

JAHRESFORSCHUNGSBERICHT 2021

# Ein Jahr Gewässerforschung



## **Biodiversität**

Die Lebensräume für  
Süßwasserarten schwinden

## **Umweltwandel**

Wasserknappheit stellt Städte  
vor Herausforderungen

## **Ökosystemleistungen**

Bergbau und Industrie  
belasten Fließgewässer



## **IGB**

Leibniz-Institut für Gewässerökologie  
und Binnenfischerei



FOTO: SOLVIN ZANKL



Angelfischerei



Aquakultur und Aquaponik



Biodiversität



Dialog und Transfer



Erbgut und Evolution



Gewässerökosysteme



Nutzung und Management



Schadstoffe und Belastungen



Umweltwandel



Verhaltensbiologie und Schwarmintelligenz



Wasser- und Stoffkreisläufe

## Forschen für die Zukunft unserer Gewässer

Das IGB ist das größte deutsche und eines der international führenden Zentren für die Binnengewässerforschung. Unsere Vision ist es, aquatische Systeme in all ihrer Komplexität zu verstehen und mit diesem Forschungswissen den nachhaltigen Umgang mit gewässerbasierten Ressourcen und Ökosystemen zu unterstützen.

Wir denken: wissenschaftliche Erkenntnisse, die auf exzellenter Forschung beruhen, sind eine zentrale Grundlage für kluge Entscheidungen. Ein besseres Verständnis der Gewässer und all ihrer ökologischen Aspekte unterstützt Politik und Gesellschaft dabei, globalen Herausforderungen zu begegnen und Gewässer zum Wohl von Mensch und Natur zu nutzen und zu erhalten.

Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen ausgewählte Forschungsergebnisse und Aktivitäten aus dem Jahr 2021 vor. Sie sind verschiedenen Themenbereichen zugeordnet, in denen wir alles bündeln, was für Sie rund um unsere Forschungsarbeit interessant sein könnte. Zu den einzelnen Themen finden Sie auf unserer Webseite weitere Informationen, Materialien, Fachleute sowie Hintergründe und aktuelle Meldungen.

Wir wünschen viele Aha-Momente beim Lesen und Entdecken!

# Liebe Leserin, lieber Leser,



FOTO: DAVID AUSSERHOFER/IGB

**Exzellenz und Relevanz** – dafür steht das IGB. Zwei grundlegende Beobachtungen spiegeln sich darin wider: Erstens muss wissenschaftliche Forschung höchsten Ansprüchen genügen, um wirklich von Bedeutung zu sein und nicht nur den Anschein zu erwecken. Zweitens ist es wichtig, über die Auswirkungen unserer Arbeit nachzudenken und darüber zu kommunizieren, selbst wenn die Anwendungen nicht sofort ersichtlich oder komplizierter zu erklären sind. Eine von Neugier getriebene Wissenschaft ist der Schlüssel zu unserer Weiterentwicklung als Gesellschaft. Sie hält uns wachsam für unvorhergesehene Konsequenzen und unerwartete Zusammenhänge und hilft gerade deshalb in späteren Stadien oft bei der Lösung anwendungsbezogener Fragen. Eine Richtschnur für die Relevanz sind die UN-Nachhaltigkeitsziele. Diese mehrdimensionalen Ziele ordnen die großen Herausforderungen und Chancen, vor denen wir als Gesellschaften stehen. Und sie regen uns zum Nachdenken über die Zielkonflikte an, die ihre Verwirklichung oft behindern.

Im Bestreben, Exzellenz und Relevanz miteinander zu verbinden, geht das IGB dazu über, seine Arbeit und Kommunikation entlang neuer Programmbereiche zu organisieren, die sich mit Fragen wie dem besseren Schutz der aquatischen Biodiversität oder der nachhaltigeren Nutzung und Bewirtschaftung gewässerbasierter Ökosysteme und Ressourcen im Anthropozän beschäftigen.

Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen einige unserer Ergebnisse vor. Sie zeigen die wichtigsten wissenschaftlichen Erkenntnisse, die wir darüber gewonnen haben, wie natürliche Systeme funktionieren und wie sie auf Stressoren und Management reagieren. Sie verdeutlichen auch, wie wichtig diese Erkenntnisse und Aktivitäten für die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele sind.

All dies wäre nicht möglich gewesen ohne die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit vielen Partnern und Akteuren, die unsere Forschungs-, Lehr- und Transferaktivitäten unterstützt und inspiriert haben. Das IGB steht vor weiteren Fortschritten und strategischen Veränderungen. Ich danke Ihnen für Ihren Beitrag zu diesen Entwicklungen und für die Unterstützung unserer Arbeit!

Ihr

A handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Luc De Meester'. The signature is fluid and cursive, written on a white background.

Luc De Meester  
Direktor

# Inhalt

6	<b>Gute Nachrichten</b>
	DIE UNSCHEINBAREN
10	<b>Warum auch ganz kleine Gewässer schützenswert sind</b>
	DIE LAST DER FLÜSSE
14	<b>Über die Folgen des Bergbaus und der Industrie</b>
	DIE KRISE
20	<b>Wie der Klimawandel unsere Gewässer verändert</b>
	SCHWINDENDE LEBENSÄRÄUME
24	<b>Für viele Süßwasserarten wird der Lebensraum knapp</b>
	DIE VIELFALT
32	<b>Welchen Wert hat Biodiversität?</b>
	DIE GROSSE TROCKENHEIT
36	<b>Gewässer- und Flächenmanagement gemeinsam betrachten</b>
	KÖPFE
42	<b>Auszeichnungen und neue Gesichter</b>
44	<b>Jahresrückblick</b>
52	<b>2021 in Zahlen</b>
54	<b>Struktur und Vertretungen</b>
55	<b>Impressum</b>



Biodiversität: Die Lebensräume für Süßwasserarten schwinden  
**Seite 24**



Umweltwandel: Wasserknappheit stellt Städte vor Herausforderungen  
**Seite 36**



Ökosystemleistungen: Bergbau und Industrie belasten Fließgewässer  
**Seite 14**

# Gute Nachrichten



## HR Excellence in Research Award

Für unsere Personalentwicklungsstrategie wurden wir von der Europäischen Kommission abermals mit dem „HR Excellence in Research Award“ ausgezeichnet. Alle drei Jahre wird das Institut nach dem HRS4R-Standard der EU begutachtet: Wurden die Arbeits- und Forschungsbedingungen für unsere Mitarbeitenden verbessert? Und sind die weiteren Schritte, die wir uns für die nächsten drei Jahre vorgenommen haben, zielführend und ambitioniert genug? Die Gutachter\*innen befanden: ja! Für die nächsten drei Jahre haben wir uns u. a. zum Ziel gesetzt, die Chancengleichheit weiter zu verbessern, unsere Onboarding-Prozesse zu optimieren, mehr hybrides Arbeiten zu ermöglichen, die Kommunikation innerhalb des Instituts zu intensivieren und unseren Nachwuchswissenschaftler\*innen eine gezieltere Karriereberatung anzubieten.

**DR. KIRSTEN POHLMANN,**  
kirsten.pohlmann@igb-berlin.de

➔ [www.igb-berlin.de/news/hr-excellence-research-award](http://www.igb-berlin.de/news/hr-excellence-research-award)



FOTO: BIRGIT MÜLLER

## Natürliche Selbstreinigungskraft



Viele Arzneimittel oder Industriechemikalien sind selbst für moderne Kläranlagen eine große Herausforderung und so gelangen diese Substanzen und ihre Abbauprodukte mit dem aufbereiteten Abwasser als organische Spurenstoffe in Gewässer. Dort belasten sie Trinkwasserressourcen, Ökosysteme und aquatische Organismen. Doch sie werden auch abgebaut, vor allem im Flussbett, wo sich Fluss- und Grundwasser mischen. Die sogenannte hyporheische Zone ist maßgeblich für die enorme Selbstreinigungskraft von Gewässern verantwortlich. IGB-Forschende fanden heraus, dass die Spurenstoffkonzentration dort deutlich stärker abnimmt als im Oberflächenwasser. Je mehr Wasser dabei ins Sediment eindringt und ausgetauscht wird, desto besser. Ein unverbautes Flussbett sowie Strukturen aus Totholz oder großen Steinen fördern diesen Prozess und helfen, die Belastung mit Spurenstoffen abzumildern.

**BIRGIT MARIA MÜLLER,** birgit-maria.mueller@igb-berlin.de

**DR. JÖRG LEWANDOWSKI,** joerg.lewandowski@igb-berlin.de

➔ [www.igb-berlin.de/news/spurenstoffe-hyporheische-zone](http://www.igb-berlin.de/news/spurenstoffe-hyporheische-zone)

## Evolution der Geschlechter



Seit etwa 100 Jahren untersuchen Forschende die Evolution der Geschlechtschromosomen – trotzdem sind viele Aspekte der Geschlechtsentwicklung bei Wirbeltieren noch immer rätselhaft. Kein Wunder, die Arten der Vermehrung sind unvorstellbar vielfältig und teilweise erst durch neue molekulargenomische Methoden nachweisbar. Forschende unter Leitung von Matthias Stöck vom IGB und Lukáš Kratochvíl von der tschechischen Faculty of Science of the Charles University in Prag haben mit einem internationalen Expertenteam das Wissen zusammengefasst und in zwei Sonderausgaben der Fachzeitschrift *Philosophical Transactions of the Royal Society B* veröffentlicht. Ein einzigartiger wissenschaftlicher Überblick.

**PD DR. MATTHIAS STÖCK**, [matthias.stoeck@igb-berlin.de](mailto:matthias.stoeck@igb-berlin.de)

➔ [www.igb-berlin.de/news/evolution-der-geschlechter](http://www.igb-berlin.de/news/evolution-der-geschlechter)

## Fischereiwissen

Aktuelle Studien und Forschungserkenntnisse zu den Themen Berufs- und Angelfischerei, Aquakultur, Bestandsmanagement und Artenschutz in Binnen-, Küsten- und Meeresökosystemen bietet die neue Zeitschrift für Fischerei (kurz: *FischZeit*). Alle Beiträge sind begutachtet, deutschsprachig und online frei zugänglich. Herausgeber ist das Fachgebiet für Integratives Fischereimanagement an der Humboldt-Universität zu Berlin in Kooperation mit dem IGB. Wir wünschen eine interessante Lektüre!

**PROF. DR. ROBERT ARLINGHAUS**, [robert.arlinghaus@igb-berlin.de](mailto:robert.arlinghaus@igb-berlin.de)

➔ [www.zeitschrift-fischerei.de](http://www.zeitschrift-fischerei.de)



FOTO: SEBASTIAN HENNIGS

## Die Rückkehr

Nach über 30 Jahren wurden 2021 wieder ausgewachsene Exemplare des Europäischen Störs in Elbe und Dordogne gesichtet. Sie stammen aus dem gemeinsamen Wiedereinbürgerungsprogramm des IGB und des französischen INRAE, das vor mehr als einem Vierteljahrhundert startete. In einem Interview erzählt IGB-Forscher Jörn Geßner von Hindernissen und Glücksfällen auf dem Weg dorthin. Und er macht klar, warum die Störwiederansiedlung in Nord- und Ostsee trotz der bisherigen Erfolge schwierig bleiben wird: Ausbaupläne für die Oder und neuerdings auch für die Elbe gefährden den Lebensraum dieser und zahlreicher weiterer Arten in unseren Flusssystemen.

**DR. JÖRN GESSNER**, [joern.gessner@igb-berlin.de](mailto:joern.gessner@igb-berlin.de)

➔ **Interview lesen:** [www.igb-berlin.de/news/der-stoer-kehrt-zurueck](http://www.igb-berlin.de/news/der-stoer-kehrt-zurueck)



FOTO: KAT AUSTEN

## Birken gegen Mikroplastik



Mithilfe von Bäumen könnten mikroplastikbelastete Böden saniert werden. Wie Forschende unter Leitung des IGB zeigten, nehmen Hänge-Birken während der Wachstumsphase Mikroplastik über die Wurzeln auf. Dafür markierten die Forschenden Mikroplastikkügelchen (5–50 µm) mit fluoreszierendem Farbstoff und gaben sie in die Erde von eingetopften Bäumen. Nach fünf Monaten untersuchten sie Wurzelproben mithilfe von Fluoreszenz- und konfokaler Laser-Scanning-Mikroskopie und fanden fluoreszierendes Mikroplastik in verschiedenen Abschnitten und Schichten des Wurzelwerks. Der prozentuale Anteil der Wurzelabschnitte mit Mikroplastikpartikeln betrug bei den Versuchsbäumen 5 bis 17 Prozent.

**DR. KAT AUSTEN**, [kat.austen@igb-berlin.de](mailto:kat.austen@igb-berlin.de)

**DR. FRANZ HÖLKER**, [franz.hoelker@igb-berlin.de](mailto:franz.hoelker@igb-berlin.de)

➔ [www.igb-berlin.de/news/birken-entfernen-mikroplastik-aus-dem-boden](http://www.igb-berlin.de/news/birken-entfernen-mikroplastik-aus-dem-boden)

## Umweltsinn



Warum man beim Werben für mehr Gewässerschutz in

Deutschland nicht zu sehr auf Fischarten setzen sollte, haben Forschende in einer Längsschnittstudie mit jeweils 1.000 Befragten aus Deutschland, Frankreich, Norwegen und Schweden herausgefunden. Im Vergleich zur Bevölkerung in den anderen europäischen Ländern haben Deutsche nur wenig Bezug zu Fischen. Was aber nicht heißt, sie hätten keine ökologischen Grundwerte: Sie sind empfänglicher für Argumente hinsichtlich der Wasserqualität oder des ganzheitlichen Biodiversitätsschutzes.

**DR. CARSTEN RIEPE**, [riepe@igb-berlin.de](mailto:riepe@igb-berlin.de)

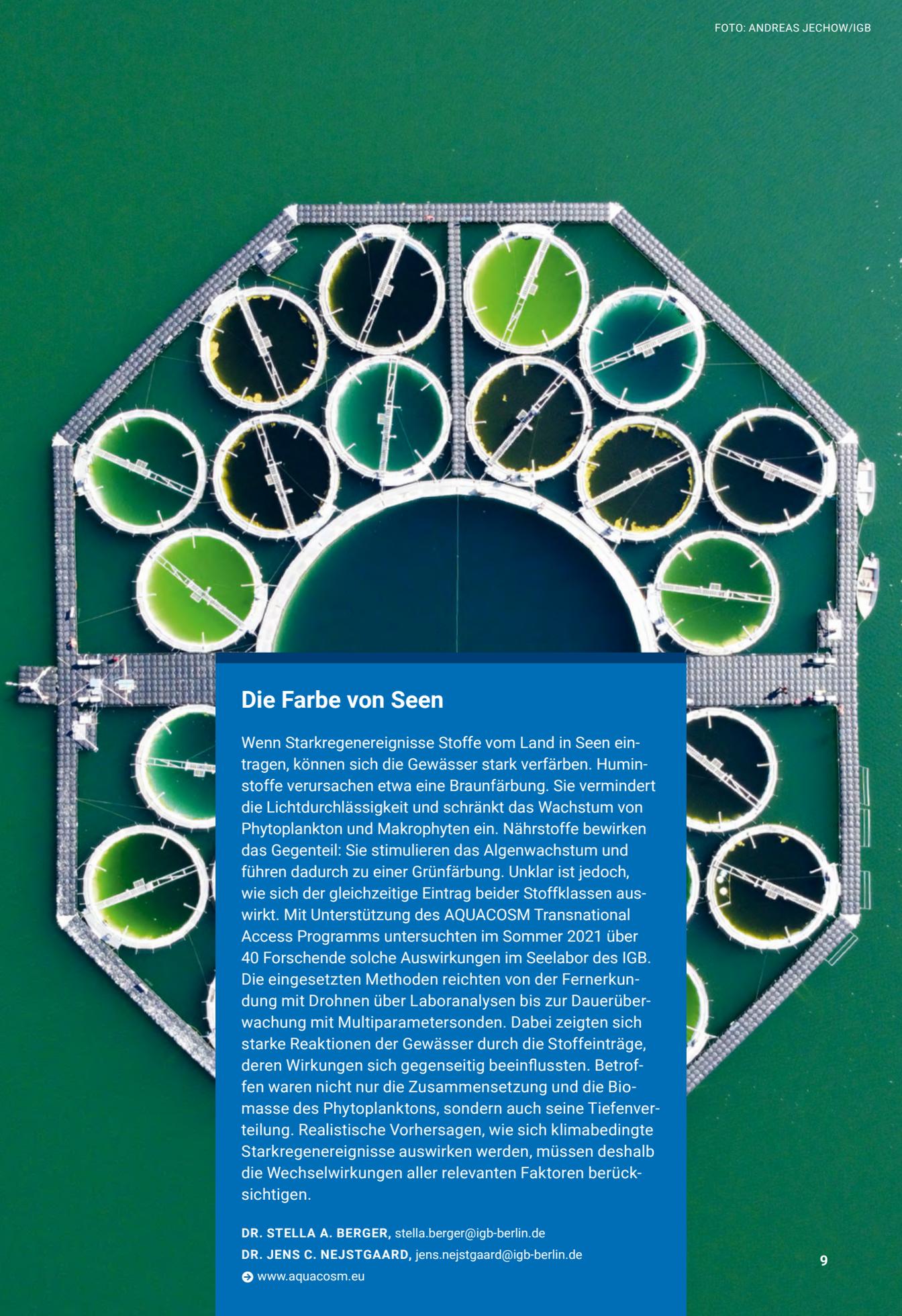
➔ [www.igb-berlin.de/news/umweltsinn](http://www.igb-berlin.de/news/umweltsinn)



## Ausblick: 100 Jahre SIL

Wir freuen uns, vom 7. bis zum 10. August 2022 den 36. Kongress der Internationalen Gesellschaft für Limnologie (SIL) als Hybrid-Konferenz auf dem Campus der Freien Universität Berlin auszurichten!

➔ [www.sil2022.org](http://www.sil2022.org)



## Die Farbe von Seen

Wenn Starkregenereignisse Stoffe vom Land in Seen eintragen, können sich die Gewässer stark verfärben. Huminstoffe verursachen etwa eine Braunfärbung. Sie vermindert die Lichtdurchlässigkeit und schränkt das Wachstum von Phytoplankton und Makrophyten ein. Nährstoffe bewirken das Gegenteil: Sie stimulieren das Algenwachstum und führen dadurch zu einer Grünfärbung. Unklar ist jedoch, wie sich der gleichzeitige Eintrag beider Stoffklassen auswirkt. Mit Unterstützung des AQUACOSM Transnational Access Programms untersuchten im Sommer 2021 über 40 Forschende solche Auswirkungen im Seelabor des IGB. Die eingesetzten Methoden reichten von der Fernerkundung mit Drohnen über Laboranalysen bis zur Dauerüberwachung mit Multiparametersonden. Dabei zeigten sich starke Reaktionen der Gewässer durch die Stoffeinträge, deren Wirkungen sich gegenseitig beeinflussten. Betroffen waren nicht nur die Zusammensetzung und die Biomasse des Phytoplanktons, sondern auch seine Tiefenverteilung. Realistische Vorhersagen, wie sich klimabedingte Starkregenereignisse auswirken werden, müssen deshalb die Wechselwirkungen aller relevanten Faktoren berücksichtigen.

DR. STELLA A. BERGER, [stella.berger@igb-berlin.de](mailto:stella.berger@igb-berlin.de)

DR. JENS C. NEJSTGAARD, [jens.nejstgaard@igb-berlin.de](mailto:jens.nejstgaard@igb-berlin.de)

 [www.aquacosm.eu](http://www.aquacosm.eu)



**Die Unscheinbaren**

# Warum auch ganz kleine Gewässer schützenswert sind

**5 Fragen an 5 Forschende**

Kleine Gewässer, also natürliche Teiche, Sölle und Tümpel, machen weltweit 30 bis 50 Prozent der stehenden Gewässer aus. Doch aufgrund ihrer geringen Größe wurde lange unterschätzt, welche Bedeutung sie haben. Noch immer finden sie in Regelwerken und gesetzlichen Bestimmungen deshalb kaum Berücksichtigung. Inzwischen weiß man: Wegen ihrer Häufigkeit, Heterogenität, außergewöhnlichen Biodiversität und biogeochemischen Potenz spielen Kleingewässer eine wichtige Rolle in Einzugsgebieten, Landschaften und möglicherweise sogar auf kontinentaler Ebene, die in keinem Verhältnis zu ihrer geringen Größe steht.

FOTO: STEVEN KLEINSASSER AUF UNSPLASH



PD DR. THOMAS MEHNER

**Herr Mehner, in Ihrem kürzlich gestarteten EU-Projekt PONDERFUL dreht sich alles um Kleingewässerökosysteme. Dafür sehen Sie sich ein Gebiet im Nordosten Deutschlands genauer an. Welchen Nutzen haben Sölle und Tümpel dort und anderswo?**

Kleingewässer wie Sölle, Tümpel, Pfuhe und Weiher werden in der seenreichen Landschaft in Nordostdeutschland oft übersehen oder als wenig wertvoll empfunden. Zu unrecht, denn sie sind von zentraler Wichtigkeit für die aquatische Biodiversität, etwa als Trittsteinbiotope für nahezu 70 Prozent der regionalen Süßwasserarten in Europa. Sie schaffen inselartige Verbindungen zwischen entfernten Habitaten und ermöglichen so die Rück- oder Neubesiedlung von Lebensräumen. Zudem spielen diese Kleingewässer eine wichtige Rolle bei der Abschwächung von Klimafolgen und bei der Klimaanpassung und erbringen vielfältige Ökosystemleistungen, etwa für die Regulierung des Kohlenstoffzyklus, die Wasserversorgung, den Hochwasserschutz, die Grundwasserneubildung oder auch die Naherholung. In unserer Region haben wir allerdings 70 bis 80 Prozent der Sölle und Pfuhe durch Austrocknung verloren – auch in Folge der vergangenen Dürre-Sommer. Welche Folgen das für die Biodiversität und die Ökosystemdienstleistungen hat, ist noch nicht vollständig übersehbar.

[thomas.mehner@igb-berlin.de](mailto:thomas.mehner@igb-berlin.de)



DR. SABINE WOLLRAB

**Frau Wollrab, Sie modellieren die räumliche Verteilung von Arten in der Landschaft. Wie wichtig ist dabei ein solches Netz aus Kleingewässern? Werden wir Arten und Populationen verlieren, wenn die Zahl der Kleingewässer dramatisch abnimmt?**

Gerade Kleingewässer wie die Sölle in Nordostdeutschland bieten Lebensraum für viele Arten. Damit erhöhen sie signifikant die Biodiversität in der Landschaft. Dabei hat die Anzahl und räumliche Distanz der Kleingewässer zueinander einen großen Einfluss auf die Artenvielfalt. Je weniger Kleingewässer und je größer die Distanz zwischen ihnen, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass Arten diese Gewässer erreichen. Vor allem für Arten, die passiv verteilt werden wie Planktonorganismen oder Arten mit geringer Reichweite, hat die Gewässerdichte einen großen Einfluss. Ein Verlust von Kleingewässern durch Austrocknung oder andere Faktoren ist somit immer ein Verlust von wichtigem Lebensraum. Da wir davon ausgehen müssen, dass Kleingewässer im Zuge der Klimaerwärmung häufiger austrocknen oder dauerhaft trocken fallen, wird das auch die Anzahl und Abundanz von Arten negativ beeinflussen. Tatsächlich deuten unsere Modellanalysen darauf hin, dass es hier kritische Untergrenzen in der Lebensraumverfügbarkeit gibt, die von der Reichweite der einzelnen Arten abhängen. Für belastbare Zahlen sind hier allerdings weitere Forschungsarbeiten nötig. Kleingewässer sind ja nicht nur Habitate für aquatische Organismen, sondern auch eine wichtige Wasserquelle für Landtiere. Es ist daher sehr wichtig, diesen Lebensraum zu schützen.

[sabine.wollrab@igb-berlin.de](mailto:sabine.wollrab@igb-berlin.de)



DR. MINA BIZIC

**Frau Bizic, auch Sie haben zuletzt Kleingewässer in einer nordostdeutschen Agrarlandschaft erforscht und u. a. mithilfe von eRNA untersucht, wie sich die Art der Landnutzung auf die Lebensgemeinschaften im Wasser auswirkt. Was haben Sie herausgefunden?**

Bei unserer Arbeit im Rahmen des Projekts Bridging in Biodiversity Science (BIBS) haben wir DNA und RNA aus der Umwelt genutzt, um ein ganzheitliches Bild der Artenvielfalt im Untersuchungsgebiet zu erhalten. Einerseits nutzten wir die Tiefensequenzierung von Markergenen, um die Verteilung von Organismen – von Bakterien bis zu Säugetieren – in den Kleingewässern und ihrer Umgebung zu verfolgen. Andererseits haben wir aus den RNA-Daten die Identität und die Genexpressionsmuster der aktiven Gemeinschaften extrahiert. Der Vergleich der DNA-Ergebnisse aus dem Teichwasser mit denen aus dem Sediment zeigte uns, dass es in der Vergangenheit durchaus eine Rolle spielte, ob das Gewässer von Wald, einer Wiese oder einem Acker umgeben war, während heute, nach Jahrzehnten intensiver Landnutzung, die biologische Vielfalt mehr oder weniger homogen ist. Die RNA-Analysen haben ergeben, dass auch diese homogenen Gemeinschaften noch auf Einträge aus der Umgebung, wie zum Beispiel die Düngung von Feldern, reagieren – wenn auch nur für kurze Zeit. Obwohl also die intensive Landwirtschaft der letzten Jahrzehnte die biologische Vielfalt im Vergleich zu dem früheren Zustand bereits verändert hat, reagieren die Gemeinschaften weiterhin auf die Art der Landnutzung. Um die fortschreitende Verschlechterung der biologischen Vielfalt zu verhindern, ist es daher unerlässlich, die unmittelbaren Auswirkungen der lokalen landwirtschaftlichen Praktiken auf Kleingewässer zu verstehen, und dafür bietet die Umwelt-RNA (eRNA) ein hilfreiches Instrument.

[mina.bizic@igb-berlin.de](mailto:mina.bizic@igb-berlin.de)



DR. CHRISTIAN WOLTER

**Herr Wolter, anders als Ihre Kolleg\*innen haben Sie sich vor allem mit urbanen Kleingewässern beschäftigt, konkret mit den mehr als 400 städtischen Tümpeln, Kleinseen und Gräben in Berlin. Welche Rolle spielen diese Gewässer für das Stadtklima, die Naherholung und die Regenwasserbewirtschaftung und was folgt daraus für die Stadtplanung von morgen?**

Urbane Kleingewässer sind sehr unterschiedlich und reichen von gepflegten Parkgewässern bis hin zu beinahe vergessenen, eingezäunten Tümpeln. Dementsprechend unterschiedlich ist auch ihre Erholungsnutzung. Grundsätzlich sind Gewässer immer Anziehungspunkte für Erholungssuchende und Spaziergänger. Darüber hinaus sind sie für viele Stadtbewohner der erste oder sogar *der* Begegnungspunkt mit Natur. Auch wenn innerstädtische Kleingewässer nicht gerade die Hotspots der Biodiversität sind, so sind sie doch sehr wichtige Natur-Erfahrungsstätten. Und sie wirken sich positiv auf das Stadtklima aus, indem sie zusammen mit der mehr oder weniger ausgeprägten Ufervegetation Verdunstungskühle produzieren, was lokal zur Temperaturabsenkung führt. Wasserrückhalt in der Landschaft ist eine weitere wesentliche Funktion von Kleingewässern, die in Berlin noch ausbaufähig ist. Vielerorts wird das Regenwasser über die Kanalisation abgeleitet und fehlt dann in den Gewässern. In den trockenen Jahren von 2018 bis 2020 sind deshalb auch in Berlin viele Kleingewässer ganz oder beinahe trockengefallen. Die Stadtplanung muss daher vermehrt den Rückbau versiegelter Flächen im Einzugsgebiet nicht nur der Kleingewässer vorantreiben und Dachentwässerungen u. a. vor Ort versickern lassen.

[christian.wolter@igb-berlin.de](mailto:christian.wolter@igb-berlin.de)



PROF. DR. HANS-PETER GROSSART

**Herr Grossart, die angesprochenen Dürren, die Versiegelung, aber auch Entwässerung graben Kleingewässern in Städten buchstäblich das Wasser ab. Was passiert, wenn Gewässer zeitweise austrocknen und wie erholen sie sich davon?**

Die Vereinten Nationen rechnen damit, dass in den nächsten zehn Jahren 1,1 Milliarden mehr Menschen in urbanisierten Gebieten leben werden. Damit einher gehen eine Versiegelung der Landschaft und starke Eingriffe in die Hydrologie von Gewässern. Das ist problematisch, denn Kleingewässer in urbanen Gebieten trocknen infolge höherer Temperaturen und längerer Dürreperioden schon heute öfter aus. Wie der Kleingewässerreport 2020/21 des BUND zeigt, weisen 55,3 Prozent der Berliner Gewässer große Mängel auf, weil sie z. B. trocken liegen oder sehr stark zugewachsen sind. Nahezu 10 Prozent der Kleingewässer waren nicht mehr als solche erkennbar. Diese dramatischen Zahlen zeigen, dass viele Kleingewässer nicht mehr nur zeitweise austrocknen, sondern komplett verschwinden.

**„Mit dem zunehmenden Austrocknen der Gewässer und dem Verschwinden von Arten verändern sich auch die Ökosystemfunktionen.“**

**Prof. Dr. Hans-Peter Grossart**

Für die Artenvielfalt dieser Ökosysteme ist dies verheerend, denn generell ist die Populationsdichte in urbanen Habitaten oft sehr niedrig. Populationen, die an diese Gewässer gebunden sind, z. B. Amphibien, sind durch lokale Extinktionsereignisse sehr viel stärker gefährdet als Populationen in größeren und besser vernetzten Gewässern. Damit ist zu befürchten, dass die Artenvielfalt noch stärker abnehmen wird. Mit dem zunehmenden Austrocknen der Gewässer und dem Verschwinden von Arten aus der urbanen Landschaft verändern sich auch die Ökosystemfunktionen, etwa das Reinigen der Gewässer, die Verfügbarkeit von Sauerstoff oder die Remineralisierung von Kohlenstoff. Häufigere Wetterextreme gefährden diese wichtigen Funktionen zusätzlich. So produzieren verschmutzte, nährstoffreiche Gewässer deutlich mehr der schädlichen Klimagase Methan und Kohlendioxid. Diesen negativen Konsequenzen gilt es deshalb verstärkt durch nachhaltige Maßnahmen, z. B. durch einen besseren Wasserrückhalt in der Landschaft, entgegenzuwirken.

[hanspeter.grossart@igb-berlin.de](mailto:hanspeter.grossart@igb-berlin.de)

FOTOS: DAVID AUSSERHOFER/IGB, LENA GIOVANAZZI (1)

**Mehr erfahren:**

<https://ponderful.eu>

[www.urban-waters.org](http://www.urban-waters.org)

Bizic et al. (2022). Land-use type temporarily affects active pond community structure but not gene expression patterns. *Molecular Ecology*. Early view. <https://doi.org/10.1111/mec.16348>

Ionescu et al. (2021). From microbes to mammals: agriculture homogenizes pond biodiversity across different land-use types. *ARPHA Conference Abstracts*, 4, Article e65062. <https://doi.org/10.3897/aca.4.e65062>

Onandia et al. (2021). Key drivers structuring rotifer communities in ponds: insights into an agricultural landscape. *Journal of Plankton Research*. 43(3), 396–412. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbab033>



## Die Last der Flüsse

# Über die Folgen von Bergbau und Industrie

Verunreinigungen aus dem Abbau fossiler Rohstoffe und der industriellen Produktion belasten Flusssysteme überall auf der Welt. IGB-Wissenschaftler\*innen beschäftigen sich in Studien und Stellungnahmen mit den Quellen und Folgen dieser Belastungen, etwa an der Spree: Hohe Sulfatwerte und organische Spurenstoffe machen dem Fluss sowie den mit ihm verbundenen Ökosystemen zu schaffen und gefährden außerdem die Trinkwasserqualität in der Millionenmetropole Berlin. Das Problem dürfte sich verschärfen, denn mit dem Klimawandel wird es wärmer und trockener in der Region, die bereits heute zu den niederschlagsärmsten Deutschlands zählt. Vor diesem Hintergrund empfehlen IGB-Forschende auch ein besonders sorgsames Vorgehen und die Garantie eines nachhaltigen Wassermanagements bei der Ansiedlung großer Industrievorhaben, wie etwa beim Elektroauto-Hersteller Tesla in Grünheide.

**E**ingriffe des Menschen in die Natur wurden spätestens mit dem Industriezeitalter zum Umweltproblem. Als bedenklich erwies sich etwa der Saure Regen, eine Folge der Verbrennung fossiler Brennstoffe: Dabei gelangten große Mengen an Schwefel in die Atmosphäre. Sie führten zu Sulfatbelastungen, die Waldsterben auslösten und auch Gewässer stark belasteten. Kraftwerke in Nordamerika und Europa wurden deshalb in den 1980er Jahren zur Rauchgasentschwefelung nachgerüstet. In Deutschland sanken die atmosphärischen Schwefeleinträge um 90 Prozent.

Trotzdem sind in Binnengewässern die Konzentrationen an Sulfat, das aus Schwefel gebildet wird, in den letzten Jahrzehnten nahezu unverändert geblieben, wie eine Untersuchung unter IGB-Beteiligung zeigt; in einigen Regionen stiegen sie sogar. Auch in der Spree: In einigen Abschnitten des Flusses überschreiten die Sulfatkonzentrationen zumindest zeitweise den Trinkwassergrenzwert von 250 Milligramm pro Liter. Die Spree wird in Berlin als indirekte Trinkwasserquelle genutzt; etwa durch Uferfiltration. Sulfat wird bei der Uferfiltration und der technischen Trinkwasseraufbereitung nicht abgebaut. „Deswegen mischt man es, falls nötig, mit Rohwasser anderer Brunnengalerien, um den Grenzwert zu unterschreiten“, berichtet Jörg Lewandowski.

Doch wie kommt es heute zu den hohen Sulfatkonzentrationen im Wasser? Sie entstehen durch verschiedene menschliche Aktivitäten: Die Entwässerung von Mooren, Düngerauswaschungen aus landwirtschaftlich genutzten Böden sowie Abwässer aus Landwirtschaft und Industrie spielen dabei eine Rolle. „Am relevantesten für die Spree sind Einträge aus dem Tagebau“, sagt Tobias Goldhammer. Noch immer wird im Einzugsbereich des Flusses Braunkohle abgebaut; auf etwa 15 Prozent ihrer Länge durchfließt die Spree einen ca. 2.000 Quadratkilometer großen Grundwasserabsenkungstrichter, Relikt des ehemaligen Braunkohletagebaus südlich des Spreewaldes. „In den offenen Abraumhalden ist viel Schwefel gebunden, der in den kommenden Jahrzehnten langsam weiter durchoxidiert wird“, sagt der Forscher. Dabei entsteht Sulfat, das ausgewaschen wird und über das Grundwasser in die Spree gelangt. Auch nach dem Ende der



*Die Hauptspre bei Spreewitz im Lausitzer Braunkohlerevier: Während Sulfat in gelöster Form nicht sichtbar ist, verursacht die große Fracht an schwer löslichen Eisenoxyhydroxiden eine starke orangebraune Trübung des Flusswassers.*

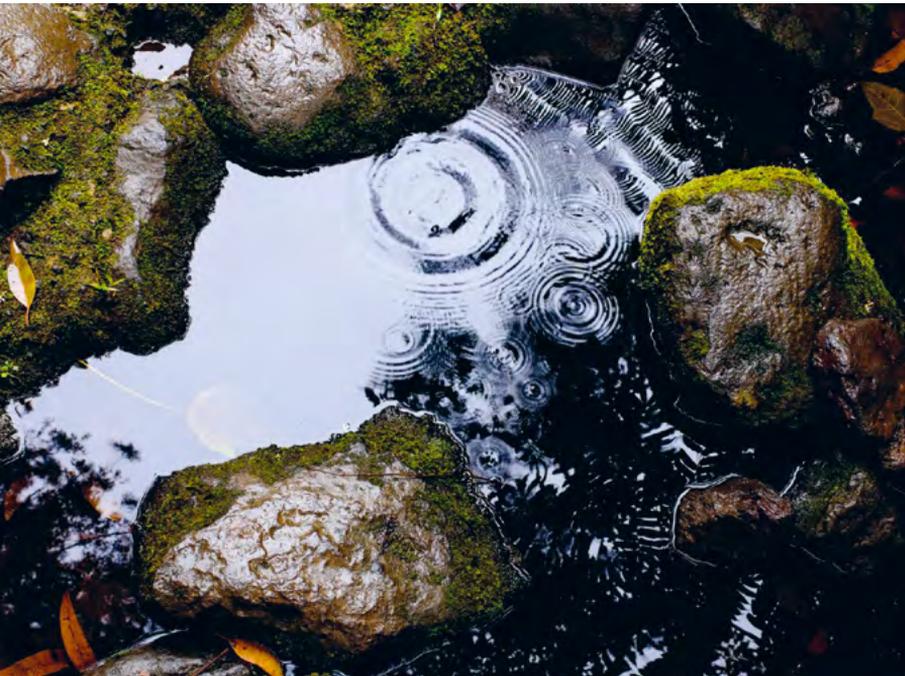
FOTO: TOBIAS GOLDHAMMER/IGB

Braunkohleförderung wird die Sulfatabgabe in die Spree noch jahrzehntelang andauern.

### **SULFATRÜCKSTÄNDE FINDEN SICH AUCH IN DEN SEDIMENTEN**

Sulfat beeinträchtigt nicht nur die Trinkwasserqualität, es beeinflusst auch die Stoffkreisläufe von Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor. Die Folgen: Der Nährstoffgehalt in Gewässern steigt, Pflanzen- und Algenwachstum nehmen zu, es gibt mehr Nahrungsangebot für aquatische Organismen. Daraus folgt ein Sauerstoffmangel im Wasser, der die weitere Freisetzung von Phosphat aus dem Sediment fördert – ein Teufelskreis. Sulfat und seine Abbauprodukte, insbesondere Sulfid, können zudem giftig auf aquatische Lebewesen wirken.

Auch in den Sedimenten der Spree haben IGB-Forschende Sulfatrückstände aus dem Tagebau gefunden, ebenso Eisen und Spurenmetalle wie Nickel und Kobalt – bis zu 90 Kilometer von der Eintragsquelle entfernt. „Dies kann den Lebewesen im Gewässer schaden“, sagt Doktorandin



*Saurer Regen war ein Phänomen der 1980er Jahre. Doch obwohl die atmosphärischen Schwefeleinträge inzwischen stark gesunken sind, blieben die Sulfatkonzentrationen in Binnengewässern nahezu unverändert; in einigen Regionen stiegen sie sogar. Ein Zeichen dafür, dass andere Quellen an Bedeutung gewonnen haben.*

FOTO: LUCA BRAVO AUF UNSPLASH

Giulia Kommana. Während die Eisenkonzentrationen entlang der Fließstrecke sinken, lässt sich Sulfat in gebundener Form im gesamten Spreelauf nachweisen: „Unter sauerstoffarmen Bedingungen kann Sulfat im Wasser in den Sedimenten in Sulfid umgewandelt werden und als Eisensulfid ( $\text{FeS}_2$ ) ausfallen. Und da das Angebot von Sulfat im Wasser bis Berlin sehr groß bleibt, geschieht dies auch“, erklärt die Nachwuchswissenschaftlerin.

### **TESLAS GIGAFACTORY UND DIE SPREE**

Weiter belastet werden dürfte die Spree zukünftig auch durch die neue Tesla-Gigafactory in Grünheide, südöstlich von Berlin und im Spreeeinzugsgebiet gelegen. Dort sollen zunächst 12.000 Angestellte bis zu 500.000 Elektroautos pro Jahr bauen, inklusive Batteriefertigung. Jährlich 1,4 Millionen Kubikmeter Wasser hat man Tesla für die Produktion zugesichert. Das entspricht einer Steigerung des Verbrauchs in der gesamten Region um mehr als 10 Prozent. Das ist viel für eine Region, die bereits jetzt unter Wassermangel leidet. In der ersten

Ausbaustufe will Tesla zudem jährlich 921.000 Kubikmeter Abwasser abführen. Je nach Marktentwicklung sind weitere Ausbaustufen geplant; bis zu 40.000 Angestellte könnten einmal in der Gigafactory arbeiten. „Dann dürfte wesentlich mehr Abwasser anfallen, nicht nur wegen Tesla selbst, sondern auch weil sich Zulieferbetriebe und zahlreiche Menschen in der Gegend ansiedeln werden“, erläutert Jörg Lewandowski.

Wo und wie die Tesla-Abwässer zukünftig geklärt werden, ist aktuell noch ungewiss. In den ersten zehn Jahren ist eine Ableitung über das Klärwerk Münchehofe in die Erpe geplant, einem Zufluss der Spree. Danach sollen die Abwässer der Gigafactory über ein neues Klärwerk gereinigt werden. Ursprünglich war als Standort Freienbrink an der Müggelspree vorgesehen, bis 2029 sollte die neue Anlage stehen. Der Wasserverband Strausberg-Erkner, der sie bauen soll, hat seine Ausschreibung jedoch zurückgenommen. Damit ist auch offen, wo die Abwässer eingeleitet werden, ob in die Müggelspree, den Oder-Spree-Kanal oder die Erpe.

Auch die Trinkwasserversorgung Berlins könnte beeinträchtigt werden, denn die problematischen Stoffe aus der Gigafactory, die in der Kläranlage nicht oder nicht vollständig entfernt werden können, gelangen unabhängig von den derzeit diskutierten Einleitungsstellen in die Spree und nehmen damit Kurs auf die Metropole. Die Belastung des Müggelsees und der umliegenden Uferfiltrationsbrunnen könnte sich so dauerhaft erhöhen. „Da wurde aus wasserwirtschaftlicher Sicht so ziemlich der ungünstigste Standort ausgesucht“, sagt Jörg Lewandowski.

## ORGANISCHE SPURENSTOFFE GEFÄHRDEN ÖKOSYSTEME

Eine im Sommer 2021 veröffentlichte wissenschaftliche Einschätzung des IGB zur Gigafactory erklärt, warum bei der erwarteten Gewässerbelastung organische Spurenstoffe im Fokus stehen. Solche vom Menschen hergestellte, chemische Verbindungen sind etwa in Medikamenten, Reinigungsmitteln, Pestiziden, Korrosionsschutzmitteln, Farben und Lacken enthalten und häufig sehr langlebig. Schon niedrige Konzentrationen mancher Spurenstoffe können negative Auswirkungen auf Ökosysteme oder die menschliche Gesundheit haben. Viele dieser Substanzen sind wasserlöslich und können in Kläranlagen nicht oder nicht vollständig abgebaut werden. Sie gelangen daher über die Kläranlagen, aber auch durch andere Quellen wie den Regenablauf in die Gewässer. Bereits seit 2009 misst das IGB in der Erpe, in die das Klärwerk Münchehofe entwässert, eine erhebliche Belastung des Oberflächenwassers mit organischen Spurenstoffen. Spurenstoffe aus der Erpe können bereits heute in Trinkwasserbrunnen der Berliner Wasserbetriebe nachgewiesen werden. Das neue Klärwerk, dessen Bau noch ungewiss ist, könnte mit einer 4. Reinigungsstufe ausgestattet werden, die Spurenstoffe zu einem großen Teil entfernt. Aber auch dann ist keine vollständige Elimination unerwünschter Wasserinhaltsstoffe möglich.

Die Tesla-Abwässer sollen verschiedene Chemikalien enthalten. Welche das genau sind, wurde nicht öffentlich gemacht. „Die einsehbaren Ausschreibungsunterlagen waren an vielen Stellen geschwärzt, da beruft man sich auf das Betriebsgeheimnis“, sagt Jörg Lewandowski. Wie problematisch die Abwässer sein werden, ist daher

für die Wissenschaft schwer einzuschätzen. Was aber bekannt ist, stimmt bedenklich: So sollen etwa Korrosions- und Frostschutzmittel zum Einsatz kommen. Die darin enthaltenen Benzotriazole zählen zu den persistenten organischen Spurenstoffen, sie reichern sich in der Umwelt an und wirken toxisch auf Wasserlebewesen wie Fische und Krebstiere. „Zwar existieren keine Grenzwerte für solche Stoffe, es sollte aber grundsätzlich das Vorsorgeprinzip gelten, also die Idee, alles aus dem Wasser herauszuhalten, was dort nicht hineingehört“, betont Jörg Lewandowski. Auch zur Sulfatbelastung wird Tesla beitragen. Das Unternehmen hat die Einleitung von Sulfat über das Abwasser beantragt, was dessen Konzentrationen in Spree und Müggelsee weiter erhöhen dürfte.

Wie stark die Tesla-Fabrik mit ihren Abwässern das Wasser der Spree belasten wird, hängt laut der IGB-Stellungnahme vor allem von den im Produktionsprozess verwendeten Stoffen, von der Reinigungstechnologie in der betrieblichen Abwasserbehandlungsanlage der Gigafactory selbst sowie davon ab, wie die noch zu bauende kommunale Kläranlage ausgestattet sein wird. Am sinnvollsten wäre es, Emissionen so weit wie möglich zu vermeiden. Dazu könnten etwa strengere Auflagen beitragen, die dem Unternehmen vorschreiben, mehr Wasser im Kreislauf zu führen. „Dann sinkt der Bedarf, und es wird auch weniger verschmutztes Wasser abgeleitet. Aber solche Maßnahmen kosten natürlich Geld“, sagt Jörg Lewandowski.

---

### DR. JÖRG LEWANDOWSKI

joerg.lewandowski@igb-berlin.de

### DR. TOBIAS GOLDHAMMER

tobias.goldhammer@igb-berlin.de

### GIULIA KOMMANA

giulia.kommana@igb-berlin.de

Mehr erfahren auf [www.igb-berlin.de](http://www.igb-berlin.de):

- ☞ [Saurer Regen war gestern](#)
- ☞ [Der lange Arm des Tagebaus](#)
- ☞ [Die Region Berlin-Brandenburg und Tesla](#)

Zak et al. (2021). Sulphate in freshwater ecosystems: a review of sources, biogeochemical cycles, ecotoxicological effects and bioremediation. *Earth-Science Reviews*, 212, Article 103446. <https://doi.org/10.1016/j.earsci-rev.2020.103446>



## Rätsel um einen imposanten Fisch

Der südamerikanische Arapaima (*Arapaima gigas*) ist einer der größten Süßwasserfische der Welt. Weil die Tiere extrem schnell wachsen, stoßen sie in der Aquakultur auf großes Interesse. Haltung und Reproduktion der urtümlichen Lungenatmer, die in der freien Natur zu den gefährdeten Megafauna-Arten zählen, stellen Wissenschaft und nachhaltige Aquakultur jedoch vor Herausforderungen. Am IGB befassen sich deshalb gleich mehrere Gruppen mit der außergewöhnlichen Art: In internationalen Kooperationen trugen IGB-Forschende zur Sequenzierung des Genoms sowie eines molekularen Markers bei, der die sonst schwierige Geschlechtsermittlung mittels DNA im Labor ermöglicht. Um Haltung und Vermehrung zu optimieren, erforscht ein weiteres Team mithilfe künstlicher Intelligenz, wie sich adulte und juvenile Tiere verhalten. In der Aquarienhalle des IGB laufen zudem Versuche zur kontrollierten Reproduktion. Kooperationspartner ist das regionale Aquakultur-Unternehmen Manich Food Innovations, das sich auf die Aufzucht dieser Art spezialisiert hat.

**PD DR. MATTHIAS STÖCK**, [matthias.stoeck@igb-berlin.de](mailto:matthias.stoeck@igb-berlin.de)

**DR. FABIAN SCHÄFER**, [fabian.schaefer@igb-berlin.de](mailto:fabian.schaefer@igb-berlin.de)

**ALESSANDRA ESCURRA ALEGRE UND DR. DAVID BIERBACH**,  
[david.bierbach@igb-berlin.de](mailto:david.bierbach@igb-berlin.de)

**PROF. DR. WERNER KLOAS**, [werner.kloas@igb-berlin.de](mailto:werner.kloas@igb-berlin.de)

Adolfi et al. (2021). A duplicated copy of id2b is an unusual sex-determining candidate gene on the Y chromosome of arapaima (*Arapaima gigas*). Scientific Reports, 11, Article 21544. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01066-z>

He et al. (2021). Impacts of loss of free-flowing rivers on global freshwater megafauna. Biological Conservation, 263, Article 109335. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109335>

FOTO: DAVID AUSSERHOFER/IGB

## Insektensterben durch zu viel künstliches Licht

Anzahl und Vielfalt der Insekten gehen global massiv zurück. Mit den Tieren könnten auch wichtige Leistungen verloren gehen, die sie für intakte Ökosysteme erbringen. Ursachen gibt es viele: Neben der intensiven Anwendung von Pestiziden und dem Verlust einer Vielzahl an Blühpflanzen gehört auch die Lichtverschmutzung in und um Siedlungen dazu. Davon betroffen sind sogar aquatische Insekten, wie Forschende herausfanden. Am IGB laufen aktuell mehrere Projekte zum Thema: In AuBe und NaturLicht wird etwa untersucht, welche Insekten von welcher Lichtquelle angezogen werden. In BELLVUE befassen sich Forschende mit der Standardisierung von Lichtmessungen für die Planung von Beleuchtungsanlagen und für einen besseren Naturschutz. Welche Fragen zum Einfluss der Lichtverschmutzung außerdem noch relevant sind, zeigt eine Übersichtsarbeit unter Federführung des IGB. Darin fassen die Forschenden zusammen, welche Wissenslücken noch geschlossen werden müssen und welche Möglichkeiten und Herausforderungen es für eine nachhaltigere Nutzung von Licht gibt.

**PD DR. FRANZ HÖLKER**, [franz.hoelker@igb-berlin.de](mailto:franz.hoelker@igb-berlin.de)

**DR. ANDREAS JECHOW**, [andreas.jechow@igb-berlin.de](mailto:andreas.jechow@igb-berlin.de)

**DR. GREGOR KALINKAT**, [gregor.kalinkat@igb-berlin.de](mailto:gregor.kalinkat@igb-berlin.de)

🔗 [www.igb-berlin.de/news/insekten-unter-wasser-reagieren-empfindlich-auf-lichtverschmutzung](http://www.igb-berlin.de/news/insekten-unter-wasser-reagieren-empfindlich-auf-lichtverschmutzung)

🔗 [www.igb-berlin.de/news/schneegluehen-und-belaubte-baeume-im-winter](http://www.igb-berlin.de/news/schneegluehen-und-belaubte-baeume-im-winter)



## Die Krise

# Wie der Klimawandel unsere Gewässer verändert

## 3 Fragen an 3 Forschende

Im Herbst 2021 unterzeichneten auf dem Weltklimagipfel in Glasgow fast 200 Staaten eine gemeinsame Erklärung zum Klimaschutz. Auch in Deutschland hat sich die neue Bundesregierung zu mehr Klimaschutz bekannt. Doch Binnengewässer bleiben dabei häufig unter dem Radar. Die IGB-Professor\*innen Rita Adrian, Sonja Jähnig und Mark Gessner ordnen ein, welche Auswirkungen die Erderwärmung auf die Binnengewässer hat und erzählen, ob sie die aktuellen politischen Ziele zuversichtlich stimmen.

*Gewässer werden wärmer: Für den Stechlinsee im Norden Brandenburgs hat das IGB seit Ende der 1960er Jahre eine Erwärmung des Oberflächenwassers von etwa 2 Grad gemessen. Die Langzeitdaten vom Müggelsee in Berlin zeigen sogar eine Erhöhung der sommerlichen Temperaturen um 0,6 Grad pro Dekade seit 1978. FOTO: MICHAEL FEIERABEND*



PROF. DR. RITA ADRIAN

**Frau Adrian, Sie können als Mitautorin des Weltklimaberichts sowohl die wissenschaftlichen als auch die politischen Diskussionen unmittelbar mitverfolgen. Welche Rolle spielen Gewässer in den aktuellen Debatten?**

Binnengewässer werden oftmals nicht explizit genannt und häufig dem Land zugeordnet. Das war auch bei der COP26-Konferenz der Fall. Der Vielfalt der Ökosysteme kann natürlich nicht im Detail Rechnung getragen werden. Eine Erwähnung von Binnengewässern als wesentliche Süßwasser-Ressource und Ökosysteme, die sich im Zuge der globalen Erwärmung stark verändern, halte ich jedoch für sehr wichtig. So haben sich Seen in den vergangenen Dekaden im globalen Mittel um mehr als 1 Grad erwärmt. Dieser Trend könnte sich unter verschiedenen Klimaszenarien auf bis zu 3–6 Grad fortsetzen. Die Folgen sind gravierend: In nährstoffreichen Seen steigt etwa das Risiko von Algenblüten, in nährstoffarmen Seen nimmt die Algenbiomasse eher ab – mit negativen Auswirkungen auf den Fischertrag. Seen verlieren ihren Freizeitwert, wenn sich die Wasserqualität verschlechtert oder die Eisbedeckung abnimmt. Aber es ist nicht nur eine Frage der Qualität, sondern vor allem auch der Quantität: Ganze Regionen sind bereits heute von Wasserverknappung und Rückgang der Grundwasserstände betroffen. Binnengewässer haben also enorme gesellschaftliche Relevanz. Unabhängig davon haben aquatische Ökosysteme und ihre Biodiversität einen inhärenten Wert, den es zu schützen gilt.

[rita.adrian@igb-berlin.de](mailto:rita.adrian@igb-berlin.de)



PROF. DR. SONJA JÄHMIG

**Frau Jähmig, die Klimakrise überdeckt die Biodiversitätskrise. Werden die beiden ökologischen Krisen nach wie vor zu isoliert voneinander betrachtet? Und wie wirkt die eine auf die andere?**

In der Tat sind beide Krisen eng verknüpft – das wird aber oft nicht bedacht. Im Abschlussdokument der COP26-Konferenz wird diese Verbindung nur einmal kurz erwähnt. Durch den Klimawandel gehen Lebensräume verloren, zum Beispiel weil Gewässer temporär trockenfallen. Das betrifft weltweit die Hälfte aller Fließgewässer. Dieser Trend wird weiter zunehmen. Im Gewässer müssen Tiere, die nur eine geringe Temperaturspanne tolerieren, in andere Regionen ausweichen. Das ist nicht immer möglich. Die Verschlechterung der Wasserqualität, von der Rita Adrian spricht, spielt natürlich auch eine Rolle. Außerdem begünstigt der Klimawandel die Ausbreitung gebietsfremder Arten, die mit den heimischen Tieren konkurrieren oder ihnen durch Fraßdruck oder Krankheitsübertragung schaden. Klimaschutz und Biodiversitätsschutz sollten Hand in Hand gehen. Wenn Flüssen zum Beispiel mehr Platz eingeräumt wird, trägt das maßgeblich zum Schutz vor Hochwasser bei und unterstützt gleichzeitig artenreiche und vielfältige Lebensräume. Dort können nämlich sogenannte Refugialräume wie Altarme, Pools oder Wurzelunterstände entstehen, die eine Wiederbesiedlung mit Lebewesen nach Perioden mit stark schwankendem Wasserstand gewährleisten. Ein weiterer Punkt, der mir sehr am Herzen liegt, ist die Auflösung des vermeintlichen Zielkonflikts zwischen Klima- und Biodiversitätsschutz bei der Wasserkraft. Die Wasserkraft ist zwar eine erneuerbare, aber keine umweltfreundliche Energiequelle. Gerade die sogenannte kleine Wasserkraft trägt nur zu einem verschwindend geringen Anteil zur Energiewende bei, verschlechtert den ökologischen Zustand der Gewässer und ihrer Lebewesen aber erheblich.

[sonja.jaehmig@igb-berlin.de](mailto:sonja.jaehmig@igb-berlin.de)



**PROF. DR. MARK GESSNER**

**Die COP26-Rahmenentscheidung erkennt an, „dass die Auswirkungen des Klimawandels viel geringer sein werden bei einem Temperaturanstieg um 1,5 Grad verglichen mit 2 Grad“ und sagt zu, die „Bemühungen zur Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 1,5 Grad fortzusetzen.“ Herr Gessner, aus Sicht eines Gewässerforschers: Was erwartet uns bei 1,5 oder 2 Grad Erwärmung?**

Das Bekenntnis zur Begrenzung der Erwärmung ist grundsätzlich ein gutes Ergebnis. Es kommt aber jetzt darauf an, auch wirksame Maßnahmen zu ergreifen, damit dieses Ziel erreicht wird. Für Gewässer können die Schwellenwerte von 1,5 oder 2 Grad allerdings nicht eins zu eins übertragen werden. Rita Adrian hat es schon gesagt: Viele Seen haben diese Marke bereits gerissen. Neben den langfristigen Temperaturtrends sind mindestens drei weitere Faktoren entscheidend: Erstens das Mischungsregime. Wie die Modelle unserer Seenphysiker zeigen, wird die Erwärmung in einigen größeren Seen dazu führen, dass im Winter keine Schichtung mehr auftritt. Diese Seen werden dann in der kalten Jahreshälfte durchgehend gemischt und bekommen dadurch einen grundlegend anderen

Charakter. Eine Temperaturerhöhung von 1,5 bis 2 Grad im Winter macht hier einen großen Unterschied. Daran gekoppelt sind außerdem die Sauerstoffverhältnisse im Tiefenwasser. Das ist der zweite wichtige Aspekt. Eine längere Schichtungsdauer im Sommer führt zu verstärkter Sauerstoffzehrung. Aber eine verlängerte Mischungsphase während des Winters – und das ist die gute Nachricht – verbessert die Wiederbelüftung. Das ist wichtig, weil die negativen Auswirkungen auf Fische und andere Gewässerorganismen enorm sind, wenn der Sauerstoff vollständig aufgebraucht wird, viel größer als die Auswirkungen der Temperaturerhöhung selbst. Hinzu kommt bei vollständiger Sauerstoffzehrung die Freisetzung von Nährstoffen aus dem Sediment, die die Eutrophierung von Seen begünstigt – mit allen ihren negativen Folgen. Schließlich dürfen wir drittens extreme Wetterereignisse nicht vergessen, deren Häufigkeit und Intensität zunehmen werden. Hitzewellen und Stürme können Massenentwicklungen potenziell giftiger Blaualgen auslösen, ebenso wie Fischsterben. Am Stechlinsee haben wir solche Beobachtungen dokumentiert und auch in einem großen Freilandversuch nachvollziehen können.

[mark.gessner@igb-berlin.de](mailto:mark.gessner@igb-berlin.de)

**„Für Gewässer können die Schwellenwerte von 1,5 oder 2 Grad nicht eins zu eins übertragen werden.“**

**Prof. Dr. Mark Gessner**

FOTOS: DAVID AUSSERHOFER/IGB



## Die Anpassung an Umweltveränderungen rekonstruieren

Ob sich Pflanzen- und Tierpopulationen schnell an veränderte Umweltbedingungen anpassen können, hängt davon ab, ob sie über eine ausreichend hohe genetische Vielfalt verfügen. Mit einer detaillierten Genomsequenzierung rekonstruierten Forschende des IGB und der Universitäten Birmingham (UK) und Leuven (Belgien) die Entwicklung einer Wasserfloh-Population (*Daphnia magna*), die aufgrund von Fischbesatz zeitweise einem hohen Selektionsdruck ausgesetzt war. Sie nutzten Eier aus verschiedenen Zeiträumen der 1970er und 1980er Jahre, die im Sediment eines Sees überdauert hatten. Dieser Ansatz der „Wiederbelebungsökologie“ erlaubt Rückschlüsse auf die Entwicklung von Körpergröße und anderen Merkmalen, sodass genomische Veränderungen mit Anpassungsreaktionen in Verbindung gebracht werden können. Wie die Ergebnisse zeigen, ging die rasche Evolution von Eigenschaften zur Raubtiervermeidung mit Veränderungen auf der Ebene des Genoms einher. Diese beruhten vollständig auf der genetischen Variation, die bereits vor dem Fischbesatz in der Population vorhanden war. Andere Wasserfloh-Populationen in der Region wiesen im Screening ein ähnlich hohes Maß an genetischer Vielfalt auf. Die Fähigkeit, sich schnell an Umweltveränderungen anzupassen, könnte also bei vielen Arten davon abhängen, dass in einer Region mehrere und genetisch vielfältige Populationen vorhanden sind. Größere und weniger weit verbreitete Arten, die durch kleinere Populationsgrößen gekennzeichnet sind, stellt das vor Herausforderungen.

**PROF. DR. LUC DE MEESTER**, [luc.demeester@igb-berlin.de](mailto:luc.demeester@igb-berlin.de)

Chaturvedi et al. (2021). Extensive standing genetic variation from a small number of founders enables rapid adaptation in *Daphnia*. *Nature Communications*, 12, Article 4306. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24581-z>

Der Europäische Biber (*Castor fiber*) hat in der Vergangenheit einen starken Rückgang seiner Population und seines Verbreitungsgebiets erlebt – bis hin zur Ausrottung in vielen Ländern. Doch mittlerweile ist er wieder in vielen europäischen Regionen zu finden. Der Erfolg ist vor allem Schutzmaßnahmen und Wiederansiedlungsprojekten zu verdanken.



## Schwindende Lebensräume

# Für viele Süßwasserarten wird der Lebensraum knapp

ILLUSTRATIONEN: WWW.STUDIOADEN.BERLIN

Die Biodiversität nimmt weltweit in drastischem Tempo ab. Besonders gefährdet sind Pflanzen und Tiere, die in Süßgewässern leben. IGB-Forschende waren an verschiedenen Studien beteiligt, die aufzeigen, wo und warum aquatische Lebensräume schrumpfen: In den Tiefenschichten vieler Seen herrscht zunehmender Sauerstoffmangel, die Wassertemperaturen steigen, und viele Fließgewässer werden zunehmend verbaut oder fallen periodisch trocken.

**B**elastende Einflüsse wie der Klimawandel und steigende Bevölkerungszahlen setzen die Süßgewässer überall auf der Welt stark unter Druck. Damit schwinden auch die Lebensräume vieler Arten, die auf bestimmte Bedingungen angewiesen sind, während anpassungsfähige, teilweise invasive Spezies neue Räume erobern können. Welche Entwicklungen waren in den vergangenen Jahrzehnten zu beobachten, und wie werden sich die Trends fortsetzen? Kann man gegensteuern, und was sind sinnvolle Maßnahmen? Mit diesen Fragen beschäftigen sich IGB-Forschende in verschiedenen aktuellen Vorhaben aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Klar ist: Um die biologische Vielfalt in den Süßgewässern weltweit zu erhalten, von denen auch menschliches Leben abhängt, müssen wir handeln.

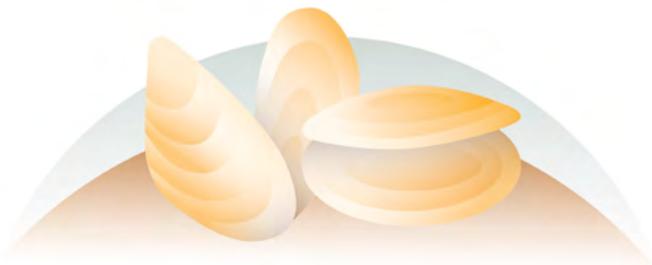
### WENIGER SAUERSTOFF – WENIGER VIELFÄLTIGES LEBEN

Langzeitdaten etwa zu Temperatur oder Nährstoffsättigung zeigen Entwicklungen über mehrere Jahrzehnte; für viele Seen weltweit existieren solche Zeitreihen. Eine Studie unter IGB-Beteiligung hat Daten von knapp 400 Seen und damit über 45.000 Sauerstoff- und Temperaturprofile analysiert, die seit 1941 gesammelt wurden. Diese Langzeitdaten stammen großteils aus der gemäßigten Zone. Die Auswertung zeigt, dass der Sauerstoffgehalt in den untersuchten Seen seit 1980 im Mittel um 6 Prozent an der Oberfläche und um 19 Prozent in der Tiefenzone gesunken ist. Seen verlieren damit etwa drei- bis neunmal schneller Sauerstoff als die Ozeane. Und auch die Temperaturprofile zeigten deutliche Änderungen: In 68 Prozent der untersuchten Seen gehen die Lebensräume für viele Kaltwasserarten zurück.

Zum Beispiel im Stechlinsee: „Die sauerstofffreie Zone dehnt sich an seiner tiefsten Stelle seit etwa zehn Jahren kontinuierlich aus. Das führt dazu, dass der See im späten Herbst ab einer Tiefe von 40 Metern keinen Lebensraum für Tiere wie die endemische Fontanemaräne mehr bietet“, erläutert Hans-Peter Grossart. Auch andere im Stechlin heimische Arten leiden: Fische benötigen eine Sauerstoffsättigung des Wassers von 60 bis 70 Prozent, und auch kleinere Wasserlebewesen, etwa Schnecken, sind auf Sauerstoff angewiesen. Bei null Prozent überleben in Seen nur noch Mikroorganismen.

„Dämme blockieren die Wander-  
routen der Süßwasser-Megafau-  
na und können zu einer vermin-  
derten Fortpflanzung und zur  
genetischen Isolation führen.“

Prof. Dr. Sonja Jähnig



Die Populationen der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) sind seit den 1930er Jahren um über 90 Prozent zurückgegangen. Dies liegt vor allem an der Verschlammung von Gewässerbetten, denn die bis zu 16 cm große holarktische Art benötigt stabile Schotter- und Kiessubstrate mit wenig Feinmaterial.



In von Sauerstoffarmut betroffenen Seen wie dem Stechlin ist meist die geringere Durchmischung das Problem: Die Phase der Stratifizierung, während der sich die obere, sauerstoffreichere und die sauerstoffarme untere Schicht eines Sees nicht mischen, ist länger geworden. Die thermische Schichtung tritt im Frühjahr etwa zwei Wochen eher ein und endet im Herbst zwei Wochen später. In den letzten Jahren hat der dimiktische Stechlinsee mehrmals statt zwei Durchmischungen pro Jahr nur noch eine Durchmischung gezeigt, ist dann also monomiktisch. In beiden Fällen bedeutet das einen in der Jahresbilanz deutlich höheren Sauerstoffverbrauch in den tiefen Wasserschichten.

Fehlt dauerhaft Sauerstoff in der Tiefenzone, setzt sich eine Spirale in Gang: Je sauerstoffärmer ein Seeboden, umso mehr an Eisen gebundener Phosphor (P) wird rückgelöst und ins Wasser freigesetzt und dient nach der Seendurchmischung als wichtiger Nährstoff für das Phytoplanktonwachstum im lichtdurchfluteten Oberflächenwasser. „Man nennt das interne Eutrophierung, denn der See düngt sich quasi

selbst“, sagt Hans-Peter Grossart. Je länger die sauerstofffreien Phasen andauern, umso mehr Phosphor wird aus dem Seeboden freigesetzt; die Freisetzung verstärkt sich dann von Jahr zu Jahr nahezu exponentiell. Dieser freigesetzte Phosphor bedingt wiederum eine verstärkte Biomasseproduktion der Algen im darauffolgenden Jahr. Diese Biomasse sinkt zum Seeboden und wird dann durch Mikroorganismen umgesetzt (z.T. „veratmet“), was wiederum verstärkt Sauerstoff verbraucht, der dann den höheren Lebewesen im See fehlt.

Dass die beschriebenen Mechanismen in Gang kommen, hat vor allem zwei Ursachen: zum einen die globale Erwärmung. Sie bewirkt neben der verminderten Durchmischung, dass im Oberflächenwasser Sauerstoff verlorengeht, denn die Sauerstoffsättigung – also die Menge an Sauerstoff, die das Wasser aufnehmen kann – sinkt, wenn die Temperatur steigt. Ein weiterer Grund ist die zunehmende Eutrophierung von Gewässern über menschliche Aktivitäten, durch die etwa Abwässer, Nährstoffe aus der Landwirtschaft oder Abfallstoffe aus Siedlungen in die Seen geraten.

## „Insgesamt nehmen warme temperaturspezifische Lebensräume eher zu und kalte eher ab.“

Prof. Dr. Rita Adrian

„Man kann Seen restaurieren, indem man während der Wachstumsphase der Algen die Ausfällung von Phosphor mittels Eisen- oder Aluminiumsalzen induziert und gleichzeitig den Seeboden abdeckt und so dafür sorgt, dass kein Phosphor mehr entweichen kann und somit nicht zur Verfügung steht“, sagt Hans-Peter Grossart. Das ist allerdings eine aufwändige und teure Maßnahme, gerade bei größeren Seen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben die Gefahr bereits vor Jahren gesehen und gewarnt; im Frühjahr 2021 veröffentlichten sie ihren Wissensstand zusätzlich in einem IGB Dossier.

### WÄRMERES WASSER VERÄNDERT LEBENS-GEMEINSCHAFTEN

Auch ein Team um Ben Kraemer und Rita Adrian hat Langzeitdaten von Seen weltweit analysiert. Im Fokus standen dabei langfristige Temperaturveränderungen des Wassers. Die Forschenden werteten die Daten von 32 Millionen Temperaturmessungen in insgesamt 139 Seen aus, deren Volumen rund 69 Prozent der

globalen Süßwasser-Lebensräume ausmacht. Sie wollten wissen, wie sich temperaturspezifische Lebensräume in Seen als Reaktion auf den Klimawandel bereits verändert haben – ob sie geschrumpft sind oder sich ausgedehnt haben. Zu diesem Zweck bestimmten die Forschenden den Unterschied zwischen den aktuellen Wassertemperaturen im Vergleich zu früher. Die Veränderung der temperaturspezifischen Lebensräume wurde als der Prozentsatz quantifiziert, der beim Vergleich der beiden Zeiträume verloren ging oder gewonnen wurde.

Das Ergebnis: Langfristige Änderungen der Wassertemperaturen führten dazu, dass sich die temperaturspezifischen Lebensräume zwischen den Zeiträumen 1978–1995 und 1996–2013 im Mittel um 6 Prozent veränderten. Diese Änderung betrug sogar durchschnittlich 19 Prozent für ausgewählte Arten, die auf eine Jahreszeit und eine Wassertiefe beschränkt sind.

Die Bestände des bis zu 250 cm langen Amazonasdelfins (*Inia geoffrensis*) schrumpfen insbesondere infolge illegaler Bejagung. Hinzu kommt, dass sich die Tiere in Fischernetzen verheddern, wo sie oft verenden. Auch Staudämme und andere Regulierungsmaßnahmen schränken ihren Lebensraum ein.



Neben der Fischerei ist die Fragmentierung der Fließgewässer ein Grund dafür, dass der Europäische Stör (*Acipenser sturio*) beinahe ausgestorben ist. Zwar stellen Hindernisse wie Dämme viele aquatische Lebewesen vor Herausforderungen. Wanderfische werden allerdings besonders stark beeinträchtigt, etwa weil sie ihre Laichplätze nicht mehr erreichen können.



„Insgesamt nehmen warme temperaturspezifische Lebensräume eher zu und kalte eher ab“, sagt Rita Adrian. Arten können mit dem Temperaturanstieg zurechtkommen, indem sie in andere Tiefen ausweichen oder ihr jahreszeitliches Auftreten umstellen. Diese Anpassungen können jedoch durch ökologische Wechselwirkungen, Lebensansprüche oder begrenzte Ressourcen eingeschränkt sein. Zum Beispiel wachsen die meisten Algenarten am besten in den hellen oberen Wasserschichten von Seen. Fische können tiefere, kühlere Regionen von Seen nicht besiedeln, wenn es dort nicht ausreichend Sauerstoff gibt und unterliegen höherem metabolischen Stress.

Seen in den Tropen sind besonders von der Verschiebung der temperaturspezifischen Lebensräume betroffen: Tropische Seen weisen eine geringere Variabilität in den Wassertemperaturen als Seen in den gemäßigten Breiten auf. Werden sie in gleichem Maße wärmer, verschieben sich deshalb ihre temperaturspezifischen Lebensräume in stärkerem Maße. Dies wirkt sich deutlich auf die dort lebenden, oftmals endemischen Arten aus, da deren Toleranz gegenüber Schwankungen in der Temperatur tendenziell geringer ist. Zugleich können veränderte temperaturspezi-

fische Lebensräume zur Folge haben, dass sich invasive Arten ausbreiten. Die Schwarzmund-Grundel ist beispielsweise eine invasive Art, die sehr gut mit verschiedenen Temperaturen zurechtkommt und sich bereits explosionsartig in Gewässern ausgebreitet hat, in denen sie nicht heimisch ist. Invasive Arten können das Nahrungsnetz, die Wasserqualität und die Artenzusammensetzung des besiedelten Ökosystems verändern, außerdem die Ausbreitung von Krankheiten fördern – invasive Krebse z. B. übertragen die Krebspest, ohne selbst zu erkranken.

### **STAUDÄMME VERRINGERN LEBENSÄÄUME IN FLÜSSEN**

Mit schwindenden Lebensräumen für große Tiere in Flüssen hat sich eine Untersuchung unter Federführung von Sonja Jähniß befasst. Mehr als 3.400 große Wasserkraftanlagen mit über einem Megawatt Leistung sind entweder geplant oder im Bau. Die Forschenden untersuchten die globalen Muster der Flussvernetzung innerhalb der Verbreitungsgebiete großer Süßwassertiere und analysierten, wie sich diese Muster in Zukunft verändern könnten. Der Befund: Besonders die Lebensräume von Süßwasser-Megafauna sind von den Baumaßnahmen bedroht. Falls alle beab-



### Freshwater Fact Cards

Wie atmen Arapaimas? Wie schnell sind Flusspferde? Und wie pflanzen sich Wasserflöhe fort? Antworten zu diesen und vielen weiteren Fragen haben das IGB und die Alliance for Freshwater Life zusammengetragen. Die Freshwater Fact Cards, aus denen die hier gezeigten Grafiken stammen, stellen 20 Süßwasserarten vor, die besondere Aufmerksamkeit verdienen.

➔ [www.igb-berlin.de/freshwater-fact-cards](http://www.igb-berlin.de/freshwater-fact-cards)

Design by [www.studioaden.berlin](http://www.studioaden.berlin)



### IGB Policy Brief: Biologische Vielfalt in Binnengewässern

Der rasante Rückgang der aquatischen Biodiversität gefährdet nicht nur Pflanzen und Tiere, sondern auch die menschlichen Lebensgrundlagen. Darauf hat das IGB in einem 2021 veröffentlichten Policy Brief hingewiesen. Anlässlich der Bundestagswahl formulierten Forschende sieben Handlungsempfehlungen für eine nachhaltigere Gewässerpolitik.

➔ [www.igb-berlin.de/news/bundestagswahl-forschung-empfehlungen-eine-nachhaltigere-gewaesserpolitik](http://www.igb-berlin.de/news/bundestagswahl-forschung-empfehlungen-eine-nachhaltigere-gewaesserpolitik)

sichtigten Staudämme gebaut werden, fragmentieren sie über 600 heute noch frei fließende Flüsse, die länger als 100 Kilometer sind. Über 260 neue Staudämme würden dann 75 große Flüsse wie den Amazonas, Kongo, Salween und Irrawaddy zerschneiden. Weltweit würden 19 Prozent der Flüsse mit über 500 Kilometern Länge, in denen große Tiere vorkommen, ihren Status als frei fließende Gewässer verlieren. Dabei beherbergen die betroffenen Fließgewässer heute noch den höchsten Artenreichtum an großen Tieren – mehr als die dann verbleibenden frei fließenden Flüsse oder solche, die bereits verbaut sind.

Solche Dämme blockieren die Wanderrouten der Süßwasser-Megafauna und könnten zu einer verminderten Fortpflanzung und zur genetischen Isolation führen. Große Süßwassertiere haben oft komplexe Anforderungen an ihren Lebensraum, sind angepasst an das natürliche Fließverhalten, und viele müssen zwischen verschiedenen Lebensräumen wandern, um ihren Lebenszyklus zu vollenden. Auch große Fischarten legen weite Strecken zurück, um sich fortzupflanzen.

„Potenzielle Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, insbesondere auf bedrohte und empfind-

liche Arten, müssen bei der Planung von Wasserkraftwerken berücksichtigt werden“, betont Sonja Jähnig. Konkrete Handlungsempfehlungen für ein nachhaltiges Gewässermanagement, die sich an die Bundespolitik richten, formulierten sie und fünf weitere IGB-Wissenschaftler im Sommer 2021 in einem Policy Brief. Darin bemängeln die Forschenden ein „erhebliches Umsetzungsdefizit“ und fordern unter anderem, Gewässerbelastungen zu vermeiden, zu reduzieren und realistisch zu bepreisen sowie den Schutz der aquatischen Biodiversität als ressortübergreifendes Ziel zu priorisieren.

---

#### PROF. DR. RITA ADRIAN

[rita.adrian@igb-berlin.de](mailto:rita.adrian@igb-berlin.de)

#### PROF. DR. HANS-PETER GROSSART

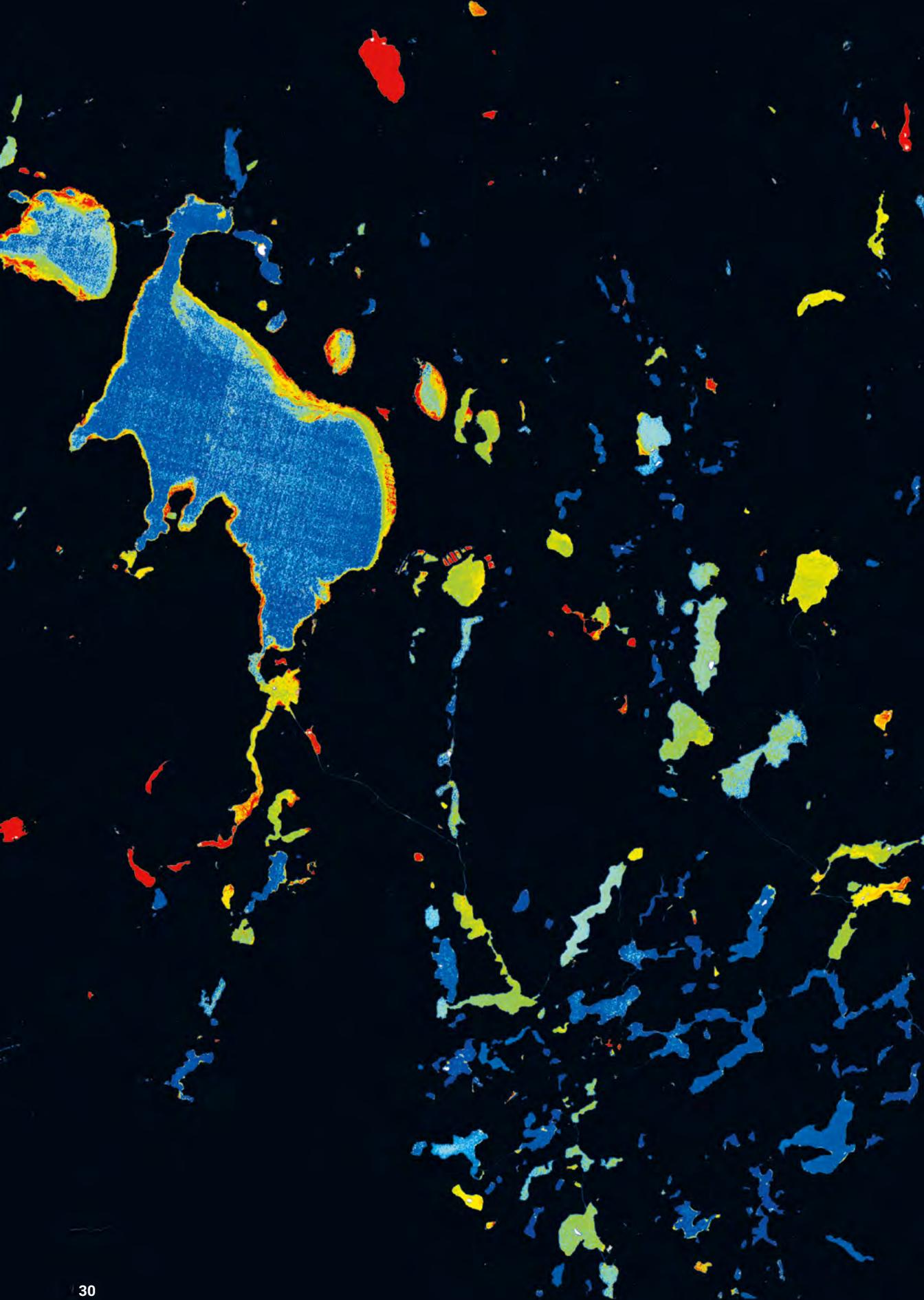
[hanspeter.grossart@igb-berlin.de](mailto:hanspeter.grossart@igb-berlin.de)

#### PROF. DR. SONJA JÄHNIG

[sonja.jaehnic@igb-berlin.de](mailto:sonja.jaehnic@igb-berlin.de)

#### Mehr erfahren auf [www.igb-berlin.de](http://www.igb-berlin.de):

- ➔ [Mit dem Klimawandel schwinden die Lebensräume](#)
- ➔ [Seen verlieren zu viel Sauerstoff](#)
- ➔ [Große Wassertiere sind gefährdet](#)
- ➔ [Der Süßwasser-Biodiversität einen Platz einräumen](#)
- ➔ [Artenverlust noch nicht im politischen Diskurs](#)



## Gewässermonitoring vom Weltall aus

Wie reagieren flussverbundene Seen auf Eutrophierung und auf lokale Extremwetterereignisse? Das untersuchen Expert\*innen der Gewässer- und Landschaftsökologie sowie der Fernerkundung im Projekt CONNECT. Ihr Untersuchungsgebiet umfasst Seen im Norddeutschen Tiefland, die teils mit dem Flusssystem der Oberen Havel verbunden sind. Dort kombinieren die Forschenden großflächige Fernerkundungsdaten mit zeitlich hoch aufgelösten, automatisierten in-situ-Messungen der Gewässer. Mithilfe von Satellitenbildern und bio-optischer Modellierung ermitteln sie den Chlorophyll-*a*-Gehalt im Wasser, der eine indirekte Abschätzung des Trophiegrades ermöglicht. Erste Ergebnisse zeigen, dass Fernerkundungsdaten dazu geeignet sind, kurzfristige Ereignisse schnell zu erkennen und so das Binnengewässer-Monitoring zu unterstützen – insbesondere seit der Installation der Multi Spectral Instruments (MSI) auf den beiden Satelliten Sentinel-2A und -2B, die zweimal pro Woche das Gebiet überfliegen.

**DR. STELLA BERGER**, stella.berger@igb-berlin.de

**DR. SABINE WOLLRAB**, sbaine.wollrab@igb-berlin.de

**DR. IGOR OGASHAWARA**, igor.ogashawara@igb-berlin.de

📍 [www.igb-berlin.de/projekt/connect](http://www.igb-berlin.de/projekt/connect)

Ogashawara et al. (2021). The use of Sentinel-2 for Chlorophyll-*a* spatial dynamics assessment: a comparative study on different lakes in Northern Germany. *Remote Sensing*, 13(8), Article 1542. <https://doi.org/10.3390/rs13081542>



Die Vielfalt

# Welche Rolle spielt die Biodiversität?

4 Fragen an 4 Forschende

Wer über die Bedeutung der Biodiversität diskutiert, gelangt schnell in eine ethisch und ökonomisch geprägte Wertedebatte. Vier IGB-Forschende lenken den Blick auf Aspekte, die noch häufig übersehen werden. Sie forschen zur genetischen Vielfalt, zu Interaktionen zwischen verschiedenen Arten, zu biologischen Invasionen und zu den kleinsten und vielfältigsten Organismen, die unsere Gewässer besiedeln.

FOTO: SOLVIN ZANKL



PD DR. MATTHIAS STÖCK

**Ein oft unterschätzter Aspekt der Biodiversität ist die genetische Vielfalt. Herr Stöck, Sie erforschen u. a., wie sich diese durch die Interaktionen zwischen Arten und Populationen verändert. Was zeigt Ihrer Meinung nach besonders gut, welche Bedeutung eine hohe genetische Vielfalt für die Evolution hat?**

Die Zerstörung der Biosphäre durch unsere Spezies führt zu einem Verlust von Arten – auch „sechstes Massenaussterben“ genannt. Weniger offensichtlich ist, dass es auch innerhalb der Arten zu einem Verlust der genetischen Vielfalt kommt, also zu immer geringerer genetischer Variation in Populationen und Subpopulationen. Dies verringert generell die Evolutionsfähigkeit der Arten – ihre Fähigkeit, sich genetisch an Umweltveränderungen anzupassen. Das bedroht die „Pufferkapazität“ von Lebewesen und Ökosystemen gegenüber biotischen und abiotischen Veränderungen. Während der Verlust von Arten die Ökosysteme anfälliger macht, wird die Verarmung der genetischen Vielfalt höchstwahrscheinlich die Anpassungsfähigkeit der Arten verringern – und beide noch weniger widerstandsfähig gegenüber vom Menschen verursachten Veränderungen machen. Daher sichert die Erhaltung der genetischen Vielfalt die Evolvierbarkeit und trägt wesentlich zur Resilienz der Ökosysteme bei.

[matthias.stoeck@igb-berlin.de](mailto:matthias.stoeck@igb-berlin.de)



DR. LYNN GOVAERT

**Frau Govaert, Sie beschäftigen sich damit, wie ökologische und evolutionäre Prozesse die Artengemeinschaften und deren Reaktionen auf Umweltveränderungen beeinflussen. Macht die biologische Vielfalt die Welt resilienter gegenüber zukünftigen Veränderungen?**

Wenn sich die Umwelt verändert, haben Arten drei Reaktionsmöglichkeiten: sterben, umziehen oder sich anpassen. Je nachdem, wie schnell die Umweltveränderungen geschehen, finden wir bei den überlebenden Arten eine Kombination aus solchen, die ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet ausdehnen und jenen, die eine Anpassungsreaktion zeigen. Die Erforschung dieser ökologischen und evolutionären Reaktionen von Arten auf Umweltveränderungen verlagert sich derzeit von der Populations- auf die Gemeinschaftsebene, wobei die Artenvielfalt und die Interaktionen zwischen den Arten berücksichtigt werden. Noch weiß man wenig darüber, wie Arten in einer biologisch vielfältigen Gemeinschaft reagieren, die aus vielen anderen Arten besteht, die alle gleichzeitig auf eine Umweltveränderung reagieren. Theoretische Untersuchungen haben gezeigt, dass die Anwesenheit anderer Arten die evolutionäre Reaktion auf Umweltveränderungen sowohl beschleunigen als auch hemmen kann. Empirische Arbeiten belegen zudem, dass die Interaktionen zwischen den Arten die evolutionären Reaktionen auf Umweltveränderungen tatsächlich verändern können. Zudem deutet vieles darauf hin, dass es einen Zusammenhang zwischen der Fähigkeit von Arten, sich an Umweltveränderungen anzupassen, und der Widerstandsfähigkeit des Ökosystems gibt. Ein Beispiel: Die adaptive Evolution von Wasserpflanzen in einem flachen See kann die Resilienz des Ökosystems erhöhen, indem sie den Übergang vom klaren zum trüben Wasser verzögert. Eine solche Evolution führt allerdings auch zu einer langsameren Erholung des Systems, nachdem der trübe Zustand eingetreten ist.

[lynn.govaert@igb-berlin.de](mailto:lynn.govaert@igb-berlin.de)



PROF. DR. HANS-PETER GROSSART

**Herr Grossart, Sie untersuchen Mikroben im Gewässer, die eine wichtige Rolle für die Stoffumsätze spielen. Und Sie widmen sich auch aquatischen Pilzen, die außerhalb der Wissenschaft wohl kaum jemand kennt. Warum sind diese kleinen Organismen so faszinierend und wichtig? Und spielt auch bei ihnen die Diversität eine Rolle?**

Die kleinsten Organismen sind mit bloßem Auge oft nur schwer zu erkennen, und selbst unter dem Mikroskop sehen sie meist alle gleich aus. Bakterien und Pilze machen jedoch in allen Ökosystemen den größten Teil der biologischen Vielfalt aus; mit Millionen von Arten, die noch darauf warten, beschrieben zu werden. Noch wichtiger ist, dass Mikroorganismen an der Basis eines jeden Nahrungsnetzes stehen und zu einer wesentlichen Funktion des Ökosystems beitragen, indem sie organisches Material remineralisieren und so Nährstoffe und andere Verbindungen im Produktionskreislauf halten. Darüber hinaus können sie als Parasiten sowohl das Phytoplankton als auch das Zooplankton und andere organismische Sekundärproduzenten beeinflussen – und damit den Fluss von organi-

schen Stoffen und Energie im Nahrungsnetz. Bei Mikroorganismen ist die phylogenetische Biodiversität besonders mit der funktionellen Diversität verbunden. Das lässt sich mit folgendem Beispiel veranschaulichen: Der Mensch verfügt über etwa 15.000 funktionelle Gene, während die mit dem Menschen assoziierten Bakterien auf der Haut oder in unserem Körper insgesamt bis zu 1,5 Millionen funktionelle Gene enthalten. Das zeigt die enorme Bandbreite der von Mikroben ausgeübten und aufrechterhaltenen Funktionen. Obwohl Mikroben für das Funktionieren von Ökosystemen und unsere Gesundheit von so entscheidender Bedeutung sind, ist wenig darüber bekannt, ob wir infolge des globalen Wandels Schlüsselarten verlieren werden und wie sich das auf das Funktionieren und damit die Gesundheit unserer natürlichen Umwelt auswirken könnte. Zumindest für Pilze gibt es Hinweise darauf, dass die derzeitigen Umweltveränderungen zum Verlust von Schlüsselarten und damit von Ökosystemfunktionen führen. Wir bräuchten also dringend eine Rote Liste für Mikroorganismen, um unsere Umwelt und unsere Gesundheit zu schützen.

[hanspeter.grossart@igb-berlin.de](mailto:hanspeter.grossart@igb-berlin.de)

„Es deutet vieles darauf hin, dass es einen Zusammenhang zwischen der Fähigkeit von Arten, sich an Umweltveränderungen anzupassen, und der Widerstandsfähigkeit des Ökosystems gibt.“

Dr. Lynn Govaert



PROF. DR. JONATHAN JESCHKE

**Herr Jeschke, eines Ihrer Forschungsgebiete sind invasive Arten, also Arten, die sich neue Gebiete erschließen und dort mit den heimischen Arten in Kontakt kommen. Der Umgang mit diesen Arten ist umstritten, und ihr Schaden wird häufig monetär beziffert. Aber ganz banal gefragt: Erhöhen sie nicht die biologische Vielfalt, und misst man vielleicht mit zweierlei Maß?**

Meine einfache Antwort lautet nein, aber das ist ein komplexes Thema, auch weil es unterschiedliche Bedeutungen von Schlüsselbegriffen in diesem Zusammenhang gibt. Diese können zu Missverständnissen und teilweise sehr hitzigen Diskussionen führen. Daher ist es hilfreich, sich auf eine Terminologie zu einigen oder zumindest die Terminologie der anderen zu verstehen, insbesondere in Diskussionen mit mehreren Interessengruppen. Als „gebietsfremde Arten“ können beispielsweise solche Arten bezeichnet werden, die durch absichtliches oder unabsichtliches menschliches Handeln in Gebiete außerhalb ihres ursprünglichen Verbreitungsgebiets eingeführt wurden. „Invasive Arten“ können als eine Untergruppe gebietsfremder Arten verstanden werden: Während viele gebietsfremde Arten in ihrer neuen Umgebung keine negativen Auswirkungen haben, tun einige dies doch – diese Arten sind invasiv; und während sie selbst Lebewesen sind, stellen sie gleichzeitig eine ernsthafte Bedrohung der biologischen Vielfalt dar. Diese besondere Situation führt manchmal zu einem Dilemma beim Umgang mit invasiven Arten: Um die biologische Vielfalt zu schützen, muss man möglicherweise gegen lebende Organismen vorgehen. In einer solchen Situation ist es nicht einfach zu entscheiden, ob und welche Maßnahmen zu ergreifen sind. Daher sollten Managemententscheidungen für jeden Einzelfall und nach sorgfältiger Abwägung der relevanten Aspekte und Perspektiven getroffen werden.

[jonathan.jeschke@igb-berlin.de](mailto:jonathan.jeschke@igb-berlin.de)

**„Bakterien und Pilze machen in allen Ökosystemen den größten Teil der biologischen Vielfalt aus.“**

**Prof. Dr. Hans-Peter Grossart**

FOTOS: DAVID AUSSERHOFER/IGB (3), PRIVAT (1)

#### Mehr erfahren:

Govaert et al. (2021). Competition alters species' plastic and genetic response to environmental change. *Scientific Reports*, 11, Article 23518. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02841-8>

Chaparro Pedraza et al. (2021). Adaptive evolution can both prevent ecosystem collapse and delay ecosystem recovery. *The American Naturalist*, 198, e185-e197. <https://doi.org/10.1086/716929>

Evans et al. (2021). What factors increase the vulnerability of native birds to the impacts of alien birds? *Ecography*, 44, 727-739. <https://doi.org/10.1111/ecog.05000>

Heger et al. (2021). Some reflections on current invasion science, and perspectives for an exciting future. *NeoBiota*, 68, 79-100. <https://doi.org/10.3897/neobiota.68.68997>



Die große Trockenheit

# Gewässer- und Flächenmanagement gemeinsam betrachten

Viele Städte müssen sich auf zwei Herausforderungen einstellen: Der Bedarf an Wasser steigt, seine Verfügbarkeit sinkt. Konflikte bei der Wasserverteilung betreffen nicht nur die menschliche Nutzung, sondern auch die blaue und grüne Infrastruktur – denn die Gewässer und Grünflächen in der Stadt benötigen Wasser. Die Forschungsgruppe von Dörthe Tetzlaff untersucht die Wasserflüsse einer Stadt am Beispiel Berlins. Das Team nahm die große Trockenheit der Sommer 2018, 2019 und 2020 in den Fokus.

*Metropole mit viel Grün: Die Stadtvegetation hat einen Einfluss auf den Wasserverbrauch und den Wasserhaushalt. Als besonders vorteilhaft erwiesen sich in den IGB-Studien Sträucher.*

FOTO: ALEKSANDAR RISTOV ON UNSPLASH

**B**erlin kommt aus dem Altpolabischen – eine slawische Sprache, die bis etwa zum 12. Jahrhundert in Nordostdeutschland weit verbreitet, aber nie eine Schriftsprache war. Trotzdem sind einige Worte bis heute erhalten geblieben, in Städtenamen wie Berlin beispielsweise. Brl steht für Sumpf oder Morast. Und richtig, Berlin ist auf sandigem Boden gebaut, und der Grundwasserspiegel ist in vielen Bezirken hoch.

### EINE „SUMPFSTADT“ MIT WENIG REGEN

Andererseits gehört die Region Berlin-Brandenburg zu den niederschlagsärmsten Gegenden Deutschlands. Dies wird sich im Klimawandel noch verschärfen. „Von außen betrachtet scheint es eine etwas paradoxe Situation zu sein. Teils sumpfiger Boden durch hohes Grundwasser, viele Gewässer – und trotzdem haben Berlin und Brandenburg mit Wassermangel zu kämpfen“, sagt Dörthe Tetzlaff. Ein Städtevergleich zeigt: Während München im langjährigen Jahresmittel auf 944 mm, Köln auf 839 mm und Hamburg auf 793 mm Niederschlag kommen, sind es in Berlin nur 591 mm. Im Jahr 2018 waren es in Berlin sogar nur 312 mm Niederschlag, ein Negativrekord.

IGB-Forschende haben verschiedene Komponenten des Wasserhaushalts in Berlin in den Trockenjahren 2018 bis 2020 untersucht. Dabei betrachteten die sie die Wasserflüsse von Atmosphäre, Vegetation, Grundwasser, Bodenwasser und Oberflächengewässern in hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung mittels stabiler Wasserisotope. Mit dieser Herangehensweise kann man den „Fingerabdruck“ von Wasser und damit dessen Herkunft, Alter und Verbleib in der Landschaft detailliert bestimmen.

### GRÜNFLÄCHEN-MOSAIK: STRÄUCHER STABILISIEREN DAS GRUNDWASSER, BÄUME BRINGEN VERDUNSTUNGSKÜHLE

Pflanzen spielen eine wichtige Rolle im Wasserkreislauf – auch und besonders in Städten. In Berlin machen Grünflächen mit etwa 30 Prozent einen bedeutenden Anteil der Stadtfläche aus. Das Team untersuchte, welche Art der Vegetation den Rückhalt von Wasser im Boden fördert und somit den Grundwasserspiegel stabilisiert.



*Gewässerreich und dennoch wasserarm: Berlin ist mit steigendem Wasserbedarf bei zunehmender Wasserknappheit konfrontiert. IGB-Forschende untersuchen, welche Anpassungen nötig sind.*

FOTO: MICHAL BEDNAREK

„Bäume spielen natürlich eine wichtige Rolle für das Stadtklima – sie spenden Schatten, produzieren Sauerstoff und bringen im Sommer einen Kühlungseffekt, weil Wasser über die Blattflächen verdunstet. Wichtig ist, dass Verdunstung und Grundwasserneubildung in enger Wechselwirkung stehen: Große Bäume verdunsten oft mehr Wasser, daher der große Kühlungseffekt. Es steht aber weniger Wasser zur Grundwasserneubildung zur Verfügung. Wir konnten zeigen, dass ein ‚Grünflächen-Mosaik‘ aus Sträuchern – die in Trockenzeiten das Wasser besser im Boden halten – und Bäumen am besten gegen extreme Trockenheit gewappnet ist“, erläutert Dörthe Tetzlaff.

In den Untersuchungen gaben große Bäume nämlich mehr Feuchtigkeit über die Blätter ab und zogen auch mehr Wasser aus den tiefen Bodenschichten, sodass Niederschlag dort kaum zur Neubildung von Grundwasser führte. Grünflächen mit Sträuchern gaben etwa 17 Prozent



*Die in Brandenburg erhobenen Daten decken sich mit allgemeinen Beobachtungen: Verdorrte Böden, Bachläufe, die nicht mehr fließen, Brunnen, die leer sind, und geringere Ernteerträge sind gut erkennbare Zeichen dafür, dass die Wasserspeicherung nicht ausreicht, um die Grundwasserneubildung und die Pflanzenwasseraufnahme zu unterstützen.*

FOTO: HAUKE DÄMPFLING/IGB

weniger Feuchtigkeit durch Verdunstung über ihre Blätter an die Atmosphäre ab. Sie bezogen auch kein Wasser aus den tieferen Bodenschichten, da sie flacher wurzeln. Über Rasen verdunstete etwa die gleiche Menge Wasser wie bei Bäumen, trotz geringerer Wurzeltiefe und Blättermasse.

Außerdem zeigte sich, dass Berlins Grünflächen während Trockenzeiten einen geringen Austausch mit Oberflächengewässern und dem Grundwasser haben. Eine wichtige Bedeutung könnte deshalb künftig dem Zusammenspiel von versiegelten Flächen und Grünflächen zukommen: Wie Modellierungen ergaben, erhöht sich die Verdunstung von Bäumen um etwa 50 Prozent, wenn Wasser von einer angrenzenden, versiegelten Fläche zu ihnen abfließt. Ein solcher Abfluss führt zudem zur Neubildung

von Grundwasser – auch während der Wachstumsperiode der Vegetation. Diese Aspekte gilt es im Rahmen einer nachhaltigen Wasser- und Flächennutzungsplanung zu berücksichtigen, um urbane Grünflächen zu erhalten und gleichzeitig Wasserressourcen zu schonen.

### **KLEINERE URBA NE BÄCHE FÜHREN IN TROCKENPERIODEN VOR ALLEM GEREINIGTE ABWÄSSER**

Grundwasser ist für Berlin enorm wichtig, denn daraus wird das gesamte Wasser für die öffentliche Wasserversorgung und der größte Teil des Brauchwassers gewonnen. Auch die Flüsse Berlins speisen sich aus dem Grundwasser – aber nicht immer, wie die IGB-Nachwuchsforscherin Lena-Marie Kuhlemann herausgefunden hat. Die

Doktorandin untersuchte im 220 Quadratkilometer großen Einzugsgebiet des Flusses Erpe die Rolle von Grundwasser, Niederschlag, geklärten Abwässern und städtischem Abfluss für die trockenen Jahre 2018 und 2019. Im Winter vor allem durch Grundwasser gespeist, führt die Erpe in Trockenperioden im Sommer hauptsächlich geklärte Abwässer durch die Einleitungen der zwei kommunalen Kläranlagen. Wasser aus Niederschlägen und städtischen Wassereinträgen machten weniger als 10 Prozent des Abflusses der Erpe aus, obwohl das Einzugsgebiet zu etwa 20 Prozent städtisch ist. Der hohe Anteil an geklärtem Abwasser kann Auswirkungen auf die Umweltqualität und die Ökosystemleistungen haben und ist damit auch ein wichtiger Aspekt für den Umgang mit kommunalem Abwasser. „Wenn gereinigte Abwässer in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden, können Spurenstoffe und Nährstoffe eingetragen werden. Dies beeinflusst die Gewässerqualität insbesondere, wenn gleichzeitig wenig ‚natürliches Wasser‘ ins Gewässer gelangt“, erläutert Lena-Marie Kuhleemann.

„Wir bräuchten mindestens vier Jahre an durchschnittlichen Regenmengen, damit sich die Grundwasserspiegel auf Vor-Dürre-Niveau erholen könnten.“

Prof. Dr. Dörthe Tetzlaff

Christian Marx, ebenfalls ein Nachwuchswissenschaftler im Forschungsteam von Dörthe Tetzlaff, ist für die Panke zu ähnlichen Ergebnissen gekommen. Die Panke ist nach Spree und Havel der drittlängste Fluss im Berliner Stadtgebiet. Der obere Teil des Einzugsgebiets wird zu rund 75 Prozent von Grundwasser aus Kiesgrundwasserleitern gespeist. Fällt starker Regen, ist er die Hauptquelle für das Wasser der Panke. Insgesamt macht das Wasser aus Niederschlägen allerdings nur 10 bis 15 Prozent

des jährlichen Wasserflusses aus. Flussabwärts wird der Fluss von verschiedenen Nebenflüssen beeinflusst. Die Abwässer einer Kläranlage prägen jedoch mit 90 Prozent den Wasserfluss im unteren Einzugsgebiet, wo die Auswirkungen der Verstädterung am stärksten sind. Die damit verbundene Zunahme der versiegelten Flächen flussabwärts verringert auch den relativen Beitrag des Grundwassers.

Die Europäische Kommission führte 2021 eine Konsultation zur Überarbeitung der EU-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (UWWTD) durch, an der sich auch das IGB beteiligte. Neben der Beantwortung des offiziellen Fragebogens der Online-Konsultation stellten die IGB-Forschenden Stephanie Spahr, Markus Venohr und Jörg Lewandowski weitere Informationen zu Mikroschadstoffen, zum Regenwasserüberlauf und Oberflächenabfluss sowie zu undichten Kanalisationen zusammen. Sie betonten, dass die Wasserverschmutzung aus Siedlungen das Grundwasser, die aquatischen Ökosysteme, ihre Artenvielfalt und die Ökosystemdienstleistungen für den Menschen gefährdet. Dem stimmt auch Dörthe Tetzlaff zu: „Der zunehmende Anteil von geklärten Abwässern in Oberflächengewässern durch Trockenheit und Versiegelung ist ein wichtiger Aspekt für die Anpassung dieser EU-Richtlinie“, resümiert sie.

#### **SPREE, DAHME, HAVEL: VERDUNSTUNGS- VERLUSTE IN FLUSSAUFWÄRTS GELEGE- NEN EINZUGSGEBIETEN**

Bei den drei großen Flüssen in Berlin – Spree, Dahme, Havel – ist weniger der Anteil an geklärtem Abwasser problematisch; sie haben mit anderen Herausforderungen zu kämpfen: Bevor die Flüsse im Stadtgebiet von Berlin ankommen, ist bereits viel Wasser verdunstet, wie Isotopenanalysen ergaben. Insbesondere mit Blick auf das Ende des Tagebaus in der Lausitz im oberen Einzugsgebiet der Spree und die Klimaänderungen wird es wichtig sein, den Wasserhaushalt der stromaufwärts gelegenen Einzugsgebiete mit einzubeziehen, um durch nachhaltige Nutzungsstrategien Wasserverluste zu minimieren und den Zufluss in der Spree nach Berlin aufrechtzuerhalten. „Einfache Messprogramme mittels Isotopen können in Zukunft helfen, die Verdunstungsverluste auch über größere Gebiete hinweg besser zu quantifizieren“, sagt Dörthe Tetzlaff.

### **EIN BLICK NACH BRANDENBURG ZEIGT „DÜRRE-GEDÄCHTNISEFFEKTE“**

Das Team betreibt auch ein Freiland-Observatorium im Demnitzer Mühlenfließ im Osten Brandenburgs. Im Dürrejahr 2018 fielen dort im Vergleich zum langjährigen Mittel 30 Prozent weniger Niederschlag. In den beiden darauffolgenden, ebenfalls trockenen Jahren 2019 und 2020 waren es jeweils 10 bis 15 Prozent weniger als die langjährigen Mittel. Auch in der ersten Jahreshälfte 2021 regnete es zu wenig. Doch wie wirken sich solche Trockenphasen auf die Wasserressourcen aus? Und wie viel Niederschlag wäre nötig, um den Mangel auszugleichen? Die Messdaten zeigen, dass die Grundwasserneubildung zeitversetzt geschieht. So erreichte der Grundwasserspiegel erst 2020 seinen tiefsten Wert nach dem Dürresommer 2018. Er lag mehr als 20 Prozent – das heißt 40 Zentimeter – unter dem normalen Grundwasserstand. Auch Anfang 2022 war, trotz der erhöhten Niederschläge in den vorangegangenen Winterwochen, noch zu wenig Grundwasser vorhanden. Ähnlich ist es bei der Feuchte des Oberbodens: Die Regenfälle führten nicht dazu, dass die Bodenschichten bis 25 cm Tiefe genug Wasser aufnehmen konnten. Im Vergleich zum Mittel der letzten 13 Jahre fehlen noch etwa 15 Prozent.

„Unsere integrierten Messungen und Modellierungen zeigen, dass wir mindestens vier Jahre an durchschnittlichen Regenmengen bräuchten, also in dieser Region etwa 600 mm pro Jahr, damit sich die Grundwasserspiegel auf Vor-Dürre-Niveau erholen könnten, und ein Jahr, um die Bodenwasserspeicher wieder aufzufüllen“, prognostiziert Dörthe Tetzlaff. Zunehmende Extremereignisse wie Dürren erfordern daher sowohl in der Stadt als auch im Umland Strategien, die an die Wasserverfügbarkeit angepasst sind und die Widerstandsfähigkeit der blauen und grünen Infrastruktur in der Region gegenüber dem Klimawandel erhöhen.

---

**PROF. DR. DÖRTHE TETZLAFF**

doerthe.tetzlaff@igb-berlin.de

**DR. CHRISTIAN MARX**

christian.marx@igb-berlin.de

**Mehr erfahren auf [www.igb-berlin.de](http://www.igb-berlin.de):**

- ➔ [Den Wasserbedarf städtischer Grünflächen decken](#)
- ➔ [Siedlungsabwässer gefährden Grundwasser und Ökosysteme](#)
- ➔ [Nasser Sommer, trockene Böden](#)

Kuhlemann et al. (2021). Spatio-temporal variations in stable isotopes in peri-urban catchments: a preliminary assessment of potential and challenges in assessing streamflow sources. *Journal of Hydrology*, 600, Article 126685. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126685>

Marx et al. (2021). Isotope hydrology and water sources in a heavily urbanized stream. *Hydrological Processes*, 35(10), Article e14377. <https://doi.org/10.1002/hyp.14377>

Gillefalk et al. (2021). Quantifying the effects of urban green space on water partitioning and ages using an isotope-based ecohydrological model. *Hydrology and Earth System Sciences*, 25(6), 3635–3652. <https://doi.org/10.5194/hess-25-3635-2021>

Kleine et al. (2021). Modelling ecohydrological feedbacks in forest and grassland plots under a prolonged drought anomaly in Central Europe 2018–2020. *Hydrological Processes*, 35(8), Article e14325. <https://doi.org/10.1002/hyp.14325>

Kuhlemann et al. (2021). Using soil water isotopes to infer the influence of contrasting urban green space on ecohydrological partitioning. *Hydrology and Earth System Sciences*, 25(2), 927–943. <https://doi.org/10.5194/hess-25-927-2021>

Gillefalk et al. (2022). Estimates of water partitioning in complex urban landscapes with isotope-aided ecohydrological modelling. *Hydrological Processes*, 36(3), Article e14532. <https://doi.org/10.1002/hyp.14532>

## Fischartbewegungen in der Natur nachvollziehen

Wie sich Fische in freier Wildbahn bewegen, lässt sich mithilfe akustischer Telemetrie verfolgen, bei der ein Sender am Fisch Schallwellen aussendet. Im Meer war die Erfassung bislang nur grob möglich. Einem Team um IGB-Forscher Robert Arlinghaus und Josep Alós vom Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA) ist es gelungen, ein neues hochauflösendes Telemetriesystem für den Einsatz in Küstengebieten zu entwickeln. Damit lassen sich die Positionen und Bewegungen hunderter markierter Fische auf den Meter genau bestimmen. Was im Meer funktioniert, gelingt auch in Binnengewässern: In einem Brandenburger See installierte das IGB ein deutschlandweit einzigartiges Ganzsee-Fischortungssystem, das – je nach Sendertyp und Akku-Laufzeit – über mehrere Jahre und für zahlreiche Fischarten gleichzeitig funktioniert. Der Forschungssee wurde so zum Aquarium, das rund um die Uhr Einblicke in die Welt der Fische ermöglichte.

### PROF. DR. ROBERT ARLINGHAUS

robert.arlinghaus@igb-berlin.de

- ➔ [www.igb-berlin.de/news/fische-im-meer-orten](http://www.igb-berlin.de/news/fische-im-meer-orten)
- ➔ [www.igb-berlin.de/news/fisch-ich-weiss-wo-du-gerade-steckst](http://www.igb-berlin.de/news/fisch-ich-weiss-wo-du-gerade-steckst)
- ➔ [www.igb-berlin.de/news/raubfische-mit-anpassungsschwierigkeiten](http://www.igb-berlin.de/news/raubfische-mit-anpassungsschwierigkeiten)
- ➔ <https://youtu.be/Q9USYQxwxec>
- ➔ <https://youtu.be/KtOH0Fr3KUk>



## Köpfe

# Auszeichnungen und neue Gesichter



## Justyna Wolinska erhält Lebenszeitprofessur für Aquatische Evolutionsökologie

Seit fast 20 Jahren untersucht **Justyna Wolinska** evolutionäre und ökologische Prozesse in aquatischen Ökosystemen, die durch Parasiten beeinflusst werden. Parasiten sind allgegenwärtig und bewirken bei ihren Wirten eine starke Selektion, wenn diese Resistenzen entwickeln – während sie selbst einer starken Selektion unterliegen, um wiederum die Abwehrkräfte des Wirts zu untergraben. Wolinska interessiert sich deshalb für die Fragen, wie Parasitismus zur Erhaltung der genetischen Vielfalt beiträgt und wie er die Beziehungen zwischen Wirts- und Nichtwirtsarten beeinflusst. Wie sich künftige Umweltveränderungen auf das Auftreten von Krankheiten und damit

einhergehende ökologische Effekte auswirken werden, ist ein weiteres Forschungsgebiet Justyna Wolinskas. Im Jahr 2021 hat die IGB-Forscherin die sechsjährige Tenure-Track-Phase erfolgreich bestanden und wurde nun gemeinsam vom IGB und von der Freien Universität Berlin auf eine unbefristete Professur für Aquatische Evolutionsökologie berufen.

**PROF. DR. JUSTYNA WOLINSKA**  
justyna.wolinska@igb-berlin.de

➔ [www.igb-berlin.de/news/wolinska-erhaelt-lebenszeitprofessur](http://www.igb-berlin.de/news/wolinska-erhaelt-lebenszeitprofessur)

FOTOS: DAVID AUSSERHOFER/IGB

## Das IGB begrüßt zwei neue Forschungsgruppenleiterinnen



**Lynn Govaert** leitet seit Februar 2021 die Forschungsgruppe für Ökoevolutionsdynamik. Die aus Belgien stammende Wissenschaftlerin interessiert sich besonders für die

Wechselwirkungen von Evolution und Ökologie auf die Eigenschaften von Arten. Sie untersucht etwa, wie Merkmalsänderungen und Merkmalsvariationen die Gemeinschaftsstruktur und das Funktionieren von Ökosystemen in Zeit und Raum beeinflussen. Dafür arbeitet sie mit Protista – ein- bis wenigzellige Eukaryoten, die mit bloßem Auge nicht zu erkennen sind. Die studierte Mathematikerin, die ursprünglich Lehrerin werden wollte, sich dann aber doch für einen PhD in Evolutionsökologie entschied, forschte zuvor als Postdoktorandin an der Universität Zürich. Am IGB freut sie sich nun auf Anknüpfungspunkte zu anderen Organismen und Forschungsfragen.

**DR. LYNN GOVAERT**  
lynn.govaert@igb-berlin.de

➔ [www.igb-berlin.de/news/neue-forschungsgruppenleiterin-fuer-oekoevolutionsdynamik](http://www.igb-berlin.de/news/neue-forschungsgruppenleiterin-fuer-oekoevolutionsdynamik)



Seit Mai 2021 leitet **Stephanie Spahr** die neue IGB-Forschungsgruppe für Organische Schadstoffe. Die studierte Geoökologin, die ihren PhD in Umweltchemie erwarb,

forchtete zuvor am Zentrum für Angewandte Geowissenschaften an der Universität Tübingen. Am IGB beschäftigt sie sich mit durchaus angewandten Fragestellungen – etwa damit, welche Ursachen die Wasserverschmutzung hat und wie wir die Wasserqualität nachhaltig verbessern könnten. Einen besonderen Fokus legt Stephanie Spahr dabei auf den Niederschlagsabfluss, denn durch Regen gelangen viele Schadstoffe in die Gewässer. Außerdem ist die Forscherin überzeugt, dass Regenwasser eine noch viel zu unterschätzte Ressource ist.

**DR. STEPHANIE SPAHR**  
stephanie.spahr@igb-berlin.de

➔ [www.igb-berlin.de/news/regenwasser-vom-risiko-zur-ressource](http://www.igb-berlin.de/news/regenwasser-vom-risiko-zur-ressource)

---

## Außerdem ausgezeichnet:

**Dr. Elias Ehrlich** erhielt den 1. Platz beim Schwoerbel-Benndorf-Nachwuchspreis der Deutschen Gesellschaft für Limnologie (DGL) für seine Doktorarbeit an der Universität Potsdam zur Rolle von Trade-offs im Phytoplankton.

**Dr. Darshan Neubauer** belegte im gleichen Wettbewerb den 3. Platz mit seiner Arbeit zum mikrobiellen Abbau von Zooplankton.

**Prof. Dr. Dörthe Tetzlaff** wurde ins Präsidium der Deutschen Hydrologischen Gesellschaft gewählt. Zudem ist die Hydrologin neues Beiratsmitglied der Fachzeitschrift *Environmental Sciences: Advances* der Royal Society of Chemistry.

**Prof. Dr. Rainer Koschel**, einst Abteilungsleiter am IGB in Neuglobsow, wurde für sein langjähriges Engagement in der Gewässerforschung als neues Ehrenmitglied der Deutschen Gesellschaft für Limnologie (DGL) ausgezeichnet.

**Dr. Döris Düthmann** wurde in das Mentoring-Programm der Leibniz-Gemeinschaft aufgenommen.

**Dr. Thomas Mehner** wurde von der Lebenswissenschaftlichen Fakultät der HU Berlin für seine Lehrveranstaltung im Masterstudiengang Fish Biology, Fisheries and Aquaculture mit dem Preis für gute Lehre 2020/2021 gewürdigt.

**Prof. Dr. Hans-Peter Grossart** erhielt mit seinen Co-Autor\*innen den Toxins 2020 Best Paper Award für eine Publikation über Cyanotoxine. Diese liefert Erkenntnisse darüber, wie Umweltveränderungen die Produktion und Verteilung von Cyanobakterientoxinen bestimmen.

**Masterstudent Philipp Czapl**a bekam den 1. Posterpreis beim Deutschen Fischereitag. Sein Thema: Hakenvermeidungsverhalten von Karpfen (*Cyprinus carpio*) – Langzeiterinnerung und die Bedeutung von sozialem Lernen.

# Jahresrückblick 2021

## INTERN

### Kolloquium zur Chancengleichheit

**JANUAR** Wie gleichberechtigt lässt es sich in der Wissenschaft arbeiten? Diese Frage treibt auch das IGB um. In einem Kolloquium stellte Expertin Dr. Lina Vollmer die Ausgrenzungsmechanismen in der Wissenschaft gegenüber Frauen und verschiedenen sozialen Gruppen vor. Organisiert wurde die Veranstaltung von unserer Diversity and Inclusion Group.

**PROF. DR. JUSTYNA WOLINSKA**

### Stark gegen Belästigung

**NOVEMBER** Im November wurde die IGB-Richtlinie gegen sexuelle Belästigung verabschiedet. Sie definiert klare Regeln und zielt darauf ab, Fälle von sexueller Belästigung zu verhindern bzw. zu unterbinden sowie Betroffene und Zeug\*innen zu schützen. Neu ist auch unsere Beschwerdestelle zum Thema, die für vertrauliche Beratungen und formelle Beschwerden zur Verfügung steht.

**DR. KIRSTEN POHLMANN**



## PROJEKTSTART

### Water-ForCE

**JANUAR** Frei zugängliche Satellitendaten bergen enormes Potenzial für die Überwachung und die Bewertung von Gewässern. Gemeinsam mit dem Raumfahrtsektor, der Forschungsgemeinschaft, der Politik, der Industrie und dem dritten Sektor entsteht daher im Projekt Water-ForCE eine Roadmap für die Entwicklung der nächsten Phase des Copernicus Inland Water Services. Sie soll u. a. die technischen Anforderungen an die zukünftigen Copernicus-Sensoren spezifizieren, damit die Daten für das Monitoring optimal nutzbar sind.

**DR. IGOR OGASHAWARA**

**DR. JENS NEJSTGAARD**

[Twitter @H2020WaterForCE](#)

### RESIST

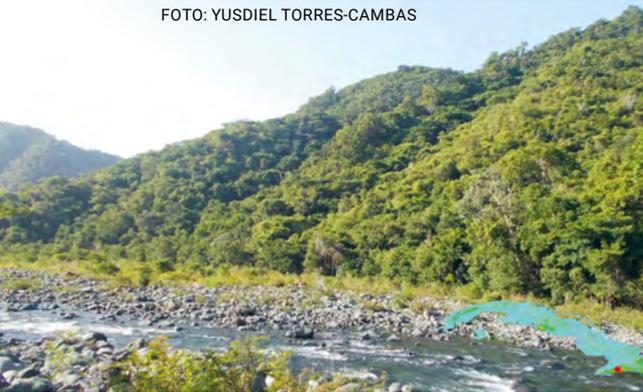
**JANUAR** Der von der Universität Duisburg-Essen initiierte DFG-Sonderforschungsbereich RESIST untersucht, wie verschiedene Belastungen auf die Biodiversität und die Funktionen von Fließgewässern wirken und wie sich vormals gestresste Ökosysteme wieder erholen. Beteiligt sind Teams der Universitäten Bochum, Köln, Kiel und Koblenz Landau sowie des UFZ Halle-Leipzig. Und auch das IGB ist mit zwei Arbeitsgruppen eingebunden: Sie befassen sich mit dem Streuabbau durch Pilze und mit der Verbesserung der Prognosefähigkeit von Art-Arealmodellen.

**PROF. DR. MARK GESSNER**

**PROF. DR. SONJA JÄHNIG**

## Naturschutzplanung in Kuba

FOTO: YUSDIEL TORRES-CAMBAS



**FEBRUAR** In dem von der Alexander von Humboldt-Stiftung finanzierten Projekt untersucht die IGB-Nachwuchsgruppe *Globale Süßwasserbiodiversität* exemplarisch, inwiefern Kubas nationale Schutzgebiete den Erhalt der aquatischen Biodiversität und die Bereitstellung von Süßwasserökosystemleistungen unterstützen, und welche Szenarien im Zuge von Klima- und Landnutzungsänderungen zu erwarten sind.

**DR. YUSDIEL TORRES-CAMBAS**  
**DR. SAMI DOMISCH**

## CURT

**APRIL** Das CURT-Netzwerk zur Stadtökologie bringt Forschende aus Berlin und Melbourne (Australien) zusammen, um Ideen für lebenswerte, nachhaltige und widerstandsfähige Städte und Gemeinden zu entwickeln. CURT wird u. a. gefördert von der Berlin University Alliance und steht für Comparative Urban ecology Research Training. Als Partner beteiligt: das IGB.

**PROF. DR. JONATHAN JESCHKE**  
<https://curt4future.com>

## Vertical Wetlands

**APRIL** Das im Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE) aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung und des Landes Berlin geförderte Projekt untersucht, welches Potenzial die Spundwandbegrünung durch Vertical Wetlands an innerstädtischen Gewässerabschnitten hat. Forschende entwickeln und erproben speziell entwickelte Module des Umsetzungspartners WITE Company und bewerten deren ökologische und mikroklimatische Wirksamkeit.

**DR. CHRISTIAN WOLTER**  
**ROSANNA WIEBE**

<https://urban-waters.org/de/vertical-wetlands>

## IceTMP

FOTO: TOM SHATWELL



**JUNI** Das neue deutsch-chinesische Kooperationsprojekt befasst sich mit eisbedeckten Seen der tibetischen und mongolischen Hochebenen und deren Reaktion auf den Klimawandel. Ziel ist es, ein internationales Forschungsnetzwerk aufzubauen, das die Wissenslücke über eisbedeckte Seen als wichtige, aber bisher kaum untersuchte Komponenten des hydrologischen und klimatischen Systems schließen soll.

**DR. GEORGIY KIRILLIN**

## PROJEKTSTART



### enKORE

**SEPTEMBER** Biologische Invasionen können negative Folgen für Ökosysteme, Wirtschaft und die menschliche Gesundheit haben. Um dem entgegenzuwirken, entwickeln Forschende einen interaktiven und frei zugänglichen Atlas der Invasionsbiologie. Dafür nutzen sie auch moderne Visualisierungstechniken, künstliche Intelligenz und neuartige Methoden zur Wissenssynthese.

**PROF. DR. JONATHAN JESCHKE**

<https://hi-knowledge.org>

### INAS

**SEPTEMBER** In diesem Projekt entwickeln Forschende eine interaktive Argumentationsunterstützung für die Invasionsbiologie. Damit möchten sie den Zugang zu und die Entwicklung und Verfeinerung von Hypothesen in diesem Forschungsfeld erleichtern. Eingebettet ist das DFG-geförderte Projekt in die Hi-Knowledge-Initiative.

**DR. TINA HEGER**

**PROF. DR. JONATHAN JESCHKE**

<https://inas-argumentation.github.io>

## BERATUNG

### Für verbindliche Renaturierungsziele



**MÄRZ** Die Europäische Kommission hat eine Konsultation zu mehreren wichtigen Biodiversitätsinitiativen durchgeführt, etwa zur Biodiversitätsstrategie. IGB-Forschende gaben ausführlich Feedback und sprachen sich dabei vor allem für verbindlichere EU-Renaturierungsziele aus.

**PROF. DR. SONJA JÄHNIG**

**PROF. DR. JONATHAN JESCHKE**

**PD DR. MARTIN PUSCH**

### IGB Dossier zum Stechlin

**MÄRZ** Das IGB hat ein Dossier zum Thema „Die ökologische Verschlechterung des Stechlinsees – Wissensstand und Handlungsoptionen“ veröffentlicht. Der Klarwassersee leidet unter dramatisch steigenden Phosphorkonzentrationen. Das Dokument liefert einen Überblick zur Datenlage, zu möglichen Ursachen und zu potenziellen Gegenmaßnahmen.

**PROF. DR. MARK GESSNER**

## Gesunde Böden

**APRIL** Gewässerschutz ist Bodenschutz – und umgekehrt. Das stellte das IGB in seinem Feedback zur EU-Bodenstrategie klar. Als Teil der EU-Biodiversitätsstrategie bis 2030 soll die Initiative der Bodendegradation begegnen und Landressourcen erhalten. Terrestrische und aquatische Ökosysteme sowie ihre Funktionen sind jedoch stark miteinander verwoben, betonen IGB-Forschende und raten zu einem angemessenen und koordinierten Management.

**DR. MARKUS VENOHR**

## Wasserstraßen-Ausbau mit Risiken

**MAI** Das IGB hat sich an einer EU-Konsultation zur geplanten Überarbeitung der Leitlinien für das Transeuropäische Verkehrsnetz (TEN-T) beteiligt. Die Forschenden regen an, die Binnenschifffahrt und ihre Infrastruktur nicht generell als nachhaltige Lösung zu betrachten, sondern auch die negativen Auswirkungen auf Binnengewässer, deren Ökosysteme und die von ihnen erbrachten Ökosystemleistungen für die Gesellschaft zu berücksichtigen.

**PD DR. MARTIN PUSCH**  
**DR. CHRISTIAN WOLTER**  
**DR. JÖRN GESSNER**



FOTO: BERNSWALZ AUF PIXABAY



FOTO: MICHAEL JARMOLUK AUF PIXABAY

## Risiken von Siedlungsabwässern

**JULI** Das IGB hat sich mit Feedback zur Überarbeitung der EU-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (UWWTD) eingebracht. Die Forschenden mahnen zu einer verbesserten EU-Politik, insbesondere mit Blick auf die EU-Umweltziele. Neben der Beantwortung des offiziellen Fragebogens stellten sie auch weitere Informationen bereit, etwa zu Mikroschadstoffen, zum Regenwasserüberlauf, Oberflächenabfluss und zu undichten Kanalisationen.

**DR. STEPHANIE SPAHR**  
**DR. MARKUS VENOHR**  
**DR. JÖRG LEWANDOWSKI**

## Wissenschaftliche Einschätzung zum Tesla-Bauvorhaben

**AUGUST** Teslas Gigafactory-Bau in Grünheide und dessen potenzielle Auswirkungen auf die Umwelt werden kontrovers diskutiert. Aus diesem Grund veröffentlichte das IGB eine eigene wissenschaftliche Einschätzung zur Ansiedlung industrieller Großprojekte in vergleichsweise wasserarmen Regionen.

**DR. JÖRG LEWANDOWSKI**

➔ [www.igb-berlin.de/news/die-region-berlin-brandenburg-und-die-tesla-gigafactory](http://www.igb-berlin.de/news/die-region-berlin-brandenburg-und-die-tesla-gigafactory)

## IGB Policy Brief zur Bundestagswahl



FOTO: MICHEL ROGCO

**SEPTEMBER** Anlässlich der Bundestagswahl 2021 empfahlen IGB-Wissenschaftler\*innen der Politik, dringend Maßnahmen gegen den massiven Rückgang der aquatischen Biodiversität zu ergreifen und damit auch die vielen wichtigen Ökosystemleistungen abzusichern, die Binnengewässer für den Menschen erbringen, wie z. B. genügend und sauberes Trinkwasser, natürlicher Hochwasserschutz, Schadstoffrückhalt und Erholungsräume.

**PROF. DR. SONJA JÄHNIG**  
**DR. CHRISTIAN WOLTER**

## Wasserverschmutzung in Europa

**NOVEMBER** IGB-Forschende gaben Feedback zur möglichen Überarbeitung der EU-Liste der Schadstoffe, die Oberflächen- und Grundwasser beeinträchtigen. Neben der Beantwortung der öffentlichen Online-Konsultation und der Expertenbefragung stellten sie zusätzliche Informationen zu den potenziellen Effekten anthropogener Stoffe bereit und gaben Empfehlungen für eine nachhaltige Politikgestaltung und ein entsprechendes Monitoring.

**DR. STEPHANIE SPAHR**  
**DR. TOBIAS GOLDHAMMER**

## Memorandum zur Energiewende

**NOVEMBER** Mit einem wissenschaftlichen Memorandum haben 65 Fachwissenschaftler\*innen aus 30 wissenschaftlichen Institutionen empfohlen, die Förderung ineffizienter Kleinwasserkraftwerke zu beenden. Sie nennen 7 umweltpolitische Initiativen, um die Wasserkraftnutzung künftig mit den gesetzlichen Zielen des Gewässer- und Biodiversitätsschutzes zu harmonisieren.

**PD DR. MARTIN PUSCH**

➔ [www.igb-berlin.de/news/foerderstopp-fuer-ineffiziente-kleine-wasserkraftanlagen](http://www.igb-berlin.de/news/foerderstopp-fuer-ineffiziente-kleine-wasserkraftanlagen)



FOTO: ODINZ/SHUTTERSTOCK

## VERANSTALTUNG

### Kick-off für ACTION

**JANUAR** Das ACTION-Projekt startete in die zweite Phase seines Accelerators, in dem 6 Citizen-Science-Pilotprojekte unterstützt werden. Beim Kick-off-Meeting tauschte man sich über wissenschaftliche Forschungsmethoden, Online-Bürgerengagement und Motivation, Vielfalt und Inklusion, offene Daten, Datenqualität und Datenlebenszyklus, Folgenabschätzung und politische Auswirkungen aus.

**DR. KAT AUSTEN**

➔ <https://actionproject.eu/accelerator>

### Weniger Licht für mehr Insekten

**MÄRZ** Unter diesem Motto fand 2021 die Internationale Dark Sky Week statt. IGB-Kolleg\*innen, die zum Thema forschen, nutzten den Anlass, um Tipps zum Umgang mit künstlichem Licht im Freien aufzubereiten. Außerdem luden sie zu einem öffentlichen Online-Vortrag über Lichtverschmutzung und Insektenschutz ein.

**JOHANNA REINHARD**

➔ [www.igb-berlin.de/news/weniger-licht-fuer-mehr-insekten](http://www.igb-berlin.de/news/weniger-licht-fuer-mehr-insekten)



FOTO: SOPHIA DEHN, IGB

## Virtueller Girls' Day



**APRIL 30** Mädchen zwischen 12 und 16 aus ganz Deutschland waren virtuell zu Gast am IGB. Sie lernten etwas über die Ursachen und Auswirkungen von Verockerung und städtischen Einflüssen und erlebten per Live-Video eine Probenahme am Müggelsee und die Auswertung im Labor. Auch 2022 nimmt das IGB am Girls' Day teil.

**NADJA NEUMANN**

## Soapbox Science

**JUNI** Am 26. Juni verwandelte sich der Berliner Washingtonplatz in einen Ort des gemeinsamen Lernens und Diskutierens, denn Wissenschaftlerinnen aus aller Welt präsentierten auf Seifenkisten stehend ihre Forschung. Die vom IGB unterstützte Veranstaltung soll nicht nur Spaß machen, sondern wirbt auch für Geschlechtergerechtigkeit und Diversität in der Wissenschaft. Mit dabei: IGB-Doktorandin Anna-Lena Kronsbein, die über Süßwassermuscheln und Medikamentenrückstände informierte.

**ANNA-LENA KRONSBEGIN**

**MARTA M. ALIRANGUES NUÑEZ**

➔ [Twitter @berlin\\_soapbox](https://twitter.com/berlin_soapbox)

## **KOSMOS Lesung**

**AUGUST** Auf dem Platz vor dem Berliner Roten Rathaus sprach Robert Arlinghaus darüber, was das Stadtleben mit nachhaltiger Fischerei zu tun hat. Die Veranstaltung war Teil des Festivals Wissensstadt Berlin 2021, das den ganzen Sommer über ein breites Spektrum an virtuellen und Open-Air-Events bot.

**PROF. DR. ROBERT ARLINGHAUS**

## **Treffpunkt StadtNatur**

**SEPTEMBER** Persönlicher Austausch über unser liebstes Forschungsobjekt: Gewässer als Ressource, Lebens- und Erholungsraum. Zusammen mit Partnern aus Wissenschaft, Umweltbildung und Naturschutz präsentierte das IGB zum Langen Tag der StadtNatur Wissenswertes zur Natur in der Stadt und diskutierte, wie eine Anpassung an Klimaerwärmung, Urbanisierung und Landnutzungswandel gelingen kann.

**NADJA NEUMANN  
ANGELINA TITTMANN**

## **Richtfest für neues Biodiversitätsgebäude**

**SEPTEMBER** Berlin bekommt ein neues Wissenschaftsgebäude, in dem IGB und Freie Universität gemeinsam die biologische Vielfalt in aquatischen und terrestrischen Systemen erforschen werden. Etwa 70 Mitwirkende und Gäste verfolgten und feierten am 17. September das Aufziehen des Richtkranzes.

**PROF. DR. LUC DE MEESTER**

## **Aktionswoche Achtung Artenvielfalt!**

**OKTOBER** Anlässlich der bundesweiten Aktionswoche zeigte das IGB-Projekt „Artenschutz durch umweltverträgliche Beleuchtung“ (AuBe) seine Insektenammlung – also Exemplare jener Insekten, die an Straßenlaternen verenden. Interessierte konnten lernen, wie viele verschiedene Arten eine Straßenleuchte in nur einer Nacht anzieht und wie sich verschiedene Ordnungen unterscheiden lassen.

**DR. SIBYLLE SCHROER**

## **9. Dialog am Müggelsee**

**OKTOBER** IGB-Forschende und Akteur\*innen aus Politik, Behörden, Nutzungs- und Umweltverbänden sowie Planungsbüros diskutierten Chancen, Herausforderungen, offene Fragen und Handlungsoptionen für ein nachhaltiges Wasserpflanzen-Management aus unterschiedlichen Blickwinkeln.

**PD DR. SABINE HILT  
DR. JAN KÖHLER**

## **Berlin Science Week**

**NOVEMBER** Mit mehreren Beiträgen beteiligte sich das IGB an der Berlin Science Week, u. a. an der Podiumsdiskussion zum Thema Diversity Instead of Uniformity mit IGB-Direktor Luc De Meester oder bei der Science Show Blumen, aber auch im Rahmen von Book a Scientist der Leibniz-Gemeinschaft sowie mit Vorträgen und Stationen auf dem zentralen Campus im Museum für Naturkunde.

## GÄSTE

### Wichtiger Besuch in Neuglobsow

FOTO: ANGELINA TITTMANN



**AUGUST** Eine besondere Delegation besuchte im August das IGB am Standort Stechlin. Neben kommunalen und regionalen Vertreter\*innen waren auch die (damaligen) Parlamentarischen Staatssekretäre Uwe Feiler (BMEL) und Michael Meister (BMBF) sowie Brandenburgs Umweltminister Axel Vogel (MLUK) zu Gast, um sich aus erster Hand über den Zustand des Stechlinsees zu informieren.

**PROF. DR. MARK GESSNER**

### Jugend forscht am IGB

**SEPTEMBER** Drei Preisträger des bundesweiten Wettbewerbs „Jugend forscht“ kamen für ein Forschungspraktikum ans IGB. Zwei Wochen lang begleiteten sie Forschende bei der Arbeit und führten u. a. ein eigenes Schwarmexperiment durch.

**NADJA NEUMANN**

### Schools of Sustainability

**SEPTEMBER** Kunst trifft Schule trifft Wissenschaft: Im Rahmen des Projekts „S.O.S. – Schools of Sustainability“ des Hauses der Kulturen der Welt (HKW) kamen die 8. Klassen des Berliner Gerhart-Hauptmann-Gymnasiums zur Exkursion ans IGB. Ihr Thema: nachhaltige Wasserwirtschaft.

**NADJA NEUMANN**

### Gemeinsamer Besatz in Lebus



FOTO: ANGELINA TITTMANN

**OKTOBER** Brandenburgs Umweltminister Axel Vogel und Grundschulkinder aus Lebus halfen, etwa 500 Jungtiere des Baltischen Störs in die Oder auszuwildern. Der Besatz war Teil des vom IGB koordinierten Wiederansiedlungsprogramms.

**DR. JÖRN GESSNER**

[www.wanderfisch.info](http://www.wanderfisch.info)

# 2021 in Zahlen

<b>Gesamtbudget</b>	<b>21.716.505 €</b>
<b>Drittmittelquote</b>	<b>32 %</b>
<b>Institutionelle Förderung durch Bund und Länder</b>	<b>14.697.000 €</b>
davon Kernhaushalt	14.284.000 €
davon Leibniz-Wettbewerbsabgabe	413.000 €
davon große Baumaßnahmen	0 €
<b>Drittmittel* inkl. fremdverwaltete Drittmittel:</b>	<b>7.019.505 €</b>
davon Bund	1.897.215 €
davon Länder	897.375 €
davon DFG	2.080.604 €
davon Leibniz-Wettbewerb	430.768 €
davon sonstige öff. Zuwendungsgeber	129.185 €
davon Wirtschaft/nicht-öffentlich	6.542 €
davon EU/international	1.236.447 €
davon Stiftungen	341.369 €

\* alle Angaben auf Ausgabenbasis (Stand: 31. Dezember 2021)



## INSTITUTSANGEHÖRIGE 2021

**149**

Wissenschaftler\*innen  
inkl. 46 Postdoktorand\*innen  
inkl. 39 Doktorand\*innen

**89**

wissenschaftsunterstützende  
Mitarbeiter\*innen

**1**

Auszubildende

**36**

Hilfskräfte und Aushilfen

**115**

Gäste

**390**

gesamt



## ANTEIL NACH GESCHLECHT

Wissenschaft:

**43%**

Frauen

**57%**

Männer

**0%**

divers

Wissenschaftsunter-  
stützender Bereich:

**62%**

Frauen

**38%**

Männer

**0%**

divers



## MITARBEITENDE NACH FINANZIERUNG (ohne Gäste, Hilfskräfte und Aushilfen)

**140**

haushaltsfinanziert

**112**

drittmittelfinanziert

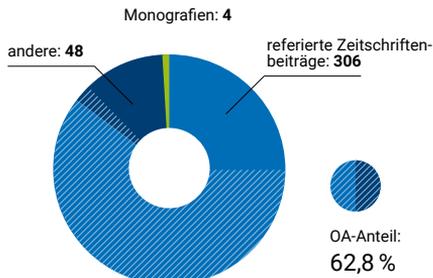
Mehr Informationen zum Arbeiten  
am IGB

[www.igb-berlin.de/karriere](http://www.igb-berlin.de/karriere)

Im Jahr 2021 wurden insgesamt **358 Publikationen** des IGB veröffentlicht, darunter **306 Beiträge in referierten Fachzeitschriften**. Alle Veröffentlichungen des IGB sind im Online-Katalog (OPAC) unserer Bibliothek nachgewiesen und recherchierbar: [www.igb-lib.igb-berlin.de](http://www.igb-lib.igb-berlin.de)

Die Open-Access-Quote des IGB ist 2021 deutlich gestiegen, von 52,9 Prozent im Vorjahr auf nun 62,8 Prozent. 225 Publikationen des Instituts erschienen direkt im Open Access, davon 213 in referierten Fachzeitschriften. Das IGB beteiligt sich an mehreren Open-Access-Transformationsverträgen. Für die Jahre 2022 bis 2024 konnte die Bibliothek Drittmittel aus dem DFG-Programm Open-Access-Publikationskosten einwerben.

## Publikationen



**DR. THOMAS GERDES UND CAROLINE SCHMUNCK**

library@igb-berlin.de

[www.igb-berlin.de/bibliothek](http://www.igb-berlin.de/bibliothek)

”

### Der am meisten zitierte Artikel aus den Jahren 2020/2021 war

Bizic et al. (2020). Aquatic and terrestrial cyanobacteria produce methane.

Science Advances, 6(3), Article eaax5343. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aax5343>

Quelle: Web of Science (Stand 23. März 2022), mit korrespondierender IGB-Autorenschaft



#### FÖRDERUNG VON DOKTORAND\*INNEN

**39**  
angestellte Doktorand\*innen

**15**  
Fremdstipendiat\*innen

**1**  
sonstige extern finanzierte Doktorand\*innen

**7**  
weitere am IGB betreute Doktorand\*innen

**62**  
gesamt



#### HERKUNFT DER DOKTORAND\*INNEN

**23**  
Deutschland

**20**  
Europa (ohne Deutschland)

**3**  
Nordamerika

**1**  
Süd- und Lateinamerika

**4**  
Afrika

**11**  
Asien



#### ABSCHLÜSSE

**12**  
Bachelorarbeiten

**21**  
Diplom- und Masterarbeiten

**6**  
Dissertationen

**0**  
Habilitationen

~

**1**  
Rufe an IGB-Mitarbeiter\*innen

**11**  
gemeinsame Berufungen mit Universitäten

STAND: 31. DEZEMBER 2021

## Wissenschaftlicher Beirat

Vorsitz

Bernhard Wehrli



## Leitung

Direktor

Luc De Meester

Vize-Direktor

Thomas Mehner

Administrative Geschäftsführerin  
Forschungsverbund Berlin e. V.

Nicole Münnich

## Stab

Wissenschaftliche Referentin

Ina Severin

Kommunikation und Wissenstransfer

Angelina Tittmann

Karriereentwicklung

Kirsten Pohlmann

## Verwaltung

Leitung Gwendolyn Billig			
Einkauf, Finanzen, Personal Gwendolyn Billig	Bibliothek Thomas Gerdes	IT Christian Baal	Betriebs-technik Bernd Schubert

## Forschungsabteilungen

1 Ökohydrologie und Biogeochemie Dörthe Tetzlaff	2 Ökologie der Lebensgemeinschaften und Ökosysteme Sonja Jähnig	3 Plankton- und Mikrobielle Ökologie Mark Gessner	4 Biologie der Fische, Fischerei und Aquakultur Jens Krause Werner Kloas	5 Evolutionäre und Integrative Ökologie Jonathan Jeschke
--	---	---	---	--

## Querschnittsthemen

1 Aquatische Biodiversität	Hans-Peter Grossart
2 Aquatische Stoff- und Energieflüsse im globalen Wandel	Tobias Goldhammer (a.i.), Sabine Hilt (a.i.)
3 Interaktion Mensch-Gewässerökosystem	Christian Wolter

## Vertretungen und Beauftragte

### Ombudsperson

Sabine Wollrab, Sami Domisch (Stellvertreter)

### Gleichstellungsbeauftragte

Kirsten Pohlmann, Justyna Wolinska (Stellvertreterin)

### Schwerbehindertenvertretung

Georg Staaks

### Doktorand\*innenvertretung

Samah Makawi, Sven Tobias-Hunefeldt, Graciela Medina Madariaga, Aurora Pinto, Jonas Mauch

### Postdoc-Vertretung

Andreas Jechow (Sprecher), Gregor Kalinkat, Renee van Dorst, Kingsly Chuo Beng, Igor Ogashawara, Gwendoline David

### Betriebsrat

Sascha Behrens (Vorsitzender), Thomas Hintze, Eva Kreuz, Marén Lentz, Kerstin Schäricke, Claudia Schmalsch, Viola Schöning, Georg Staaks, Antje Tillack

# Impressum

Der Jahresforschungsbericht des IGB soll Ihnen einen Einblick in die Forschungsarbeit, Struktur und Organisation unseres Instituts geben. Wenn Sie mehr über uns erfahren wollen, besuchen Sie unsere Webseite oder wenden Sie sich direkt an uns:

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)  
im Forschungsverbund Berlin e. V.  
Müggelseedamm 310  
12587 Berlin  
www.igb-berlin.de  
Telefon: +49 30 64181-500  
E-Mail: info@igb-berlin.de  
Twitter: @LeibnizIGB

Vielen Dank an alle Kolleginnen und Kollegen, die an diesem Jahresforschungsbericht mitgewirkt und uns unterstützt haben!

**Herausgeber:**

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)

**V.i.S.d.P.:**

Luc De Meester, Nicole Münnich

**Redaktion:**

Angelina Tittmann

**Lektorat:**

Wiebke Peters

**Gestaltung:**

Studio GOOD, Berlin

**Alle nicht gezeichneten Fotos:**

IGB

**Druck:**

Spree Druck Berlin GmbH  
Gedruckt auf Recycling Circle Offset Premium White.  
Copyright: IGB, März 2022



**DOI:**

<https://doi.org/10.4126/FRL01-006432283>

Mit Ausnahme von Fotos und Abbildungen ist der Inhalt dieses Dokuments lizenziert unter Creative Commons BY-NC 4.0 Germany.

## GEWÄSSER NEWS

Sie interessieren sich für Gewässerforschung und möchten wissen, welche neuen Aktivitäten es am IGB gibt? Dann abonnieren Sie unseren Newsletter, der Ihnen alle zwei Monate Informationen rund ums IGB und unsere Themen ins Postfach liefert.

Jetzt anmelden:

➔ [www.igb-berlin.de/newsletter](http://www.igb-berlin.de/newsletter)