



**INSTITUT FÜR
GRUNDWASSER
ÖKOLOGIE GMBH**
INSTITUTE FOR GROUNDWATER ECOLOGY

gwf-Wasser|Abwasser NETZWERK WISSEN

Aktuelles aus Bildung und Wissenschaft,
Forschung und Entwicklung



© IGÖ/UKL

Studienort Landau im Porträt: Grundwasser

- Geballte Kompetenz in Sachen Grundwasserökologie
- Das Netzwerk Grundwasserökologie
- IGÖ-Geschäftsführer Dr. Hans Jürgen Hahn im Interview
- Angewandter Grundwasserökologe mit Universitätszertifikat
- Umweltwissenschaften studieren, um die Welt zu verstehen
- Grundwassertiere leben auf Sparflamme
- Reiner Wein für reines Grundwasser

Forschungs-Vorhaben und Ergebnisse

- Effektivität einer Biofilmreduktion auf den Metazoenbefall im Trinkwasserleitungsnetz
- Bioindikation in der Grundwasser-Überwachung – ein neues Werkzeug

Sonderdruck



Wer wir sind

Das Institut für Grundwasser- ökologie IGÖ GmbH

ist Partner der Universität Koblenz-Landau und befasst sich mit allen Fragen der grundwasserökologischen Forschung und Anwendung.

Unsere Stärken:

Dienst- und Beratungsleistungen auf wissenschaftlicher Grundlage in den Bereichen:

- Qualitätssicherung bei der Trinkwassergewinnung
- Grundwassermonitoring & Management
- Quellen: Bewertung & Biotopschutz
- Hyporheische Zone und Auen/ EU-Wasserrahmenrichtlinie
- Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen

Wir sind Spezialisten für:

- Biodiversität
- Ökologische Leitbilder
- Ökologische Bewertungskonzepte
- Monitoringprogramme
- EU-Wasserrahmenrichtlinie

Unsere Schwerpunkte:

- Ökologische Managementkonzepte für
 - Fördergebiete
 - Wasserwerke
 - Versorgungsnetze
- Weiterbildungsveranstaltungen für Wasserversorger

*Nur gesunde
Grundwasser-Ökosysteme
liefern sauberes
Trinkwasser!*

gwf-Wasser|Abwasser

NETZWERK WISSEN

Aktuelles aus Bildung und Wissenschaft,
Forschung und Entwicklung



© IGÖ/UKL

Studienort Landau im Porträt: Grundwasser

- Geballte Kompetenz in Sachen Grundwasserökologie am Campus Landau
- Das Netzwerk Grundwasserökologie
- IGÖ-Geschäftsführer Dr. Hans Jürgen Hahn im Interview
- Angewandter Grundwasserökologe mit Universitätszertifikat
- Umweltwissenschaften studieren, um die Welt zu verstehen
- Grundwassertiere leben auf Sparflamme
- Reiner Wein für reines Grundwasser

Forschungs-Vorhaben und Ergebnisse

- Effektivität einer Biofilmreduktion auf den Metazoenbefall im Trinkwasserleitungsnetz
- Bioindikation in der Grundwasser-Überwachung – ein neues Werkzeug

Geballte Kompetenz in Sachen Grundwasserökologie am Campus Landau

Universität Koblenz-Landau und IGÖ GmbH setzen auf Grundlagen und Anwendung, verbinden effektiv Forschung und Praxis

Landau in der Pfalz hat sich in den letzten zehn Jahren zu einem Standort entwickelt, an dem sich die Kompetenzen im Bereich der grundlegenden und angewandten Grundwasserökologie ballen: Der Campus Landau ist derzeit die einzige Hochschule in Deutschland, die Studierenden grundwasserökologisches Wissen speziell mit Bezug zur Wasserversorgung vermittelt. Das liegt am Zusammenspiel zweier umtriebiger Kooperationspartner: der Universität Koblenz-Landau (UKL) mit ihrem Institut für Umweltwissenschaften und dem Institut für Grundwasserökologie IGÖ GmbH, einer Ausgründung der Universität am Campus Landau.

Im Dezember 2003 schlägt die Geburtsstunde des Instituts für Grundwasserökologie. Vier Mitarbeiter der Arbeitsgruppe „Grundwasserökologie“ an der UKL gründeten das Institut zunächst als GbR. Nach einer kurzen Übergangsphase als OHG wird das Institut im Juli 2011 in eine GmbH umgewandelt. Das war der Startschuss, um aus der bisherigen „Feierabend-Firma“ ein professionelles Unternehmen zu entwickeln.

Die IGÖ GmbH bietet innovative, ökologische Dienstleistungen, wie Weiterbildungen, Beratungen, Bewertungen sowie Auftragsforschun-

gen, und Produkte rund ums belebte Grundwasser an. Der Fokus liegt dabei ganz klar auf der Ressource Trinkwasser. Inhaltliche Schwerpunkte sind die Qualitätssicherung beim Trinkwasser, die Grundwasserüberwachung und die Ökologie von Quellen. Die IGÖ-Mitarbeiter bewerten Trinkwasser, Grundwasser, Quellen und Fließgewässer anhand der darin lebenden Tiere. Neben Weiterbildungsveranstaltungen und ökologischen Untersuchungen führen sie auch Auftragsforschungen im Grundwasserbereich durch und entwickeln Pflege- und Entwicklungspläne für

Quellen und Fließgewässer. „Für alle diese Bereiche entwickeln und vertreiben wir systemgebundene Probennahmegeräte, die überwiegend Eigenentwicklungen der IGÖ GmbH darstellen“, führt Dr. Hans Jürgen Hahn, Geschäftsführer der IGÖ GmbH, einen weiteren Punkt im Leistungsspektrum der IGÖ GmbH aus.

Diese Leistungsvielfalt hat sich herumgesprochen: Immer mehr (öffentliche) Wasserversorger, aber auch Fachverbände nutzen die Angebote. Gerade bei Fachbehörden aus Wasserwirtschaft und Naturschutz besteht ein erheblicher Bedarf für Auftragsforschung und Fachgutachten.

Kundenvorteile durch neue biologische Verfahren

Die Vorteile für die Kunden liegen dabei auf der Hand: Mithilfe neuer biologischer Verfahren unterstützt die IGÖ GmbH ihre Kunden bei der Qualitätssicherung sowie Überwachung und Bewertung geschützter Lebensräume, Grundwasservorkommen und Trinkwassergewinnungsanlagen. Dies hat auch einen wirtschaftlichen Aspekt: „Der Kunde spart Geld, da er mit biologischen Methoden nicht nur erheblich mehr Informationen erhält als mit gleich teuren, nicht-biologischen Standardverfahren, sondern auch gänzlich neue“, ist Hahn überzeugt. Und nicht zuletzt sichern sich Versorgungsunternehmen, die ihr Wasser



Das IGÖ im Feld: IGÖ-Geschäftsführer Dr. Hahn bei einer Probennahme ... © IGÖ

an andere Wasserversorger liefern, durch ökologische Überwachung des verkauften Wassers gegen etwaige Regressansprüche ab.

Das Alleinstellungsmerkmal der IGÖ GmbH ist die Verknüpfung von grundwasserökologischer Forschung und Anwendung, die sich aus der engen Verbindung zur UKL ergibt. Hahn betont: „Es gibt außer dem IGÖ kein Unternehmen in Europa, das grundwasserökologische Dienstleistungen anbietet. In Deutschland sind IGÖ und UKL die einzigen Einrichtungen mit Kompetenzen in faunistischer Grundwasserökologie.“

Die Bindung der IGÖ GmbH an die UKL ergibt sich aus zwei bestehenden Kooperationsvereinbarungen: eine über die Grundlagen der Zusammenarbeit in Forschung und Anwendung sowie eine zweite zum Themenkreis Weiterbildung mit dem Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW). Dabei sind die Aufgaben klar verteilt:



... bei der Wissensvermittlung: Info-Stand auf der Wasser Berlin ... © IGÖ

Grundlagenforschung im Bereich der Grundwasserökologie ist Sache der Universität, während die IGÖ GmbH Auftragsforschung, Beratung und Weiterbildung übernimmt.

IGÖ finanziert Hälfte aller grundwasserökologischen Promotionen

Ziel dieser Ausgründung ist eine „Public-Private-Partnership“, von ►►

Gesellschafter der IGÖ GmbH

Die Gesellschafter der IGÖ GmbH sind fünf promovierte Biologen, mit unterschiedlichen Schwerpunkten im Bereich der Gewässerökologie:



Dr. **Sven Berkhoff** ist Spezialist für die hyporheische Zone (Übergang zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser) und Dozent für Zoologie an der Universität in Landau.



PD Dr. **Hans Jürgen Hahn**, Geschäftsführer der IGÖ GmbH, habilitierte über die Anwendungsmöglichkeiten grundwasserökologischer Forschung und leitet seit über 10 Jahren die Grundwasserökologie an der Universität in Landau.



Dr. **Dirk Matzke** ist neben seiner Tätigkeit bei der IGÖ GmbH als internationaler Berater für Wasserver- und -entsorgung tätig. Er promovierte über die Auswirkungen von Altlasten auf Grundwassertiere.



Dr. **Andreas Fuchs** ist Experte für die Taxonomie (Bestimmung) von Grundwassertieren. Er promovierte über die Verbreitungsmuster der Grundwasserfauna.



Dr. **Holger Schindler** hat sich auf die Bewertung von Quellen und Fließgewässern, speziell des Makrozoobenthos und vor dem Hintergrund der EU-Wasserrahmenrichtlinie, spezialisiert. Er ist ehrenamtlicher Vorsitzender des BUND Rheinland-Pfalz.



... und vor Ort: IGÖ-Gesellschafter Dr. Berkhoff bei einer Probennahme im Wasserwerk.

© IGÖ

der beide Partner profitieren. Diese Kalkulation scheint aufzugehen. So wurde bisher etwa die Hälfte aller grundwasserökologischen Promotionen der Universität ganz oder teilweise über Aufträge der IGÖ GmbH finanziert. Andererseits tritt das Institut bei Forschungsprojekten der Hochschule immer wieder als Dienstleister auf. Internationale Projektanträge (z.B. der EU) reichen Hochschule und IGÖ GmbH oft gemeinsam als Partner ein, da die Beteiligung eines sogenannten KMU (kleines oder mittleres Unternehmen) bei vielen Ausschreibungen mittlerweile nicht nur erwünscht, sondern ausdrücklich gefordert wird.

Die Vernetzung zwischen Universität und Institut ist nicht nur inhaltlich sehr eng, sondern auch

Das Netzwerk Grundwasserökologie

Nicht viele Einrichtungen befassen sich mit Grundwasserökologie. Man kennt sich und tauscht sich aus. Im Laufe der Jahre ist so ein informelles Netzwerk entstanden. Eine Reihe von Partnern, die meisten aus Süddeutschland, findet sich immer wieder zusammen, um ganz pragmatisch in Forschung, Praxis und Wissensvermittlung zusammenzuarbeiten. Viele der Partner treffen sich regelmäßig in dem DWA/DVGW-Projektkreis „Grundwasserbiologie“ (für die Wasserversorgung) oder im DGL-Arbeitskreis „Lebensraum Grundwasser“ (für die Wissenschaft).

Neben der IGÖ GmbH sind immer wieder dabei: die Universität Koblenz-Landau mit der Arbeitsgruppe Molekulare Ökologie, dem Institut für Umweltwissenschaften und dem Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW); das Helmholtz Zentrum München mit dem Institut für Grundwasserökologie; das Umweltbundesamt (UBA); die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW); der Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW); die Firma Hammann GmbH und das Helmholtz-Gymnasium Bielefeld.

Die verschiedenen Partner bringen ihr Wissen um ganz unterschiedliche Aspekte der Grundwasserökologie in das Netzwerk ein, sodass die Arbeitsschwerpunkte Anwendung, Forschung und Bildung kompetent besetzt sind.

Im Bereich Forschung ist neben UKL und IGÖ GmbH das Institut für Grundwasserökologie vom Helmholtz Zentrum München, einer Forschungseinrichtung des Bundes und des Freistaates Bayern, besonders hervorzuheben. Das Institut ist national und international führend in der grundlegenden und

angewandten Forschung zur Mikrobiologie des Grundwassers. Forschungsthemen liegen in den Bereichen Schadstoffabbau, mikrobielle und molekulare Ökologie, Umweltisotopenchemie, Hydrogeologie sowie Hydrologische Modellierung und werden in sechs Arbeitsgruppen bearbeitet. In Verbindung mit der Beurteilung von Ökosystemen wurden in den vergangenen Jahren ökotoxikologische Forschungen zur Grundwasserfauna mit Schwerpunkt auf Toleranz gegenüber Schadstoffen und auf geothermische Ressourcen begonnen. Eines der neuen Themen – das Verhalten pathogener Viren im Grundwasser – bildet eine direkte Verbindung zwischen Umweltforschung und menschlicher Gesundheit. Die Zusammenarbeit zwischen Helmholtz Zentrum München und dem Standort Landau, Universität ebenso wie IGÖ GmbH, ist sehr eng, da sich die Einrichtungen inhaltlich perfekt ergänzen. Bei zahlreichen Projekten und Anträgen treten die Partner deshalb gemeinsam auf.

Das Umweltbundesamt (UBA) vermittelt im Gewässerschutz an der wichtigen Schnittstelle zwischen Wasserwirtschaft, Wissenschaft und Politik. Um bestehende und kommende Probleme für das Grundwasser identifizieren zu können, fördert das UBA wissenschaftliche Projekte zur Erfassung und Bewertung des Grundwasserzustandes. Dazu gehören derzeit zum Beispiel Forschungsvorhaben zur biologischen Bewertung von Grundwasserökosystemen und zu den Auswirkungen der oberflächennahen Geothermie. Die Ergebnisse dieser und anderer Projekte bilden die Grundlagen für Maßnahmen und Empfehlungen für eine ökologisch vertretbare Nutzung der Grundwasserressourcen in Deutschland.

räumlich und personell: Die IGÖ GmbH hat eigene Räume an der Uni angemietet, und zwei ihrer Gesellschafter lehren und forschen gleichzeitig auch als Dozenten an der Universität. Grundwasserökologische Inhalte werden so in verschiedenen Veranstaltungen (z. B. Praktikum Gewässerökologie, Exkursionen) den Studierenden für das Lehramt in Biologie und der Umweltwissenschaften vermittelt.

Abschlussarbeiten sind ganz nah an der Praxis

Vor allem aber ist das Institut durch die Betreuung von Promotionen, Bachelor-, Master- und Staatsexamensarbeiten in die Lehre eingebunden. Gerade die Abschlussarbeiten sind oft nah an der Praxis oder zumindest in laufende For-

schungsprojekte eingebunden. „So lernen unsere Absolventen die Grundwasserökologie nicht nur als theoretisches Thema, sondern auch als Aufgabe und als Grundlage unserer Trinkwasserversorgung kennen“, resümiert Hahn. „Mit dem Campus Landau ist unsere Hochschule die einzige in Deutschland, wo man grundwasserökologische Kompetenzen, speziell mit Bezug zur Wasserversorgung, erwerben kann.“

Die solchermaßen ausgebildeten Fachleute sollen dann bevorzugt am Standort Landau gehalten werden, so das Kalkül der Kooperationspartner. Dabei kann die Ausgründung helfen: Angesichts knapper und zunehmend zurückgehender Planstellen an den Hochschulen können den jungen Leuten dauer-

hafte Perspektiven vor allem über privatwirtschaftliche, angewandt ausgerichtete Ausgründungen geboten werden. Der Reiz liegt hier vor allem darin, dass die IGÖ GmbH an der Schnittstelle zwischen Forschung und Anwendung agiert und damit ein hochaktuelles, vielseitiges Tätigkeitsfeld bietet. So bleibt die grundwasserökologische Kompetenz am Standort nachhaltig erhalten.

Kontakt:

**Institut für
Grundwasserökologie IGÖ GmbH,
An der Universität,
Fortstraße 7, D-76829 Landau,
Tel. (06341) 280 31590,
Fax (06341) 280 31591,
E-Mail: info@groundwaterecology.de,
www.groundwaterecology.de**

Im Bereich der Anwendungen betreibt die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) in Baden-Württemberg ein landesweites Messnetz zur Grundwasserüberwachung mit ca. 2 200 Beschaffenheitsmessstellen, 2 600 Grundwasserstandsmessstellen, 200 Quellen und 30 Lysimetern zur Erfassung der Sickerwassermenge. Hinsichtlich seiner Grundwasserfauna ist Baden-Württemberg eines der am besten untersuchten Länder weltweit. Seit über zehn Jahren arbeitet die LUBW eng mit der UKL und der IGÖ GmbH zusammen. In der Bewertung und Überwachung des Grundwassers mit biologischen Methoden setzt Baden-Württemberg Maßstäbe, hat sich u. a. aktiv am Projekt „Biologische Bewertung von GW-Ökosystemen“ von Umweltbundesamt und Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser beteiligt.

Sachsen-Anhalt ist das erste norddeutsche Land, das ökologische Verfahren für die Überwachung und Bewertung des Grundwassers erprobt. Mit der IGÖ GmbH besteht seit 2008 eine enge Zusammenarbeit. Vor zwei Jahren begann die IGÖ GmbH im Auftrag des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) an insgesamt zehn Messstellen mit einem grundwasserfaunistischen Monitoring. Das Messnetz basiert auf dem 2008/09 durchgeführten Sonderuntersuchungsprogramm zur Erhebung und Bewertung der Grundwasserfauna Sachsen-Anhalts. So entstand eine erste repräsentative Erfassung der Grundwasserfauna des Landes. Durch seine Lage am nördlichen Rande der Mittelgebirge hat Sachsen-Anhalt eine besondere Bedeutung für die Definition von Referenzen und stygoregionalen Gliederungsansätzen.

Für den Bereich Schule und Bildung sitzt das Helmholtz-Gymnasium Bielefeld mit im Netzwerk-Boot. Die engagierte Biologie- und Chemie-Lehrerin Doris Eberhardt war vor ihrer Zeit im Schuldienst als Leitung Naturschutz- und Gewässerpolitik beim Bundesverband Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland unter anderem für das Grundwasser zuständig. Dort trug sie maßgeblich mit dazu bei, dass der Lebensraum Grundwasser Eingang in die EG-Grundwasserrichtlinie und in die Nationale Biodiversitätsstrategie fand. Ihre Begeisterung für das belebte Grundwasser vermittelt sie in Bielefeld seit zwei Jahren ihren Schülern am Helmholtz-Gymnasium. Und das mit großem Erfolg: Zwei ihrer Schüler gewannen in diesem Frühjahr mit ihrem selbst gedrehten Kurzfilm „Grundwassershrimps“ über Grundwassertiere, ihr Vorkommen und ihre Erforschung den ersten Preis beim Wettbewerb „Entdecke die Vielfalt“. Ihr Ziel ist ein eigenes Grundwasserlabor für den Biologieunterricht. Im Netzwerk Grundwasserökologie ist Doris Eberhardt ein starker Partner für den Bereich Schule, da die Universität am Campus Landau einen Schwerpunkt in der Lehrerbildung hat.

Weitere Informationen zu den Netzwerk-Partnern:

www.helmholtz-muenchen.de/igoe
www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/grundwasser/index.htm
www.lubw.baden-wuerttemberg.de
www.lhw.sachsen-anhalt.de
www.hammann-gmbh.de

„Das Grundwasser ist ein Lebensraum, für den wir Verantwortung tragen“

PD Dr. Hans Jürgen Hahn erläutert, warum Umweltschutz für ein sauberes Trinkwasser wichtig ist

„Nur gesunde Grundwasserökosysteme liefern auch gesundes Trinkwasser“. Nach diesem Leitsatz richtet das Institut für Grundwasserökologie IGÖ GmbH als Ausgründung der Universität Koblenz-Landau seine Lehre aus und greift als externer Dienstleister Wasserversorgern im Bereich Überwachung und Bewertung sowie Qualitätssicherung helfend unter die Arme. Der Geschäftsführer der IGÖ GmbH PD Dr. Hans Jürgen Hahn erläutert im Interview mit gwf-Wasser | Abwasser, wie man Grundwassertiere als Frühwarnsystem nutzen kann, welche neuen Werkzeuge für die Grundwasserüberwachung nötig sind und warum es wichtig ist, nicht nur Studenten den Schutz der belebten Natur nahe zu bringen.

gwf: Herr Dr. Hahn, Sie sind Privatdozent an der Universität Koblenz-Landau und gleichzeitig Geschäftsführer des Instituts für Grundwasserökologie IGÖ GmbH. Diese Ausgründung der Universität Koblenz-Landau sieht ihre Aufgaben im Bereich der ökologischen Grundwasserforschung. Wo liegen Schwerpunkte in Ihrer Arbeit?

Dr. Hans Jürgen Hahn: Unsere Schwerpunkte liegen in der Anwendung und Weitergabe aktueller grundwasserökologischer Forschungsergebnisse. Wir sehen das IGÖ an der Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und Praxis. Konkret bedeutet das, dass wir an der Hochschule die Ökologie von Grundwasser, Quellen und Bachsedimenten erforschen und mit den dabei gewonnenen Erkenntnissen Fachbehörden und Wasserversorger beraten. Diese Beratung kann im einfachsten Falle eine klassische Beratung zu aktuellen Problemen sein, sie kann aber auch als Auftragsforschung bestimmte angewandte Fragestellungen untersuchen, z.B.: „Wie lässt sich Grundwasser anhand der Fauna überwachen?“, „Wie wirkt sich ein Eingriff, z.B. eine Baumaßnahme, auf Quelllebensräume aus?“, „Habe ich Tiere in meinen Trinkwasserversorgungs- und -verteilungsanlagen und wie gehe ich damit um?“

Und, ganz wichtig, Weiterbildungen: Wir informieren Fachleute aus Behörden und Wasserversorgung durch Vorträge, Fachtreffen und Seminare über die Zusammenhänge zwischen oberirdischem und unterirdischem Wasser und vermitteln Lösungsansätze. Damit wollen wir Hilfe zur Selbsthilfe geben.

gwf: Am Standort des Instituts am Campus Landau gibt es viele Mög-

lichkeiten, sich mit Grundwasser, Feuchtgebieten oder Quellen zu beschäftigen. Allein in und um Landau liegen vier Wasserschutzgebiete. In welchen Bereichen forscht das IGÖ hier direkt vor Ort?

Dr. Hans Jürgen Hahn: Bei uns in der Pfalz gibt es tatsächlich hochinteressante Wässer und Gewässer. Faszinierend ist vor allem, wie Grundwasser über Quellen und Bachsedimente mit dem Oberflächenwasser kommuniziert und wie sich dies auf geschützte Biotope, z.B. Feuchtgebiete, auswirkt – wir sprechen von Bio- oder Ökohydrologie. Das ist zunächst reine Grundlagenforschung, die wir über die „Universitäts-Schiene“ umsetzen. Sehr anwendungsorientiert ist aber dann die Frage, ob und wie man Grundwassertiere als Bioindikatoren für hydrologische Veränderungen, gar als Frühwarnsystem, nutzen kann, oder einfacher ausgedrückt, ob die Tiere anzeigen, wie viel Grundwasser man abpumpen darf, bevor (teure) ökologische Schäden auftreten.

gwf: Ihr Institut ist aber auch über die Landesgrenzen von Rheinland-Pfalz hinaus bekannt. Sie haben für Auftraggeber aus anderen Bundesländern, zum Beispiel Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt oder Bayern, Studien durchgeführt. Welche Themen sind für öffentliche Auftraggeber wichtig?



Den Studierenden die Verantwortung für ein sauberes Trinkwasser vermitteln. © IGÖ

Dr. Hans Jürgen Hahn: Da sieht man die ganze Spannbreite unserer Aktivitäten. Ganz zentrale Punkte, gerade für öffentliche Auftraggeber, sind immer Bewertung und Überwachung. Diese Bereiche bilden die Schwerpunkte unserer Arbeit. Wir beantworten z.B. solche Fragen: Wie stark und wie weit wirken sich Baggerseen auf das Grundwasser aus? Kann man dies anhand der Grundwasserbiologie erkennen und bewerten? Lässt sich das Grundwasser auch biologisch überwachen? In welcher Hinsicht? Im Bereich Wasserversorgung beraten wir übrigens zunehmend Wasserversorgungsunternehmen in ganz Deutschland über Tiere in ihren Systemen. Im Vordergrund steht die Qualitätssicherung. Wir screenen die Systeme: „Gibt es Tiere? Welche? Wo? und woher kommen sie? Was sagt uns das über die Anlagen? Wie werde ich die Tiere wieder los?“

gwf: Welche aktuellen Fragestellungen bearbeiten Sie derzeit für Auftraggeber?

Dr. Hans Jürgen Hahn: Unter dem Stichwort (biologische) Langzeitüberwachung suchen wir nach neuen Werkzeugen für die durch die Grundwasserrichtlinie bzw. -verordnung vorgeschriebene Grundwasserüberwachung. Hier sehen wir, dass die Lebensgemeinschaften sehr rasch auf Veränderungen im näheren oder weiteren Umfeld einer Messstelle reagieren – meist sehr viel deutlicher als der Wasserchemismus. Oder ein ganz anderes, hochaktuelles Problem: „Wie gehe ich als Behörde um mit Anträgen zur Nutzung des Grundwassers als Kühlwasser?“ und „Wie ist die damit verbundene Erwärmung und deren Konsequenzen für die Biologie und Hygiene des Grundwassers zu bewerten?“

gwf: Sie sprechen von der sogenannten Eingriffsregelung, die sich auf das Bundesnaturschutzgesetz, das Baugesetzbuch sowie die einzelnen Naturschutzgesetze der Länder gründet und die als Instrument des Natur-

Zur Person

Dr. Hans Jürgen Hahn ist seit 2008 Privatdozent und wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Koblenz-Landau. In den Jahren 2000 bis 2004 begründete er im Rahmen eines Habilitationsstipendiums der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) die Arbeitsgruppe Grundwasserökologie an der Universität, deren Leiter er seitdem ist. Zusammen mit Kollegen rief er 2003 die Institut für Grundwasserökologie IGÖ GmbH ins Leben. Von Anfang an war er deren Geschäftsführer.

Schwerpunkte seiner Forschungsarbeit sind unter anderem Oberflächenwasser-Grundwasser-Wechselwirkungen, Tiere in Wasserversorgungsanlagen oder ökologische Bewertungsansätze für das Grundwasser.

Hahn engagiert sich auch über den universitären Alltag hinaus für den Umweltschutz. So ist er Sprecher des Arbeitskreises Lebensraum Grundwasser der Deutschen Limnologischen Gesellschaft (DGL) und Mitglied in verschiedenen Naturschutzverbänden, zum Beispiel im Bundesarbeitskreis Wasser des Bunds für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND). Als besonders prägend empfand er die Zeit von 1991 bis 1999, als er als Naturschutzreferent für den BUND Landesverband Rheinland-Pfalz gearbeitet hat und danach einen halbjährigen Forschungsaufenthalt in Westaustralien absolvierte.

Kontakt:

PD Dr. Hans Jürgen Hahn, Grundwasserökologie, AG Molekulare Ökologie, Universität Koblenz-Landau, Campus Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Im Fort 7, D-76829 Landau, Tel. (06341) 280-31211, Fax (06341) 280-31591, E-Mail: hjhahn@uni-landau.de



schutzrechts dafür sorgen soll, dass negative Folgen von Eingriffen in Natur und Landschaft vermieden oder minimiert werden sollen ...

Dr. Hans Jürgen Hahn: Ja genau. Die Eingriffsregelung ist gerade für Quellen als geschützte Lebensräume ein Thema: Die Kunst liegt darin, diese sensiblen Biotope selbst, vor allem aber auch die Folgen möglicher Eingriffe zu bewerten. Die ökologische Erfassung und Bewertung von Quellen im Rahmen der Eingriffsregelung ist eine Spezialität des IGÖ, mit der wir derzeit bei einer Reihe von Vorhaben eingebunden sind.

gwf: Über Drittmittelprojekte sind Sie mit dem Institut darüber hinaus auch im Ausland vertreten. Welches war da ihr größtes Projekt?

Dr. Hans Jürgen Hahn: Bis zur Wirtschaftskrise 2009 arbeiteten



Pegelbohrung in Korea soll geeignete Standorte für Uferfiltrationsanlagen ausloten. © IGÖ



Probennahme: Studenten arbeiten auch bei Forschungsprojekten mit. © Stein/UBA

wir – über sechs Jahre hinweg – in einem internationalen Verbundprojekt mit dem größten südkoreanischen Wasserversorger K-Water zusammen. Korea hat bei steigendem Wasserbedarf nur sehr geringe Grundwasservorkommen, und viele Flüsse sind verschmutzt. Deshalb setzt die Wasserversorgung immer stärker auf Uferfiltrat. Wegen der Qualitätsprobleme mit den Oberflächengewässern liegt deshalb das Hauptaugenmerk auf der Auswahl geeigneter Standorte für Uferfiltrationsanlagen und auf neuen Methoden der Qualitätssicherung. Hier kamen dann die Grundwasserökologie und damit auch die IGÖ GmbH ins Spiel. Die zentralen Fragen waren, wie sich die Hydrologie an den potenziellen Standorten darstellt und wie durch das Abflussregime des Nakdong, eines der größten Flüsse in Südkorea, das Grundwasser beeinflusst wird. Einer der Indikatoren dafür waren die Grundwassertiere. Zwei wesentliche Ergebnisse sind für dieses Vorhaben zu nennen: 1.) Grundwasserfauna als Bioindikator

lässt sich weltweit einsetzen und 2.) diese Organismen reagieren innerhalb weniger Tage auf hydrologische Veränderungen, sind also ein hervorragendes Frühwarnsystem.

gwf: Wo arbeiten sie aktuell im Ausland?

Dr. Hans Jürgen Hahn: Gemeinsam mit der Universität oder auch nur als Universitätsprojekte waren oder sind wir in Australien, Schweden, und derzeit in Irland aktiv.

gwf: Die IGÖ GmbH versteht sich als Dienstleistungs- und Beratungsunternehmen für Wasserversorger. In der Wasserwirtschaft, insbesondere in der Siedlungswasserwirtschaft, arbeiten viele Bauingenieure, Verfahrens- und Umwelttechniker. Wo bestehen Schnittstellen zu den Ingenieuren?

Dr. Hans Jürgen Hahn: Solche Schnittstellen bestehen überall dort, wo es darum geht Zusammenhängen zu verstehen und zu interpretieren. Hier kann die Grundwasserökologie wichtige Zusatzinformationen liefern.

gwf: In welchen Bereichen können Biologen den Technikern helfend unter die Arme greifen?

Dr. Hans Jürgen Hahn: Zwei Bereiche sind hier zuallererst zu nennen: die Umweltüberwachung- und -bewertung sowie die Qualitätssicherung in der Trinkwasserversorgung.

Ökologische Umweltüberwachung- und -bewertung sind seit Jahrzehnten Standard in Oberflächengewässern. Auch für das Grundwasser sollten wir auf dieses Werkzeug nicht verzichten. Wo wir Frühwarnsysteme für hydrologische Veränderungen benötigen (z.B. beim Feuchtgebietsmanagement), Informationen für hydrologische Zusammenhänge oder die hydrogeologischen Verhältnisse brauchen oder ein zusätzliches Hilfsmittel für die Grundwasserüberwachung gesucht wird – überall dort können Grundwasserökologen weiterhelfen ...

gwf: ... und wo im Bereich Qualitätssicherung in der Trinkwasserversorgung?

Dr. Hans Jürgen Hahn: Qualitätssicherung bedeutet ja zunächst, jederzeit Trinkwasser in höchster Qualität bereitstellen zu können. Dazu muss der Wasserversorger die potenzielle Gefährdung seines Grundwassers, die sogenannte Vulnerabilität, kennen: Der Wasserversorger muss seine Anlagen so betreiben und warten, dass es nicht zu Verkeimungen oder gar einem Massenbefall mit Tieren kommt. Sollte dieser seltene Fall doch einmal eintreten, muss er die Tiere ganz schnell wieder loswerden. Biologen sind hier die Ansprechpartner der Wahl.

gwf: Das IGÖ möchte mit seiner Tätigkeit einen Beitrag zum Schutz der belebten Natur leisten. In seinem Leitbild formuliert das Institut klar die Verantwortung, die die am Institut tätigen Biologen, Geographen und Ökologen für funktionierende Ökosysteme tragen, indem sie durch

angewandte Forschung die fachliche Grundlage schaffen, ökosystemare Zusammenhänge in Grundwasser, Quellen und hyporheischer Zone aufzuklären und umsetzbare Lösungen zu finden. Inwieweit vermitteln Sie diese Verantwortung auch an die Studierenden?

Dr. Hans Jürgen Hahn: Unser Leitspruch lautet: „Nur gesunde Grundwasserökosysteme liefern auch gesundes Trinkwasser“. Dieses Motto hat auch eine handfeste wirtschaftliche Basis. Der Wert des durch seine Organismen gereinigten, als Trinkwasser genutzten Grundwassers dürfte irgendwo zwischen 6 und 8 Milliarden Euro im Jahr liegen – alleine in Deutschland.

Diese Einsicht und die damit verbundene Verantwortung vermitteln wir unseren Studierenden zum Beispiel im Praktikum „Gewässerökologie“. Hier untersuchen sie eigenständig bestimmte Gewässer, auch das Grundwasser, und diskutieren am letzten Kurstag das Thema „Neue Wege im Umgang mit Wasser“. Exkursionen und vor allen Dingen Examens-, Bachelor-, Master- und Promotionsarbeiten fördern die enge Auseinandersetzung mit dem Grundwasser als Lebensraum.

gwf: Sie gehen aber in der Kommunikation noch einen Schritt weiter ...

Dr. Hans Jürgen Hahn: Die Verantwortung, die wir für unser Grundwasser tragen, vermitteln wir darüber hinaus auch Schülern, die bei uns Facharbeiten schreiben oder, wie am Helmholtz Gymnasium in Bielefeld, einen Grundwasserfilm drehen, bei uns Bestimmungskurse machen und versuchen, ein Grundwasserlabor für Schüler aufzubauen. Mit der „Kinderuni“ erreichen wir hunderte von Schulkindern.

Der wohl wichtigste Multiplikator des Gedankens eines flächendeckenden Grundwasserschutzes einschließlich des Erhaltes seiner Lebensgemeinschaften und Ökosystemdienstleistungen ist aber wohl der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND). Dessen Bundesarbeitskreis Wasser widmet sich seit Jahren intensiv der Thematik.

gwf: Wenn Sie zum Abschluss mit einem Satz den Status Quo am IGÖ zusammenfassen müssten: Wie würde der lauten?

Dr. Hans Jürgen Hahn: Ganz nahe am Puls der aktuellen Forschung sind wir gerade dabei, uns als praxisorientierte Dienstleister und Berater der Trinkwasserversorger auszurichten.

gwf: Herr Dr. Hahn, vielen Dank für das Gespräch.



Stauraum-systeme aus GFK



- Variable Durchmesser bis DN 3000
- Stauraumsystem einschließlich Überlauf und Drosselschacht
- Mehrstranglösung möglich
- Beständig gegen aggressive Abwässer
- Individuelle Fertigteilbauweise
- Verkehrstauglich
- Komplettlösung

Amitech Germany GmbH
Am Fuchsloch 19 · 04720 Mochau
Tel.: + 49 3431 71 82 - 0
Fax: + 49 3431 70 23 24
info@amitech-germany.de
www.amitech-germany.de

A Member of the **AMIANITIT** Group

Weitere Informationen unter
www.amiantit.com



Angewandter Grundwasserökologe mit Universitätszertifikat

IGÖ und ZFUW der UKL organisieren Weiterbildungskurse für Fachleute aus Wasserversorgung und Naturschutz

Eine Premiere feierten die IGÖ GmbH und das Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW) im Mai 2012 am Campus Landau: Zum ersten Mal fand der Kurs „Angewandter Grundwasserökologe in der Wasserversorgung“ statt – eine Weiterbildungsveranstaltung für Wasserversorger.

Zur ersten Weiterbildungsveranstaltung erschienen fünf Teilnehmer. Einer war sogar von der Nordsee bis in die Pfalz gereist, um Kenntnisse zu erwerben, die die Wasserfachleute benötigen, damit sie selbstständig die Biologie ihrer Anlagen überwachen können. Der Fokus liegt dabei auf den nicht immer gerne gesehenen tierischen Mitbewohnern.

Das Arbeiten in Kleingruppen ist fester Bestandteil des Konzepts:

Damit die Teilnehmer entsprechend individuell betreut werden können, sind fünf bis höchstens 15 Personen pro Gruppe zugelassen. Vier jeweils eintägige Module behandeln die Themen „Allgemeine Grundwasserökologie“, „Tiere im Trinkwasser erkennen und bestimmen“, „Netzhygiene“ und „Risikoanalyse“.

Am 9. und 10. Mai standen zunächst die „Allgemeine Grundwasserökologie“ und ein Bestimmungskurs auf dem Programm.

Sauberes Trinkwasser ist vor allem das Ergebnis biologischer Prozesse, und die Trinkwassergewinnungs- und -versorgungsanlagen sind nichts anderes als künstliche Grundwasserlebensräume. „Qualitätssicherung im Wasserwerk ohne die Kenntnis dieser Zusammenhänge stößt deshalb spätestens dann an ihre Grenzen, wenn die „Biologie“ verrückt spielt, z.B. unerwünschte Organismen plötzlich in Massen auftreten“, erläuterte Dr. Hans Jür-

Das ZFUW der Universität Koblenz-Landau



2011 war das Jahr der Geburtstage für das Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW): Am Campus Koblenz feierte es sein 20-jähriges Bestehen, am Campus Landau wurde es neu eingerichtet. In Kooperation mit den Fachbereichen der Universität und externen Partnern aus Hochschulen, Forschungsinstituten und der Wirtschaft entwickelt das ZFUW wissenschaftliche und zugleich arbeitsmarktorientierte Weiterbildungsmaßnahmen für Berufstätige. Diese umfassen abschlussorientierte Fernstudiengänge (mit Master- oder Diplomabschlüssen) sowie Zertifikatskurse schwerpunktmäßig in den Bereichen Energie, Gesundheit, Management und Umwelt. Aktuell werden unter anderem folgende Studiengänge und Kurse angeboten: Energiemanagement (Master of Science); Umweltwissenschaften (Diplom); Gesundheitsmanagement (Gesundheitsmanager univ.); Europäisches Umweltrecht; EU-Wasserrahmenrichtlinie; Grundwasserökologie; Betriebliches Umweltmanagement und Umweltökonomie.

Die weiterbildenden Studienangebote sind konzipiert für Akademiker, die sich berufsbegleitend wissenschaftlich weiterbilden und ggf. einen postgradualen Hochschulabschluss erlangen möchten. Auch Interessierte ohne Hochschulabschluss, die in einschlägigen Berufsfeldern tätig sind und über hinreichende Vorkenntnisse verfügen, können zugelassen werden. Praxisnähe und Flexibilität zeichnen das Weiterbildungskonzept daher ebenso aus wie die Ergänzung klassischer Elemente des Fernstudiums (didaktisch aufbereitete Fernstudienmaterialien, ergänzende Präsenzseminare) durch moderne Formen des E-Learnings.

Aktuell sind ca. 520 Studierende in drei weiterbildenden Studiengängen immatrikuliert und rund 400 Teilnehmer absolvieren jährlich das Kursprogramm des ZFUW. Die Zahl der Neuanmeldungen für den Studiengang Energiemanagement liegt bei 50 bis 60 jährlich, für den Studiengang Umweltwissenschaften bei 30 bis 40 pro Jahr. An den Zertifikatskursen nehmen jeweils 15 bis 40 Interessierte jährlich teil.

Das ZFUW ist Mitglied der Deutschen Gesellschaft für wissenschaftliche Weiterbildung und Fernstudium e.V. (DGWF) und der Arbeitsgemeinschaft für das Fernstudium an Hochschulen (AG-F).

Weitere Informationen: www.uni-koblenz-landau.de/zfuw

gen Hahn bei der Begrüßung. Diese Zusammenhänge sollen bei der Weiterbildungsveranstaltung vermittelt werden.

Dazu werden im ersten Modul Grundlagen der Grundwasserökologie vermittelt, lebende Grundtiere und Geräte und Methoden, wie diese zu fangen sind, präsentiert. Mit Themen wie Bioindikation, Tiere im Wasserwerk und Kommunikation ist die Einführung ganz auf die Wasserversorgung zugeschnitten. Die abschließende Diskussion am 9. Mai machte eines klar: Die intensive, unvoreingenommene Auseinandersetzung mit dem Phänomen „Tiere im Wasserwerk“ ist der Schlüssel zu einer erfolgreichen Qualitätssicherung. So berichtete eine Teilnehmerin: „Seitdem wir dieses Problem intern diskutieren und offensiv angehen, haben wir es im Griff.“

Am zweiten Kurstag begann das Große Krabbeln: „Tiere im Trinkwasser erkennen und bestimmen“ stand auf dem Programm. In diesem Vertiefungsmodul werden sowohl theoretische biologische Fragestellungen wie „Was ist eine Art?“ oder „Wie funktioniert ein Bestimmungsschlüssel (ein Bestimmungsbuch)?“ erörtert. Das Hauptaugenmerk liegt aber auf der ganz praktischen Bestimmungsarbeit: Die Teilnehmer sollen befähigt werden, die wichtigsten Grundwassertiere zu erkennen und zu bestimmen.

Als Einstieg ergründeten die Kursteilnehmer an einer Posthornschnecke und an verschiedenen Süßwassermuscheln gemeinsam die Tücken der Bestimmungsliteratur. Danach kamen unterschiedlichste Grundwassertiere, eingelegt in Alkohol, unter die binokulare Lupe. Bei 20- bis 50facher Vergrößerung hatten die Teilnehmer keine Mühe, die Tiere zu erkennen und meist richtig zu bestimmen. Die Nummern auf den Lösungsbögen stimmten oft mit den Nummern auf den Gläschen mit den eingelegten Tieren überein.

Zum Abschluss des zweiten Kursmoduls standen frische Grundwasserproben auf dem Tisch, die die



*Praktische Arbeit:
Kursteilnehmer bestimmen
unter Anleitung verschiedene
Grundwassertiere und lernen
die Tücken der Bestimmungsliteratur
kennen. © IGO*

Kursteilnehmer aussortierten („Ganz schön schnell, diese Hüpferlinge!“), bestimmten und dann interpretierten. Ihre Ergebnisse stellten sie dann der Gruppe vor: Welche Tiere haben wir gefunden? Was bedeutet das? Stammt die Probe aus tiefem Grundwasser oder gab es irgendwann einen Oberflächenwassereintrag oder Schadstoff?

Wer den gesamten viertägigen Kurs – Einführung und Vertiefungsmodul – absolviert und die abschließende Prüfung am vierten Kurstag besteht, erhält zum krönenden Abschluss ein Universitätszertifikat zum „Angewandten Grundwasserökologen (univ.)“.

Weitere Informationen: www.groundwaterecology.de

Veranstaltungskalender „Angewandter Grundwasserökologe“ (2012)

1. Für Wasserversorgungsunternehmen: Die Weiterbildungsveranstaltungen werden quartalsweise als eintägige Blockveranstaltungen angeboten. Grundlage ist ein Einführungskurs „Allgemeine Grundwasserökologie“, der durch drei Fachkurse vertieft werden kann.

Weitere Termine:

- 04.07.2012, 19.09.2012 und 06.11.2012 (Einführung in die Grundwasserökologie);
- 20.09.2012 (Tiere im Trinkwasser erkennen und bestimmen);
- 26.09.2012 (Netzhygiene);
- 07.11.2012 (Risikoanalyse)

2. Für Behörden und Planungsbüros: Ab dem dritten Quartal beginnen die Weiterbildungsveranstaltungen mit dem Einführungskurs „Umweltschutz & Landschaftswasserhaushalt“. Dieses Wissen kann gezielt durch Fachkurse vertieft werden, in denen behörden- und planungsrelevante Themen im Mittelpunkt stehen.

Weitere Termine:

- 25.09.2012 und 20.11.2012 (Umweltschutz & Landschaftswasserhaushalt: Grundwasser, Quellen und Fließgewässer);
- 21.11.2012 (Lebensraum Grundwasser);
- 22.11.2012 (Lebensraum Quellen)



© UKL; IGÖ

Umweltwissenschaften studieren, um die Welt zu verstehen

Die UKL bildet Bachelor- und Master-Absolventen mit naturwissenschaftlichem Systemverständnis aus

Umweltwissenschaftliche Belange gewinnen aufgrund der begrenzten Tragfähigkeit und Ressourcenkapazität der Erde zunehmend an Bedeutung. Hier gilt es, genügend junge Leute auszubilden, die die Folgen menschlichen Handelns im Sinne der Nachhaltigkeit bewerten und eine systemübergreifende Betrachtung möglich machen. Dieser Aufgabe hat sich die Universität Koblenz-Landau (UKL) mit dem Studiengang Umweltwissenschaften sowie dem internationalen, englischsprachigen Studiengang Ecotoxicology verschrieben. Einen Hauptanteil an der Lehre leistet dabei das noch junge Institut für Umweltwissenschaften.

Seit 2001 gibt es den Diplom-Studiengang Umweltwissenschaften am Campus Landau. Zum Wintersemester 2009/10 erfolgte die Umstellung auf Bachelor- und zum Wintersemester 2010/11 auf Master-Abschluss. Neu eingeführt wurde zu diesem Zeitpunkt auch der internationale, englischsprachige Studiengang Ecotoxicology. Heute sind 460 Studierende für den Studiengang Umweltwissenschaften eingeschrieben, für den Master Ecotoxicology sind es 20 Studierende.

Interdisziplinäres Bachelorstudium

Auf umweltrelevante Problemstellungen existieren viele Antworten: von Naturwissenschaftlern, von Ökonomen und Soziologen. Der interdisziplinäre Bachelorstudiengang Umweltwissenschaften an der UKL integriert all diese Bereiche und ermöglicht so eine umfassende

Betrachtungsweise aus ganz unterschiedlichen Blickwinkeln. Diese Herangehensweise verschafft den Umweltwissenschaftlern Einblicke in ökologische, ökonomische sowie politische Verflechtungen auf nationaler wie internationaler Ebene.

Die Ausbildung umfasst sowohl alle grundlegenden naturwissenschaftlichen Disziplinen (Chemie, Physik, Biologie, Geographie) als auch gesellschaftliche Aspekte (z.B. Umweltökonomie, Umweltrecht). Mit diesem umfassenden Spektrum sollen die Studenten in die Lage versetzt werden, die Umwelt und ihre Veränderungen quantitativ zu beschreiben, insbesondere unter Berücksichtigung des menschlichen Handelns. Ein vierwöchiges Berufspraktikum dient dazu, berufspraktische Erfahrungen zu sammeln und verschiedene Berufsbilder kennen zu lernen. Abgeschlossen wird das Bachelorstudium mit der Bachelorarbeit und einem ergänzenden Kolloquium.

Konsekutives Masterstudium

An das Bachelorstudium können Absolventen einen Masterstudiengang anschließen. Dieser behandelt die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Umweltkompartimenten auf unterschiedlichen Skalenebenen vom Molekül bis zur Landschaft inklusive des wirtschaftenden Menschen. Ziel des Masterstudiums ist es, neben Fachwissen vor allem Methodenkompetenz, Flexibilität und Systemverständnis zu vermitteln. Ihr Studienprogramm stellen sich die Studenten aus vier Wahlpflichtbereichen (Angewandte Umweltchemie & -physik; Angewandte Ökologie; Geoökologie; Sozioökonomie & Umweltmanagement) selbst zusammen.

Die fundierte theoretische Lehre und anwendungsorientierte Praxis-Veranstaltungen in Feld und Labor bereiten die Absolventen auf den Einstieg ins Berufsleben vor. Ein sechswöchiges Forschungs- und



Berufspraktikum dient dem Erwerb berufspraktischer Fähigkeiten und dem Knüpfen von Kontakten. Das Studium schließt mit der Masterarbeit und einem ergänzenden Kolloquium ab.

Mit diesem Programm setzt die UKL ganz andere Schwerpunkte als andere Universitäten. Die Mehrzahl der Umweltstudiengänge hat ihren Ursprung im Umweltingenieurwesen bzw. der Umwelttechnik. Damit einher gehen üblicherweise eine ingenieurtechnische Beschreibung der Umwelt und ihre Urbarmachung für den Menschen. An der UKL nähern sich die Wissenschaftler der Umwelt durch ihre naturwissenschaftliche Beschreibung. Behandelt werden beispielsweise folgende Fragestellungen: Wie sind natürliche Ökosystemfunktionen vom menschlichen Handeln betroffen? Oder wie können diese vom Menschen genutzt werden?

Junges, dynamisches IUW

Parallel zur Einführung des Studiengangs Umweltwissenschaften hat die Universität das Institut für Umweltwissenschaften (IUW) im Fachbereich 7 „Natur- und Umweltwissenschaften“ auf- und stark ausgebaut. Das Institut wurde 2004 gegründet und besteht heute aus insgesamt neun Arbeitsgruppen. Die meisten von ihnen sind deutlich jünger als drei Jahre. Erst im Mai dieses Jahres wurde die Leitung der Arbeitsgruppe Organische und

Nachgefragt bei ...

... Prof. Dr. Andreas Lorke, geschäftsführender Leiter des Instituts für Umweltwissenschaften an der Universität Koblenz-Landau



Herr Professor Lorke, welche Schwerpunkte setzt das Institut für Umweltwissenschaften im Bereich Forschung?

Der Schwerpunkt in der Forschung liegt im Bereich „Ökosysteme und anthropogene Stressoren“. Hier beschäftigen wir uns auf den unterschiedlichsten Skalen mit den Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umwelt – vom einzelnen Molekül über das Zusammenwirken unterschiedlicher Ökosysteme bis hin zu gesellschaftlichen und ökonomischen Aspekten. Beispiele für gemeinsame Forschungsthemen sind Land-Wasser-Interaktionen oder das Umweltverhalten synthetischer Nanopartikel. In den neun Arbeitsgruppen des Institutes wird eine Vielzahl weiterer Themen sowohl aus der Grundlagenforschung wie auch aus angewandten Bereichen bearbeitet. Die Themen umfassen beispielsweise die Ökotoxikologie, Abwasserwiederverwertung, Gewässerrenaturierung, Biodiversität, Treibhausgasemissionen und vieles andere mehr – z. B. auch Grundwasserökologie.

Wo sehen Sie die Stärken des Instituts – speziell in der Lehre?

Unsere Stärke ist die gemeinsame, disziplin- und skalenübergreifende Bearbeitung aktueller Umweltthemen. Erklärtes Ziel des Instituts ist die Erforschung und Lehre von Wechselbeziehungen zwischen den biologischen, chemischen, physikalischen, geowissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Aspekten der Umweltforschung. An diesem Ziel arbeiten die neun Arbeitsgruppen Hand in Hand.

Was sind Besonderheiten, die es von Einrichtungen an anderen Universitäten abhebt?

Die Besonderheit unseres Institutes liegt zweifelsfrei in der thematischen Breite, mit der hier gemeinsam geforscht wird. Es gibt wohl kaum ein Institut vergleichbarer Größe in Deutschland, wo derart unterschiedliche Expertisen „auf engstem Raum“ zusammenwirken. Unseren Vorteil gegenüber etablierten oder größeren Institutionen sehe ich in dem daraus resultierenden intensiven wissenschaftlichen Austausch zwischen den einzelnen Arbeitsgruppen.

Kontakt:

Institutsleiter Prof. Dr. Andreas Lorke, Institut für Umweltwissenschaften, Universität Koblenz-Landau, Fortstraße 7, D-76829 Landau, Tel. (06341) 280-31317, E-Mail: lorke@uni-landau.de



WISSEN für die ZUKUNFT

NEU
Jetzt als Heft
oder als ePaper
erhältlich

Das führende Fachorgan für Wasser und Abwasser

Informieren Sie sich regelmäßig über alle technischen und wirtschaftlichen Belange der Wasserbewirtschaftung und Abwasserbehandlung.

Jedes zweite Heft mit Sonderteil R+S – Recht und Steuern im Gas und Wasserfach.



Wählen Sie einfach das Bezugsangebot, das Ihnen zusagt!

- Als **Heft** das gedruckte, zeitlos-klassische Fachmagazin
- Als **ePaper** das moderne, digitale Informationsmedium für Computer, Tablet-PC oder Smartphone
- Als **Heft + ePaper** die clevere Abo-plus-Kombination ideal zum Archivieren

Alle Bezugsangebote und Direktanforderung finden Sie im Online-Shop unter www.gwf-wasser-abwasser.de

Ökologische Chemie besetzt. Mehr als 80 Mitarbeiter sind derzeit am Institut beschäftigt.

Der geschäftsführende Leiter des IUW Prof. Dr. Andreas Lorke sieht in dieser jungen Geschichte und in der hohen Dynamik eine entscheidende Besonderheit, die das IUW von Einrichtungen an anderen Universitäten abhebt: „Unsere Berufungspolitik war maßgeblich von dem Ziel einer maximalen thematischen Breite und einer optimalen Vernetzung geprägt.“

Dass die thematische Breite am IUW der höchste Trumpf des Instituts ist, zeigt sich z. B. auch in den neun Arbeitsgruppen, die das ganze Spektrum der Umweltwissenschaften abdecken: Ökosystemanalyse, Umweltphysik, Umweltwissenschaft, Umwelt- und Bodenchemie, Molekulare Ökologie, Quantitative Landschaftsökologie, Geoökologie, Ökologische Chemie und Umweltökonomie.

Schwerpunkte im aquatischen Bereich sind vor allem Land-Wasser-Interaktionen, Ökotoxikologie, Grundwasserökologie und limnische Forschung. Im Fokus stehen vor allem Wechselwirkungen im Bereich der Auen, wo Grund- und Oberflächenwasser intensiv interagieren. An dieser Schnittstelle lassen sich die Effekte der Landnutzung, insbesondere von Pestiziden (und von deren natürlichem Abbau), von Nanopartikeln, aber auch der landwirtschaftlichen Wiesenbewässerung bestens untersuchen.

In der Arbeitsgruppe Molekulare Ökologie mit ihren Schwerpunkten Evolutionsökologie aquatischer Organismen und organismische Grundwasserökologie entsteht derzeit ein europaweites Novum: Hier werden molekulargenetische und organismische Ansätze anwendungsorientiert miteinander verbunden. „Vor allem vor angewandtem Hintergrund, nicht zuletzt in der Trinkwasserversorgung, wird diese Kombination die ökologische Grundwasserforschung und die damit verbundenen Anwendungen einen Quantensprung nach vorne befördern“, schätzt Arbeitsgruppenmitglied Dr. Hans Jürgen Hahn das Potenzial dieser Kombination ein.

Bisher ist Landau der einzige Standort in Deutschland, an dem faunistische Grundwasserökologie erforscht und betrieben wird. Mit der Erweiterung um die Genetik und mit Blick auf die Anwendungsmöglichkeiten entwickelt sich die faunistische Grundwasserökologie in Landau zu einem Alleinstellungsmerkmal der Hochschule, wie es sich sonst – zumindest in Europa – kein zweites Mal findet.

Weitere Informationen

- www.uni-koblenz-landau.de/landau/fb7/institute/umweltwissenschaften
- www.uni-koblenz-landau.de/studium/studienangebot/bachelor/ba-umweltwiss
- www.uni-koblenz-landau.de/studium/studienangebot/master/ma-umweltwissenschaften
- www.uni-koblenz-landau.de/studium/studienangebot/master/ma-ecotoxicology



Oldenbourg Industrieverlag
www.gwf-wasser-abwasser.de

Grundwassertiere leben auf Sparflamme

***Proasellus slavus* und Co. sind an ihren unwirtlichen Lebensraum bestens angepasst**

Ein ganz wesentlicher Aspekt der Arbeit am IGÖ ist die Arbeit mit Tieren: Die Mitarbeiter am IGÖ bewerten Trinkwasser, Grundwasser, Quellen und Fließgewässer anhand der darin lebenden Tiere. Handelt es sich hierbei um echte Grundwassertiere, besteht für die auftraggebenden Trinkwasserversorger und Behörden kein Grund zur Aufregung. Grundwassertiere sind nämlich ein echtes Qualitätsmerkmal: Sie zeigen sauberes Wasser an. Entscheidend ist, zu wissen, um welche Arten es sich handelt.

Grundwasserbewohnende Tiere zeichnen sich durch einige typische Besonderheiten aus: Aufgrund ihrer morphologischen, anatomischen und physiologischen Anpassungen an den Lebensraum Grundwasser fehlen ihnen z.B. Pigmente, da sie nicht vor der UV-Strahlung der Sonne geschützt werden müssen. Die ewige Dunkelheit hat auch dafür gesorgt, dass die Tiere im Laufe der Evolution ihre Augen zurückgebildet haben.

Da im Grundwasser keine Pflanzen wachsen, werden dort auch kein organisches Material und kein Sauerstoff gebildet. Beides muss folglich mit dem Sickerwasser von der Oberfläche ins Grundwasser transportiert werden und ist dort meist nur spärlich vorhanden. Um unter diesen schlechten Bedingungen überleben zu können, sparen die Tiere Energie. Sie haben einen stark verlangsamten Stoffwechsel, leben daher sehr lange (oft viele Jahre) und produzieren nur wenige Nachkommen.

Typische Tiere sind:

Proasellus slavus* & *Caecospheroma burgundum

Proasellus slavus und *Caecospheroma burgundum* gehören beide zu



Proasellus slavus. © K. Grabow/H. Stein



Caecospheroma burgundum.

© K. Grabow/A. Fuchs

den Asseln, einer sehr artenreiche Gruppe der Krebse, und sind echte Grundwasserarten. Die meisten Asselarten leben dagegen im Meer. Daneben gibt es auch einige terrestrische Arten.

In Deutschland kommt in Oberflächengewässern vor allem die Wasserassel (*Asellus aquaticus*) vor. Für das Grundwasser sind hingegen mindestens vier Arten bekannt. *Proasellus slavus* ist eine heimische Art, während die deutlich größere, sehr eindrucksvolle *Caecospheroma burgundum* (bis zu 2 cm) zwar in Lothringen vorkommt, in Deutschland aber noch nicht gefunden wurde. Die dorso-ventral abgeflachten Tiere sind ausgesprochen schlechte Schwimmer. Sie laufen lieber auf dem Substrat und bewegen dabei ihre fast körperlangen Antennen umher, um Nahrung zu finden. Grundwasserasseln sind Allesfresser, bevorzugen jedoch pflanzliche Nahrung, v.a. zerfallendes Laub.

Grundwasserasseln reagieren sehr empfindlich auf Schadstoffe. Sie sind ausgesprochene Hungerkünstler und werden aufgrund ihres verlangsamten Metabolismus viel

älter als ihre Verwandten an der Oberfläche. Sie pflanzen sich auch nur sehr langsam fort. Kommt es zu Massenentwicklungen von Asseln, dann handelt es sich nicht um Grundwasserasseln, sondern um die verwandte Oberflächenwasserart *Asellus aquaticus* (siehe Hintergrundkasten).

Mixtacandona laisi

Mixtacandona laisi gehört zu den Muschelkrebsen (Ostracoda), die artenreichste Gruppe der Krebse. Sie sind durch ihre zweiklapprige Schale gekennzeichnet, die aus einer Hautfalte gebildet wird und den ganzen Körper umschließt. Da die Schalen als Fossilien erhalten bleiben, weiß man, dass die Tiergruppe seit dem Kambrium (seit 400 Mio. Jahre) existiert. Im Grundwasser findet man überwiegend Weidegänger, die schnell über den Untergrund krabbeln und den Bakterienaufwuchs vom Substrat fressen. Damit leisten sie einen wichtigen Beitrag für das Offenhalten des Grundwasserleiters. Bei Gefahr schließen sie ihre Klappe und sind so auch bei ungünstigen Bedingungen geschützt. Die Weibchen vermehren sich oft parthenogenetisch,



Mixtacandona laisi.

© H. J. Hahn, IGÖ

Wasserassel (*Asellus aquaticus*)



Asellus aquaticus.

© Thomas Kuska

Wasserasseln findet man in vielen nährstoffreichen oder verschmutzten Oberflächengewässern. Als Nahrung dient vor allem abgestorbenes organisches Material, wie z.B. Falllaub, Detritus, aber auch Aas oder Biofilme. Anhand ihres abgeplatteten Körpers, der dunkelgräulichen Färbung und der vorhandenen Augen lassen sie sich leicht von ihren Grundwasserverwandten unterscheiden.

Die Wasserassel zeigt sich sehr unempfindlich gegenüber vielen Umweltbedingungen wie Temperatur, Sauerstoffgehalt oder organische Belastungen und dringt immer wieder ins Grundwasser vor. Dabei macht sie keine Unterschiede zwischen oberflächennahem Grundwasser und Trinkwasserleitungsnetzen.

Gerade in Norddeutschland mit seinem DOC-reichen Grundwasser kommt es deswegen immer wieder zu Problemen durch das massenhafte Auftreten der Wasserasseln. Solche Wasserasselinvasionen weisen auf DOC-haltiges Wasser, ausgeprägte Biofilme und/oder ein überdimensioniertes Leitungsnetz mit vielen Stagnationsbereichen hin. Massenvorkommen von *Asellus aquaticus* lassen sich kurzzeitig durch Rohrspülungen o.ä. eindämmen, wirklich nachhaltige Erfolge erzielt man aber nur durch die Bekämpfung der Ursachen.

Probleme, wie Asselkot und -kadaver im Trinkwasser oder durch Tiere verstopfte Wasserhähne, sind allerdings die Ausnahme. Trotzdem sorgt das Auftreten von Asseln bei den Wasserwerkern für „Adrenalinschübe“. In den meisten Fällen besteht aber gar kein Grund zur Aufregung, da es sich größtenteils nicht um die echte Wasserassel handelt, sondern um Grundwasserasseln der Gattung *Proasellus*, die keine Massenvorkommen bildet.

also durch Jungfernzeugung, was bedeutet, dass der Nachwuchs aus unbefruchteten Eiern stammt.

Niphargus aquilex

Niphargus aquilex ist ein Höhlenflohkrebs aus der Gruppe der Amphipoda (Flohkrebse) und lebt in Deutschland im Grundwasser und in Quellen. Seine Vorfahren wanderten wahrscheinlich im Ter-

tiär (vor ca. 30 Mio. Jahren) direkt vom Meer in das Grundwasser ein.

Niphargen sind, wie die bekannteren Bachflohkrebse (z.B. *Gammarus pulex*), seitlich abgeflacht, und bewegen sich liegend durch den Lückenraum und die Hohlräume. Sie sind aber auch exzellente Schwimmer. Sie gehören mit einer Größe von 0,5 bis zu 3 cm zu den „Riesen“ in diesem Lebensraum. Dementsprechend treten die Tiere mit Vorliebe im Karst oder in schotterreichen Talaquiferen mit großen Lückerräumen auf.

Ihre Ernährungsweise ist vielfältig. Die Tiere ernähren sich zwar auch vom eingetragenen Detritus und vom Bakterienaufwuchs, doch zeigen ihre zu Greifzangen umgewandelten ersten Beinpaare, dass sie auch größere Beutetiere überwältigen.



Niphargus aquilex. © K. Grabow/A. Fuchs

Als echte Grundwasserbewohner zeigen sie auch die typischen Anpassungen an diesen Lebensraum. Ihnen fehlen die Pigmente der Haut, die Augen fehlen oder sind stark reduziert und sie besitzen verlängerte Körperanhänge mit Tasthaaren.

Parabathynella sp. nov.

Diese Art gehört zu den sogenannten Brunnenkrebse (Bathynellacea), einer sehr alten und urtümlichen Gruppe der Krebse. Sie sind seit dem Karbon bekannt und haben sich bis heute kaum verändert. Daher bezeichnet man sie auch als lebende Fossilien. Ihre Vorfahren in den Oberflächengewässern sind schon seit über 300 Millionen Jahren ausgestorben. Die ca. 3 mm große Art *Parabathynella* sp. nov. wurde bei Untersuchungen der Universität Landau erstmalig vor wenigen Jahren in der Stuttgarter Bucht gefunden. Diese neue Art ist ein schönes Beispiel für ein typisches Problem: Viele Arten im Grundwasser sind noch gar nicht bekannt.

Brunnenkrebse sieht man nur selten schwimmen, stattdessen laufen sie gewandt über den Grund und ernähren sich überwiegend von Detritus, manchmal aber auch räuberisch von kleineren Tieren. Interessant ist ihr Verhalten unter Stress: Dann beginnen sie Saltos zu schlagen.



Parabathynella sp. nov.

© A. Fuchs, IGÖ

Reiner Wein für reines Grundwasser

Mit nachhaltiger Landwirtschaft will Biowinzer Stefan Kuntz die Natur schützen

Weinberge – Weinberge soweit das Auge reicht, in den Tälern Streuobstwiesen, seltene Blumen am Wegrand und am Horizont der Pfälzerwald. Grün und blühend ist die charakteristische Landschaft rund um Landau. Im traditionsreichen Winzerdorf Mörsheim bei Landau hat sich Biowinzer Stefan Kuntz ein klares Ziel gesteckt: Reinen Wein herstellen und dabei reines Grundwasser und die grüne Natur erhalten.

Mit über 2000 Hektar bestockter Rebfläche ist Landau in der Pfalz die größte Weinbaugemeinde Deutschlands. Etwa 16 Hektar davon, verteilt auf 37 Weinberge, bewirtschaftet der Biowinzer Stefan Kuntz zusammen mit seiner Frau Margot. Das Familienunternehmen kann dabei auf eine lange Tradition zurückblicken: Schon seit vielen Generationen bauen Kuntzes Ahnen auf den Hügeln um Mörsheim ihre Weine an.

Im Frühjahr blühen die Mandeln

Die südliche Weinstraße ist eine der wärmsten Gegenden Deutschlands. Im Frühjahr schmücken hier blühende Mandelbäume die Wegränder. „In unseren Weinbergen blühen seltene Wildtulpen und im Herbst reifen bei uns Kiwis, Feigen und manchmal sogar Zitronen“ berichtet der Biowinzer stolz. „Dies sind die besten Voraussetzungen für einen ausgezeichneten Wein.“

Diese Voraussetzungen gilt es zu erhalten, damit auch kommende Generationen noch einen Boden vorfinden, mit dem sie die hohe Qualität des Weines erreichen können. Denn Weinbau ist eine sehr intensive Art der Landwirtschaft. Dünger und Pflanzenschutzmittel bedrohen zunehmend die Qualität des Grundwassers in den Weinanbaugebieten. Das weiß Stefan Kuntz und engagiert sich deshalb aktiv für die Umwelt. Schon seit 1989 ist das Weingut Kuntz Mitglied im „Bioland-Verband für organisch-biologischen Landbau e.V.“.

„Ziel unseres ökologischen Weinbaus ist die Herstellung eines

guten und reinen Weins, bei dessen Anbau und Herstellung jede unnötige Umweltbelastung des Weinbergs und seines Ökosystems vermieden wird“, definiert Kuntz die Grundprämisse, nach der er seinen Familienbetrieb ausrichtet. Dabei bedeutet biologischer Anbau:

- Verzicht auf chemische Pflanzenschutzmittel: Boden und Wasser bleiben vital, der Wein gesund.
- Verzicht auf Mineraldünger: Grundwasser und Bäche werden nicht durch ausgewaschene Dünger verschmutzt.
- Blühende, artenreiche Weinbergsbegrünung: Bodenbegrünung schützt den Boden und bietet einer reichen Tier- und Pflanzenwelt Lebensraum.
- Schonende Bodenbearbeitung: Die Kleinlebewesen im Boden werden aktiviert und schaffen optimale Wachstumsbedingungen für die Reben.

Bioweinbau ist nachgewiesenermaßen die einzige Anbauweise, die signifikant die Nitrat- und Pflanzenschutzbelastung, die Bodenerosion und die Hochwasserentstehung vermindert (siehe Kasten). Und so ging Kuntz in den Bemühungen um seine Lebensgrundlage Natur noch einen Schritt weiter: 1997 startete er gemeinsam mit dem BUND Landesverband Rheinland-Pfalz das Projekt „Wasser & Wein“. Mit diesem Modellvorhaben strebten der überzeugte Biowinzer und der gesetzlich anerkannte und parteiunabhängige Umweltschutzverband eine Verbesserung des Grundwasserschutzes durch den umweltschonenden Anbau von Wein an – in enger



In ökologisch bewirtschafteten Weinbergen blühen zahlreiche Wildblumenarten. © Weingut Kuntz

Zusammenarbeit mit anderen Winzern und den Wasserwerken.

Erfolgreiche Vermarktung gibt Anreiz zur Extensivierung

Es profitieren beide Seiten: Einerseits erhalten die Winzer, die ökologisch verträglichen Weinanbau betreiben, durch erfolgreiche Vermarktung ihrer Bioweine Anreize zur Extensivierung. Andererseits hilft das Projekt den Wasserversorgern in ihrem Bemühen um ein gesundes Trinkwasser. Denn gerade in Weinbauregionen wird es für die Wasserversorger immer schwieriger, aufwendiger und teurer, die Bevölkerung mit unbelastetem





Fest in Familienhand: Biowinzer Stefan Kuntz (links) und seine Frau Margot (rechts) mit ihren Mitarbeitern. © Weingut Kuntz



Kuntz-Weine kommen an: 2011 verzeichnete das Weingut sein bisher bestes Geschäftsjahr.

© Weingut Kuntz

Trinkwasser zu versorgen. Somit profitiert letztendlich der Verbraucher von der Aktion: Er genießt sauberes Trinkwasser.

Für das Weingut Kuntz hat sich das Engagement für die Umwelt allemal ausgezahlt: Bei den Landesweinprämierungen erhalten Kuntz-Weine regelmäßig Auszeichnungen, auf der Internationalen Weinpreisverleihung

Mundus Vini gab es für den 2003 Chardonnay Spätlese Gold. „Mir ist wichtig, den Spaß und die Begeisterung für meine Arbeit den Menschen, die meinen Wein trinken, in dem Wein vermitteln zu können“, erklärt Stefan Kuntz seinen Antrieb. Dieses Konzept scheint aufzugehen: 2011 schrieb das Weingut sein erfolgreichstes Geschäftsjahr überhaupt.

Kontakt

Bioland Weingut Stefan Kuntz,
Raiffeisenstraße 13,
D-76829 Landau/Mörzheim,
Tel. (06341) 33960,
Fax (06341) 30281,
E-Mail: bioland@weingutkuntz.de,
www.weingutkuntz.de

Regenrückhaltebecken in Weinbergen mindern Risiko für Pestizideinträge in Gewässer

Aktuelle Entwicklungen in der Europäischen Gesetzgebung fordern die Umsetzung von Risikominderungsmaßnahmen, die diffuse Einträge von Pestiziden in Oberflächengewässer und deren Schädigung mindern sollen. Vegetationsreiche Gräben und künstliche Feuchtgebiete in der Agrarlandschaft (vegetated treatment systems: VTS) können Pestizide aus diffusen Eintragsquellen zurückhalten. Sie sind somit ein Puffer zwischen landwirtschaftlich genutzten Flächen und aquatischen Ökosystemen und spielen eine wichtige Rolle im Oberflächengewässer und Grundwasserschutz.

Am Institut für Umweltwissenschaften untersucht das Team „Aquatische Ökotoxikologie“ Exposition, Verbleib, mögliche Effekte und Risikominderungsmaßnahmen für Pestizideinträge aus der Landwirtschaft. In experimentellen Feuchtgebieten und bepflanzten Gräben führen die Teammitarbeiter Versuche durch, um die Funktionstüchtigkeit dieser Systeme im Rückhalt und Abbau von Pestiziden zu untersuchen. Belastetes Wasser nach Starkregenereignissen in Rückhaltebecken und bepflanzte Gräben der Weinbauregion Südpfalz (Südwestdeutschland) werden beprobt und die Reduktionsleistung der Systeme bezüglich der eingetragenen Konzentrationen wird ermittelt. Mithilfe von Simulationswerkzeugen in Geoinformationssystemen (GIS) werden mög-

liche Gewässerbelastung und Risikominderungsmaßnahmen modelliert. Basierend auf den Erkenntnissen bisheriger Experimente, den Ergebnissen der beprobten Gewässer und weiteren Daten von anderen Systemen, die im EU-Life Projekt ArtWET (LIFE 06 ENV/F/000133) erhoben wurden, sind zwei räumliche Werkzeuge entstanden, die zum einen potenziell belastete Gewässerabschnitte identifizieren und zum anderen zur Entscheidungsunterstützung für mögliche Risikominderungsmaßnahmen dienen.

Die Proben der Weinbaugewässer zeigen, dass auch die bisher schlecht untersuchte Gruppe der Fungizide nachteilige Auswirkungen auf aquatische Ökosysteme haben kann. Ergebnisse der Experimente und Feldstudien zeigen, dass in experimentellen Feuchtgebieten und bepflanzten Gräben Reduktionen von über 90 % der eingetragenen Pestizidkonzentrationen möglich sind. Bepflanzte Gräben und Feuchtgebiete zeigten signifikant bessere Reduktion als unbepflanzte.

Kontakt:

Dr. David Elsaesser,
Institut für Umweltwissenschaften, Universität Koblenz-Landau,
Tel. (06341) 280 31330, E-Mail: elsaesser@uni-landau.de

Effektivität einer Biofilmreduktion auf den Metazoenbefall im Trinkwasserleitungsnetz

An allen Oberflächen, die mit Wasser benetzt sind, bilden sich Biofilme aus. Dies gilt auch für die Trinkwasserversorgungsnetze. Biofilme könnten mehrzelligen Tieren als Nahrung dienen. In einer Pilotstudie untersuchte die IGÖ GmbH, in welchen Dichten Metazoen in einem Netzbefall mit starkem Biofilmbefall vorkommen.

Biofilmbildende Mikroorganismen (Bakterien, Pilze, Einzeller) siedeln sich an der Rohrwand an und bilden eine schleimige Matrix aus sogenannten extrazellulären (bio-)polymeren Substanzen (EPS). Die EPS quellen zu Hydrogelen auf, in denen die Mikroorganismen geschützt leben und u. a. auch Desinfektionen überleben können. Grundsätzlich sind Biofilme in der Lage, die Selbstreinigung des Trinkwassers zu verbessern, indem sie organische Schadstoffe herausfiltern können. So lassen sich oft sogar Chlorungen des Trinkwassers vermeiden.

Biofilme können jedoch auch ein hygienisches Risiko darstellen. Biofilme sind potentielle Kontaminations- und Infektionsquellen von fakultativ pathogenen Keimen. Solche Erreger können sich in Biofilme einnisten. Wenn sich Teile der Biofilme von Rohrwänden ablösen besteht die Gefahr einer Verunreinigung des Trinkwassers.

Außerdem, so unsere Hypothese, bieten die Biofilme den mehrzelligen Tieren, wie z. B. der Wasserassel, Unterschlupf und Nahrung. Das bedeutet aber auch, dass eine einfache Netzspülung bzw. chemische Bekämpfungsmethoden gegen die Tiere nur kurzfristig Erfolg haben und eine Wiederbesiedlung aufgrund der noch vorhandenen Biofilme wahrscheinlich ist.

Die Entfernung der Biofilme aus Leitungsrohren ist technisch sehr schwierig. Desinfektionsverfahren haben meist keine dauerhafte Wirkung. Im Gegenteil: Untersuchungen haben gezeigt, dass sich Biofilme nach Absetzen des Desinfektionsmittels schnell wieder regenerieren. Abgestorbene Mikro-

organismen dienen dabei den Wiederbesiedlern als Nahrung für eine schnelle Vermehrung.

Besser geeignet sind daher Methoden, die Biofilme mechanisch entfernen. Mithilfe des Complex-Verfahrens (siehe Kasten) von der Firma Hammann kann z. B. über gepulste Pressluft ein Großteil der Biofilme abgetragen und ausgespült werden (**Bild 1**).

Daher sollte in einer Pilotstudie untersucht werden, in welchen Dichten Metazoen in einem Netzbereich mit starkem Biofilmbefall vorkommen und ob die Population nach einer Reduktion des Biofilms durch die Complex-Netzspülung langfristig verringert werden können.

Für die Untersuchung wurden fünf Hydranten in einem separaten Bereich eines Trinkwasserversor-

gungsnetzes mit starkem Biofilmaufwuchs vor, während und nach der Complex-Spülung faunistisch beprobt und ausgewertet. Mit über tausend Tieren pro m³ Leitungswasser wies das Netz vor der Behandlung (15. Februar 2012) eine sehr hohe Besiedlung auf.

Eine Woche nach dieser Probenahme wurde der Biofilm durch die Spülung entfernt. Zwei Monate später, im April (19./20.04.2012), wurde eine deutlich reduzierte Fauna an den fünf Probestellen festgestellt. (**Bild 2**): Mit 13 Tieren/m³ war die Besiedlungsdichte nach der Spülung um fast 99% gegenüber der Voruntersuchung vermindert.

Proben aus der Complex-Spülung (20.–23. Februar 2012) ergaben, hochgerechnet auf den Kubikmeter Spülwasser, eine extrem hohe Besiedlungsdichte von fast



Bild 1. Ausspülung einer Reinigungsstrecke des Trinkwassernetzes. © Hammann/Gutjahr

IGÖ GmbH arbeitet mit lokalen Firmen zusammen

Die IGÖ GmbH steht mit ihrer Arbeit an der Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und Praxis. Das zeigt sich zum Beispiel ganz eindeutig an der Zusammenarbeit mit der Firma Hammann GmbH aus Annweiler, die sich der Reinigung, Wartung und Ortung von Rohrnetzen verschrieben hat.

So hat die Hammann GmbH das Comprex-Verfahren entwickelt. Mit diesem weiterentwickelten Impulsspülverfahren werden durch kontrollierte, impulsartige Zugabe von komprimierter, vierfach gefilterter Luft Rohre in einem definierten Abschnitt gespült, um diese von Biofilmen und Ablagerungen zu reinigen.

Bei dieser Entwicklung kam der IGÖ GmbH und der Universität Koblenz-Landau die Aufgabe zu, die Wirkungsweise des Verfahrens auf die Fauna in Rohrleitungen zu klären. So kommen ein innovativer technischer Ansatz und zukunftsweisende Forschung zusammen, um die Qualitätssicherung in Trinkwassernetzen zu gewährleisten. Denn ein voluminöser Bewuchs mit Biofilmen kann dazu führen, dass sich Teile derselben ablösen und die Qualität des Wassers beeinträchtigen. Da Desinfektion keine Reinigung ist, kommen in diesem Fall vorzugsweise mechanische Verfahren wie das Impulsspülverfahren zum Einsatz.

90 000 Tieren. Gegenüber den Werten der Voruntersuchung war die Zahl der Metazoen im Biofilm um das Neunzigfache erhöht (**Bild 2**).

Diese vorläufigen Ergebnisse lassen vermuten, dass sich ein Großteil

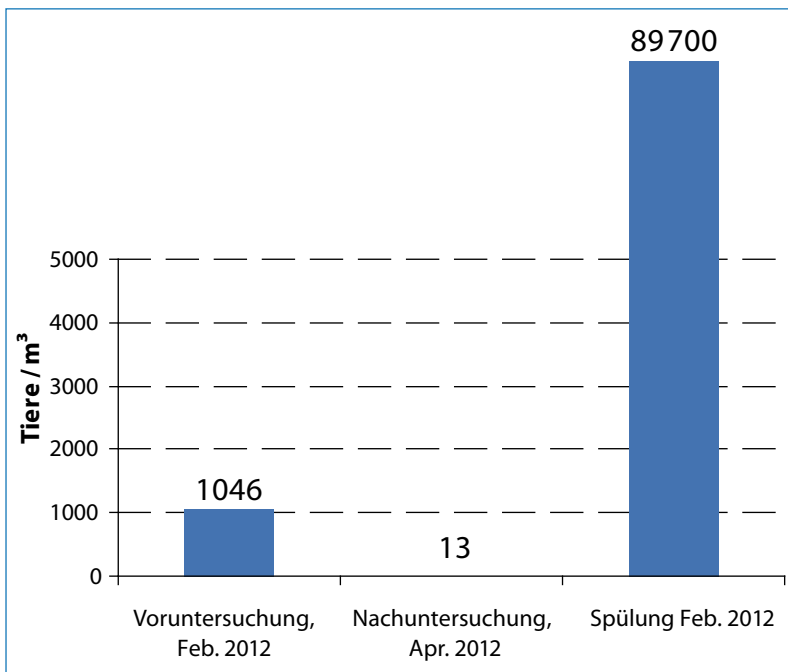


Bild 2. Durchschnittliche Anzahl der Tiere pro m³ vor und nach der Spülung. Die Werte der Spülung (Anzahl der Tiere pro m³) wurden anhand mehrerer 10 L-Proben hochgerechnet.

der Metazoen im Biofilm aufhält. Erst mit der Entfernung der Biofilme konnten die Tierbestände effizient dezimiert werden. Anzunehmen ist auch, dass die Stagnationsbereiche im Netz, bevorzugte Aufenthaltsorte der Tiere, durch die eingepressten Luftblasen gereinigt werden.

Des Weiteren weist die auch zwei Monate nach der Spülung niedrige Besiedlung darauf hin, dass durch die Reinigung der Rohre den Tieren die Nahrungsgrundlage entzogen und damit die eigentliche Ursache des Befalls bekämpft wurde.

Wie lange dieser positive Effekt anhält, wird die noch laufende Studie zeigen.

Autor

Dr. **Sven Berghoff**

Institut für
Grundwasserökologie IGÖ GmbH |
An der Universität |
Fortstr. 7, D-76829 Landau |
Tel. (06341) 280-31157 |
Fax (06341) 280-31591 |
E-Mail: berghoff@uni-landau.de

Ihre Hotlines zu gwf-Wasser|Abwasser

Redaktion

Dipl.-Ing. Christine Ziegler, München
Telefon (089) 45051-318
Telefax (089) 45051-323
e-mail: ziegler@oiv.de

Abonnement/Einzelheftbestellungen

Leserservice gwf-Wasser|Abwasser
Postfach 91 61, 97091 Würzburg
Telefon +49 (0) 931/4170-1615
Telefax +49 (0) 931/4170-492
e-mail: leserservice@oldenbourg.de

Mediaberatung

Inge Matos Feliz, München
Telefon (089) 45051-228
Telefax (089) 45051-207
e-mail: matos.feliz@oiv.de

Anzeigenverwaltung

Brigitte Krawczyk, München
Telefon (089) 45051-226
Telefax (089) 45051-300
e-mail: krawczyk@oiv.de

Wenn Sie spezielle Fragen haben, helfen wir Ihnen gerne.

Bioindikation in der Grundwasser-Überwachung – ein neues Werkzeug

Die Bioindikation ist ein Werkzeug, um mithilfe bestimmter Organismen oder Lebensgemeinschaften u.a. Veränderungen von Umweltparametern innerhalb eines Lebensraumes, wie z.B. dem Grundwasser, zu erkennen und zu bewerten. Da die Organismen alle Umweltverhältnisse über ihre Lebenszeit integrieren, bietet die dauerhafte Überwachung ihres Zustandes einen Vorteil gegenüber anderen Verfahren, die nur die Situation zum Zeitpunkt der Messung erfassen können.

Bei der Überwachung und Bewertung von Oberflächengewässern hat sich das Biomonitoring, wie z.B. der Saprobienindex oder der Daphnientest, seit Jahren bewährt und wird erfolgreich angewendet. Für das Monitoring des Grundwassers werden fast ausschließlich (regelmäßige) chemische Analysen und Wasserstandsmessungen durchgeführt – dabei liegen auch hier biologische Untersuchungen auf der Hand. Die Grundwassertiere reagieren sehr schnell auf die Effekte bzw. Einwirkungen aus ihrer Umgebung. Wenn sich in der Umwelt irgendetwas verändert, dann beeinflusst es direkt die Struktur der Lebensgemeinschaften. Dadurch lassen sich Veränderungen aller Art im Grundwasser grundsätzlich erkennen. Dies gilt insbesondere für die hydrologischen Verhältnisse, Grundwasser-Oberflächenwasser-Wechselwirkungen und Grundwasserentnahmen.

In der Grundwasser-Verordnung und in der WRRL ist eine mengenmäßige und chemische Langzeitüberwachung vorgesehen. Ökologie spielt, ganz anders als in Oberflächengewässern, dabei bislang keine Rolle. Als Ergänzung bietet sich deshalb die Entwicklung und Etablierung eines standardisierten faunistischen Grundwasser-Dauermonitorings an.

Dauermonitoring seit 2010 auch in Sachsen-Anhalt

Um die Eignung der Grundwassertiere für eine dauerhafte Überwachung zu bewerten, werden in Baden-Württemberg seit dem Jahre 2002 und seit 2010 auch in Sachsen-

Anhalt repräsentative Grundwassermessstellen einmal jährlich chemisch und faunistisch beprobt.

Wichtige Befunde aus den laufenden Projekten werden aufgrund der umfangreicheren Datensätze am Beispiel der Studie in Baden-Württemberg vorgestellt. Dort werden 43 Messstellen (**Bild 1**) jährlich einmal (Ende August) beprobt und umfassend chemisch und faunistisch ausgewertet.

Anhand der langen Datenreihen lässt sich erkennen, dass stabile Lebensgemeinschaften aus typischen Grundwasserarten, sogenannten Stygobionten, auf einen geringen Oberflächeneinfluss und somit auf stabile abiotische Verhältnisse hinweisen. Diese echten Grundwassergemeinschaften bestehen in der Regel nur aus wenigen Arten mit geringen Individuenzahlen.

Veränderungen in den faunistischen Lebensgemeinschaften der Messstellen ließen sich hingegen fast immer auf Änderungen von Umweltparametern zurückführen.

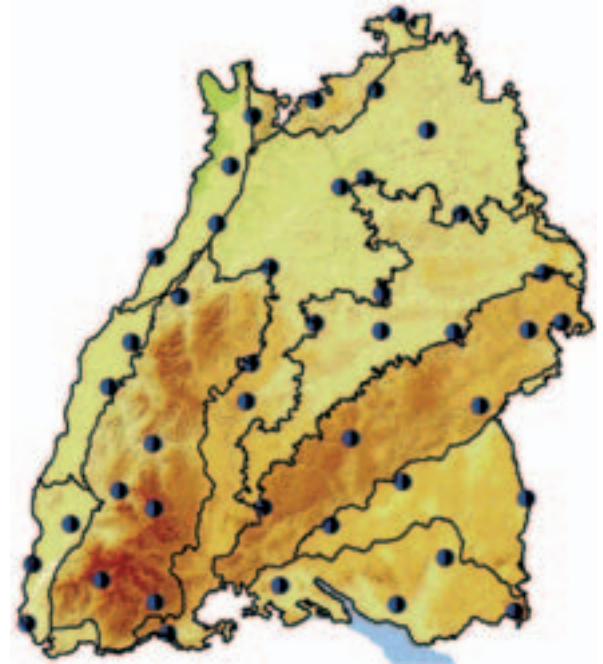


Bild 1. Die Lage der 43 für das Dauermonitoring ausgewählten Messstellen in Baden-Württemberg.

Tabelle 1 zeigt exemplarisch die Veränderungen der Artenzusammensetzung innerhalb einer Messstelle über die gesamte Probenkampagne bis 2009. Dabei wird

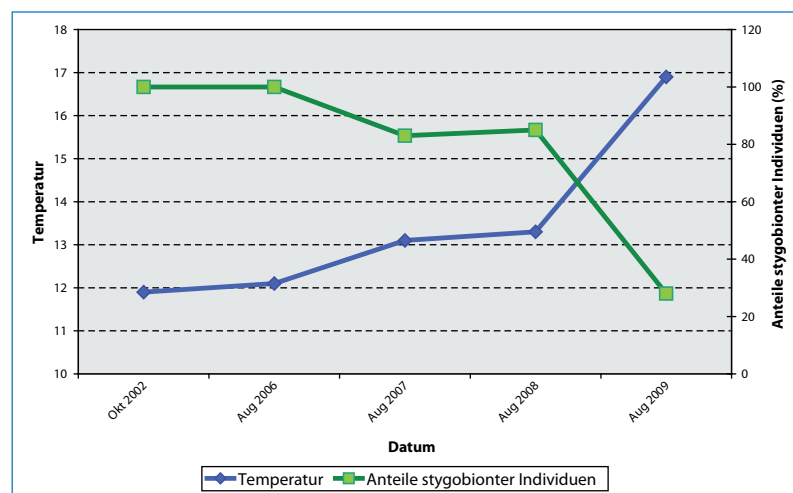


Bild 2. Veränderungen der Temperatur und der Anteile stygobionter Individuen (in Prozent) von 2002 und 2006 bis 2009 an einer ausgewählten Messstelle des Dauermonitorings Baden-Württemberg.

Tabelle 1. Die in den ersten sechs Probennahmen erfassten Organismen an einer Messstelle
(blau = stetig gefundene Arten, grün = nur bis 2006 gefundene Arten, rot = ab 2007 gefundene Arten).

Fauna/Probennahme		1	2	3	4	5	6
Arten/Datum		4. Juni 02	9. Okt. 02	28. Aug. 06	27. Aug. 07	1. Sept. 08	24. Aug. 09
<i>Acanthocyclops rhenanus</i>	KIEFER 1936		2		3	1	1
<i>Cyclopoida juvenil</i>			2	1	2	2	1
<i>Proasellus walteri</i>	CHAPPUIS 1948	1				1	1
<i>Cryptocandona kieferi</i>	KLIE 1938		1			2	1
<i>Acanthocyclops sensitivus</i>	GRAETER & CHAPPUIS 1914		1	2			3
<i>Niphargus kieferi</i>	SCELLENBERG 1936	1		3			
<i>Niphargopsis casparyi</i>	PRATZ 1866	10	3				
<i>Bythiospeum taxis</i>	GEYER 1907	1	1				
<i>Troglochaetus beranecki</i>	DELACHAUX 1920				1	4	2
<i>Marionina riparia</i>	BRETSCHER 1899				1		
<i>Niphargus foreli</i>	HUMBERT 1876				1		
<i>Acanthocyclops robustus</i>	SARS 1863					2	
<i>Bryocamptus spec. juvenil</i>						1	
<i>Niphargus laisi</i>	SCELLENBERG 1936					2	
<i>Diacyclops languidoides</i>	LILLJEBORG 1901					1	1
<i>Elaphoidella gracilis</i>							23
<i>Niphargus auerbachii</i>	SCELLENBERG 1934						1
Höhere Taxa							
<i>Acari</i>					3		
<i>Insecta</i>							2
<i>Nauplii</i>					1		5
Total		13	10	7	11	16	39
Anteile stygobionter Individuen [%]		100	100	100	83	85	28

ersichtlich, dass ab dem Jahr 2007 eine deutliche Veränderung in der Struktur der Lebensgemeinschaft stattgefunden hat. Einige Arten sind 2006 das letzte Mal vorgefunden worden, andere Arten kommen erst seit 2007 regelmäßig vor. Dabei sinkt der Anteil der stygobionten Arten von 100% auf bis zu 29% im Jahr 2009 (**Bild 2**). Beim Vergleich mit den abiotischen Parametern konnte eine plötzliche Zunahme der Temperatur ab 2007 und verstärkt 2009 festgestellt werden (**Bild 2**). Allerdings war es nicht die Temperaturzunahme selbst, die zu den Änderungen der faunistischen Besiedlung führte. Vielmehr war die Zunahme der Temperatur die Folge von veränderten hydrologischen Verhältnissen. In unmittelbarer Nähe der untersuchten Messstelle

fanden Grabungs- und Bauarbeiten statt, die einen erhöhten Oberflächenwassereintrag in das Grundwasser verursacht haben. Da die Beprobungen immer im August durchgeführt wurden, ließ sich der erhöhte Eintrag von Oberflächenwasser u.a. im Anstieg der Wassertemperatur erkennen. Für die Fauna bedeutete der stärkere Einfluss von Oberflächenwasser eine bessere Nahrungsversorgung und verursachte so Veränderungen in der Zusammensetzung der Fauna, vor allem durch die Zunahme grundwasserfremder Arten.

Fazit

Die bisherigen Untersuchungen konnten nachweisen, dass die Lebensgemeinschaften deutlich auf Veränderungen im Umfeld der

Messstellen reagieren. Gerade das Erkennen unspezifischer Störgrößen im Umfeld von Messstellen ist eine Stärke des Langzeitmonitorings mittels Metazoen im Ökosystemmonitoring und kann auch bei der Vulnerabilitätsabschätzung von Grundwasser genutzt werden.

Autor

Dr. **Sven Berkhoff**
Institut für
Grundwasserökologie IGÖ GmbH |
An der Universität |
Fortstr. 7, D-76829 Landau |
Tel. (06341) 280-31157 |
Fax (06341) 280-31591 |
E-Mail: berkhoff@uni-landau.de