



## LEBENSRAUM GRUNDWASSER

### Unser Anliegen

Nachhaltigkeit gilt als wesentliches Ziel menschlichen Handelns. Hierzu gehört nicht nur der verantwortungsbewusste Umgang mit den beschränkten Ressourcen dieser Erde, sondern vor allem auch der Schutz der Biodiversität, das heißt der Vielfalt biologischer Systeme, Lebensräume und Arten auf unserem Planeten. Ein Lebensraum allerdings, und zwar ausgerechnet einer der größten und ältesten, wurde und wird dabei fast völlig übersehen: das Grundwasser.



Grundwasser ist eine unserer wichtigsten Trinkwasserressourcen – aber gleichzeitig auch ein vielfältiger Lebensraum, besiedelt von zahlreichen Tierarten. Zum Grundwasser gehören auch Quellen und das Lückensystem der Fließgewässersohle, auch hyporheisches Interstitial genannt. Wie Grundwasserökosysteme aufgebaut sind und funktionieren ist jedoch kaum bekannt. Auch über die Lebensweise und die Verbreitung der meisten Tiere des Grundwassers wissen wir nur wenig.

Dieses Falblatt möchte einen ersten Einblick in die Lebewelt des Grundwassers geben, den Leser neugierig machen und vor allem zum Dialog über einen ganz besonderen Lebensraum anregen.



### Die Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL)

„Die Limnologie ist die Lehre vom Leben der Binnengewässer“. Dem ist die DGL verpflichtet. Sie wurde 1984 gegründet als Zusammenschluß aller auf dem Gebiet der Limnologie und ihren Anwendungsgebieten Tätigen. Wissenschaft und Praxis arbeiten in der DGL eng zusammen.

Die DGL fördert die wissenschaftliche Erforschung der Binnengewässer und die Verbesserung des Schutzes der Gewässer als Bestandteil der menschlichen Umwelt und um ihrer selbst willen. Sie erarbeitet Empfehlungen für den Schutz und die ökosystemorientierte Bewirtschaftung von Gewässern und für Inhalt und Umfang der Ausbildung und Weiterbildung der Limnologen. Die DGL hat zum Ziel, die Beachtung der ökologischen Zusammenhänge in Wasserwirtschaft und Gewässerschutz durchzusetzen.

### Der Arbeitskreis „Lebensraum Grundwasser“ der DGL

Im März 2002 gegründet, sieht der DGL-Arbeitskreis „Lebensraum Grundwasser“ seine Aufgaben in der Förderung der ökologischen Grundwasserforschung und im Grundwasserschutz. Der Arbeitskreis strebt den Dialog mit der Öffentlichkeit und insbesondere mit den Verantwortlichen in Wasserwirtschaft, Naturschutz und Forschung an.

#### **Kontakt:**

##### **Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL)**

Tel.: (040) 38 61 44 65

e-mail: geschaeftsstelle@dgl-ev.de

##### **Arbeitskreis „Lebensraum Grundwasser“**

Dr. Hans Jürgen Hahn

Institut für Biologie, Universität in Landau

Tel.: 06341 /280-211; e-mail: hjhahn@uni-landau.de

Dr. Matthias Brunke

Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein

Tel.: 04347/704-473; e-mail: mbrunke@lanu.landsh.de

Dr. Michael Gierig

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft

Tel.: 0881/185-118; e-mail: michael.gierig@lfw.bayern.de

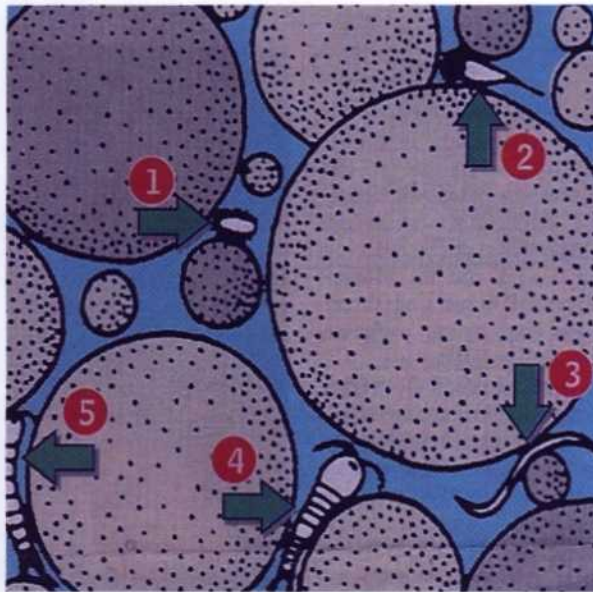
DGL, Hamburg, Februar 2003

## LEBEN IM GRUNDWASSER

### Ökologie des Grundwassers

Das Grundwasser steht in enger Wechselwirkung mit der Landschaft. Es hat, abhängig vom Klima, von der Geologie und der Landnutzung im Einzugsgebiet, sehr unterschiedliche Eigenschaften. Das Grundwasser ist ein ausgesprochen vielfältiger Lebensraum, und entsprechend artenreich ist seine tierische Besiedlung: Aus dem europäischen Grundwasser sind etwa 2000 Tierarten bekannt, fast ebenso viele wie aus den Bächen.

Grundwasserökosysteme unterscheiden sich grundlegend von den Lebensräumen der Erdoberfläche: Die Lebensbedingungen im Grundwasser sind vergleichsweise stabil, es herrscht absolute Dunkelheit, Nahrung ist knapp und der verfügbare Raum äußerst beschränkt. Die Nahrungsgrundlage der Grundwasserbewohner ist von der Erdoberfläche eingetragenes, organisches Material. Der eigentliche Lebensraum der Tiere ist das wasser- gesättigte Lücken- und Kluftsystem im Boden und im Fels.



Lebensraum der Grundwasserfauna sind die Klüfte im Gestein und das wassergefüllte Lückensystem zwischen den Bodenteilchen. 1: Wimperntier, 2: Rädertier, 3: Fadenwurm, 4 und 5: Ruderfußkrebsechen.

Eine solche Umwelt macht spezielle Anpassungen erforderlich, die sich bei allen grundwasserbewohnenden Tiergruppen, wie Krebsen, Milben, Fadenwürmern, Strudelwürmern und Schnecken, wiederfinden. Die meist unter 1 mm kleinen Tiere des Grundwassers besitzen gut ausgebildete Tastorgane und eine langgestreckte Körpergestalt. Augen und Pigmentierung fehlen.

Wegen des Nahrungsmangels im Grundwasser sind die Stoffwechselraten der Tiere niedrig und ihre Lebensdauer hoch. Viele Grundwasserbewohner sind als lebende Fossilien zu betrachten, die von seit langem ausgestorbenen oberirdischen Arten abstammen.



Der Höhlenkrebsech *Niphargus* ist im Grundwasser der Mittelgebirge weitverbreitet. Mit einer Körperlänge von bis zu 3 cm ist er einer größten Grundwasserbewohner.

Die meisten Tiere des Grundwassers sind Bakterien- und Detritusfresser. Ohne die Fraßaktivitäten dieser Organismen würden möglicherweise die Porenräume, durch die das Wasser fließt, verstopfen. Räuberische Lebensweise tritt meist nur fakultativ, wie z. B. beim Höhlenflohkrebs *Niphargus*, auf.

### **Forschungsbedarf**

Grundwasserökosysteme sind wenig erforscht, da sie - im wahrsten Sinne des Wortes - übersehen werden, aber auch, weil der notwendige apparative Aufwand hoch ist. Erheblicher Forschungsbedarf besteht insbesondere in folgenden Bereichen:

- 1 Taxonomie und Faunistik
- 2- Charakterisierung typischer Lebensgemeinschaften
- 3- Aufbau der Nahrungsnetze/Stoff- und Energieflüsse
- 4- Mikrobiologie
- 5- Entwicklung regionaler Leitbilder
- 6- Umweltbewertung und Eingriffsregelung
- 7- Erstellung von Konzepten zum Schutze des Grundwassers und seiner Lebensgemeinschaften

## LEBENSÄUME ZWISCHEN GRUNDWASSER UND OBERFLÄCHENWASSER

### Quellen

Quellen werden hydrologisch als Grundwasser definiert. Ökologisch betrachtet sind es jedoch eigenständige Lebensräume im Übergangsbereich zwischen Grund- und Oberflächenwasser. Trotz ihrer geringen Größe weisen naturnahe Quellen typische Lebensbedingungen und eine Fülle kleinräumiger Habitate auf. Diese sind vom Umfeld



sowie vom jeweiligen Einzugsgebiet geprägt.

Quellen sind von hochangepassten Lebensgemeinschaften besiedelt. Alleine aus Mitteleuropa sind um die 500 Tierarten bekannt, die nur in Quellen vorkommen. Viele dieser Tiere reagieren sehr empfindlich auf Störungen.

Die kleine Quellschnecke *Bythinella* ist ein Relikt der letzten Eiszeit

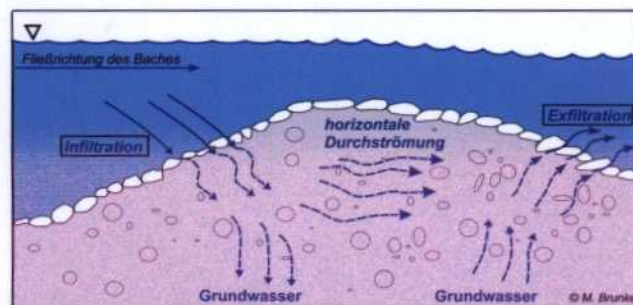
Über die Ökologie der Quellen ist wenig bekannt. Viele Fragen, z.B. nach Stoffflüssen, Nahrungsnetzen, der Bedeutung von Strukturen und Substraten für die Fauna sowie deren zeiträumliche Dynamik, bedürfen dringend der Klärung.

Quellen gehören zu den am stärksten bedrohten Lebensräumen. Obwohl sie nach dem Naturschutzgesetz pauschalen Schutz genießen, gibt es kaum noch naturnahe Quellen. Neben der wissenschaftlichen Erforschung ist der Schutz der Quellen daher eine zentrale Aufgabe für die kommenden Jahre.

### Das Hyporheische Interstitial

Die wichtigste Schnittstelle zwischen Fließgewässern und Einzugsgebiet ist das hyporheische Interstitial, d. h. das Lückensystem seiner Sedimente. Hier findet ein enger Austausch zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser statt.

Im Interstitial vollziehen sich wesentliche Stoffumsätze eines Baches. Für Selbstreinigungskraft und Ökologie eines Fließgewässers sind intakte Bettsedimente von entscheidender Bedeutung. In den Sedimenten leben die meisten Tiere, hier finden sie Schutz, und von hier aus erfolgt nach Umweltkatastrophen die Wiederbesiedlung.



Das hyporheische Interstitial ist eine wichtige Verbindungsstelle zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser.

Im hyporheischen Interstitial lebt neben Tieren des Baches und des Grundwassers eine eigenständige, hyporheische Fauna. Auch die Eier von Forellen und Lachsen entwickeln sich hier. Diese Lebensgemeinschaften werden vor allem durch die Größe des Lückensystems und die Richtung und Stärke der Oberflächenwasser-Grundwasser-Wechselwirkungen, geprägt.

Das Interstitial der meisten Bäche ist heute geschädigt. Aus der Kulturlandschaft eingetragene Feinsande, Schluffe und Tone verstopfen das Lückensystem, unterbinden so den hydrologischen Austausch und ersticken das Leben in den Sedimenten.

Die wichtigsten Herausforderungen für die Hyporhealforschung sind die Klärung der Stoffflüsse, die Beschreibung regionaler Lebensgemeinschaften, und die Entwicklung nachhaltiger Nutzungskonzepte für die Einzugsgebiete.



## NACHHALTIGE NUTZUNG DES GRUNDWASSERS

### Umweltbewertung im Grundwasser

Voraussetzung für die nachhaltige Nutzung unserer natürlichen Ressourcen ist die Fähigkeit, die Folgen menschlichen Handelns für die Umwelt abzuschätzen.

Weder für das Grundwasser noch für die Quellen und das hyporheische Interstitial gibt es bisher Methoden einer biologisch begründeten Umweltbewertung. Die Aussichten für die Entwicklung geeigneter Standards können jedoch als sehr gut betrachtet werden:

Bioindikatoren erlauben im Grundwasser die Klärung hydraulischer Zusammenhänge. Dies ist u. a. für die Bewertung von Grundwasserentnahmen und für die Einschätzung einer Trinkwassergefährdung durch Oberflächenwasserinfiltration von Bedeutung. Darüber hinaus scheint die Grundwasserfauna geeignet für die Verfolgung und Bewertung von Altlasten.

Quellen und Bettsedimente sind in erhöhtem Maße von der Landnutzung in ihren Einzugebieten betroffen. Daher könnten für Maßnahmenprogramme im Zuge der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie insbesondere die Bettsedimente bedeutsam werden. Für den Schutz und die Entwicklung von Quellbiotopen liefert deren biologisch begründete Bewertung die wichtigste Grundlage.

Die Entwicklung praktikabler und belastbarer Standards für eine biologisch begründete Umweltbewertung erfordert einen hohen Aufwand in der Gewässerforschung. Für eine wirklich nachhaltige Bewirtschaftung unserer Landschaft sind sie jedoch unverzichtbar.

### Schutz des Lebensraums Grundwasser

Das Beispiel Grundwasser zeigt besonders deutlich, wie sehr Mensch und Umwelt miteinander verwoben sind. Für den Lebensraum Grundwasser lassen sich die Auswirkungen von Schadstoffeinträgen und Grundwasserabsenkungen kaum abschätzen, da unser Wissen darüber sehr lückenhaft ist.

Im Wasser- und im Naturschutzrecht sucht man deshalb vergeblich nach der Würdigung des Grundwassers als Lebensraum. So behandelt die europäische Wasserrahmenrichtlinie das Grundwasser - im Gegensatz zu den oberirdischen Gewässern - als unbelebte Ressource.



Es steht aber außer Zweifel, dass biologische Prozesse entscheidenden Einfluss auf die Reinheit unseres Grundwassers haben. So wird es höchste Zeit, die Bedeutung des Grundwassers als Lebensraum einer breiten Öffentlichkeit bewußt zu machen. Nur was man kennt, kann man auch schützen.

Unser erklärtes Ziel ist es, die Erforschung des Lebensraumes Grundwasser in den nächsten Jahre zu intensivieren, um einen ganzheitlichen Schutz der verschiedenen aquatischen Lebensräume zu erreichen.