

Jahresforschungsbericht

2009



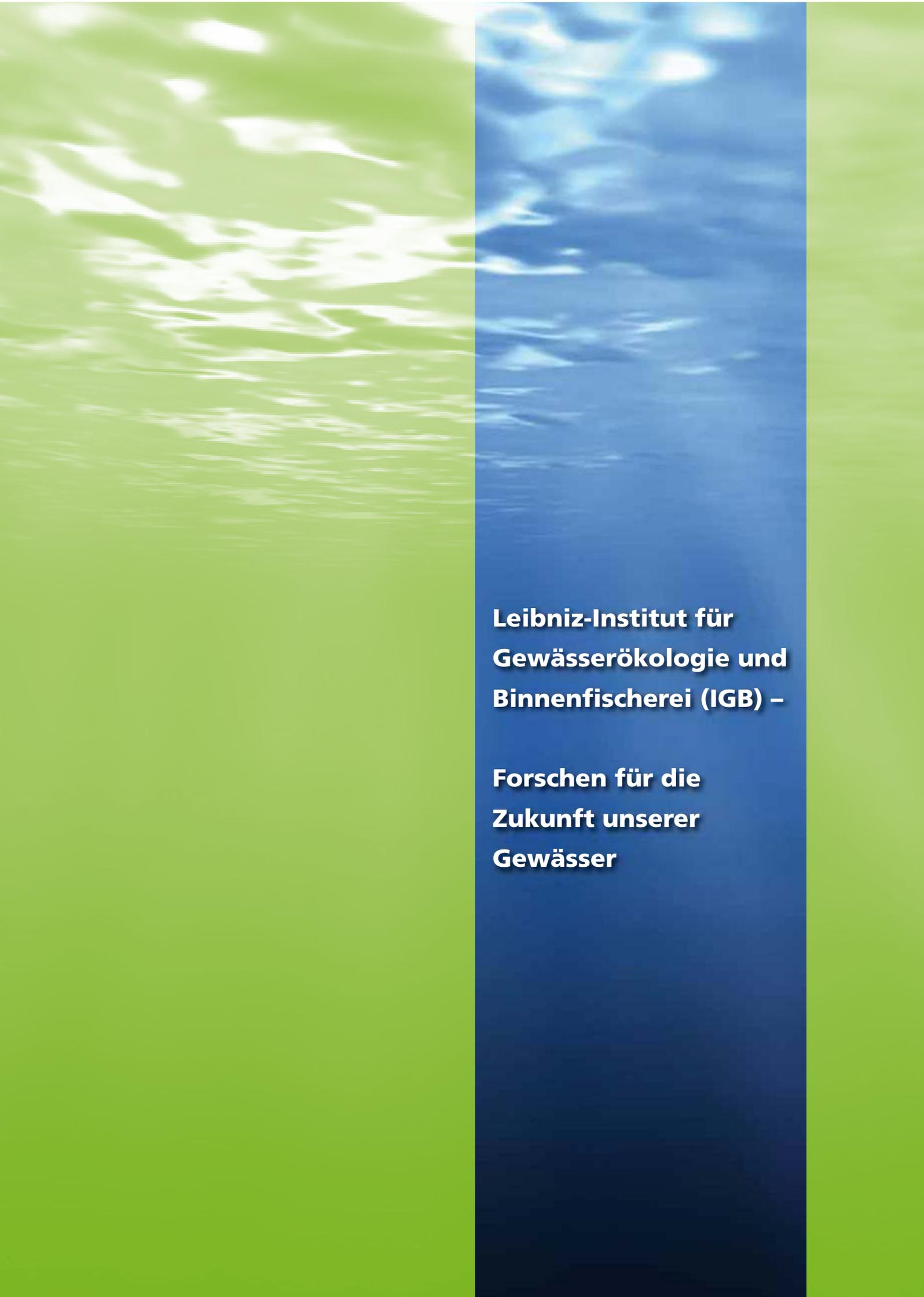
*Foto Cover: Der Gemeine Wasserschlauch (Utricularia vulgaris), eine einheimische fleischfressende Pflanze. Mit seinen Fangbläschen fängt er kleine Wassertierchen. In Deutschland steht der Gewöhnliche Wasserschlauch auf der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen.
Foto: A. Hartl*

Impressum

Redaktion: Nadja Neumann, Norbert Walz
Gestaltung: Luecken-Design.de
Fotos: S. 11, 14, 15, 20, 46, 47, 57: istockphoto, fotolia,
Lücken-Design-Archiv; alle anderen: IGB
Druck: Brandenburgische Universitätsdruckerei, Potsdam
Gedruckt auf 100% Recyclingpapier „Cyclus“
Copyright: IGB, Oktober 2010
Kontakt: pr@igb-berlin.de

Der Jahresforschungsbericht gibt einen Einblick in die Forschungsarbeit des Instituts, seine Struktur und Organisation. Mehr erfahren Sie auf unserer Website: www.igb-berlin.de

CD-Beilage:
Statistischer Anhang zum Jahresforschungsbericht 2009
Dieser Jahresbericht ist als PDF verfügbar oder als Printausgabe bestellbar (Schutzgebühr 10,00 €)

The background of the slide is a vertical split image. The left half shows a close-up of water with light reflecting off the surface, creating a shimmering effect. The right half shows a blue sky with soft, white clouds. The text is overlaid on the right side of the image.

**Leibniz-Institut für
Gewässerökologie und
Binnenfischerei (IGB) –**

**Forschen für die
Zukunft unserer
Gewässer**

Das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) ist das bundesweit größte Forschungszentrum für Binnengewässer.

Was uns anspricht? Zum einen die reine Neugierde, die grundlegenden Prozesse in Gewässern zu verstehen, zum anderen möchten wir Antworten finden auf wichtige gesellschaftliche Fragen zum nachhaltigen Gewässermanagement.

Die Arbeiten des IGB verbinden daher Grundlagen- mit Versorgungsforschung. Das IGB untersucht die Struktur und Funktion von aquatischen Ökosystemen unter naturnahen Bedingungen und unter der Wirkung multipler Stressoren. Wir bilden den wissenschaftlichen Nachwuchs aus und beraten Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit in Fragen des Gewässermanagements.

Neben den disziplinär ausgerichteten Forschungsabteilungen werden am IGB die Forschungskompetenzen in drei abteilungsübergreifenden Forschungsprogrammen gebündelt: „Aquatische Biodiversität“, „Aquatische Grenzflächen“ und „Interaktion Mensch – Gewässerökosystem“. Die Langzeitprogramme am Stechlin- und Müggelsee sowie an der Spree sind einzigartig für Deutschland und als Grundlagen in der Klimafolgenforschung unverzichtbar. Die Arbeiten erfolgen in enger Kooperation mit den Universitäten und Forschungsinstitutionen der Region Berlin/Brandenburg und weltweit.

Standorte des IGB



Hauptgebäude, Müggelseedamm 310, Berlin



Rieselergebäude mit Laboren und Büros,
Müggelseedamm 301, Berlin



Abteilung „Limnologie
Geschichteter Seen“,
Alte Fischerhütte 2,
Stechlin-Neuglobsow.

Inhalt

RÜCKBLICK AUF DAS JAHR 2009	S. 4
NEUE FORSCHUNGSINITIATIVEN	S. 6
Neue Forschungsinitiativen	S. 7
BioFresh	S. 8
Besatzfisch – Hand in Hand für eine nachhaltige Angelfischerei	S. 10
Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin (INKA BB)	S. 12
KARRIEREFÖRDERUNG AM IGB	S. 15
FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR	
Neue Forschungsinfrastruktur	S. 16
BUCHVORSTELLUNG	
Rivers of Europe	S. 18
TAGUNGEN	S. 20
Rotifera XII	S. 21
Isaren	S. 21
Moneris-Anwendertagung	S. 22
Evolutionary Ecology of Fishes	S. 23
PROGRAMMBEREICHE	S. 24
Programmbereich 1: Aquatische Biodiversität	S. 26
Evolution der Gallertstrang-Grünalge <i>Dictyosphaerium</i>	S. 28
„Killer shrimp“ und Kratzwürmer	S. 29
Programmbereich 2: Aquatische Grenzzonen	S. 31
Altes Eisen noch aktiv	S. 32
Milieuwechsel am Seeboden	S. 33
Programmbereich 3: Interaktion Mensch – Gewässerökosystem	S. 35
Die Wirkung von Hochwasserwellen und Entkrautung des gewöhnlichen Pfeilkrauts	S. 38
Der „Anglerknigge“	S. 40
ABTEILUNGEN	S. 40
Abt: 1 Aufbau eines Hyporheischen Netzwerkes	S. 42
Abt: 2 Algenentwicklung im See in Zeiten des Klimawandels	S. 43
Abt: 2 Wasserpflanzen sorgen für Durchblick	S. 44
Abt: 3 Cyanobakterien aus tropischen und subtropischen Regionen in norddeutschen Gewässern	S. 46
Abt: 4 Wie fit ist der Fisch?	S. 48
Abt: 5 TRANSPLORE	S. 50
VERANSTALTUNGEN	S. 51
PERSONALIA	S. 55
ORGANISATION UND ZAHLEN	S. 57
Finanzen	S. 57
Mitarbeiter	S. 59
Aktivitäten	S. 60
PUBLIKATIONEN	S. 64

Rückblick auf das Jahr 2009

Geschätzte Leserinnen und Leser,

Trockenheit und Hochwasser in China, Ölkatastrophe im Golf von Mexiko, Kältewinter in der Mongolei und jetzt auch noch eine Blaualgenblüte in der Ostsee: Wir werden uns an derartige Meldungen in Zukunft immer mehr gewöhnen müssen! Es besteht kein Zweifel daran, dass sich unsere Erde rapide verändert, sei es durch den globalen Klimawandel, der trotz aller Zweifler zügig voranschreitet, die Übernutzung unserer natürlichen Ressourcen oder den drastischen Rückgang der biologischen Vielfalt. Man könnte annehmen, wir befänden uns mitten in einem großen globalen Experiment mit ungewissem Ausgang. Was kann ein Forschungsinstitut wie das IGB zur Lösung dieser Probleme beitragen? Getreu seinem Motto „**Forschen für die Zukunft unserer Gewässer**“ erarbeitet das IGB die notwendigen wissenschaftlichen Grundlagen für den nachhaltigen Schutz und das Management unserer Binnengewässer und bildet qualifizierten Nachwuchs aus. Seine Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler stehen Politik und Öffentlichkeit als kompetente Berater zur Verfügung. Wissenschaftlich abgesicherte Daten und solide Informationen sind in Zeiten der Unsicherheit und Ungewissheit gefragter denn je.

Als größtes nationales Forschungsinstitut in der Binnengewässerökologie nimmt das IGB seine bundesweite und internationale Vorreiterfunktion verstärkt wahr und ist oft Ideengeber oder wichtiger Partner in großen Projekten. Die breite Fachkompetenz der IGB-Wissenschaftler bietet dabei eine einmalige Perspektive: Dank ihr können wir Antworten zu komplexen Fragen rund um einen verantwortungsvollen Umgang mit Gewässern beisteuern. So ist etwa der Artenrückgang in den Binnengewässern um das vier- bis sechsfache höher als in den marinen und terrestrischen Ökosystemen. Seit November 2009 leitet das IGB gemeinsam mit 18 Partnern aus Europa und Übersee das bislang **weltweit größte EU-Forschungsprojekt zur Biodiversität der Binnengewässer**. Im Rahmen des Projektes „BioFresh – Status, Trends, and Conservation Priorities of Freshwater Biodiversity“ werden die Biodiversität der Binnengewässer erfasst, Vorhersagen getroffen und langfristig wirksame Schutz- und Managementstrategien entwickelt (S. 8/9). Im Dezember 2009 hat Prof. Dr. Robert Arlinghaus begonnen, eine vom **BMBF geförderte Nachwuchsforschergruppe** zur Entwicklung einer **nachhaltigen Besatzfischerei** aufzubauen. In diesem mit knapp zwei Millionen Euro geförderten Projekt arbeiten Biologen, Ökologen, Sozialwissenschaftler und Psychologen eng zusammen (S. 10/11). Die Forschergruppe um Dr. Markus Venohr entwickelt **MONERIS** weiter, ein **anwenderfreundli-**



ches Modell zur Berechnung von **Nährstoffeinträgen** in die Gewässer, das bereits heute weltweit angewendet wird. Im November 2009 fand am IGB ein mehrtägiger Fortbildungskurs für die Anwender statt (S. 22/23). Die Aquakultur wird in Zukunft einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung der globalen Nahrungsversorgung liefern. Am IGB wird daher intensiv an einer **ressourcenschonenden Aquakultur** geforscht. So entwickelten unsere Wissenschaftler eine Aquaponik-Anlage (ASTAF-PRO) zur kombinierten Fisch- und Gemüsezucht, die diesem Anspruch gerecht wird. 2009 konnten mit finanzieller Unterstützung des BMBF die Patente für das System in 38 Ländern national lizenziert werden. In dem Projekt TRANSPLORE wird unter anderem am Beispiel von ASTAF-PRO eine institutsübergreifende organisatorische Struktur des Transfermanagements für zunächst zwei Institute (ZALF und IGB) erkundet und erprobt (S. 30).

Das sind nur einige Beispiele aus unserer aktuellen Forschung. Ausschlaggebend für den Erfolg des IGB ist, dass genügend Freiräume für die rein durch Neugierde getriebene Forschung bleiben.

2009 war für das IGB neben der erfolgreichen Forschung auch in weiterer Hinsicht ein ereignisreiches Jahr. Wir haben uns zum Ziel gesetzt, uns national und international noch stärker zu vernetzen und so zu einem Treffpunkt der internationalen Wissenschaftsgemeinde zu werden. So bietet das IGB seit 2009 ein **Fellowship-Programm** an: Hochqualifizierte Wissenschaftler werden eingeladen, zwischen sechs Monaten und zwei Jahren am IGB zu institutsrelevanten Themen zu forschen (S. 15). Für seine knapp 50 Doktoranden hat das IGB 2009 ein **strukturiertes Graduiertenprogramm** etabliert. Neben der Vermittlung von „soft skills“ wird eine individuelle Beratung in der Versuchsplanung, in der Statistik oder im Zeitmanagement angeboten (S. 15). Ebenso hat das IGB im Jahr 2009 eine Reihe nationaler und internationaler Veranstaltungen federführend ausgerichtet: die Internationale **Räddertierkonferenz**, die Europäische **Feuchtgebietskonferenz** oder das bisher größte wissenschaftliche Treffen zum Thema

„**Evolutionäre Ökologie der Fische**“ mit Teilnehmern aus 25 Ländern (S. 21-23).

Am Stechlinsee gab es in diesem Jahr einen **runden Geburtstag** zu feiern: Seit 50 Jahren besteht dort eine Limnologische Forschungsstelle, die seit 1992 als Abteilung „Limnologie Geschichteter Seen“ zum IGB gehört. Das IGB ist somit einer der größten Arbeitsgeber in der Region (S. 52).

Im April 2009 hat einer der weltweit führenden Experten im Bereich der **Verhaltensökologie** und **Schwarmintelligenz** die Leitung der Abteilung Biologie und Ökologie der Fische übernommen. Prof. Dr. Jens Krause ist zugleich Professor für Fischökologie und -biologie an der Humboldt-Universität zu Berlin (S. 55).

Entscheidend für den Erfolg des IGB ist eine ausgezeichnete **Forschungsinfrastruktur**. In den Jahren 2009 und 2010 werden dank des Konjunkturpaketes II unter anderem der Umbau der „Alten Schule“ zum Doktorandenhaus (Neuglobsow-Stechlin) sowie die Anschaffung eines neuen Forschungsschiffes realisiert (S. 16).

Den **Dialog mit Politik und Wirtschaft** zu fördern, ist uns ein wichtiges Anliegen. In einem Fachgespräch der Bundestagsfraktion der Grünen informierten Wissenschaftler aus dem Verbundprojekt „Verlust der Nacht“ über mögliche Risiken der Lichtverschmutzung. Beim Dialog am Müggelsee lud das IGB in diesem Jahr Vertreter aus Wissenschaft, Politik und Anwendung ein, gemeinsam zum Thema „Gewässer im Klimastress“ zu diskutieren. Außerdem beteiligte sich das IGB auch in diesem Jahr am Parlamentarischen Abend und an „Science meets Parliament“ der Leibniz-Gemeinschaft.

Der **interessierten Öffentlichkeit** präsentierte das IGB seine Forschung unter anderem bei der Leibniz-Woche der Biodiversität im Naturkundemuseum Berlin, zum Langen Tag der StadtNatur, bei der Langen Nacht der Wissenschaften sowie am Tag der offenen Tür (S. 51-54).

Was steht uns in den kommenden Jahren bevor? Das IGB ist in den letzten Jahren schnell gewachsen. Allein die Drittmitteleinnahmen wurden innerhalb von zwei Jahren verdoppelt. Dringendste Herausforderung ist daher die Lösung des akuten Platzproblems am IGB. Im Jahr 2011 wird das Institut international begutachtet. Das IGB wird sein Bestes geben, um optimal vorbereitet in diese Evaluierung zu gehen.

Mit Prof. Dr. Mark Gessner, derzeit an der ETH/EAWAG in der Schweiz tätig, wird per 1.1.2011 ein international renommierter Forscher die Leitung unserer Forschungsstelle am Stechlin-See übernehmen. Das IGB baut seine **experimentelle Infrastruktur** aus. So wurde das hydroökologische Testfeld an der Spree gerade fertiggestellt, die 3-D Telemetrienaufstellung am Kleinen Döllnsee ist seit Ende 2009 im Betrieb und die Planungen für die weltweit größten Großenclosures am Stechlin-See laufen auf Hochtouren. Gerade Freilandexperimente liefern fundamentale Erkenntnisse zu gewässerrelevanten Prozessen und bilden dabei die nötige Brücke zwischen empirischer Feldforschung und Laborexperimenten. Auch das **Genom-Zentrum** für Biodiversitätsforschung, gemeinsam initiiert von sechs Forschungseinrichtungen im Raum Berlin und Potsdam und angesiedelt am Botanischen Garten und Botanischen Museum (BGBM) der Freien Universität Berlin, wird 2010 seinen Vollbetrieb aufnehmen. Seitens des IGB hat Dr. Gernot Glöckner seine Arbeit als Molekularbiologe per 1.1.2010 am Genom-Zentrum aufgenommen.

Wir legen besonderen Wert auf ein gutes Institutsklima und eine hohe Zufriedenheit unserer MitarbeiterInnen. 2010 werden wir erstmals eine **Mitarbeiterumfrage** durchführen, um herauszufinden, was am IGB gut ist und was sich noch verbessern lässt. Außerdem bewerben wir uns um die Zertifizierung als **familienfreundliches Institut** durch das Prädikat Total E-Quality.

Zum Abschluss bedanken wir uns herzlich bei allen Kooperationspartnern an den Universitäten und Forschungseinrichtungen, der Leibniz-Gemeinschaft, dem Forschungsverbund Berlin und den Partnern aus der Praxis für die ausgesprochen konstruktive Zusammenarbeit. Unser ganz besonderer Dank gilt den Zuwendungsgebern (Senatsverwaltung Berlin und Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF). Ohne diese solide Grundfinanzierung ist eine langfristige Forschungsplanung und -ausrichtung, die gerade in Zeiten des schnellen Wandels so dringend nötig ist, nicht realisierbar. Der größte Dank gebührt jedoch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts – deren Motivation ist unser größtes Kapital.

Viel Spaß beim Lesen des IGB-Jahresberichtes 2009!

Ihr Klement Tockner, Ihr Norbert Walz, Ihre Nadja Neumann



Neue

Forschungsinitiativen

Am IGB arbeiten Wissenschaftler verschiedener Disziplinen unter einem Dach. In dieser Form ist das Institut einzigartig in Europa: Hydrologen, Chemiker, Mikrobiologen, Limnologen, Fischökologen und Fischereibiologen können praktisch Tür an Tür gemeinsam Themen aus verschiedenen Perspektiven untersuchen. Außerdem verfügt das IGB über zahlreiche Kooperationen mit Universitäten und anderen Instituten und nimmt so einen festen Platz in der nationalen und internationalen Gewässerforschung ein. Dabei ist das IGB oft Ideengeber oder wichtiger Partner in großen inter- und transdisziplinären Projekten. Drei ganz junge Initiativen unter maßgeblicher Beteiligung des IGB möchten wir hier stellvertretend vorstellen:



BioFresh

Gebündeltes Wissen zur Artenvielfalt in Binnengewässern – ein weltweit einzigartiges Forschungsprojekt stellt es zur Verfügung

Unter Federführung des IGB entwickeln Wissenschaftler aus 19 internationalen Institutionen in einem weltweit einzigartigen Forschungsprogramm eine allgemein zugängliche Informationsplattform, um Veränderungen der Biodiversität in Süßwassersystemen rasch dokumentieren und besser vorhersagen zu können. Das Projekt BioFresh startete im November 2009 und wird mit 6,5 Millionen Euro von der Europäischen Kommission gefördert.

Der Erhalt der Biodiversität ist eine globale gesellschaftliche Herausforderung, vergleichbar mit dem Klimaschutz, der nachhaltigen Energieversorgung oder der Sicherung der Welternährung. Denn wir befinden uns am Rande einer globalen Biodiversitätskrise: Bis 2050 ist mit einem Verlust von bis zu 50 Prozent der weltweiten Artenvielfalt zu rechnen.

Binnengewässer bedecken zwar weniger als ein Prozent der Erdoberfläche, beherbergen aber 10 Prozent aller Tierarten und etwa 30 Prozent aller Wirbeltiere. Unsere Seen, Flüsse und Feuchtgebiete zählen zu den am stärksten bedrohten Ökosystemen. Mit dem Verlust von Biodiversität geht nicht nur die Schönheit unseres Planeten verloren, wir verlieren auch grundlegende Leistungen der Ökosysteme, von denen wiederum unser Wohlergehen abhängt. So ist sauberes Trinkwasser eine der wichtigsten natürlichen Ressourcen, die von Binnengewässern bereitgestellt werden.



Binnengewässer sind als Lebensräume besonders stark gefährdet.

Foto: J. Borries



Billionen von Menschen sind auf die wichtigen ökosystemaren Dienstleistungen von Binnengewässern angewiesen.

Foto: J. Borries

Mangelhaftes Wissen über die einzigartige biologische Vielfalt in Binnengewässern sowie die fehlende Verknüpfung und Verfügbarkeit von vorhandenen Daten und Modellen sind mit dafür verantwortlich, dass viele nationale und internationale Biodiversitätsprogramme viel zu kurz greifen. Erschwerend kommt hinzu, dass nur wenig darüber bekannt ist, wie sich Ökosysteme in Zeiten des Klimawandels und den damit zusammenhängenden sozioökonomischen Veränderungen entwickeln werden.

Wissenschaftler aus 19 internationalen Institutionen entwickeln in dem Projekt BioFresh, das im November 2009 unter Koordination des IGB startete, eine weltweit einzigartige Informationsplattform, welche die vorhandenen Informationen zu Süßwasserorganismen bündelt, Modelle zur Veränderung der aquatischen Biodiversität erarbeitet und diese Informationen dann der breiten Politik und Öffentlichkeit zur Verfügung stellt.

„Anstatt immer wieder neue Daten zu generieren, können Wissenschaftler über BioFresh bereits vorhandene Daten nutzen, um beispielsweise Vorhersagemodelle zur Veränderung der Artenvielfalt zu entwickeln. Eine interaktive Informationsplattform wie BioFresh ist wesentliche Grundlage für ein erfolgreiches Biodiversitätsmanagement“, so Klement Tockner, Direktor des IGB und Initiator des Projektes. Ziel ist es zugleich, den Dialog zwischen Wissenschaftlern, Planern und Entscheidungsträgern zu fördern, bisherige Strategien zum Schutz der Artenvielfalt zu verbessern und damit die Biodiversitätsstrategie in Deutschland sowie in der gesamten EU zu unterstützen.

Weitere Informationen unter:
www.freshwaterbiodiversity.eu

Projektpartner

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei	Deutschland
Royal Belgian Institute of Natural Sciences	Belgien
Universität für Bodenkultur Wien	Österreich
World Fish Center (ehemals ICLARM)	Malaysia
Institut de Recherche pour le Développement	Frankreich
Universität Duisburg-Essen	Deutschland
The International Union for Conservation of Nature (IUCN)	Schweiz
Oxford University	Großbritannien
Universitat de Barcelona	Spanien
Helmholtz Zentrum für Umweltforschung	Deutschland
University College London	Großbritannien
Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz	Schweiz
Université Claude Bernard – Lyon 1	Frankreich
Université Paul Sabatier – Toulouse 3	Frankreich
Ecologic GmbH Institut für Internationale und Europäische Umweltpolitik	Deutschland
Commission of the European Communities - Directorate General Joint Research Centre	Italien
University of Debrecen	Ungarn
Naturhistoriska riksmuseet	Schweden
Center za kartografijo favne in flore	Slovenien

Koordination:

Prof. Dr. Klement Tockner ist seit Dezember 2007 Direktor des IGB und Professor für Aquatische Ökologie an der Freien Universität Berlin. Zuvor hat er an der EAWAG in der Schweiz die interdisziplinäre Arbeitsgruppe: „Nachhaltiges Management von aquatischen Ökosystemen“ geleitet. Seit 2009 koordiniert er das Projekt BioFresh: „Eine fundierte Datenbasis zum Zustand und zur Veränderung der Gewässer sowie ihrer Lebensgemeinschaften bildet die Grundlage für alle Entscheidungen. In BioFresh bauen wir eine zentrale Datenplattform auf, um alle Informationen zur aquatischen Biodiversität zu bündeln. Ohne ein flächendeckendes Monitoring bleibt die Formulierung von Handlungsoptionen vage. Zugleich müssen wir unsere Schutzkonzepte grundsätzlich überdenken. In einer Zeit globaler Umweltveränderungen wird ein rein konservatorischer Ansatz nicht ausreichen, um den Rückgang der Artenvielfalt langfristig zu stoppen. So zeigt sich, dass trotz der Schaffung von tausenden Schutzgebieten der Rückgang der Artenvielfalt in den Gewässern nicht mehr aufzuhalten ist. Wir benötigen Vorhersagemodelle für die Biodiversität, um in der Lage zu sein, notwendige Vorsorgemaßnahmen zu treffen.“



Kontakt: tockner@igb-berlin.de



Bildnachweise: grafik/Pictures:graphic; © Eray - Fotolia.com; © LoopAll - Fotolia.com; © DigitalGenetics - Fotolia.com

Besatzfisch – Hand in Hand für eine nachhaltige Angelfischerei

Das Einsetzen von künstlich aufgezogenen Fischen („Fischbesatz“) ist eine elementare Bewirtschaftungspraxis zur Hege und Pflege von Angelgewässern in Deutschland. Durch das Einsetzen heimischer Fische in natürliche Gewässer sollen Arten wieder eingebürgert, natürliche Fortpflanzungsempässe kompensiert und das fischereiliche Potenzial erhalten oder gesteigert werden. Bislang fehlt jedoch eine umfassende Evaluation dieses für deutsche Angelvereine und -verbände kostenintensiven Engagements. In dem vom BMBF geförderten vierjährigen Projekt „Besatzfisch“ (Laufzeit Januar 2010 - Dezember 2013) untersucht eine siebenköpfige Nachwuchsforscherguppe unter Leitung von Prof. Dr. Robert Arlinghaus die sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekte praxisüblicher Fischbesatzmaßnahmen. Das Ziel des Projekts ist es, praktische Gestaltungsmöglichkeiten zum nachhaltigen Fischbesatz aufzuzeigen. Das interdisziplinäre Team arbeitet dazu in einem transdisziplinären Prozess Hand in Hand mit Angelvereinen.

Die Hobbyfischerei hat eine unterschätzte gesellschaftliche Bedeutung. Nach Umfragen des IGB aus dem Jahr 2002 gehen fast 3,3 Millionen Menschen in Deutschland mehr oder weniger regelmäßig auf Fischfang. Angelvereine- und verbände sind jedoch nicht nur zur Nutzung von Fischbeständen berechtigt. Sie sind ebenso zu deren Hege und Pflege verpflichtet und erfüllen diese Aufgabe in der Regel auch sehr erfolgreich.



Junge Schuppenkarpfen werden zum Fischbesatz ausgesetzt

Foto: Fischereiverein Leibnitz

Fischbesatz ist in diesem Kontext eine häufig kontrovers diskutierte Bewirtschaftungspraxis. Da viele Gewässer von weitgehend irreversiblen anthropogenen Habitatveränderungen betroffen sind, kann das Einbringen von Fischen zur Bestandsstützung in vielen Fällen nachhaltig sein. Risiken lauern jedoch, wenn durch den Fischbesatz neue Krankheitserreger oder Parasiten eingeführt werden. Unklar ist ferner, unter welchen Umständen sich Besatzfische gegenüber angestammten Wildfischen durchsetzen können, beispielsweise beim Kampf um Nahrungsressourcen oder Einständen. Kritisch diskutiert wird darüber hinaus, ob das Eintragen nicht standortangepasster Gene das natürliche Adaptationspotential der Wildpopulation durch Hybridisierung von Satz- und Wildfischen nachteilig beeinflussen kann und inwiefern Herkunft, Qualität und Auswahl der Satzfische dabei eine Rolle spielen. Folgerichtig hat das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz in einem Positionspapier zum Erhalt der Agrobiodiversität, der Erforschung und Optimierung des Fischbesatzes eine hohe Bedeutung eingeräumt.

Ein Mangel an Erkenntnissen zu Nutzen, Kosten und Erfolgsfaktoren üblicher Besatzpraktiken erschwert bis heute eine objektive Bewertung. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die meisten Maßnahmen in Anglervereinen- und verbänden oftmals nur rudimentär fischereibiologisch evaluiert werden. Beispielsweise werden besetzte Fische meist nicht markiert, so dass eine Rückverfolgung des „Besatzerfolgs“ erschwert wird. Auch weisen Fischereiwissenschaftler in staatlichen Forschungseinrichtungen und lokale Angelvereine meist nur wenige Berührungspunkte auf. Das führt dazu, dass wissenschaftliche und außerwissenschaftliche Erkenntnisse rund um die Bewirtschaftung von Angelgewässern in der Regel nicht integriert werden. Wissenschaftlich nicht tiefgehend untersuchte Wirkungen von Fischbesatzmaßnahmen, eine zu geringe Kommunikation zwischen Wissenschaft und Praxis sowie vereinfachende Vorstellungen über die "Risiken und Nebenwirkungen" von Fischbesatz können gesellschaftliche Konfliktsituationen rund um den Fischbesatz schüren, beispielsweise zwischen Naturschutz und Fischerei.

Ein Konsens zwischen emotional diskutierenden Konfliktparteien und eine weiter optimierte angelfischereiliche Bewirtschaftung natürlicher Gewässer scheint ohne sachliche und objektive Forschung – unter Berücksichtigung lokaler ökologischer, ökonomischer und sozialer Bedingungen – gegenwärtig kaum möglich. Es gibt daher einen hohen Bedarf an partnerschaftlichen, praxisorientierten Forschungsarbeiten,



Fast 3,3 Millionen Menschen in Deutschland angeln in ihrer Freizeit

Foto: Alexander Schwab

in denen Fischereiwissenschaftler und Angelvereine inter- und transdisziplinär kooperieren.

Bei Besatzfisch arbeiten Biologen, Fischereiwissenschaftler, Soziologen, Psychologen und Systemwissenschaftler im Team daran:

- die institutionellen, kulturellen, sozialen und psychologischen Grundlagen von Fischbesatzentscheidungen zu verstehen.
- die traditionelle Fischbesatzpraxis zur Stützung von Fischpopulationen zusammen mit Angelvereinen ökologisch, evolutionsbiologisch und ökonomisch zu evaluieren.
- durch Zusammenarbeit mit Anglern im Rahmen gemeinsam geplanter, durchgeführter und evaluierter Fischbesatzmaßnahmen und begleitender Programme neues Wissen für nachhaltigen Fischbesatz zu erarbeiten.
- durch die Verbindung wissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Wissens und die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis Gestaltungsmöglichkeiten für die Durchführung optimierter Fischbesatzmaßnahmen zu entwickeln.
- eine national und international sichtbare, fachübergreifende (interdisziplinäre) und mit Praxisakteuren zusammenarbeitende (transdisziplinäre) Arbeitsgruppe für den Bereich Sozial-Ökologie im Fischereimanagement aufzubauen und diesen Forschungsansatz in den Fischereiwissenschaften national und international zu etablieren.

Die Projektziele sollen durch ausgewählte Fallstudien an anglerisch bedeutsamen Arten wie Hecht, Karpfen und Äsche sowie modellgestützten Analysen erreicht werden. Angelvereine werden dabei partizipativ in den Forschungsprozess einbezogen: bei Besatzeexperimenten, Schulungsprogrammen und Befragungen.

weitere Informationen unter: www.besatz-fisch.de

Koordination:

Prof. Dr. Robert Arlinghaus, selbst passionierter Angler, ist Junior-S-Professor für Binnenfischerei-Management an der Humboldt-Universität zu Berlin (Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Department für Nutzpflanzen- und Tierwissenschaften) und arbeitet bereits seit Beginn seiner Promotion im Jahr 2000 auf dem Gebiet des Angelfischerei-Managements. Bei seinen wissenschaftlichen Arbeiten geht es ihm vor allem darum, auf Basis solider Erkenntnisse zur Dynamik des angelfischereilichen Systems sowohl ein besseres Verständnis der Angelfischerei zu erreichen als auch den Konflikt zwischen Fischerei und Naturschutz aufzulösen. Dabei verknüpft er naturwissenschaftliche Ansätze (beispielsweise Untersuchungen zum Einfluss der Fischerei auf die Populationsdynamik von beangelteten Fischbeständen) mit sozialwissenschaftlichen Komponenten, in denen er das Verhalten des angelnden Menschen sowie Managementaspekte und damit verbundene Konflikte erforscht. „Nur mit einem solchen Ansatz, bei dem man auch den Menschen als Teil des Ökosystems akzeptiert und in die wissenschaftlichen Untersuchungen einbezieht, lassen sich die drängenden Probleme des Fischressourcen-Managements lösen, um Fisch und Mensch gleichermaßen Nutzen zu bringen“, so Arlinghaus.



Kontakt: arlinghaus@igb-berlin.de



INKA BB: Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin

Berlin und Brandenburg sind gewässerreiche, aber wasserarme Bundesländer und der Trend zeigt, dass der Wasserstand von Flüssen und Seen in dieser Region zukünftig weiter absinken wird. Weitreichende Folgen für das Funktionieren dieser Ökosysteme sind zu erwarten, wie auch für ihre Nutzbarkeit – so muss etwa der Wassertourismus, ein wichtiger Wirtschaftszweig in der Region, rechtzeitig mit Anpassungsstrategien reagieren. In dem vom Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) koordinierten Projekt INKA BB untersuchen Wissenschaftler des IGB in zwei Teilprojekten die Vulnerabilität von Berliner und Brandenburger Gewässern gegenüber dem Klimawandel. Darauf aufbauend werden die Forscher adaptive Handlungsempfehlungen zu einem sektorenübergreifenden Gewässermanagement erarbeiten. Dabei werden in enger Kooperation mit Privatunternehmen unter anderem auch Strategien für einen nachhaltigen Wassertourismus entwickelt.

Brandenburg weist mit seinen zahlreichen Seen und Fließgewässern eine Wasserfläche von 1000 Quadratkilometern auf, die etwa drei bis vier Prozent der Landesfläche einnimmt. Das subkontinentale Klima sorgt für heiße und trockene Sommer: Bereits unter den aktuellen klimatischen Bedingungen ist Brandenburg mit einem mittleren Jahresniederschlag von unter 600 Millimetern, in Teilgebieten unter 550 Millimetern, äußerst niederschlagarm. Die geringe Wassererneuerungsrate macht brandenburgische Gewässer empfindlich gegenüber Gewässerbelastungen durch Stoffeinträge.

Die prekäre wasserwirtschaftliche Situation verschärft sich durch den Klimawandel. Laut Untersuchungen des Potsdamer Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) sind zwischen 1951 bis 1990 im Elbegebiet die Durchschnittstemperaturen um ein Grad Celsius angestiegen. Die Niederschläge haben im Sommer um 46 Millimeter abgenommen (im Winter um 50 Millimeter zugenommen). Bei einer höheren Durchschnittstemperatur hat sich die Vegetationsperiode in den Einzugsgebieten um mehrere Wochen verlängert, der flächenspezifische Wasserabfluss bereits deutlich verringert.

Die Brandenburger Seen werden durch diese klimatischen Veränderungen wie folgt beeinflusst:

- Der geringere Wasserabfluss aus den Einzugsgebieten bewirkt eine längere Verweildauer des Wassers, wodurch die Wahrscheinlichkeit für eine Massenentwicklung von Algen steigt.

- Die höhere Wassertemperatur bewirkt eine höhere Verdunstung. In Verbindung mit geringeren sommerlichen Niederschlägen kommt vielerorts der Abfluss im Sommerhalbjahr ganz zum Erliegen und der jeweilige Wasserspiegel sinkt. Vielfach fällt der Schilfgürtel oder sogar auch der Wasserpflanzengürtel trocken.

- Die höhere Wassertemperatur erhöht Stabilität und Dauer der Schichtung des Wasserkörpers und verringert somit den Sauerstofftransport ins Tiefenwasser (Hypolimnion). Es kommt zu höheren internen Phosphatfreisetzungsraten und damit zu einem vermehrten Nährstoffeintrag. Der See düngt sich so praktisch selbst.

Diese Entwicklungen führen tendenziell zu einem schlechteren ökologischen Status. Das beeinträchtigt auch die Nutzungsfähigkeit der Seen für Fischerei und (indirekte) Trinkwassergewinnung, sowie ihre ästhetische Funktion. Die Belastungsfähigkeit von Gewässern, die stark vom Klimawandel betroffen sind – wie Teilabschnitte der Spree – nimmt auch hinsichtlich des Tourismus ab. Beispielsweise kann von Booten aufgewirbelter Schlamm empfindliche Gewässerteile zum „Umkippen“ bringen, was konkret in der sogenannten Krummen Spree nördlich des Spreewalds zu befürchten ist. Dort hat die langfristige Ausleitung von Spreewasser in die Lausitzer Tagebaue bereits heute zu einer Reduktion der Wasserführung geführt, wie sie durch den Klimawandel für einen Großteil der Flüsse Berlin-Brandenburgs zu erwarten ist. Der Wassertourismus als einer der wichtigen Wirtschaftszweige in der Region muss der Situation entsprechend nachhaltig ausgerichtet werden.

In Inka BB werden modellhaft adaptive Vorgehensweisen zu einem sektorenübergreifenden Gewässermanagement entwickelt. Das Projekt unterstützt außerdem Privatunternehmen, im Bereich des Wassertourismus umweltverträgliche Nutzungskonzepte zu entwickeln, die auch in Flüssen mit reduziertem Durchfluss möglich sind.

Die beteiligten Wissenschaftler analysieren die Vulnerabilität der Seeökosysteme gegenüber dem Klimawandel und entwickeln Prognosen über die Veränderungen des Schichtungsverhaltens sowie der Wasserqualität.

Dabei stehen folgende wissenschaftlichen Fragestellungen im Fokus:



Bootstourismus ist in Brandenburg sehr beliebt

Foto: F. Gabel

- Wie stark sind glaziale Flachseen in ihrer Existenz durch Austrocknung bedroht, und welche hydrogeographischen Seetypen werden ihren Schichtungstyp ändern?
- Welchen steuernden Einfluss haben klimabedingte Änderungen des hydrologischen Regimes und der Nährstoffeinträge auf den Gütezustand von Seen?
- Welche adaptiven Managementmöglichkeiten für glaziale Seen gibt es, und wie können diese auf praktikable Weise in einem wissenschaftlich begründeten Entscheidungsunterstützungssystem den Nutzern dargestellt werden?

Eine Auswahl von Seen mit den drei Schwerpunktregionen Stechlinseegebiet, Scharmützelseegebiet und Seddiner Seengebiet stehen im Mittelpunkt der Untersuchungen. Sie unterliegen heute schon überwiegend einer starken Eutrophierung und Verlandung.

Außerdem wird in dem – auch klimabedingt – am stärksten vom Durchflussrückgang betroffenen Spreeabschnitt der Krummen Spree auf gewässerökologischer Grundlage eine Tragfähigkeitsanalyse hinsichtlich verschiedener Ausprägungen des Bootstourismus (Individualmotorboote, Hausboote, Kanus) durchgeführt.

Hier zeichnen sich inzwischen vielversprechende Synergien zwischen Klimaanpassung und neuen technischen Entwicklungen im Bootsbau ab: Mittlerweile kommen immer mehr Elektromotoren und wellenarme Bootsrümpfe zum Einsatz. Diese Synergien beflügeln sicherlich die wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten im wassergebundenen Tourismussektor.

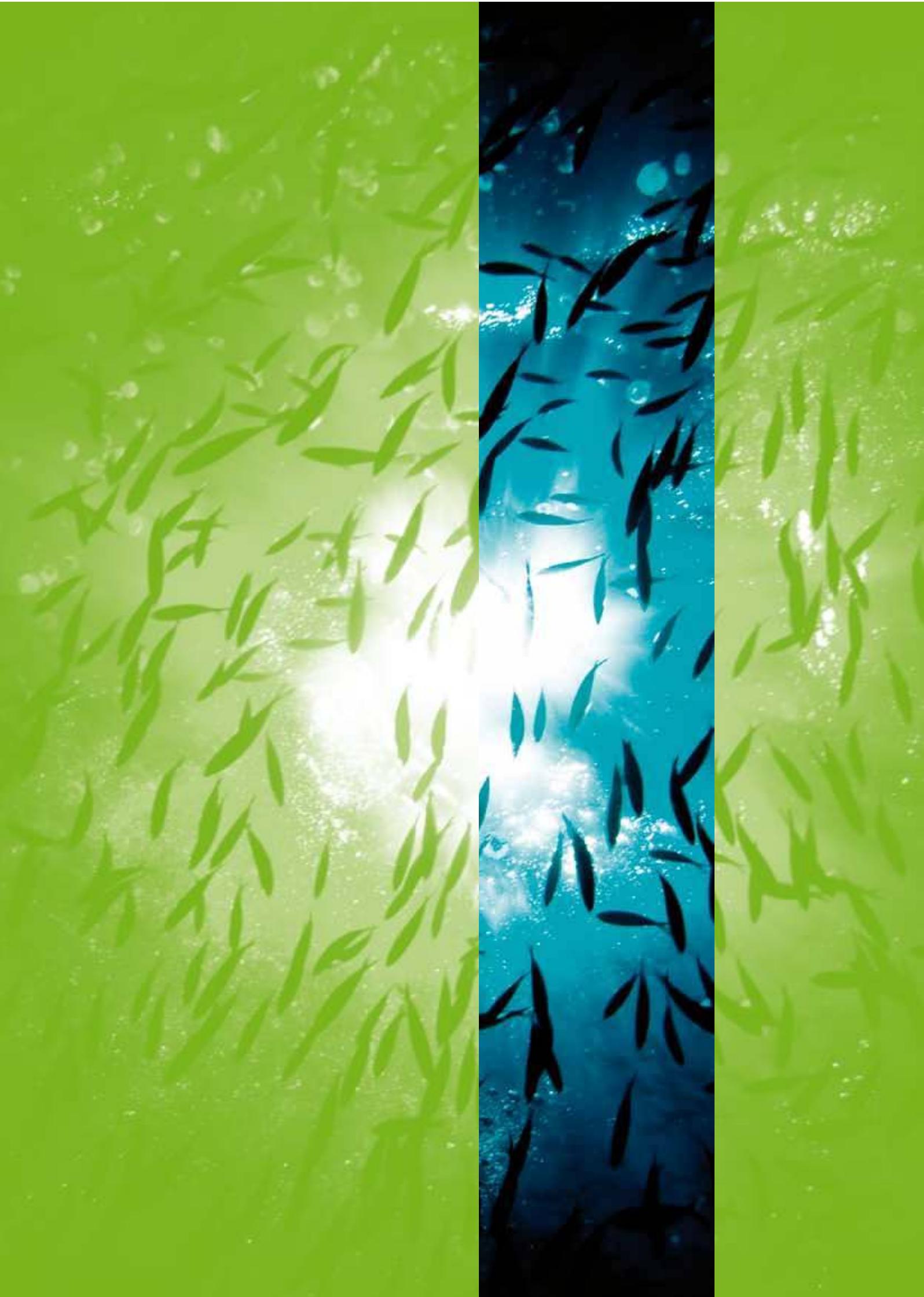
Koordination am IGB

Das Projekt INKA BB wird vom Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) koordiniert. Die beiden Teilprojekte des IGB werden von Dr. Martin Pusch geleitet. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Ökologie von Fließgewässern und Seeufnern, die Besiedlungsmuster, Ernährung und Habitatstrukturen des Makrozoobenthos sowie das Gewässermanagement. An dem Projekt INKA BB reizt ihn besonders: „Durch die Zusammenarbeit mehrerer Abteilungen des IGB, der Universität Cottbus, des Instituts für angewandte Gewässerökologie GmbH in Seddin sowie des Landesumweltamts Brandenburg und der Senatsverwaltung für Gesundheit Berlin wird erstmals die gesamte regionale Fachkompetenz in der Seenforschung in einem Projekt gebündelt, wobei auch ein direkter Praxisbezug besteht.“



Kontakt: pusch@igb-berlin.de

weitere Informationen unter: <http://project1.zalf.de/ps/inkabb>



Karriereförderung am IGB

Im Jahr 2009 hat das IGB zwei wichtige strategische Programme zur Karriereförderung und Vernetzung ins Leben gerufen.

Das IGB-Doktorandenprogramm: Wissenschaftliche Karrieren fördern

Eine wichtige Aufgabe des IGB ist die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. 2009 waren am IGB 42 Doktoranden beschäftigt. 17 Diplom- bzw. Masterarbeiten und 5 Bachelorarbeiten wurden abgeschlossen. Seit 2009 bietet das IGB seinen Doktorierenden ein umfangreiches Weiterbildungsprogramm an. Dafür wurde eigens eine halbe Koordinationsstelle geschaffen. Dr. Kirsten Pohlmann ist nun Ansprechpartnerin für die Promovierenden und organisiert das Kursprogramm. Das Themenangebot umfasst rund 12 Kurse pro Jahr und reicht von Präsentationstechniken, Kommunikationstraining und Zeitmanagement bis hin zu einwöchigen Kursen über experimentelle Planung und statistische Auswertung sowie über wissenschaftliches Schreiben, in denen die Teilnehmer unter Anleitung eines Wissenschaftlers eine eigene Publikation anfertigen.

Das Programm und die ergänzende individuelle Beratung kommen sehr gut an: 50 Doktoranden und Diplomanden haben im ersten Jahr Kurse besucht, die meisten gleich mehrere, und 37 das individuelle Beratungsangebot angenommen.

„Unser Doktorandenprogramm soll den Doktorierenden einen guten Start in ihre wissenschaftliche Karriere ermöglichen. Die universitäre Ausbildung kann die Studenten nicht umfassend auf alle Anforderungen der Forschung vorbereiten. Die Doktorarbeit erfordert viel Eigeninitiative, eigenständiges Arbeiten und „Learning by Doing“. Wir möchten mit unseren Kursen erreichen, dass die Doktoranden das nötige disziplinübergreifende Handwerkszeug für wissenschaftliches Arbeiten und andere karriererelevante Aspekte, wie wissenschaftliches Netzwerken, effizient und professionell erlernen, statt viel Zeit zu verlieren, indem sie alles selber ausprobieren. Der zeitliche Aspekt ist bei den meisten Abschlussarbeiten das größte Problem. Auch die betreuenden Wissenschaftler können sich so stärker auf fachliche Aspekte konzentrieren und die Promovierenden sind nicht mehr so stark vom Engagement ihrer Betreuer allein abhängig. Durch das strukturierte Doktorandenprogramm wird nicht nur die Arbeit effizienter, auch der Austausch zwischen den Doktoranden untereinander wird gestärkt.“



Das IGB Fellowship-Programm: Wissenschaftler vernetzen

Um den wissenschaftlichen Austausch mit anderen nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen zu stärken, hat das IGB 2009 ein Stipendienprogramm ins Leben gerufen: Das IGB-Fellowship-Programm. Wir wollen exzellente Wissenschaftler, Postdocs und Doktoranden einladen, für einen Zeitraum von 6 Monaten bis zu 2 Jahren am IGB zu einem institutsrelevanten Thema zu forschen. Die Stipendiaten sind dabei immer in eine Arbeitsgruppe des IGB eingebunden. Zweimal jährlich werden die Stipendien ausgeschrieben. Die ersten externen Wissenschaftler beginnen bereits Anfang 2010 mit Ihren Projekten am IGB. Klement Tockner sieht das Programm vor allem auch als Beitrag, um am IGB ein lebendiges Forschungsklima zu erhalten: „Nicht nur die Stipendiaten verlassen nach ihrem Fellowship das IGB mit neuen Expertisen und Forschungsimpulsen, auch die jeweiligen Arbeitsgruppen des IGB profitieren enorm von dem Austausch“.

Dr. Kirsten Pohlmann,
Koordinatorin des
IGB-Doktorandenprogramms



Neue Forschungsinfrastruktur

Die experimentelle Ausstattung bildet das Rückgrat für gute Forschung. Mitarbeitende treffen am IGB auf eine einzigartige Forschungsinfrastruktur. Stellvertretend stellen wir hier einige „Neuzugänge“ von 2009 kurz vor:

Konjunkturpaket II

Im Jahr 2009 flossen finanzielle Mittel aus dem Konjunkturpaket II auch in die Sanierung der Forschungsinfrastruktur des IGB.

Rundum neu – Umbau der „Alten Schule“ zum Gästehaus

Für die Abteilung „Limnologie Geschichteter Seen“ des IGB entstand in Neuglobsow am Stechlinsee aus der „Alten Schule“ ein neues Gästehaus. Das Gebäude wurde um 1900 gebaut. Jetzt wurde es umfassend saniert. Durch die energetische Sanierung wird eine Heizenergieeinsparung von 40 Prozent erwartet.

Modernes Forschungsschiff

Das neue Forschungsschiff ist ein Ersatzneubau für den vor 15 Jahren in Dienst gestellten Trimaran „Hans-Helmut Wundsch“. Das Einsatzgebiet des neuen Schiffs sind insbesondere die großen Ströme und Bundeswasserstraßen des nordostdeutschen Tieflands, wo es zur Probennahme, wie beispielsweise der Schleppnetzbefischung, bis in den Winter eingesetzt werden kann. Damit ist das neue Forschungsschiff ein wesentliches Arbeitsmittel für das unter Federführung des IGB neu gegründeten Forschungsnetzwerks zur Erforschung großer Flüsse.

Außerdem konnten die Klimatisierung der Aquarienhalle und eine Fotovoltaikanlage auf dem Dach des Laborgebäudes am Stechlinsee realisiert werden.

Flow Cytometer (BD FACSAria II)

Die Guten ins Töpfchen...

Zellen aus einer artenreichen Bakteriengemeinschaft zu zählen und einzelne Zelltypen zu unterscheiden ist unter dem Mikroskop sehr aufwändig. Mittels Durchflusszytometrie (Flow Cytometer) lässt sich dieser Vorgang automatisieren und beschleunigen: Suspendierte Einzelzellen werden durch einen Lichtstrahl (Laser) geführt. Dabei senden die Zellen in Abhängigkeit von Größe, Gestalt und spezifischer Anfärbung charakteristische Lichtsignale aus, die mittels geeigneter Detektoren nachgewiesen werden. Die Analyse besteht aus der Summe vieler schnell aufeinanderfolgender Einzelmessungen.

Während Durchflusszytometer nur messen und zählen können, gibt es beim FACS-Gerät die Möglichkeit, die Zellen auch nach den unterschiedlichen Eigenschaften zu sortieren. So auch der Name: FACS steht für Fluorescence activated cell sorting. Das neue Flow Cytometer wird hauptsächlich in der Arbeitsgruppe „Mikrobielle Ökologie“ von Hans-Peter Grossart eingesetzt. Die Wissenschaftler können Bakteriengemeinschaften im Gewässer oder aus einer Kultur quantifizieren und die einzelnen Bakteriengruppen differenzieren. Dafür werden die Zellen beispielsweise mit spezifischen Fluoreszenz-Markern versehen, welche eine Unterscheidung vereinfachen. Auch können Zellen nach lebend oder tot sortiert werden. Die Wissenschaftler wollen unter anderem untersuchen, wie UV-Strahlung oder Stoffe im Gewässer sich auf die Vitalität von Bakteriengemeinschaften auswirken und welche Bakterienarten besonders von Umweltstress betroffen sind.

Abb 1 unter dem Mikroskop lassen sich Bakterien beispielsweise durch Anfärbung unterscheiden. Hier dargestellt mit CARD-FISH angefärbte Bakterien (grün).

Foto: C. Dziallas

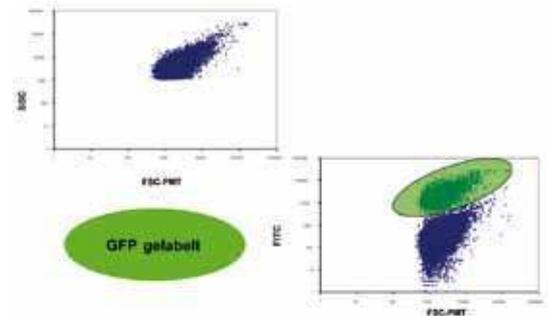
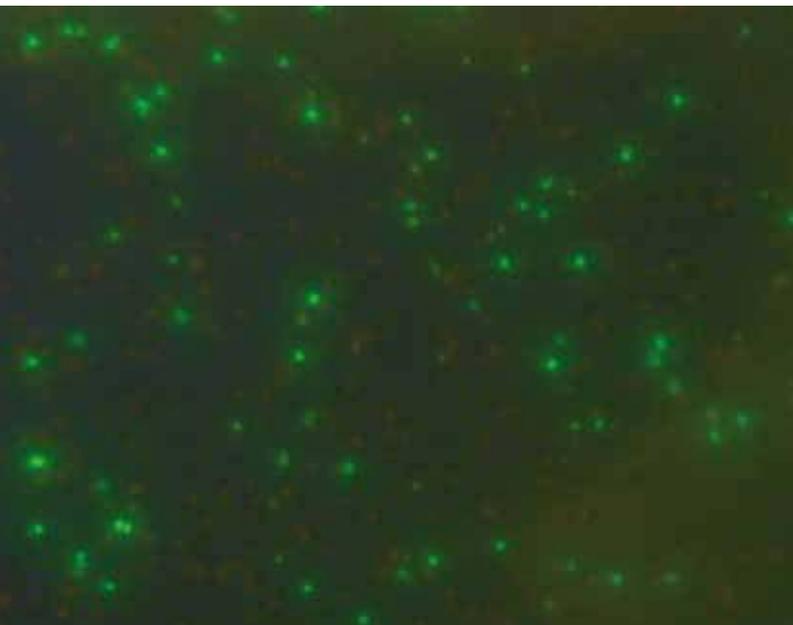


Abb 2 Separation von gelabelten und ungelabelten Bakterien mittels FACS. Die Zellen werden nach ihrem Vorwärtstreulicht (FSC) und ihrem Seitwärtstreulicht (SSC) im Diagramm dargestellt (Dot-Plot). Man erkennt Gruppen von Bakterienzellen, die offenbar ähnliche Streulichteigenschaften haben. Jeder Punkt entspricht einer gemessenen Zelle.

Abb.: C. Dziallas



Das alte Forschungsschiff des IGB, die „Helmut Wundsch“ wird 2010 durch ein modernes Boot ersetzt.

Foto: IGB

Laser Dissecting Microscope (Zeiss PALM MICROBEAM REL. 4.2)

Eine weitere Methode, um individuelle Zellen oder Zellgruppen zu selektieren, bietet das Laser Dissecting Microscope. Mithilfe dieses Gerätes können einzelne Zellen aus einem Gewebeschnitt oder einer Zellkultur über mikroskopische Aufnahmen visualisiert, am Bildschirm bestimmte Elemente wie beispielsweise einzelne Zellen oder Zellverbände markiert und mit einem Laserstrahl vom umliegenden Gewebe getrennt werden. Der Vorgang ist automatisierbar, so dass ein bestimmter Zelltyp erkannt und ausgeschnitten werden kann.

Der Laserstrahl ist so exakt gebündelt, dass eine Genauigkeit von deutlich unter einem tausendstel Millimeter erreicht wird. Weil der Laser in diesem Prozess nur zirka eine milliardstel Sekunde lang auf das Dissektat einwirkt, kann sich dieses nicht erwärmen und selbst lebende Zellen nehmen keinen Schaden.

Ein Laserpuls transportiert die Zellen anschließend in ein Auffanggefäß. Das stellt sicher, dass keine unerwünschten Probenteile in das Gefäß gelangen.

Mit dieser Methode können also selbst lebende Zellen – sogar aus Primärzell- oder Stammzell-Kulturen – selektiert und isoliert werden. Die Zellen werden anschließend analysiert (beispielsweise mit molekularbiologischen Methoden auf DNA-, RNA- oder Protein-Ebene) beziehungsweise weiter kultiviert.

Wissenschaftler aus der Arbeitsgruppe „Ökophysiologie“ von Prof. Dr. Werner Kloas wollen mit Hilfe des Zeiss PALM MICROBEAM REL. 4.2 unter anderem spezifische Zellen aus der Schilddrüse und den Fortpflanzungsorganen von Fischen und Amphibien isolieren, um anschließend mittels molekularbiologischer Methoden die Wirkung von hormonell aktiven Substanzen auf die Genexpression sowie bestimmte Zellfunktionen zu untersuchen.

Rivers of Europe

Rivers of Europe: Klement Tockner, Christopher T. Robinson, Urs Uehlinger (Hrsg.), Academic Press, Heidelberg 2009. 700 Seiten.

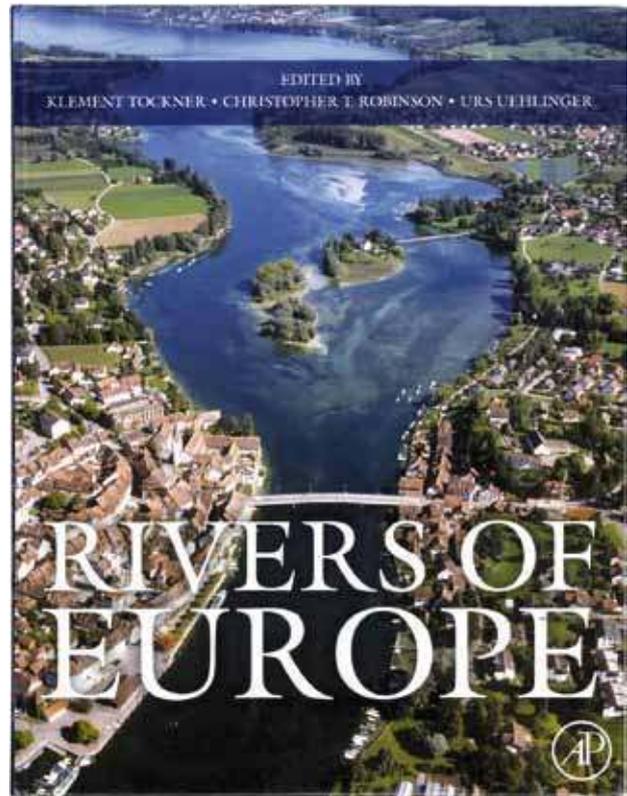
Etwa 150 Wissenschaftler von Irland bis zum Ural haben sich an einem einzigartigen Projekt beteiligt: den Zustand der Flüsse in Europa zu beschreiben. Insgesamt untersuchten sie 165 Flusseinzugsgebiete, die mehr als 7 Millionen Quadratkilometer bedecken. Das entspricht etwa drei Viertel der Fläche von Europa.

Die Ergebnisse der Wissenschaftler sind in dem Buch „Rivers of Europe“ zusammengetragen worden. Es ist das erste umfassende Werk über den Zustand der Flüsse in Europa. Das Buch spiegelt nicht nur die ökologische, sondern auch die kulturelle und sozioökonomische Vielfalt Europas wider. Und es liefert eine wichtige wissenschaftliche Grundlage für politisches Handeln.

Klement Tockner, leitender Herausgeber von „Rivers of Europe“, äußert sich zu den Ergebnissen, welche die Wissenschaftler in dem Werk zusammengetragen haben.

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie sieht vor, bis 2015 für alle natürlichen Gewässer einen „guten Gewässerzustand“ zu gewährleisten. Ist dieser Anspruch realistisch?

Ich gebe dazu eine vorsichtige Prognose ab. Anhand der Informationen, die wir in jahrelanger Recherche zusammengetragen haben, mussten wir leider feststellen, dass bereits viele Flüsse unwiederbringlich verändert worden sind. Wir haben anhand der Daten einen Belastungsindex für die 165 Flusseinzugsgebiete berechnet. Zu den Gebieten mit der höchsten Belastung durch den Menschen zählen unter anderem die Iberische Halbinsel, die Balkan-Region und die Türkei. Tragischerweise sind das zugleich die Regionen mit dem höchsten Anteil an bedrohten Fisch- und Amphibienarten.



Wie stark ist die Biodiversität in Europas Flüssen gefährdet?

In den Flüssen Europas leben bereits bis zu 50 Prozent gebietsfremde Fische. Dabei sind zwei entgegengesetzte Phänomene zu beobachten: Die Verbauung mit Dämmen und Wehren zerstört den Lebensraum von Wanderfischen wie Stör, Lachs oder Aal. Andererseits werden durch Kanäle und Schifffahrtsstraßen Flüsse verbunden. So sind alle Flüsse von der Rhône bis zur Wolga bereits durch Kanäle miteinander verknüpft, so dass Arten leichter in neue Gebiete wandern können. So gleichen sich die Lebensgemeinschaften immer weiter an und ein Teil der Vielfalt verschwindet.

Welche Restaurierungs- und Erhaltungsmaßnahmen schlagen Sie vor?

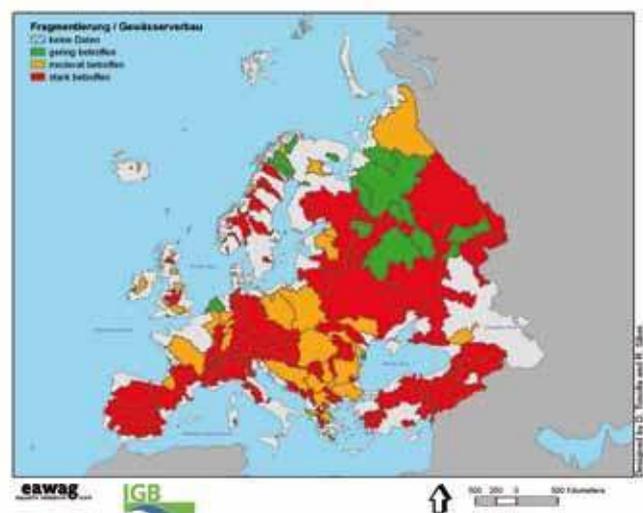
Wenn es um Restaurierungs- und Erhaltungsmaßnahmen geht, muss unser Hauptaugenmerk auf Regionen liegen, die den höchsten Erhaltungswert haben. Es steht außer Frage: Der Erhaltung der letzten freifließenden Flüsse muss höchste Priorität eingeräumt werden. Wir müssen dabei gerade auch den ökonomischen Nutzen eines gesunden Flusses im Auge behalten. Intakte Flüsse schützen uns vor Hochwasser, reini-



Wehr des Flusses Vah bei Trenčin, Slowakische Republik. Durch Querverbau/ Fragmentierung wird Wanderfischarten der Weg zu den Laichplätzen verbaut. Foto: J. Hanušin

gen Abwasser, stellen sauberes Trinkwasser zur Verfügung, sind Zentren der biologischen Vielfalt und besitzen einen hohen ästhetischen und kulturellen Wert. Im Laufe unserer Arbeit haben wir ganz deutliche Hinweise darauf gefunden, wie in Europa Flüsse effizient geschützt werden können. Grundsätzlich können wir sagen, dass das Konservieren Priorität hat vor dem Restaurieren. Dabei ist es extrem wichtig, über Ländergrenzen hinweg zusammenzuarbeiten: Nehmen Sie die Donau, der internationalste Fluss weltweit. Er ist auch der artenreichste Fluss Europas, der ein Viertel aller Fischarten Europas beheimatet, und ein Drittel der Arten der Donau kommen nur dort vor (endemische Arten). Um sie zu schützen entwickeln die Anrainer, insgesamt sind das neunzehn Staaten, gemeinsame Konzepte.

Zu dem Werk „Rivers of Europe“ haben Wissenschaftler des IGB eine Datenbank zur Erfassung des umfangreichen Datenmaterials aufgebaut. Diese wird kontinuierlich weiterentwickelt, so dass auch weitere Forschungsprojekte auf möglichst aktuelle Angaben zurückgreifen können.





Vom IGB organisierte Tagungen

Rotifera XII - Internationale Rotatorienkonferenz, 16.–21. August 2009 in Berlin

Etwa 150 Rotatorienexperten kamen im August 2009 aus aller Welt nach Berlin, um an dem internationalen Kongress RORIFERA XII, der vom IGB (Prof. Dr. Norbert Walz) gemeinsam mit dem Naturkundemuseum veranstaltet wurde, teilzunehmen. Was macht diese Winzlinge so spannend für Wissenschaftler aus aller Welt? Rädertiere sind Überlebenskünstler. Ihnen macht die Kälte der Antarktis ebenso wenig aus wie die Hitze von Thermalquellen. Aus dem Grunde sind sie eine weltweit verbreitete Tiergruppe in Gewässern und spielen eine wichtige Rolle in aquatischen Nahrungsnetzen. Rädertiere reagieren sehr rasch auf Veränderungen in ihrer Umwelt und sie weisen Merkmale auf (geringe Körpergröße, schnelles Wachstum), die sie zu hervorragenden Kandidaten für Laborexperimente machen, um grundlegende Fragen in der Ökologie, Evolution und Genetik zu untersuchen.

Der Kongress fand in den Räumen der Humboldt-Universität statt, doch hatte auch das IGB am 16. August seinen Auftritt mit einem ganztägigen Workshop und der Eröffnungsparty im Garten des Instituts. Am 19. August führte eine Ganz-

tagesexkursion nach Potsdam (Telegrafenberg, Potsdamer Seen, Schloß Sanssouci). Der Kongress endete am 21. August mit einem Dinner im Sauriersaal des Naturkundemuseums.



ISAREN: 6th International Symposium on Amphibian and Reptilian Endocrinology and Neurobiology, 20.–23. September 2009 in Berlin

„From Environmental Challenges to Molecular Approaches: Amphibian and Reptilian Biology in a Globally Changing Environment“ war das Motto des 6. ISAREN-Symposiums. Dabei ging es um die komplexen Interaktionen zwischen natürlichen und anthropogenen Stressoren und den resultierenden hormonellen Kontrollmechanismen. Themen waren unter anderem: Welche Wirkungen haben anthropogene Stoffe auf die Entwicklung und Sexualdifferenzierung bzw. auf das Reproduktionsverhalten bei Amphibien? Interessanterweise konnte gezeigt werden, dass auch natürliche Stoffe – wie sie beispielsweise in Laubblättern vorkommen – das Hormonsystem bei Amphibien beeinflussen können. Die Wissenschaftler diskutierten über innovative Wege, um bereits früh in der Entwicklung von Amphibien Mechanismen aufzuzeigen, die Aussagen über sublethale schädliche Effekte ermöglichen. Dieser Forschungsansatz kombiniert das Methodenspektrum von "transcriptomics, proteomics and metabolomics" und ist ein vielsprechender Methodenansatz, um physiologische Mechanismen, die durch Umwelteinflüsse modifiziert werden, zu erforschen.



Weiterhin wurden aktuelle Erkenntnisse über neuroendokrine Regulationsmechanismen präsentiert, welche die grundlegende Bedeutung von Neurohormonen im Gehirn für morphologische und physiologische Modifikationen (z.B. der Reproduktion oder des Verhaltens) in Lebewesen zeigen.

Ausgewählte Beiträge der Konferenz wurden in der Sonderausgabe "Special Amphibien Endocrinology" im August 2010 in der Zeitschrift „General and Comparative Endocrinology“ publiziert. Die Konferenz wurde vom IGB organisiert (Prof. Dr. Werner Kloas und Dr. Ilka Lutz) und von der DFG finanziell unterstützt.

Vom IGB organisierte Tagungen

Erste MONERIS-Anwendertagung „Nährstoffbilanzierung in Flussgebieten – Leistungsstand und Perspektiven“, 18. bis 20. November 2009 in Berlin



Im November 2009 wurde als Abschluss des BMBF-Projektes PRESTO-CATCH von der Arbeitsgruppe von Dr. Markus Venohr die erste MONERIS-Anwendertagung zum Thema „Nährstoffbilanzierung in Flussgebieten – Leistungsstand und Perspektiven“ veranstaltet. Der internationale Nutzerworkshop sollte auch die Bildung eines MONERIS-Anwendernetzwerkes beziehungsweise den Ausbau schon vorhandener Kooperationen mit dem IGB unterstützen. An der Tagung beteiligten sich 70 Teilnehmer aus europäischen Forschungsinstituten, Universitäten, Verwaltungen (Umweltministerien der Länder, Landesumweltämter), Flussgebietsgemeinschaften und der Privatwirtschaft.

Das am IGB von Herrn Dr. Horst Behrendt entwickelte Nährstoffeintragsmodell MONERIS (MODelling Nutrient Emissions in River Systems) ist ein semiempirisches, konzeptionelles Modell zur Quantifizierung von Nährstoffeinträgen aus Punktquellen und diffusen Quellen innerhalb von Flusseinzugsgebieten. Es hat sich zu einem in Wissenschaft und Wasserwirtschaft weiträumig angewendeten und akzeptierten szenariofähigen Modell für Flusseinzugsgebiete etabliert.



Die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe von Markus Venohr.

Foto: IGB

Mithilfe von MONERIS können Managementmaßnahmen in Einzugsgebieten – wie Änderungen der Landnutzung oder Landnutzungsintensität – abgebildet und deren Auswirkungen auf den Nährstoffhaushalt in Fließgewässern sowie deren Kosteneffizienz ermittelt werden. Anwendung findet das Modell unter anderem bei der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, speziell bei der Aufstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme.

Ziel der Tagung war es, im Dialog zwischen Wissenschaftlern, Anwendern und Entscheidungsträgern den aktuellen Leistungsstand von MONERIS vorzustellen, die im Rahmen des Projektes PRESTO-CATCH entwickelten Ansätze und Werkzeuge für eine Zusammenarbeit und die Bildung eines Anwendernetzwerkes zu präsentieren sowie neue wissenschaftliche und anwendungsorientierte Anforderungen zu identifizieren.

Auf der Tagung präsentierte sich auch die Arbeitsgruppe, die nach dem plötzlichen Tod von Dr. Behrendt im Dezember 2008 die Weiterentwicklung von MONERIS unter der Leitung von Dr. Markus Venohr fortführt.

Aktuelle Beispiele von Seiten des IGB und externen MONERIS-Anwendern dienten als Grundlage für den Austausch über Erfahrungen, Probleme und Lösungsansätze bei der Flussgebietsmodellierung und zur Identifikation von Bewirtschaftungsoptionen bei der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Perspektiven für die weitere Entwicklung und Nutzung von MONERIS wurden zur Diskussion vorgestellt. Im Rahmen von Workshops wurden unter anderem Modellierungsansätze, die Qualität von Eingangsdaten, die Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie an die Modellierung sowie die Bildung eines Netzwerkes unter Modellentwicklern und -anwendern diskutiert.

Das Konzept einer serverbasierten MONERIS-Anwendung auf Grundlage einer länderübergreifenden zentralen Datenbank mit einer dezentralen Datenverwaltung zur gemeinsamen Nutzung von flussgebietsübergreifenden Daten stieß bei vielen Teilnehmern auf reges Interesse. Es wurde im Nachfeld der Tagung bereits mit potentiellen Nutzern eingehender erörtert. Der MONERIS-Workshop führte außerdem bereits zu weiteren Kooperationen mit Bundesländern und Flussgebietsgemeinschaften.

Eine Modellbeschreibung von MONERIS sowie einen Link zum lizenzfreien PRESTO-CATCH Visualisierungstool der Modellergebnisse sind auf der Webseite <http://moneris.igb-berlin.de/> zu finden.



Evolutionary Ecology of Fishes: Diversification, Adaptation and Speciation – Internationale Konferenz zur evolutionären Ökologie der Fische, 23.-25. November 2009 in Berlin



International Conference on

Evolutionary Ecology of Fishes Diversification, Adaptation and Speciation

23-25 November 2009, Berlin (Germany)

„Nichts in der Biologie ergibt einen Sinn außer im Licht der Evolution.“ (T. Dobzhansky)

Seit Darwin besteht der Diskurs, welche Rolle die Ökologie im Prozess der Evolution spielt. Während Darwin sich wenig für Fische interessierte, sind diese bei heutigen Evolutionsforschern sehr populäre Studienobjekte. Kein Wunder, denn Fische sind äußerst „anpassungsfreudig“. So zum Beispiel im Viktoriasee in Afrika. Dort haben sich innerhalb von 12.000 Jahren – mit dem Maßstab der Evolution gemessen eine sehr kurze Zeitspanne – aus einer Handvoll mehr als 1.000 Arten ausgebildet. Ähnlich kurze Zeitspannen für beginnende Artbildung wurden auch für Fische gemäßigter Breiten, z. B. Lachse und Felchen, belegt. Fische eignen sich daher sehr gut als Modell, um ökologische Anpassungsprozesse und Artbil-

dung zu untersuchen. So trafen sich vom 23. bis 25. November 2009 auf der internationalen Konferenz „Evolutionary Ecology of Fishes: Diversification, Adaptation and Speciation“ etwa 180 Experten aus 25 Ländern auf dem bisher größten wissenschaftlichen Treffen zum Thema evolutionäre Ökologie der Fische. Die Veranstaltung wurde vom IGB (Dr. Jörg Freyhof und PD Dr. Thomas Mehner) organisiert. Finanziell unterstützt wurde die Konferenz von der DFG. Die Konferenz wurde von der DFG finanziell unterstützt.

Weitere Tagungen

- ▶ **Auftaktworkshop Hyporheisches Netzwerk 14.12.2009 und 15.12.2009**, mehr dazu auf Seite 42.
- ▶ **Progress and problems in wetland science – with a particular focus on wetland restoration in Europe; 4th Annual Meeting of the European Chapter of the Society of Wetland Scientists, 20–24. Mai in Erkner**



Programmbereiche

Ab 2010 werden am IGB so genannte Programmbereiche etabliert, um über Abteilungsgrenzen hinweg wichtige aktuelle Themen zu bearbeiten.

Die Programmbereiche sind:

- 1. Aquatische Biodiversität**
- 2. Aquatische Grenzzonen**
- 3. Interaktion Mensch – Gewässerökosystem**

Jeweils ein Sprecher koordiniert einen Programmbereich. Als Sprecher wurden führende wissenschaftliche Mitarbeiter (keine Abteilungsleiter) ausgewählt und vorerst für einen Zeitraum von drei Jahren ernannt.

Die Forschungsprogramme werden mit einem eigenen Budget ausgestattet, das es den Sprechern – in Abstimmung mit dem Leitungsgremium – ermöglicht, die Programmbereiche inhaltlich zu gestalten.

Auf den folgenden Seiten stellen wir die Forschungsschwerpunkte und die Sprecher der Programmbereiche kurz vor.

Außerdem geben wir in jeweils zwei Texten einen Einblick in Forschungsarbeiten zu den Themen der Programmbereiche.

Programmbereich 1:

Aquatische Biodiversität

**Im Gespräch mit PD Dr. Hans-Peter Grossart,
Sprecher des Programmbereichs Aquatische Biodiversität**

Ist die biologische Vielfalt in Binnengewässern besonders bedroht?

Binnengewässer bedecken nur etwa ein Prozent der Erdoberfläche, beherbergen jedoch etwa zehn Prozent aller Tier- und dreißig Prozent aller Wirbeltierarten.

Sie sind damit wichtige „biodiversity hot spots“ in der Landschaft, mit der sie stark vernetzt sind. Der in den letzten Jahrzehnten äußerst stark angestiegene menschliche Nutzungsdruck auf die globalen Süßwasserreserven wirkt sich deutlich auf die Biodiversität der Binnengewässer aus: Seit 1700 sind mindestens dreizehn Süßwasserfisch-Arten in Europa ausgestorben, was etwa fünf Prozent aller gegenwärtig bekannten europäischen Süßwasser-Fischarten entspricht. Im gleichen Zeitraum sind in Europa nur eine marine und eine terrestrische Wirbeltierart ausgestorben.

Warum ist es wichtig, die aquatische Biodiversität zu erhalten?

Es ist nicht nur die Faszination der organismischen Vielfalt, die aquatische Biodiversität ist vor allem Grundlage der vielfältigen Funktionen (ecosystem services) für die Umwelt und uns Menschen.

Dazu gehören unter anderem die Sicherung von Stoffkreisläufen (vor allem Sauerstoff, Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor), das Selbstreinigungspotenzial der Gewässer für Nähr- und Schadstoffe, die Produktion von Proteinen für den menschlichen Verzehr und der hohe ästhetische Wert für die Erholung (Naturerlebnis). Zudem trägt die aquatische Biodiversität dazu bei, die negativen Auswirkungen des Klimawandels abzufedern, etwa durch den effizienten Rückhalt von Wasser und Nährstoffen in der Landschaft oder durch die Evolution von an den Wasser- und Temperaturstress angepassten Lebensgemeinschaften. Selbst wenn die Bedeutung vieler ökologischer Dienstleistungen aufgrund der biologischen Vielfalt inzwischen anerkannt wird, so sind die Konsequenzen einer veränderten Biodiversität aufgrund eines unzureichenden Systemverständnisses noch weitgehend unverstanden.

Welche Aufgaben ergeben sich daraus für den Programmbereich „Aquatische Biodiversität“?

Quantifizierung und Bewertung der aquatischen Biodiversität sind wichtige zukünftige Aufgaben in der Limnologie/Gewässerforschung. Eine der dringlichsten Aufgaben ist es,

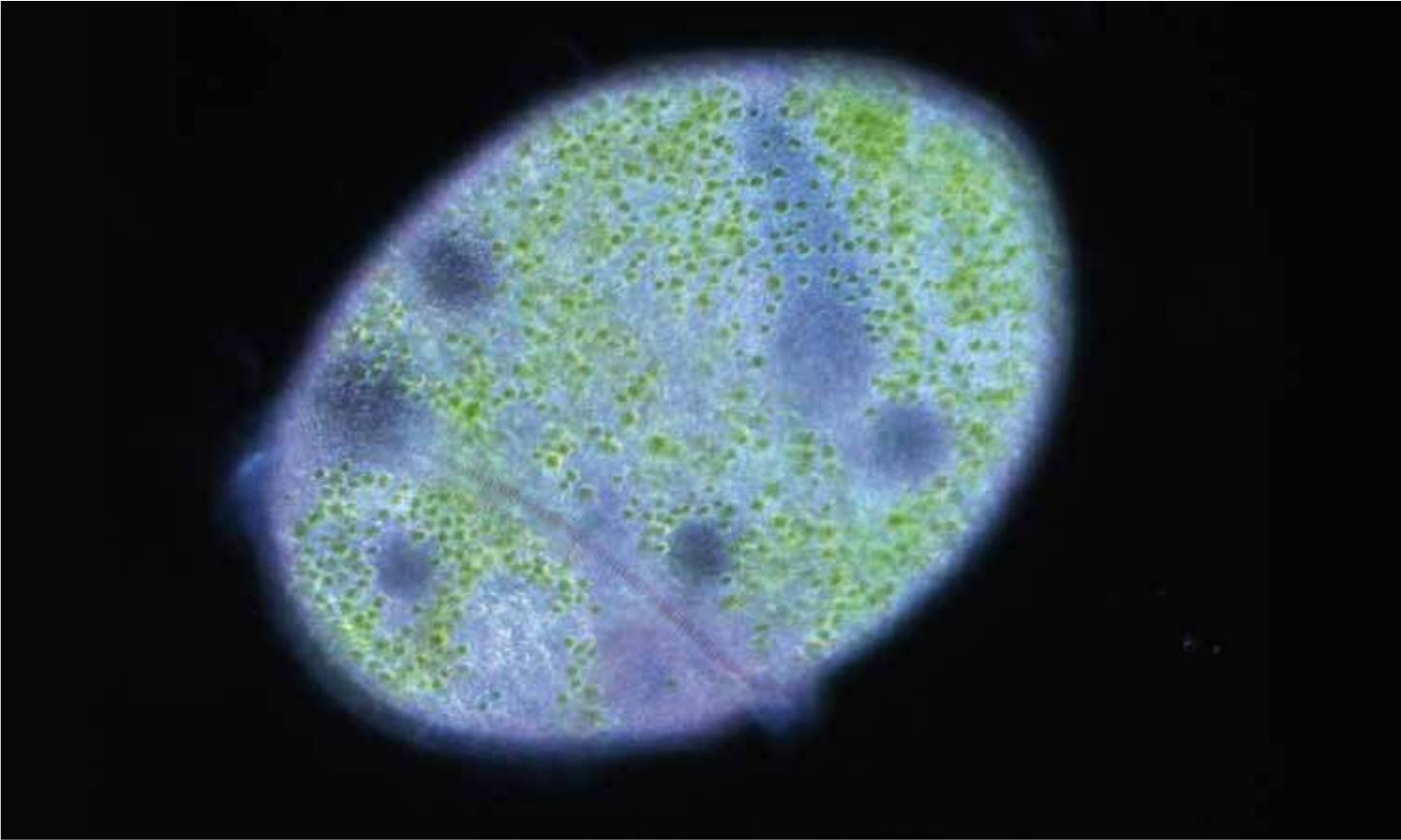
den Effekt der Biodiversität auf Stabilität und Dynamik aquatischer Ökosysteme sowie ihrer Stoffflüsse zu verstehen.

Knapp zusammengefasst haben wir uns daher folgende Forschungsschwerpunkte gesetzt:

- Strukturelle und funktionelle Biodiversität in aquatischen Lebensräumen und ihre Rolle für biogeochemische Stoffkreisläufe
- Reaktionen aquatischer Biodiversität auf multiple anthropogene Stressoren (globale Erwärmung, invasive Arten und Habitatveränderungen) und die Konsequenzen für die wichtigsten ökosystemaren Prozesse
- Evolutionäre Prozesse, welche zur Entstehung und zum Wandel von Biodiversität führen

Und wir entwickeln innovative Wege für Erhalt und Management von Biodiversität in anthropogen stark beeinträchtigten Gewässern. Indem wir empirische Felduntersuchungen, experimentelle Ansätze (beispielsweise in Großenclosures), die Dokumentation und Bewertung von Langzeitveränderungen aquatischer Biodiversität auf der Basis von Langzeitdaten der IGB-Umweltobservatorien (Stechlinsee, Müggelsee, Spree) miteinander verbinden, möchten wir eine solide Grundlage zur Modellierung komplexer Ökosysteme legen. Längerfristig streben wir an, auch die sozioökonomische Bewertung ökologischer Dienstleistungen der Biodiversität einzubeziehen.

Um die Entschlüsselung von Arten zügig voranzutreiben sowie die Funktion der aquatischen Biodiversität (inklusive der Mikroorganismen) umfassend untersuchen zu können, haben das IGB, der Botanische Garten und das Botanische Museum Berlin-Dahlem (FU, BGBM), das Museum für Naturkunde (MfN), die Freie Universität Berlin (FU, Institut für Biologie), die Universität Potsdam (Institute of Biochemistry & Biology) und das IZW (Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung) eine molekularbiologische Forschungsplattform im Botanischen Garten aufgebaut: das „Genom-Zentrum für Biodiversitätsforschung“. Mittels neuester Sequenziermethoden ist es nun möglich, die Artenvielfalt komplexer aquatischer Organismengemeinschaften zu identifizieren und deren ökologische Funktionen gezielt zu erforschen. Innerhalb des „Leibniz-Verbundes Biodiversität“ möchten wir die enge Zusammenarbeit mit Partnerinstituten fördern, vor allem in der Themen-Gruppe „Biodiversität und Wasserstress.“ Hier stehen vor allem die Wechselwirkung der Gewässer mit ihrem terrestrischen Umland sowie die Auswirkungen der zu-



H.-P. Grossart: „Mein aktuelles Lieblingsbild zum Thema: Einfach fotogen – *Stentor amethystinus*, ein ursprünglich benthischer Ciliat, der massenhaft im Wasserkörper von Seen auftauchen kann. Dieser Organismus ernährt sich sowohl räuberisch als auch über die Assimilationsprodukte aus der Photosynthese seiner grün-pigmentierten Endosymbionten.“

Foto: H.-P. Grossart

künftigen Klimaentwicklung auf die aquatische Biodiversität und ihre vielfältigen ökologischen sowie sozioökonomischen Konsequenzen im Vordergrund.

Hans-Peter Grossart ist Biologe. Er untersucht die Struktur und Funktion von mikrobiellen Organismengemeinschaften (Bakterien und Pilze in den unterschiedlichsten aquatischen Habitaten). Ein besonderes Augenmerk seiner Forschung liegt auf den Interaktionen von Mikroorganismen untereinander oder mit höheren Organismen (z.B. Algen und Zooplankton) sowie ihrer Bedeutung für Umsatz und Kreisläufe von organischem Material und anorganischen Nährstoffen. Dabei stehen spezifische Anpassungsmechanismen (wie beispielsweise Chemotaxis, Stressresistenzen, Sekundärmetabolitproduktion) sowie evolutionäre Aspekte im Vordergrund.



Kontakt: hgrossart@igb-berlin.de

Programmbereich 1:

Evolution der Gallertstrang-Grünalge *Dictyosphaerium*

Christina Bock, Dr. Lothar Krienitz

Die moderne Systematik verknüpft traditionelle mikroskopische Techniken mit aktuellen molekular-phylogenetischen Methoden und schafft damit Grundlagen zum Verständnis des Ökosystems – dem Feld, auf dem die Evolution stattfindet.

Aus dem Plankton unserer Binnengewässer sind über 2000 verschiedene einzellige oder koloniebildende Grünalgen bekannt. Dabei reicht das Größenspektrum vom einzelligen Picoplankton (ein Mikrometer) bis zu freischwimmenden Kolonien (mehrere hundert Mikrometer). Einige der Algen bilden Schleimhüllen. Diese haben vermutlich ganz unterschiedliche Funktionen im Ökosystem und sind im Verlauf der Evolution von den Algen als Antwort auf die verschiedenen Interaktionen zur belebten und unbelebten Umwelt entwickelt worden. Die Bildung von Schleimhüllen kann eine Reaktion auf Fraßdruck durch Zooplankton, aber auch ein Vorteil im Wettbewerb um Nährstoffressourcen sein. Dicke Schleimhüllen schützen die Algen vor der Aufnahme durch das Zooplankton oder verkleben dessen Filterapparate. Selbst wenn sie doch in den Verdauungstrakt geraten, verhindern die Hüllen die Zersetzung der Algen, so dass diese nach der Darmpassage weiter wachsen können. Schleimhüllen bieten Besiedlungsflächen für Bakterien, welche für

Algen nützliche Stoffwechselprodukte erzeugen. Darüber hinaus können Schleimbildungen die Schwebefähigkeit der Algen verbessern.

Eine der häufigsten Grünalgengattungen in Binnengewässern ist die Gallertstrang-Grünalge *Dictyosphaerium* (Abb. 1). Algen dieses Phänotyps nutzen gleich in zweifacher Weise die Schleimbildung für den Aufbau ihrer Lebensformen. Bei der Fortpflanzung entstehen im Inneren der Mutterzelle zwei, vier oder acht Tochterzellen, die durch das Aufplatzen und Verschleimen der Mutterzellwand frei werden. Die Tochterzellen bleiben an den Mutterzellwandresten hängen, welche sich zu gallertartigen Strängen zwischen den Zellen entwickeln und diese zu Kolonien vereinigen. So entstehen für Zooplankton unfressbare Kolonien. Zusätzlich zu den gallertartigen Verbindungssträngen bilden Einzelzellen und Kolonien jeweils noch eine mehr oder weniger dicke äußere Schleimhülle. Gemessen an der Vielfalt der Erscheinungsformen und Funktionen im Ökosystem erhebt sich die Frage, ob sich *Dictyosphaerium* im Laufe der Evolution nur einmal entwickelt hat, oder ob dieser für das Ökosystem so bedeutsame Phänotyp in unterschiedlichen Epochen und in unterschiedlichen evolutionären Linien unabhängig voneinander entstanden ist.

Wir sind dieser Frage mithilfe eines kombinierten Ansatzes aus molekular-phylogenetischen und morphologischen Analysen nachgegangen. Der Stammbaum zeigt, dass sich die auf Nägeli (1849) zurückgehende Typusart zur Erstbeschreibung der Gattung *Dictyosphaerium ehrenbergianum* im *Parachlorella-Clade* der Grünalgen (Chlorellaceae) entwickelt hat. Zusätzlich entwickelten sich unabhängig davon weitere *Dictyosphaerium*-artige Phänotypen innerhalb und außerhalb des *Parachlorella-Clades*. Der Phänotyp der Gallertstrang-Grünalge hat also einen polyphyletischen Ursprung. So konnten wir Gallertkugeln auch in unmittelbarer Nähe des Prototypes kugelliger Grünalgen, der Gattung *Chlorella* finden. *Chlorella* ist eine häufig untersuchte Alge, die normalerweise einzellig lebt und keinen Schleim bildet. Unsere Befunde legen nahe, dass das Konzept der Arten und Gattungen des Verwandtschaftskreises von *Chlorella*, völlig neu geordnet werden muss. Für die ökologische Forschung am IGB ist es von Interesse, durch gemeinsame Projekte mit Mikrobiologen und Zoologen herauszufinden, ob die unterschiedlichen Entwicklungslinien (Arten) auch im Ökosystem differenzierte Antworten auf Fraßdruck oder Ressourcen-Konkurrenz ausprägen. Dies ließe interessante Schlussfolgerungen zur Evolutionsbiologie von Mikroalgen und ihren Interaktionen im Ökosystem zu.

Kontakt: krie@igb-berlin.de



Abb.1 Gallertstrang-Grünalge *Dictyosphaerium* mit umgebener Schleimhülle

Foto: C. Bock

Programmbereich 1:

„Killer shrimp“ und Kratzwürmer

Dr. Klaus Knopf, Christoph Steinbach, Jürgen Schreiber

Parasitismus ist der im Tierreich am weitesten verbreitete Ernährungstyp. Den frei lebenden Organismen steht eine mindestens ebenso große Anzahl an Parasiten gegenüber. Meist leben diese unauffällig in einer perfekt angepassten Koexistenz mit ihren Wirten. Parasiten mit komplexen, mehrere Wirte umfassenden Entwicklungszyklen sind eng in das Nahrungsnetz verflochten und reagieren empfindlich auf Störungen wie durch Neozoen verursachte Veränderungen in der Faunenzusammensetzung.

Kratzwürmer oder Kratzer (*Acanthocephalen*) sind Darmparasiten von Wirbeltieren. Mehr als die Hälfte der etwa 920 beschriebenen Kratzerarten kommt in Fischen vor. Der komplexe Entwicklungszyklus der Kratzer schließt neben dem Endwirt, in dem die adulten Würmer leben, immer einen Gliederfüßler (Arthropode) als Zwischenwirt mit ein, in dem die Larvalentwicklung des Parasiten stattfindet.

Für die beiden im Müggelsee vorkommenden Kratzerarten *Acanthocephalus lucii* und *A. anguillae* wurden mehr als 30 Fischarten, darunter der Aal (*Anguilla anguilla*), als Endwirt beschrieben. Einziger geeigneter Zwischenwirt ist die Wasserassel (*Asellus aquaticus*). Der Entwicklungszyklus der Parasiten schließt sich, wenn ein Fisch einer als Endwirt geeigneten Art eine infizierte Wasserassel frisst.

Seit dem Jahr 2000 untersuchen wir jährlich die Parasitengemeinschaften von Aalen aus dem Müggelsee. Wir konnten feststellen, dass die beiden *Acanthocephalus*-Arten nur in 2,8 beziehungsweise 1,1 Prozent von über 500 untersuchten Fischen auftraten.

Die Untersuchung der Biozönose der Kleinstlebewesen auf dem Gewässergrund (*Makrozoobenthos*) und Mageninhaltsanalysen bei Aalen brachten uns auf eine mögliche Erklärung für die geringe Prävalenz dieser Parasiten: Bei den von den Aalen als Nahrung genutzten Kleinkrebsen handelt es sich nahezu ausschließlich um neozoe, aus der Pontokaspis stammende Arten, allen voran der Röhrenkreb (*Chelicorophium curvispinum*) und der Große Höckerflohkrebs (*Dikterogammarus villosus*). Weitere, ebenfalls invasive Flohkrebsarten (*Amphipoda*), sind *D. haemopaphes*, *Pontogammarus robustoides* und *Obesogammarus crassus*.

Dikterogammarus villosus, dessen englischer Name „killer shrimp“ auf die räuberische Lebensweise hinweist, sorgt überall dort, wo er auftaucht, für drastische Rückgang an heimischen Benthosorganismen und bewirkt so eine Umstrukturierung der Lebensgemeinschaft. Dementsprechend

konnten wir bei unserer Untersuchung im Jahr 2009 auch kaum Wasserasseln im Uferbereich (Litoral) des Müggelsees nachweisen.

Vor dem Erscheinen von *D. villosus* im Müggelsee um das Jahr 2000 waren Wasserasseln ein fester Bestandteil der Makrozoobenthos-Biozönose. Im Jahr 1992 von Kurt Schreckenbach durchgeführte Mageninhaltsanalysen an Aalen aus dem Litoral des Müggelsees belegen außerdem, dass sich adulte Aale zu nahezu 70 Prozent von Wasserasseln ernährt hatten. Heute wird diese Rolle von *D. villosus* eingenommen. Die Funktion als Zwischenwirt für *A. lucii* und *A. anguillae* kann dieser gebietsfremde Flohkrebs jedoch nicht übernehmen, wodurch die Übertragung dieser Parasiten unterbunden wird.

Diese Fallstudie zeigt, dass die umfassende Umstrukturierung der Lebensgemeinschaften auf dem Gewässergrund (Benthos) durch invasive gebietsfremde Arten auch die Diversität aquatischer Parasitozönosen beeinflusst. Angesichts der Rolle, die Parasiten bei der Strukturierung von Lebensgemeinschaften spielen können, sind weiterreichende Auswirkungen dieses Prozesses auf das gesamte Ökosystem nicht auszuschließen.

Kontakt: klaus.knopf@igb-berlin.de



Abb. 2 *Dikterogammarus villosus* Foto: J. Schreiber



Abb. 3 (REM Bild) Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der charakteristischen, mit Haken bewehrten Proboscis von *Acanthocephalus lucii*. Foto: Horst Taraschewski

Programmbereich 2:

Aquatische Grenzzonen

Im Gespräch mit Dr. Michael Hupfer, Sprecher des Programmbereichs Aquatische Grenzzonen

Was macht Grenzzonen im Gewässer so interessant?

Wir möchten Faktoren und Prozesse erforschen, die den Stoffhaushalt, die Stabilität und die Funktion von Gewässerökosystemen bestimmen. Die Übergangsbereiche zur terrestrischen Umgebung sowie gewässerinterne Grenzzonen stehen dabei im Mittelpunkt unseres Interesses. Diese Zonen sind durch einen abrupten Milieuwechsel und ausgeprägte Gradienten von Umweltbedingungen gekennzeichnet, die sie zu Orten überproportional hoher Umsatzaktivität machen und deshalb auch als „hot spots“ in der Landschaft bezeichnet werden. Als Lebensraum und Grenze beeinflussen sie Dichte und Vielfalt von Organismen. Grenzzonen nehmen so in quantitativer und qualitativer Hinsicht eine Schlüsselfunktion für den Zustand aquatischer Ökosysteme ein. Die Lokalisierung und die Erfassung der Leistungen von Grenzzonen sind die Voraussetzung für die Festlegung von Belastbarkeitsgrenzen, für Prognosen zur Langzeitentwicklung aquatischer Ökosysteme unter veränderten Umweltbedingungen sowie für die Entwicklung von Managementstrategien.

Welche Grenzzonen beziehungsweise welche Prozesse stehen im Fokus und warum?

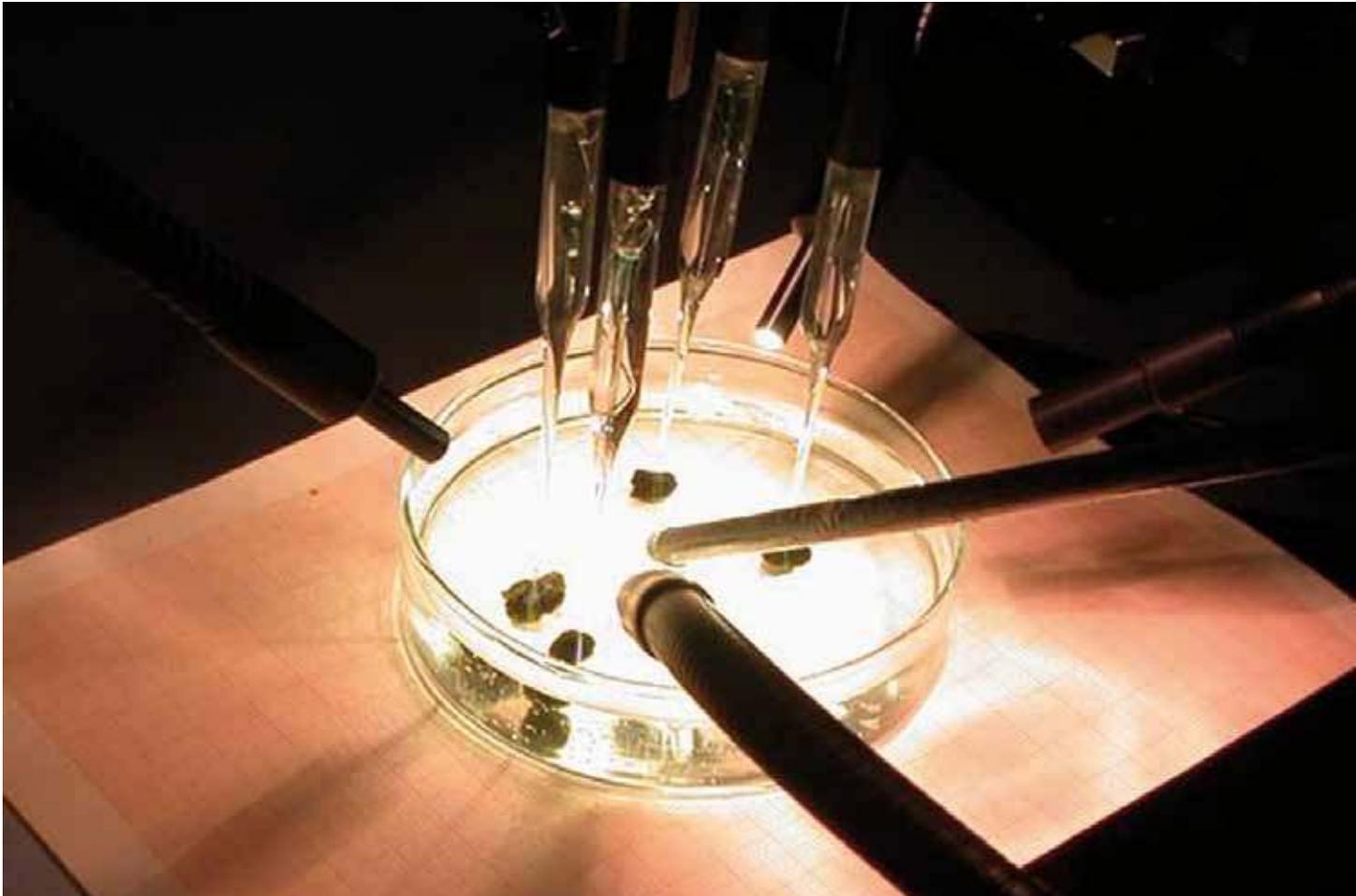
Im Programmbereich „Aquatische Grenzzonen“ untersuchen wir Grenzzonen unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher Skalen im Bezug auf ihre Funktion für den Kohlenstoffhaushalt und für die Verfügbarkeit von Nährstoffen. Dazu gehören wiedervernässte Moore, die Übergangszone zwischen Grund- und Oberflächenwasser, der Uferbereich (Litoral) von Seen, die Grenzzone Atmosphäre-Wasser, die Sediment-Wasser-Kontaktzone sowie seeinterne Grenzzonen, die sich durch thermische oder chemische Schichtungsphänomene ausbilden.

Aktuelle Fragen, ob und wann die Senkenfunktion wiedervernässter Moore in der Landschaft wiedererlangt wird und wie der Klimawandel den Zustand der Gewässer beeinflusst, können momentan nur unzureichend beantwortet werden.

Die temporäre Austrocknung von Gewässern, Wasserstandsschwankungen von Grund- und Oberflächenwasser sowie ein verändertes thermisches Regime beeinflussen die Gewässer auch als Lebensraum auf sehr schwer überschaubare Weise. Aus Untersuchungen zum Einfluss terrestrischer Einträge auf die Nahrungsnetze und die Senkenfunktion sollen neue theoretische Konzepte über extern gesteuerte Rückkopplungsmechanismen im Gewässer abgeleitet werden. Neben der Beeinflussung der Gewässer durch die terrestrische Umgebung geht es in dem Programmbereich um die Bedeutung von Gewässern für regionale und globale Stoffkreisläufe.

Warum ist ein interdisziplinärer Ansatz gerade bei diesem Thema so wichtig?

Viele Einzelprozesse in Grenzzonen sind zwar bekannt, das komplexe Zusammenspiel von Transportvorgängen, Lebensgemeinschaften und geochemischen Prozessen wird aber bislang nicht ausreichend verstanden. Das funktioniert nur durch die abteilungsübergreifende Vernetzung von Expertisen. So arbeiten in dem Programmbereich Wissenschaftler der Disziplinen Hydrologie/Limnophysik, Geochemie und Mikro-/Molekularbiologie zusammen. Außerdem möchten wir unterschiedliche Modellobjekte untersuchen, um ein hohes Abstraktionsniveau der Ergebnisse erreichen zu können. Zu den Untersuchungsobjekten gehören neben natürlichen Systemen Großexperimente in Enclosures (abgetrennte Bereiche in einem See) oder Seeteilung sowie durch Bewirtschaftungsmaßnahmen veränderte Gewässerökosysteme. Eine Herausforderung besteht darin, die in der erforderlichen Auflösung durchgeführten Prozess-Studien auf das Ökosystem zu übertragen. Dazu werden konzeptionelle und mathematische Modelle erarbeitet. Szenarioanalysen helfen, das Antwortverhalten von Gewässern auf Belastungs- und Klimaänderungen abzuschätzen und somit Managementmaßnahmen zu optimieren. Innerhalb des Programmbereichs werden somit Grundlagenforschung und praxisorientierte Verwertung der wissenschaftlichen Ergebnisse eng verbunden.



*Messung von Sauerstoffgradienten in der Grenzzone zu benthischen Cyanobakterien-Kolonien (*Aphanothece stagnina*) mittels Mikrosensoren*
Foto: Sylvia Jordan

Michael Hupfer studierte Hydrobiologie und Limnologie. Seine Forschungsgebiete sind biogeochemische Prozesse in Gewässersedimenten, Effekte von Klimawandel und externen Belastungen auf Gewässerökosysteme sowie die Restaurierung von Seen.



Kontakt: hupfer@igb-berlin.de

Programmbereich 2:

Altes Eisen noch aktiv

Dr. Michael Hupfer, Dr. Andreas Kleeberg

So genannte chemische Fällmittel können im Gewässer Nährstoffe binden und so die Wasserqualität innerhalb von kurzer Zeit verbessern. Daher werden sie als Mittel zur Seenrestaurierung eingesetzt. Die Arbeitsgruppe von Michael Hupfer untersucht die Wirksamkeit unterschiedlicher Fällmittel. Dabei fanden die Wissenschaftler heraus, dass Eisensalze als Fällmittel effizienter und nachhaltiger wirken, als bisher vermutet.

Die Belastung von Seen und Talsperren mit Nährstoffen (Eutrophierung) ist in vielen europäischen Ländern das häufigste Güteproblem. Sie führt zu Massentwicklungen von Phytoplankton oder Makrophyten, zum Auftreten toxischer Cyanobakterien (Blualgen), zum Verlust der Artenvielfalt, Sauerstoffmangel, Fischsterben und Geruchsbelästigungen. Das schränkt verschiedene Nutzungen wie Trinkwassergewinnung, Fischerei und Erholung ein. Ziel der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) ist es, bis zum Jahr 2015 einen „guten ökologischen Zustand“ der Gewässer zu erreichen. Dieser wird in erster Linie anhand biologischer Kenngrößen beurteilt.

Als Wissenschaftler stehen wir vor der Frage, ob diese ehrgeizigen Ziele unter den gegenwärtigen Nutzungsbedingungen und bei dem erwarteten Klimawandel realistisch sind und welche angepassten Managementstrategien erforderlich sind, um die Ziele im 2. Bewirtschaftungsplan (ab 2015) erreichen zu können.

Der zu hohe externe Nährstoffeintrag (Nährstoffbelastung) als Ursache der Eutrophierung lässt sich oft nur mit erheblichem Aufwand auf das notwendige Maß reduzieren. Außerdem setzt die Wirkung im Gewässer meist stark verzögert ein. Seeinterne Maßnahmen, insbesondere die Verwendung von Fällmitteln, können in kurzer Zeit die Nährstofflast verringern und damit einen Teil der zu hohen externen Last kompensieren. Fällmittel binden Nährstoffe im Wasser und bilden dauerhafte Strukturen (Präzipitate) mit ihnen. Weiterer Vorteil dieser Methode: Sie ist sehr kostengünstig.

Wegen der guten Bindeeigenschaften für Phosphor werden in einigen Ländern zunehmend aluminiumhaltige Fällmittel verwendet und die Auswirkungen wissenschaftlich begleitet (Egemose et al. 2009, Wauer et al. 2009a). Es kommen auch neue Fällmittel auf den Markt, wie das lanthanhaltige Bentonit (Bentophos®), um den Phosphor aus dem Wasserkörper zu entfernen und dauerhaft im Sediment festzulegen. Das Langzeitverhalten und mögliche Risiken wie die Schädigung von Organismen oder die Anreicherung in der Nahrungskette müssen jedoch noch weiter wissenschaftlich untersucht werden (Wauer et al. 2009b).

Früher kamen häufiger die eher unbedenklichen Eisensalze zur Phosphat-Fällung zum Einsatz. Mit dem Argument, dass sich die Präzipitate unter den sauerstofffreien Bedingungen im Sediment auflösen und dabei den Phosphor wieder an den Wasserkörper abgeben, wurde ihr Einsatz als wenig effizient und nachhaltig eingestuft. Ganz zu Unrecht, wie eine aktuelle Studie am Groß-Glienicker See im Südwesten von Berlin belegt: In unseren – mit Finanzmitteln des Berliner Senats und im Rahmen von INKA BB* durchgeführten – Untersuchungen zeigen wir, dass die mit Eisen angereicherten Sedimente ihre Bindefähigkeit nicht verlieren. Ganz im Gegenteil: Die hohe Bindefähigkeit der obersten Sedimentschichten resultiert auf der fast 20 Jahre zurückliegenden Applikation von Eisenchlorid- und Eisenhydroxid-Salzen. Der als Nachteil beschriebene Effekt der reduktiven Auflösung von Eisenhydroxiden entpuppt sich bei genauer Betrachtung als Vorteil: Das Eisen kann sich in Richtung Sedimentoberfläche verlagern und wird nicht wie das Aluminium durch die Überlagerung mit neuen Sedimentschichten in seiner Wirkung gemindert

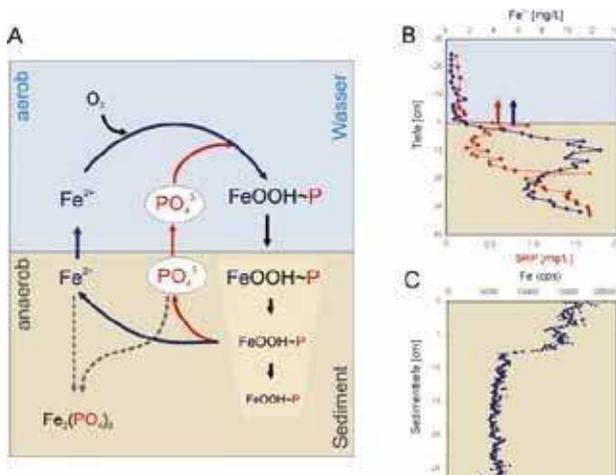


Abb. 1 Verhältnisse am Seegrund bei Zudosierung von Eisen: A. Kopplung von Eisen und Phosphor bei Eisenüberschuss, B. Porenwasserprofile von Fe²⁺ und SRP (gelöster reaktiver P) im Groß-Glienicker See, Pfeile: Diffusionsrichtung, C. Hochauflösende Messung von Eisen (Abstand zwischen zwei Messpunkten: 200 µm; cps = counts per second) an einem längs halbierten Sedimentkern mittels Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse (Messung mit ITRAX Core Scanner an der Universität Bremen).

In Abbildung 1 ist der dahinter stehende Mechanismus stark vereinfacht dargestellt (A): Da im Sediment kein Sauerstoff ist, wird ein Teil des Eisens aufgelöst und kann als Fe²⁺ zur Sedimentoberfläche und in das überstehende Wasser diffundieren. Die Porenwasserprofile zeigen daher hohe Konzentrationen von Fe²⁺ und SRP (gelöster reaktiver Phosphor) und



Belüfter im Nordbecken des Groß-Glienicker Sees, Juli 2010,

Foto: A. Kleeberg

einen starken Gradienten in der Übergangszone zwischen Sediment und Wasser (B). Beim Zusammentreffen mit Sauerstoff wird das Fe^{2+} wieder zu Fe^{3+} oxidiert und fällt aus. In diesem kurzgeschlossenen Kreislauf wird ein Teil des Phosphors ständig wieder ausgefällt und steht so nicht dem Algenwachstum in der durchlichteten Zone des Sees zur Verfügung. Dadurch reichert sich partikuläres Eisen an der Sedimentoberfläche an, wie die hochauflösenden Messungen mittels Röntgenfluoreszenzspektroskopie zeigen (C). Die Belüftung des Tiefenwassers unterstützt diesen Prozess, ist aber wahrscheinlich nicht zwingend erforderlich. Reichert sich unter reduktiven Bedingungen, wie sie im Sediment vorherrschen, gelöstes Fe^{2+} und Phosphor sehr stark an, kann es sogar zur Bildung mineralischer Eisen-Phosphor Verbindungen (z. B. Vivianit) kommen. Ob eine solche Mineralbildung möglich ist, werden weitere Untersuchungen zeigen.

Eine zentrale Rolle für das Funktionieren des kurzgeschlossenen Kreislaufs spielt Sulfat, welches in einigen Berliner und Brandenburger Gewässern kritische Konzentrationen erreicht hat. Ist ausreichend Sulfat vorhanden und wird dieses zu Schwefelwasserstoff reduziert, wird ein Teil des Eisens in sulfidischer Form gebunden und ist nicht mehr mobil. Der Phosphor wird abgegeben ohne dass genügend Eisen zur Rückfällung zur Verfügung steht. Bei der Anwendung von Fällmitteln sind daher sehr genaue Kenntnisse der geochemischen Verhältnisse in dem jeweiligen Gewässer notwendig und müssen bei der Planung von Restaurierungsmaßnahmen

berücksichtigt werden. Wissenschaftler des IGB aus dem Programmbereich „Aquatische Grenzzonen“ wollen deshalb in enger Kooperation mit Forschern des in Dänemark angesiedelten CLEAR-Projektes (Center of Lake Restoration) Ergebnisse aus der Grundlagenforschung möglichst schnell in den praktischen Gewässerschutz überführen.

Kontakt: hupfer@igb-berlin.de

*Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin (BMBF-Verbundvorhaben)

Zitate:

Egemose, S., G. Wauer, A. Kleeberg 2009.

Resuspension behaviour of aluminium treated lake sediments: effects of ageing and pH. Hydrobiologia, 636, 203–217.

Wauer, G., T. Gonsiorczyk, M. Hupfer, R. Koschel 2009a.

Phosphorus balance of Lake Tiefwareensee during and after restoration by hypolimnetic treatment with aluminium and calcium salts. Lake and Reservoir Management, 25(4), 377–388.

Wauer, G., J. Mathes, R. Koschel 2009b. Seenrestaurierung mit Aluminiumhaltigen Fällmitteln. WasserWirtschaft, 6, 38–42.

Programmbereich 2:

Milieuwechsel am Seeboden

Dr. Christof Engelhardt, Dr. Georgiy Kirillin

Wie beeinflussen hydrophysikalische Faktoren das Leben aquatischer Organismen?

Diese Frage ist in einem See unter anderem deshalb so schwer zu beantworten, weil hier die physikalischen Prozesse (z.B. Wind, Wärmeeintrag, Temperaturschichtung, Strömungen) räumlich und zeitlich besonders stark variieren. Mit Hilfe neuartiger Messtechniken ist es in den letzten Jahren gelungen, diese Variabilität im Gewässer nachzuweisen und quantitativ abzuschätzen.

Um die Zusammenhänge aufzuklären, ist es wichtig, dass Seenphysiker, aquatische Ökologen und Biogeochemiker ihre Expertisen zusammenbringen. Am IGB untersuchen Wissenschaftler aus drei Abteilungen in einem von der DFG geförderten Vorhaben, wie Heterogenität und Periodizität physikalischer Prozesse die Dynamik von Mikroorganismen und damit die Stoffumsetzungen am Seeboden beeinflussen.

Die physikalische Heterogenität eines Sees ist stark durch seine vertikale Dichteschichtung bestimmt. Die drei Grenzschichten eines Sees sind: die Wasseroberfläche, der Gewässerboden und die Temperatursprungschicht (Thermokline). Letztere wirkt als Dichtesprungschicht, die das gut durchmischte und wärmere Oberflächenwasser (Epilimnion) von dem darunter liegenden, wenig durchmischten und kälteren Tiefenwasser (Hypolimnion) abgrenzt. Der überwiegende Teil aller Energie- und Stofftransportprozesse läuft an diesen drei Grenzschichten ab.

Der Einfluss der Ränder führt in einem See zu periodischen Schwingungen, den internen stehenden Wellen (Standwellen oder „Seiches“) an der Thermokline. Dabei bewegen sich die Wassermassen gegeneinander, so dass die Schichten zu einem Zeitpunkt in verschiedenen Bereichen des Sees unterschiedliche Dicken aufweisen und diese Verteilung sich periodisch ändert. Ihre Perioden haben in Abhängigkeit von der Form und Größe des Seebeckens die Dauer von Stunden bis Tagen.

Für den vergleichsweise kleinen geschichteten Stechlinsee sind interne Wellen mit kurzen Perioden von mehreren Stunden charakteristisch. Daher unterscheiden sich die Seiche-induzierten Effekte von den langsamen Veränderungen der mikrobiellen Habitate, die in größeren Zeiträumen durch saisonale Wechsel beispielsweise der Temperatur oder der Nährstoffverfügbarkeit auftreten. Solche saisonalen Veränderungen standen bisher im Fokus der aquatischen mikrobiellen Ökologie, die bisher annahm, dass der Seeboden ein eher konstantes Milieu für Mikroorganismen darstellt.

Bislang fehlen Erkenntnisse zu den Auswirkungen von stehenden Wellen auf mikrobielle Stoffumsetzungen an der Wasser-Seeboden-Grenze und das, obwohl die Oberfläche des Seebodens der Ort höchster mikrobieller Aktivität eines Sees ist.

Unsere Daten zeigen erstmalig, dass in den obersten 15 bis 20 Zentimetern des Bodensediments eine periodische Temperaturänderung generiert wird, die eindeutig auf die stehenden Wellen des geschichteten Sees zurückzuführen ist (Abb. 2) und eine Konvektionsströmung auslöst. An Sedimentkernen haben wir unter Laborbedingungen die durch stehende Wellen ausgelösten Temperaturänderungen simuliert und ihre Auswirkungen auf den Stoffaustausch zwischen Sediment und Wasser systematisch erforscht. Außerdem entwickeln wir mikrobiologische Nachweisverfahren, mit denen im Labor die Reaktion der Bakterien in Sedimentkernen auf periodische Schwankungen der physikalischen Randbedingungen im Labor gezielt untersucht werden kann.

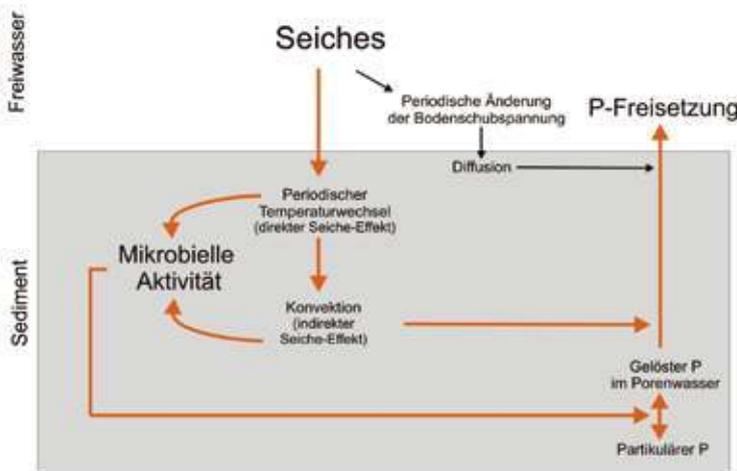


Abb. 1 Seiche-Einflüsse auf biogeochemische Prozesse, z.B. Phosphordynamik, an der Wasser-Sedimentgrenze

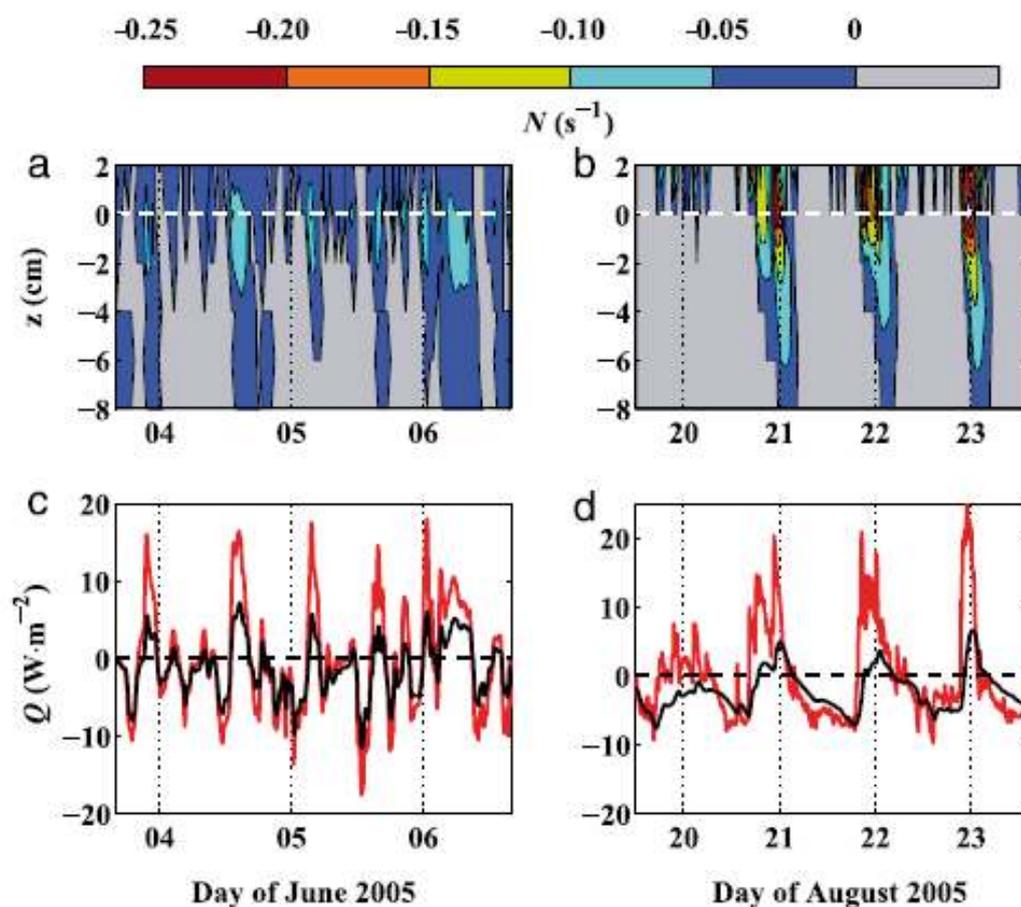


Abb. 2. Durch Seiches initiierte Dichteinstabilitäten im Stechlinsee (gestrichelte Linie zeigt die Wasser-Sediment-Grenze). Zeitlicher Verlauf instabiler Zonen am Seeboden ($N < 0$ in a, b) und die damit korrespondierenden Wärmeströme (c, d) (aus Kirillin et al. 2009).

Neben der Beschreibung und Quantifizierung sollen diese Effekte mit anderen Prozessen an der Wasser-Seeboden-Grenzfläche verglichen werden, die ebenfalls im Programmbereich „Aquatische Grenzzonen“ untersucht werden: Welches Ausmaß haben zum Beispiel im Vergleich dazu die Stofffreisetzungen durch die Aktivitäten von Chironomiden (Zuckmückenlarven), die die oberste Sedimentschicht bewohnen und durch ihre Aktivität in U-förmigen Gängen beträchtliche Stoffflüsse auslösen können? Oder wie bedeutend ist im Vergleich dazu der Austausch von Grundwasser und Seewasser?

Zitat:

Kirillin, G., Engelhardt C., Golosov, S. (2009): *Transient convection in upper lake sediments produced by internal seiching*. *Geophys Res Lett*, 36:L18601

Programmbereich 3:

Interaktion Mensch – Gewässerökosystem

Im Gespräch mit Dr. Christian Wolter, Sprecher des Programmbereichs Interaktion Mensch-Gewässerökosystem

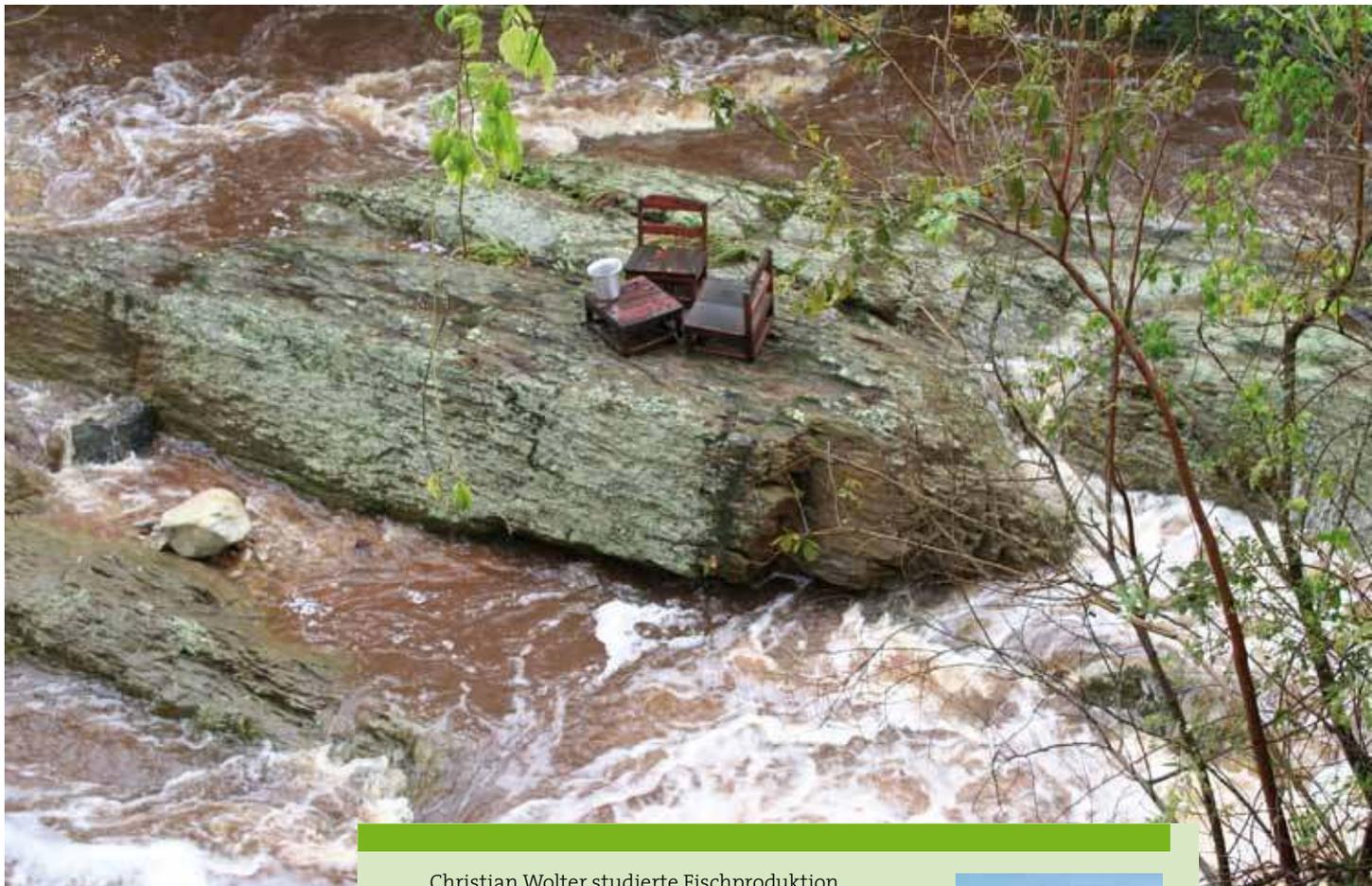
Menschen nutzen Gewässer, übernutzen sie diese auch?

Wir leben im Zeitalter des Antropozän, in dem der Mensch die Ökosysteme maßgeblich mitgestaltet. Besonders ausgeprägt ist der anthropogene Einfluss auf die Gewässer, da sich die kulturhistorische Entwicklung wesentlich entlang von Flüssen und Seen vollzog. Gewässer erfüllen grundlegende sozioökonomische Funktionen, wie Trinkwasserversorgung, Hochwasserschutz, Schifffahrt, Fischerei oder Freizeitnutzung. Dafür wurden die Gewässer vielfach modifiziert und anthropogen überprägt und sind heute Teil unserer Kulturlandschaft. Da die Nutzungsansprüche unvermindert fortbestehen und gesellschaftlich akzeptiert sind, sind auch die dafür vorgenommenen Veränderungen vieler Gewässer weitgehend irreversibel. Allerdings beeinträchtigen menschliche Nutzungen häufig ökologische Funktionen, deren Bedeutung in vielen Fällen erst unzureichend verstanden und auch ökonomisch unterschätzt wird. Eine wichtige Voraussetzung für integrative Bewirtschaftungsansätze von Gewässern sind daher natur- und sozialwissenschaftliche Untersuchungen der komplexen Interaktion des Menschen mit seiner aquatischen Umwelt. Hierbei greift disziplinäre Vorsorgeforschung zu kurz. Mensch und Gewässer bilden gekoppelte sozial-ökologische Systeme mit dem Menschen als Schlüsselart. Es ist ein inter- und transdisziplinärer Forschungsansatz notwendig, um die maßgeblichen direkten und indirekten Effekte, Wirkungen und Rückkopplungsmechanismen zwischen Mensch und Ökosystem zu identifizieren. Wie reagieren die Systeme auf den menschlichen Einfluss? Wie lassen sich erfolgreich Revitalisierungsmaßnahmen etablieren? Was macht die Fähigkeit des Ökosystems zur Selbstregulation aus?

Was ist der Forschungsansatz in dem Programmbereich Interaktion Mensch – Gewässerökosystem?

Im Rahmen dieses IGB-Programmbereiches werden wir die vielfältigen Mensch-Ökosystem-Interaktionen in und an Gewässern erforschen und daraus Managementempfehlungen ableiten, deren Umsetzung wiederum als wissenschaftliche Experimente dienen.

Den Schwerpunkt bilden große Flusssysteme. Diese sind durch Schifffahrt und strukturelle Veränderungen stark vom Menschen geprägt. Die Lebensräume vieler Tierarten haben sich verändert. Wir untersuchen die Ausbreitung der Arten und entwickeln Modelle, wie sich biotische Interaktion, Struktur- bzw. Umwelteinflüsse auf Arten, Populationen und Individuen auswirken. Aktuelle und zukünftige Forschungsbereiche am IGB umfassen die Auswirkungen der Angelfischerei, hydromorphologischer Beeinträchtigungen, die Entwicklung einer nachhaltigen Aquakultur, Umweltverschmutzung/Stoffeinträge (inklusive Pharmazeutika, Cyanotoxine) und Urbanisierung (Beispiel Berlinexperiment, Ökologie der Nacht) sowie die summarischen Effekte vielfältiger Nutzungen auf die Gewässer und ihre Lebensgemeinschaften. Die Vorsorgeforschung zielt auf die Entwicklung ökologisch orientierter Managementkonzepte für Fließgewässer, Seen und Bundeswasserstraßen. Dazu zählt auch das Vorhaben, langfristig einen „Ecosystem Service Calculator“ zu entwickeln (im Rahmen von Berlinexperiment). Dieses Modell soll dann Unterstützung leisten, die wichtigen Dienstleistungen von Gewässern objektiv bewerten zu können und ihren monetären Wert zu erfassen.



Christian Wolter: „Ein Schnappschuss zu Ecohydromorphology and Human Environment Interaction“
Foto: C. Wolter

Christian Wolter studierte Fischproduktion an der Humboldt-Universität in Berlin.

Am IGB untersucht er die Struktur und Dynamik der Fischgemeinschaft großer Fließgewässer, Wasserstraßen und urbaner Gewässer. Seine Forschung zielt darauf ab, die Wirkung verschiedener, insbesondere hydromorphologischer Umweltparameter auf die Fischgemeinschaften zu verstehen, aber auch die Umwelttoleranz einheimischer und neu einwandernder Fischarten zu erfassen sowie Schlüsselhabitats, -strukturen und -funktionalitäten für eine gewässertypspezifisch artenreiche Fischgemeinschaft zu identifizieren. Die Aufklärung dieser Schlüsselmechanismen und -strukturen gestattet es, effiziente Revitalisierungsmaßnahmen zu planen und umzusetzen. Sie ist zudem Voraussetzung für die fischbasierte Bewertung dieser Maßnahmen sowie von Gewässern allgemein. Dabei ist auch der Mensch essentieller Bestandteil des untersuchten Systems. Ein Stecknippferd sind deshalb landschaftsgeschichtliche Untersuchungen zu historischen Veränderungen der Flusslandschaften und Fischgemeinschaften, zur Aufklärung der bereits sehr lang andauernden menschlichen Einflussnahme, aber auch dem Beharrungsvermögen großer Fließgewässer.



Kontakt: wolter@igb-berlin.de

Programmbereich 3

Die Wirkung von Hochwasserwellen und Entkrautung auf das Gewöhnliche Pfeilkraut

Dr. Tatiana Sukhodolova, Christine Anlanger, Dr. Jan Köhler

Das Gewöhnliche Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) bildet in der Müggelspree dichte Bestände. Wissenschaftler des IGB untersuchen die Ursachen für die starke Ausbreitung und erforschen Methoden, die Massenentwicklung einzudämmen.

Wie die meisten Flachlandflüsse ist die Müggelspree durch eine Vielzahl menschlicher Beeinträchtigungen, insbesondere durch Begradigungen und Uferbefestigungen, Unterbrechung des Geschiebetransportes durch Querbauwerke und durch Durchflussverringern zur Versorgung von Kanalstrecken, stark verändert worden (Grünert et al. 2002). Niedrige Durchflüsse bei großen Gerinnequerschnitten führten zu geringerer Strömungsgeschwindigkeit und stärkerer Netto-Sedimentation von Schwebstoffen. Klareres Wasser bei weiterhin guter Nährstoffversorgung förderte das Wachstum von Wasserpflanzen. Deren Massenentwicklung führt im Sommer zur Anhebung des Wasserspiegels um 20 bis 40 Zentimeter, was einerseits die Konnektivität zwischen Fluss und Aue verbessert, andererseits die landwirtschaftliche Nutzung der Aue erschweren kann. Die Wasserpflanzen halten auch Nährstoffe und Planktonalgen zurück, produzieren Sauerstoff, bewirken eine erhöhte Strömungsheterogenität und schaffen somit eine Vielzahl von Mikrohabitaten. Allerdings ist die Diversität der Wasserpflanzen in der Müggelspree noch gering, nur das Gewöhnliche Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) bildet dichte Bestände.

Wir untersuchten in Feldmessungen und -experimenten sowie anhand einer numerischen Modellierung des Sedimenttransports die Ursachen für die Massenentwicklung dieser Art und wie man sie eindämmen kann.

S. sagittifolia bildet in der Müggelspree selten Blüten, aber bis zu sieben stärkespeichernde Überwinterungsknollen (Abb. 1) pro Pflanze, aus denen im nächsten Frühjahr neue Pflanzen auskeimen. Wir erforschten, inwiefern diese vegetative Vermehrung durch Abtransport oder Übersandung der Dauerformen in Hochwasserphasen vermindert wird. Außerdem wollten wir den optimalen Termin für die Entkrautung identifizieren, an dem möglichst viele Überwinterungsknollen entfernt werden können.

Wir stellten fest, dass die Keimlinge aus bis zu 20 Zentimeter tiefen Sedimentschichten auswachsen können und dass bei bordvollem Abfluss im Winter in begradigten Flussabschnitten nur wenige oberflächennahe Knollen umgelagert werden. Tendenziell kommt es hier zu einer Akkumulation in Bereichen mit lokal geringerem Reibungsgefälle und ohnehin bereits großer Abundanz der Pflanzen (Abb. 2).

Derzeitige Winterdurchflüsse sind also nicht in der Lage, die Knollen auszuwaschen oder zu übersanden. Anders in den mäandrierenden Abschnitten. In den Pools zum Beispiel ist nur ein Drittel des Querschnitts von Makrophyten bewachsen. Grund sind die heterogenen Querprofile mit großen

Wassertiefen und dort bemerkbaren bettbildenden Vorgänge. Während es in den geraden Abschnitten der Müggelspree bei bordvollem Abfluss zu keiner Änderung in Profilgeometrie und Korngrößenzusammensetzung kommt, konnten zumindest in den Scheitelpunkten der Mäander Umlagerungen von maximal 20 Zentimetern Höhe nachgewiesen werden.



Massenentwicklung von Pfeil- und Laichkraut in der Müggelspree. Foto: M. Pusch

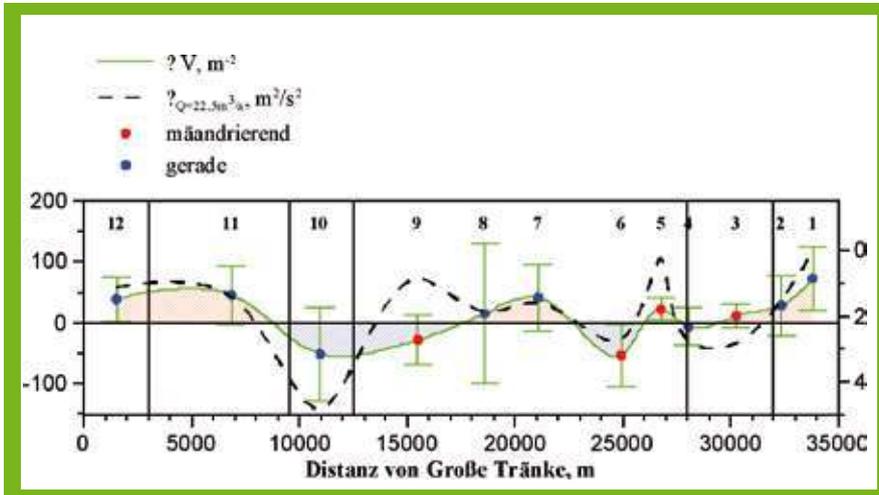


Abb. 2: Änderung der Anzahl der Überwinterungsknollen des Gewöhnlichen Pfeilkraut V in 12 untersuchten Transekten während der Winterdurchflüsse 2009 und Darstellung der transektgemittelten Sohlschubspannung τ bei einem mittleren winterlichen Durchfluss von $Q = 22,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Ein grober Grenzwert zwischen Ablagerung und Erosion von Knollen konnte bei $\tau = 2,2 \text{ N/m}^2$ festgelegt werden.

Seit 2002 werden große Strecken der Müggelspree mechanisch entkrautet, wobei die Pflanzen im Spätsommer oder Herbst knapp oberhalb der Sedimentoberkante geschnitten werden. Unsere Experimente zeigten eine Phasenverschiebung zwischen Blatt- und Knollenwachstum und eine minimale Entwicklung der Überwinterungsknollen bei Entkrautung zwischen diesen Maxima, also bereits in den frühen Sommermonaten. Bei Nutzung dieses Zeitfensters kann die

Entkrautung effektiver erfolgen, sie bleibt aber ein teurer Eingriff in das Ökosystem. Zu bevorzugen sind die weitere Verringerung der Nährstoffkonzentrationen sowie die Schaffung einer naturnahen, dynamischen Flussmorphometrie durch Anschluss weiterer Altarme, Entfernung von Uferbefestigungen und Geschiebezugabe und durch Zulassung von Hochwässern..

Zitat:

Grünert, U., Pusch, M., Hasch, B. & Braun, P. (2002): Sanierungskonzept für die Müggelspree. In: Köhler, J., Gelbrecht, J. & Pusch, M. (Eds.): Die Spree – Zustand, Probleme, Entwicklungsmöglichkeiten. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 308-315.

Kontakt: suhodolova@igb-berlin.de, anlanger@igb-berlin.de, koehler@igb-berlin.de



Abb. 1: Überwinterungsorgane des Gewöhnlichen Pfeilkrauts (*Sagittaria sagittifolia*)

Programmbereich 3

Der „Anglerknigge“ – Erster globaler Verhaltens- und Bewirtschaftungskodex für die Hobbyfischerei

Prof. Dr. Robert Arlinghaus

Angeln ist weit mehr als ein Nischenhobby. In Industrienationen sind Angler noch vor der Berufsfischerei die wichtigsten Nutzer von Binnengewässern. Auch in Entwicklungs- und Schwellenländern boomt der Sektor. Erstaunlich also, dass es zwar für die Berufsfischerei weltweite Handlungs- und Bewirtschaftungsrichtlinien gibt, aber für die Angelfischerei bisher nichts Vergleichbares formuliert wurde. Darum hat die Europäischen Binnenfischerei-Beratungskommission (EIFAC) kürzlich einen globalen Weltverhaltenskodex für die Hobbyfischerei entwickelt. Dieser „Anglerknigge“ umfasst Empfehlungen für eine umwelt- und sozialverträgliche Freizeitfischerei. Er orientiert sich an bereits existierenden, fortschrittlichen Richtlinien deutscher und internationaler Anglerverbände und anderer staatlicher Organisationen. Bei der Entwicklung des Dokuments übernahm Prof. Dr. Robert Arlinghaus vom IGB die Federführung.

Die Bedeutung der Hobbyfischerei ist bisher enorm unterschätzt worden. Ungefähr jeder zehnte EU-Bürger geht mehr oder weniger regelmäßig in seiner Freizeit auf Fischfang. Im Jahr 2002 haben rund drei Mio. Deutsche im In- oder Ausland mindestens einmal zum Vergnügen die Rute ins Wasser gehalten. Hierzulande hängen rund 52.000 Arbeitsplätze von dem Freizeitfischereisektor ab, bei einem volkswirtschaftlichen Gesamtnutzen von jährlich 6,4 Milliarden Euro. 45.000 Tonnen Fisch werden jährlich durch Freizeitangler entnommen. Das sind mindestens sechsmal mehr als durch die Berufsfischerei in Seen und Flüssen.

Trotz ihrer zentralen Bedeutung für die Nutzung, Hege und Pflege von Gewässern wird die Angelfischerei von der Politik selten als gleichberechtigter Partner zur Berufsfischerei aufgefasst. So hat sich die Welternährungsorganisation (FAO) bisher kaum mit dieser besonderen Form der Gewässernutzung auseinandergesetzt. Auch in der EU- Fischereipolitik findet die Hobbyangelei erst seit kurzem Beachtung. Und alle internationalen Richtlinien für eine nachhaltige Fischerei, wie beispielsweise der weltweit anerkannte FAO-Kodex für verantwortungsvolle Fischerei, setzen Ihren Fokus ausschließlich auf die marine Berufsfischerei.

Vor diesem Hintergrund entwickelten Experten unterschiedlichster Fachrichtungen aus 17 verschiedenen Ländern den ersten Weltverhaltenskodex für eine nachhaltige Angelfischerei in Binnen- und Meeresökosystemen. Das nun vorliegende internationale Dokument für die Angelfischerei enthält sowohl konkrete Handlungsempfehlungen als auch



allgemeine ethische und ökologische Grundsätze für die Bewirtschaftung. Ähnlich dem FAO Kodex für die Berufsfischerei ist dieser „Anglerknigge“ rechtlich nicht bindend. Dennoch geben die 13 Artikel eine wichtige Orientierung sowohl für politische Entscheidungsträger und Fischereiverwaltungen als auch für Angel- und Naturschutzorganisationen. Das ist vor allem relevant für Staaten mit einer geringen Tradition im angelfischereilichen Management.

Mit dem Dokument erhoffen sich die an der Entwicklung beteiligten Wissenschaftler, Regierungsvertreter und Manager neben einem nachhaltigen Umgang mit dem Lebensraum Wasser und den darin beheimateten Fischpopulationen auch eine erhöhte Akzeptanz der Angelfischerei in fischereipolitischen Kreisen. Die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) hat bereits Interesse am Kodex bekundet, um ihn gegebenenfalls in der Entwicklungszusammenarbeit zu nutzen. Es bleibt zu hoffen, dass auch andere Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen den Weltverhaltenskodex für die Freizeitfischerei in ihrer täglichen Arbeit anwenden.

Verhaltenskodex

Der Verhaltenskodex kann unter www.fao.org/docrep/012/i0363e/i0363e00.htm auf mehreren Sprachen abgerufen werden.

Weitere Informationen finden sich in Arlinghaus, R., Cooke, S.J., Cowx, I.G. 2010. *Providing context to the global code of practice for recreational fisheries. Fisheries Management and Ecology* (online first, DOI: 10.1111/j.1365-2400.2009.00696.x) sowie unter www.adaptfish.igb-berlin.de.

Kontakt: arlinghaus@igb-berlin.de



Abteilungen

Die Abteilung **Ökohydrologie (Prof. Dr. Gunnar Nützmann)** befasst sich mit den Austauschprozessen zwischen ober- und unterirdischem Wasser und mit den hydraulischen und hydrogeochemischen Wechselbeziehungen zwischen Gewässern und Einzugsgebieten. Die Abteilung **Limnologie von Flusseen (Prof. Dr. Norbert Walz)** erforscht die Struktur und Funktion von Flachlandflusssystemen. Adaption, Plastizität und Dynamik von Lebensgemeinschaften und nachhaltiges Gewässermanagement von Seenökosystemen ist der Forschungsinhalt der Abteilung **Limnologie Geschichteter Seen (kommissarisch Dr. Peter Casper)**. In der Abteilung **Biologie und Ökologie der Fische (Prof. Dr. Jens Krause)** wird die Struktur, Dynamik und Funktion von Fischpopulationen und -gemeinschaften in Gewässern in Wechselwirkung mit der individuellen Anpassung der Fische an bestimmte Umweltfaktoren untersucht. Die Arbeiten der Abteilung **Ökophysiologie und Aquakultur (Prof. Dr. Werner Kloas)** dienen der Schaffung wissenschaftlicher Grundlagen für eine ressourcenschonende, umweltgerechte Binnenfischerei und Aquakultur sowie für die Ökophysiologie mit dem Schwerpunkt Ökotoxikologie. Das **Zentrale Chemielabor (Dr. Jörg Gelbrecht)** erforscht biogeochemische Prozesse in Binnengewässern und Feuchtgebieten, entwickelt entsprechende Methoden und unterstützt die Forschungsabteilungen mit seiner Expertise.

Abteilung 1

Aufbau eines Hyporheischen Netzwerkes

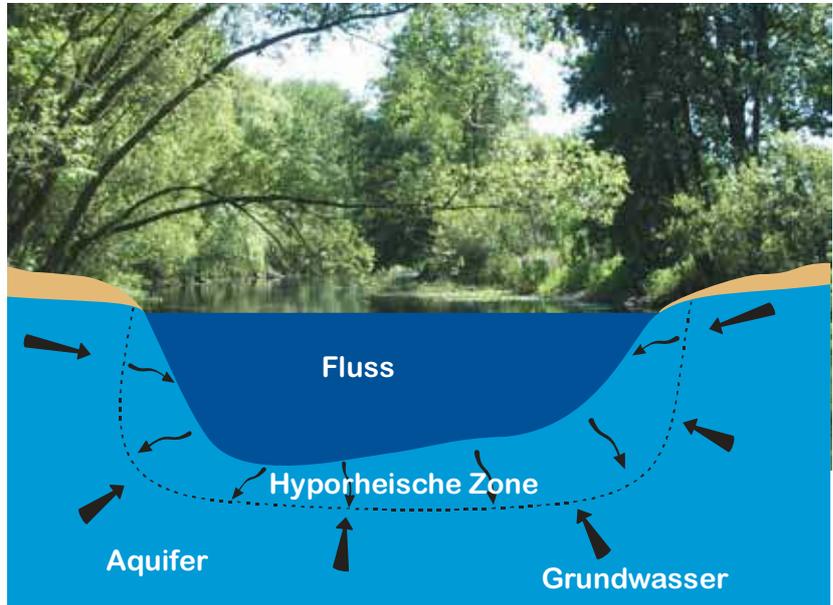
Dr. Jörg Lewandowski

Fluss und Grundwasser gut vernetzt – Aufbau des Hyporheischen Netzwerkes

Die Grenzzone zwischen Oberflächengewässern und angrenzenden Grundwasserleitern (hyporheische Zone) ist von außerordentlicher ökologischer Relevanz. Sie spielt eine wichtige Rolle in den Kreisläufen von Nährstoffen und Kohlenstoff sowie beim Schadstoff- und Energieumsatz. Während die Prozesse im Oberflächengewässer und im Grundwasser verhältnismäßig gut untersucht sind, ist das Verständnis der hyporheischen Zone noch sehr lückenhaft.

Auf Initiative des IGB haben sich Wissenschaftler unterschiedlicher Forschungsinstitute zum hyporheischen Netzwerk zusammengeschlossen. Koordiniert wird das Netzwerk von Dr. Jörg Lewandowski. Der Auftaktworkshop fand im Dezember 2009 am IGB in Berlin statt, ein Folgeworkshop wird im November 2010 stattfinden.

Ziel des Netzwerkes ist es, im deutschsprachigen Raum durch intensiven wissenschaftlichen und methodischen Austausch das Prozessverständnis zu verbessern und gleichzeitig einen zügigen Wissenstransfer in die Praxis sicherzustellen. Das hyporheische Netzwerk ist offen für alle interessierten Fachleute aus wasserwirtschaftlichen Institutionen, Behörden, Ingenieurbüros und Forschungseinrichtungen. Das Netzwerk will Praktikern eine Plattform bieten, offene Fragestellungen zu formulieren und an die Forschung zu richten, um die ambitionierten Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie umsetzen zu können. Es soll einen Kristallisationspunkt für neue Projekte darstellen, indem es verschiedene Forschergruppen multidisziplinär an wenigen Schlüsselstandorten zusammenführt. Zu diesem Zweck werden gemeinsame Workshops durchgeführt. Außerdem bietet das Netzwerk eine internetbasierte Plattform, um die einzelnen Forschungsprojekte, die jeweiligen Untersuchungsstandorte und die eingesetzten



Methoden anderen Forschergruppen bekannt zu machen und zu vernetzen. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur hyporheischen Zone sollen eine zügige Umsetzung im Wassermanagement finden.

An dem hyporheischen Netzwerk beteiligen sich folgende Institute:

- Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)
- Technische Universität Darmstadt
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)
- Universität Bayreuth, Abteilung Hydrologie
- Eawag, Schweiz

Weitere Informationen unter: www.hyporheisches-netzwerk.de
 Kontakt: lewe@igb-berlin.de

Abteilung 2

Algenentwicklung im See in Zeiten des Klimawandels

Dr. Tom Shatwell

Wissenschaftler der Abteilung Limnologie von Flusseen untersuchen die komplexen Auswirkungen des Klimawandels auf die Entwicklung von Algenblüten in Seen. Langzeitdatenreihen zum Zustand des Gewässers sind dabei eine wichtige Voraussetzung.

Seeökosysteme sind so komplex, dass es schwierig ist, genau vorherzusagen, wie stark sie von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein werden. Sicher ist, dass die Temperatur alle natürlichen Prozesse im Gewässer – mal mehr, mal weniger stark – beeinflusst.

Wir untersuchten die Effekte der Temperaturerhöhung im Müggelsee auf die Entwicklung von Algenblüten im Frühjahr. Grundlage waren die Langzeitdatenreihen, welche von der Messstation auf dem Müggelsee aufgenommen werden.

Der Winter ist eine harte Zeit für alle aquatischen Lebewesen und auch Algen wachsen bei wenig Licht und niedrigen Temperaturen kaum. Am Ende des Winters, wenn die Eisschicht schmilzt, steigen die Lichtintensität, die Tageslänge und die Temperatur jedoch schlagartig an. Unter diesen Bedingungen – viele verfügbare Nährstoffe und keine Feinde – können die Algen nahezu ungehindert wachsen. Das führt im Frühjahr zu einer Algenblüte. Diese wird unterbrochen, sobald Nährstoffe, vor allem Phosphor, knapp werden und sich das Zooplankton vermehrt, welches die Algen als Nahrung nutzt. Das Ende der Frühjahrsblüte ist der Start für das Klarwasserstadium.

Frühere statistische Arbeiten über den Klimawandel haben den Frühling immer nach dem Kalender definiert. Die globale Erwärmung ändert jedoch den Zeitpunkt (Phenologie) der Frühjahrsalgenblüte und der Eisbedeckung, deswegen wählten wir einen anderen Ansatz: Wir definierten in unseren Daten den Frühling anhand natürlicher Schlüsselereignisse: Die Frühlingsperiode für Algen beginnt mit Tauen des Eises und endet mit dem Beginn des Klarwasserstadiums. aber nicht in jedem Jahr kommt eine Eisbedeckung oder Klarwasserstadium vor, was diese Definition erschwert. Deswegen wählten wir als Beginn des Frühlings den Zeitpunkt, wenn das Wasser drei Grad erreicht und als Ende des Frühlings den ersten Wachstumsgipfel des Zooplanktons.

Diese neue Definition bringt Zusammenhänge zu Tage, die bisher vernachlässigt werden.

Nach milden Wintern beginnt der Frühling eher und die Algenblüte tritt früher ein. Diese zeitliche Verschiebung des Frühlings hin zum Jahresbeginn ist dafür verantwortlich, dass nach milden Wintern die Durchschnittstemperaturen während der Wachstumsphase der Algen niedriger sind als nach kalten Wintern. Die Klimaerwärmung sorgt demnach für niedrigere Temperaturen während der Wachstumsphase im Frühjahr.

Passend dazu haben wir beobachtet, dass kälteadaptierte Arten in Jahren mitzeitigem Frühlingsbeginn im Vorteil waren (Kieselalgen gegenüber Cyanobakterien und unter den Kieselalgen die zentrischen Formen gegenüber den pennaten).

Jedoch spielt auch die Verfügbarkeit von Nährstoffen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Algenblüten. Bei hohen Phosphatkonzentrationen ist nicht Phosphat, sondern Silizium der limitierende Nährstoff für Kieselalgen. In diesem Fall bleibt genug Phosphat für die langsamer wachsenden Cyanobakterien übrig, die Silizium nicht als Nährstoff brauchen. Wenn diese Situation nach milden Wintern auftritt, kann das überschüssige Phosphat in Kombination mit einer längeren Wachstumsphase ein Hintertürchen für Cyanobakterien öffnen: Nach der „Blüte“ der Kieselalgen kommt es zu einer Massenentwicklung von Cyanobakterien. Erreichen diese im Frühjahr eine hohe Biomasse, besteht die Gefahr, dass kein Klarwasserstadium eintritt, da die Cyanobakterien kaum von Zooplankton gefressen werden. Die Cyanobakterien dominieren dann die Algengemeinschaft im darauffolgenden Sommer und stabilisieren einen trüben, algendominierten Zustand, was eine starke Belastung von Seen bedeuten kann.

Kontakt: shatwell@igb-berlin.de

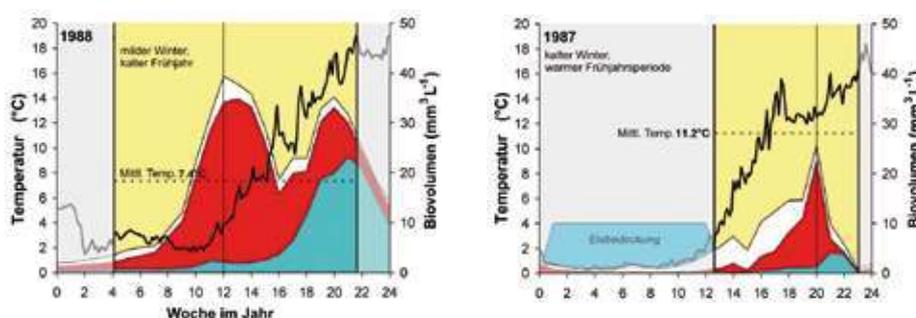


Abb. 1. Algenentwicklung während der Frühjahrsperiode (gelber Bereich) im Müggelsee. Nach einem kalten Winter mit langer Eisbedeckung (oben) ist die Frühjahrsperiode kurz und warm. Nach einem milden Winter (unten) fängt die Frühjahrsperiode früher an, ist im Mittel kühler und länger. Dies bevorzugt kalt-adaptierte Kieselalgen (rot) und öffnet bei günstigen Nährstoffbedingungen eine „Lücke“ für Blaualgen (blau-grün), die vor allem die zusätzliche Zeit zum Wachsen brauchen.

Abteilung 2

Wasserpflanzen sorgen für Durchblick

Dr. Sabine Hilt

Können Wasserpflanzen beeinflussen, ob ein See klar oder trübe ist? Sabine Hilt und ihre Kollegen werteten Daten unterschiedlicher Seentypen aus und fanden Hinweise, dass Unterwasserpflanzen nicht nur in Flachseen, sondern auch in tiefen geschichteten Seen den Klarwasserzustand stabilisieren können.

Warum gibt es in trüben Gewässern kaum Unterwasserpflanzen, in klaren aber sehr viele?

Weil die Pflanzen – wie auch an Land – genügend Licht für ihr Wachstum brauchen. Unterwasserpflanzen können wiederum gute Lichtbedingungen schaffen und den klaren Zustand eines Gewässers stabilisieren: Beispielsweise, indem sie das Aussinken von Partikeln erhöhen, das Sediment stabilisieren und die Resuspension verringern, dem algenfressenden Zooplankton Schutz vor dem Fraßdruck der Fische bieten, allelopathische, sprich algenhemmende Substanzen abgeben und direkt oder indirekt (durch den Aufwuchs) mit den Algen um die im Freiwasser verfügbaren Nährstoffe konkurrieren. Unterwasserpflanzen sind außerdem ein wichtiges Habitat für einige Raubfische, die den Bestand an zooplanktonfressenden Fischen reduzieren können. Durch diese Rückkopplung zwischen Unterwasserpflanzen und Wassertrübung kann es zum Auftreten sogenannter alternativer stabiler Zustände kommen: Entweder ist das Wasser klar mit reichlich Unterwasserpflanzen oder Algen dominieren das Gewässer und

das Wasser ist trüb. Da auch der trübe Zustand sich selbst stabilisiert, ist eine Restaurierung solcher „bistabilen“ Gewässer besonders schwierig.

Bisher wurde das Phänomen der Bistabilität nur für Flachseen beschrieben, in denen ein großer Teil der Gesamtseefläche potenziell durch Unterwasserpflanzen besiedelt werden kann. In unserer Arbeitsgruppe fanden wir Indizien dafür, dass Unterwasserpflanzen auch in tiefen geschichteten Seen und in Flachlandflüssen zu einer Stabilisierung des klaren Zustandes beitragen können.

Im Rahmen einer Kooperation mit dem Lehrstuhl für Gewässerschutz der BTU Cottbus werteten wir eine 12 Jahre umfassende Datenreihe des Brandenburger Scharmützelsees (mittlere/maximale Tiefe: 9/30 Meter, Aufenthaltszeit: 16 Jahre) aus. Dieser war zwischen 1994 und 2003 in einem trüben Zustand: sommerliche Gesamtphosphor-Konzentrationen der oberen Wasserschichten (Epilimnion) von 38 bis 57 Mikrogramm/Liter, wenige Unterwasserpflanzen und trübes Wasser mit Massentwicklungen von Cyanobakterien (Abb. 1). Im Jahr 2003 trat ein plötzlicher Anstieg der Sichttiefe auf, dem folgte – vermutlich als Konsequenz der verbesserten Lichtverhältnisse – eine schnelle Besiedlung der Uferzone (Litoral) mit Unterwasserpflanzen bis in fünf Metern Wassertiefe. Der Gesamtbedeckungsgrad mit Wasserpflanzen erhöhte sich von zehn Prozent (1994 – 2003) auf etwa 24 Prozent (2005/06). Diese Unterwasservegetation könnte in den Folgejahren signifikant zur Stabilisierung des klaren Zustandes beigetragen

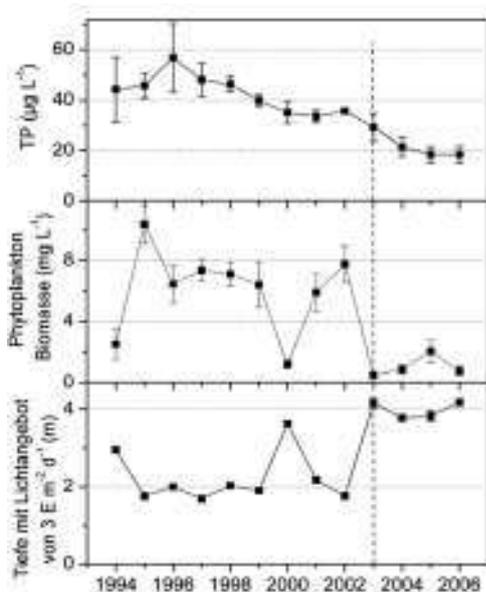


Abbildung 1. Mittelwerte der sommerlichen (Mai - August) Gesamtphosphor (TP) Konzentrationen im Epilimnion, Phytoplankton-Biomasse und Tiefe mit einer Lichtverfügbarkeit von $3 \text{ E m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ (theoretische maximale Besiedlungstiefe für submerse Makrophyten) im Scharmützelsee zwischen 1994 und 2006 (nach Hilt et al. 2010).



Abb. 2: Messungen zur Makrophytenabundanz in der Spree

Foto: S. Hilt

haben, da bei fehlender Ausbreitung der Unterwasservegetation der See trotz hoher sommerlicher Sichttiefen in den Jahren 1994 und 2000 in den nachfolgenden Jahren stets wieder in den trüben Zustand zurückgefallen war (Abb. 1).

Langzeitbeobachtungen in der Unteren Spree, die seit Mitte der Neunziger Jahre nach trüben, algendominierten Jahrzehnten klares Wasser und sehr viel Unterwasservegetation aufweist (Abb. 2), brachten uns auf die Frage, ob auch Flüsse alternative stabile Zustände in ihrer Wasserqualität aufweisen können. Wir untersuchten dies anhand von Mini-Modellen, welche die Arbeitsgruppe von Marten Scheffer und Egbert van Nes an der Universität Wageningen entwickelt hatte. Die Modelle zeigen, dass eine Bistabilität in Flüssen nicht auftritt, jedoch abrupte räumliche und zeitliche Übergänge zwischen Makrophyten- und Algendominanz möglich sind. Diese Erkenntnisse sind von

profunder Bedeutung für das Verständnis der Reaktion von Gewässern auf veränderte Umweltbedingungen und für die Planung nachhaltiger Restaurierungsmaßnahmen.

Kontakt: hilt@igb-berlin.de

Zitate:

Hilt, S., Henschke, I., Rücker, J. & Nixdorf, B. (2010). Can submerged macrophytes influence turbidity and trophic state in deep lakes? Suggestions from a case study. *Journal of Environmental Quality*, im Druck.

Hilt, S., Köhler, J., Kozerski, H.P., Scheffer, M. & Van Nes, E. (under review). Abrupt regime shifts in space and time along rivers and connected lakes systems. *Oikos*.

Abteilung 3

Cyanobakterien aus tropischen und subtropischen Regionen in norddeutschen Gewässern

Grit Mehnert, Franziska Leunert, Samuel Cirés, Dr. Klaus Jöhnk, Dr. Claudia Wiedner

Die Arbeitsgruppe von Claudia Wiedner untersucht, wie die globale Erwärmung die Biodiversität und die Dominanzverhältnisse von Cyanobakteriengemeinschaften in Seen beeinflusst.

Während der letzten Jahrzehnte haben sich einige Cyanobakterienarten aus Binnengewässern der tropischen und subtropischen Regionen bis in Gewässer der gemäßigten Klimazonen ausgebreitet. Drei dieser Arten, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Anabaena bergii* und *Aphanizomenon aphanizomenoides*, sind bis in norddeutsche Gewässer vorgedrungen. Eine weitere Art, *Aphanizomenon ovalisporum*, kommt nun auch im südlichen Europa vor. In deutschen Gewässern wurde diese bisher jedoch noch nicht gesichtet.

In Freilandstudien wurden Hinweise dafür gefunden, dass sich die invasiven Arten mit steigenden Wassertemperaturen im Zuge der globalen Erwärmung ausbreiten konnten. Bislang fehlten jedoch fundierte Kenntnisse zu deren Wechselwirkungen mit ihrem Lebensraum. Um die weitere Entwicklung ihrer Populationen sowie die der gesamten Cyanobakteriengemeinschaft einschätzen zu können, unter-

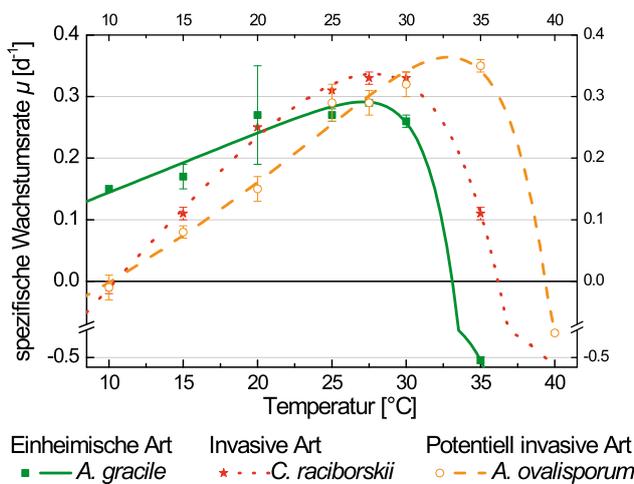


Abb. 1

Das Wachstum der drei Cyanobakterienarten entlang eines Temperaturgradienten

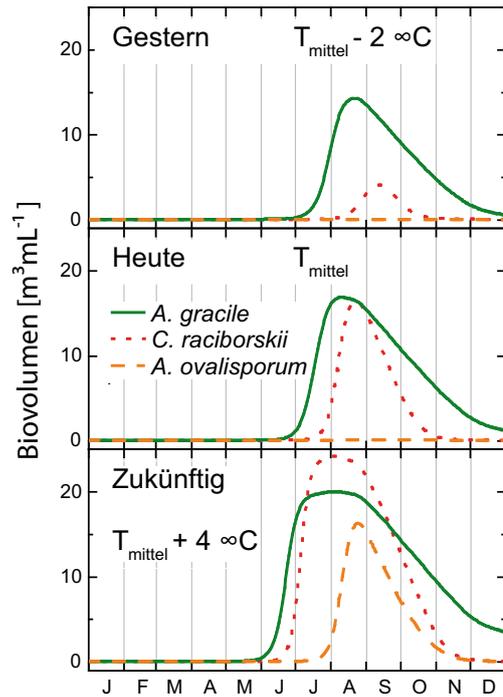


Abb. 2

Simulation der saisonalen Populationsentwicklung der drei Cyanobakterienarten für drei Temperaturszenarien.

suchten wir den Einfluss von Temperatur auf das Wachstum der invasiven Arten im Vergleich zu den heimischen Arten.

Wir isolierten Stämme invasiver und einheimischer Cyanobakterienarten aus norddeutschen Gewässern sowie von *A. ovalisporum* aus einem spanischen Gewässer und verglichen ihr temperaturabhängiges Wachstum in Kulturexperimenten. Exemplarisch sind hier die Ergebnisse für die invasive Art *C. raciborskii*, die potenziell invasive Art *A. ovalisporum* und die einheimische Art *Aphanizomenon gracile* dargestellt (Abb. 1).

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Arten je nach Temperatur in ihrem Wachstum unterscheiden: Bei Temperaturen unter 20 Grad Celsius sind die Wachstumsraten des einheimischen

Cyanobakteriums höher als die der invasiven Art, oberhalb von zwanzig Grad Celsius verhält es sich umgekehrt (Abb. 1). Steigen die Temperaturen über 27 Grad Celsius wächst die potenziell invasive Art deutlich schneller als die einheimische. Die hohen Temperaturoptima aller untersuchten Cyanobakterien lassen vermuten, dass ihre Biomassen bei einem Anstieg der Wassertemperatur zunehmen werden. Dennoch hat die einheimische Art nur bei niedrigen Temperaturen einen Konkurrenzvorteil gegenüber den tropischen Arten. Bei einem Temperaturanstieg würde die Populationsentwicklung von *C. raciborskii* und *A. ovalisporum* aufgrund ihrer höheren maximalen Wachstumsraten bei optimalen Wachstumstemperaturen stärker begünstigt werden als die von *A. gracile*.

Basierend auf den Daten zum temperaturabhängigen Wachstum wurde ein einfaches mathematisches Modell entwickelt, welches die Populationsdynamik der verschiedenen Cyanobakterienarten für drei Temperaturszenarien (früher, heute, zukünftig) simuliert (Abb. 2).

Die Modellsimulation zeigt deutlich eine Dominanzverschiebung von *A. gracile* bei niedrigeren (-2°C) Temperaturen hin zu *C. raciborskii* bei aktuellen Temperaturen bis zur Etablierung neuer Arten für zukünftige ($+4^{\circ}\text{C}$) Temperaturszenarien (Abb. 2).

Basierend auf diesen Ergebnissen lässt sich sagen, dass der Anstieg der Wassertemperaturen in den letzten Jahrzehnten die Etablierung tropischer Cyanobakterien begünstigt hat. Ein weiterer Temperaturanstieg von bis zu 4 Grad Celsius (IPCC 2007, Szenario A1F1) fördert zudem den Biomassezuwachs aller untersuchten Cyanobakterienarten. Besonders tropische Arten können dann hohe Biovolumina entwickeln.

Kontakt: c.wiedner@igb-berlin.de



Foto 1: *Cylindrospermopsis raciborskii*

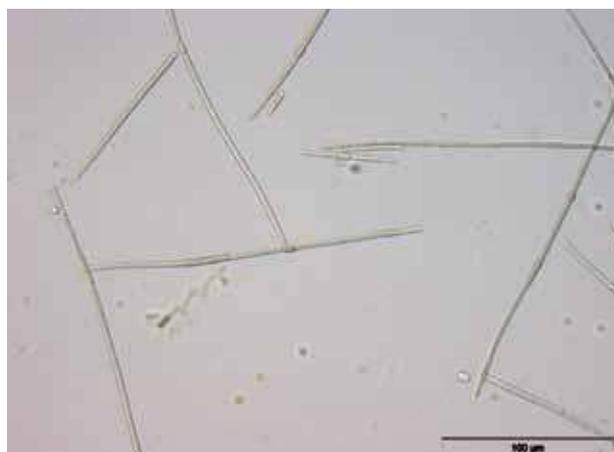


Foto 2: *Aphanizomenon gracile*

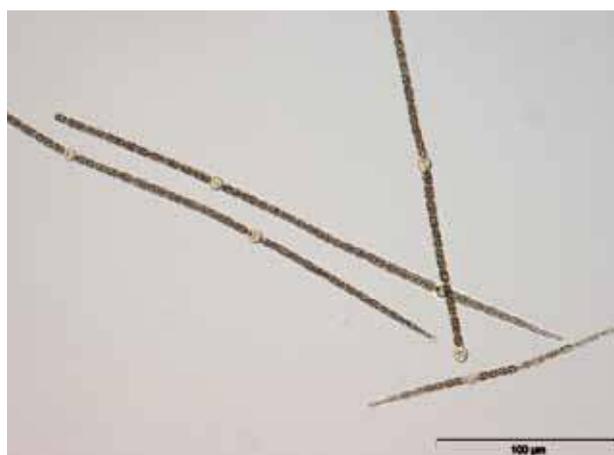


Foto 3: *Aphanizomenon ovalisporum*

Alle drei Fotos zeigen Filamente mit Heterozyten.
Foto 2 zeigt außerdem 2 Akineten. Balkenlänge: 100µm

Fotos: G. Mehnert

Abteilung 4

Wie fit ist der Fisch?

Dr. Daniela Baganz, Oliver Jauernig, Dr. Georg Staaks

FischFIT-Monitoring – Online-Fitnessanalyse bei Fischen mittels telemetrischer Sensorik

Ein unter der Haut applizierter Sensorknoten kann die Gesundheit und das Verhalten von Fischen permanent überwachen und analysieren, ohne dass der Fisch aus dem Wasser geholt werden muss. Die physiologischen Daten werden vom Tier über Funk an einen Rechner gesendet – ein stressfreier Gesundheitscheck

Die Gesundheit von Fischen, ihre Fitness oder ihr Wohlbefinden ohne Beeinträchtigung ihrer normalen Lebensabläufe zu beurteilen, ist noch immer eine große Herausforderung. Die Möglichkeiten einer direkten, kontinuierlichen und objektiven Einschätzung sind durch das Medium Wasser stark eingeschränkt. Erfahrene Fischzüchter und -forscher schwören auf die visuelle Beobachtung und die Kontrolle der Wasserparameter. Oft genug bleibt aber die Beurteilung der Fischgesundheit ein Ratespiel, und in der Praxis kommt es nicht selten zu Verlusten bevor die Beeinträchtigung festgestellt wird. Das Risiko in Aquakulturen ist besonders hoch, da sich bei hohen Besatzdichten im aquatischen Milieu Mikroorganismen schnell ausbreiten und es zur Bekämpfung von Fischkrankheiten kaum zugelassene Medikamente gibt.

Ein Team aus Agrarwissenschaftlern, Biologen, Mikrosystemingenieuren und -herstellern hat sich der Aufgabe angenommen und entwickelt ein miniaturisiertes drahtloses Multi-sensorsystem (Abb. 1), das die Fischgesundheit überwachen und analysieren kann.

Die implantierbare Sensortechnik kann erstmalig simultan mehrere physiologische und verhaltensbiologische Kenngrößen, wie Körpertemperatur, Gewebepotenzial, Gewebewiderstand, Muskelpotenzial, Herz- und Atemfrequenz erfassen. Außerdem lässt sich die Position und Bewegung (Beschleunigung) des Fisches in 3D darstellen. Ein integriertes Funkmodul überträgt die Daten an den Empfänger in der Nähe des Beckens. Von dort werden sie an eine zentrale Auswerteeinheit übermittelt. Anhand der Messdaten können die Wissenschaftler Verhaltensauffälligkeiten der Fische rasch erkennen und Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand der Tiere ziehen.

Das Sensorsystem zeichnet sich durch eine Besonderheit aus: Sein Energiespeicher lässt sich drahtlos unter Wasser wieder aufladen.

Um Probleme mit Drift und Nachkalibrierung der Sensorelemente zu vermeiden, erfolgt die Bewertung der Messwerte nach Methoden der Chronobiologie. Dazu muss das Messintervall von einer Sekunde mit großer Präzision eingehalten werden.

Zeitabschnitte von zwanzig Sekunden erfasster Daten durchlaufen eine Trendeliminierung und Autokorrelations- bzw. Powerspektral-Analyse mit nachfolgender Auswahl der Hauptperiodenlängen der Oszillation des gemessenen Parameters. Nach jedem Analysedurchlauf wird das Zeitfenster um eine Sekunde verschoben. So entsteht eine Häufigkeitsverteilung von Periodenlängen, die Grundlage weiterer Analysen mit den aus der medizinischen Forschung stammenden Methoden der chronobiologischen Regulationsdiagnostik ist.

Nach diesen bestimmt ein trainiertes Neuronales Netzwerk Regulationszustände eines oder mehrerer gemessener Parameter, die in einer zweidimensionalen Systematik nach Aktivierungsgrad von entspannt bis aktiviert und Regulationsgüte von adaptiv über konzentriert bis zu desintegriert reicht.

In gezielten Versuchen an Karpfen wird ein zweites Neuronales Netz, das dann die Häufigkeitsverteilungen der Regulationsmuster aller Parameter analysiert auf die Identifikation von gestörten Gesundheits- und Verhaltensreaktionen trainiert. unter Einwirkung positiver und negativer Stressoren bei paralleler Auswertung von Videosequenzen

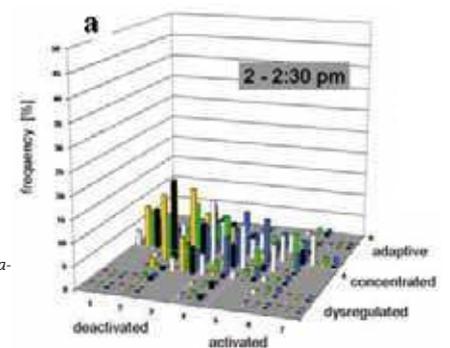


Abbildung 2: Verteilung für die Parameter x-y-z



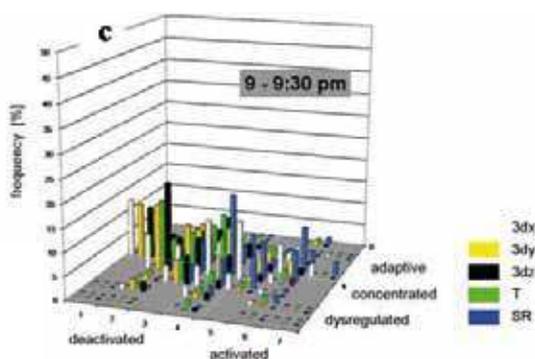
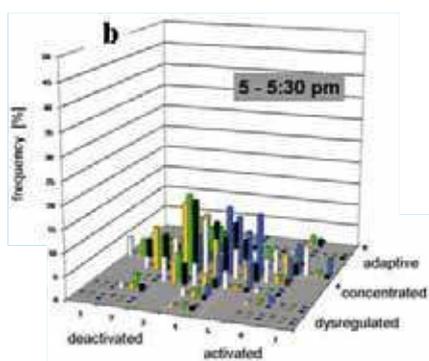
Abb. 1 Drahtloses Multisensorsystem zur Überwachung der Fischgesundheit

Abb. 2 zeigt eine solche Verteilung für die Parameter x-y-z Beschleunigung, Temperatur und Gewebewiderstand. Die analysierten Zeiträume von jeweils dreißig Minuten repräsentieren beispielsweise die Zustände:

Das Projekt wird von der Investitionsbank Berlin im Rahmen des PROFIT-Programms gefördert sowie aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung kofinanziert.

- a) 30 Minuten nach der Implantation – noch unter Narkoseeinfluss
- b) 3-4 Stunden nach der Implantation – allmähliche Erholung mit leichter Aktivierung
- c) 3 Stunden nach Eintritt der Dunkelheit – deaktivierter Ruhezustand

Kontakt: Daniela Baganz, baganz@igb-berlin.de



TRANSPLORE

Abteilung 5

TRANSPLORE

*Dr. Christoph van Ballegooy, Dr. Bernhard Rennert,
Prof. Dr. Werner Kloas*

Wissenschaftler der Abteilung Ökophysiologie und Aquakultur haben den Prototypen einer Aquaponikanlage zur kombinierten Fisch- und Gemüseproduktion entwickelt (ASTAF-PRO). Nun werden in dem Projekt TRANSPLORE Maßnahmen erprobt, wie sich die wissenschaftlichen Erkenntnisse von ASTAF-PRO erfolgreich in die Wirtschaft transferieren lassen.

Wir erarbeiten anhand eines sogenannten Aquaponiksystems die Grundlagen für eine nachhaltige Aquakultur. Der Begriff Aquaponik setzt sich zusammen aus Aquakultur (Fischproduktion) und Hydroponik (Pflanzenproduktion in Wasser ohne Boden). In einem Aquaponiksystem wird also die Zucht von Fischen mit der Kultur von Nutzpflanzen kombiniert.

Bisherige Aquaponikanlagen hatten vor allem das Ziel, die im Fischwasser enthaltenen Nährstoffe zur Düngung der Pflanzen zu verwenden. Der Prototyp am IGB arbeitet besonders ressourcenschonend, hier werden zusätzlich noch Wasser und Energie eingespart: Kühlfallen fangen das kondensierte Wasser auf, das von den Tomatenpflanzen an die Luft abgegeben wird. Dieses Wasser kann dann in den Fischkreislauf eingespeist werden. Ein Teil der Energie für den Betrieb der Anlage wird über eine Fotovoltaikanlage generiert. Außerdem entwickelten wir ein Einwegventil, das die beiden Systeme klug miteinander koppelt. Die Kühlfallen und das Einwegventil sind mittlerweile international patentiert.

ASTAF-PRO könnte besonders in ariden Regionen der Erde nachhaltig produziertes tierisches Eiweiß liefern. Doch wie können die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus dem Projekt erfolgreich in die Wirtschaft transportiert werden?

In dem Projekt TRANSPLORE dient ASTAF-PRO als Pilotbeispiel, um den Aufbau eines Transfernetzes mit kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) im Bereich Landschaftsnutzung in Berlin-Brandenburg zu optimieren.

Projektpartner ist das Leibniz-Institut für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. An den beiden Instituten wird beispielhaft eine institutsübergreifende organisatorische Struktur des Transfermanagements etabliert sowie eine regional und sektoral angepasste Palette von Transfermethoden erprobt. Transferexperten koordinieren die Vernetzung mit KMUs.



*Die Zucht von Tilapia (*Oreochromis niloticus*) und Tomaten unter einem Dach spart Wasser und Dünger*

Foto: Jungeblott.

Eine professionelle Öffentlichkeitsarbeit ebenso wie eine rechtliche und marktanalytische Begleitung sichern eine erfolgreiche Umsetzung. Der Prozess wird extern begleitet und evaluiert.

Das Ergebnis von TRANSPLORE soll ein Portfolio von wissenschaftsbasierten Dienstleistungen – das Transferangebot der Institute – sein. Dieses Angebot soll über die Projektlaufzeit hinaus erweitert und gegebenenfalls durch Einbinden anderer Institute ergänzt werden. Darüber hinaus möchten die Wissenschaftler die Resultate der Evaluation verwenden, um den Wissenstransfer auf strategischer Ebene dauerhaft zu verstetigen.

Kontakt: vanballegooy@igb-berlin.de





Veranstaltungen

Veranstaltungen

50 Jahre Gewässerforschung am Stechlinsee

Am 14. Mai 2009 veranstaltete das IGB einen Festakt anlässlich des 50-jährigen Bestehens einer Forschungsstelle für Limnologie am Stechlinsee.

Anlass der Gründung war der Bau des ersten Atomkraftwerkes in Deutschland am Ufer des Nehmitzsees. Für Kühlzwecke wurden dem See täglich fast 300 Millionen Liter Wasser entnommen, durch das Kraftwerk gepumpt und anschließend zehn Grad Celsius wärmer als das Seewasser in den Stechlinsee eingeleitet. Die wissenschaftlichen Planer des Kernkraftwerkes waren sich bewusst, dass dies nicht ohne Auswirkungen für das sensible Ökosystem des bedeutenden Klarwassersees bleiben würde und initiierten den Aufbau einer Forschungsstelle für Limnologie.

So entstand am 12. März 1959 in Jena (Thüringen) und Neuglobsow (Brandenburg) auf Initiative des Forschungsrates der DDR und namhafter Akademiemitglieder die „Forschungsstelle für Limnologie der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin“. Später wurde die Abteilung in das Zentralinstitut für Mikrobiologie und experimentelle Therapie Jena der Akademie der Wissenschaften der DDR überführt.

Seit 1992, nach sehr guter Bewertung durch den Wissenschaftsrat der Bundesrepublik Deutschland, gehört die limnologische Forschungsstätte am Stechlin als Abteilung „Limnologie Geschichteter Seen“ zu dem damals neu gegründeten Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). In den letzten 50 Jahren haben die Forscher viel zum besseren Verständnis der komplexen Prozesse in Seen beigetragen.

Die Veranstaltung begann mit einem Festkolloquium im Stechlinsee-Center Neuglobsow. Nach einer Begrüßungsrede von Klement Tockner, Direktor des IGB, folgten Vorträge von Prof. Dr. H. Cypionka vom Institut für Chemie und Biologie des Meeres der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg sowie von Prof. Dr. J. Benndorf, Institut für Hydrobiologie der Technischen Universität Dresden und Prof. Dr. R. Koschel, der 16 Jahre lang Leiter der Abteilung „Limnologie Geschichteter Seen“ in der Forschungsstelle des IGB am Stechlinsee war. Anschließend wurde auf dem Gelände des IGB am Ufer des Stechlinsees weitergefeiert.



Informationsveranstaltung: Cyanobakterien in Berliner Seen

Aufklären im kalten Nass: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler stürzten sich am 28. Mai bei niedrigen Temperaturen und starkem Wind in die Fluten des Berliner Müggelsees. Mit dieser ungewöhnlichen Aktion wenden sich die Wissenschaftler gegen Panikmache gegenüber Cyanobakterien und wollen über deren Verbreitung und Gefahren informieren. Denn, wer sich auskennt, kann selbst entscheiden, ob ein See badetauglich ist: Ein Informationsflyer, der an Berliner Strandbädern ausliegen soll, gibt Badenden Hintergrundinformationen und Hinweise, ob und wann bedenkenlos gebadet werden kann.

Die Veranstaltung wurde gemeinsam vom IGB, den Berliner Wasserbetrieben, dem Kompetenzzentrum Wasser, dem Umweltbundesamt, der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz und der BTU Cottbus organisiert.

Dialog am Müggelsee: Gewässer im Klimastress

Welche Auswirkungen hat der Klimawandel für unsere Gewässer?

Darüber diskutierten am 5. Juni Wissenschaftler mit Vertretern aus Politik und Verwaltung beim zweiten „Dialog am Müggelsee“ im IGB in Berlin. Die globale Erwärmung hat insbesondere zur Folge, dass weniger Wasser in der Landschaft gehalten wird.

Brandenburg ist in seinem Wasserhaushalt mittlerweile vergleichbar mit Gebieten wie der russischen Steppe oder den subtropischen Zonen Afrikas. In der Uckermark sind einige Seen schon ausgetrocknet, weil der Grundwasserspiegel um 2,50 Meter abgesunken ist. „Grundsätzlich bedeutet ein Rückgang des Lebensraumes auch das Aussterben von Arten“,

sagte Prof. Mathias Freude, Präsident des Landesumweltamtes in Brandenburg. Nicht nur die Wassermenge geht zurück, das Wasser wird auch wärmer: Kälteliebende Arten wie zum Beispiel die Forelle fühlen sich bei uns zunehmend unwohl. Besonders heiße Sommer mit wenig Wasser machen diesen Arten zu schaffen. Andere Arten hingegen könnten sich in Zukunft ausbreiten. Auch im Winter haben höhere Temperaturen Einfluss auf den Zustand von Gewässern: Anhand mathematischer Modelle können Wissenschaftler des IGB abschätzen, mit welcher Wahrscheinlichkeit beispielsweise der Müggelsee in den nächsten hundert Wintern eisfrei sein wird. In den letzten fünfzig Jahren lag die Wahrscheinlichkeit bei zwei Prozent. Die Klimaszenarien des IGB sagen für den Zeitraum von 2071 bis 2100 voraus, dass die Wahrscheinlichkeit eines eisfreien Winters am Müggelsee bei mindestens sechzig Prozent liegt. Das entspricht einer geografischen Verschiebung des Müggelsees in südliche Richtung um etwa 800 Kilometer. „Das ist so, als würde man den Müggelsee von Berlin nach Verona in Italien beamten“, sagte Dr. Rita Adrian.

„In Zukunft wird es wichtig sein, Anpassungsstrategien für Gewässer zu entwickeln“, sagt Corinna Hornemann vom Umweltbundesamt (UBA). Auch MdB Horst Meierhofer (FDP) weiß um die Wichtigkeit des Themas, aber auch, wie schwierig es ist, dem Thema Klimaschutz gegenüber anderen Themen hohe politische Priorität einzuräumen.

**Lange Nacht der Wissenschaften:
Biologische Vielfalt – entdecken, erleben
und erforschen in Berlin**

In einer bundesweit einmaligen Initiative haben sich die Freie Universität Berlin, der Botanische Garten und Botanisches Museum Berlin, das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, das Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, das Museum für Naturkunde Berlin und die Universität Potsdam zusammengeschlossen und das Berliner Genom-Zentrum für Biodiversitätsforschung gegründet. Ziel ist es, Berlin zu einem nationalen Standort moderner Biodiversitätsforschung auszubauen. Mit Hightech-Geräten zur Genomanalyse ausgestattet, ermöglicht das Zentrum den Forschern, deutlich schneller und umfassender als bisher die gesamte Vielfalt des Lebens zu erforschen: bedrohte Tier- und Pflanzenarten, Mikroorganismen und die Erbinformation ausgestorbener Arten ebenso wie Veränderungen der genetischen Information aufgrund von Umwelt und Klimawandel.

Klement Tockner erläutert auf der Langen Nacht der Wissenschaften der Besuchergruppe von Wissenschaftsattachés die kombinierte Fisch- und Gemüsezücht (ASTAF-PRO)
Foto: IGB

Zur „Langen Nacht der Wissenschaften“ am 13. Juni 2009 präsentierte sich das Projekt in der Urania erstmals der Öffentlichkeit. Die Veranstaltung war auch ein Anfahrtspunkt der Besuchertour für Wissenschaftsattachés der internationalen Botschaften.

In einem Podiumsgespräch diskutierten die vier Institutsdirektoren mit Wissenschaftssenator Jürgen Zöllner über Berlin als nationalen Standort der Biodiversitätsforschung.

In „Wissenschaftlichen Salongesprächen“ hatten Interessierte die Möglichkeit, mit Wissenschaftlern über gesellschaftsrelevante Themen zu sprechen: Angeln – Artenvielfalt im Wasser nutzen und schützen; Ist Aquakultur die Lösung gegen die Überfischung der Meere? Bedenkenlos baden – Wie gefährlich sind Cyanobakterien und „Blaualgae“; Lebensadern für Mensch und Tier: Der Zustand der Flüsse in Europa; Der Verlust der Nacht: Welche Auswirkungen hat die zunehmende Beleuchtung unserer Nächte auf Mensch und Tier?

Wissenschaftler präsentierten anschaulich ihre Forschung zu den Themen Arterhaltung und Wiedereinbürgerung des Störs in Deutschland; Pharmaka in unseren Gewässern; Fische und Tomaten unter einem Dach; Das Leben im Wassertropfen; Warum wir Moore brauchen.

Kinder konnten im Riesenangelspiel einheimische Fischarten angeln und im Raum der Nacht des Projektes „Verlust der Nacht“ im Dunkeln tasten, hören, riechen und den Geschichten eines Märchenerzählers lauschen.





Podiumsdiskussion zum
Parlamentarischen Abend der Leibniz-
Gemeinschaft
„Wissen schafft Werte“
Dr. Björn Christensen,
Prof. Frieder Meyer-Krahmer,
Prof. Günther Tränkle,
Prof. Werner Kloas,
Dr. Petere Strunk (v. re.).

Parlamentarischer Abend der Leibniz-Gemeinschaft...

Der Parlamentarische Abend der Leibniz-Gemeinschaft stand 2009 unter dem Motto: „Wissen schafft Werte“. Die Veranstaltung am 16. Juni zeigte, wie Forschungsergebnisse zu Innovationen und neuen Produkten führen. Das IGB stellte an einem Stand ein Modell der Aquaponik - Anlage zur emissionsarmen gemeinsamen Produktion von Fischen und Tomaten vor. Werner Kloas diskutierte außerdem im Podiumsgespräch unter anderem mit dem BMBF-Staatssekretär Frieder Meyer-Krahmer und Günther Tränkle, FBH-Direktor und Präsidiumsbeauftragter der Leibniz-Gemeinschaft für Wissens- und Technologietransfer über die Möglichkeiten, „wie aus Wissen Werte werden“.

... und Science meets Parliament

Bei dieser Veranstaltung werden Abgeordneten des Deutschen Bundestages im Umfeld des Parlamentarischen Abends persönliche Gespräche mit Leibniz-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern zu unterschiedlichen gesellschaftlich-relevanten Themen angeboten. Sieben Wissenschaftler des IGB beteiligten sich daran. MdB Dr. Christel Happach-Kasan (FDP) äußerte sich im Interview mit dem „Verbundjournal“ zu dieser Veranstaltung:

„Mir hat die Kombination von Parlamentarischem Abend und dem Gespräch mit Prof. Kloas vom IGB im Rahmen von „Science meets Parliament“ sehr viel gebracht. Ich konnte mir das Prinzip der Aquaponik-Anlage zuerst auf dem Stand anschauen und im Gespräch dann die Fragen zu politischen Handlungsoptionen vertiefen. Das Gespräch allein hätte mir nicht so viele Einblicke verschafft. Informationen müssen komprimiert sein, das Wesentliche herausstellen und sie sollten gegebenenfalls politischen Handlungsbedarf aufzeigen.“

Leibniz-Woche der Biodiversität

Vom 14.–20. September fand erstmalig die Leibniz-Woche der Biodiversität mit Aktionen in ganz Deutschland statt. Das IGB beteiligte sich am 19. September und präsentierte seine Forschung zusammen mit dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) und dem Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) im Museum für Naturkunde Berlin (MfN).

Tag der offenen Tür

Am 13. September öffnete das IGB seine Türen für die interessierte Öffentlichkeit; Zeitgleich zum Friedrichshagen Festival „Dichter dran“ und zum Tag des offenen Denkmals.

Hunderte von Besuchern nutzten die Gelegenheit, einmal hinter die Kulissen der Forschung zu schauen und staunten über die großen Störe und andere Fische in der Aquarienhalle, die Wellenmaschine (dort untersuchen Wissenschaftler, wie sich von Schiffen verursachte Wellen auf Lebewesen im Gewässer auswirken) und über Techniken zum Fischfang. Im Labor zum Anfassen gab es Mitmachexperimente für junge Forscher. Im Reisenangelspiel konnten Kinder einheimische Fische angeln und im Gewächshaus erklärten Wissenschaftler dem interessierten Publikum die kombinierte Fisch- und Tomatenzucht. Einmal direkt mit Wissenschaftlern zu Themen aus der Gewässerforschung zu diskutieren – diese Gelegenheit bot sich bei den „Wissenschaftlichen Salongesprächen“.

Im Hauptgebäude stellten Schüler der Merian Oberschule in Köpenick Kunstwerke zum Thema Gewässerforschung aus und auch die Vielfalt der Bilder und Motive zeigte, wie abwechslungsreich und spannend Gewässerforschung sein kann.

Personalia

Neuer Leiter der Abteilung „Biologie und Ökologie der Fische“

Jens Krause ist seit dem 1. April 2009 neuer Leiter der Abteilung Biologie und Ökologie der Fische mit einer W3-Professur für Fischökologie an der Humboldt-Universität Berlin. Er tritt damit die Nachfolge von Prof. Frank Kirschbaum an, der zum 30. September 2007 seine Tätigkeit im IGB beendet hatte. Prof. Krause ist Verhaltensökologe und beschäftigt sich seit über zehn Jahren mit dem Schwarmverhalten von Fischen und Menschen, zuletzt von 2004 bis 2009 als Professor of Behavioural Ecology an der University of Leeds in England. Auch am IGB möchte er dieses Forschungsgebiet fortführen.



Neue Pressesprecherin des IGB

Nadja Neumann ist seit Februar 2009 verantwortlich für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des IGB. Frau Neumann ist Veterinärmedizinerin und hat zuletzt in der Arbeitsgruppe von Prof. Werner Kloas an einer Dissertation gearbeitet. Neben der Arbeit belegt sie den postgradualen Masterstudiengang Wissenschaftsmarketing an der TU-Berlin.



Koordinatorin des IGB- Doktorandenprogrammes

Kirsten Pohlmann ist die Koordinatorin des in 2009 etablierten Doktorandenprogrammes des IGB. Dr. Pohlmann hat 2002 zum Thema: „When the night comes: Non-visual predator-prey interactions in fish“ an der Universität Konstanz promoviert. Mehr zum IGB-Doktorandenprogramm ist auf der Seite 15 nachzulesen.



Claudia Wiegand aus der Abteilung „Ökophysiologie und Aquakultur“ hat an der Universität Odense, University of Southern Denmark, per 1.11.2009 eine Professur angetreten. Die einstige Juniorprofessorin für molekulare Ökotoxikologie der Humboldt-Universität Berlin wird sich auch am neuen Arbeitsplatz dem Thema der aquatischen Ökotoxikologie widmen.



Neue Mitarbeiter 2009

(Arbeitsvertrag mind. 12 Monate)

Direktorat	
Neumann, Nadja	Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Pohlmann, Kirsten	IGB-Doktorandenprogramm
Verwaltung/Technik	
Kehling, Beatrice	Elternzeitvertretung für Jenny Liedtke
Liebich, Carina	Auszubildende
Abt. 1 Ökohydrologie	
Angermann, Lisa	Wissenschaftlerin
Gabriel, Katharina	Wissenschaftlerin
Bernhardt, Juliane	Doktorandin
Perkin, Elizabeth K.	Doktorandin
Andrä, Jessica	Sachbearbeiterin
Heller, Stefan	Techniker
Abt. 2 Limnologie von Flusseen	
Joop, Fred	Wissenschaftler
Natho, Stephanie	Wissenschaftlerin
Porst, Gwendolin	Wissenschaftlerin
Wetzig, Annett	Wissenschaftlerin
Eigmann, Falk	Doktorand
Hürdle, Jens	Doktorand
Lorenz, Stefan	Doktorand
Mahdy, Aldoushy Abdel Karim Ahmed	Doktorand
Filter, Wolfgang	Techniker
Schreiber, Jürgen	Techniker
Tonnolla, Diego	Techniker

Abt. 3 Limnologie Geschichteter Seen	
Wannicke, Nicola	Wissenschaftlerin
Weser, Aline	Wissenschaftlerin
Leunert, Franziska	Doktorandin
Abt. 4 Biologie und Ökologie der Fische	
Krause, Jens	Abteilungsleiter
Kail, Jochem	Wissenschaftler
Schlüter, Maja	Wissenschaftler
Emmrich Matthias	Doktorand
Clément, Romain	Doktorand
Joop, Susanne	Sekretärin
Vogt, Asja	Technische Mitarbeiterin
Abt. 5 Ökophysiologie und Aquakultur	
Hoffmann, Frauke	Doktorandin
Wrede, Jenny	Doktorandin
Zentrales Chemielabor	
Dieter, Daniela	Doktorandin

Mitarbeiter Altersteilzeit und im Ruhestand in 2009	
Altersteilzeit	
Albrecht, Gerda	Verantwortliche Personalangelegenheiten, Verwaltung
Bungartz, Heinz	Wissenschaftler, Ökohydrologie
Dalchow, Johanna	Technische Mitarbeiterin, Limnologie Geschichteter Seen
Kobisch, Barbara	Sekretärin, Ökophysiologie und Aquakultur
Ruhestand	
Carl, Peter	Wissenschaftler, Limnologie von Flusseen



**ORGANISATION
UND ZAHLEN**

Struktur

Das Leibniz-Institutes für Gewässerökologie und Binnenfischerei

im Forschungsverbund Berlin e.V.

Wissenschaftlicher Beirat	Direktor <i>Klement Tockner</i> Wissenschaftlicher Assistent <i>Stephan Pflugmacher</i>	Geschäftsführer Forschungsverbund Berlin e.V. <i>Falk Fabich</i>
----------------------------------	--	--

Abteilungsleiter

Abteilung I Ökohydrologie <i>Gunnar Nützmann</i>	Abteilung II Limnologie von Flussesseen <i>Norbert Walz</i>	Abteilung III Limnologie Geschichteter Seen <i>(Stechlin-Neuglobsow)</i> <i>Peter Casper (kommissarisch)</i>	Abteilung IV Biologie und Ökologie der Fische <i>Jens Krause</i>	Abteilung V Ökophysiologie und Aquakultur <i>Werner Kloas</i>	Zentrales Chemielabor <i>Jörg Gelbrecht</i>
--	---	---	--	---	---

Verwaltung und Infrastruktur

Bibliothek <i>Christine Große</i>	Verwaltung <i>Gisela Krätsch</i>	Informatik <i>Johannes Hochschild</i>	Öffentlichkeitsarbeit <i>Nadja Neumann</i>	Koordination Doktorandenprogramm <i>Kirsten Pohlmann</i>
---	--	---	--	--

Mitgliederliste des Wissenschaftlichen Beirats des Leibniz-Institutes für Gewässerökologie und Binnenfischerei 2009

Helmut Erich Segner Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats seit 10.09.2003 <i>Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin am Institut für Tierpathologie, Universität Bern</i>	Reiner Eckmann <i>Limnologisches Institut, Universität Konstanz</i>	Stefan Peiffer <i>Lehrstuhl für Hydrologie, Universität Bayreuth</i>
Gudrun Brockmann Stellvertreterin Patrick Hostert <i>Institut für Nutztierwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin</i>	Uwe Grünewald <i>Fakultät Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik, Brandenburgische Technische Universität Cottbus</i>	Roland Psenner <i>Institut für Ökologie Limnologie, Universität Innsbruck</i>
Ellen van Donk <i>Department of Food Web Studies, Institute of Ecology, Nieuwersluis Niederlande</i>	Janet Hering <i>Direktorin der Eawag, Dübendorf Schweiz</i>	Rüdiger Schulz <i>Department of Biology Endocrinology & Metabolism Section, Utrecht University</i>
Patrick Hostert <i>Geographisches Institut /Geomatic, Humboldt-Universität zu Berlin</i>	Thomas Weisse <i>Institut für Limnologie, Österreichische Akademie der Wissenschaften</i>	



Klement Tockner
Direktor



Falk Fabich
Geschäftsführer



Stephan Pflugmacher
Wiss. Assistent

Abteilungsleiter



Gunnar Nützmann



Norbert Walz



Peter Casper



Jens Krause



Werner Kloas



Jörg Gelbrecht

Verwaltung und Infrastruktur



Christine Große



Gisela Krätsch



Johannes Hochschild



Nadja Neumann



Kirsten Pohlmann

Mitarbeitervertretungen:

Betriebsrat:

Elke Zwirnmann, (*Vorsitzende*)
Christof Engelhardt (*Stellvertreter*) und
GBR-Mitglied)
Marén Lentz
Thomas Hintze
Georg Staaks
Kerstin Schäricke (*GBR-Mitglied*)
Gwendolin Porst

Ombudsmann „Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“

Michael Hupfer

Gleichstellungsbeauftragte

Angela Krüger,
Bettina Hübner (*Kiergaßner*)

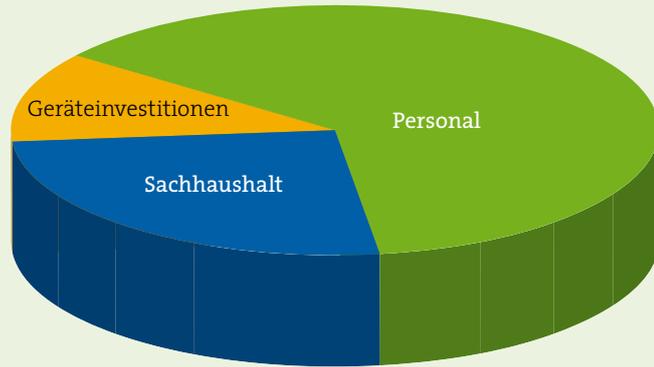
Doktorandenvertreter

Friederike Gabel
Thomas Klefoth
Nike Sommerwerk

Finanzen

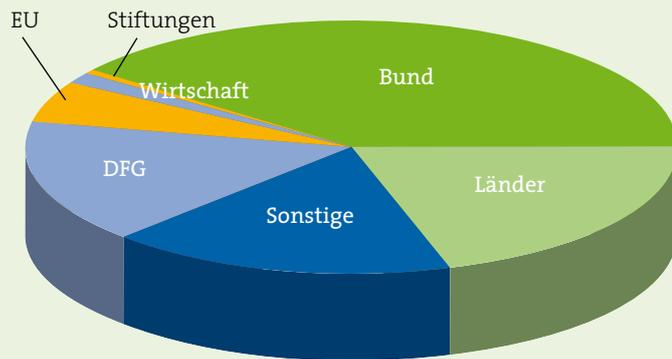
Haushalt gesamt 2009 in T EURO

gesamt.	10.400
davon Personal	6.500
davon Sachhaushalt	2.700
davon Geräteinvestitionen.	1.200



Drittmittel gesamt in T EURO

gesamt (vom FVB verwaltet)	3.294
davon Bund.	1.302
davon Länder.	672,2
davon DFG	523,5
davon Wirtschaft/nicht-öffentlich	43,8
davon EU/international.	171,00
davon Stiftungen	14,9
davon Sonstige	566,2
Drittmittel inkl. fremdverwaltete	3.536

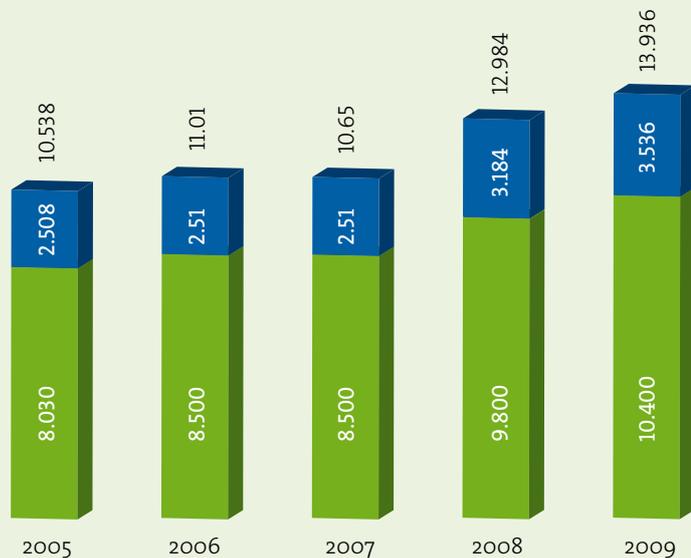


Gesamtbudget	13.936
Drittmittel	3.536
Haushalt.	10.4

Budget-Entwicklung 2005-2009

in T EURO

- Haushalt
- Drittmittel



Für alle Angaben gilt:
Stichtag 31.12.2009

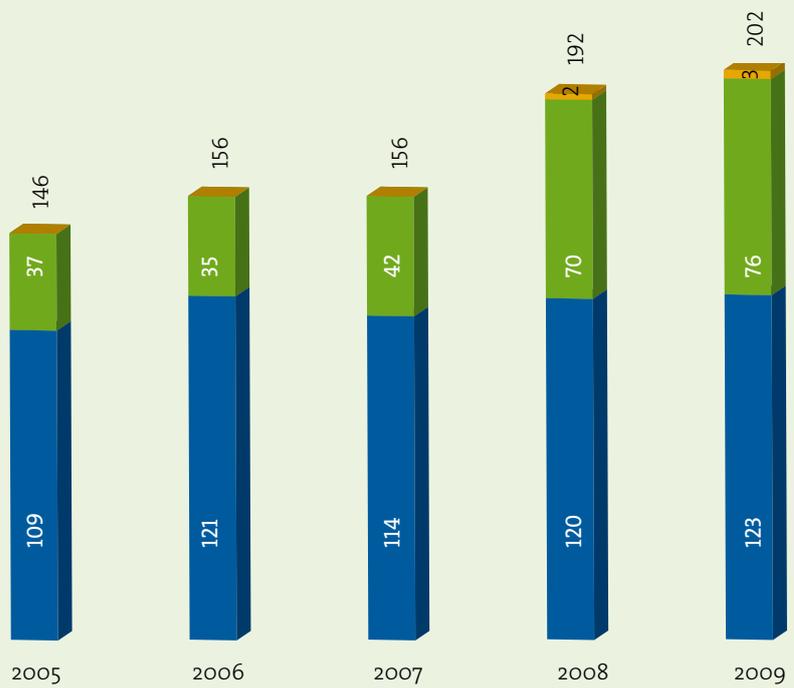
Mitarbeiter

Mitarbeiter 2009

gesamt.	202
davon Wissenschaftler (inkl. Doktoranden).	123
davon Doktoranden	40
sowie Stipendiaten.	16

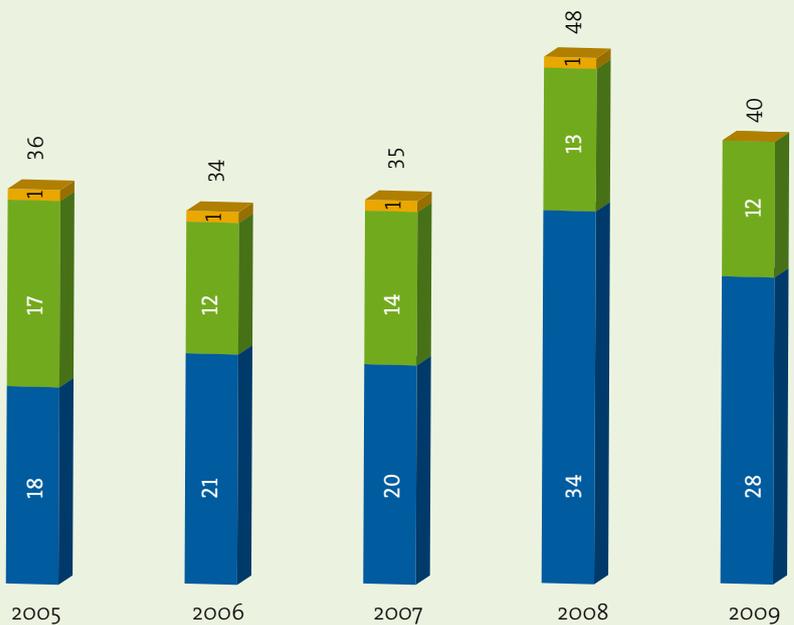
Mitarbeiter-Entwicklung 2005–2009

- Auszubildende
- nichtwissenschaftlich Beschäftigte
- Wissenschaftler inkl. Doktoranden



Doktorandenförderung 2005–2009

- Institutsstipendiaten
- Fremdstipendiaten
- angestellte Doktoranden



Aktivitäten

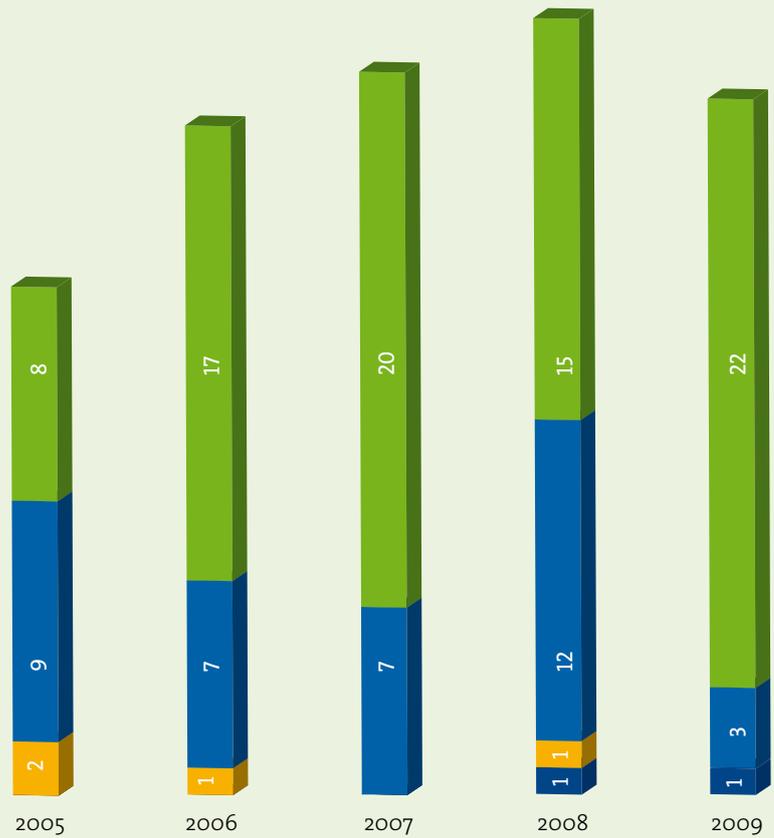
Publikationen Entwicklung 2005–2009

- Artikel in referierten Zeitschriften
- Monografien



Abschlüsse

- Diplom-Masterarbeiten und Bachelorarbeiten
- Dissertationen
- Habilitationen
- Rufe an institutseigene Mitarbeiter



Für alle Angaben gilt:
Stichtag 31.12.2009

Publikationen in referierten Zeitschriften mit Impact Factor

- ACUÑA, V. & TOCKNER, K. 2009. Surface-subsurface water exchange rates along alluvial river reaches control the thermal patterns in an Alpine river network. *Freshwater Biology*, 54: 306-320.
- ALMADA, V., ROBALO, J., LEVY, A., FREYHOF, J., BERNADI, G., & DOADRIO, I. 2009. Phylogenetic analysis of Peri-Mediterranean blennies of the genus *Salaria*: molecular insight on the colonization of freshwaters. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 52: 424-431.
- ALOS, J., ARLINGHAUS, R., PALMER, M., MARCH, D., & ALVAREZ, I. 2009. The influence of type of natural bait on fish catches and hooking location in a mixed-species marine recreational fishery, with implications for management. *Fisheries Research*, 97: 270-277.
- ARLINGHAUS, R., KLEFOTH, T., COOKE, S. J., GINGERICH, A. J., & SUSKI, C. 2009. Physiological and behavioural consequences of catch-and-release angling on northern pike (*Esox lucius*). *Fisheries Research*, 97: 223-233.
- ARLINGHAUS, R., SCHWAB, A., COOKE, S. J., & COWX, I. G. 2009. Contrasting pragmatic and suffering-centred approaches to fish welfare in recreational angling. *Journal of Fish Biology*, 75: 2448-2463.
- ARMANINI, A., RIGHETTI, M., GRISENTI, P., SCHNAUDER, I., & WILSON, C. A. M. E. 2009. Discussion: Direct measurement of vegetation resistance in prototype scale. *Journal of Hydraulic Research*, 47(3): 384-385.
- BACHMAIR, S., WEILER, M., & NÜTZMANN, G. 2009. Controls of land use and soil structure on water movement: lessons for pollutant transfer through the unsaturated zone. *Journal of Hydrology*, 369: 241-252.
- BALLOT, A., KOTUT, K., NOVELO, E., & KRIENITZ, L. 2009. Changes of phytoplankton communities in Lakes Naivasha and Oloidien, examples of degradation and salinization of lakes in the Kenyan Rift Valley. *Hydrobiologia*, 632: 359-363.
- BAUER, N., BLASCHKE, U., BEUTLER, E., GROSS, E., JENETT-SIEMS, K., SIEMS, K., & HILT, S. 2009. Seasonal and interannual dynamics of polyphenols in *Myriophyllum verticillatum* L. and its allelopathic activity on phytoplankton. *Aquatic Botany*, 91: 110-116.
- BENINCÀ, E., JÖHNK, K. D., HUISMAN, J., & HEERKLOSS, R. 2009. Coupled predator-prey oscillations in a chaotic food web. *Ecology Letters*, 12(12): 1367-1378.
- BERTOLDI, W., GURNELL, A., SURIAN, N., TOCKNER, K., ZANONI, L., ZILIANI, L., & ZOLEZZI, G. 2009. Understanding reference processes: Linkages between river, flows, sediment dynamics and vegetated landforms along the Tagliamento River, Italy. *River Research and Applications*, 25: 501-516.
- BICKEL, S. L., TANG, K. W., & GROSSART, H.-P. 2009. Use of aniline blue to distinguish live and dead crustacean zooplankton composition in freshwaters. *Freshwater Biology*, 54: 971-981.
- BOEHRER, B., DIETZ, S., ROHDEN, C. V., KIWEL, U., JÖHNK, K. D., NAUJOKS, S., ILMBERGER, J., & LESSMANN, D. 2009. Double-diffusive deep water circulation in an iron-meromictic lake. *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 10(6): 1-7.
- BORKENHAGEN, K. & FREYHOF, J. 2009. New records of the Levantine endemic cichlid *Tristramella simonis* from Syria. *Cybium*, 33(4): 335-336.
- BOURAOUI, F., GRIZZETTI, B., ADELSKÖLD, G., BEHRENDT, H., DE MIGUEL, I., SILGRAM, M., GÓMEZ, S., GRANLUND, K., HOFFMANN, L., KRONVANG, B., KVAERNO, S., LÁZÁR, A., MIMIKOU, M., PASSARELLA, G., PANAGOS, P., REISSER, H., SCHWARZL, B., SIDERIUS, C., SILEIKA, A. S., SMIT, A. A. M. F. R., SUGRUE, R., VANLIEDEKERKE, M., & ZALOUDI, J. 2009. Basin characteristics and nutrient losses: the EUROHARP catchment network perspective. *Journal of Environmental Monitoring*, 11(3): 515-525.
- BRAMANTI, B., THOMAS, M. G., HAAK, W., UNTERLAENDER, M., JORES, P., TAMBETS, K., ANTANAITIS-JACOBS, I., HAIDLE, M. N., JANKAUSKAS, R., KIND, C.-J., LUETH, F., TERBERGER, T., HILLER, J., MATSUMURA, S., FORSTER, P., & BURGER, J. 2009. Genetic discontinuity between local hunter-gatherers and Central Europe's first farmers. *Science*, 326: 137-140.
- BUCK, U., GROSSART, H.-P., AMANN, R., & PERNTHALER, J. 2009. Substrate incorporation patterns of bacterioplankton populations in stratified and mixed waters of a humic lake. *Environmental Microbiology*, 11: 1854-1865.
- BUSCH, S. & MEHNER, T. 2009. Hydroacoustic estimates of fish population depths and densities at increasingly longer time scales. *International Review of Hydrobiology*, 94(1): 91-102.
- CHAPMAN, B. B., MORRELL, L. J., & KRAUSE, J. 2009. Plasticity in male courtship behaviour as a function of light intensity in guppies. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63: 1757-1763.
- CONRAD, R., CLAUS, P., & CASPER, P. 2009. Characterization of stable isotope fractionation during methane production in the sediment of a eutrophic lake, Lake Dagow, Germany. *Limnology and Oceanography*, 54(2): 457-471.
- CONRADT, L., KRAUSE, J., COUZIN, I. D., & ROPER, T. J. 2009. Leading according to need in self-organising groups. *American Naturalist*, 173: 304-312.
- CONSTANTINESCU, G., SUKHODOLOV, A., & MCCOY, A. 2009. Mass exchange in a shallow channel flow with a series of groynes: LES study and comparison with laboratory and field experiments. *Environmental Fluid Mechanics*, 9(6): 587-615.
- CONTARDO JARA, V., MONFERAN, M. V., AME, M. V., WUNDERLIN, D. A., & WIEGAND, C. 2009. Antioxidant and biotransformation enzymes of *Limnoperna fortunei* for detection of pollution degree in watercourses of Córdoba, Argentina. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 72: 1871-1880.

- CONTARDO JARA, V., KLINGELMANN, E., & WIEGAND, C. 2009. Bioaccumulation of glyphosate and its formulation Roundup Ultra in *Lumbriculus variegatus* and their effects on biotransformation and antioxidant enzymes. *Environmental Pollution*, 157: 57-63.
- CONTARDO JARA, V., KRÜGER, A., EXNER, H.-J., & WIEGAND, C. 2009. Biotransformation and antioxidant enzymes of *Dreissena polymorpha* for detection of site impact in watercourses of Berlin. *Journal of Environmental Monitoring*, 11(6): 1147-1156.
- CROFT, D. P., KRAUSE, J., DARDEN, S. K., RAMNARINE, I. W., & JAMES, R. 2009. Behavioural trait assortment in social networks: patterns and implications. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63: 1495-1503.
- DADHEECH, P. K., KRIENITZ, L., KOTUT, K., BALLOT, A., & CASPER, P. 2009. Molecular detection of uncultured cyanobacteria and aminotransferase domains for cyanotoxin production in sediments of different Kenyan lakes. *FEMS Microbiology Ecology*, 68: 340-350.
- DIENER, S., ZURBRÜGG, C., & TOCKNER, K. 2009. Conversion of organic material by black soldier fly larvae: establishing optimal feeding rates. *Waste Management & Research*, 27: 603-610.
- DONOHUE, I., JACKSON, A. L., PUSCH, M. T., & IRVINE, K. 2009. Nutrient enrichment homogenizes lake benthic assemblages at local and regional scales. *Ecology*, 90: 3470-3477.
- DOROW, M., BEARDMORE, B., HAIDER, W., & ARLINGHAUS, R. 2009. Using a novel survey technique to predict fisheries stakeholders' support for european eel (*Anguilla anguilla* L.) conservation programs. *Biological Conservation*, 142: 2973-2982.
- DÖRNER, H., SKOV, C., BERG, S., SCHULZE, T., BEARE, D. J., & VAN DER VELDE, G. 2009. Piscivory and trophic position of *Anguilla anguilla* in two lakes: importance of macrozoobenthos density. *Journal of Fish Biology*, 74: 2115-2131.
- DYER, J. R. G., CROFT, D. P., MORRELL, L. J., & KRAUSE, J. 2009. Shoal composition determines foraging success in the guppy. *Behavioral Ecology*, 20: 165-171.
- DYER, J. R. G., JOHANSSON, A., HELBING, D., COUZIN, I. D., & KRAUSE, J. 2009. Leadership, consensus decision making and collective behaviour in human crowds. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B Biological Sciences*, 364: 781-789.
- EGEMOSE, S., WAUER, G., & KLEEBERG, A. 2009. Resuspension behaviour of aluminium treated lake sediments - Effects of ageing and pH. *Hydrobiologia*, 636: 203-217.
- ESCHBACH, E., PFANNKUCHEN, M., SCHWEIKERT, M., DRUTSCHMANN, D., BRÜMMER, F., FOKIN, S., LUDWIG, W., & GÖRTZ, H.-D. 2009. "Candidatus Paraholospira nucleivisitans", an intracellular bacterium in *Paramecium sexaurelia* shuttles between the cytoplasm and the nucleus of its host. *Systematic and Applied Microbiology*, 32(7): 490-500.
- FARIA, J. J., CODLING, E. A., DYER, J. R. G., TRILLMICH, F., & KRAUSE, J. 2009. Navigation in human crowds; testing the many wrongs principle. *Animal Behaviour*, 78: 587-591.
- FREYHOF, J. & ÖZULUG, M. 2009. *Pseudophoxinus evliyae*, a new species of spring minnow from Western Anatolia with remarks on the distribution of *P. ninae* and the systematic position of *P. fahirae* (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20: 347-356.
- FREYHOF, J. & ÖZULUG, M. 2009. *Pseudophoxinus fahrettini*, a new species of spring minnow from Central Anatolia (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20: 339-346.
- GATTOLIAT, J.-L., BARBER-JAMES, H. M., & MONAGHAN, M. T. 2009. New species and generic delimitation of the Afrotropical Baetidae (Ephemeroptera) genera *Bugilliesia* Lugo-Ortiz & McCafferty 1996, and *Cheleocloeon* Wuilot & Gillies 1993 and *Delourdus* Lugo-Ortiz & McCafferty 1999 (Baetidae; Ephemeroptera). *Aquatic Insects*, 31: 167-186.
- GESSNER, J., KAMERICHS, C. M., KLOAS, W., & WÜRTZ, S. 2009. Behavioural and physiological responses in early life phases of Atlantic sturgeon (*A. oxyrinchus*) towards different substrate. *Journal of Applied Ichthyology*, 25(Suppl. 2): 83-90.
- GESSNER, J., HORVATH, A., ARNDT, G.-M., URBÁNY, B., ANDERS, E., HEGYI, A., & WÜRTZ, S. 2009. Intercontinental air transport of adult *A. oxyrinchus* - impact assessment of transport conditions and pressure changes on blood parameters. *Journal of Applied Ichthyology*, 25: 365-371.
- GROSSART, H.-P. & GUST, G. 2009. Hydrostatic pressure affects physiology and community structure of marine bacteria during settling to 4000 m - an experimental approach. *Marine Ecology-Progress Series*, 390: 97-104.
- GURNELL, A., TUBINO, M., & TOCKNER, K. 2009. Linkages and feedbacks in highly dynamic alpine fluvial systems. *Aquatic Sciences*, 71(3): 251-252.
- GUTTRIDGE, T. L., MYRBERG, A. A., PORCHER, I. F., SIMS, D. W., & KRAUSE, J. 2009. The role of learning in shark behaviour. *Fish and Fisheries*, 10: 450-469.
- GUTTRIDGE, T. L., GRUBER, S. H., GLEDHILL, K. S., CROFT, D. P., SIMS, D. W., & KRAUSE, J. 2009. Social preferences of juvenile lemon sharks, *Negaprion brevirostris*. *Animal Behaviour*, 78: 543-548.
- HEJZLAR, J., ANTHONY, S., ARHEIMER, B., BEHRENDT, H., BOURAOUI, F., GRIZZETTI, B., GROENENDIJK, P., JEUKEN, M. H. J. L., JOHANSSON, H., LO PORTO, A., KRONVANG, B., PANAGOPOULOS, Y., SIDERIUS, C., SILGRAM, M., VENOHR, M., & ZALOUDI, J. 2009. Nitrogen and phosphorus retention in surface waters: an inter-comparison of predictions by catchment models of different complexity. *Journal of Environmental Monitoring*, 11(3): 584-593.
- HELLAND, I. P., VOLLESTAD, L. A., FREYHOF, J., & MEHNER, T. 2009. Morphological differences between two ecologically similar sympatric fishes. *Journal of Fish Biology*, 75(10): 2756-2767.
- HEMPEL, M., GROSSART, H.-P., & GROSS, E. 2009. Community composition of bacterial biofilms on two submerged macrophytes and an artificial substrate in a pre-alpine lake. *Aquatic Microbial Ecology*, 58: 79-94.

- HOLMFELDT, K., DZIALLAS, C., TITELMAN, J., POHLMANN, K., & RIEMANN, L. 2009. Diversity and abundance of freshwater Actinobacteria along environmental gradients in the brackish northern Baltic Sea. *Environmental Microbiology*, 11: 2042-2054.
- HORNER, C., ENGELMANN, F., & NÜTZMANN, G. 2009. Model based verification and prognosis of acidification and sulphate releasing processes downstream of a former sewage field. *Journal of Contaminant Hydrology*, 106: 83-98.
- HUCKSTORF, V., LEWIN, W.-C., MEHNER, T., & WOLTER, C. 2009. Performance level and efficiency of two differing predator-avoidance strategies depend on nutritional state of the prey fish. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63(12): 1735-1742.
- HUPFER, M., ZAK, D., ROSSBERG, R., & PÖTHIG, R. 2009. Evaluation of a well-established sequential phosphorus fractionation technique for use in calcite-rich lake sediments: identification and prevention of artifacts due to apatite formation. *Limnology and Oceanography Methods*, 7: 399-410.
- HUTALLE-SCHMELZER, K. & GROSSART, H.-P. 2009. Changes in the bacterioplankton community of oligotrophic Lake Stechlin (Northeastern Germany) after adding humic matter. *Aquatic Microbial Ecology*, 55: 155-168.
- INDERMAUR, L., GEHRING, M., WEHRLE, W., TOCKNER, K., & NAEF-DAENZER, B. 2009. Behaviour-Based Scale Definitions for Determining Individual Space Use: Requirements of Two Amphibians. *American Naturalist*, 173: 60-71.
- INDERMAUR, L., WINZELER, T., SCHMIDT, B. R., TOCKNER, K., & SCHAUB, M. 2009. Differential resource selection within shared habitat types across spatial scales in sympatric toads. *Ecology*, 12: 3430-3444.
- IOANNOU, C. C., MORRELL, L. J., & RUXTON, G. D. 2009. The effect of prey density on predators: conspicuousness and attack success are sensitive to spatial scale. *American Naturalist*, 173: 499-506.
- IOANNOU, C. C. & KRAUSE, J. 2009. Interactions between background matching and motion during visual detection can explain why cryptic animals keep still. *Biology Letters*, 5: 191-193.
- JAMES, R., CROFT, D. P., & KRAUSE, J. 2009. Potential banana skins in animal social network analysis. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63: 989-997.
- JOHNSON, B. M., ARLINGHAUS, R., & MARTINEZ, P. 2009. Are we doing all we can to stem the tide of illegal fish stocking? *Fisheries*, 34: 389-394.
- JOHNSTON, F. D. & POST, J. R. 2009. Density-dependent life-history compensation of an iteroparous salmonid. *Ecological Applications*, 19(2): 449-467.
- JOS, A., CAMEAN, A. M., PFLUGMACHER, S., & SEGNER, H. 2009. The antioxidant glutathione in the fish cell lines EPC and BCF-2: Response to model pro-oxidants as measured by three different fluorescent dyes. *Toxicology in Vitro*, 23(3): 546-553.
- KAIL, J., HERING, D., & JÄHNIG, S. C. 2009. Relation between floodplain land use and river hydromorphology on different spatial scales - a case study from two lower-mountain catchments in Germany. *Fundamental and Applied Limnology*, 174: 63-73.
- KAIL, J. & HERING, D. 2009. The influence of adjacent stream reaches on the local ecological status of Central European mountain streams. *River Research and Applications*, 25: 537-550.
- KIRILLIN, G., ENGELHARDT, C., & GOLOSOV, S. 2009. Transient convection in upper lake sediments produced by internal seicheing. *Geophysical Research Letters*, 36: L18601.
- KIRILLIN, G., ENGELHARDT, C., GOLOSOV, S., & HINTZE, T. 2009. Basin-scale internal waves in the bottom boundary layer of ice-covered Lake Muggelsee, Germany. *Aquatic Ecology*, 43(3): 641-651.
- KLOAS, W., URBATZKA, R., OPITZ, R., WÜRTZ, S., BEHRENDT, T., HERMELINK, B., HOFFMANN, F., JAGNYTSCH, O., KROUPOVA, H., LORENZ, C., NEUMANN, N., PIETSCH, C., TRUBIROHA, A., BALLEGOOY, C. V., WIEDEMANN, C., & LUTZ, I. 2009. Endocrine disruption in aquatic vertebrates. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1163: 187-200.
- KLOAS, W., LUTZ, I., URBATZKA, R., SPRINGER, T., KRUEGER, H., WOLF, J., HOLDEN, L., & HOSMER, A. 2009. Does atrazine affect larval development and sexual differentiation of South African clawed frogs? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1163: 437-440.
- KLOAS, W., LUTZ, I., SPRINGER, T., KRUEGER, H., WOLF, J., HOLDEN, L., & HOSMER, A. 2009. Does atrazine influence larval development and sexual differentiation in *Xenopus laevis*. *Toxicological Sciences*, 107(2): 376-384.
- KOBLER, A., KLEFOTH, T., MEHNER, T., & ARLINGHAUS, R. 2009. Co-existence of behavioural types in an aquatic top predator: a response to resource limitation? *Oecologia*, 161: 837-847.
- KOTTELAT, M. & FREYHOF, J. 2009. Notes on the taxonomy and nomenclature of some European freshwater fishes. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20: 75-90.
- KRAUSE, J., LUSSEAU, D., & JAMES, R. 2009. Animal social networks: an introduction. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63: 967-973.
- KRAUSE, S., MATTNER, L., JAMES, R., GUTTRIDGE, T. L., CORCORAN, M. J., GRUBER, S. H., & KRAUSE, J. 2009. Social network analysis and valid Markov chain Monte Carlo tests of null models. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63: 1089-1096.
- KRONVANG, B., BEHRENDT, H., ANDERSEN, H. E., ARHEIMER, B., BARR, A., BORGVANG, S. A., BOURAOUI, F., GRANLUND, K., GRIZZETTI, B., GROENENDIJK, P., SCHWAIGER, E., HEJZLAR, J., HOFFMANN, L., JOHNSSON, H., PANAGOPOULOS, Y., LO PORTO, A., REISSER, H., SCHOUMANS, O., ANTHONY, S., SILGRAM, M., VENOHR, M., & LARSEN, S. E. 2009. Ensemble modelling of nutrient loads and nutrient load partitioning in 17 European catchments. *Journal of Environmental Monitoring*, 11(5): 572-583.
- LARMUSEAU, M. H. D., FREYHOF, J., VOLCKAERT, F. A. M., & VAN HOUTD, J. K. J. 2009. Matrilinear phylogeography and demographical patterns of the freshwater fish *Rutilus rutilus*: implications for taxonomy and conservation. *Journal of Fish Biology*, 75: 332-253.
- LESLIE, H., SCHLÜTER, M., & LEVIN, S. 2009. Modeling responses of coupled social-ecological systems of the Gulf of California to anthropogenic and natural perturbations. *Ecological Research*, 24(3): 505-519.

- LEWANDOWSKI, J., LISCH, G., & NÜTZMANN, G. 2009. Drivers of water level fluctuations and hydrological exchange between groundwater and surface water at the lowland River Spree (Germany): Field study and statistical analyses. *Hydrological Processes*, 23: 2117-2128.
- LIVINGSTONE, D. M. & ADRIAN, R. 2009. Modeling the duration of intermittent ice cover on lakes for climate-change studies. *Limnology and Oceanography*, 54(5): 1709-1722.
- LORENZ, C., OPITZ, R., LUTZ, I., & KLOAS, W. 2009. Corticosteroids disrupt amphibian metamorphosis by complex modes of action including increased prolactin expression. *Comparative Biochemistry and Physiology C*, 150(2): 314-321.
- LORENZ, C., OPITZ, R., LUTZ, I., & KLOAS, W. 2009. Teratogenic effects of chronic treatment with corticosterone on tadpoles of *Xenopus laevis*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1163: 454-456.
- MACKAY, M. D., NEALE, P. J., ARP, C. D., DE SENERPONT DOMIS, L. N., FANG, X., GAL, G., JÖHNK, K. D., KIRILLIN, G., LENTERS, J. D., LITCHMAN, E., MACINTYRE, S., MARSH, P., MELACK, J., MOOIJ, W. M., PEETERS, F., QUESADA, A., SCHLADOW, S. G., SCHMID, M., SPENCE, C., & STOKES, S. L. 2009. Modeling lakes and reservoirs in the climate system. *Limnology and Oceanography*, 54: 2315-2329.
- MARTÍ, E., FONOLLÀ, P., SABATER, F., VON SCHILLER, D., ARGERICH, A., & RIERA, J. L. 2009. Variation in C, N and P uptake along an altitudinal gradient: a space for time analogue to assess potential impacts of climate change. *Hydrology Research*, 40(2-3): 123-137.
- MEHNER, T., POHLMANN, K., ELKIN, C., MONAGHAN, M. T., & FREYHOF, J. 2009. Genetic mixing from enhancement stocking in commercially exploited vendace populations. *Journal of Applied Ecology*, 46: 1340-1349.
- MEINELT, T., MATZKE, S., STÜBER, A., PIETROCK, M., WIENKE, A., MITCHELL, A. J., & STRAUS, D. L. 2009. Toxicity of peracetic acid (PAA) to tocoms of *Ichthyophthirius multifiliis*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 86: 51-56.
- MONAGHAN, M. T. & SARTORI, M. 2009. Genetic contributions to the study of taxonomy, ecology, and evolution of mayflies. *Aquatic Insects*, 31(Suppl 1): 19-39.
- MONAGHAN, M. T., WILD, R., ELLIOT, M., FUJISAWA, T., BALKE, M., INWARD, D. J. G., LEES, D. C., RANAIVOSOLO, R., EGGLETON, P., BARRACLOUGH, T. G., & VOGLER, A. P. 2009. Accelerated species inventory on Madagascar using coalescent-based models of species delineation. *Systematic Biology*, 58: 298-311.
- NICKLISCH, A. & STEINBERG, C. E. W. 2009. RNA/protein and RNA/DNA ratios determined by flow cytometry and their relationship to growth limitation of selected planktonic algae in culture. *European Journal of Phycology*, 44: 297-308.
- NÜTZMANN, G. & LEWANDOWSKI, J. 2009. Wechselwirkungen zwischen Grundwasser und Oberflächenwasser an einem Tieflandfluss (Spree) (Exchange between ground water and surface water at the lowland River Spree). *Grundwasser*, 14: 195-205.
- O'CONNOR, C., GILMOUR, K., ARLINGHAUS, R., VAN DIJK, P., VAN DER KRAAK, G., & COOKE, S. J. 2009. Stress and parental care in a wild teleost fish: insights from exogenous supraphysiological cortisol implants. *Physiological and Biochemical Zoology*, 82: 709-719.
- OEHLMANN, J., SCHULTE-OEHLMANN, U., KLOAS, W., JAGNYTSCH, O., LUTZ, I., KUSK, K. O., WOLLENBERGER, L., SANTOS, E. M., PAULL, G. C., VAN LOOK, K. J. W., & TYLER, C. 2009. A critical analysis of the biological impacts of plasticizers on wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B Biological Sciences*, 364: 2047-2062.
- OPITZ, R., SCHMIDT, F., BRAUNBECK, T., WÜRTZ, S., & KLOAS, W. 2009. Perchlorate and ethylenethiourea induce different histological and molecular alterations in a non-mammalian vertebrate model of thyroid goitrogenesis. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 298: 101-114.
- ORTON, F., LUTZ, I., KLOAS, W., & ROUTLEDGE, E. 2009. Endocrine disrupting effects of herbicides and pentachlorophenol: In vitro and in vivo evidence. *Environmental Science & Technology*, 43: 2144-2150.
- PANG, J.-F., KLUETSCH, C., ZOU, X.-J., ZHANG, A., LOU, L.-Y., ANGELBY, H., ARDALAN, A., EKSTRÖM, C., SKÖLLERMO, A., LUNDEBERG, J., MATSUMURA, S., LEITNER, T., ZHANG, Y.-P., & SAVOLAINEN, P. 2009. mtDNA data indicate a single origin for dogs south of Yangtze River, less than 16,300 years ago, from numerous wolves. *Molecular Biology and Evolution*, 26(12): 2849-2864.
- PAPADOPOULOU, A., MONAGHAN, M. T., BARRACLOUGH, T. G., & VOGLER, A. P. 2009. Sampling Error Does Not Invalidate the Yule-Coalescent Model for Species Delimitation. *Systematic Biology*, 58: 442-444.
- PIETSCH, C., NEUMANN, N., KNOFF, K., WÜRTZ, S., & KLOAS, W. 2009. Progestogens cause immunosuppression of stimulated carp (*Cyprinus carpio* L.) leukocytes in vitro. *Comparative Biochemistry and Physiology C*, 150: 16-24.
- PORST, G. & IRVINE, K. 2009. Distinctiveness of macroinvertebrate communities in turloughs (temporary ponds) and their response to environmental variables. *Aquatic Conservation – Marine and Freshwater Ecosystems*, 19(4): 456-465.
- PORST, G. & IRVINE, K. 2009. Implications of the spatial variability of macroinvertebrate communities for monitoring of ephemeral lakes. An example from turloughs. *Hydrobiologia*, 636(1): 421-438.
- RUSANOV, A. G., GROSSART, H.-P., & PUSCH, M. T. 2009. Periphytic bacterial and algal response to a hydraulic gradient under different light levels: Test of algal-bacterial coupling in the laboratory. *Fundamental and Applied Limnology*, 175/4: 339-353.
- RÜCKER, J., TINGWEY, E., WIEDNER, C., ANU, C. M., & NIXDORF, B. 2009. Impact of the inoculum size on the population of *Nostocales* cyanobacteria in a temperate lake. *Journal of Plankton Research*, 31: 1151-1159.
- SAKAYAMA, H., KASAI, F., NOZAKI, H., WATANABE, M. M., KAWACHI, M., SHIGYO, M., NISHIHIRO, J., WASHITANI, I., KRIENITZ, L., & ITO, M. 2009. Taxonomic re-examination of *Chara globularis* (Charales, Charophyceae) from Japan based on oospore morphology and rbcL gene sequences, and the description of *C. leptospora* sp. nov. *Journal of Phycology*, 45: 917-927.
- SAMAL, N. R., MAZUMDAR, A., JÖHNK, K. D., & PEETERS, F. 2009. Assessment of ecosystem health of tropical shallow waterbodies in eastern India using turbulence model. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 12: 215-225.

- SCHÄFER, P., MÜLLER, M., KRÜGER, A., STEINBERG, C. E. W., & MENZEL, R. 2009. Cytochrome P450-dependent metabolism of PCB52 in the nematode *Caenorhabditis elegans*. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 488: 60-68.
- SCHLÜTER, M., LESLIE, H., & LEVIN, S. 2009. Managing water use tradeoffs in a semi-arid river delta to sustain multiple ecosystem services - a modeling approach. *Ecological Research*, 24(3): 491-503.
- SCHNAUDER, I. & MOGGRIDGE, H. L. 2009. Vegetation and hydraulic-morphological interactions at the individual plant, patch and channel scale. *Aquatic Sciences*, 71(3): 318-330.
- SCHOUMANS, O., SILGRAM, M., GROENENDIJK, P., BOURAOUI, F., ANDERSEN, H. E., KRONVANG, B., BEHRENDT, H., ARHEIMER, B., JOHNSSON, H., PANAGOPOULOS, Y., MIMIKOU, M., LO PORTO, A., REISSER, H., LE GALL, G., BARR, A., & ANTHONY, S. 2009. Description of nine nutrient loss models: capabilities and suitability based on their characteristics. *Journal of Environmental Monitoring*, 11(3): 506-514.
- SCHÖTER, C., ÖZULUG, M., & FREYHOF, J. 2009. *Capoeta caelestis*, a new species from River Göksu, Turkey (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20: 229-236.
- SEMENIUK, C., HAIDER, W., BEARDMORE, B., & ROTHLEY, K. 2009. A multi-attribute trade-off approach for advancing the management of marine wildlife tourism: a quantitative assessment of heterogeneous visitor preferences. *Aquatic Conservation – Marine and Freshwater Ecosystems*, 19: 194-208.
- SETLIKOVA, I. & WIEGAND, C. 2009. Glutathione S-transferase of two planktivorous fish species catalyzed detoxification of microcystin-LR. An in vitro study. *Comparative Biochemistry and Physiology B*, 4: 515-523.
- STEINER, C. F., SCHWADERER, A. S., HUBER, V., KLAUSMEIER, C. A., & LITCHMAN, E. 2009. Periodically forced food chain dynamics: model predictions and experimental validation. *Ecology*, 90(11): 3099-3107.
- STRAUS, D. L. & MEINELT, T. 2009. Acute toxicity of peracetic acid (PAA) formulations to *Ichthyophthirius multifiliis* theronts. *Parasitology Research*, 104: 1237-1241.
- STUMPP, C., NÜTZMANN, G., MALOSZEWSKI, P., & MACIEJEWSKI, S. 2009. A comparative modeling study of a dual tracer experiment in a large lysimeter under atmospheric boundary conditions. *Journal of Hydrology*, 375: 566-577.
- STÜKEN, A., CAMPBELL, R. J., QUESADA, A., SUKENIK, A., DADHEECH, P. K., & WIEDNER, C. 2009. Genetic and morphologic characterisation of four putative cylindrospermopsin producing species of the cyanobacterial genera *Anabaena* and *Aphanizomenon*. *Journal of Plankton Research*, 1: 1-16.
- SUKHODOLOV, A., TUBINO, M., SURIAN, N., BERTOLDI, W., & WOLTER, C. 2009. Implication of channel processes for juvenile fish habitats in Alpine rivers of Central Europe. *Aquatic Sciences*, 71(3): 338-349.
- TABACCHI, E., STEIGER, J., CORENBLIT, D., MONAGHAN, M. T., & PLANTY-TABACCHI, A.-M. 2009. Implications of biological and physical diversity for resilience and resistance patterns within Highly Dynamic River Systems. *Aquatic Sciences*, 71: 279-289.
- TANG, K., DZIALLAS, C., HUTALLE-SCHMELZER, K., & GROSSART, H.-P. 2009. Effects of food on bacterial community composition associated with the copepod *Acartia tonsa* Dana. *Biology Letters*, 5: 549-553.
- TANG, K., BICKEL, S. L., DZIALLAS, C., & GROSSART, H.-P. 2009. Microbial activities accompanying decomposition of cladoceran and copepod carcasses under different environmental conditions. *Aquatic Microbial Ecology*, 57: 89-100.
- TERZHEVIK, A., GOLOSOV, S., PALSHIN, N., MITROKHOV, A., ZDOROVENNOV, R., ZDOROVENNOVA, G., KIRILLIN, G., SHIPUNOVA, E., & ZVEREV, I. 2009. Some features of the thermal and dissolved oxygen structure in boreal, shallow ice-covered Lake Vendyurskoe, Russia. *Aquatic Ecology*, 43(3): 617-627.
- TOCKNER, K., WÜEST, A., & FINDLAY, S. 2009. *Aquatic Sciences* celebrates its 20th anniversary. *Aquatic Sciences*, 71: 1-2.
- TONOLLA, D., LORANG, M. S., HEUTSCHI, K., & TOCKNER, K. 2009. A flume experiment to examine underwater sound generation by flowing water. *Aquatic Sciences*, 71: 449-462.
- TOSH, C. R., KRAUSE, J., & RUXTON, G. D. 2009. Theoretical predictions strongly support decision accuracy as a major driver of ecological specialization. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106: 5698-5703.
- TOSH, C. R., KRAUSE, J., & RUXTON, G. D. 2009. Basic features, conjunctive searches, and the confusion effect in predator-prey interactions. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63: 473-475.
- TRUBIROHA, A., WÜRTZ, S., FRANK, S., SURES, B., & KLOAS, W. 2009. Expression of gonadotropin subunits in roach (*Cyprinidae*, *Rutilus rutilus*) infected with plerocercoids of the tapeworm *Ligula intestinalis* (Cestoda: Pseudophyllidea). *International Journal for Parasitology*, 39: 1465-1473.
- URBATZKA, R., WATERMANN, B., LUTZ, I., & KLOAS, W. 2009. Exposure of *Xenopus laevis* tadpoles to finasteride, an inhibitor of 5-alpha reductase activity, impairs spermatogenesis and alters hypophyseal feedback mechanisms. *Journal of Endocrinology*, 43: 209-219.
- VON SCHILLER, D., MARTÍ, E., & RIERA, J. L. 2009. Nitrate retention and removal in Mediterranean streams bordered by contrasting land uses: a 15N tracer study. *Biogeosciences*, 6: 181-196.
- WAGNER, C. & ADRIAN, R. 2009. Exploring lake ecosystems: hierarchy responses to long-term change? *Global Change Biology*, 15: 1104-1115.
- WAGNER, C. & ADRIAN, R. 2009. Cyanobacteria dominance: Quantifying the effects of climate change. *Limnology and Oceanography*, 54(6): 2460-2468.
- WANNICKE, N., KOCH, B. P., & VOSS, M. 2009. Release of fixed N₂ and C as dissolved compounds by *Trichodesmium erythreum* and *Nodularia spumigena* under the influence of high light and high nutrient (P). *Aquatic Microbial Ecology*, 57: 175-189.

- WARD, A., WEBSTER, M., MAGURRAN, A. E., CURRIE, S., & KRAUSE, J. 2009. Species and population differences in social recognition between fishes: a role for ecology? *Behavioral Ecology*, 20: 511-516.
- WAUER, G., GONSIORCZYK, T., HUPFER, M., & KOSCHEL, R. 2009. Phosphorus balance of Lake Tiefwareensee during and after restoration by hypolimnetic treatment with aluminium and calcium salts. *Lake and Reservoir Management*, 25(4): 377-388.
- WIESE, B. & NÜTZMANN, G. 2009. Transient leakage and infiltration characteristics during lake bank filtration. *Ground Water*, 47(1): 57-68.
- WÜRTZ, S., GRÖPER, B., GESSNER, J., KRÜGER, T., LUCKAS, B., & KRÜGER, A. 2009. Identification of caviar from increasing global aquaculture production - Dietary capric acid as a labelling tool for CITES implementation in caviar trade. *Aquaculture*, 298: 51-56.
- ZAK, D., ROSSOLL, T., EXNER, H.-J., WAGNER, C., & GELBRECHT, J. 2009. Mitigation of sulfate pollution by rewetting of fens - a conflict with restoring their phosphorus sink function? *Wetlands*, 29(4): 1093-1103.

**Leibniz-Institut für
Gewässerökologie und
Binnenfischerei (IGB) –**

**Forschen für die
Zukunft unserer
Gewässer**

