




# Grundwasser-Überwachungsprogramm

 Erhebung und Beschreibung der Grundwasserfauna  
in Baden-Württemberg – Kurzbericht



Baden-Württemberg

# Nur gesunde Grundwasserökosysteme liefern auch gutes Trinkwasser

## ÜBER 500 TIERARTEN LEBEN IN DEUTSCHLANDS GRUNDWASSER – MEHR ALS 2.000 IN EUROPA

Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel – und unser reinstes. Fast 70% unseres Trinkwassers werden aus Grundwasser gewonnen. Seine Reinheit verdankt das Grundwasser den schützenden Sand-, Kies- und Felsschichten, durch die es strömt – vor allem aber einer Unzahl von Tieren, Bakterien und Pilzen, die darin leben. Bisher sind allein aus Deutschlands Grundwasser über 500 Tierarten bekannt, und regelmäßig kommen neue hinzu. In Europa sind es sogar über 2.000 Arten. Zusammen mit den Mikroorganismen, vor allem Bakterien und Pilzen, reinigen sie das Grundwasser und halten die Lückensysteme, durch die es strömt, offen.

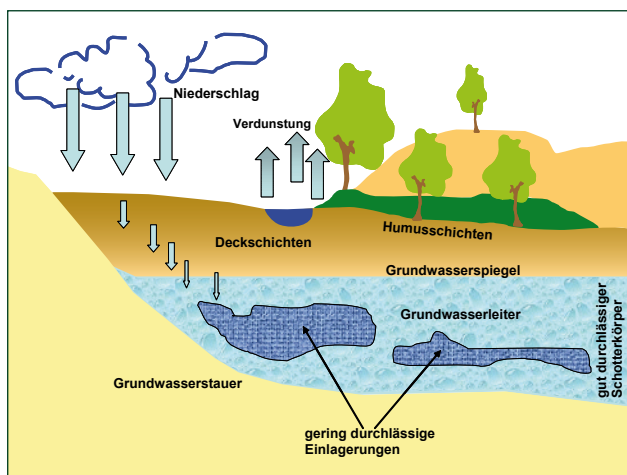


Abb. 1: Wasserkreislauf.

Grundwasser ist also nicht nur eine Ressource, sondern vor allem auch ein Lebensraum, der größte und älteste auf den Kontinenten. Er steht in direkter Verbindung mit den Wasserkreisläufen der Erde (Abb. 1). Wasser verdunstet, wird über die Atmosphäre verteilt und fällt schließlich als Regen oder Schnee wieder auf die Erde. Ein Teil dieses Niederschlages versickert und füllt die Grundwasservorkommen auf. Dabei unterliegt es zahlreichen chemischen und biologischen Veränderungen. Als Ergebnis hat schließlich jedes Grundwasser seinen eigenen Charakter.

## LEBEN IN EWIGER DUNKELHEIT

Der Lebensraum der Grundwassertiere sind die wasser-gefüllten Lücken und Klüfte des Untergrundes (Abb. 2).

Die meisten dieser Tiere sind deshalb sehr klein (Abb. 3). Im Grundwasser herrschen ewige Dunkelheit und weitgehend konstante Temperaturen von ca. 8 – 11 °C. Nahrung ist knapp im Grundwasser. Sie wird von der Erdoberfläche eingetragen, entweder als totes organisches Material (Detritus) oder in gelöster Form (Zuckerverbindungen, Huminsäuren u. ä.).

## SCHMALHANS IST KÜCHENMEISTER IM GRUNDWASSER

Je geringer der Einfluss von der Erdoberfläche, desto geringer ist auch das Nahrungsangebot im Grundwasser. Grundwassertiere sind an diese besonderen Lebensbedingungen sehr gut angepasst: Sie sind blind und farblos, denn Augen und Pigmente wären unnötiger Luxus. Mit der Nahrungsarmut kommen Grundwassertiere sehr gut zurecht. Sie können monatelang fasten, und ihr Leben läuft auf Sparflamme. Deshalb ist ihre Lebensdauer sehr viel höher, als bei ihren Verwandten, die an der Erdoberfläche leben. Die Fortpflanzungsrate dagegen deutlich niedriger.



Abb. 2: Lebensraum Grundwasser.

## VIELE GRUNDWASSERTIERE SIND LEBENDE FOSSILIEN

Man findet im Grundwasser Arten aus fast allen Tiergruppen, die es auch im Oberflächenwasser gibt. Die wichtigste Gruppe sind die Krebstiere, aber auch Würmer, Schnecken und Muscheln sind weit verbreitet. Selbst Wasserinsekten und ihre Larven stoßen oft weit ins Grundwasser vor. Viele dieser Tiere sind sehr selten. Andere gelten als lebende Fossilien, als Überlebende einer Tierwelt, die an der Erdoberfläche schon seit Jahrmillionen ausgestorben ist.

Dieser Lebensraum und seine faszinierenden Bewohner sind bisher nur wenig untersucht. Trotzdem zeigt sich bereits jetzt, dass sie uns, als so genannte Biomonitore, wichtige Informationen über den Zustand des Grundwassers geben können. Die nachhaltige Nutzung des Grundwassers verpflichtet, auch im Sinne des Verbrauchers, alle verfügbaren Informationen über das Grundwasser zu sammeln. Deshalb hat die LUBW Landesanstalt für Messungen, Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg besonders geeignete Messstellen ausgewählt und – erstmalig für ein Flächenland weltweit – über die Arbeitsgruppe Grundwasserökologie der Universität Koblenz – Landau, die Grundwassertiere in allen Landesteilen repräsentativ erfassen lassen.

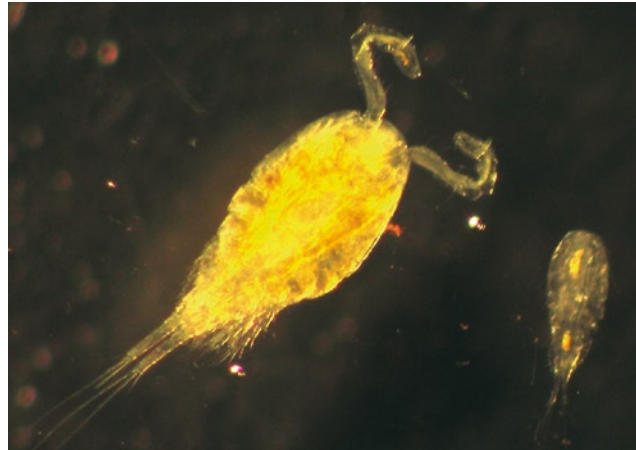


Abb. 3: Hüpfertiere aus Oberflächengewässern (links) und aus dem Grundwasser. Die Grundwasserart (rechts) ist blind, farblos und sehr viel kleiner als der Verwandte von der Erdoberfläche.

## Eine kleine Landeskunde

Die Landschaften Baden-Württembergs sind vielfältig und abwechslungsreich: von den fruchtbaren Ebenen der Oberrheinebene (Abb. 4) über die dichten Wälder des Schwarzwaldes (Abb. 5) bis zu den wasserarmen Wacholderweiden der Schwäbischen Alb oder der Hügellandschaft Oberschwabens sind hier fast alle Landschaftstypen Mitteleuropas zu finden.

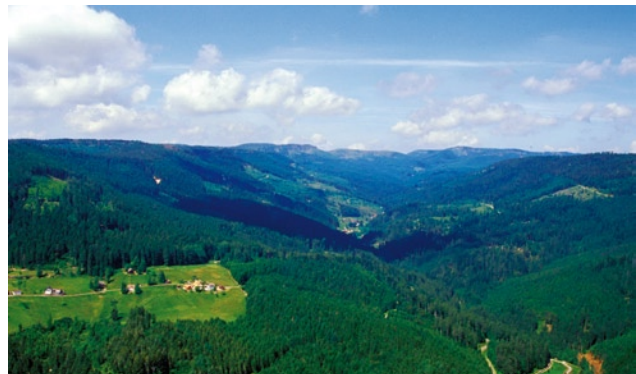


Abb. 5: Schwarzwald.

Jede dieser Landschaften hat ihren eigenen Charakter, der geprägt wird durch die Landschaftsgeschichte, die Gesteine und Böden, das Klima, die Landschaftsformen und die Flüsse. Solche Großlandschaften werden auch als **Naturraumgruppen** bezeichnet, von denen es dreizehn in Baden-Württemberg gibt (Abb. 6).



Abb. 4: Oberrheinebene.

Genauso vielfältig wie die Landschaft ist auch die Geologie Baden-Württembergs. Geologische Prozesse, der Wechsel von Land und Meer, die Einwirkung von Wasser, Eis und Wind schufen in Jahrtausenden die typischen Gesteine und Böden. Oft birgt dieser Untergrund große Grundwasservorkommen. Man spricht dann von Grundwasserleitern.

So unterschiedlich wie die wasserführenden Gesteine und Böden ist auch das sich darin bewegende Grundwasser. In karstigem Kalkgestein, wie z. B. auf der Schwäbischen Alb, versickert das Regenwasser sehr rasch und fließt dann mit hoher Geschwindigkeit durch das Gestein. Dabei spült es nicht nur Nährstoffe von der Erdoberfläche mit in die Tiefe, sondern es reichert sich auch mit Kalk an. Im kalkarmen Buntsandstein dagegen, wie er im Nord-

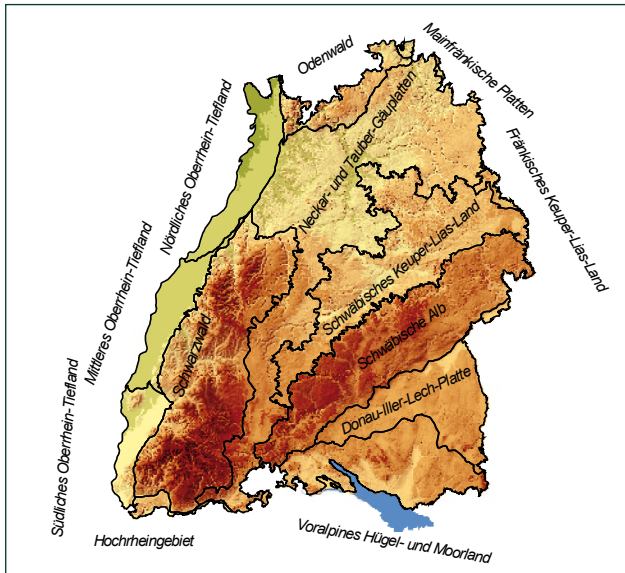


Abb. 6: Naturraumgruppen.

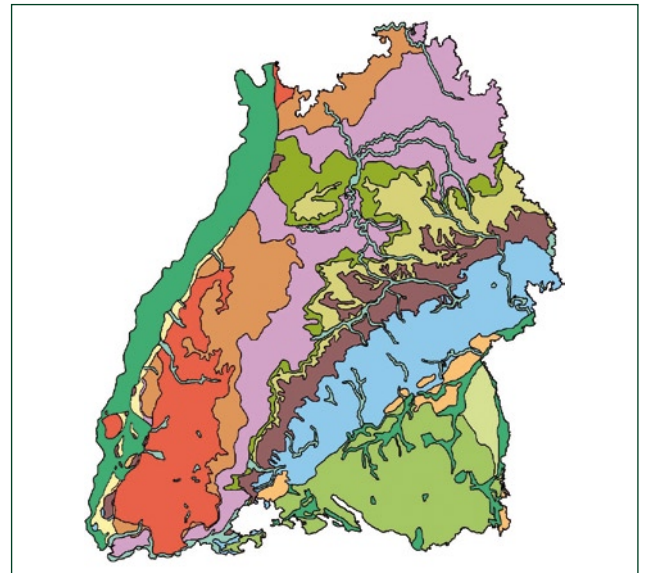


Abb. 7: Oberflächennahe Grundwasserlandschaften.

schwarzwald und im Odenwald zu finden ist, sickert das Wasser sehr viel langsamer durch die unfruchtbaren Sandböden. Es ist deshalb nährstoff- und kalkarm. Wegen solcher Unterschiede werden Gesteine gleicher Geologie zu sogenannten Hydrogeologischen Einheiten oder Grundwasserlandschaften zusammengefasst. Dreizehn dieser

oberflächennahen Grundwasserlandschaften gibt es in Baden-Württemberg (Abb. 7).

Diese landschaftliche und hydrogeologische Vielfalt hat auch einen Einfluss auf die Grundwasserfauna des Landes.

## Probennahme im Grundwasser

Das Grundwasser ist nur in seltenen Fällen, wie in manchen Höhlen, frei zugänglich. Sonst liegt eine schützende Fels- und Bodenschicht darüber. Zugang erhält man deswegen vor allem über Grundwassermessstellen. Landesweit gibt es etwa 50.000 dieser Beobachtungsrohre, Schachtbrunnen, Quelfassungen und Messstellen, deren Daten digital auf einer zentralen Grundwasserdatenbank erfasst sind.



Abb. 8: Grundwasserbeobachtungsrohr.

Sie gehören zu einem der verschiedenen Grundwasserteilmessnetze des Landes oder der Wasserversorgungsunternehmen und dienen der Überwachung und dem Schutz unseres Trinkwassers.

Von den Beobachtungsrohren sieht man an der Erdoberfläche nur einen kleinen Teil des Rohres (Abb. 8). Das größte Stück ragt tief in den Boden und das Gestein hinein – meist nur einige Meter bis Zehnermeter weit, manchmal aber auch mehrere hundert Meter tief. Dabei gelangt das Grundwasser durch Filterschlitz in die Messstelle, ebenso wandern dort die Grundwassertiere ein. Sie sammeln sich im untersten Bereich der Messstelle, dem sogenannten Sumpf, zusammen mit Sedimenten – wie z.B. Sand und Schlamm.

Dort werden die Tiere mit einem feinen Netz (Maschenweite 0,074 mm), gefangen. Beschwert mit Bleigewichten lässt der Probennehmer das Netz auf den Grund der Messstelle absinken (Abb. 9). Dabei wird das feine Sediment mit den darin lebenden Tieren aufgewirbelt und durch das Netz gesammelt.

Vor dem Einsatz des Netzes wird mit einem Schöpfer eine Probe für die Wasseranalyse entnommen.



Abb. 9: Fangvorrichtung mit Seilwinde, Netz, Gewichten und Sammelgefäß.

#### AUSWAHL DER MESSSTELLEN

Auf die Auswahl geeigneter Messstellen für die Untersuchung der Grundwasserfauna wurde größte Sorgfalt angewandt. Dabei sollten nur Beobachtungsrohre zum Einsatz kommen. Die Messstellen sollten repräsentativ

für die Verhältnisse in Baden-Württemberg sein und flächendeckend die natürliche Vielfalt des Landes, also alle Naturräume und Grundwasserlandschaften, aber auch unterschiedliche Landnutzungen wie Wald, Landwirtschaft und Industrie widerspiegeln.

Aus den 50.000 verfügbaren Messstellen wurden schließlich 304 Standorte mit Beobachtungsrohren ausgewählt und zweimal innerhalb eines Jahres beprobt. Die Tiefe dieser Messstellen schwankte zwischen 2 und 200 Metern.

Abbildung 10 zeigt die Verteilung der ausgewählten Messstellen über die Landesfläche. Im Hintergrund sind die Naturräume dargestellt. Deutlich erkennbar ist, dass es in einzelnen Gebieten, wie z.B. der Oberrheinebene, zu einer Konzentration von Messstellen kommt, während in anderen, wie dem Schwarzwald, die Messstellendichte eher gering ist. Dies liegt einfach daran, dass es im harten Gestein des Schwarzwaldes sehr viel weniger geeignete Beobachtungsrohre gibt, als in der grundwasserreichen Oberrheinebene mit ihren sandig-kiesigen Ablagerungen.

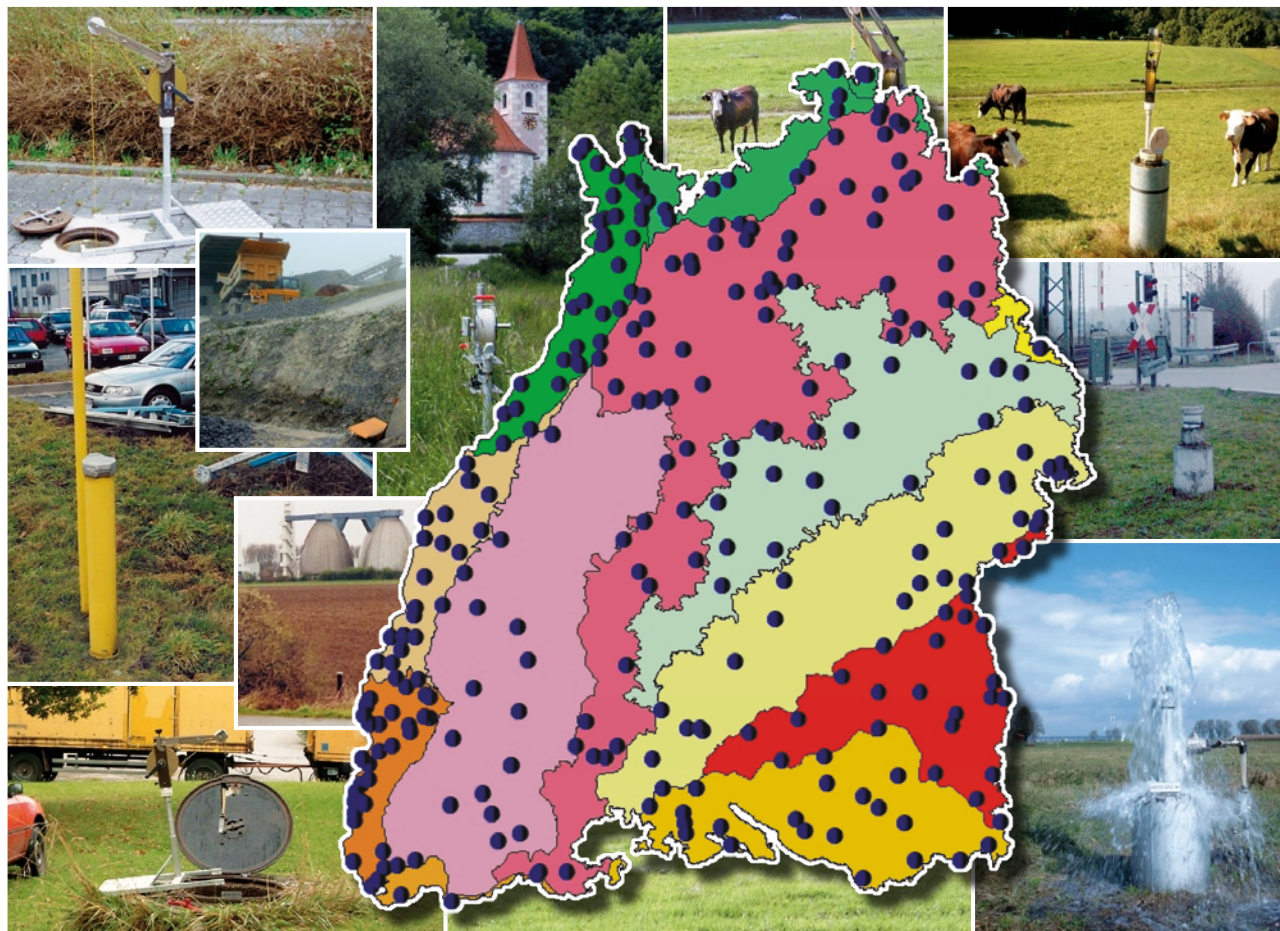


Abb. 10: Messstellenverteilung im Land.

# Die Grundwasserfauna Baden-Württembergs

Die Grundwasserfauna Baden-Württembergs ist sehr artenreich. 106 Tierarten wurden gefunden, darunter einige für die Wissenschaft völlig neue Arten. Allerdings ist davon auszugehen, dass der tatsächliche Artenreichtum noch wesentlich höher ist, zumindest belegt dies die Statistik. Auch werden einige aus früheren lokalen Untersuchungen bekannte Arten nicht gefunden.

Die meisten der festgestellten Arten gehören zur Gruppe der Krebse, aber auch 20 Wurmartarten, 7 Schneckenarten und ein urtümlicher Vielborstenwurm waren darunter. Die meisten dieser Arten sind sehr selten. Mehr als die Hälfte wurde in weniger als 1 % der untersuchten Messstellen gefunden. Das heißt, diese Arten kommen an höchsten drei von 304 untersuchten Standorten vor.

Bemerkenswert ist, dass die tiefste der untersuchten Messstellen (200 m) reich besiedelt war. An dieser Messstelle gelang der tiefste Nachweis von Grundwassertieren in Europa. Der bisherige Rekord lag bei etwa 90 m Tiefe und stammte aus Frankreich.



Abb. 11: Brunnenkrebse.

**Brunnenkrebse** (Bathynellacea, Crustacea) gelten als lebende Fossilien. Ihre oberflächenbewohnenden Vorfahren sind bereits vor 300 Millionen Jahren ausgestorben. Nur im Grundwasser konnten diese Tiere bis heute überleben. Mit ihrem lang gestreckten, 0,5 – 1,4 mm großen Körper (Abb. 11) schwimmen oder kriechen die Brunnenkrebse durch die Hohlräume des Grundwassers, wobei sie Sedimentpartikel und Bakterienfilme abweiden. Im Raum Stuttgart konnte ein Tier gefunden werden, das der Wissenschaft bis dato noch nicht bekannt war.



Abb. 12: Höhlenflohkrebs.

**Höhlenflohkrebse** (Amphipoda, Crustacea) sind die wahren Riesen im Grundwasser. Die größten Arten können bis zu drei Zentimeter groß werden (Abb. 12). Höhlenflohkrebse leben räuberisch, solange geeignete Beute verfügbar ist. Fehlt diese, ernähren sich die Tiere auch ganz genügsam von Pflanzenresten und Bakterienaufwuchs. In ihrer Körperform ähneln sie sehr den Bachflohkrebsen, doch finden sich ihre nächsten Verwandten im Meer. Man nimmt deshalb an, dass diese Gruppe schon vor Jahrmillionen direkt aus dem Meer ins Grundwasser eingewandert ist. Gelegentlich findet man Höhlenflohkrebse auch in Quellen, in die sie aus dem Grundwasser einwandern.



Abb. 13: Hüpferling.

**Hüpferlinge** (Cyclopoida, Crustacea) haben ihren Namen von ihrer Art der Fortbewegung erhalten (Abb. 13). Sie schlagen ihre Antennen und ihre mit Platten verbundenen Beinpaare synchron nach hinten und schnellen dadurch sprunghaft, also hüpfend nach vorn. Diese Gruppe bildet einen großen Teil des Planktons in Seen und Teichen,

zahlreiche Arten leben jedoch auch im Grundwasser. Die Hüpferlinge sind die häufigste Gruppe der Krebse in diesem Lebensraum. Größere Tiere mit 1 – 2 mm Körperlänge leben räuberisch, die kleineren (0,3 – 0,8 mm) wohl auch von Bakterien, Einzellern oder von totem organischem Material (Detritus).



Abb. 14: Assel.

Jeder kennt Asseln (Isopoda, Crustacea) aus dunklen Verstecken, unter Steinen oder Moospolstern. In Deutschland

gibt es weit mehr landlebende Formen als Arten, die im Wasser leben. Interessanterweise lebt in Oberflächengewässern nur eine heimische Art, im Grundwasser hingegen sind es fünf Arten (Abb. 14). Die von 2 mm bis zu 1 cm großen Tiere sind deutlich abgeflacht, ein Vorteil für das Leben im Untergrund. Grundwasserasseln bevorzugen pflanzliches Material als Nahrung, sind also auf den Eintrag von Oberflächenwasser und den damit eingespülten Detritus angewiesen.

Der etwa 0,7 mm kleine *Troglochaetus beranecki* ist der einzige Vertreter im Süßwasser der ansonsten meeresbewohnenden Gruppe der Urringelwürmer (Archiannelida) und lebt nur im Grundwasser. Wegen seiner „ohrenähnlichen“ Anhänge am Kopf und seinen sieben Paaren beborsteter Anhänge an der Seite (Abb. 15) ist er mit keinem anderen Wurm zu verwechseln. Er besiedelt bevorzugt Grundwasserleiter mit kleinem Lückensystem und geringer Strömung. *Troglochaetus* ernährt sich hauptsächlich von Detritus. Diese Art ist bereits vor sehr langer Zeit aus dem Meer ins Süßwasser eingewandert. Noch heute aber hat er seinen Verbreitungsschwerpunkt im Bereich der ehemaligen tertiären Flachmeere. Seit der letzten Eiszeit hat sich die Art allerdings bis in die Alpen und sogar bis nach Finnland ausgebreitet.



Abb. 15: Urringelwurm.

# Die Bedeutung der Flusseinzugsgebiete

Einen großen Einfluss auf die Verbreitung vor allem der seltenen Grundwasserarten haben die Flusseinzugsgebiete. Als Einzugsgebiete bezeichnet man die von einem Fluss entwässerten Flächen. Wasserscheiden grenzen die benachbarten Flusseinzugsgebiete voneinander ab.

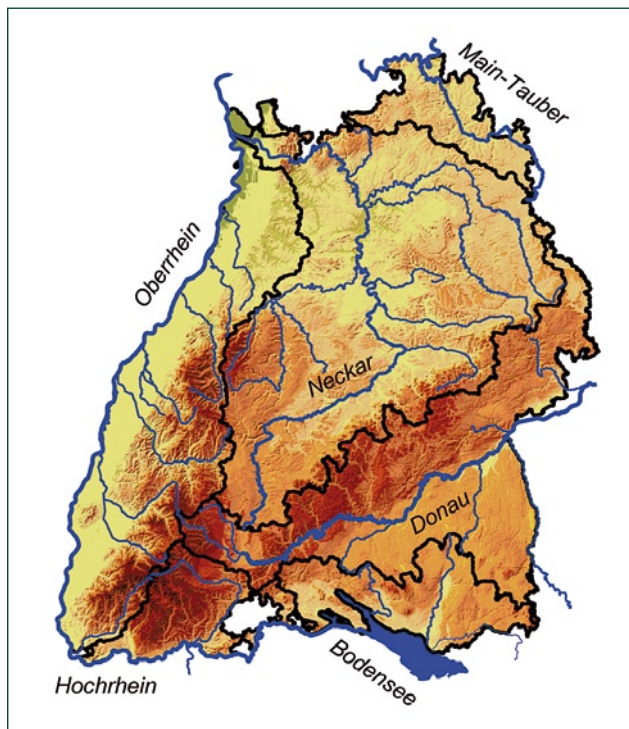


Abb. 16: Flusseinzugsgebiete.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen – wie in Karstgebieten, ist die Wanderung der Grundwassertiere über die Einzugsgebietsgrenzen hinweg sehr erschwert.

In Baden-Württemberg verläuft eine europäische Wasserscheide, die die zwei großen europäischen Flusseinzugsgebiete Donau und Rhein trennt. Zum Rheinsystem gehören, neben dem Rhein selbst, auch das Bodenseegebiet, der Neckar und das Main-Tauber-Gebiet (Abb. 16).

## DAS GRUNDWASSER IST EIN UNTERIRDISCHES NATURKUNDEMUSEUM

Für das Vorkommen bestimmter Grundwassertiere sind allerdings weniger die aktuellen, sondern offensichtlich die voreiszeitlichen, pliozänen Einzugsgebiete von Bedeutung. Vor drei Millionen Jahren sahen die Gewässersysteme in Baden-Württemberg ganz anders aus als heute. Damals gehörten große Teile des heutigen Rheineinzugs-

gebietes zum Donausystem. Die rote Linie in Abbildung 17 markiert die ungefähre Lage der alten Wasserscheide im Pliozän. Der Rhein selbst entsprang einer Quelle in den Vogesen nordwestlich des Kaiserstuhls. Nur kleine Teile der heutigen Neckar- und Mainsysteme entwässerten in den Rhein. Der gesamte Osten und Südwesten des Landes waren Teil des Donaeinzugsgebietes.

Selbst diese längst vergangenen Grenzen werden heute noch von manchen Arten durch ihre Verbreitung angezeigt. In Abbildung 17 ist das heutige Einzugsgebiet des Rheins blau, das der Donau grün dargestellt.

Heute findet man mehrere Kleinkrebsarten, die in ihrer Verbreitung, wie etwa *Nitorcella omega*, das voreiszeitliche Rheinsystem, oder wie *Acanthocyclops sensitivus*, das voreiszeitliche Donaugebiet widerspiegeln (Abb. 17). Nur eine einzige Art, *Graeteriella laisi*, scheint auf das heutige Oberrheingebiet beschränkt zu sein. Grundwassertiere erlauben uns also einen Blick in die lang zurückliegende Naturgeschichte.

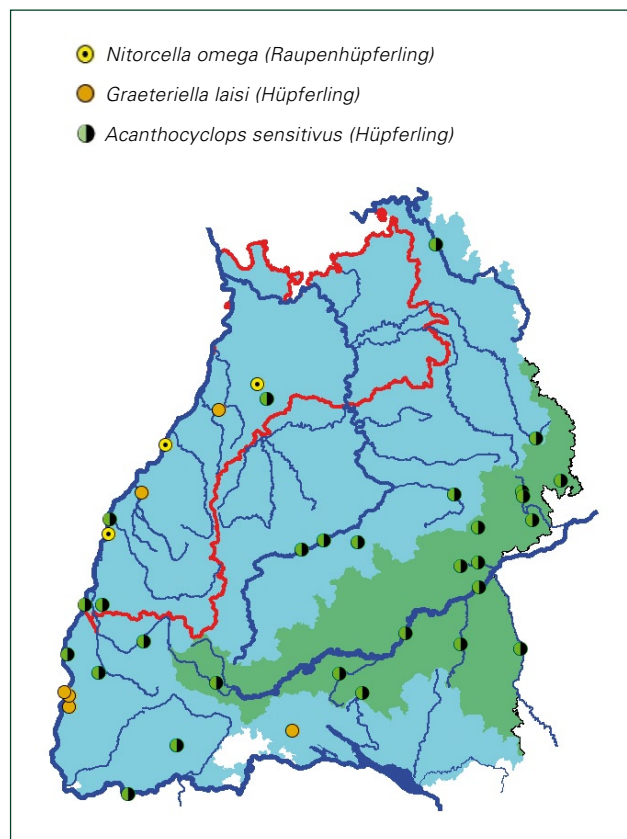


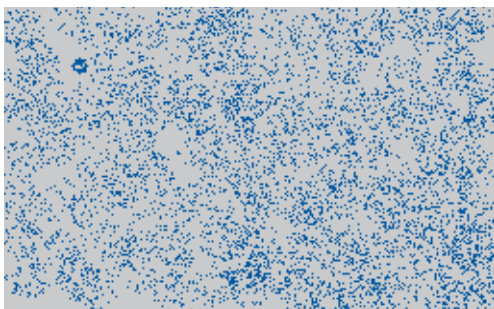
Abb. 17: Fundorte dreier Kleinkrebsarten in den heutigen Flusseinzugsgebieten von Rhein (blau) und Donau (grün) und ungefähre Lage der alten voreiszeitlichen Wasserscheide im Pliozän (rot).



# Grundwasserfauna und Grundwasserlandschaften

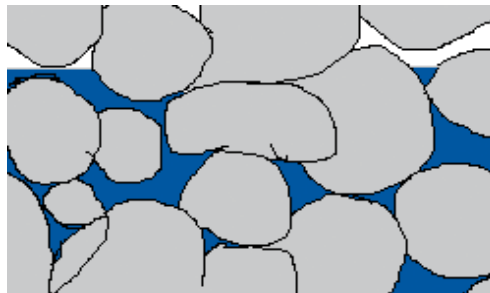
Je nach der Geologie des Grundwasserleiters weist das Grundwasser unterschiedliche chemische und hydrodynamische Eigenschaften auf. Deswegen sollte man auch in den unterschiedlichen geologischen Schichten unterschiedliche Grundwassertiere erwarten. Eines der spannendsten Ergebnisse dieser Studie ist jedoch, dass der Einfluss der Gesteine auf die Tierwelt des Grundwassers gering ist. Nicht die Zugehörigkeit eines Grundwassers zu einer bestimmten Grundwasserlandschaft bestimmt die Artenzusammensetzung, sondern offenbar die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters. Die Durchlässigkeit wird auch als hydraulische Leitfähigkeit bezeichnet. Je größer das Lückensystem ist, desto größer ist auch die hydraulische Leitfähigkeit des Gesteins. Demnach lassen sich alle Grundwasserlandschaften vier übergeordneten Leitertypen zuordnen: Geringleitern, Porenleitern, Kluft- und Karstwasserleitern.

Diese vier Grundwasserleitertypen bestimmen nachhaltig die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften im Grundwasser. Mit der hydraulischen Leitfähigkeit des Grundwasserleiters vergrößert sich auch der für die Tiere verfügbare Lückenraum, ihr eigentlicher Lebensraum. Gleichzeitig nimmt auch der Austausch mit dem Oberflächenwasser zu, wodurch sich die Nährstoff- und Sauerstoffversorgung verbessert.

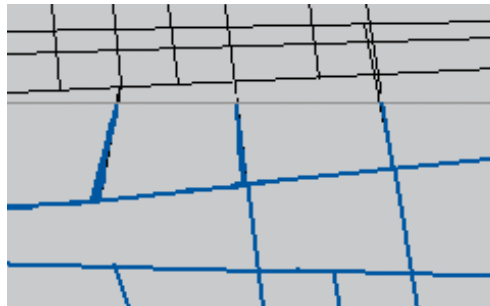


**Grundwassergeringleiter**, wie Ton, Lehm oder Löß, weisen nur sehr kleine Poren auf. Organisches Material, die Nahrung der Grundwasserfauna, ist knapp. Viele der Messstellen in Geringleitern waren deshalb gänzlich frei von Grundwassertieren. Die übrigen waren sehr dünn und artenarm besiedelt.

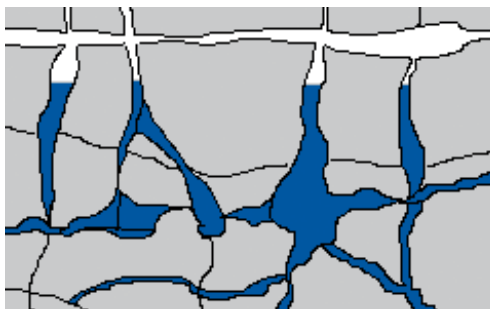
Typische **Porengrundwasserleiter** oder Lockergesteinsleiter, wie sie auch genannt werden, sind z. B. die sandig-kie-sigen Sedimente der Bach- und Flusstäler. Sie stehen oft



in engem Kontakt mit den Fließgewässern, wodurch die Nährstoffversorgung meist gut ist. Im Porengrundwasser findet sich deshalb in der Regel auch eine dichte, artenreiche Besiedlung. Da die Porenleiter der meisten Gewässersysteme miteinander in Verbindung stehen, weisen sie alle eine recht ähnliche Tierwelt auf.



**Kluftgrundwasserleiter** wie Sandstein oder Gneise zeichnen sich durch zahlreiche Klüfte und Spalten aus, in denen sich das Wasser bewegt. Die Nährstoffversorgung ist schlecht bis moderat. Auch sind die meisten Kluftleiter voneinander isoliert. Deshalb ist die Besiedlung der einzelnen Messstellen, aber auch der verschiedenen klüftigen Grundwasserlandschaften sehr unterschiedlich.



Kalkhaltige Gesteine verwittern sehr rasch zu **Karst**. Dabei bilden sich, wie in der Schwäbischen Alb, große Spalten- und Höhlensysteme, die miteinander in Verbindung stehen – oft auch über Einzugsgebietsgrenzen hinaus. Rasch versickerndes Regenwasser versorgt die Bewohner des Karstgrundwassers mit Nahrung von der Erdoberfläche. Karstgrundwasserleiter zeichnen sich deshalb durch eine artenreiche, dichte Besiedlung oft großer Grundwassertiere aus.

# Jede Landschaft hat ihre eigenen Grundwassertiere

Die meisten der 106 Arten werden im gesamten Land gefunden. Viele fehlen jedoch zumindest in einzelnen Regionen, und gerade seltene Arten scheinen oft nur in relativ kleinen Teilräumen zu leben. So lassen sich zwischen den Naturraumgruppen deutliche Unterschiede in der Besiedlung des Grundwassers feststellen, wobei die Übergänge fließend sind. Je weiter zwei Regionen voneinander entfernt sind, desto unterschiedlicher ist meist auch deren Artenzusammensetzung.

Abbildung 22 zeigt typische Arten für einige ausgewählte Naturräume.

Die Artengemeinschaften der verschiedenen Naturräume werden vor allem durch die Anteile der unterschiedlichen Grundwasserleitertypen und durch die Hydrographie, also die heutige und voreiszeitliche Flussgebietszugehörigkeit, bestimmt.

Das Tiefland des nördlichen Oberrheins ist durch kiesig-sandige Porenleiter geprägt. Viele der hier vorkommenden Arten sind in Anpassung an das feinporige Lückensystem sehr klein, wie z.B. der Raupenhüpferling *Parastenocaris nollii*. Auch der Höhlenflohkrebs *Niphargellus nollii*, wie *Nitocrella omega* (Raupenhüpferling) eine typische Art des pliozänen Rheins, ist wesentlich kleiner als seine Verwandten aus klüftigen oder karstigen Gebieten.

In Karstgebieten wie der Schwäbischen Alb mit ihren ausgedehnten Kluft- und Höhlensystemen findet man dagegen häufig größere Tiere, wie etwa den Höhlenflohkrebs *Niphargopsis casparyi* oder die Assel *Proasellus slavus*. Beide Arten sind, genau wie der Hüpferling *Acanthocyclops sensitivus*, Vertreter der voreiszeitlichen, pliozänen Donau.

Eine Sonderstellung nimmt der Odenwald ein. Hier findet man ein äußerst interessantes, reiches und bunt gemischtes Artenspektrum. Dies dürfte allerdings weniger auf die Art der Grundwasserleiter zurückzuführen sein – man findet sowohl Poren- als auch Kluftgrundwasserleiter – sondern eher auf die heutigen und die in der Erdgeschichte wechselnden hydrographischen Verhältnisse. Der Odenwald liegt an der Schnittstelle dreier großer voreiszeitlicher Flussgebiete, nämlich des Rheins, der Donau und der Weser. Der Raupenhüpferling *Chappuisius inopinus*, ein kleiner Hüpferling, ist eine alte Rheinart – die östliche Schwesterart *Chappuisius singeri* kommt im Odenwald auch vor – während *Niphargopsis casparyi* als Art der pliozänen Donau gilt. Der Brunnenkrebs *Bathynella natans* hat sein Hauptverbreitungsgebiet im östlichen Mitteleuropa und ist wohl über eine alte voreiszeitliche Verbindung zwischen Main und Saale aus dem oberen Wesereinzugsgebiet in den Odenwald gelangt.

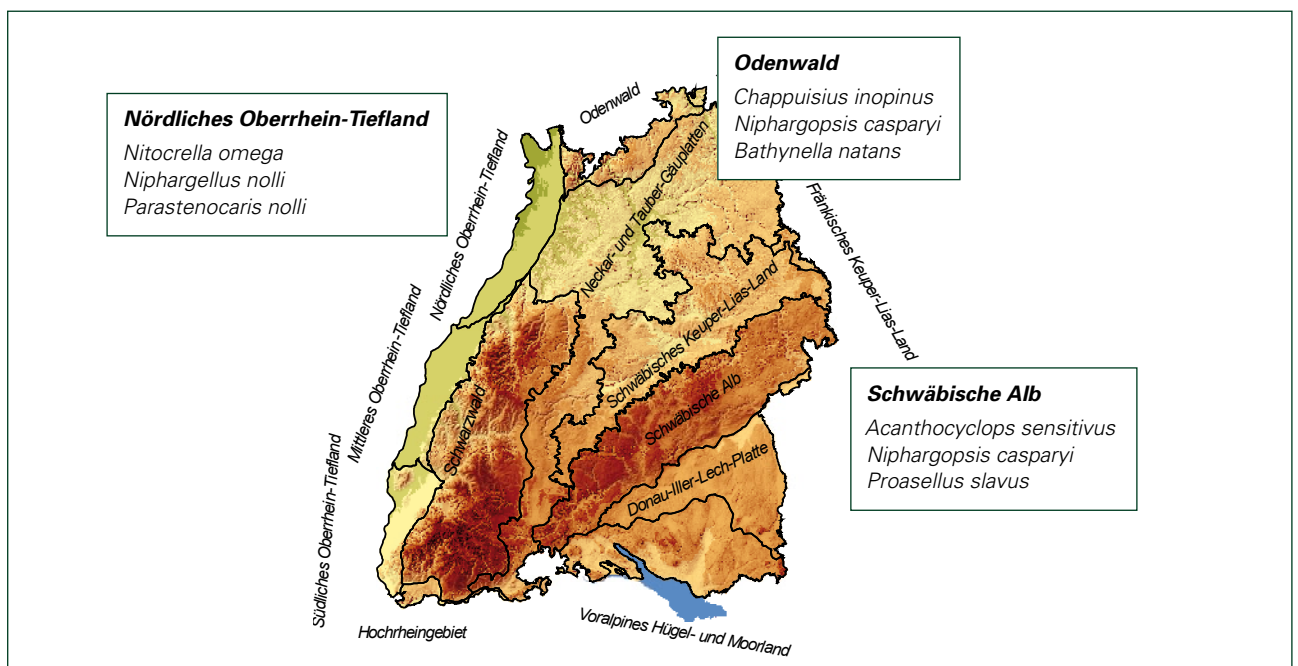


Abb. 18: Typische Arten für einige Naturraumgruppen.

# Was bringt die Erforschung der Grundwassertiere?

Das Auftreten von Grundwassertieren hängt, wie die Ergebnisse dieser Studie gezeigt haben, sehr stark vom Naturraum, von der Art der Grundwasserleiter und von der Zugehörigkeit zu einem bestimmten Gewässersystem ab. Auch der Kontakt mit dem Oberflächenwasser wie Fluss- und Sickerwasser hat großen Einfluss auf die Besiedlung des Grundwassers. Dadurch gelangen nicht nur Sauerstoff und Nährstoffe ins Grundwasser, sondern auch Schadstoffe. Die Grundwassertiere reagieren darauf, indem bestimmte Arten verschwinden oder durch andere verdrängt werden.

Sind diese Besonderheiten bekannt, kann man die Tiere zur Bewertung der Grundwasserqualität nutzen, ähnlich wie es in Fließgewässern schon seit langem geschieht. Biomonitoring wird diese Methode genannt. Dabei wird aus dem Vorkommen und dem Verhalten von Organismen auf die Umweltbedingungen in ihrem Lebensraum geschlossen.

Dies setzt voraus, dass die verschiedenen Lebensräume, ihre Besonderheiten und Bewohner bekannt sind. Leider weiß man bisher nur sehr wenig über den Lebensraum Grundwasser. Kaum bekannt ist bisher, wie die Grundwassertierarten auf bestimmte Veränderungen reagieren, ja nicht einmal, warum und wo diese Arten überhaupt vorkommen.

Die hier vorgestellte Studie „Erhebung und Beschreibung der Grundwasserfauna in Baden-Württemberg“ leistet deshalb einen Beitrag, nicht nur zur Erforschung des Grundwassers, sondern auch zum Schutz unseres Trinkwassers.

Ökologie und Ökonomie sind im Grundwasser das gleiche. Nur wenn es uns gelingt, die Grundwasserökosysteme zu schützen, schützen wir auch unser Trinkwasser. Denn nur gesunde Grundwasserökosysteme liefern auch gutes Trinkwasser.

- HERAUSGEBER** LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Postfach 100163, 76231 Karlsruhe, <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de>
- BEARBEITUNG & REDAKTION** Andreas Fuchs <sup>1</sup>, Hans Jürgen Hahn <sup>1</sup>, Klaus-Peter Barufke <sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Universität Koblenz-Landau, Campus Landau,  
Abt. Biologie Arbeitsgruppe Grundwasserökologie  
<sup>2</sup> LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Referat 42 – Grundwasser, Baggerseen
- BEZUG** Diese Kurzfassung (Bd. 33, kostenlos) und der ausführliche Fachbericht  
(Bd. 32, Preis 15 €) sind erhältlich bei der Verlagsauslieferung der LUBW  
JVA Mannheim-Druckerei, Herzogenriedstr. 111, 68169 Mannheim  
Telefax 0621/398-370, [bibliothek@lubw.bwl.de](mailto:bibliothek@lubw.bwl.de)  
Kurzfassung auch als Download unter: [www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)
- ISSN** 1437-0131 (Reihe Grundwasserschutz Bd. 33, 2006)
- STAND** Dezember 2006, 1. Auflage
- BILDNACHWEIS** Titelbild: Grundwassertiere von links nach rechts: Muschelkrebse *Mixtacandona laisi*,  
Raupenhüpferling *Bryocamptus sp.*, Brunnenkrebs *Bathynella freiburgensis*
- Alle Abbildungen ausser den u.g.: A. Fuchs, Universität Koblenz-Landau
- Titelfoto, Abb. 3: H. J. Hahn, Universität Koblenz-Landau;  
Abb. 2: P. Pospisil, Wien; Abb. 4, 5: R. Steinmetz, LUBW;  
Abb. 8 bis 15: A. Fuchs, Universität Koblenz-Landau
- DRUCK** SchwaGeDruck 76287 Rheinstetten  
Gedruckt auf Recyclingpapier