der Quellforschung traditionell mehr Beachtung gefunden hat: Die Sequenz vom Grundwasserkörper über den Quellmund, den Quellbach hinab in den Gebirgsbach. Das Quellwasser wird hier, wie schon im Kapitel I|2. deutlich gemacht wurde, auf wenigen Metern vom langzeitlich stabilen, abgeschirmten Lebensraum des unterirdischen Wassers in ein Umfeld transportiert, das stärksten saisonalen Veränderungen ausgesetzt ist. Wie in der Beschreibung der Kriebelmückenfauna durch GUNTHER SEITZ exemplarisch dargestellt wurde (Kap. IV|6.4), lösen sich im Längsverlauf eines Fließgewässers Lebensgemeinschaften ab, die aufgrund bestimmter Nahrungs- und Strömungsverhältnisse jeweils an einen bestimmten Bachabschnitt gebunden sind. Als Filtrierer bilden allerdings gerade die Kriebelmücken, die im reinen Quellwasser nur wenig Nahrung finden, im obersten Abschnitt eher artenarme Lebensgemeinschaften.

Vertreter von Tiergruppen, die den Quellaustrittsbereich ganz besonders bevorzugen, bezeichnet man als „krenophil“, also Quellen liebend, oder als „krenobiont“, an Quellen gebunden – und diese interessieren uns natürlich besonders. In klassischen Studien zur Längszonierung von Fließgewässern wurde der Quellbereich stets als besonders eigenständig erkannt und beschrieben (ILLIES & BOTOSANEANU 1963). Gerade in verkarsteten Gebirgen ist der anschließende obere Bergbach ein unwirtlicher, harscher Bereich, der von Geschiebe-Umlagerungen, Lawinen, Schneedruck, Vereisung und großen Schwankungen des Abflusses mit starker sommerlicher Erwärmung und temporärer Austrocknung betroffen sein kann. Hierdurch werden alpine Quellbereiche noch mehr als in tieferen Lagen zu inselhaften Zonen besonderen Artenreichtums (GERECKE et al. 1998). Auftreten und Häufigkeit quelltypischer Arten erlaubt viele Aussagen über das Abflussverhalten und die Typologie von Quellen (SCHRÖDER et al. 2006), aber auch über den Umweltzustand und die zoogeographische Bedeutung der untersuchten Lebensräume. Außerhalb der großen Schutzgebiete sind Quellen längst ein äußerst bedrohtes, in vielen Gegenden bereits vollkommen verloren gegangenes Strukturelement der mitteleuropäischen Landschaft (ZOLLHÖFER 1997) – und mit den Lebensräumen sind natürlich auch die an sie gebundenen Arten verschwunden.

Die Fliegen und Mücken (Diptera) sind sowohl hinsichtlich der Individuendichte der Larven in den Gesäusequellen, als auch mit ihrer Artenfülle im umgebenden Luftraum das



offensichtlich wichtigste Faunenelement. Aber ihr Diversitätsspektrum setzt sich zu großen Teilen aus Arten zusammen, über deren Habitatpräferenz wir noch nicht unterrichtet sind. Vor einer Bewertung des tatsächlichen Beitrages der Quellen zur Gesamtdiversität im Untersuchungsgebiet wäre eine ebenso intensive Untersuchung der anderen limnischen Lebensräume, insbesondere der vom Grundwasser weitgehend unabhängigen kleinen Still- und Fließgewässer notwendig.

Eine besondere Beziehung zu Quellen ist von den Wassermilben bekannt. Keine andere Tiergruppe hat nach unserer bisherigen Kenntnis einen ähnlich hohen Anteil quelltypischer Arten hervorgebracht. Dieses Phänomen bestätigt sich auch in den Gesäuseproben: Von den 69 echten Süßwassermilbenarten sind mehr als zwei Drittel (70 %) als quelltypisch einzustufen und mehr als die Hälfte (55 %) als echt krenobiont. Der Grund für diese besondere Bindung an Quellen ist noch keineswegs verstanden. Die Tatsache, dass die Larven der meisten in dieser Hinsicht bekannten Quellmilbenarten an Mücken parasitieren, legt aber nahe, dass die besonders reichhaltige Dipterenfauna der Quellen auch die Existenzgrundlage für eine besonders differenzierte Milbenfauna ist (DI SABATINO et al. 2003).

## Literatur

- BARTSCH, I.; GERECKE, R. (2011): A new freshwater mite of the marine genus *Halacarellus* (Acari: Halacaridae) from the Austrian Alps (Styria, Gesäuse National Park): Description and reflections on its origin. *Zoologischer Anzeiger* 250, S. 151–159
- CANTONATI, M.; GERECKE, R.; BERTUZZI, E. 2006: Springs of the Alps – sensitive ecosystems to environmental change: from biodiversity assessments to long-term studies. *Hydrobiologia* 562, S. 59–96
- DI SABATINO, A.; CICOLANI, B.; GERECKE, R. 2003: Biodiversity and distribution of water mites (Acari, Hydrachnidia) in spring habitats. *Freshwater Biology* 48, S. 2163–2173
- GERECKE, R.; CANTONATI, M.; SPITALE, D.; STUR, E.; WIEDENBRUG, S. 2011: The challenges of long-term ecological research in springs in the northern and southern Alps: indicator groups, habitat diversity, and medium-term change – In: CANTONATI, M.; GERECKE, R.; JÜTTNER, I.; COX, E. J. (Guest Editors): Springs: neglected key habitats for biodiversity conservation. *Journal of Limnology* 70 (suppl. 1), S. 168–187
- GERECKE, R.; MEISCH, C.; STOCH, F.; ACRI, F.; FRANZ, H. 1998: Eucrenon-hypocrenon ecotone and spring typology in the Alps of Berchtesgaden (upper Bavaria, Germany). A study of Microcrustacea (Crustacea: Copepoda, Ostracoda) and water mites (Acari: Halacaridae, Hydrachnellae). – In: BOTOSANEANU, L. (Hrsg.), *Studies in crenobiology. The biology of springs and springbrooks*. Backhuys Publishers, Leiden, S. 167–182.
- GRAF, W. 2005: *Leuctra astridae*, a New Species of Plecoptera from the Austrian Alps. *Illiesia* 1 (8), S. 47–51
- ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature), 2000: International Code of Zoological Nomenclature, 4<sup>th</sup> edition. The Natural History Museum, London (ISBN 0 85301 006 4) – <http://www.nhm.ac.uk/hosted-sites/iczn/code>
- ILLIES, J.; BOTOSANEANU, L. 1963: Problèmes e méthodes de la classification écologique des eaux courantes, considérées surtout du point du vue faunistique. *Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 12, S. 1–57

- LENCIONI, V.; MARZIALI, L.; ROSSARO, B. 2011:** Diversity and distribution of chironomids (Diptera, Chironomidae) in pristine Alpine and pre-Alpine springs (North Italy). – In: CANTONATI, M.; GERECKE, R.; JÜTTNER, I.; COX, E. J. (Guest Editors): Springs: neglected key habitats for biodiversity conservation. *Journal of Limnology* 70 (suppl. 1), S. 168–187
- LINNAEUS, C. v. (1758):** *Systema naturae*, ed. 10–1. Zoologie, S. 1–824; 2. Botanik, S. 825–1384. Homiae (Laur. Salvii)
- MOLLER PILLOT, H. 2009:** Chironomidae larvae of the Netherlands and adjacent lowlands 2. Biology and ecology of the Chironomini. KNNV publ. Zeist, S. 1–270
- SCHRÖDER, H.; HOWEIN, H.; GERECKE, R. 2006:** Quelltypen und Quellfauna. – In: GERECKE, R.; FRANZ, H. (Hrsg.): Quellen im Nationalpark Berchtesgaden. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht 51, S. 214–220
- SCHWOERBEL, J. 1959:** Ökologische und tiergeographische Untersuchungen über die Milben (Acari, Hydrachnellae) der Quellen und Bäche des südlichen Schwarzwaldes. *Archiv für Hydrobiologie Suppl.* 24, S. 385–54
- SEIML-BUCHINGER, R.; TRAUNSPURGER, W. 2006:** Fadenwürmer (Nematoda). – In: GERECKE, R.; FRANZ, H. (Hrsg.): Quellen im Nationalpark Berchtesgaden. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht 51, S. 104–113
- STOCH, F.; GERECKE, R.; PIERI, V.; ROSSETTI, G.; SAMBUGAR, B. 2011:** Exploring species distribution of spring meiofauna (Annelida, Acari, Crustacea) in the south-eastern Alps. – In: CANTONATI, M.; GERECKE, R.; JÜTTNER, I.; COX, E. J. (Guest Editors): Springs: neglected key habitats for biodiversity conservation. *Journal of Limnology* 70 (suppl. 1), S. 65–77
- STUR, E.; WIEDENBRUG, S. 2006:** Familie Zuckmücken (Chironomidae). – In: GERECKE, R.; FRANZ, H. (Hrsg.): Quellen im Nationalpark Berchtesgaden. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht 51, S. 183–194
- THIENEMANN, E. A. (1950):** Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. Versuch einer historischen Tiergeographie der europäischen Binnengewässer. *Die Binnengewässer* 18, S. 1–809 (E. Schweizerbart, Stuttgart)
- VAN HUSEN, D. (1987):** Die Ostalpen in den Eiszeiten. – Geol. Bundesanstalt, Wien 1987. Farbkarte mit Erläuterungen
- ZOLLHÖFER, J. M. 1997:** Quellen, die unbekanntes Biotop: erfassen, bewerten, schützen. *Bristol-Schriftenreihe* 6, S. 1–153, Bristol-Stiftung, Zürich
- ZULLINI, A.; GATTI, F.; AMBROSINI, R. 2011:** Microhabitat preferences in springs, as shown by a survey of nematode communities of Trentino (south-eastern Alps, Italy). – In: CANTONATI, M.; GERECKE, R.; JÜTTNER, I.; COX, E. J. (Guest Editors): Springs: neglected key habitats for biodiversity conservation. *Journal of Limnology* 70 (suppl. 1), S. 93–105

### Anschriften der Verfasser:

**Dr. REINHARD GERECKE**  
Biesingerstr. 11 | D-72070 Tübingen  
mailto: reinhard.gerecke@uni-tuebingen.de

**Dr. HARALD HASEKE**  
Krumau 62 | A-8911 Admont  
mailto: harald.haseke@gmx.at

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Nationalparks Gesäuse](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Gerecke Reinhard, Haseke-Knapczyk Harald

Artikel/Article: [V Die Vielfalt der biologischen Systematik: Arten erkennen, beschreiben und einordnen. 223-232](#)