

# UMWELTPERSPEKTIVEN



TITELTHEMA

## PESTIZIDE BELASTEN KLEINE GEWÄSSER

STANDPUNKT 14

Prof. Dr. Wolfgang Köck plädiert  
für ein Landwirtschaftsgesetz

PROJEKT 16

Tea-Time  
im Untergrund

PORTRÄT 18

Biologin  
Prof. Dr. Katja Bühler

UFZ-PREISE 20

Forschungspreis  
für OpenGeoSys-Team



## ESSAY

# FLIESSGÄWÄSSER NEU DENKEN

Gemessen an den Süßwassermengen im globalen Kreislauf erscheinen Fließgewässer unbedeutend. Sie machen weniger als 0,1 Promille des weltweiten Vorkommens aus. Und auch die Aufenthaltszeit des Wassers ist verschwindend gering: Es rauscht gewissermaßen in durchschnittlich zwei Wochen von der Quelle bis zum Meer. In Seen bleibt das Wasser im Schnitt zehn Jahre, im Grundwasser viele Tausend Jahre. Schauen wir uns aber die Bedeutung der Fließgewässer an – für uns Menschen, für den Erhalt der globalen Biodiversität, für das Funktionieren eines gesunden Wasser- und Stoffkreislaufs – dann sieht das Bild komplett anders aus. Aus dem Unbedeutenden wird etwas Unersetzbares, etwas Überlebenswichtiges.

Um die Bedeutung der Fließgewässer für den Menschen zu erahnen, reicht ein Blick auf die Landkarte. Welche Stadt liegt eigentlich nicht an einem Fluss? Die Gewässer gehören dazu, sind Teil der kulturellen Identität. Und das hat auch handfeste Gründe: Sie stellen Trink- und Brauchwasser bereit, sie sorgen für den Abtransport von Schmutzwasser, den Transport von Gütern, die Ernährungssicherheit über Fischfang und fruchtbares Land. Klar, die Prioritäten haben sich bis heute verschoben. Aber auch heute sind Fließgewässer essenzieller Teil unserer Wasserversorgung, indem ihr Wasser direkt als Oberflächenwasser oder indirekt nach Versickerung als Grundwasser genutzt wird. Und nur eine hohe Wasserqualität aus gesunden Ökosystemen garantiert das auch zukünftig. Richtig ist daher, dass das Wiederherstellen und Managen des naturnahen Wasserhaushaltes sowie das Weiterentwickeln einer nachhaltigen Gewässerbewirtschaftung im Fokus der jüngst vorgestellten nationalen Wasserstrategie stehen. Hier hat man erkannt, dass Ökosystemgesundheit und menschliche Sicherheit untrennbar zusammengehören.



Für den Erhalt der Biodiversität sind Fließgewässer echte Hotspots. Viele Arten kommen nur hier vor. Sie brauchen spezielle Bedingungen, geprägt durch die Strömung, sauberes Wasser und eine hohe Dynamik. Verschwinden diese Besonderheiten – etwa durch Regulierung, Verbau oder Verschmutzung – geht auch die Artenvielfalt zurück. Hier zeigt sich einmal mehr: Die Vielfalt des Lebens kann nur geschützt werden, wenn wir auch die Vielfalt der Lebensräume erhalten.

Für den globalen Wasser- und Stoffkreislauf zwischen unseren Kontinenten und den Weltmeeren sind Fließgewässer das notwendige Bindeglied. Damit landet aber nicht nur das Wasser im Meer, sondern Flüsse transportieren auch Nährstoffe, Chemikalien und Plastikabfälle. Und nicht nur das: Viele der Stoffe werden in Bächen und Flüssen zurückgehalten und abgelagert, umgewandelt oder abgebaut. Meeresschutz fängt also nicht am Außendeich hinter Hamburg an. Er beginnt im Harz und in den Elbauen – überall dort, wo Bäche und Flüsse ausreichend intakt sind und ihre Reinigungsfunktion erfüllen.

Wie sieht es also mit dem Schutz dieser wichtigen Gewässer aus? Leider nicht gut. Weltweit ist die Biodiversität in Fließgewässern ebenso wie in Seen stark gefährdet – deutlich stärker als im Meer oder an Land. Die Inventur der EU-Wasserrahmenrichtlinie offenbart, dass unsere nationalen Fließgewässer meist in einem mäßigen, unbefriedigenden oder sogar schlechten Zustand sind. Das Ziel, alle Oberflächengewässer mindestens in einen guten Zustand zu bringen, scheitert trotz teils aufwendiger Maßnahmen krachend. Aktuell erreichen nur knapp 8 Prozent der Fließgewässer dieses Ziel, und es ist kein positiver Trend in Sicht. Immerhin: Der sehr schlechte

Weiter zum Titelthema

## Pestizide belasten kleine Gewässer

Zustand vieler Gewässer in den 1970er und 80er Jahren wurde durch mehr Abwasserreinigung und Vorsorge verbessert. Und auch die jüngsten Maßnahmen im Zuge der Wasserrahmenrichtlinie waren alles andere als umsonst. Sie haben die Gewässer in eine bessere Ausgangslage gebracht. Aber es reicht eben aktuell maximal für Mittelmäßigkeit – das ist zu wenig für den nachhaltigen Schutz der Biodiversität, zu wenig für den Erhalt der so wichtigen Ökosystemleistungen und zu wenig, um die Gewässer fit für den Klimawandel zu machen.

**In der Priorisierung werden Fließgewässer noch zu oft als nachrangig behandelt; ihre enorme Bedeutung ist noch nicht überall angekommen.**

Was muss sich also ändern, damit sich die Dinge zum Positiven wenden? Zum Beispiel muss die Umsetzung von Ertüchtigungsmaßnahmen ambitionierter, behertzer und konsequenter werden. Aus wissenschaftlicher Sicht nötige Vorhaben weichen im Dickicht der knappen Ressourcen, Kompromisse und bürokratischen Zwänge zu oft dem kleinsten gemeinsamen Nenner. Oder sie werden schlicht nicht konsequent genug verfolgt. So werden Renaturierungsmaßnahmen wie etwa das Einbringen von natürlichem Totholz in Flüsse aufgrund von Sicherheitsbedenken auf ein kaum wirksames Minimalprogramm reduziert. Oder die Etablierung von Uferrandstreifen, der wichtigen Pufferzone zum Fließgewässer, weicht der Konkurrenz um die Fläche. In der Priorisierung werden Fließgewässer noch zu oft als nachrangig betrachtet; ihre enorme Bedeutung ist noch nicht überall in den Vollzugsketten angekommen.

Eine ambitioniertere Umsetzung alleine reicht aber nicht. Um aus der Sackgasse herauszukommen, müssen wir Fließgewässer und deren Schutz neu denken. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am UFZ tun das, indem sie sich zum Beispiel von einem zu starken lokalen Fokus lösen. Denn vieles, was die ökologische Qualität

eines Fließgewässers bestimmt, hat seinen Grund an anderer Stelle – etwa im Oberlauf oder an Land. Im Fokus steht daher der gesamte Wasserkreislauf in den Einzugsgebieten der Flüsse. Der Einsatz neuer mathematischer Modelle und moderner Technik in der Umweltüberwachung macht das möglich.

Effizienter und effektiver Gewässerschutz setzen aber auch voraus, dass wir alle wichtigen Stressoren und deren Wirkweisen im Ökosystem hinreichend kennen. Was nach einer Selbstverständlichkeit klingt, ist leider noch nicht überall realisiert. Dass Pestizide etwa auf die elementaren ökologischen Prozesse im Fließgewässer negativ wirken und die Biodiversität gefährden, ist bekannt. Aber über welche Pfade und in welchen Konzentrationen erreichen Pestizide die Gewässer? Ab wann wird es kritisch für die Ökosysteme? Diese Fragen sind nicht einfach zu beantworten, unter anderem, da die Einträge sehr dynamisch sind und oft durch das Raster der Routineüberwachung fallen. Forschende am UFZ haben sich des Problems angenommen und erstmalig eine deutschlandweite Inventur der Pestizidbelastung in Bächen vorgenommen. Hochaufgelöste Daten, modernste Techniken in der Analyse und Folgenbewertung zeigen ein bisher zu oft unterschätztes Risiko auf. Lesen Sie mehr dazu auf den folgenden Seiten dieser Ausgabe der UmweltPerspektiven!

*Markus Weitere*



**Prof. Dr. Markus Weitere**

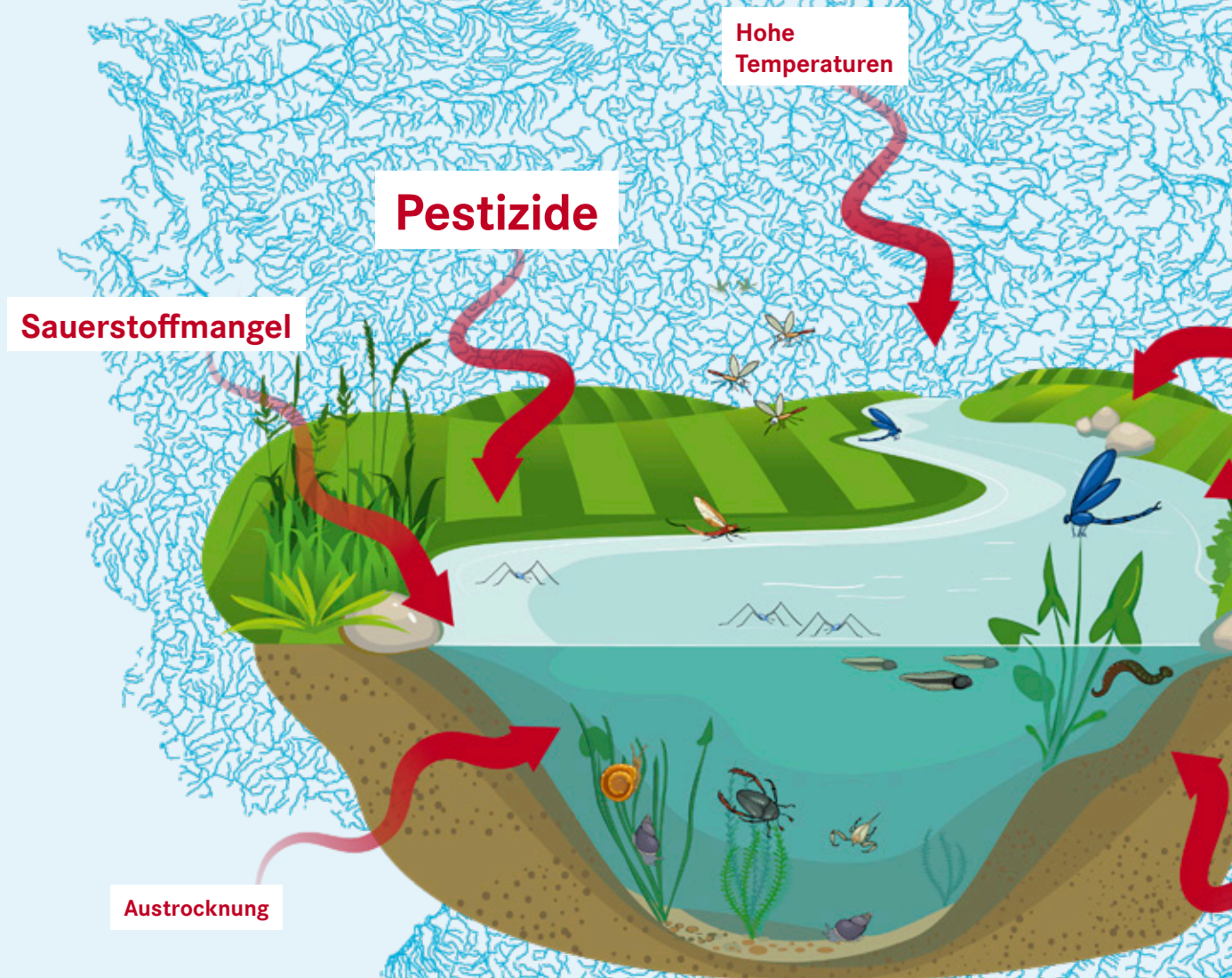
Leiter des Departments  
Fließgewässerökologie  
[markus.weitere@ufz.de](mailto:markus.weitere@ufz.de)



TITELTHEMA

# PESTIZIDE BELASTEN KLEINE GEWÄSSER

Sie sind unscheinbar, wenig erforscht und oft unterschätzt: Kleine Fließgewässer durchziehen Deutschland wie ein Netz und fungieren als wichtiger Lebensraum für zahlreiche im Wasser lebende Tier- und Pflanzenarten, die wichtig für die Selbstreinigungskraft des Wassers und Teil des Nahrungsnetzes sind. Doch das Ökosystem Kleingewässer ist gefährdet: Pestizide werden insbesondere bei Niederschlägen in die Gewässer eingetragen. Dass dort die behördlichen Grenzwerte in 80 Prozent überschritten werden, hat ein Forschungsteam unter Leitung des UFZ in einem bundesweit und auch weltweit einmaligen Monitoringprogramm herausgefunden – und fordert Konsequenzen für die Umweltrisikobewertung der Pestizide.





**Geringe  
Wassermenge**

**Hoher  
Nährstoffgehalt**  
(Phosphat, Nitrit,  
Nitrat)

**Strukturdefizit**

**D**ie Leine zieht sich auf einer Länge von nicht mal 20 Kilometern nördlich von Leipzig durch Sachsen und fließt in den Lober-Leine-Kanal, der anschließend in die Mulde mündet. An manchen Stellen ist der Bach nur einen Meter breit, stellenweise stark begradigt, gelegentlich mit Büschen und Bäumen bewachsen. Er grenzt an Äcker und Wiesen, fließt durch kleinere Ortschaften, trocknet in manchen Sommern abschnittsweise aus – und ist in Deutschland keine Besonderheit, denn Kleingewässer wie die Leine gibt es hierzulande sehr viele. Betrachtet man Kleingewässer mit einem Einzugsgebiet von weniger als 10 Quadratkilometer, macht deren Lauflänge dem Bundesamt für Naturschutz zufolge immerhin rund 65 Prozent der Gesamtlänge aller Fließgewässer bundesweit aus. Doch wie es um den Zustand der Bäche bestellt ist, dazu ist nicht viel bekannt. „Der Wissensstand zu großen Flüssen wie etwa von Elbe, Rhein oder Donau in Deutschland ist groß, weil sie entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie intensiv in Bezug auf ihren ökologischen und chemischen Zustand untersucht werden. Im Gegensatz dazu fehlen solche Informationen für die meisten Kleingewässer“, sagt Prof. Matthias Liess, der sich als Ökotoxikologe bereits seit den 1980er Jahren mit der Schadstoffbelastung von Gewässern, auch über Deutschland hinaus, beschäftigt. Um die ungewollten Wirkungen der Pestizide zu erforschen, mit denen Ackerkulturen vor Pilzen, Unkräutern oder Schadinsekten geschützt werden sollen, dabei aber auch in angrenzende Fließgewässer gelangen, hat er zusammen mit dem Umweltbundesamt (UBA), anderen Forschungseinrichtungen und Umweltbehörden zahlreicher Bundesländer ein deutschlandweites Monitoringprogramm entwickelt. Zwei Jahre lang stand Matthias Liess als Koordinator einem interdisziplinären Team vor, das mehrheitlich aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des UFZ bestand. Sie untersuchten in den Jahren 2018 und 2019 nicht nur an der Leine in Nordsachsen, sondern an über 100 weiteren kleineren Fließgewässern nahezu im gesamten Bundesgebiet, wie stark diese Gewässer durch Pestizide belastet sind und welche Konsequenzen dies für die Artenvielfalt hat.

### **Schlechte Noten für die intensive Landwirtschaft**

Die Ergebnisse des UFZ-Forschungsteams für die Agrarlandschaft fielen eindeutig aus: Mit 81 Prozent weist die überwiegende Mehrzahl der Gewässer im landwirtschaftlichen Raum im Untersuchungszeitraum mindestens eine RAK-Überschreitung auf – das ist die im behördlichen Zulassungsverfahren eines Pflanzenschutzmittels festgelegte maximale Konzentration eines Wirkstoffs, die im Gewässer nicht überschritten werden darf, um inakzeptable Auswirkungen auf die Umwelt

zu vermeiden. Bewertet man den ökologischen Zustand dieser Wirbellosengemeinschaft entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie anhand des am UFZ entwickelten Bioindikators SPEARpesticide, zeigt sich: Nur rund ein Viertel (27 Prozent) der Kleingewässer sind in einem guten ökologischen Zustand.

Die Forschenden identifizierten 75 Wirkstoffe als häufig eingesetzte Pestizide. 20 von ihnen verursachten 93 Prozent aller RAK-Überschreitungen (siehe Abbildung rechts). Gravierend fallen die Ergebnisse zum Wirkstoff Thiacloprid aus. An 50 von 112 Messstellen wurde der RAK-Wert für dieses zur Klasse der Neonikotinoide zählende Insektizid, das in der Landwirtschaft gegen Acker- und Obstschädlinge wie Blattläuse, Apfelwickler und Rüsselkäfer eingesetzt wird, überschritten; an vier Messstellen um deutlich mehr als das 100-Fache. Auch die Wirkstoffe Clothianidin, Methiocarb, Fipronil, Imidacloprid und Thiamethoxam –

allesamt verboten in Deutschland, weil sie als Hauptverursacher des Bienensterbens ausgemacht wurden – lagen an vielen Kleingewässern deutlich über den jeweiligen RAK-Werten. Rätselhaft ist dabei unter anderem der häufige Nachweis des Wirkstoffs Fipronil. Zwar hatte das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) zwischen 2010 und 2015 befristete Notfallzulassungen für den Einsatz gegen Drahtwürmer bei Kartoffeln erteilt. „Die hohen Konzentrationen sind für uns trotzdem schwer zu erklären. Entweder ist Fipronil deutlich persistenter in der Umwelt als bislang angenommen oder es gibt Eintragsquellen ins Gewässer, die wir nicht kennen“, sagt Matthias Liess. Fündig wurden die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch in Sachsen an der Leine: Dort gab es im Jahr 2018 insgesamt sieben RAK-Wert-Überschreitungen, die vor allem von Thiacloprid, aber auch von Methiocarb und Clothianidin verursacht wurden. „Die Probe mit der größten Überschreitung von Thiacloprid hatte eine achtfach höhere Konzentration als der zulässige Grenzwert“, sagt der Umwelthydrologe Philipp Vormeier, der als Doktorand für die Pestizidmessungen zuständig war.



**spear**  
species at risk

### Der Bioindikator SPEARpesticide

Der SPEARpesticide ist ein biologisches Indikatorsystem, das in Fließgewässern anhand der Zusammensetzung der dort lebenden wirbellosen Wasserorganismen sehr spezifisch die Belastung und die Wirkung von Pestiziden abschätzen kann. Der von Prof. Matthias Liess am UFZ entwickelte Indikator fokussiert dabei auf pestizid-vulnerable Arten, deren Anteil an der Artenzusammensetzung in Fließgewässern kleiner wird, je höher die Schadstoffbelastung ausfällt. Dafür verwendet das System Arteigenschaften wie Sensitivität, Expositionswahrscheinlichkeit, Vermehrungspotenzial und Migrationsfähigkeit, um Wirbellose in empfindliche und unempfindliche Arten einzuteilen. Der SPEARpesticide wurde entsprechend den Qualitätsklassen der EU-Wasserrahmenrichtlinie in fünf Belastungsklassen von „sehr gut“ bis „schlecht“ eingeteilt.

[www.ufz.de/index.php?de=38122](http://www.ufz.de/index.php?de=38122)

### Rutinemonitoring reicht nicht

Dass die Forschenden des UFZ in ganz Deutschland zu deutlich höheren Konzentrationsnachweisen als behördliche Gewässeruntersuchungen kamen, liegt an der speziellen Monitoring-Methode, die sie wählten. Im Routinemonitoring der Bundesländer für die EU-Wasserrahmenrichtlinie beproben die zuständigen Landesbehörden die Fließgewässer mit der sogenannten Schöpfprobe, die in der Regel monatlich nach einem festgelegten Probenahmeprotokoll genommen wird. Dem UFZ-Forscher Matthias Liess genügte das nicht. Seine Begründung: „Pestizide werden insbesondere bei stärkeren Niederschlägen durch den Oberflächenabfluss vom Acker in die Gewässer eingetragen. Und weil genau in diesen Fällen die Auswirkungen auf im Wasser lebende Tiere am größten sind und sensible Arten diesen Eintrag nicht überleben, müssen die Pestizidkonzentrationen auch während solcher Niederschläge gemessen werden.“ Das UFZ-Team nahm sich deshalb nicht nur die behördlich festgelegte Schöpfprobe vor, sondern baute zusätzlich an den Messstellen Probenehmer auf, die bei einem bestimmten Pegelanstieg automatisch gesteuert Wasserproben nahmen. Das Ergebnis: Diese sogenannten ereignisbezogenen Proben wiesen bei Spitzenbelastungen gegenüber den Schöpfproben eine im Mittel zehnfach höhere Pestizidbelastung auf.

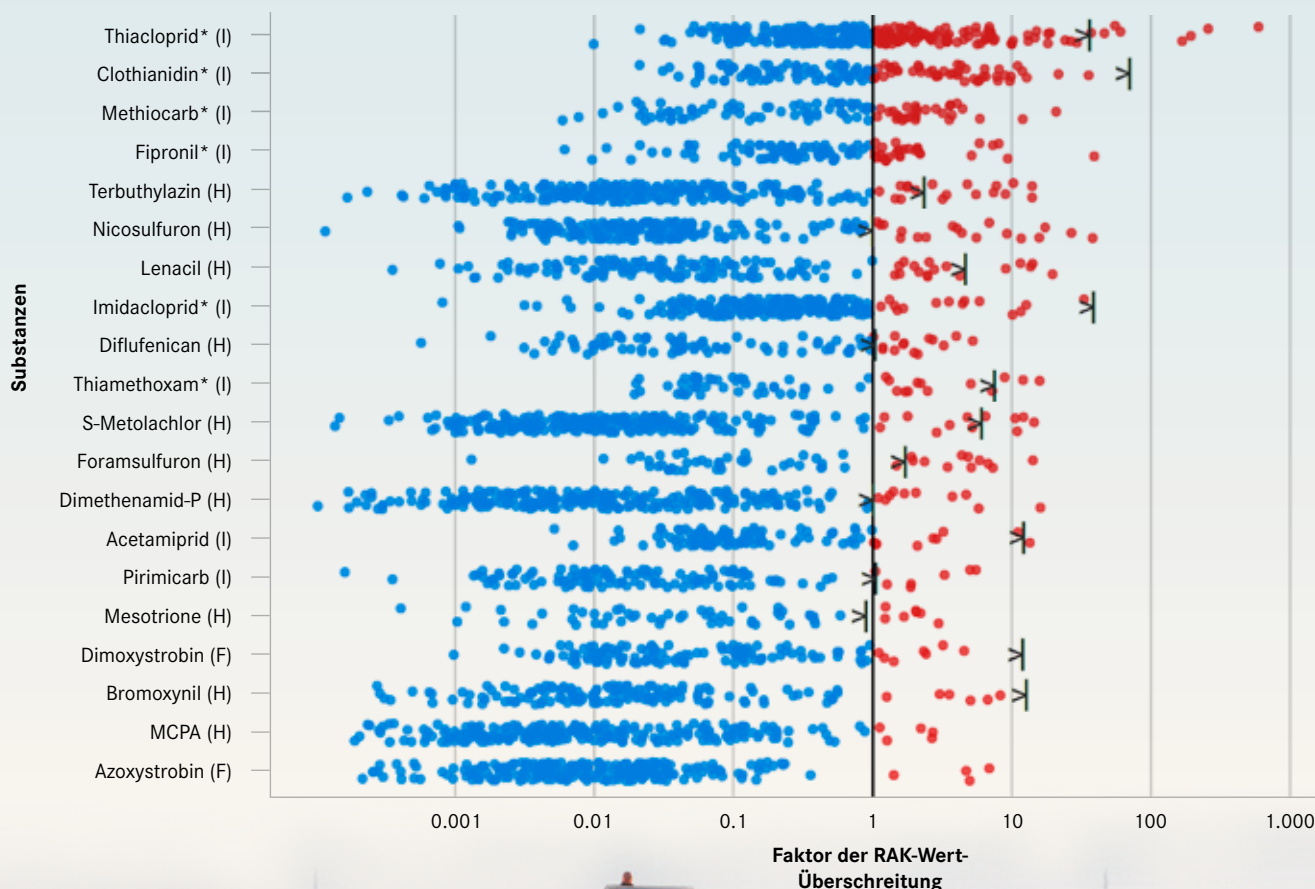
## 20 Substanzen sorgen für mehr als 90 Prozent der Grenzwertüberschreitungen

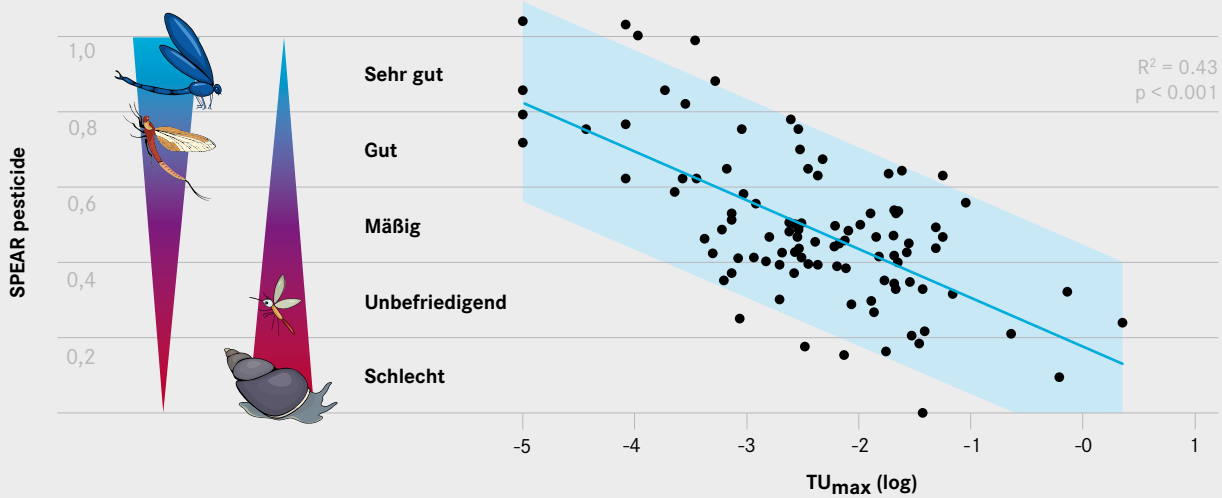
20 Substanzen, darunter Insektizide (I), Herbizide (H) und Fungizide (F), verursachen 93 Prozent aller RAK-Überschreitungen. Der RAK-Wert ist die im Zulassungsverfahren eines Pestizids festgelegte maximale Konzentration in einem Gewässer, der inakzeptable Auswirkungen auf die Umwelt verhindern soll. Jeder Punkt in der Grafik steht für eine ereignisgesteuerte Probenahme. Ist ein Punkt rot gefärbt und liegt er rechts der senkrechten schwarzen Linie (X-Achse bei 1), wurde eine Konzentration oberhalb des RAK-Wertes gemessen. Ein blauer Punkt zeigt eine Messung unterhalb dieses behördlichen Grenzwertes. So überschreitet das Insektizid Thiacloprid den RAK-Wert an einzelnen Messstellen um mehr als das 100-Fache.

Die behördliche Zulassung der mit (\*) gekennzeichneten Stoffe ist bis Dezember 2020 abgelaufen.

Das Verhältnis der behördlich vorhergesagten Umweltkonzentrationen (PEC) zu den jeweiligen RAK ist durch schwarze „>“-Symbole dargestellt. Liegt also „>“ rechts von der vertikalen Linie, ist die in der Zulassung modellierte Umweltkonzentration (PEC) größer als die in der Zulassung als ungefährlich bestimmte Konzentration (RAK). Diese Situation besteht bei drei Viertel der Pestizide und zeigt, dass selbst grundlegende Zulassungsbedingungen für einen Schutz der Wasserorganismen nicht eingehalten werden.

Quelle: Matthias Liess et.al: Pesticides are the dominant stressors for vulnerable insects in lowland streams. Water Research (2021)





## Auswirkung der Toxizität von Pestiziden auf pestizidempfindliche wirbellose Arten

Der TU-Wert auf der X-Achse zeigt die Toxizität von Pestiziden im Gewässer. Von links (wenig toxisch) nach rechts (sehr toxisch) markieren die schwarzen Punkte immer die toxischste Messung an einer Probenahmestelle. Auf der Y-Achse ist der Indikator SPEAR<sub>pesticide</sub> abgebildet, der den Anteil pestizidempfindlicher wirbelloser Arten im Verhältnis zur unbelasteten Gemeinschaft angibt. Je höher dieser Wert ist, desto mehr empfindliche Arten leben im Gewässer. Es wird deutlich, dass Messstellen mit einer geringen Pestizid-Toxizität einen guten SPEAR<sub>pesticide</sub>-Wert aufweisen. Der linke Teil der Abbildung zeigt die Verschiebung in der Artengemeinschaft – empfindliche Arten gehen zurück, eher unempfindliche Arten nehmen zu.

Quelle: Matthias Liess et al: Pesticides are the dominant stressors for vulnerable insects in lowland streams. Water Research (2021)

Als Fakt galt schon lange, dass der Eintrag von Herbiziden, Insektiziden und Fungiziden das Leben in den Gewässern schädigt. Der Anteil der Pestizide an der Degradation der Lebensgemeinschaft im Vergleich zu Stressoren wie mangelnde Gewässerstrukturgüte, Sauerstoffsättigung oder zu hohem Nährstoffgehalt konnte aber bislang nicht quantifiziert werden. Den UFZ-Forschenden gelang es nun erstmals nachzuweisen, dass der Pestizideintrag für in Fließgewässern lebende pestizidempfindliche wirbellose Tierarten, die rund 40 Prozent des Artenspektrums ausmachen, der entscheidende, wenn auch nicht der einzige Faktor ist. „Vor allem empfindliche Arten wie Kleinlibellen und Eintagsfliegen, die höhere ökologische Ansprüche an den Lebensraum haben, leiden stark unter den Einträgen und werden seltener oder verschwinden gar komplett“, sagt Matthias Liess. Dagegen stiegen die Bestände unempfindlicher Arten wie Würmer, Schnecken und Zweiflügler (siehe Abbildung oben). Somit verändert sich insgesamt die Artenzusammensetzung. „Normalerweise ist in einem natürlichen Fließgewässer das Verhältnis zwischen empfindlichen und unempfindlichen Arten etwa gleich. Das verschiebt sich aber zu Ungunsten der

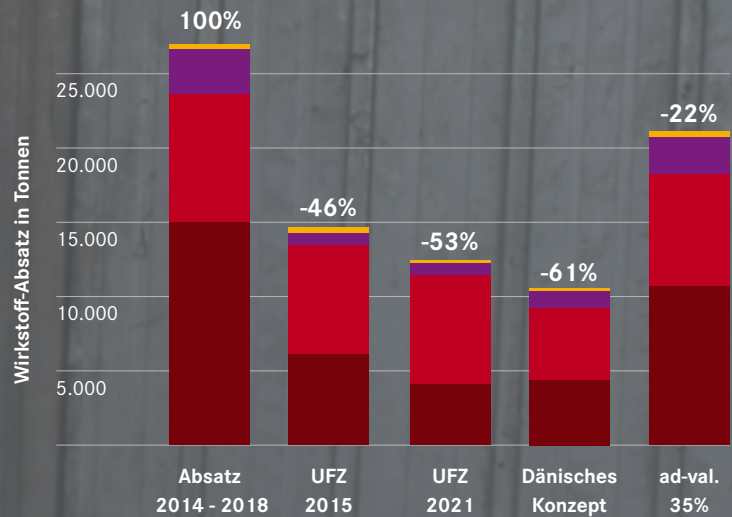
empfindlichen Arten, je höher die Belastung durch Pestizide ist.“ Eine Tendenz, die sich nach Erkenntnissen anderer Untersuchungen des UFZ-Forschers durch die Klimaerwärmung verschärfen wird. „Zum einen wird der Einsatz von Insektiziden in der Landwirtschaft weiter zunehmen, da Schadinsekten von höheren Temperaturen profitieren und eine hohe Vermehrungsrate haben. Zum anderen wird es durch den Klimawandel mehr Starkniederschläge geben, sodass tendenziell mehr Pestizide in die Kleingewässer eingetragen werden“, sagt Matthias Liess. Reduzieren ließe sich der Pestizideintrag durch eine ökologischere Landwirtschaft oder auch durch breitere Randstreifen entlang der Gewässer, die damit einer intensiven Bewirtschaftung entzogen werden. Und er hat auch eine Idee, wie diese sich gegenfinanzieren ließen. „Man könnte dafür die Einnahmen aus einer Pestizidabgabe nutzen, die von UFZ-Wissenschaftlern im Jahr 2015 erstmals vorgeschlagen und in diesem Jahr weiterentwickelt wurde.“ Zusätzlich sollte die Abgabe dafür sorgen, dass sich der Absatz an Pestiziden und die damit behandelbare Fläche in Deutschland halbieren ließe, so Liess weiter (siehe Seite 9).



## Reduzierung des Wirkstoff-Absatzes in Deutschland je nach Abgabekonzept

Die Grafik zeigt den Vergleich verschiedener Abgaben-Konzepte mit dem gemittelten tatsächlichen Umsatz in Deutschland von 2014 bis 2018. Mit dem UFZ-Konzept 2021 ließe sich demnach die Menge an verkauften Pestiziden halbieren.

■ Insektizide    ■ Wachstumsregulatoren  
■ Fungizide    ■ Herbizide



## PESTIZIDABGABE

[www.ufz.de/pestizidabgabe](http://www.ufz.de/pestizidabgabe)

Die Europäische Kommission will im Rahmen ihres Green Deals den Pestizideinsatz in der EU bis 2030 generell und insbesondere von besonders gefährlichen Pestiziden halbieren. Die erforderlichen Maßnahmen will sie im kommenden Jahr präsentieren. Einen erfolgversprechenden Weg haben der Umweltjurist Dr. Stefan Möckel, der Umweltökonom Prof. Erik Gawel, der Ökotoxikologe Prof. Matthias Liess und der unabhängige Pestizidexperte Lars Neumeister im Auftrag der GLS Gemeinschaftsbank und von 15 Nicht-Regierungsorganisationen erarbeitet. In der Studie „Wirkung verschiedener Abgabekonzepte zur Reduktion des Pestizideinsatzes in Deutschland – eine Simulationsanalyse“ zeigen sie, dass mit einer Abgabe oder Steuer auf chemische Pflanzenschutzmittel der Einsatz und die mit Pestiziden behandelbare Fläche in Deutschland um die Hälfte reduziert werden könnten. Laut Autoren entstünde mit einer solchen Abgabe ein ökonomischer Anreiz, Pestizide sparsamer zu verwenden und vermehrt alternative Pflanzenschutzmaßnahmen zu ergreifen.

Allerdings sind bei der Ausgestaltung bestimmte Kriterien zu beachten, wie der simulierte Vergleich von vier verschiedenen Abgabekonzepten in der Studie verdeutlicht. Neben einer ausreichenden Abgabenhöhe ist insbesondere wichtig, dass eine Abgabe an die maximal zulässige Aufwandmenge je Hektar und Jahr

anknüpft, da diese innerhalb der Pestizide bis zum 1000-Fachen variiert. Die Aufwandmenge spiegelt die Wirksamkeit auf dem Feld einschließlich der ökologischen Nebenwirkungen und Risiken wider. Während bei hochwirksamen Pestiziden wie beim Herbizid Metsulfuron oder beim Insektizid lambda-Cyhalothrin nur wenige Gramm erlaubt sind, sind die zulässigen Dosen bei weniger wirksamen Mitteln deutlich höher und zum Beispiel beim Herbizid Glyphosat im Kilogramm-bereich. In der Studie wurde ein entsprechender Ausgestaltungsvorschlag erarbeitet. Die Abgabenhöhe je Pflanzenschutzmittel bestimmt sich danach anhand der Wirksamkeit des Mittels, den gesundheitlichen Risiken seiner Wirkstoffe sowie der Einstufung in der Zulassung als Substitutionskandidat oder Haus- und Kleingartenmittel. Aufgrund der besonderen Auswirkungen von Herbiziden und Insektiziden auf die biologische Vielfalt sieht der UFZ-Vorschlag bei diesen Pflanzenschutzmitteln einen erhöhten Abgabensatz vor.

Eine solche Abgabe könnte rechtlich sowohl auf Bundesebene als auch durch die EU eingeführt werden. Auf Bundesebene käme eine Einführung als sogenannte Verkehrssteuer in Betracht, bei der das Aufkommen in die Landeshaushalte fließen würde. Möglich wäre auch die Einrichtung eines Fonds für nachhaltigen Pflanzenschutz, finanziert von einer Sonderabgabe auf Pflanzenschutzmittel.



— Kurzzeitige Pestizid-Belastungsspitzen in Kleingewässern nach einem Starkregen können durch ereignisgesteuerte Probenehmer gut erfasst werden. Die Doktoranden Oliver Weisner und Philipp Vormeier (v.l.) installieren einen automatischen Probenehmer, der einen Pegelanstieg erfassen, Proben nehmen und kühlen sowie eine SMS für die Abholung der Proben senden kann.

## Umweltmonitoring und Zulassungsprozess neu justieren

Spannend sind die Ergebnisse aus dem UFZ-Kleingewässermonitoring auch, weil sich daraus Erkenntnisse für die Umweltrisikobewertung im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln ableiten lassen. Eine wichtige Basis für deren Weiterentwicklung ist der Nationale Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) der Bundesregierung. Laut NAP sollen die Spitzenkonzentrationen bei einem ereignisbezogenen Monitoring bei 99 Prozent der Proben eines Jahres unterhalb des RAK liegen. Das soll bis zum Jahr 2023 erreicht werden. Doch davon ist man noch weit entfernt, nimmt man die UFZ-Analysen der Ereignisproben mit 59 Prozent RAK-Überschreitungen bei 296 Proben als Maßstab. Matthias Liess zieht deswegen folgende Schlussfolgerungen: „Wir kennen jetzt Konzentration und ökologische Wirkung der Pestizide aus der Landwirtschaft. Nun müssen wir

die fehlerhaften Eintrags- und Wirkmodelle der Risikobewertung optimieren, Maßnahmen für eine Verbesserung der Situation einleiten und ein behördliches Monitoring aufbauen, um die tatsächliche Wirkung der Pestizide in der Umwelt zu erfassen. Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass viele der sich langsam einschleichenden Umweltkatastrophen erst durch Monitoring erkannt wurden. Wenn wir davon ausgehen, dass ein Großteil der Landwirte entsprechend guter landwirtschaftlicher Praxis die Regeln der Pestizidausbringung entsprechend der Zulassung befolgt, bedeutet das, dass die Risikobewertung der Pestizide grundsätzlich verbessert werden muss.“ Zudem müssen neue wissenschaftliche Erkenntnisse schneller als bisher in den Zulassungsprozess von Pflanzenschutzmitteln einfließen. Bislang ist es so, dass ein Pflanzenschutzmittel so lange genutzt werden kann, bis die Produktzulassung überprüft wird. Diese findet aber offensichtlich durch die EU-Behörden viel zu schleppend statt. Mögliche Änderungen in der EU-weiten Risikobewertung finden somit

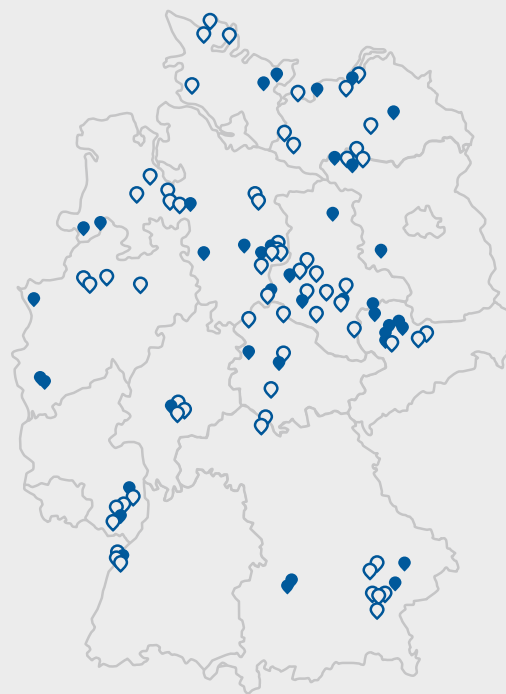
Basierend auf der EU-Rahmenrichtlinie 2009/128/EG zur nachhaltigen Verwendung von Pestiziden hat die Bundesregierung im Jahr 2013 den Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz (NAP) verabschiedet. Das Kleingewässermonitoring (KgM) dient als Pilotstudie, um das im NAP geforderte Monitoring umzusetzen. Es wurde vom Umweltbundesamt (UBA) beauftragt und in den Jahren 2018/2019 unter Leitung des UFZ umgesetzt. Außerdem beteiligt waren die Universität Koblenz-Landau sowie Landesumweltämter aus 12 Bundesländern mit Ausnahme der Stadtstaaten und dem Saarland. Finanziert wurde das KgM mit 1,5 Millionen Euro durch das UFZ und das UBA.

[www.ufz.de/kleingewaessermonitoring](http://www.ufz.de/kleingewaessermonitoring)



auch erst viel zu spät Eingang in die Zulassungspraxis. „Dass heutzutage noch Pestizide eingesetzt werden, deren Zulassung viele Jahre zurückliegt und damit oft auf einer überholten Risikobewertung beruht, muss sich ändern“, fordert Matthias Liess.

Hinzu kommt, dass in der derzeitigen Zulassungspraxis von Pflanzenschutzmitteln die hohe Empfindlichkeit der Lebensgemeinschaft in den Gewässern für die Mehrzahl der Wirkstoffe unterschätzt wird. Bislang wird das ökologische Risiko von Pestiziden im Freiland auf Basis von Laborstudien, künstlichen Ökosystemen und Simulationsmodellen vorhergesagt. Diese Laborergebnisse spiegeln jedoch nicht die Realität wider. „Im realen Ökosystem wirken zahlreiche weitere Stressoren auf die Organismen, sodass sie dann auf Pestizide deutlich empfindlicher reagieren“, sagt der Ökotoxikologe. Natürliche Stressoren wie der Räuberdruck oder die Konkurrenz der Arten untereinander seien in der Zulassung nicht ausreichend



In den Jahren ● 2018 und ○ 2019 wurden deutschlandweit 124 Messstellen an Kleingewässern beprobt. Es wurden **mehr als 100 Pflanzenschutzmittel-Analyten** untersucht, **mehr als 1.000 Wasserproben** und **mehr als 500 biologische Proben** analysiert.



## DAS CITIZEN SCIENCE-PROJEKT „FLOW“

[www.bund.net/flow](http://www.bund.net/flow)

Belastbare Daten zum ökologischen Zustand von Kleingewässern und dem Vorkommen dort lebender wirbelloser Tiere sind in Deutschland bislang nur lückenhaft vorhanden. Das im Jahr 2020 gestartete Citizen Science-Projekt FLOW soll mit der Hilfe von Freiwilligenteams die Wissenschaft unterstützen, diese Datenlücke zu schließen. Es wird vom UFZ, dem Deutschen Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) und dem Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) umgesetzt. „Die Bürgerwissenschaftlerinnen und Bürgerwissenschaftler, die sich im Projekt FLOW engagieren, werden durch ihre Aktivitäten erheblich dazu beitragen, Gewässer und Lebensgemeinschaften zu untersuchen und den Gewässerschutz zu verbessern“, sagt Julia von Gönner, Projektkoordinatorin und Doktorandin an UFZ und iDiv im Department Ökosystemleistungen von Prof. Aletta Bonn.

Im Jahr 2021 haben insgesamt 27 Gruppen bestehend aus Schulklassen, Studierenden, Naturschutzorganisationen oder Angelvereinen in FLOW zusammengefunden und 38 Bäche in landwirtschaftlich oder naturnah geprägten Landschaften nach den methodischen Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie untersucht – vor allem in Sachsen, Thüringen, Niedersachsen sowie vereinzelt in Sachsen-Anhalt und Hessen. Um das dafür notwendige wissenschaftliche Niveau der Datenerfassung zu gewährleisten, wurde jede Projektgruppe durch FLOW-Mitarbeitende geschult und bei ihren Einsätzen begleitet. Unterstützt wurden sie zudem vom Umweltmobil der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt. Die Freiwilligen

bestimmen zum Beispiel die in den Kleingewässern vorkommenden wirbellosen Tierarten und bewerteten die Gewässerstruktur, also zum Beispiel, wie natürlich der Verlauf und die Uferstruktur eines Baches sind. Zudem analysierten sie mit Chemie-Test-Kits Wasserproben und ermittelten damit die Konzentrationen von Nährstoffen wie Nitrat, Nitrit oder Phosphat.

Der Vorteil der so erhobenen Daten ist, dass die UFZ-Ökotoxikologen und weitere Interessierte über längere Zeiträume Informationen zu einer sehr hohen Anzahl von Kleingewässern erhalten. Je mehr Freiwilligenteams sich in Deutschland gründen, umso größer wird die Datendichte. Die Daten können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler anschließend nutzen, um Trends der Gewässerbelastung zu entdecken, Risikofaktoren für die Kleingewässer abzuleiten und Maßnahmen zur Reduktion von Pestizideinträgen zu entwickeln. Um die Datenqualität zu überprüfen, beprobten die FLOW-Teams in diesem Jahr auch 30 Messstellen, die Teil des UFZ-Projektes „Kleingewässermonitoring“ waren.

Im kommenden Jahr soll das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte FLOW-Projekt auf ganz Deutschland ausgeweitet werden. Zum Einsatz kommen soll dann auch eine Web-Applikation, die das UFZ gemeinsam mit dem Institut für Angewandte Informatik der Universität Leipzig entwickelt. Damit können die Freiwilligen dann ihre Daten digital erfassen.

berücksichtigt. „Die Tiere sterben im Freiland, da sie unter Umweltbedingungen empfindlicher gegenüber Schadstoffen sind als in künstlichen Testsystemen, wo optimale Bedingungen herrschen.“ Deshalb müsste die Wirkung der zugelassenen Pestizide nach einem bestimmten Zeitfenster überprüft werden – und zwar unter realen Bedingungen. Um das Risiko der Pestizideinträge realitätsnäher zu modellieren, müssten die Rechenmodelle der deutschen und europäischen Zulassungsbehörden zudem durch Daten aus der landwirtschaftlichen Praxis unterfüttert werden. Der UFZ-Forscher plädiert dafür, dass die Landwirte offenlegen, welche Pestizide sie wie oft und in welchen Mengen auf ihre Felder ausbringen. „So könnten wir die Modelle, auf deren Grundlage die Pestizidwirkstoffe derzeit zugelassen werden, mit Werten aus der Realität verbessern.“

### Doch selbst wenn Maßnahmen beschlossen werden, bleibt offen, ob sich in der Praxis wirklich etwas ändert.

Inwieweit diese Erkenntnisse Eingang finden in die Umweltrisikobewertung der Pestizide, wird sich zeigen. Handlungsbedarf sieht auch das Umweltbundesamt, das das Monitoring in Auftrag gab. Pflanzenschutzmittel, die besonders häufig gefundene Wirkstoffe enthalten, überprüft die Behörde derzeit außerplanmäßig dahingehend, ob die bestehenden Altzulassungen auch vor dem Hintergrund aktueller wissenschaftlicher Kenntnisse zum Wirkstoff weiterhin die Zulassungskriterien erfüllen. Wo erforderlich, soll die sofortige Anpassung von Risikominderungsmaßnahmen eingefordert werden. Allerdings ist der Einfluss des Umweltbundesamts begrenzt. Zulassungsbehörde in Deutschland ist das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, das das UBA und weitere Behörden im Zulassungsverfahren beteiligt. Zwar verweigert das UBA sein Einvernehmen zur Zulassung einzelner Pflanzenschutzmittel, wenn es in seiner Bewertung zu dem Schluss kommt, dass beim Einsatz des Mittels die Umwelt geschädigt werden kann. Neue Erkenntnisse aus noch nicht abgeschlossenen EU-Wirkstoffüberprüfungen darf es aber dabei nicht berücksichtigen. Auch auf regelmäßige Notfallzulassungen von Pflanzenschutzmitteln, zu deren genereller Zulassung das UBA sein Einvernehmen verweigert hatte, kann es keinen Einfluss nehmen.

Doch selbst wenn Maßnahmen beschlossen werden, bleibt offen, ob sich in der Praxis wirklich etwas ändert. Matthias Liess hat hier seine grundsätzlichen Zweifel. „In den 1970er Jahren wurde DDT aufgrund seiner Anreicherung in der Nahrungskette und den hormonähnlichen Wirkungen verboten, danach kamen Lindan, E605 und Neonikotinoide auf den Markt und wurden in den folgenden Dekaden sukzessive in der Landwirtschaft verboten, da das Umweltrisiko im Nachhinein als zu hoch eingeschätzt wurde“, sagt er. Somit werden immer wieder neue Wirkstoffe zugelassen, die sich nach einigen Jahren als untragbar herausstellen. Aktuell könnte das zum Beispiel bedeuten, dass auch das Verbot der Neonikotinoide Thiacloprid, Imidacloprid, Clothianidin und Thiamethoxam im Freiland nicht die gewünschte Wirkung erzielt, da diese entweder durch andere Wirkstoffe ersetzt werden, die bislang noch nicht verboten sind, oder gänzlich neue Wirkstoffe zum Einsatz kommen. Dazu zählt Liess etwa die Pyrethroide – das sind synthetische Insektizide, deren Struktur an das natürliche Insektizid Pyrethrum angelehnt ist. Die Absatzmengen der Pyrethroide sind in den vergangenen Jahren gestiegen. Wie verbreitet mögliche Ersatzstoffe in der Umwelt bereits sind und ob ihre Anwendung ähnliche Umweltrisiken mit sich bringt, untersucht der UFZ-Forscher derzeit in einem vom UBA beauftragten Folgeprojekt.

Die Belastung für das Ökosystem Kleingewässer durch Pestizideinträge wird wohl auch in Zukunft nicht schwinden, wenn es keine grundsätzlichen Änderungen der Zulassung und der Anwendung von Pestiziden gibt. „Kleingewässer wie die Leine werden leicht übersehen. Doch sie sind für das gesamte Gewässernetz entscheidend, da sie wie Kapillaren die Landschaft durchziehen. Und auch für den Erhalt der Biodiversität sind sie unabdingbar, da sie besondere Biotope sind und Lebensräume miteinander vernetzen“, sagt Matthias Liess.

—  
BENJAMIN HAERDLE



**Prof. Dr. Matthias Liess**

Leiter des Departments  
System-Ökotoxikologie  
[matthias.liess@ufz.de](mailto:matthias.liess@ufz.de)



# WIR BRAUCHEN EIN NEUES LANDWIRTSCHAFTSGESETZ!



## Prof. Dr. Wolfgang Köck

Der Jurist leitet das Department Umwelt- und Planungsrecht am UFZ und ist Inhaber des Lehrstuhls für Umweltrecht an der Juristenfakultät der Universität Leipzig. Zu seinen Forschungsgebieten gehören das europäische und nationale Umweltrecht, das Planungsrecht sowie das Umweltenergierecht und das Agrarumweltrecht. Prof. Köck ist Mitglied des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU) und gehört dem Kuratorium der Deutschen Gesellschaft für Agrarrecht an.

✉ [wolfgang.koeck@ufz.de](mailto:wolfgang.koeck@ufz.de)

In ihrem Sondierungspapier vom 15. Oktober dieses Jahres haben sich die Ampelparteien darauf verständigt, dass sie

„... wirksame Maßnahmen zum Schutz der Artenvielfalt und der Natur ergreifen. Dazu unterstützen wir die Landwirtschaft, einen nachhaltigen, umwelt- und naturverträglichen Pfad einzuschlagen; Ziel ist gleichzeitig, ein langfristig auskömmliches Einkommen für die Landwirtinnen und Landwirte zu sichern. Wir wollen die Bäuerinnen und Bauern darin unterstützen, die Nutztierhaltung tiergerecht umzubauen.“

Damit ist in äußerst knapper Form nicht weniger als die Nachhaltigkeitstransformation des Landwirtschaftssektors angekündigt und im Koalitionsvertrag vom 24. November näher ausformuliert – eine Aufgabe, deren Anerkennung seit langem überfällig ist, aber von der Politik bislang nur äußerst halbherzig aufgegriffen wurde. Nach der Verurteilung Deutschlands durch den Europäischen Gerichtshof wegen unzureichender Umsetzung der europäischen Nitratrichtlinie, deren Vorgaben auch 30 Jahre nach Erlass der Richtlinie nicht erfüllt sind, und nach dem Abschlussbericht der Zukunftskommission Landwirtschaft in diesem Sommer war allen Akteuren klar, dass es mit der Landwirtschaft so nicht weitergehen kann und grundlegende Reformen nötig sind.

Für diesen Umbau bedarf es eines Gesamtkonzepts in der Form eines Landwirtschaftsgesetzes. Denn es ist wichtig, den Transformationsprozess nicht nur in Politikplänen zu verankern und der Bürokratie zu überlassen, sondern eine parlamentarische Entscheidung darüber herbeizuführen, was die Gesellschaft von der Landwirtschaft verlangt und was die Landwirtschaft von der Gesellschaft erwarten darf. Für ein solches Gesamtkonzept steht im demokratischen Verfassungsstaat das Gesetz als zentrales Steuerungsinstrument bereit. Andere Länder wie etwa die Schweiz oder Frankreich haben entsprechende Gesetze längst verabschiedet und damit einen adäquaten Rechtsrahmen für die Nachhaltigkeitstransformation geschaffen.

Agrarpolitik war über viele Jahrzehnte eine ausschließliche Angelegenheit der Europäischen Union und damit primär in den Händen der Bürokratie, die die Umweltprobleme der Landwirtschaft im Wesentlichen über Verpflichtungen im Rahmen der Agrarförderung lösen wollte – etwa über die Cross Compliance-Regeln, das Greening oder über die Anreize durch Agrarumweltmaßnahmen. Dies geschah aber nur selektiv und halbherzig und konnte die Umweltprobleme nicht mindern. Das Umweltrecht spielte bei alledem nur eine untergeordnete Rolle und war wegen zahlreicher Privilegierungen für die Landwirtschaft weitgehend zu einem zahnlosen Tiger degeneriert – sieht man von der

Nitrat-Richtlinie ab, die aber von den Mitgliedstaaten beharrlich ignoriert wurde. Für die europäische Agrarpolitik stand nach der Beendigung der Phase der landwirtschaftlichen Stützungspreise zudem die Orientierung an den Marktpreisen im Vordergrund. Das System der Direktzahlungen wurde im Wesentlichen dafür eingesetzt, diesen Prozess abzufedern, nicht aber konsequent den Umbau zur Nachhaltigkeit voranzutreiben.

Mittlerweile sind die Handlungsspielräume der nationalen Agrarpolitik deutlich gewachsen, nicht nur wegen der zwischenzeitlichen Etablierung gemeinsamer agrarpolitischer Zuständigkeiten von EU und Mitgliedstaaten, sondern auch, weil die neuen Regeln zur Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) den Mitgliedstaaten weitere Möglichkeiten eröffnen, den Umbau voranzubringen. Das „neue Umsetzungsmodell“ der GAP sieht vor, dass nur die grundlegenden Anforderungen auf der EU-Ebene festgelegt werden, und dass die Mitgliedsstaaten über ihre nationalen Strategiepläne konkrete Festlegungen zur sogenannten „Konditionalität“ der Direktzahlungen treffen. Die Staaten bestimmen die Maßnahmen, an die ein Teil der Direktzahlungen für die landwirtschaftlichen Betriebe geknüpft werden. Darin liegen gute Voraussetzungen für ein nationales Landwirtschaftsgesetz.

Ein Landwirtschaftsgesetz löst für sich allein noch keine Umwelt- und Nachhaltigkeitsprobleme, aber es führt dazu, dass die Zukunftsfragen der Landwirtschaft dort diskutiert werden, wo sie hingehören: im Parlament! Seinen eigentlichen Wert kann ein Landwirtschaftsgesetz entfalten, wenn es als ein sektorales Leitgesetz („Rahmengesetz“) konzipiert wird, das der Agrarpolitik durch ein verbindliches Leitbild und daraus abgeleitete Ziele Richtung und Maß für den notwendigen Transformationsprozess gibt – und das die notwendigen Weichenstellungen und Instrumente bereithält, um die Ziele auch durchzusetzen. Zu den Instrumenten gehören ganz sicherlich finanzielle Anreize des Staates. Aber der notwendige Umbau der Landwirtschaft hängt nicht nur von staatlichen Förderungen ab. Auch die Landwirtschaft muss Rücksicht nehmen auf die Belastungsgrenzen der natürlichen Lebensgrundlagen und das ihr Zumutbare tun, um umweltschonend zu produzieren. Neben dem Leitbild und den Zielen gehören in ein solches Gesetz deshalb auch Grundpflichten für die landwirtschaftliche Bodennutzung, die grundsätzlich durch die gute fachliche Praxis beziehungsweise für bestimmte Bereiche auch durch den Stand der Technik zu bestimmen sind. Darüber hinaus sollte es aber auch behördliche Pflichten zur staatlichen Agrarpolitikplanung nach Maßgabe von Leitbild

und Zielen enthalten. Angesichts der bestehenden ökologischen Belastungen und der Entwicklungsaufgaben – etwa zur Sicherung und zur Weiterentwicklung der Kohlenstoffspeicherung durch die Landwirtschaft – erscheint darüber hinaus auch die Aufnahme einer räumlichen landwirtschaftlichen Fachplanung sinnvoll, die landwirtschaftliche Belastungs- und Entwicklungsgebiete ausweist und dadurch Ausgleichszahlungen räumlich lenkt.

Insbesondere sollte ein Landwirtschaftsgesetz sowohl die Kompensationen im Sinne eines Lastenausgleichs als auch die Honorierung ökologischer Leistungen regeln. Eines Lastenausgleichs bedarf es für bestimmte Anpassungs- und Transformationsmaßnahmen, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen – zum Beispiel zur Anpassung an den Klimawandel, zum Umbau der Nutztierhaltung und auch um die Bewirtschaftung in ausgewiesenen Belastungs- und Entwicklungsgebieten einzuschränken. Einer Honorierung ökologischer Leistungen bedarf es für den Aufbau und die Pflege biodiversitätssichernder Strukturen in der Agrarlandschaft, auf die die Gesellschaft keinen Anspruch hat, sondern die ihr etwas wert sein müssen.

Der notwendige Umbau der Landwirtschaft im Interesse von Umweltschutz, Biodiversität, Tierwohl und Nachhaltigkeit wird die Wettbewerbsbedingungen der Landwirtschaft verändern und braucht auch deshalb eine verlässliche Rahmensetzung. Es ist wichtig, für künftige Direktzahlungen an die Landwirtschaft genau hier anzusetzen und für die Unterstützung dieses Wandels zudem die Bund-Länder-Gemeinschaftsaufgabe „Agrarstruktur und Küstenschutz“ zu nutzen. Flankiert werden sollte all dies durch eine Regionalisierungsstrategie landwirtschaftlicher Vermarktung und durch Absicherungen gegenüber dem Freihandel im Rahmen völkerrechtlicher Möglichkeiten. Hier bietet insbesondere auch der Europäische „Green Deal“ mit seiner „farm to fork“-Strategie Möglichkeiten.

Ein nationales Landwirtschaftsgesetz ist kein Widerspruch zur gemeinsamen Agrarpolitik der EU. Vielmehr setzt es ein wichtiges Zeichen für die Landwirtschaft, die wir brauchen, um unsere Ernährung nachhaltig und umweltverträglich sicherzustellen.

—

PROF. DR. WOLFGANG KÖCK



## PROJEKT

# TEA-TIME IM UNTERGRUND

**Teebeutel können erstaunlich viel über den Boden und seinen Zustand verraten. Das Bürgerforschungsprojekt „Expedition Erdreich“ macht sich das zunutze, um die Welt unter unseren Füßen zum ersten Mal bundesweit zu erkunden.**

„Tee erleuchtet den Verstand“, sagt ein chinesisches Sprichwort. Auf die Idee, ihn zu diesem Zweck im Boden zu vergraben, muss man allerdings erst einmal kommen. Genau das aber haben in diesem Jahr Menschen in ganz Deutschland getan. Ihr Engagement wird dabei helfen, mehr über die zum Teil immer noch rätselhaften Vorgänge im Untergrund herauszufinden. Es ist das erste bundesweite Bürgerforschungsprojekt, bei dem der Boden im Mittelpunkt steht.

Hinter der ungewöhnlichen Aktion mit dem Titel „Expedition Erdreich“ stecken Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des UFZ. Im Rahmen der Initiative BonaRes (Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie) nehmen Prof. Hans-Jörg Vogel und sein Team den Boden mit all seinen physikalischen, chemischen und biologischen Facetten unter die Lupe. „Wir wollen herausfinden, wie man diese wichtige Ressource nachhaltiger landwirtschaftlich nutzen kann“, erklärt der Agrarwissenschaftler, der am UFZ das Department Bodensystemforschung leitet. Doch dazu braucht man möglichst viele Informationen aus

den unterschiedlichsten Regionen. Warum also nicht interessierte Laien zum Mitmachen einladen? Solche Citizen Science-Projekte können schließlich in kurzer Zeit eine Fülle von Daten liefern. Und wer daran teilnimmt, gewinnt gleichzeitig neues Wissen und spannende Einblicke in die Forschung. So bot die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte „Expedition Erdreich“ auch die Gelegenheit zu einer Erkundungsreise in den Untergrund – und zu den Problemen, die dort lauern.

Das wohl bekannteste Symbol für diese Herausforderungen ist die Nitratbelastung des Grundwassers. Nach Angaben des Umweltbundesamtes weisen etwa 17 Prozent der Messstellen in Deutschland Konzentrationen über dem Schwellenwert von 50 Milligramm pro Liter auf. In landwirtschaftlich stark genutzten Regionen fällt der Anteil noch höher aus. Denn beim Düngen der Felder landen jedes Jahr im Schnitt etwa 70 Kilogramm mehr Stickstoff auf einem Hektar Fläche, als bei der Ernte wieder entnommen werden. „Dieser Überschuss gelangt dann zu einem guten Teil in die Atmosphäre und ins Grundwasser“, sagt Hans-Jörg Vogel.



Böden, die zu einseitig auf eine hohe Pflanzenproduktion getrimmt werden, verlieren also oft ihre Leistungsfähigkeit in anderen Bereichen. Dabei sind auch diese Funktionen für Menschen und Ökosysteme lebenswichtig. So speichert der Boden große Mengen Wasser und Kohlenstoff, der ansonsten in Form von Treibhausgasen die Atmosphäre weiter aufheizen würde. Zudem arbeitet im Untergrund eine effektive Recyclinganlage, die biologisches Material zersetzt und die darin steckenden Nährstoffe wieder für die Pflanzen verfügbar macht. Und nicht zuletzt ist der Boden eine der Schatzkammern der biologischen Vielfalt: Dort unten leben mehr Arten als an der Oberfläche. Und in einer Hand voll Erde wimmeln mehr Organismen, als es Menschen gibt.

Ob die Böden all diese wichtigen Funktionen auch in Zukunft noch erfüllen können, hängt stark davon ab, wie sie genutzt werden. Deshalb wollen Hans-Jörg Vogel und sein Team herausfinden, wie sich verschiedene Bewirtschaftungsformen auf die Vorgänge im Untergrund auswirken. Und an dieser Stelle kommen die Teebeutel ins Spiel. Denn mit ihrer Hilfe kann man den Aktivitäten der Bodenlebewesen nachspüren: Man wiegt die Beutel, vergräbt sie für drei Monate, trocknet sie und legt sie erneut auf die Waage. „Aus dem Start- und dem Endgewicht lässt sich der sogenannte Tea Bag Index berechnen“, erklärt UFZ-Mitarbeiterin Dr. Susanne Döhler. Dieser Wert gibt Aufschluss darüber, wie rasch Bakterien und andere Mikroorganismen an der jeweiligen Stelle organisches Material zersetzen.

Das Tempo der Zersetzung hängt unter anderem von der Beschaffenheit und dem pH-Wert des Bodens, von der Temperatur und der Feuchtigkeit sowie von der Art des Pflanzenmaterials ab. „Man kann mit dieser Methode tatsächlich nachweisen, dass sich die Zersetzungsraten zwischen verschiedenen Klimazonen und Ökosystemen unterscheiden“, weiß Susanne Döhler. Doch lassen sich so auch kleinräumige Unterschiede erfassen, die durch die Nutzung des Bodens zustande kommen? Um das herauszufinden, hat das UFZ-Team im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung ausgerufenen „Jahres der Bioökonomie“ im Frühjahr 2021 4.500 Test-Kits verschickt – und das Interesse war so groß, dass alle Pakete in kürzester Zeit vergriffen waren.



Jedes davon enthielt unter anderem zwölf Teebeutel. Die Aufgabe für die Hobbyforscherinnen und -forscher bestand darin, jeden einzelnen Beutel zu wiegen und dann jeweils sechs davon an zwei möglichst unterschiedlichen Stellen zu vergraben: Drei mit den feinen Blättern von Grünem Tee, die sich besonders schnell zersetzen, und drei weitere mit den verholzten und damit schwerer abbaubaren Zweigen von Rooibos-Tee. In den folgenden Wochen galt es dann, mit einfachen Tests den pH-Wert, die Art und Farbe des Bodens sowie die Durchwurzelung und das Vorkommen von Bodentieren zu untersuchen. „Ende Oktober haben die

letzten Teilnehmenden ihre Beutel wieder ausgegraben“, berichtet Luise Ohmann vom UFZ.

Noch bis Ende Dezember können sie ihre Informationen ans UFZ übermitteln.

Dann geht es an die wissenschaftliche Auswertung. Die gesammelten Daten werden öffentlich zugänglich sein, so dass sie auch für Forschungsprojekte an anderen Institutionen genutzt werden können.

Mit dem bisherigen Verlauf der „Expedition Erdreich“ ist Luise Ohmann sehr zufrieden. Jeden Tag gehen am UFZ neue Datensätze ein, Anfang Dezember waren schon mehr als 1.100 zusammengekommen. Und auch der Plan, mehr Menschen für das Thema Boden zu interessieren, ist aufgegangen. Allein rund 300 Schulen haben bei dem Projekt mitgemacht, viele Kinder waren mit Begeisterung bei der Sache. Dazu kamen Familien, Vereine und Partner aus der Umweltbildung. „Wir konnten auch Leute ansprechen, die bisher mit dem Thema nicht so viel zu tun hatten“, freut sich Luise Ohmann. Und darauf legt das Expeditionsteam besonders viel Wert. „Wie wichtig der Schutz des Klimas und der biologischen Vielfalt für unsere Zukunft ist, hat sich ja mittlerweile herumgesprochen“, sagt Hans-Jörg Vogel. „Der Boden aber ist immer noch unterbelichtet – im wörtlichen wie im übertragenen Sinne.“

—  
KERSTIN VIERING



**Luise Ohmann**

Department Bodensystemforschung

[luise.ohmann@ufz.de](mailto:luise.ohmann@ufz.de)

## PORTRÄT

# ZAUBERN MIT MIKROBEN

Die Leipziger Biologin Prof. Katja Bühler bringt Mikroorganismen dazu, Wasserstoff zu produzieren. Die Energiewende gestaltet sie aber nicht nur als Forscherin am UFZ mit, sondern auch als Beraterin im Nationalen Wasserstoffrat der Bundesregierung.

Von dem Blick auf dem Dach schwärmt Prof. Katja Bühler noch heute: Eine Weile ist es zwar schon her, dass sie zum ersten Mal da oben stand. „Man muss schon schwindelfrei sein“, sagt sie schmunzelnd, „aber dafür kann man über ganz Leipzig hinweg schauen!“ Für die Mikrobiologin ist das Forschungsdach aber vor allem wegen eines kleinen Versuchsreaktors interessant. Darin untersucht sie mit ihrem Team Mikroben, die perspektivisch für die Wasserstoffproduktion genutzt werden sollen.

Mit Mikroben zu zaubern, ist schon seit Beginn ihrer Karriere das Ziel von Katja Bühler. „Als ich frisch von der Schule an die Universität kam, hat mich vor allem die Zoologie gelockt“, erzählt die 48-Jährige im Rückblick – „aber dann merkte ich, in welch faszinierende Welten man in der Mikrobiologie eintauchen kann.“ In den 1990er Jahren war das, Bühler studierte an der Universität in ihrer Heimatstadt Hamburg, und sie erfasste intuitiv, dass im Bereich der Mikroben viel Neues passiert. „Mikroben können immer alles“, so fasst sie diesen Reiz zusammen: Selbst in den unwirtlichsten Gefilden richten sie sich ein. Und genau darauf basiert jetzt am UFZ in Leipzig ihre Forschung; sie arbeitet mit sogenannten Biofilmen – das sind die dünnen, glitschigen Schichten, die sich zum Beispiel auf stehenden Gewässern oder anderen Oberflächen bilden. „Sie sind oft resistent gegen Antibiotika und andere Biozide, deshalb sind sie allgemein unbeliebt“, sagt Katja Bühler: „Aber wir wollen uns ihre problematischen Eigenschaften zunutze machen.“

Man könne sich den Prozess so vorstellen wie in einer Fabrik, sagt sie und man spürt, dass sie ihre komplexe Forschung nicht zum ersten Mal erklärt: Die Enzyme im Biofilm übernehmen die Rolle von Maschinen, die Wasserstoff produzieren. Und wie echte Maschinen benötigen sie dafür Energie, die sie aus der Sonnenenergie gewinnen – ein klassischer Biokatalyse-Prozess. Dass Katja Bühler für diesen Prozess Biofilme verwendet und nicht nur einzelne Bakterien, die darin vorkommen, hat System: „Wenn Bakterien als Biofilme wachsen, ändern sich diverse physiologische Parameter“, erläutert sie: „Das hat zur Folge,

dass sie wesentlich robuster mit Umweltstress umgehen können. Dadurch verbessert sich die Prozessstabilität, die in Biofilmen sehr viel höher ist als in anderen Zellkulturen.“

---

„Wir wollen biologisch erzeugten Wasserstoff effizient, umwelt- und ressourcenschonend produzieren.“

---

Biofilme hat Katja Bühler zum ersten Mal gesehen, als sie noch gar nicht ahnte, was sich alles hinter dem Schleim verbirgt: Sie stammt aus einer Seefahrerfamilie, ihr Vater war früher als Schiffingenieur auf den Meeren unterwegs. „Und das, was sich am Schiffsrumpf bildet und was die Seeleute überhaupt nicht leiden können – das ist auch ein Biofilm!“ Die Begeisterung für das Wasser hat Katja Bühler indes nicht geerbt. „Wenn mein Vater mal gesegelt ist, war ich immer sehr gern dabei, aber nicht als aktive Seglerin, sondern eher als Ballast“, erzählt sie lachend. Sie war mit ihren Eltern lange Zeit in Südafrika, als ihr Vater seinen Job wechselte, im Landesinnern und damit ganz ohne Kontakt zur See. Nach ihrem Studium in Hamburg wechselte sie als Postdoc nach Zürich, wurde danach Gruppenleiterin für Technische Enzymologie an der Technischen Universität Dortmund und erhielt 2015 ihre doppelte Berufung ans UFZ nach Leipzig sowie als Professorin für die „Technologie produktiver Biofilme“ an die TU Dresden.

„Leipzig ist eine tolle Stadt“, sagt sie und schwärmt von deren Flair. Und wieder hat sie viel Wasser um sich herum; manchmal ist sie mit ihrem Mann und ihren zwei Kindern im beginnenden Teenageralter per Kanu auf den Kanälen unterwegs, die einen Teil des Stadtgebiets und die weitläufige Auenlandschaft durchziehen.

Auf dem Forschungsdach sollen indes bald die ersten Mikrobenreaktoren stehen. „Bislang haben unsere Anlagen gerade mal ein Volumen von knapp zwei Millilitern“, sagt sie. Nach und nach will sie das Volumen auf einen



## Katja Bühler

— geboren 1973, studierte Biologie mit den Schwerpunkten Mikrobiologie und Biochemie an der Universität Hamburg. Nach ihrer Promotion an der TU Hamburg-Harburg und der Habilitation an der TU Dortmund wurde sie Ende 2015 gemeinsam von der TU Dresden und dem UFZ auf die Professur für die „Technologie produktiver Biofilme“ berufen. Am UFZ forscht Katja Bühler im Department Solare Materialien an der biotechnologischen Gewinnung von Wasserstoff durch fotosynthetisch aktive Mikroben.

Liter erhöhen, sobald die Technik ausbalanciert ist. Und das ist nicht ganz einfach: „Man zwingt die Zellen dazu, etwas zu tun, was für sie selbst keinen Sinn ergibt. Die Zelle ist von Natur aus darauf ausgelegt, durch Teilung selbst Biomasse zu generieren. Wir wollen aber, dass sie ihr Wachstum weitgehend einstellt und die Energie, die sie aus der Sonne gewinnt, stattdessen größtenteils in die Wasserstoffproduktion lenkt. Darauf hat es die Evolution eigentlich gar nicht abgesehen.“

Der Reiz an dem Verfahren liegt aber auf der Hand: Bisher wird Wasserstoff vor allem in einem industriellen Elektrolyse-Prozess erzeugt, bei dem Wasser unter Einsatz von grünem Strom in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird. Die dabei eingesetzte elektrische Energie wird in chemische Energie umgewandelt und im Wasserstoff gespeichert. Bioreaktoren hingegen produzieren den Wasserstoff auf direktem Weg, also ganz ohne den Zwischenschritt der Energieumwandlung. Bis man die Technik in größerem Maßstab einsetzen kann, das weiß auch Katja Bühler, wird es aber noch lange dauern. Ihr Ziel ist es, so viel Wasserstoff zu produzieren, dass sich ein Einfamilienhaus damit versorgen ließe – „das könnte auf einer üblichen Dachfläche gelingen.“ Um dies zu erreichen, arbeitet sie gemeinsam mit ihren Kolleginnen und Kollegen an den unterschiedlichen Ebenen der Bioprozessentwicklung, vom Katalysatordesign bis zum Produktionsformat.

Sie selbst bringt ihr Knowhow jetzt auch an politischer Stelle ein: Seit Januar 2021 ist sie Mitglied im Nationalen Wasserstoffrat, den die Bundesregierung 2020 ins Leben

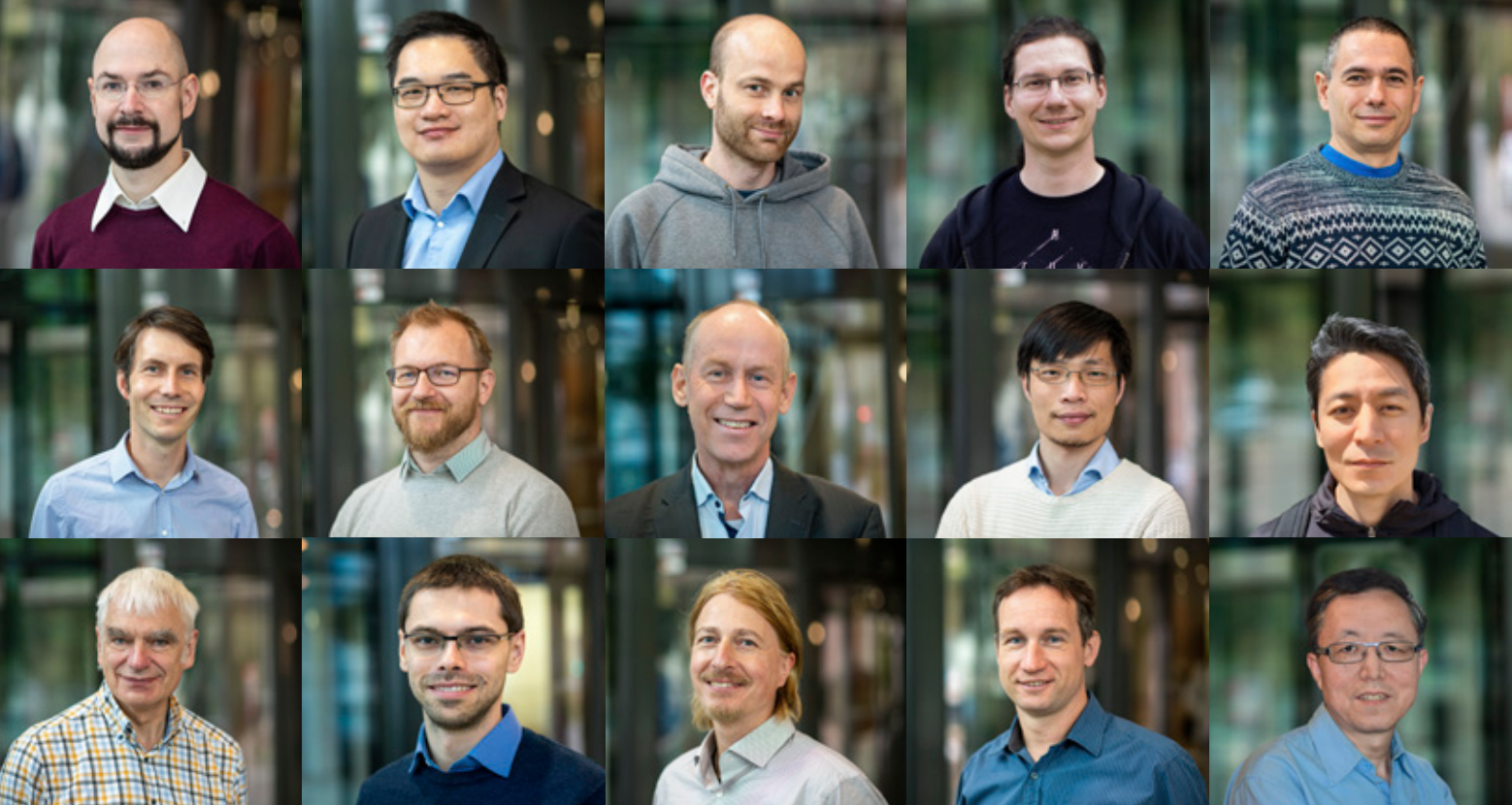
gerufen hat. 26 Fachleute aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft sitzen darin. Ihre Aufgabe ist es, die Bundesregierung zu beraten, wie sich die Nationale Wasserstoffstrategie umsetzen lassen kann. „Dass meine Expertise an dieser Stelle gefragt ist, ist für mich eine große Auszeichnung und verantwortungsvolle Aufgabe“, sagt Katja Bühler.

In ihrer wissenschaftlichen Arbeit kümmert sie sich indes darum, Wasserstoff noch vielseitiger und wirtschaftlicher zu machen – bald auch auf dem Dach hoch über Leipzig. „Wir wollen biologisch erzeugten Wasserstoff effizient, umwelt- und ressourcenschonend produzieren. Um unsere Grundlagenforschung auch in die technologische Anwendung zu bringen, arbeiten wir eng mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft zusammen“, erklärt Katja Bühler. An einem motivierten Team fehlt es ihr nicht, und die Aussicht auf den Reaktor in luftiger Höhe habe der Mannschaft nochmal neuen Schwung gegeben, sagt sie lachend: „Der Arbeitsplatz mit dem Panoramablick da oben ist hochbeliebt!“

—  
KILIAN KIRCHGAESSNER



**Prof. Dr. Katja Bühler**  
Department Solare Materialien  
[katja.buehler@ufz.de](mailto:katja.buehler@ufz.de)



— UFZ-Forschungspreisträger 2021 (v.l.o.n.r.u.): Dr. Dimitri Naumov, Dr. Haibing Shao, Dr. Jörg Buchwald, Dr. Karsten Rink, Dr. Thomas Fischer, Lars Bilke, Dr. Norbert Grunwald, Prof. Olaf Kolditz, Dr. Renchao Lu, Dr. Keita Yoshioka, Dr. Uwe Jens Görke, Dr. Thomas Nagel, Dr. Thomas Kalbacher, Tobias Meisel, Dr. Wenqing Wang

## UFZ-Forschungspreis für die Entwicklung des wissenschaftlichen Softwaresystems OpenGeoSys

Der mit 10.000 Euro dotierte Forschungspreis des UFZ geht 2021 an das Wissenschaftler-Team um den Umweltinformatiker Prof. Dr. Olaf Kolditz. Seit mehr als 15 Jahren entwickelt die interdisziplinäre Forschergruppe das wissenschaftliche Softwaresystem OpenGeoSys, mit der sich Umweltprozesse in Geo- und Hydrosystemen, aber auch technischen Anlagen simulieren lassen. Die Open-Source-Software kommt jetzt zum Einsatz, um die möglichen Standorte für die Endlagerung radioaktiver Abfälle von Kernkraftwerken auf ihre Eignung und langfristige Sicherheit hin zu untersuchen.

„Unsere Software lässt sich für zahlreiche Fragestellungen einsetzen, wir haben OpenGeoSys bewusst als denkbar breit anwendbare Plattform für Systemanalysen konzipiert“, sagt Olaf Kolditz, der am UFZ das Department Umweltinformatik leitet. Zur Untersuchung von Grundwasserressourcen kann die Software ebenso verwendet werden, wie für die Simulation von geothermischen Energiesystemen oder die Einlagerung von CO<sub>2</sub> im geologischen Untergrund. „Manche dieser Anwendungen wie etwa thermochemische Energiespeicher waren so neu, dass es sie noch gar nicht gab, als wir angefangen haben, die Software zu entwickeln“, so Olaf Kolditz.

Genau darin zeigt sich die besondere Qualität des Programms: Die Modellierung wird darin als Workflow betrachtet, wie es das Team nennt – die Nutzerinnen und Nutzer geben zunächst zahlreiche Daten aus der zu untersuchenden Region ein (etwa über

die Schichten im Untergrund und über geologische Strukturen) und so entsteht nach und nach mittels komplexer Datenanalyse und Prozesssimulation ein Ausblick, an dessen Ende eine Visualisierung steht. Wie verhalten sich Grundwasserressourcen beispielsweise, wenn sich das Klima ändert? Welche Einflüsse auf die Stabilität der unterirdischen Systeme hat es, wenn der Mensch in sie eingreift? Die dahinterliegenden physikalischen und chemischen Prozesse lassen sich in der Software so präzise abbilden, dass sie universell für die unterschiedlichsten Einsatzgebiete genutzt werden kann.

Die Jury des UFZ-Forschungspreises würdigt in ihrer Begründung die Verbindung von „konsequenter Teamarbeit über einen langen Zeitraum“ und einer großen gesellschaftlichen Bedeutung der Arbeit. „Die sichere Auswahl eines Endlagerstandortes hängt auch zu einem großen Teil von den Berechnungen und

Sicherheitsanalysen von OpenGeoSys ab“, heißt es dort. Die Modellierung der infrage kommenden Standorte begleiten die Wissenschaftler vom UFZ mit, um so ihr fachliches Know-how weiter einzubringen. Im Rahmen des mehrere Jahre dauernden Verfahrens soll geklärt werden, wie sich die Standorte in ferner Zukunft entwickeln – was also beispielsweise mit dem in unterschiedlichen, sogenannten Wirtsgesteinen eingelagerten Atom-müll geschieht, wenn es innerhalb der nächsten Jahrtausende zu Eiszeiten kommen würde.

Das Kernteam, das an OpenGeoSys arbeitet und jetzt mit dem UFZ-Forschungspreis ausgezeichnet wurde, besteht aus rund einem Dutzend Mitglieder. Sie stammen aus den unterschiedlichsten Fachrichtungen, von der Mathematik, Physik, Informatik über die Ingenieur- bis hin zu den Geowissenschaften. „Die Kunst besteht in einer guten Mischung der Disziplinen, damit man alle relevanten Aspekte gut abbilden kann“, sagt Olaf Kolditz. Er selbst gehört zu den dienstältesten Gestaltern der Software; neben ihm sind aber auch einige weitere Kolleginnen und Kollegen von Anfang an dabei. Insgesamt sind über die vielen Jahre hinweg kontinuierlich die Erkenntnisse von mehr als 50 Doktorarbeiten in das wissenschaftliche Softwaresystem eingeflossen.

**Neben dem Forschungspreis wurden 2021 folgende UFZ-Preise verliehen:**

### Technologietransferpreis

**Dr. Markus Kraus, Maria Kraus, Dr. Frank Holzer, Christian Hoyer, Dr. Ulf Roland, Dr. Ulf Trommler** wird der UFZ-Technologietransferpreis 2021 verliehen für die Entwicklung vielfältiger, innovativer Anwendungen der Radiowellentechnologie. Diese wurden systematisch bis zur Marktreife entwickelt und schaffen damit die Basis für die Gründung eines Unternehmens, der RWInnoTec GmbH.

### Wissenstransferpreis

**Dr. Karsten Rinke** wird der UFZ-Wissenstransferpreis 2021 verliehen für die Überführung wissenschaftlich-basierter Lösungsansätze in die wasserwirtschaftliche Praxis. In herausragendem Maße ist es ihm gelungen, wissenschaftliche Ergebnisse auf dem Gebiet der Seenforschung am UFZ zu einem angesehenen Beratungs- und Experten-Hub im Kreis der Talsperrenbetreiber zu entwickeln.

### Promotionspreis

**Dr. Larisa Tarasova** wird der UFZ-Promotionspreis 2021 verliehen für ihre exzellente Arbeit, in der sie einen wichtigen Beitrag zur Erklärung der Dynamik des regionalen Wasserabflusses geleistet hat – und damit zu einer besseren Vorhersage künftiger Hochwasserereignisse beiträgt.

Auch an **Dr. Christoph Rummel** wird in diesem Jahr ein UFZ-Promotionspreis verliehen. Mit seiner exzellenten Arbeit hat er einen wichtigen Beitrag geleistet, um die Freisetzung von Substanzen beim Abbau von Kunststoffen und die Prozesse auf Kunststoffoberflächen während der mikrobiellen Besiedlungsphase zu verstehen.

### Betreuungspreis

**Dr. Kathleen Hermans** wird der UFZ-Betreuungspreis 2021 verliehen für die exzellente Betreuung Promovierender. Gewürdigt wird ihre strukturierte und zuverlässige Arbeitsweise, ihr hoher Qualitätsanspruch und ihr Bestreben, den Promovierenden entsprechende Freiräume zur Entwicklung eigener Ideen zu schaffen.

### Nachwuchspreis für angewandte Forschung

**Dr. María Felipe-Lucia** wird der UFZ-Nachwuchspreis für angewandte Forschung 2021 verliehen für ihre exzellente Forschung zur sozial-ökologischen Transformation von Agrarökosystemen. Gewürdigt werden ihre sehr gute Vernetzung mit unterschiedlichsten Interessensgruppen sowie eine herausragende Publikationsleistung.

Auch **Dr. David Leuthold** wird der UFZ-Nachwuchspreis für angewandte Forschung 2021 verliehen für die Entwicklung einer innovativen Methode im Bereich der Ökotoxikologie. Dabei geht es um ein Zebrafischembryo-basiertes Testsystem für Chemikalien, mit dem man auf neurodegenerative Erkrankungen schließen kann.

### Kommunikationspreis

**Prof. Dr. Reimund Schwarze** wird der UFZ-Kommunikationspreis 2021 verliehen. Gewürdigt wird damit seine exzellente Kommunikation von Forschungsergebnissen und Prozessen der internationalen Klimapolitik. Faktenbasiert, glaubwürdig und verständlich bedient er seit mehr als 10 Jahren verschiedenste Kommunikationskanäle und arbeitet vertrauensvoll mit Journalistinnen und Journalisten zusammen.

### Preis für herausragendes Engagement

**Prof. Dr. Rolf Altenburger** wird der UFZ-Preis für herausragendes Engagement 2021 verliehen für seinen jahrelangen großen Einsatz bei der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und für Chancengleichheit.

### Verwaltungspreis

**Julia Porath** wird der UFZ-Verwaltungspreis 2021 verliehen für ihre lösungsorientierte und weitsichtige Arbeitsweise, um Verwaltungsprozesse effizienter zu gestalten. In ihrem Fokus steht dabei die Digitalisierung – etwa bei der Einführung des Weiterbildungsportals oder des e-Recruitings am UFZ.

## PERSONALIA



### Prof. Dr. Sina Leipold

Jede sinnstiftende Erzählung braucht eine klare Zukunftsperspektive mit plausiblen Handlungsanweisungen – das macht ein gutes Narrativ aus. Mit welchen Narrativen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft eine Transformation hin zu einer klügeren und nachhaltigeren Ressourcensteuerung auf den Weg bringen, ist einer der Schwerpunkte, die sich die Politik- und Sozialwissenschaftlerin Sina Leipold für ihre Forschung gesetzt hat. Sie leitet seit September das Department Umweltpolitik am UFZ und wurde gemeinsam mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena auf die gleichnamige Professur berufen.



### Prof. Dr. Jörg Hackermüller

Gelangen Schadstoffe in die Umwelt, können sie Ökosysteme stören oder die menschliche Gesundheit beeinträchtigen. Bei der Aufklärung der Effekte kommen modernste molekularbiologische Technologien zum Einsatz, bei denen große Datenmengen anfallen. Der Chemiker Jörg Hackermüller will gemeinsam mit seinem Team am UFZ neue bioinformatische Verfahren entwickeln, die eine effizientere und genauere Datenauswertung ermöglichen. Er leitet seit November das Department Integrative Bioinformatik am UFZ und wurde gemeinsam mit der Universität Leipzig auf die gleichnamige Professur berufen.



Der filmische

# FORSCHUNGSSPAZIERGANG<sup>2</sup>

BIOLOGISCHE VIELFALT –  
NUTZEN, SCHÜTZEN, WERTSCHÄTZEN



## PROJEKTE

### Lebendige Wände

Mit fast 400.000 EUR fördert der Freistaat Sachsen dieses Projekt, in dem es um Fassadenbegrünungen und deren Potenzial zur Anpassung an den Klimawandel in Städten geht. Denn trotz zahlreicher geeigneter Fassaden verhindern diverse Hürden bislang eine umfängliche Installation. Anhand konkreter Beispiele sollen deshalb Lösungsansätze entwickelt werden, die den Bau von begrünten Fassaden künftig attraktiver machen. Das schließt ökonomische Betrachtungen, die Erfassung klimatischer Faktoren und Akzeptanzforschung ein.

✉ Prof. Uwe Schlink, Department Stadt- und Umweltsoziologie, [uwe.schlink@ufz.de](mailto:uwe.schlink@ufz.de)

### NFDI4Microbiota

Die Nationale Forschungsdateninfrastruktur für die mikrobiologische Forschung will einen besseren Datenzugang, neue Tools zur Datenanalyse, Standards für Daten und Metadaten sowie ein umfassendes Trainingsangebot für Forschende schaffen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert das Konsortium aus 10 Partnern zunächst für fünf Jahre mit jährlich etwa drei Mio. Euro. Das UFZ befasst sich u.a. damit, Daten aus Mikrobiom-Studien für diejenigen zugänglich zu machen, die keine Expertise in Bioinformatik besitzen.

✉ Dr. Ulisses Nunes da Rocha, Department Umweltmikrobiologie, [ulisses.rocha@ufz.de](mailto:ulisses.rocha@ufz.de)

### BIGFE

Während Erdbeobachtungssatelliten des europäischen Copernicus-Programms ihre Kreise um die Erde ziehen, senden sie sehr viele Daten. Diese Informationen aus dem All sollen künftig für das Gewässermonitoring der Landesumweltämter nutzbar gemacht werden. Daran arbeiten Forschende im Verbundprojekt „Erfassung der Wasserqualität und Wasserflächenausdehnung von Binnengewässern durch Fernerkundung“ (BIGFE) unter der Federführung des UFZ. Finanziert wird das Projekt vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI).

✉ Dr. Karsten Rinke, Leiter Department Seenforschung, [karsten.rinke@ufz.de](mailto:karsten.rinke@ufz.de)

## Green Deal-Projekte

Mit dem Green Deal will Europa bis 2050 klimaneutral werden. Die Kommission hat im Jahr 2020 1 Mrd. EUR für Forschung und Innovation bereitgestellt. Von den 1.550 eingereichten Projekten wurden 73 bewilligt, darunter drei mit UFZ-Beteiligung.

In **PANORAMIX** befassen sich 11 Institutionen mit einem Budget von 4,4 Mio. Euro mit innovativen, tierversuchsfreien Methoden zur Quantifizierung der Risiken, die mit der Exposition gegenüber Chemikalienmischungen verbunden sind. Das UFZ leitet ein Arbeitspaket zu *in vitro*-Tests und bringt die Möglichkeiten ins Projekt ein, die die Technologieplattform CITEPro für das Hochdurchsatz-Screening von Chemikalien und Umweltproben bietet.

✉ Prof. Beate Escher, Leiterin Department Zelltoxikologie, [beate.escher@ufz.de](mailto:beate.escher@ufz.de)

In **MERLIN** befassen sich 44 Institutionen mit einem Budget von 21 Mio. Euro mit der Renaturierung von Süßwasserökosystemen, die einen wichtigen Beitrag zu Minderung / Anpassung an den Klimawandel leisten. Im Fokus stehen 17 Renaturierungsprojekte und deren Erfahrungen. Das UFZ befasst sich u.a. damit, die Projektergebnisse in internationale Diskussionen auf zwischenstaatlicher Ebene, etwa bei IPCC und IPBES, einzubringen und umgekehrt.

✉ Prof. Josef Settele, Leiter Department Naturschutzforschung, [josef.settele@ufz.de](mailto:josef.settele@ufz.de)

In **CITYCLIM** befassen sich 9 Institutionen mit einem Budget von ca. 5 Mio. Euro damit, Klimaservices für Städte weiterzuentwickeln – unter Einbeziehung modernster Wettervorhersagemodelle, Satellitendaten, historischen und aktuellen Messdaten. Im Fokus stehen 4 Pilotprojekte in verschiedenen Klimaregionen Europas. Das UFZ befasst sich u.a. mit Konzepten zur Einbindung von Bürgern in Erhebung, Auswertung und Evaluierung von Daten.

✉ Prof. Peter Dietrich, Leiter Department Monitoring- und Erkundungstechnologien, [peter.dietrich@ufz.de](mailto:peter.dietrich@ufz.de)

# IMPRESSUM

## Herausgeber

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ  
Permoserstraße 15 · 04318 Leipzig  
Telefon 0341/235-1269  
E-Mail: [info@ufz.de](mailto:info@ufz.de) · Internet: [www.ufz.de](http://www.ufz.de)

**Redaktionsbeirat** Prof. Dr. Georg Teutsch, Prof. Dr. Hauke Harms, Prof. Dr. Wolfgang Köck, Prof. Dr. H.-J. Vogel, Prof. Dr. Kurt Jax, Dr. Joachim Nöller, Dr. Michaela Hein, Dr. Ilona Bärlund, Dr. Frank Messner, Annette Schmidt, Rita Heyer, Dr. Cornelia Baeßler

**Gesamtverantwortung** Doris Wolst, Leiterin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

**Text- / Bildredaktion** Susanne Hufe, Benjamin Haerdle, Doris Wolst  
**Satz / Layout** ARTKOLCHOSE GmbH – Die Markenagentur  
**Druck** Fritsch Druck GmbH, Leipzig

**Bildnachweise** André Künzelmann, UFZ (Titelbild, S. 10/11, S. 20, S. 22), Sebastian Wiedling, UFZ (S. 2, S. 19, S. 20, S. 22) | Dusan Kostic, Adobe Stock (S. 7) | henryn0580, Adobe Stock (S. 9) | Julia von Gönner, UFZ (S. 12, oben) | Taylor R, Unsplash (S. 12, unten) | Peter Himsel, SRU (S. 14) | Christian Schneider (S. 16)

**Grafiken** ARTKOLCHOSE (S. 4/5 unter Nutzung von Elementen von Kazakova Maryia, Adobe Stock) | Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt am Main, 2014 (Karte S. 4/5) | BMBF (S. 17) | Susan Walter, UFZ (S. 22)

## DIE FORSCHUNG DES UFZ IST IN SECHS STRATEGISCHEN THEMENBEREICHEN ORGANISIERT:



ÖKOSYSTEME DER ZUKUNFT



WASSERRESSOURCEN UND UMWELT



CHEMIKALIEN IN DER UMWELT



UMWELT- UND BIOTECHNOLOGIE



SMARTE MODELLE UND MONITORING



UMWELT UND GESELLSCHAFT

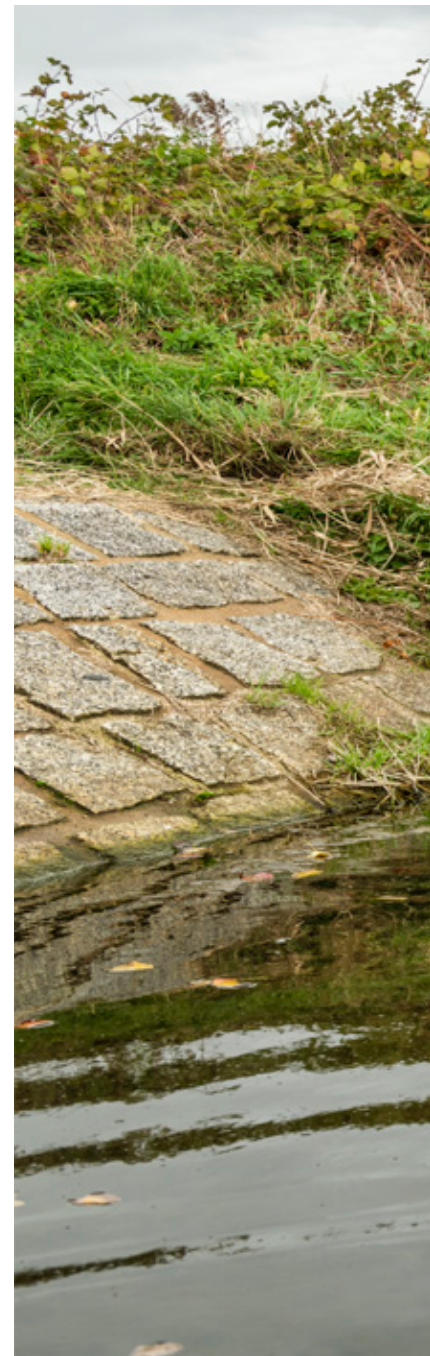
### Bestellung UFZ-Newsletter (Print / E-Paper)

[www.ufz.de/newsletter-bestellung](http://www.ufz.de/newsletter-bestellung)

Wir versichern, dass Ihre Daten ausschließlich für den Versand des UFZ-Newsletters „UmweltPerspektiven“ genutzt werden. Sie können ihn jederzeit per mail an [info@ufz.de](mailto:info@ufz.de) abbestellen. Ihre Daten werden dann umgehend gelöscht. [www.ufz.de/datenschutz](http://www.ufz.de/datenschutz)

Gedruckt auf Circle Volume White aus 100% Altpapier, ausgezeichnet mit dem blauen Umweltengel, dem EU Ecolabel und FSC®-zertifiziert

ISSN 1868-7512



Titelbild v.l.n.r.: UFZ-Forscher Maren Lück, Matthias Liess, Oliver Weisner und Philipp Vormeier bei der Installation eines automatischen Probenehmers.