

Jahresforschungsbericht 2011

A photograph of a man wading in a shallow stream. He is wearing a light-colored vest over a blue shirt and dark shorts. He is holding a long wooden pole vertically. The water is clear, and the background shows lush green trees and a blue sky. The image is partially obscured by a green curved banner at the top and the title text.

Forschen
für die **Zukunft**
unserer **Gewässer**



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 Vorsorgeforschung. Uns interessiert die Struktur und Funktion von aquatischen Ökosystemen unter naturnahen Bedingungen und unter der Wirkung multipler Stressoren. Wir untersuchen die vielfältigen Interaktionen der Lebewesen im Gewässer und entwickeln Konzepte für eine nachhaltige Binnenfischerei und Aquakultur. Die Langzeitprogramme am Stechlin- und am Müggelsee sowie an der Spree und dem Tagliamento-Fluss in Italien sind einzigartig für Deutschland und als Grundlagen in der Klimafolgenforschung unverzichtbar.

Neben den disziplinär ausgerichteten Forschungsabteilungen (Ökohydrologie, Limnologie von Flusseen, Limnologie Geschichteter Seen, Biologie und Ökologie der Fische, Ökophysiologie und Aquakultur) und dem Zentralen Chemielabor werden am IGB die Forschungskompetenzen in drei abteilungsübergreifenden Programmbereichen gebündelt: „Aquatische Biodiversität“, „Aquatische Grenzzonen“ und „Interaktion Mensch- Gewässerökosystem“. Die Arbeiten erfolgen in enger Kooperation mit regionalen, nationalen und internationalen Universitäten und Forschungsinstitutionen.

Titelbild:

2011 war das IGB Hauptpartner der Zeitschrift GEO zum GEO-Tag der Artenvielfalt – der größten Feldforschungsaktion Europas.

Das Thema lautete demnach auch „Lebensraum Süßwasser: Warum es in Flüssen, Seen und Teichen noch viel zu erforschen gibt.“ Am 4. Juni untersuchten rund 80 Biologen die Artenvielfalt im Löcknitztal, um innerhalb von 24 Stunden so viele Arten wie möglich nachzuweisen (siehe Beitrag Seite 43).

Foto: Solvin Zankl für GEO



*Hauptgebäude
Müggelseedamm 310, Berlin*



*Rieselergebäude mit
Laboren und Büros
Müggelseedamm 310, Berlin*



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

Inhalt

4 – 5	Vorwort Klement Tockner – Rückblick 2011
6 – 7	Persönliche Highlights von neuen IGB Wissenschaftlern

6 – 19 IGB Initiativen und Infrastruktur

10 – 11	Innovate: Nachhaltige Nutzung eines Stausees in Brasilien
12 – 13	Unterwasser Enclosures am Arendsee: Ein Labor im Tiefenwasser
14	Graduiertenschule Aqualink: Dr. „Aquatiscche Grenzzone“ in spe
15	Forschungsschiff Paulus Schiemenz: Geht auch im Flachwasser nicht auf Grund
16 – 18	Raus aus dem Turm!
19	„Verlust der Nacht“ und „Tomatenfisch“ im Wissenschaftsjahr 2012
19	Das IGB als „Ort der Ideen“ 2012 ausgezeichnet

20 – 32 Abteilungen

22	Mit ELaN zu nachhaltigen Lösungen für den Wasser- und Stoffhaushalt ehemaliger Rieselfelder
23	Licht an – Kompass aus
24	Nährstoffeinträge in Flüsse über Grenzen hinweg erforschen
25	Kohlenstoff im klaren und im trüben See
26	Auch intakte Gewässer produzieren Methan
27	Wandern oder verweilen: Maränen treffen individuelle Entscheidungen
28	Geringer Erfolg bei Besatz mit Hechtbrut
29	Die Habichte und Tauben unter den Fischen
30	Schädlich für Fische: das Wasser des Nils
31	Alternative physikalische Desinfektionsverfahren in der Aquakultur
32	Mudden als Stoffspeicher in neuen Flachseen auf alten Mooren

33 – 36 Programmbereiche

34	Das Trompetentierchen: Teamplay mit Mikroorganismen
35	Kann das Grundwasser Seen eutrophieren?
36	Domestizierte Flüsse

38 – 46 IGB Ereignisse | Personalia 2011

47 – 52 Organisation | Zahlen

53 – 58 Publikationen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird überwiegend auf die weibliche Form verzichtet.

Rückblick 2011



**Geschätzte Leserinnen und Leser,
liebe Freunde des IGB,**

ich freue mich sehr, Ihnen den IGB-Jahresbericht 2011 vorlegen zu können. Mit diesem Bericht möchten wir Sie einladen, die vielfältigen Aktivitäten unseres Instituts näher kennen zu lernen. Das Jahr 2011 war ein ereignisreiches, erfolgreiches und zukunftsweisendes Jahr für das gesamte Institut.

Erfolgreiche Evaluierung

Das IGB wurde von einer internationalen Kommission positiv evaluiert und vom Senat der Leibniz-Gemeinschaft uneingeschränkt zur weiteren Förderung durch Bund und Länder empfohlen. Laut Stellungnahme des Senats hat sich das IGB in den letzten Jahren hervorragend entwickelt und ist dabei, ein weltweit führendes Gewässerforschungsinstitut zu werden. Hierfür benötigt das IGB aber dringend institutionelle Unterstützung für die nötigen baulichen Erweiterungen und eine adäquate Anpassung der Sach- und Personalmittel (S. 7).

Das IGB baut seine experimentelle Infrastruktur weiter aus

Das IGB baut derzeit seine einmalige Forschungsinfrastruktur weiter aus und vernetzt sich dabei mit wichtigen nationalen und internationalen Partnern. Im Oktober 2011 wurde das Genom-Zentrum im Botanischen Museum Berlin eingeweiht. Das IGB ist federführender Partner in einem Konsortium aus zwei Universitäten und drei Leibniz-Instituten, welches eine gemeinsame Infrastruktur zur Erforschung der Biodiversität aufgebaut hat (S. 42). Im Stechlinsee wurde 2011 mit großer Unterstützung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) der Aufbau des Seelabors begonnen. Im Seelabor werden 24 Seebecken von jeweils 9 Metern Durchmesser und ca. 20 Metern Tiefe vom übrigen See abgetrennt. Darin werden Klimaszenarien der Zukunft simuliert und ihre Effekte auf den See erforscht (S. 8).

Zwei große internationale Tagungen ausgerichtet

Im August 2011 richtete das IGB zwei große internationale Tagungen aus: Die 6. Weltkonferenz zur Angelfischerei (6th World Recreational Fishing Conference) und die 2. Internationale Fließgewässerkonferenz (2nd Biennial Symposium of the International Society for River Science ISRS). Auf der Weltanglerkonferenz diskutierten etwa 300 Forscher, Fischereimanager, Behördenvertreter, aktive Angler und weitere Experten aus

33 Ländern die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Freizeidfischerei (S. 40). Zum Symposium der ISRS trafen sich etwa 150 Wissenschaftler um über die Ökologie und das Management von Flüssen zu diskutieren (S. 41). Das IGB war im Juni Hauptpartner der Zeitschrift GEO zum „GEO-Tag der Artenvielfalt“. Das Thema lautete demnach auch „Lebensraum Süßwasser: Warum es in Flüssen, Seen und Teichen noch viel zu erforschen gibt“. Diese Veranstaltung ist die größte Feldforschungsaktion Europas: Über 35.000 Menschen mit über 570 Projekten in ganz Deutschland und vielen weiteren Ländern haben an dieser Aktion aktiv teilgenommen. Bei den Aktionen werden regelmäßig verschollen geglaubte Arten wiederentdeckt und damit wertvolle Beiträge zur Dokumentation und zum Erhalt der Tier- und Pflanzenwelt geleistet (S. 43).

Das IGB als wichtiger Ideengeber und Partner in Projekten

2011 startete das große Verbundprojekt ELaN (Entwicklung eines integrierten Landmanagements durch nachhaltige Wasser- und Stoffnutzung in Nordostdeutschland), in dem das IGB ein wichtiger Partner ist. Ausgangspunkt für das Projekt ist die bisherige Praxis, gereinigtes Abwasser über Oberflächengewässer abzuleiten, womit es der Landschaft verloren geht (S. 22). Das IGB hat 2011 erfolgreich ein Projekt beim „Pakt für Forschung und Innovation“ (SAW-Verfahren) der Leibniz-Gemeinschaft eingeworben. In der Internationalen Graduiertenschule „Aqualink“ werden Grenzzonen am und im Gewässer untersucht (S. 14). Zugleich hat das SAW-Projekt TemBi begonnen, in welchem die Veränderungen der Biodiversität, die Funktion von Mikrobiota des Stechlinsees, sowie ihre Wechselbeziehungen mit dem aquatischen Kohlenstoffhaushalt untersucht werden. Außerdem ist das IGB in zwei weiteren in 2011 gestarteten SAW-Projekten als Partner beteiligt: FREDIE (Freshwater Diversity Identification of Europe) und ATKIM (Abbaubarkeit von arktischem, terrigenem Kohlenstoff im Meer).

Erfolgreich Forschen

Das IGB ist ein ausgezeichnete Ort, um sich als Forscherpersönlichkeit weiterzuentwickeln. Seit 2011 ist Prof. Mark Gessner neuer Abteilungsleiter am IGB Stechlin (S. 6). 2011 kamen mehrere Humboldt-Stipendiaten und IGB-Fellows ans IGB. Zwei Wissenschaftler erhielten einen Ruf auf eine W2-S Professur (Martin Oczipka, Hans-Peter Grossart), ein weiterer erhielt eine Assistenz-Professur in Japan (Kozo Watanabe), eine Forscherin (Maya Schlüter) wurde mit einem ERC Starting Grant ausgezeichnet (S. 46). Dr. Sven Würz und Dr. Max Wolf haben 2011 als Gruppenleiter für Aquakulturforschung und im Bereich der theoretischen Ökologie ihre Arbeiten am IGB aufgenommen. Dr. Christiane Zarfl unterstützt als neue Wissenschaftliche

Referentin die Leitung des Institutes (S. 7). Hinzu kommen zahlreiche Doktoranden und Postdoktoranden, die über vielfältige Projekte am IGB ihre Arbeit begonnen haben. Dabei steigt insbesondere der Anteil ausländischer Wissenschaftler stetig an.

Dem IGB steht eine spannende Zeit bevor. In 2012 werden zwei weitere Nachwuchswissenschaftlerstellen „Frontiers in Freshwater Sciences“ ausgeschrieben und eine Veranstaltungsserie zum Thema gestartet. Zugleich wird 2012 das IGB 20 Jahre. Das ist ohne Zweifel ein Grund zum Feiern.

Der Schlüssel zum Erfolg: eine solide Grundfinanzierung und hoch motivierte Mitarbeiter

Ich möchte die Gelegenheit nutzen und mich bei allen nationalen und internationalen Kooperationspartnern des IGB, den Universitäten, mit denen wir eng verbunden sind, bei den Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirates sowie den Kolleginnen und Kollegen in der Leibniz-Gemeinschaft und im Forschungsverbund Berlin für das gegenseitige Vertrauen und die frucht-

bare Zusammenarbeit bedanken. Ein besonderer Dank gebührt den Zuwendungsgebern, der zuständigen Senatsverwaltung in Berlin sowie dem Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF. Ohne die solide Grundfinanzierung könnte das IGB, als größtes gewässerökologisches Forschungsinstitut in Deutschland, seine Infrastruktur, seine Langzeitforschungsprogramm und seine innovative Forschung für die „Zukunft unserer Gewässer“ nicht in diesem Umfang wahrnehmen. Mein größter Dank gilt aber den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am IGB, deren Motivation und Anstrengung das größte Kapital sind, welches das IGB auszeichnet.

Und Ihnen allen wünsche ich viel Freude beim Lesen des IGB-Jahresforschungsberichtes 2011!



Ihr Klement Tockner

Schilfgürtel am Stechlinsee. Der Fotograf ist Michael Feierabend, der mit dem ehemaligen IGB-Abteilungsleiter Rainer Koschel 2011 den Bildband „Faszination Stechlin“ herausgegeben hat. Das Foto ziert im Großformat den Eingangsbereich des Hauptgebäudes in Berlin.

Persönliche Highlights 2011

Das IGB ist ein dynamisches Institut. Auch 2011 sind einige neue Gesichter dazu gekommen. Anbei die ganz persönlichen Eindrücke einiger Kolleginnen und Kollegen aus ihrem ersten Jahr am IGB.

2011 haben drei Azubis ihre Ausbildung am IGB begonnen.



Marius Großkreuz,
Ausbildung zum
Fachinformatiker für
Systemintegration

„Ich wollte zum IGB, um meiner Familie zu beweisen, dass ich auch selbstständig etwas erreichen kann, um neue Kontakte zu knüpfen und um das zu erlernen, was mir am meisten Spaß bereitet.“

Der größte Höhepunkt für mich war mein erster Besuch in Neuglobsow, wo ich das erste Mal auf einer künstlichen Insel stand und mit Herrn Hochschild eine Kamera ans Netz anschließen durfte. An der Ausbildung selbst gefällt mir, dass mir immer mit Rat und Tat zu Seite gestanden wird und ich auf jeden hier zählen kann. Zudem lerne ich jeden Tag etwas Neues.“



Pauline Kramer,
Ausbildung zur
Bürokauffrau

„Mein Highlight im ersten Ausbildungsjahr am IGB fand gleich an meinem ersten Arbeitstag statt: Die Evaluierung! Ich wurde gleich einbezogen, um zu helfen, den Ablauf reibungslos zu gestalten.“

Es war zwar sehr hektisch, aber auch sehr spannend. Ich hatte die Möglichkeit viele Mitarbeiter des Institutes, einschließlich der Abteilung in Neuglobsow, kennen zu lernen.

Und wie sich in diesem Jahr heraus gestellt hat, hat sich der Aufwand gelohnt, da unser Institut ja positiv evaluiert wurde.“



Mirjam Schneider,
Ausbildung zur
Chemielaborantin

„Da meine Ausbildung in Zusammenarbeit mit der FU Berlin stattfindet, bin ich erst seit Ende Juni 2012 am IGB. Hier kann ich das Interesse an der Arbeit im Labor mit meiner Leidenschaft für Angeln und den Naturschutz verbinden. Damit ich auch die Probenahmestellen kennenlerne, war ich gleich am ersten Tag mit auf einer Routineprobenahme an der Spree, die Wasserproben wurden dann im Labor analysiert. Dieser Beginn hat mir sehr gefallen und es ist hier eine super Atmosphäre. Außerdem bin ich gespannt, was ich in der Zukunft noch lernen werde.“

Neuer Leiter der Abteilung „Limnologie Geschichteter Seen“



Seit 1.01.2011 ist **Prof. Dr. Mark Gessner** neuer
Abteilungsleiter am IGB
Stechlin.

Verbunden mit dieser Tätigkeit ist eine Professur für Gewässerökologie an der Technischen Universität Berlin. Zuvor arbeitete Mark Gessner am Schweizer Wasserforschungsinstitut Eawag und war gleichzeitig Titularprofessor an der ETH Zürich. Seine Forschung in der Schweiz konzentrierte sich auf ökosystemare Prozesse in Fließgewässern und Uferzonen von Seen, am IGB erforscht er die Freiwasserzone von Seen. Dabei untersucht er u.a. im „Seelabor“ die Folgen des globalen Klima- und Umweltwandels auf Gewässer. „Innerhalb eines Jahres eine so große Forschungsinfrastruktur wie das Seelabor zu

realisieren, war eine große Herausforderung. Dank des großen Engagements aller Beteiligten haben wir es aber in Rekordzeit geschafft, die Finanzierung sicher zu stellen und die Anlage zu bauen. Heute stehen wir dort, wo ich in 5 Jahren sein wollte.“ Die Evaluierung des IGB 2011 bot Mark Gessner gleich die Gelegenheit, die Abteilung am Stechlinsee strategisch neu zu positionieren. „Dass die Evaluierungskommission die Idee des Seelabors so positiv aufgenommen hat, war äußerst erfreulich.“ Das erste Projekt ist bereits gestartet. „Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit IGB-intern und mit Kollegen aus dem In- und Ausland, um in groß angelegten Versuchen mit der Anlage die Konsequenzen des Klimawandels auf Gewässer abzuschätzen.“



Seit 1. Juni 2011 hat das IGB eine **Wissenschaftliche Referentin des Direktors.**

Dr. Christiane Zarfl ist unter anderem für die interne Kommunikation, EU- Angelegenheiten sowie die Betreuung des Wissenschaftlichen Beirats und der Sektion E zuständig. Christiane Zarfl hat in Osnabrück Angewandte Systemwissenschaften studiert und im Zuge ihrer Promotion als Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Umweltsystemforschung in Osnabrück gearbeitet.

„Mit meiner Bewerbung am IGB hatte ich die Erwartung verknüpft, in einem dynamischen Umfeld und in einem motivierten Team die Umweltforschung unterstützen zu können. Gleich zu Beginn meiner Arbeit hier, im Rahmen der Evaluierung, wurden diese Erwartungen übertroffen: Ich traf auf engagierte Mitarbeiter und passionierte Forscher, die gemeinsam

das IGB zu einer international sichtbaren Forschungsinstitution entwickeln und deren Projekte von großem gesellschaftlichem und politischem Interesse sind.“

2011 hat das IGB zwei hochkarätige junge Wissenschaftler eingestellt, die in den kommenden Jahren jeweils ihre eigene Forschungsgruppe am IGB aufbauen werden:



Dr. Max Wolf

ist **Wissenschaftler in der Abteilung 4**. Er studierte Volkswirtschaftslehre und Biologie und arbeitete zuletzt als Postdoktorand am Zentrum für Adaptives Verhalten und Kognition des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung in Berlin. Max Wolf untersucht die Ursachen und Konsequenzen von Verhaltenstypen bei Fischen und wird am IGB eine eigene Arbeitsgruppe „Theoretische Biologie“ etablieren. „Mein erstes Jahr am IGB hätte wirklich nicht besser laufen können. Ich habe hier ein exzellentes Forschungsumfeld vorgefunden, das mir alle Möglichkeiten gibt ein interessantes und innovatives Forschungsprogramm über die Ursachen und Konsequenzen von Variation umzusetzen. Ich freue mich auf die kommenden Jahre am IGB!“

Ich habe hier ein exzellentes Forschungsumfeld vorgefunden, das mir alle Möglichkeiten gibt ein interessantes und innovatives Forschungsprogramm über die Ursachen und Konsequenzen von Variation umzusetzen. Ich freue mich auf die kommenden Jahre am IGB!“



Dr. Sven Würtz

ist **Wissenschaftler in der Abteilung 5**. Das Forschungsthema des Biologen: Nachhaltige Aquakultur. Sven Würtz hat schon als Doktorand am IGB gearbeitet und war zuletzt als Postdoktorand bei der Gesellschaft für Marine Aquakultur (GMA) in Büsum beschäftigt. Am IGB erforscht er die molekularen Mechanismen der neuroendokrinen Regulation von Wachstumsprozessen, Reproduktion und Stressphysiologie und ihre Bedeutung in der Aquakultur. „Ich bin schon wegen der Arbeitsgruppe und der guten Infrastruktur gerne wieder ans IGB zurück gekommen. 2011 haben wir das Konzept für die Aquakulturforschung am IGB weiterentwickelt, wir sind dabei neue Methoden zu testen, auch im Bereich Fisch-Welfare, die Hydroponikanlage umzubauen und eine neue Fischart für die Aquakultur zu etablieren: Den Arapaima, einen der größten Süßwasserfische der Welt.“

Ich bin schon wegen der Arbeitsgruppe und der guten Infrastruktur gerne wieder ans IGB zurück gekommen. 2011 haben wir das Konzept für die Aquakulturforschung am IGB weiterentwickelt, wir sind dabei neue Methoden zu testen, auch im Bereich Fisch-Welfare, die Hydroponikanlage umzubauen und eine neue Fischart für die Aquakultur zu etablieren: Den Arapaima, einen der größten Süßwasserfische der Welt.“



IGB 2011 POSITIV EVALUIERT

2011 wurde das IGB von einer internationalen Kommission unter Leitung von Prof. Dr. Harry Vereecken evaluiert. Die Expertengruppe, die das IGB Anfang September 2011 besucht hatte, bescheinigte dem Institut hervorragende wissenschaftliche Leistungen und internationale Sichtbarkeit. Das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) wurde vom Senat der Leibniz-Gemeinschaft zum Abschluss der wissenschaftlichen Evaluierung zur weiteren Förderung durch Bund und Länder empfohlen.

Die Forschungen des IGB seien, so der Senat der Leibniz-Gemeinschaft in seiner Stellungnahme, gesellschaftlich hoch relevant.

Das IGB habe in den letzten Jahren einen notwendigen und gleichzeitig sehr erfolgreichen Erneuerungsprozess vollzogen. Es seien wichtige Strukturreformen durchgeführt worden. Unterstützt von einer dienstleistungsorientierten Verwaltung und von einem engagierten wissenschaftlichen Beirat sei es ihm gelungen, eine sehr positive Dynamik für das IGB in Gang zu setzen. Das Institut habe neue Infrastrukturen aufgebaut, Kooperationsbeziehungen intensiviert und Drittmittel in beachtlicher Weise gesteigert. Es sei auf gutem Weg, sich in Fragen der Gewässerökologie international zu einem führenden Forschungsinstitut zu entwickeln.

Um diese wissenschaftlichen Erfolge weiterführen zu können, müssten nach Auffassung des Senats der Leibniz-Gemeinschaft die infrastrukturellen und technischen Verbesserungen noch weiter geführt werden. So seien aufgrund einer kritischen Raumsituation insbesondere bauliche Erweiterungen dringend erforderlich. Außerdem hält es der Leibniz-Senat für notwendig, die Ausstattung des IGB mit Personalmitteln den gestiegenen Anforderungen anzupassen.

Klement Tockner zeigte sich über das Ergebnis der Evaluierung sehr erfreut: „Das größte Kapital, welches das IGB hat, ist die hohe Motivation seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zusammen mit einer hohen Sachkompetenz ist das der Grundstein für eine verantwortungsvolle „Forschung für die Zukunft unserer Gewässer“.“



IGB IMPRESSION

Luftaufnahme von 24 Seen im See –

Im Seelabor im Stechlinsee erforscht das IGB die Auswirkungen des Klimawandels.

24 Seebecken von jeweils 9 Metern Durchmesser und ca. 20 Metern Tiefe sind vom übrigen See abgetrennt. Darin werden Klimaszenarien der Zukunft simuliert und ihre Effekte auf den See erforscht. Wird sich die Artenvielfalt im Zuge des Klimawandels verändern? Kommt es zu einer Anreicherung von Nährstoffen? Werden vermehrt Treibhausgase freigesetzt? – Das sind nur einige der vielen Fragen, die Mark Gessner und seine Kollegen mithilfe des Seelabors beantworten möchten. Im Juni 2012 wird die Anlage eingeweiht.

Das Seelabor wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), die Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung sowie die Leibniz-Gemeinschaft. Es ist Preisträger 2012 im Wettbewerb „Deutschland – Land der Ideen“. www.seelabor.de

Nachhaltige Nutzung eines Stausees in Brasilien

Im Nordosten Brasiliens übersteigt die Verdunstung den Niederschlag pro Jahr in sechs bis neun Monaten. In dieser semiariden Region entstand durch den Anstau des Sao Fransico Flusses in den 80er Jahren der Itaparica Stausee. Dieses Reservoir wird vielfach genutzt, besonders zur Energiegewinnung, zur Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen und zur Fischzucht. Wechselnde Wasserstände verstärken die Belastung, der Nährstoffgehalt des Sees ist hoch. Mit Bau des Staudamms wurden die Bewohner der Region in neue Siedlungen mit kleinbäuerlicher Bewässerungslandwirtschaft umgesiedelt.



Der Itaparica Stausee im Nordosten Brasiliens

In dem auf deutscher Seite vom BMBF geförderten Projekt „Nachhaltige Nutzung von Stauseen durch innovative Kopplung von aquatischen und terrestrischen Ökosystemfunktionen – Innovate“ untersucht ein internationales Forscherteam, wie der brasilianische Itaparica Stausee und das angrenzende Land nachhaltig genutzt und bewirtschaftet werden können. Ziel der Wissenschaftler: Die Stoffflüsse im Wasser und an Land so zu koppeln, dass die Belastungen des Sees zurückgehen und gleichzeitig das landwirtschaftliche Potenzial der Region besser ausgeschöpft wird.

In dem Projekt sind vier Arbeitsgruppen aus drei unterschiedlichen Abteilungen des IGB beteiligt.

Grüne Leber: Pflanzen reinigen

„Eine Fragestellung, der wir in dem Projekt vorrangig nachgehen: Welche Maßnahmen sind ökologisch sinnvoll und kosteneffizient, um den Nährstoffgehalt im See zu verringern. In China haben vor einigen Jahren Wissenschaftler unserer Abteilung an einem

nährstoffbelasteten See das Prinzip der „Grünen Leber“ entwickelt und erfolgreich angewendet: Wir fanden heraus, dass Wasserpflanzen in der Lage sind, die von Cyanobakterien gebildeten Giftstoffe aufzunehmen, abzubauen und somit aus dem Wasser zu entfernen. Das Prinzip, dass Giftstoffe durch Pflanzen aufgenommen werden, nennt man „Grüne Leber“ in Analogie zur menschlichen Leber, die im Menschen schädliche Substanzen, zum Beispiel Alkohol, entgiftet. Das Grüne Leber System möchten wir in Innovate nun weiterentwickeln, um das verunreinigte Stauseewasser aufzubereiten. Außerdem werden wir unterschiedliche Methoden testen, um die Belastung des Gewässers durch die vorhandene Aquakultur zu verringern.“

(Werner Kloas)

See-Nährstoffe als Dünger

„Wir untersuchen, welche Funktion das Sediment für den Nährstoffhaushalt im See hat –und welche Rolle die Schichtungsverhältnisse und Sedimentqualität dabei spielen.

Zu viele Nährstoffe sind im See unerwünscht, können an Land jedoch als natürlicher Dünger dienen: Nährstoffe aus dem See-Sediment und Biokohle werden als Dünger in den kleinen Bauernhöfen der Region getestet und das Experiment von den Projektpartnern einer ökonomischen Analyse unterzogen.“

(Michael Hupfer)

Treibhausgase reduzieren

„Ein weiteres ökologisches Problem tritt am Itaparica Stausee auf: Bodenerosion, Eutrophierung und Umlagerungsprozesse führen zur Anreicherung organischer Sedimente. In diesen werden Treibhausgase produziert, die auch an die Atmosphäre abgegeben werden können. Die Bildung und Emission der wichtigen Gase Methan und Kohlenstoffdioxid möchte unser Team detailliert untersuchen.“

(Peter Casper)

Nährstoffkreisläufe berechnen

„Der Stausee ist zum einen durch die Landwirtschaft im direkten Einzugsgebiet, zum anderen aber durch den wesentlich niederschlagsreicheren Oberlauf beeinflusst. Im direkten Einzugsgebiet sind die Nährstoffeinträge erhöht, denn den umgesiedelten Landwirten werden Wasser, Dünger und Pestizide kostenfrei von den Stauseebetreibern zur Verfügung gestellt. Diese werden im hohen Umfang angewendet. Mehr als 80 Prozent des Abflusses am Itaparica stammen aus dem Oberlauf, in dem auch die Stadt Belo Horizonte mit 3,1 Mio. Einwohnern liegt. Mit dem Modell Moneris können wir die Nährstoffeinträge in die Fließgewässer des gesamten etwa 600,000 km² großen Einzugsgebiets abschätzen. Es berechnet die Nährstoffeinträge, den Transport und Rückhalt von Nährstoffen im Gewässer und liefert die Grundlage zur Identifizierung der Eintragsquellen, sowie deren räumliche Verteilung. Daraus können wir dann Handlungsoptionen zur Verbesserung der Gewässerqualität im Itaparica Stausee ableiten. Innerhalb des Projektes werden wir Moneris für die sehr trockenen Bedingungen und die besonderen Böden mit ihrem geringen Anteil an organischem Material im Einzugsgebiet des Stausees anpassen.“

(Markus Venohr)



Wasser des Itaparica wird zur Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen genutzt



Aquakultur am Itaparica

ZUM PROJEKT:

Zweiundzwanzig deutsch-brasilianische Forschungsmodule sind in sieben Sub-Projekte (SP) gegliedert. Die Steuerungsgruppe besteht aus den brasilianischen und deutschen SP-Leitern. Das Koordinierungsteam ist ebenfalls bi-national besetzt. Eine regionale Interessengruppen-Versammlung beobachtet und bewertet die Relevanz der Studien und Durchführbarkeit der Empfehlungen. Ein internationales Wissenschaftlerteam hat eine beratende Funktion. Die Projektkoordination leitet die Interaktion mit GLUES (Global Assessment of Land Use Dynamics, Greenhouse Gas Emissions and Ecosystem Services), unterstützt durch jeweilige Ansprechpartner aus den Teilprojekten. Das brasilianische Ministerium für Forschung und Technologie leitet die Gruppe der brasilianischen Sponsoren und stellt somit den direkten Partner für das BMBF/DLR auf deutscher Seite dar.

Das Verbundprojekt Innovate ist eingebunden in die Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).

Förderzeitraum: 01.01.2012 bis 31.12.2016
<http://www.innovate.tu-berlin.de>

- **Koordination Deutschland:** Technische Universität Berlin, Fachgebiet Umweltprüfung und Umweltplanung, Prof. Dr. Johann Köppel
- **Koordination Brasilien:** Federal University of Pernambuco, Prof. Dr. Maria do Carmo Sobral
- Universität Hohenheim, Fachgebiet für Tierhaltung und Tierzüchtung in den Tropen und Subtropen
- Potsdam-Institut für Klimaforschung e. V.
- Hochschule für Technik und Wirtschaft
- Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei
- **Koordination IGB:** Dr. Peter Casper, pc@igb-berlin.de

Ein Labor im Tiefenwasser

Im März 2012 hat das IGB am Arendsee eine neue Versuchsanlage eingerichtet. Damit möchte das Forscherteam um Michael Hupfer unter natürlichen Bedingungen untersuchen, welche Auswirkungen der Klimawandel auf die Nährstoffverteilung im See haben könnte. Die Wissenschaftler wollen Handlungsempfehlungen ableiten, wie man Seen auch unter veränderten klimatischen Bedingungen ökologisch intakt erhalten kann.

Die Anlage besteht aus vier 30 Meter langen Schläuchen mit einem Durchmesser von drei Metern. Diese Zylinder sind an einer schwimmenden Plattform befestigt. Sie reichen von 20 Metern Tiefe bis auf den Seegrund in 50 Metern und schließen unten mit dem Sediment ab. Innerhalb der Versuchszylinder können die Forscher Experimente durchführen, die im Labor wegen der Komplexität natürlicher Einflüsse nicht möglich sind. Die wissenschaftliche Methode ist also genau zwischen dem reinen Beobachten der Natur und dem Experimentieren im Labor unter kontrollierten Bedingungen angesiedelt.

Es sollen Vorgänge im Tiefenwasser und im Sediment untersucht werden, ohne dass dabei das Wasser im Zylinder komplett vom restlichen Wasserkörper abgeschnitten ist. Weil die Enclosures oben offen sind und sich noch 20 Meter Wasser über ihnen befinden, wird die natürliche Nachlieferung von aussinkenden Partikeln wie Algenresten oder Kalzitkristallen nicht unterbrochen.

Unter diesen realitätsnahen Bedingungen lässt sich klären, welche Rolle die Sedimente für den Nährstoff- und Sauerstoff-

haushalt spielen. Decken die Forscher einen Zylinder ab, so gelangen von oben keine Nährstoffe mehr hinein. Wenn sie in einem anderen Zylinder die Nährstoffe im Sediment binden – dies erreichen sie durch ein Fällmittel – können sie Aufschluss darüber erlangen, welche Prozesse für die Anreicherung des Phosphors im Tiefenwasser während des Sommers verantwortlich sind.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert ein weiteres Projekt, in dem es um die Folgen des Klimawandels geht: Die Dauer der thermischen Schichtung wird sich durch den Klimawandel ändern. Wie sich das auf die Versorgung der oberen Wasserschichten mit dem Nährstoff Phosphor und damit auf die Phytoplanktonentwicklung auswirkt, ist dabei eine der zentralen Fragen. Mit den Unterwasser- Enclosures kann die natürliche Zirkulation so manipuliert werden, dass ähnliche Effekte wie beim erwarteten Klimawandel auftreten.

Weil sich Grundlagenforschung mit Anwendungsfragen durch diesen Forschungsansatz verbinden lassen, stehen die IGB-Wissenschaftler im engen Kontakt mit dem Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft in Sachsen-Anhalt (LHW).

Der Arendsee in der Region Altmark im Norden Sachsen-Anhalts

Warum am Arendsee?

Zum Arendsee gibt es bereits Langzeitdaten

Gerade um die Auswirkungen des Klimawandels zu untersuchen, sind Wissenschaftler auf langjährige Datenreihen angewiesen. Kurzfristige Änderungen des Wetters oder der Wassertemperaturen lassen keine Aussagen über den Klimawandel zu. Der Arendsee gehört zu den wenigen Gewässern in Deutschland, zu denen langjährige Datenreihen vorliegen. Schon im Jahr 1885 führte Wilhelm Halbfass, einer der Mitbegründer der Limnologie, physikalische Untersuchungen am Arendsee durch und erstellte eine Tiefenkarte. Seit fast 40 Jahren gibt es sehr umfangreiche physikalische, chemische und biologische Messreihen.

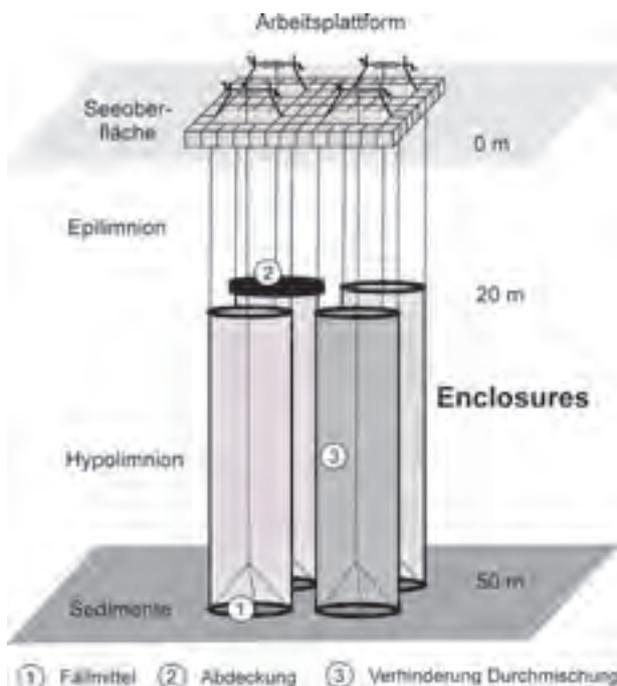
Damit lassen sich Trendanalysen durchführen, wie sich Veränderungen im Klima und in der Landnutzung auswirken. Ziel ist es, frühzeitig Anpassungsstrategien zu entwickeln, um negative Folgen des Klimawandels zu mindern. In den letzten Jahren wurde das Untersuchungsprogramm durch den Bau einer schwimmenden Wetterstation sowie durch neue Forschungsprojekte intensiviert. Neben den Untersuchungen im Gewässer stehen zunehmend auch die Einflüsse aus dem oberirdischen und unterirdischen Einzugsgebiet im Blickpunkt des Interesses.

Ein guter Vergleich: Enclosures am Arendsee und am Stechlin

Im Stechlinsee errichtet das IGB derzeit ebenfalls eine Enclosure-Anlage (das „Seelabor“). Der Stechlin ist nährstoffarm, der Arendsee hat einen hohen Nährstoffgehalt und es treten häufig Massenentwicklungen von Cyanobakterien (Blaualgen) auf. Die Zylinder am Stechlin sind sehr viel größer als im Arendsee, sie reichen aber nicht in eine so große Tiefe. Beide Enclosure-Anlagen ergänzen sich also ideal.

Treffpunkt für nationale und internationale Partner

Sowohl im Arendsee als auch im Stechlinsee ist durch die Anlagen nur ein relativ winziges Volumen betroffen, so dass sie keine



Schema des Aufbaus der Enclosures am Arendsee

Auswirkungen auf die Seen haben. Mit der neuen Infrastruktur an beiden Gewässern sollen Forschungsprojekte und -kooperationen mit nationalen und internationalen Partnern initiiert werden.

Über das „Seelabor“ haben wir im Jahresbericht 2010 ausführlich berichtet. Aktuelle Informationen zu den Enclosure-Anlagen am Stechlinsee und am Arendsee befinden sich auf www.seelabor.de und www.igb-berlin.de/arendsee-220.html.

Kontakt: Dr. Michael Hupfer, hupfer@igb-berlin.de



Die Arbeitsplattform der Enclosures wird das erste Mal zu Wasser gelassen



Das Team von Michael Hupfer bei der Probenahme an den Enclosures

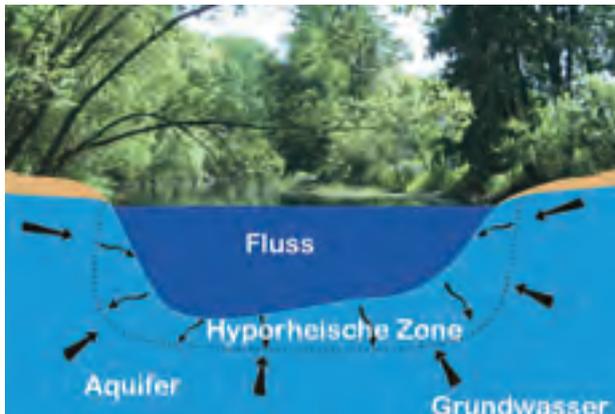
Dr. „Aquatische Grenzzone“ in spe

In den Grenzbereichen zwischen Wasser und Land und in Grenzzonen innerhalb von Gewässern finden intensive Stoffumsatzprozesse statt. Von diesen Reaktionen hängt entscheidend ab, welchen Zustand die Gewässer unter zukünftigen Klima- und Landnutzungsbedingungen haben werden. Im IGB startet dazu 2012 die Leibniz Graduiertenschule AQUALINK (Aquatic boundaries and linkages in a changing environment). Diese wird von Gunnar Nützmann und Michael Hupfer koordiniert.

Gewässer sind Schlüsselökosysteme in der Landschaft: Sie vernetzen das Land mit dem Meer, stehen im Kontakt mit dem Grundwasser und haben damit eine hohe Bedeutung für die Stoffumsatzprozesse in der Landschaft und die Artenvielfalt. Wie es an den Übergängen zwischen Wasser und Land, aber auch zwischen Wasser und Sediment sowie verschiedenen Wasserschichten aussieht, wurde bisher weitgehend außer Acht gelassen.

„An den Übergängen spielt die Musik“

betont Gunnar Nützmann, der mit der neuen Graduiertenschule diese wenig erforschten Zonen unter die Lupe nehmen will. Hier findet der intensivste Austausch von Stoffen statt – von Grundwasser und Oberflächenwasser, von klimarelevanten Gasen wie Kohlendioxid und Methan sowie von Nährstoffen wie Stickstoff und Phosphor. Weil sich die Umweltbedingungen verändern und Landschaften intensiv genutzt werden, schwanken die Wasserstände immer mehr. So sind große Uferzonen manchmal mit Wasser bedeckt, manchmal hingegen liegt das Sediment frei. Dadurch können Stoffe mobil werden, die eigentlich fest gebunden waren, und gelangen in die Umwelt. „Was da genau geochemisch passiert und wie die Auswirkungen für die Umwelt sind, wissen wir noch nicht“, sagt Michael Hupfer. Gegenwärtig verändere sich die Umwelt zwar stark durch den Klimawandel und die Landnutzung, ganz neu sei so etwas aber nicht: „Schon vor 250 Jahren wurde Brandenburg weitgehend trockengelegt“, so Michael Hupfer. Ein weiterer massiver Eingriff durch den Menschen sei auch der Braunkohleabbau, bei dem weite Teile anschließend mit Wasser wieder aufgefüllt werden.



Binnengewässer sind Schlüsselökosysteme in der Landschaft

Um diese komplexen Fragen anzugehen, ist die Graduiertenschule disziplinübergreifend und international angelegt. Die Doktoranden sind Biologen, Geoökologen und Chemiker sowie Mathematiker, Physiker oder Informatiker für die Simulation.

„Wir möchten die Kommunikation über Fachgrenzen hinweg fördern“

so Michael Hupfer. So gibt es neben dem Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) drei ausländische Partner: die University of Aberdeen (Schottland), die University of Southern Denmark und die Eawag in der Schweiz. Gastaufenthalte an den Partnerinstituten werden fester Bestandteil der Promotion sein. Die Doktoranden sollen nicht nur unterschiedliche Gewässer und Landschaften kennen lernen, sondern auch die verschiedenen Arbeitsweisen. „In den Partnerinstituten ist eine ganz andere Expertise vorhanden als bei uns am IGB. Auch wir Betreuer möchten durch den intensiven Austausch neue Methoden kennen lernen und am IGB etablieren“, betont Gunnar Nützmann.

DIE GRADUIERTENSCHULE AQUALINK

In der Graduiertenschule beginnen im Juli 2012 acht Doktoranden mit ihrer Promotion. Es sind jährlich Summer-Schools bei den verschiedenen Partnereinrichtungen geplant. Das Programm wird über vier Jahre gefördert, die Mittel stammen aus dem Pakt für Forschung und Innovation der Leibniz-Gemeinschaft.

Partner:

- **Koordination:** Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, IGB
- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, ZALF
- University of Aberdeen (Schottland)
- University of Southern Denmark (Dänemark)
- Eawag (Schweiz)

Kontakt:

- Prof. Dr. Gunnar Nützmann, nuetzmann@igb-berlin.de
- Dr. Michael Hupfer, hupfer@igb-berlin.de

Geht auch im Flachwasser nicht auf Grund

Sechzehn Komma vier Meter lang, vier Meter achtzig breit und nur sechsundsiebzig Zentimeter Tiefgang – so kann das komplett aus Aluminium gefertigte Schiff „Paulus Schiemenz“ auch in Gewässern mit geringer Wassertiefe außerhalb der Fahrrinne eingesetzt werden.

Das IGB ist europaweit die einzige Forschungseinrichtung, die gezielt die Lebensgemeinschaften der Strommitte großer Flüsse und Wasserstraßen untersucht.

„Das Boot wurde speziell für die wissenschaftliche Probenahme und Befischung mit dem Schleppnetz konzipiert und gebaut“, so Christian Wolter. Der Heckschlepper mit abgesenkter Arbeitsplattform besitzt einen Kran sowie Hydraulikwinden zur Schleppnetzbefischung und auch Seewasser- und Belüftungsanschlüsse für die Versorgung von Fischhälterbecken. Die Befischung mit dem Schleppnetz ist die einzige Fangmethode, mit der Fischdichten im Freiwasserbereich von Flussabschnitten genauer bestimmt werden können. So können die Wissenschaftler die Bestandsentwicklung von gefährdeten Arten wie dem Flussneunauge oder der Quappe an der Flusssohle untersuchen. Die Arbeitsgruppe von Christian Wolter will zudem herausfinden, welche Fischarten die Strommitte zur Überwinterung nutzen. Auch dafür ist die „Paulus Schiemenz“ ausgelegt, da sie bis zu einer Eisdicke von fünf Zentimetern einsatzfähig bleibt.

Namensgeber des Schiffes ist Prof. Dr. Paulus Schiemenz, der von 1906 bis 1925 Direktor am Königlichen Institut für Binnenfischerei, einer historischen Vorgängereinrichtung des IGB, war. Mit einer feierlichen Taufe hat das IGB am 19. Juli 2011 das neue Forschungsschiff eingeweiht. Das in Polen von der Firma Polt-ramp Yard hergestellte Schiff wurde aus Mitteln des Konjunkturpakets II finanziert.



Die „Paulus Schiemenz“

*Taufe des neuen
IGB-Forschungsschiffs
im Juli 2011.*

Fotos: J. Zwilling (unten); A. Cabezas (oben)



Raus aus dem Turm!

Schon längst haben Wissenschaftler die Tür zum Elfenbeinturm geöffnet und sind gerne bereit, ihre Innovationen und Forschungsergebnisse nicht nur der Fachwelt in wissenschaftlichen Publikationen weiterzugeben, sondern die Gesellschaft direkt an ihren Erkenntnissen teilhaben zu lassen: Wissens- und Technologietransfer sowie Öffentlichkeitsarbeit sind wichtige Aufgaben von Forschungsinstituten geworden. Und für Forscher lohnt sich der Dialog und die Zusammenarbeit mit der Öffentlichkeit und wichtigen Zielgruppen, bereichern sie die wissenschaftliche Arbeit mit neuen Denkkimpulsen, Sachkompetenz und Begeisterung. Zum Teil werden Bürger sogar selbst zur Mitarbeit – Citizen Science – bei wissenschaftlichen Projekten angeregt. Die Forscher des IGB sind mit großem Einsatz am Dialog beteiligt. Einige aktuelle Beispiele haben wir stellvertretend für das Engagement vieler Kollegen herausgepickt:

Der Schwarmexperte

Jens Krause leitet am IGB die Abteilung „Biologie und Ökologie der Fische“. Den Verhaltensökologen interessiert der Schwarm. Seine Arbeitsgruppe untersucht die Mechanismen und Funktionen des Gruppenlebens bei Tieren und Menschen. Anhand von Experimenten im Feld und im Labor, aber auch anhand

von Computersimulationen erforscht das Team die verschiedenartigen Vor- und Nachteile dieser Organisationsform.

Gruppendynamik wird auch für Unternehmen in der Ausrichtung des Managements und der Personalpolitik zunehmend zum Thema. Denn Natur und Ökonomie haben viele Gemeinsamkeiten: In beiden Systemen spielen Prinzipien wie Wettbewerb, Organisation, Kooperation, Kundenansprache und Ressourcenmanagement eine bedeutende Rolle. In wiefern kann man die Intelligenz der vielen Mitarbeiter nutzen, um beispielsweise die Entscheidungen in Unternehmen zu optimieren?

2011 und 2012 wurde Jens Krause von zahlreichen Firmen als wissenschaftlicher Experte zu diesem Thema eingeladen. Darunter Porsche, Audi, Continental, die Landes-Sparkasse Oldenburg und die Bosch GmbH.

In seinen Seminaren erläutert der Wissenschaftler den Mitarbeitern des mittleren und höheren Managements die Mechanismen, mit denen Tiere in Gruppen ihre Entscheidungen schneller und effizienter gestalten als das Individuum.

Jens Krause ist auch Mitglied im Projekt „Darwin meets Business – Nachhaltig wirtschaften durch Evolutionsmanagement“ der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Das Netzwerk mit Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft geht der Frage nach, wie Lösungen aus der Natur zu nachhaltigen und ökologischen Wirtschaftsprozessen führen können.

Er schätzt den Gedankenaustausch mit der Wirtschaft als sehr stimulierend:

„Wir können aus den informationsverarbeitenden Prinzipien, die wir in Schwärmen in der Natur beobachten, Anregungen für Veränderungen in Unternehmen liefern. Und für uns ist es interessant zu hören, was für Problemstellungen Firmen dazu bringen, sich mit neuen Formen des Managements – wie Schwarmintelligenz – zu beschäftigen.“

Jens Krause untersucht Schwarmverhalten, hier ist er mit einem kleinen Roboterfisch in der Hand zu sehen, den er für seine Verhaltensexperimente nutzt





Jörn Gessner mit einem Ostseestör (*Acipenser oxyrinchus*)

Fischer helfen den Stör zu schützen

Eines der Leuchtturmprojekte der Biodiversitätsstrategie des Bundes ist die Wiederansiedlung der heimischen Störe in Nord- und Ostsee. Ein Teil der Arbeiten der Gesellschaft zur Rettung des Störs ist am IGB bei Jörn Gessner angesiedelt. Um zu erfahren, was der Stör frisst und wo er sich bevorzugt aufhält, setzen die Wissenschaftler Tiere in Gewässern aus. Diese werden mit Sendern ausgestattet, um ihre Wanderbewegung zu ermitteln. Doch diese Daten reichen nicht für ein Gesamtbild.

Hier kommen die Fischer und Angler ins Spiel, die in das Projekt einbezogen werden: Sie berichten, wenn sie einen Stör fangen. Ein vergleichbares Monitoring könnte die Arbeitsgruppe nicht leisten. Ende Oktober 2011 haben Jörn Gessner und seine

Forscher des IGB bei der Probefischung an einem Angelteich.

Kollegen 1500 Jungtiere des Europäischen Störs (*Acipenser sturio*) im Einzugsgebiet der Elbe ausgesetzt. Von den 1500 Tieren sind 20 Prozent mit einer auffälligen Markierung versehen, so dass Fischer die Tiere beim Fang identifizieren können. Die Markierungen sollen auch Verwechslungen mit illegal ausgesetzten exotischen Stören vermeiden helfen. Eine weitreichendere Markierungsmethode wurde im Mai 2011 bei einem Versuchsbesatz im Ostsee-einzugsgebiet gewählt. 96 zehn Jahre alte Störe aus Reproduktion in Kanada wurden hierfür sowohl mit gelben nummerierten Floy-Marken als auch mit sogenannten DST-Marken an der Rückenflosse versehen, die im 10-Sekunden-Takt Temperatur, Tiefe und Salzgehalt aufzeichnen.

Regelmäßig werden die freiwilligen Teilnehmer über den Fortschritt des Projekts informiert, denn auch sie haben ein Interesse daran, dass der Stör sich bald in europäischen Gewässern wieder wohlfühlt: Selbst wenn der Stör streng geschützt ist und nicht gefangen werden darf, könnten sich in seinem Schatten viele andere Arten wieder ansiedeln.

Jörn Gessner sieht die enge Kooperation mit der Berufsfischerei als eine entscheidende Grundlage für das Gelingen seines Projekts: „Nur wenn Wissenschaftler und Fischerei eng zusammenarbeiten, hat der Stör überhaupt eine Chance, wieder selbst erhaltende Bestände aufzubauen.“

www.sturgeon.de

Angler als Manager am Gewässer

In Deutschland gibt es geschätzte 3,3 Millionen Freizeitangler und etwa 10.000 Angelvereine. Die Angelfischerei hat heute eine höhere ökonomische Bedeutung als die Berufsfischerei in Seen und Flüssen, so das Ergebnis einer am IGB durchgeführten Studie aus dem Jahr 2004 des Fischereiforschers und passionierten Anglers Robert Arlinghaus.



Daher ist es für ihn ganz selbstverständlich, dass seine Arbeitsgruppe und er in dem vom BMBF geförderten Projekt Besatzfisch Mitglieder von Angelvereinen als lokale Experten und wichtige Gewässerpfleger aktiv in die Forschungsarbeiten einbindet. Gemeinsam erforschen und entwickeln IGB-Wissenschaftler und Angler Pläne für das Einsetzen von Fischen in Gewässer (sogenannter Besatz).

Achtzehn Angelvereine sind beteiligt, dort findet auch ein Teil der fischereibiologischen Experimente mit markierten Hechten und Karpfen statt. 2011 wurden 18 stehende Angelvereinsgewässer evaluiert, um die Ist-Bestände abzuschätzen. Im Herbst 2011 erfolgten experimentelle Besatzmaßnahmen, alle Bestandserhebungen werden in partnerschaftlicher Zusammenarbeit realisiert. Flankiert werden die fischereibiologischen Arbeiten durch Workshops und Seminare, in denen ein Wissensaustausch stattfindet und die Angler in moderner Gewässerbewirtschaftung ausgebildet werden. Diese Seminare werden pädagogisch ausgewertet.

Begeistert sind die Forscher des Besatzfisch-Teams vom großen zeitlichen und finanziellen Engagement der Angler für den Gewässer- und Fischbestandschutz. In einer schriftlichen Befragung („Studie zu Hege- und Pflegeleistungen der Angelfischerei in Deutschland“, Oktober 2011) einer großen Anzahl zufällig ausgewählter Angelvereine wird dieser Beitrag erstmals deutschlandweit quantifiziert.

Für Robert Arlinghaus und sein Nachwuchsteam sind auch die Seminare in den Angelvereinen ein wichtiges Element des Projekts.

„Jedes Seminar, das wir veranstalten, bestärkt uns darin, dass Angler sich in hohem Maße, eigenverantwortlich und mit großem Sachverstand um die Gewässer kümmern. Ein Nebeneffekt des Austausches ist, dass wir aus erster Hand über die lokalen Probleme an den Gewässern informiert werden. Das hilft uns, gesellschaftlich relevante Forschungsfragen zu identifizieren und uns auch daran zu erinnern, welchen Wert unsere Forschung für die Gesellschaft hat.“

www.besatz-fisch.de

Der Tomatenfisch in der Stadt

Urban Farming – Landwirtschaft in der Stadt bietet den Vorteil von transparenter Produktion und kurzen Transportwegen. Demnächst werden vielleicht in Berlin und anderen Städten Gewächshäuser stehen, in denen Fische und Gemüse gemeinsam unter einem Dach gezüchtet werden, mit dem am IGB entwickelten System ASTAF-PRO (gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF). Die Firma Efficient City Far-



Das Team von ECF mit Werner Kloas (2.von links) vor der ersten Containerfarm in der Malzfabrik Berlin. In einem ausrangierten Container werden die Fische gehalten. Auf dem Dach befindet sich das Gewächshaus. Der Umbau wurde vom BMBF finanziert

ming hat mit dem IGB einen Kooperationsvertrag abgeschlossen, um den „Tomatenfisch“ zukünftig als Stadtfarm vertreiben zu können.

Diese Aquaponikanlage geht besonders schonend mit Ressourcen wie Wasser und Nährstoffen um. Der Grundgedanke ist, das mit Nährstoffen belastete Wasser aus der Fisch-Aquakultur nicht als Abfall zu behandeln, sondern es für die Zucht von Tomaten (Hydroponik) weiterzuverwenden. Indem beide Wasserkreisläufe mit einem Ventil gekoppelt werden, lässt sich der Wasserverbrauch stark reduzieren. Zudem wird das von den Fischen abgegebene CO₂ fast vollständig von den Tomaten absorbiert.

Das IGB hat das System bislang in Europa, Australien und Ägypten patentieren lassen. Gemeinsam mit der Verwertungsgesellschaft Agrathaer GmbH sollen in Zukunft Patente in alle Welt verkauft werden. Werner Kloas, der das Projekt leitet:

„Es gibt bereits Vorgespräche mit kommerziellen Interessenten, die von Lebensmittelhändlern bis zu klassischen Tomatenproduzenten reichen. In puncto Effizienz und Nachhaltigkeit kommt man am Tomatenfisch nicht mehr vorbei. Eine tolle Vorstellung, dass unsere Forschung tatsächlich schon bald erfolgreich umgesetzt wird.“

Tomatenfisch am IGB: www.igb-berlin.de/astafpro.html
Agrathaer GmbH: www.agrathaer.de
Efficient City Farming: www.ecf-center.de



„Verlust der Nacht“ und „Tomatenfisch“ im Wissenschaftsjahr 2012

2012 ist das IGB mit zwei Projekten Partner des BMBF im Wissenschaftsjahr 2012 „Zukunftsprojekt ERDE“. Beim 8. BMBF-Forum für Nachhaltigkeit im Oktober 2011 überzeugte das IGB mit zwei Kommunikationskonzepten für den „Tomatenfisch“ und „Verlust der Nacht“ und erhielt die Möglichkeit zur Durchführung von zwei Kampagnen, in denen die breite Öffentlichkeit und ausgewählte Interessensgruppen zu den Themen „nachhaltige Aquakultur“ und „Lichtverschmutzung“ informiert werden.



Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung



„Verlust der Nacht“ ist unter anderem mit einem interaktiven Exponat auf dem Wissenschaftsschiff „MS Wissenschaft“ vertreten, das von Ende Mai bis Mitte Oktober 2012 Häfen in ganz

Deutschland ansteuert. Außerdem ist das Projekt bei der Woche der Umwelt im Schloss Bellevue im Juni 2012 dabei. Verschiedene Aktionen wie Regionaldialoge zur Lichtverschmutzung, Nachtwanderungen in Zoos und Sternegucken in Planetarien in ganz Deutschland sind geplant.

Auch der „Tomatenfisch“ startet mit vielfältigen Aktionen ins Wissenschaftsjahr 2012. Ein mobiler Showcontainer mit

einem Fischbecken und einem Gewächshaus wird an verschiedenen Standorten und Messen in Deutschland eingesetzt, um das Thema nachhaltige Lebensmittelproduktion anschaulich zu vermitteln.

Weitere Informationen zum Wissenschaftsjahr:

www.zukunftsprojekt-erde.de

und zu den Kampagnen auf der IGB-Website:

www.igb-berlin.de/wissenschaftsjahr-2012.html

Beide Projekte werden vom BMBF finanziert und vom Projektträger Jülich/Geschäftsbereich Umwelt begleitet.

Das IGB als „Ort der Ideen“ 2012 ausgezeichnet

Das IGB in Neuglobsow ist mit dem Projekt „Seelabor“ ein „Ausgewählter Ort 2012“ im Land der Ideen. Ebenso das Verbundprojekt „Verlust der Nacht“ unter Koordination des IGB.



Ausgewählter Ort 2012

Damit gehört das IGB zu den Preisträgern im Wettbewerb „365 Orte im Land der Ideen“, der von der Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“ in Kooperation mit der Deutschen Bank durchgeführt wird.

Die Initiative unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten und die Deutsche Bank prämiieren jährlich 365 herausragende Projekte und Ideen, die einen nachhaltigen Beitrag zur Zukunftsfähigkeit Deutschlands leisten. Als Preisträger ist das IGB im Jahr 2012 Botschafter für das Land der Ideen und repräsentiert das Innovationspotenzial Deutschlands.

Um die Arbeiten des IGB für die Öffentlichkeit erlebbar zu machen, präsentiert sich das Projekt „Seelabor“ anlässlich der Preisverleihung mit einer Veranstaltung am 29. Juni 2012.

www.land-der-ideen.de/365-orte/preistraeger/forschungsprojekt-see-im-see

Der Forschungsverbund „Verlust der Nacht“ gestaltet am 30. November die Preisverleihung mit einer „Nacht der Nachhaltigkeit.“

www.land-der-ideen.de/365-orte/preistraeger/forschungsverbund-verlust-nacht



IGB IMPRESSION

„Berlin bei Nacht“ zeigt ein hochauflösendes Mosaikbild von Berlin. Es besteht aus ungefähr 3000 Luftaufnahmen, die an einer Nacht mit klarem Himmel aus 3048 Meter Entfernung geschossen wurden. Ziel der Wissenschaftler ist es, das Ausmaß künstlicher Beleuchtung in unseren Städten zu quantifizieren.

In dem interdisziplinären Projekt „Verlust der Nacht“ untersuchen Wissenschaftler unter Koordination des IGB erstmals gemeinsam die ökologischen, gesundheitlichen sowie kulturellen und sozioökonomischen Auswirkungen, aber auch die Ursachen für die zunehmende Beleuchtung der Nacht. Weiteres zur Forschung aus diesem Projekt im Text „Licht an – Kompass aus“ auf Seite 23. www.verlustdernacht.de

ABTEILUNGSFORSCHUNG – KOMPETENZEN STÄRKEN

Das IGB gliedert sich in fünf Fachabteilungen und das Zentrale Chemielabor. Die Abteilungen bündeln die disziplinäre Forschung.

Die Abteilung **ÖKOHYDROLOGIE** 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** 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** am Stechlinsee.

In der Abteilung **BIOLOGIE UND ÖKOLOGIE DER FISCHE** 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** liefern die wissenschaftlichen Grundlagen für eine ressourcenschonende, umweltgerechte Binnenfischerei und Aquakultur. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Wirkung hormonell wirksamer Stoffe auf aquatische Organismen.

Das **ZENTRALE CHEMIELABOR** unterstützt die Forschungsabteilungen, entwickelt Methoden und erforscht biogeochemische Prozesse in Binnengewässern und Feuchtgebieten.

Mit ELaN zu nachhaltigen Lösungen für den Wasser- und Stoffhaushalt ehemaliger Rieselfelder

Gereinigtes Abwasser als Ressource zu nutzen, das ist das Forschungsmotiv des Projekts ELaN. Bisher leiten wir dieses sogenannte Klarwasser in Oberflächengewässer ab, womit es der Landschaft verloren geht. Gerade im wasserarmen Berlin-Brandenburg könnte Klarwasser den regionalen Wasserhaushalt stabilisieren und zum Erhalt wertvoller Feuchtgebiete beitragen. Die Nährstoffe aus dem Abwasser könnten genutzt werden, um landwirtschaftliche Flächen zu düngen.



Umgestaltete Teilflächen auf den ehemaligen Rieselfeldern Hobrechtsfelde

ELaN steht für „Entwicklung eines integrierten Landmanagements zur nachhaltigen Wasser- und Stoffnutzung in Nordostdeutschland“. Regionale Wertschöpfung ist dabei ein wichtiges Stichwort: Wissenschaftler aus zwölf Institutionen erforschen neue Technologien und entwickeln organisatorische Strukturen für die nachhaltige Nutzung von Klarwasser und arbeiten dabei eng mit relevanten regionalen Akteuren aus der Wasser- und Landwirtschaft, der Regionalplanung sowie Politik und Verwaltung zusammen. Zwei Versuchsflächen in Berlin und Brandenburg sind ausgewählt, um die Maßnahmen zu testen.

Der Raum Berlin- Barnim- Uckermark bietet als Modell für das Vorhaben entscheidende Vorteile: Stark von Klima- und Strukturwandel betroffen, besteht ein Gradient in der Intensität der Landnutzung sowie der Flächen-, Boden- und Gewässerbelastung von der Metropole Berlin bis hin zur dünn besiedelten Uckermark. Für das Niedermoor Biesenbrow ist eine Wiedervernässung mit Klarwasser aus Naturschutzgründen sinnvoll. Auf den landwirtschaftlichen Flächen des Randow-Welse Gebietes kann Klarwasser als Dünger eingesetzt werden.

Eine besondere Herausforderung ist der geplante Versuch, gereinigtes Abwasser auf den ehemaligen Rieselfeldern in Hobrechtsfelde im Nordosten von Berlin zur Stützung des Wasserhaushalts einzusetzen, da diese gleichzeitig land- und forstwirtschaftlich genutzt werden.

Seit Ende der 80-er Jahre ist in Hobrechtsfelde der Rieselfeldbetrieb eingestellt. Als Folge sanken die Wasserstände der Oberflächengewässer und auch das Grundwasser schnell ab.

Vor allem den Naturschutzflächen drohten dauerhafte Trockenheit und der Verlust wertvoller Tier- und Pflanzenarten. Seit Mitte der 90-er Jahre testeten Wissenschaftler verschiedene Varianten der Wiedervernässung. Mit dabei auch Forscher unserer Arbeitsgruppe. Dabei ging es nicht nur darum, den Wasserhaushalt zu stabilisieren, sondern auch die im Zuge des Rieselfeldbetriebs entstandene Schadstoffbelastung von Boden und Gewässern zu vermindern. In dem neuen Projekt ELaN entwickeln wir nun ein integriertes Wasser- und Stoffhaushaltsmodell für das ober- und unterirdische Einzugsgebiet des Lietzengrabens in Hobrechtsfelde. Dieses Modell basiert auch auf Untersuchungen des Büros für Angewandte Hydrologie (BAH), das als Ingenieurbüro beteiligt ist. Wir möchten anhand dieses Modells den Landschaftswasserhaushalt detailgetreu nachbilden: Zeitlich und räumlich hoch aufgelöste Ergebnisse zur saisonalen und langfristigen Entwicklung der Wasserstände, den oberirdischen Abflüssen, den Verweilzeiten und unterirdischen Fließwegen sowie den zwischen Oberflächengewässer und Grundwasserleiter ausgetauschten Wassermengen. Diese Informationen helfen uns, die Entwicklung der Stoffbelastungen nachvollziehen, d.h. also abzuschätzen, wie sich die Stoffe aus dem Klarwasser verteilen und wie sie abgebaut werden – eine wichtige Grundlage zur Einschätzung der Nachhaltigkeit dieser Maßnahmen.

Das Projekt ELaN wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) koordiniert.

Sebastian Rudnick (Doktorand)

Prof. Dr. Gunnar Nützmann: nuetzmann@igb-berlin.de

Ginzel, G., Nützmann, G., 1998. Veränderungen ökohydrologischer und hydrochemischer Verhältnisse in einem ehemaligen Rieselfeldareal im Nordosten Berlins, *Bodenökologie und Bodengenese*, 26, 73-85.

Nützmann, G., Ginzel, G., Holzbecher, E., Scholz, H., Hoffmann, C., 2000. Grundwasserschutz durch Bodenverbesserung auf ehemaligen Rieselfeldern: Folgenabschätzung mit Hilfe gekoppelter Modelle. *Wasser&Boden* 52/9, 9-14.

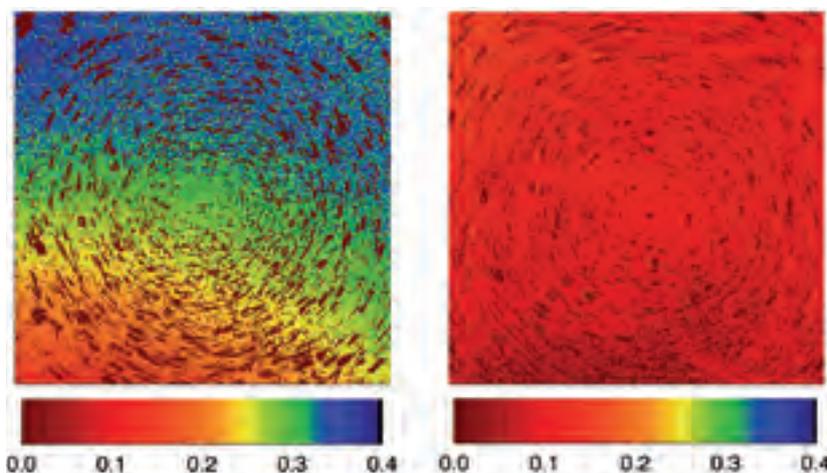
Licht an – Kompass aus

In klaren, mondbeschiedenen Nächten erstreckt sich ein für das menschliche Auge unsichtbares Muster polarisierten Lichts wie ein Kompass über den Himmel, an dem sich einige nachtaktive Tierarten orientieren. Die Lichtglocken über Großstädten sind verantwortlich dafür, dass dieser Kompass über weite Flächen kaum noch wahrnehmbar ist. Dies fanden Wissenschaftler des Projekts „Verlust der Nacht“ heraus.

Der vom Mondlicht erzeugte Himmelskompass wird als wichtiges Navigations-signal für verschiedene Tierarten angesehen. Die Sichtbarkeit des Himmelskompasses ist dabei für viele Organismen vom Grad der Polarisierung abhängig. Licht besteht aus elektromagnetischen Schwingungen. Die Polarisation einer Transversalwelle beschreibt dabei die Richtung ihrer Schwingung. Bei einer unpolarisierten Welle ändert sich die Richtung schnell und ungeordnet. Der Grad der Polarisierung gibt hier den geordneten Anteil an. In einer natürlichen Umgebung liegt der Polarisationsgrad in der Regel zwischen 70 und 80 Prozent. Allein durch Aerosole wird dieser Anteil in Berlin auf 55 Prozent reduziert. Wir konnten in unseren Messungen zeigen, dass durch die Lichtverschmutzung der Polarisationsgrad auf 11 Prozent zurückgeht. Da wir die Messungen in klaren Nächten und bei ungewöhnlich hochstehendem Vollmond vorgenommen haben, sind die Auswirkungen der Lichtverschmutzung in normalen Mondnächten vermutlich deutlich schlimmer. Selbst in einer anscheinend dunklen Gegend außerhalb Berlins wirkte sich noch der Einfluss der Stadt mit einem Grad der Polarisierung von 30 Prozent aus.

Wir stießen bei unseren Messungen auch auf ein unerwartetes Ergebnis: So ist das Himmelsleuchten der Städte selbst teilweise polarisiert. Bisher ging man davon aus, dass die Lichtglocke in Nächten ohne Mondlicht unpolarisiert ist, doch wir fanden einen Polarisationsgrad von rund neun Prozent. Dieses Phänomen entsteht vermutlich dadurch, dass Straßenzüge und Häuserfronten das nach oben abgestrahlte Licht kanalisieren. Sollte dies zutreffen, dann würde das künstliche Licht in nordamerikanischen Städten, die in Rasterform gebaut sind, noch stärker polarisiert sein. Das künstliche Polarisationsmuster wirkt auf nachtaktive Tiere irritierend, wie ein falscher Kompass im Gegensatz zum natürlichen Himmelskompass, an dem sie sich eigentlich orientieren.

Diese Form der Lichtverschmutzung ließe sich leicht reduzieren, indem man Lampen verwendet, die ihr Licht nicht direkt



Der Polarisationsgrad eines ländlichen (links) und eines urbanen (rechts) Himmels. Im Vergleich zur ländlichen Gegend, in dem ein Polarisationsmuster vorhanden ist, ist dieser Himmelskompass in der Stadt nicht mehr erkennbar.

in den Nachthimmel abstrahlen – also mit einer niedrigen Upward Light Output Ratio (ULOR).

Die Studie wurde von zwei interdisziplinären Projekten finanziert, MILIEU und „Verlust der Nacht“. Letzteres wird von der Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit dem Ziel gefördert, das Ausmaß von Lichtverschmutzung zu messen und dessen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu erforschen. Auf Grundlage dieser Forschungsergebnisse sollen Lösungsansätze für moderne Beleuchtungskonzepte und nachhaltige Techniken entstehen.

Dr. Christopher Kyba: christopher.kyba@wew.fu-berlin.de

PD Dr. Franz Hölker: hoelker@igb-berlin.de

www.verlustdernacht.de

Kyba C. C., Ruhtz M.T., Fischer J., Hölker F., 2011.

Lunar skylight polarization signal polluted by urban lighting. Journal of Geophysical Research, Vol. 116, D24106, doi:10.1029/2011JD016698.

Nährstoffeinträge in Flüsse über Grenzen hinweg erforschen

Flussläufe machen nicht vor Grenzen halt, die Nährstoffeinträge in Flusssysteme und Küstengewässer müssen daher länderübergreifend betrachtet werden. Die Arbeitsgruppe von Markus Venohr hat die Nährstoffeinträge für EU27, die Schweiz, Norwegen und die Balkanregion mit dem Modell MONERIS berechnet und mögliche Handlungsoptionen ausgewertet: Phosphoreinträge sind hauptsächlich urbaner Herkunft und aus Punktquellen wie Kläranlagen, während Stickstoff vor allem über das Grundwasser in Fließgewässer gelangt.

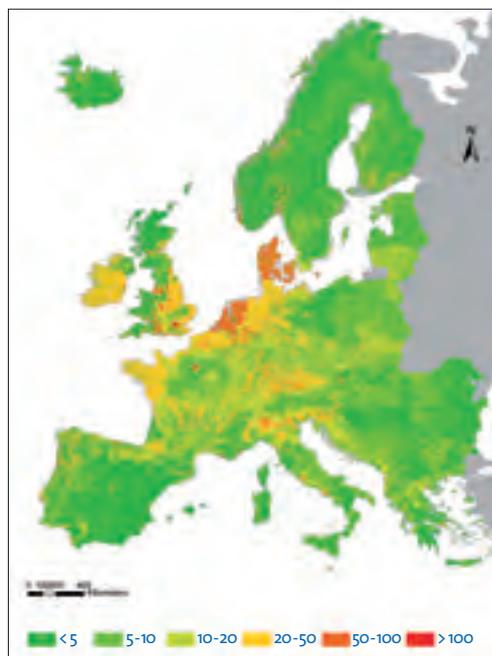
Zur Erreichung einer besseren Wasserqualität und zur Umsetzung der Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie und anderer internationaler Übereinkommen, wie dem Baltic Sea Action Plan, ist eine deutliche Reduktion der Nährstoffeinträge in Gewässer notwendig.

Für die EU-Berichtspflichten zur Wasserrahmenrichtlinie verwendeten die Mitgliedsstaaten bisher verschiedene Modelle mit unterschiedlichen Methoden. Auch die Qualität der Eingangsdaten variiert. Eine Vergleichbarkeit dieser Ergebnisse, die Identifikation von Gebieten mit besonders hohen Einträgen und die Ableitung von Maßnahmen zur Reduktion der Nährstoffeinträge waren auf dieser Basis nur schwer realisierbar.

Mit Hilfe einer harmonisierten Datenbasis sowie des in unserer Arbeitsgruppe entwickelten Modells MONERIS (MODelling Nutrient Emissions in River Systems) wird eine vergleichende Betrachtung der Nährstoffeintragsituation in verschiedenen europäischen Regionen möglich. Unser Modell unterstützt somit eine gesamteuropäische Maßnahmenplanung zur Verbesserung der Nährstoffsituation in den Oberflächengewässern.

MONERIS berechnet monatlich und jährlich Nährstoffeinträge aus punktuellen und diffusen Quellen, die gewässerinterne Retention sowie die resultierenden Frachten in den Oberflächengewässern. Die Ergebnisse werden für Gesamtphosphor, Gesamtstickstoff und anorganisch gelösten Stickstoff eintragspfadbezogen oder unterschieden nach Landnutzung ausgegeben. Die im Modell implementierten Handlungsoptionen erlauben, den Effekt von Maßnahmen und Klimaänderungen sowie deren Kosteneffizienz abzuschätzen.

Als Datengrundlage für die europäische Modellierung dienen frei zugängliche Daten von europäischen oder internationalen Institutionen wie der European Environmental Agency oder Eurostat.



Spezifische Stickstoffeinträge in Kilogramm pro Hektar und Jahr für das Jahr 2005 (modelliert mit MONERIS)

Wir haben mit MONERIS die Nährstoffeinträge für EU27, die Schweiz, Norwegen und die Balkanregion berechnet. Das entspricht einer Fläche von 5.000.000 km² und etwa 2.400 Einzugsgebieten mit einer mittleren Größe von 2.100 km².

Das Ergebnis unserer Studie: In europäische Flusssysteme werden jährlich 5,4 Millionen Tonnen Stickstoff und 330.000 Tonnen Phosphor eingetragen. Dabei sind die Haupteintragspfade für Phosphor zu über 70 Prozent urbane Herkünfte und Punktquellen (Kläranlagen), während Stickstoff vor allem über das Grundwasser (zu 57 Prozent) in die Fließgewässer gelangt. Entsprechend finden sich besonders hohe Stickstoffeinträge in Regionen mit intensiver Landwirtschaft wie den Niederlanden, Belgien, Dänemark, Norddeutschland und Großbritannien.

Eine erste Auswertung der berücksichtigten Handlungsoptionen zeigte

uns, dass in Zentraleuropa eine effektive Reduktion der Einträge durch die Verbesserung der Kläranlagen, durch Erosionsschutzmaßnahmen und über eine Reduktion von Düngemitteln erreicht werden könnte. In Skandinavien hingegen spielt der Eintrag von Nährstoffen über die atmosphärische Deposition eine wichtige Rolle. Nach Berechnungen unseres Modells könnte es gelingen, die Einträge stark zu vermindern, wenn die Emissionen aus Landwirtschaft und Verbrennungsprozessen reduziert würden.

Im nächsten Schritt erweitern wir die Modellierung durch Ausdehnung der Berechnungsperiode sowie durch Berücksichtigung von Auswirkungen des Klimawandels.

Franziska Neumann: franziska.neumann@igb-berlin.de

Dr. Markus Venohr: m.venohr@igb-berlin.de

www.moneris.igb-berlin.de

Kohlenstoff im klaren und im trüben See

Welche Rolle terrestrische Kohlenstoffeinträge für die Nahrungsnetze in Seen spielen, ist die übergeordnete Fragestellung, die Wissenschaftler des Projekts Terralac bearbeiten. In einem Teilprojekt untersuchen sie die Primärproduktion sowie den Ein- und Austrag von Kohlenstoff an einem trüben und einem klaren nährstoffreichen See mit einer außergewöhnlich hohen zeitlichen Auflösung.

Primärproduktion ist der Begriff dafür, dass Pflanzen oder auch einige Bakterienarten mittels Licht oder chemischer Energie aus anorganischem Kohlenstoff Biomasse bilden. In Seen ist dieser von Algen und Wasserpflanzen gebundene Kohlenstoff eine wichtige Energiequelle im Nahrungsnetz. Bisher galten Algen im Freiwasser (Phytoplankton) als Basis der Nahrungspyramide im Gewässer. Erst kürzlich haben Limnologen herausgefunden, dass anhaftende Algen (periphytische Algen) möglicherweise mindestens ebensoviel zur Primärproduktion in einem Gewässer beitragen.

In dem Projekt Terralac untersuchen wir die Primärproduktion und die Kohlenstoff-Bilanz in einem trüben und einem klaren nährstoffreichen See. Wir möchten herausfinden, wie Unterschiede in der Zusammensetzung der Primärproduzenten die Kohlenstoff-Bilanz im Gewässer beeinflussen.

Dabei sehen wir uns die Rolle der verschiedenen Primärproduzenten im Vergleich an: Monatlich haben wir in detaillierten Messungen das Wachstum und die Produktionsrate der freischwebenden sowie der anhaftenden Algen bestimmt. Mit GIS-Techniken (GIS= Geographische Informationssysteme) konnten wir die Zonen erfassen, wo Wasserpflanzen wachsen und anhand dieser Daten deren Biomasse für den gesamten See berechnen.

Aus dem Tag-Nacht-Gang der 10-minütlich erfassten Sauerstoffkonzentrationen beider Seen ließen sich, als zweite Methode unabhängig von den direkten Messungen, die Primärproduktion und die Respirationsraten im See berechnen. Um die Kohlenstoffbilanz zu bestimmen, haben wir einen Massenbilanz-Ansatz gewählt und den Eintrag und Austrag von Kohlenstoff auf einer jährlichen Zeitskala ermittelt.

Die Ergebnisse beider Methoden zeigen, dass die Primärproduktion in einem trüben See geringer ist als in einem Klarwassersee. Dies könnte bedeuten, dass ein See bei einem Wechsel vom klaren in einen trüben Zustand weniger Sekundärproduzenten – also Zooplankton, Zoobenthos und Fischen – Nahrung bieten kann.

Aus unseren Kohlenstoff-Bilanzen schlussfolgern wir, dass in einem Klarwassersee ein höherer Anteil des aus der Primärproduktion gebildeten oder aus dem terrestrischen Umland eingetragenen organischen Kohlenstoffs veratmet (und damit als Treibhausgas Kohlendioxid in die Atmosphäre abgegeben)



Probennahme von Sediment und Plankton

wird, während in einem trüben See fast der gesamte Kohlenstoff im Sediment gebunden wird und dieser damit stärker zur langfristigen Bindung von Kohlendioxid beitragen kann. Ob ein See trüb und reich an Phytoplankton ist, oder eher klar mit reichlich periphytischen Algen, hat also einen Einfluss auf Bildung und Verbleib des organischen Kohlenstoffs im Gewässer.

Das Projekt Terralac wird im Rahmen des „Pakt für Forschung und Innovation“ der Leibniz-Gemeinschaft gefördert.

Soren Brothers: soren.brothers@igb-berlin.de

PD Dr. Sabine Hilt: hilt@igb-berlin.de

Dr. Jan Köhler: koehler@igb-berlin.de

www.terralac.igb-berlin.de

Auch intakte Gewässer produzieren Methan

Übernutzte, nährstoffreiche Gewässer gelten als bedeutende Quelle für das klimaschädliche Gas Methan. Die Arbeitsgruppe von Hans-Peter Grossart fand nun heraus, dass auch in Seen mit viel Sauerstoff und intakter Nährstoffbilanz Methan gebildet wird und in die Atmosphäre entweichen kann.

Binnengewässer blieben als Quelle von Treibhausgasen bislang eher unbeachtet. Forscher gehen aber davon aus, dass 70 Prozent des natürlichen Methangehalts der Atmosphäre aus Flüssen und stehenden Gewässern stammen. Bisher war wissenschaftlicher Tenor, dass hauptsächlich in nährstoffreichen und sauerstoffarmen Seen viel Methan produziert wird. In unserer Arbeitsgruppe konnten wir nun erstmals nachweisen, dass auch in nährstoffarmen und sauerstoffreichen Seen Methan entsteht.

Im Schlamm am Grunde eines Sees dringt der Sauerstoff nur wenige Millimeter tief ein. Sauerstoffmeidende (anaerobe) Bakterien zersetzen dort die sedimentierten Stoffe. Dabei können unter anderem Methan und Kohlendioxid entstehen. Andere Mikroorganismen im Freiwasser nutzen diese Gase, aber ein gewisser Anteil entweicht in die Atmosphäre. Je nach Nährstoffgehalt des Gewässers (Grad der Eutrophierung) unterscheiden sich die Aktivität der dort vorkommenden Bakteriengemeinschaften und damit die Menge an produziertem Methan und Kohlendioxid.

Wir forschen daran, methanbildende und -verbrauchende Bakterien in Gewässern zu identifizieren. Im Stechlinsee, einem nährstoffarmen See, haben wir in den gut durchlüfteten oberen zehn Metern Wassersäule eine Anreicherung von Methan nachgewiesen. Die maximale Methanproduktion fand in sechs Metern Tiefe statt, wo die Sauerstoffkonzentrationen sogar übersättigt waren. Der Grund für die erhöhten Methankonzentrationen ist, dass auch in den sauerstoffhaltigen Zonen des Sees Methan produziert wird und gleichzeitig die Produktion und die Oxidation von Methan räumlich getrennt stattfinden. In den Sommermonaten sind Seen wie der Stechlin stark geschichtet, so dass die methanoxidierenden Bakterien das in den gut durchlüfteten oberen Schichten des Sees gebildete Methan nicht abbauen können und dort daher erhöhte Methankonzentrationen auftreten.

Diese Freilandbeobachtungen ließen sich auch im Labor mit Seewasser und den entsprechenden Bakterien nachweisen. Die Methanproduktion wurde durch die Zugabe von Phosphor als Nährstoff nicht beeinflusst. Diese Ergebnisse zeigen, dass unabhängig vom Sauerstoffgehalt Methan in Seen gebildet werden kann. Wir vermuten, dass die hierfür verantwortlichen Bakterien potenziell methanbildende Archaeen sind (früher auch Urbakterien genannt), die in enger Assoziation mit bestimmten Algenarten vorkommen.

Auch nährstoffarme Klarwasserseen wie der Stechlinsee können Methan bilden und an die Atmosphäre abgeben

Durch die enge Kopplung der Mikroorganismen ist der direkte Transfer von molekularem Wasserstoff und/oder organischen Verbindungen zu den Archaeen möglich, ohne dass der freie Sauerstoff die Methanbildung beeinflusst. Dies steht im deutlichen Widerspruch zu der langjährigen wissenschaftlichen Meinung, dass Methan nur in sauerstofffreiem Milieu gebildet werden kann. Die Umwandlung von Wasserstoff zu Methan in Anwesenheit von Sauerstoff bietet interessante biotechnologische Möglichkeiten.

In der Klimaforschung sollte die Rolle der Binnengewässer für den Ausstoß von Klimagasen stärker berücksichtigt werden. Kollegen aus unserer Abteilung hatten in einer früheren Studie berechnet, dass im Sommer pro Hektar Wasserfläche eines nährstoffreichen, sauerstoffarmen Sees täglich 12.000 Liter klimarelevantes Gas entweicht und die Luft mit 6,2 Kilogramm Kohlenstoff belastet. Angesichts einer Fläche von 2,5 Millionen Quadratkilometern, die Binnengewässer weltweit einnehmen, wird die Dimension des Problems klar. Auch wenn in einem intakten Gewässer wie dem Stechlinsee eine Methanbildung nachgewiesen werden konnte, sind vor allem stark mit Nährstoffen belastete Gewässer eine Quelle für klimarelevante Gase wie Methan und Kohlendioxid. Den ökologischen Zustand von Gewässern zu verbessern ist demnach auch ein Beitrag zum Klimaschutz.

Dr. Claudia Dziallas

Prof. Dr. Hans-Peter Grossart: hgrossart@igb-berlin.de

Grossart, H-P., Frindte, K., Dziallas C., Eckert, W., and Tang, K.W., 2011: Microbial methane production in oxygenated water column of an oligotrophic lake. PNAS, December 6, 2011 vol. 108 no. 49 19657-19661.



Wandern oder verweilen:

Maränen treffen individuelle Entscheidungen

Fische sind Schwarmtiere, sie verhalten sich gruppenkonform. Unter besonderen Bedingungen treffen die Tiere jedoch individuelle Entscheidungen, wie Thomas Mehner und Peter Kasprzak in einem Teilprojekt des DFG-Schwerpunktprogramms Aquashift am Beispiel von Maränen des Stechlinsees nachweisen konnten: Ein Teil der Tiere verbleibt auch nachts im Tiefenwasser, anstatt, wie der Großteil der Population, in die oberen Wasserschichten zu wandern.

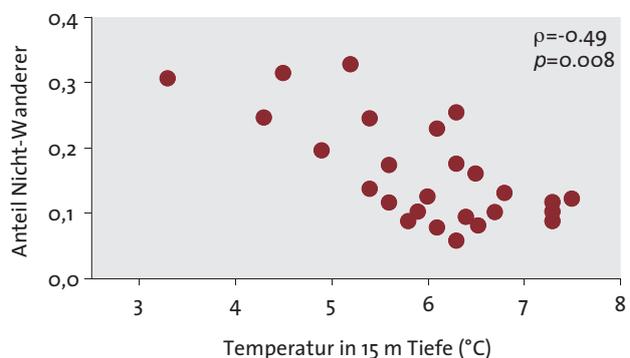
Sie spielt sich im Verborgenen ab – dennoch zählt die tägliche vertikale Migration von tierischem Plankton und Fischen in Ozeanen sowie Binnengewässern wohl zu den eindrucksvollsten Wanderungsbewegungen auf der Erde. In der Abenddämmerung begeben sich Milliarden von Tieren in oberflächennahe Wasserschichten, verweilen dort für mehrere Stunden und kehren im Morgengrauen in tiefere Schichten zurück. Zeitgeber dieses Ortswechsels ist der Hell-Dunkel-Rhythmus von Tag und Nacht.

Dieses Verhalten hilft den Arten, ihren Fortbestand zu sichern. Zum einen ist das Nahrungsangebot im Oberflächenwasser oft besser. Außerdem ist die Gefahr des Gefressenwerdens während der Nachtstunden geringer, weil optisch orientierte Räuber ihre Beute bei Dunkelheit nicht sehen können. Bei Fischen wurde bisher angenommen, dass sich Vertreter einer Population identisch verhalten, also alle Individuen wandern.

Unsere Untersuchungen an zwei Maränenarten (*Coregonus albula*, *C. fontanae*) aus dem Stechlinsee zeigen jedoch, dass deren Wanderungsverhalten individuell variiert und von Umweltfaktoren abhängig ist: Beide Populationen haben sowohl „Wanderer“ als auch „Verweiler“.

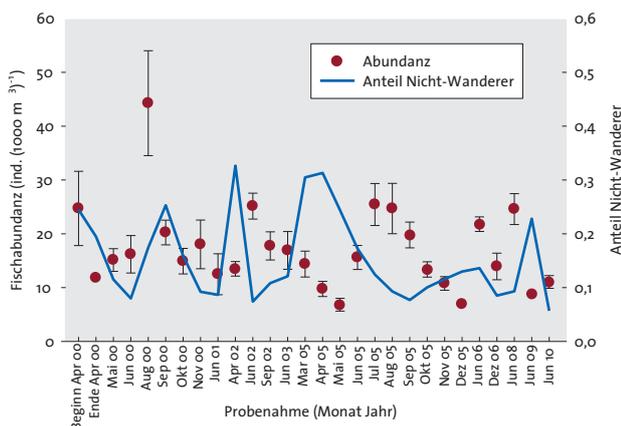
Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse von Untersuchungen aus den Jahren 2000 bis 2010. Der Anteil verweilender Individuen lag bei etwa sieben bis 33 Prozent. Er war paradoxerweise dann besonders hoch, wenn an ihrem Aufenthaltsort in 35 Metern Tiefe während des Tages wenig Futter (Zooplankton) vorhanden war. Auch wenn die Temperaturunterschiede zwischen Tag- (konstant 4-5 °C) und Nachthabitaten gering waren (Abbildung 2), verblieben besonders viele Maränen im Tiefenwasser. Für diese Beobachtungen haben wir folgende mögliche Erklärungen:

Abb. 1



1. Wenn nicht alle Maränen wandern, obwohl obere Wasserschichten ein deutlich besseres Nahrungsangebot verheißen, müssen – ökonomisch gesprochen – die Kosten des Aufsteigens für die Nicht-Wanderer hoch gewesen sein. Wir vermuten, dass insbesondere das Risiko, von Räubern gefressen zu werden, bedeutsam sein könnte. Wandern „lohnt“ sich also nicht unter allen Bedingungen.
2. Auch der Energiehaushalt der Fische ist ein „Kostenfaktor“. Die energetisch optimale Temperatur für Verdauung, Schwimmen und Wachstum ist höher als die Temperatur in den tiefen Wasserschichten, wo sich die Fische am Tag aufhalten. Eine Wanderung nach oben senkt also den Energieverbrauch. Wenn es keine Temperaturdifferenz zwischen Tag- und Nachthabitat bzw. oben und unten gibt, ist die Wanderung energetisch nicht zwingend.

Abb. 2



Dass sich ein Teil der Population unter allen Umständen dennoch bewegt, während ein anderer Teil an Ort und Stelle verbleibt, scheint das Ergebnis einer individuellen „Entscheidung“ zu sein. Bisher wissen wir jedoch nicht, worauf dieses Verhalten im Detail gründet. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass das Futterangebot und der temperaturabhängige Energiehaushalt der Tiere eine Rolle spielen. Wir sind nicht sicher, ob die eine oder andere Verhaltensform evolutionäre Vorteile bietet und worin diese bestehen könnten. Die Beantwortung solcher Fragen muss zukünftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Dr. Thomas Mehner: mehner@igb-berlin.de

Dr. Peter Kasprzak: kasprzak@igb-berlin.de

Geringer Erfolg bei Besatz mit Hechtbrut

Der Hecht ist ein wichtiger heimischer Raubfisch und beliebte Angelbeute. Um die Bestände zu stützen, werden Hechte regelmäßig in natürliche Gewässer ausgesetzt. Das Team von Robert Arlinghaus konnte nun in einer Fallstudie belegen, dass sich künstlich erbrütete Hechtbrut gegenüber den Wildfischen schwer durchsetzen kann.



Ab in die Wildnis – vorsichtig werden die kleinen Hechtbrütlinge im Untersuchungs-gewässer ausgesetzt

Eine wichtige Maßnahme, um Fischbestände zu schützen, ist der Fischbesatz. Beim Hecht werden dazu meist in der Natur gefangene Laichtiere in Fischzuchten künstlich vermehrt. Dann werden die Brütlinge entweder direkt ausgesetzt, oder erst in Teichen zu Jungtieren großgezogen. Praktiker wie Forscher haben aber wiederholt beobachtet, dass ein so durchgeführter Hechtbesatz häufig nicht vom gewünschten Erfolg gekrönt ist.

Wir haben im Rahmen eines Feldversuchs das Schicksal von ausgesetzten Hechtbrütlingen in einem natürlich reproduzierenden Hechtbestand studiert. Dazu wurden im Mai insgesamt 5500 markierte Tiere von durchschnittlich 42 Millimetern Länge in einem dänischen Flachwassersee ausgesetzt. In dem 31

Hektar großen Gewässer existierte bereits eine sich selbst vermehrende Hechtpopulation.

Die besetzten Minihechte verbreiteten sich zunächst über den gesamten Schilfgürtel des Sees und legten dazu teilweise weite Distanzen pro Tag zurück. Die kleinsten Tiere wanderten über weitere Strecken – ein Beleg für Verdrängungseffekte der schwächsten Individuen durch größere Artgenossen. Zudem schnitten die Satzhechte im Vergleich zu ihren heimischen Konkurrenten weniger erfolgreich bei der Futtersuche ab: Sie ernährten sich von weniger Organismen, hatten häufiger einen leeren Magen und wuchsen schlechter als die Wildfische gleichen Alters. Im August 2011 war der Anteil von Besatzechten im Fang drastisch gesunken: Während die Satzhechte acht Tage nach dem Besatz noch fast 68 Prozent aller gefangenen Junghechte ausmachten, waren es drei Monate später nur noch 12,5 Prozent.

Für die Ergebnisse gibt es drei Erklärungsmöglichkeiten:

1. **genetischer Heimvorteil:** Die Elterntiere der gezüchteten Satzhechte stammten aus einem anderen Gewässer als das Besatzgewässer. Die heimische Brut war womöglich genetisch besser an die lokalen Bedingungen angepasst.
2. **Aufzuchtbedingungen:** Nach dem Schlupf wurden die Hechtlarven für 15 Tage in hoher Dichte in Brutbecken gehalten. Möglicherweise beeinträchtigte das die Ausbildung und das Erlernen überlebensnotwendiger Verhaltensweisen.
3. **Konkurrenz mit der Wildpopulation:** Möglicherweise war die Tragkapazität des Sees für Hechtbrut aus der Naturverlaichung bereits erreicht. Der starke soziale Stress beim Kampf um Einstände könnte dann für die geringere Überlebensrate der Satzhechte mitverantwortlich sein.

Die Ergebnisse deuten an, dass der traditionelle Besatz von Hechtbrut in natürlich reproduzierenden Beständen kein geeignetes Mittel oder Erhöhung der Population ist. Eine Verbesserung des Lebensraums für Junghechte, beispielsweise mehr Krautbereiche in Ufernähe, ist wahrscheinlich Erfolg versprechender. Frühere Studien haben in der Tat gezeigt, dass Hechtbesatz insbesondere dann gelingt, wenn die natürliche Fortpflanzung fehlt oder stark eingeschränkt ist. Die Erfolgsaussicht von Fischbesatz beim Hecht ist also wahrscheinlich dann am höchsten, wenn die Lebensraumbedingungen für Fortpflanzung und Jungfische stark beeinträchtigt sind, aber ein Überleben nach Besatz in relativ konkurrenzarmer Umwelt möglich ist. Daraus kann die vielleicht überraschende Hypothese abgeleitet werden, dass die Erfolgsaussicht von Fischbesatz umgekehrt proportional ist zur Habitatqualität für die zu besetzende Art.

Die Studie wurde im Rahmen von „Besatzfisch“ durchgeführt, eine vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierte Nachwuchsforschergruppe.

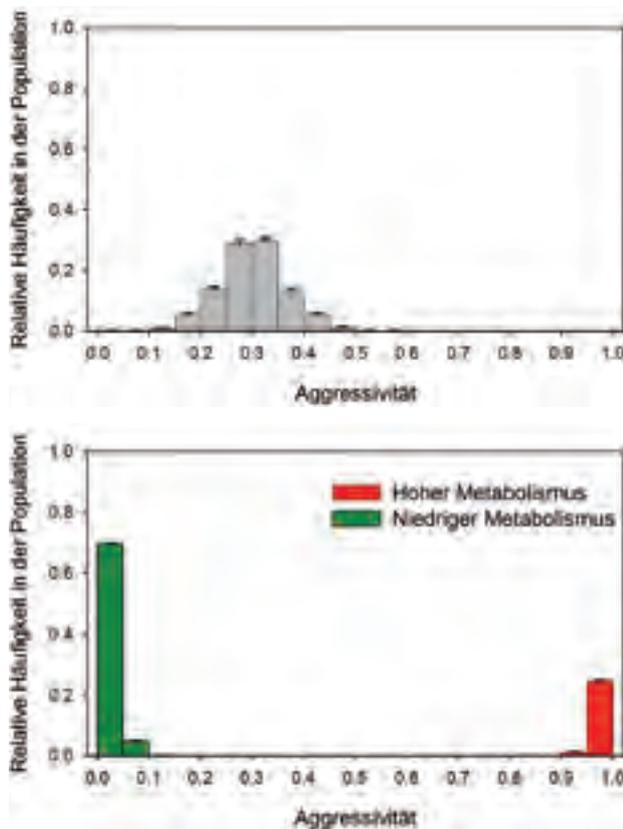
Prof. Dr. Robert Arlinghaus: arlinghaus@igb-berlin.de

www.besatz-fisch.de

Skov, C., Koed, A., Baastrup-Spohr, L., Arlinghaus, R., 2011: Dispersal, growth, and diet of stocked and wild northern pike fry in a shallow natural lake, with implications for the management of stocking programs. North American Journal of Fisheries Management Band 31, S. 1177-1186.

Die Habichte und Tauben unter den Fischen

Sind Persönlichkeitsunterschiede ein charakteristisches Merkmal von Menschen, oder gibt es vergleichbare Verhaltensunterschiede auch bei Tieren? Bis vor kurzem spielte diese Frage kaum eine Rolle in der biologischen Forschung. In den letzten zehn Jahren hat sich dies jedoch schlagartig geändert: Heute ist die Erforschung von Persönlichkeitsunterschieden in Tierpopulationen eines der „hot topics“ der Verhaltensbiologie.



Und tatsächlich – Persönlichkeitsunterschiede innerhalb derselben Population sind im Tierreich weit verbreitet. Bei Dreistacheligen Stichlingen (*Gasterosteus aculeatus*) derselben Population findet man zum Beispiel aggressive und weniger aggressive Verhaltenstypen: Aggressive Individuen attackieren Artgenossen schneller, sind risikofreudiger gegenüber Räubern und explorieren ihre Umgebung schneller und oberflächlicher als weniger aggressive Individuen. Ähnliche Verhaltensunterschiede findet man bei vielen Tierarten, bis hin zu den Insekten.

Wir beschäftigen uns derzeit mit dem Thema: Was sind die Ursachen von Persönlichkeitsunterschieden innerhalb einer Population?

Mithilfe analytischer Modelle und Computersimulationen erforschen wir, wie sich das Verhalten von Individuen in einer Population im Laufe der Evolution wandeln kann. Dabei gehen wir von einem Anfangsverhalten aus und berechnen dann, welche Verhaltenstypen nach mehreren Generationen auftreten werden.

„Frequenzabhängige Selektion“ ist ein Mechanismus, der Variation im Verhalten erklären kann: Damit ist gemeint, dass die Fitness alternativer Verhaltenstypen von der jeweiligen Häufigkeit ihres Vorkommens in einer Population abhängt. Ein Beispielmotiv aus der Spieltheorie ist das Habicht-Taube-Spiel: In einer Gruppe verhalten sich Individuen entweder wie aggressive Habichte, oder friedfertige Tauben beim Kampf um eine Beute. Bei einer niedrigen Anzahl Habichttypen haben diese in der Population gegenüber den Taubentypen einen Vorteil. Ab einer bestimmten Anzahl von „Habichten“ in einer Population sinkt jedoch deren Fitnessvorteil – im Kampf mit anderen „Habichten“ verlieren sie mehr Energie als sie durch die Beute erhalten, die „Tauben“ haben einen höheren Nutzen. Eine evolutionär stabile Population wird sich so einpendeln, dass das Verhältnis Habicht-Taube optimal ist.

Neue Studien zeigen auf, dass Verhaltensunterschiede oft mit physiologischen Unterschieden einhergehen: Aggressive Stichlinge haben zum Beispiel oft einen deutlich höheren Metabolismus und eine andere Stressphysiologie als weniger aggressive Stichlinge. Bisher tendierten Physiologen und Verhaltensbiologen in ihren Erklärungsansätzen dazu, das jeweils andere Fachgebiet außen vor zu lassen.

Wir haben in Computersimulationen herausgefunden, dass sich Verhaltensunterschiede oft erst verstehen lassen, wenn man neben dem Verhalten auch die physiologische Basis des Verhaltens berücksichtigt. In der Abbildung sind die Ergebnisse von zwei typischen Agenten-basierten Computersimulationen dargestellt, eine davon das Habicht-Taube Modell. Vernachlässigt man die physiologische Basis von Verhaltensmerkmalen entstehen Populationen, in denen alle Individuen mehr oder weniger den gleichen Verhaltenstyp zeigen – in unserem Habicht-Taube-Spiel einen mittel-aggressiven Verhaltenstypen (Abbildung oben). Grundsätzlich andere Ergebnisse erhält man, wenn man einen ganzheitlicheren Ansatz verfolgt und Verhaltensmerkmale mit ihrer physiologischen Basis gemeinsam untersucht (Abbildung unten): Hier bilden sich Populationen mit unterschiedlichen Verhaltenstypen heraus, die sich neben dem Verhalten auch in ihren physiologischen Eigenschaften (in diesem Fall dem Metabolismus) unterscheiden.

Dr. Max Wolf: m.wolf@igb-berlin.de

Wolf, M., McNamara J., 2012: On the Evolution of Personalities via Frequency-Dependent Selection. *The American Naturalist*. Vol. 179, No. 6 (June 2012), pp. 679-692.

Schädlich für Fische: das Wasser des Nils

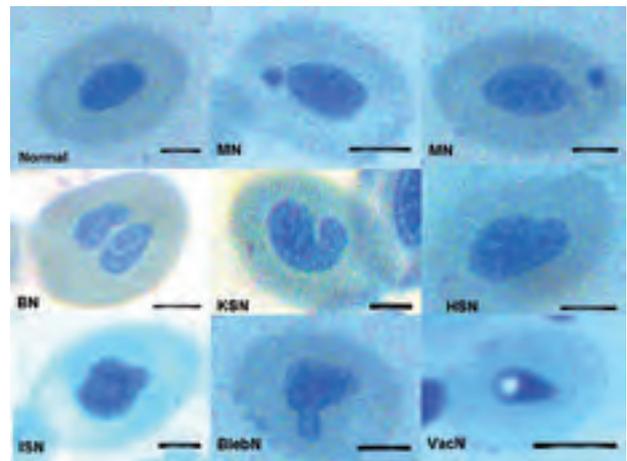
Rückstände aus Pharmaka und Pestiziden im Flusswasser können den Organismus von Fischen schädigen. Alaa Osman untersucht im Rahmen seines Alexander von Humboldt-Stipendiums, in welchem Ausmaß das Wasser des Nils giftig ist und welchen Effekt hormonell-aktive Substanzen auf zwei Nil-Fischarten haben.

Der Nil ist der längste Strom der Welt und die Lebensader Ägyptens, das ohne ihn eine Wüste wäre. Er durchfließt die Millionenstädte Kairo, Gizeh und Khartum sowie viele weitere Städte, ist Wasserspender und zugleich Abwasserbecken für Abertausende Quadratkilometer Ackerfläche. Meine Untersuchung ergündet die chemische Verunreinigung des Nils entlang seines Verlaufs. Rückstände aus Pharmaka oder Pestiziden, passieren die Kläranlagen und werden im Gewässer nur langsam oder unvollständig abgebaut – sie können dort das Hormonsystem der aquatischen Lebewesen beeinflussen. Ich untersuche an den beiden Fischarten Nil-Tilapia und Afrikanischer Wels welchen Effekt hormonell-aktive Substanzen im Wasser des Nils auf die Tiere haben.

Für meine Untersuchung verwende ich klassische und entwickle neue Biomarker. Dabei erforsche ich generell den Einfluss von Wasserverschmutzung auf die Tiere und im Speziellen die Wirkung hormonell aktiver Substanzen, und zwar auf allen Ebenen des Organismus der Fische.

DNA-Schäden werden mit dem Genotoxizitätstest Comet und den Micronucleus and Nuclear Lesion Tests ermittelt. Auf Zellebene führe ich Toxizitätstests durch, mögliche pathologische Gewebeveränderungen werden unter dem Mikroskop untersucht. In welchem Ausmaß das Tier unter Stress steht, untersuche ich anhand der Bestimmung des Stresshormons Cortisol.

Auch bei der Ermittlung von Beeinflussungen des Hormonsystems stützt sich meine Untersuchung auf unterschiedliche Tests. So identifiziere ich die Expression wichtiger Gene des Hormonsystems, die die Geschlechtsentwicklung und Fortpflanzung steuern und messe die Sexualsteroiden. Zusätzlich wird das Gewebe der Geschlechtsorgane unter dem Mikroskop untersucht.



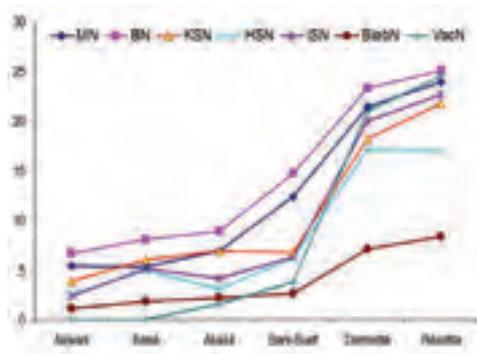
Das Nilwasser selbst wird ebenfalls einer Analyse unterzogen: Mithilfe zweier Tests überprüfe ich die antiandrogene und antiöstrogene Wirkung des Wassers. Antiandrogene hemmen die Wirkung männlicher Sexualhormone, Antiöstrogene heben die Wirkung weiblicher Sexualhormone auf; beides führt zu einer verminderten Reproduktionsfähigkeit der Fische.

Meine Ergebnisse belegen eine beachtliche Verunreinigung des Flusses. Ich konnte sowohl bei Nil-Tilapia als auch bei Afrikanischem Wels deutliche Schädigungen der DNA nachweisen. Dabei korreliert die Ausprägung der Schädigung mit dem Verschmutzungsgrad: Geschädigt waren Fische, die flussabwärts gefangen und beprobt wurden; in der Nähe der Quelle gefangene Tiere, die einer Vergleichsanalyse unterzogen wurden, wiesen keine Veränderungen auf. Auch saisonale Schwankungen konnte ich in meiner Untersuchung nachweisen; im Sommer war die Schädigung von Organismus und Hormonsystem der Fische besonders hoch.

Die Ergebnisse legen nahe, dass auch andere Fischarten im Nil betroffen sein können. Um einen Rückgang der Fischbestände und weitere Beeinträchtigungen des Ökosystems zu vermeiden, muss die Wasserqualität des Nils dringend verbessert werden.

Alaa Osman: osman@igb-berlin.de

Osman, A.G.M., Abd El Reheem, A.M., Moustafa, M.A., Mahmoud, U.M., Abuel-Fadl, K.Y., And Kloas, W., 2011: In situ evaluation of the genotoxic potential of the river Nile: I. micronucleus and nuclear lesion tests of erythrocytes of *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus, 1758) and *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Toxicology and Environmental Chemistry*, 93(5): 1002–1017.



Die Fotos oben rechts zeigen unterschiedliche Arten von Zellkernschäden roter Blutkörperchen von Nil-Tilapia. Die Grafik verdeutlicht (mittlere Häufigkeitsverteilung), dass die in der Nähe der Quelle (die Stadt Aswan) beprobten Tiere weniger Schäden an Erythrozyten aufweisen als Tiere, die entlang des Verlaufs bis zur Mündung (die Stadt Rosetta) untersucht wurden.

Alternative physikalische Desinfektionsverfahren in der Aquakultur

In der Fischzucht sind kaum Medikamente zugelassen, um Krankheiten zu behandeln oder Erreger im Wasser abzutöten. Dieser Zustand geht auf Kosten der Tiergesundheit und der Effizienz der Produktion. Forscher und Fischzüchter sind auf der Suche nach Alternativen. Die Arbeitsgruppe von Klaus Knopf erforscht, wie man mit einer Kombination von niederfrequentem Ultraschall und UV-C Licht Pathogene in der Aquakultur eliminieren kann.

UV-C Licht wird bereits in der Aquakultur eingesetzt, um kleine Pathogene wie Viren und Bakterien abzutöten. Allerdings wirkt es bei weitem nicht so effizient gegen größere Erreger wie Parasiten. Ist das Wasser trübe oder durch Gelbstoffe gefärbt, nimmt die Wirkung der UV-C Strahlen stark ab. Außerdem durchdringt UV-Licht auch nicht die im Wasser treibenden Flocken, in denen sich die Mikroben „verstecken“ können. Niederfrequenter Ultraschall (nf-US) hat das Potenzial, größere Erreger effizient zu eliminieren. nf-US wirkt unabhängig von der Trübung und dem Gelbstoffgehalt im Wasser, und die Schallwellen können die im Wasser treibenden Flocken zerkleinern.

Der Vorteil dieser beiden physikalischen Desinfektionsverfahren gegenüber vielen chemischen Methoden: Sie sind sicher in der Anwendung und hinterlassen keine Rückstände.

Wir haben in unseren Experimenten erstmals beide Methoden kombiniert, die sich in idealer Weise zu ergänzen scheinen, um ein weites Spektrum an Erregern in geschlossenen Kreislaufanlagen abzutöten.

Für unsere Experimente haben wir Modellorganismen für wichtige Krankheitserreger von Fischen ausgewählt, die sich in ihrer Größe um bis zu zwei Größenordnungen unterscheiden (Bakterien, Ciliaten, Nematoden, Crustaceen), und untersuchen mit diesen die dosisabhängige Abtötungsrate durch nf-US und UV-C Licht.

Kooperationspartner sind die Berliner Firma Bandelin electronic, die den Prototyp eines kombinierten UV/Ultraschall-Reaktors entwickelt und konstruiert hat und die Firma Aquavet in Israel, die auf das Gesundheitsmanagement in der Aquakultur spezialisiert ist. In deren Kreislaufanlagen wird untersucht, wie sich die Übertragung von Krankheitserregern innerhalb von Kreislaufanlagen mit einem solchen Kombireaktor kontrollieren lässt.

Für die unterschiedlichen Organismenarten haben wir unterschiedliche Wirkungen der Behandlung feststellen können. Bakterien beispielsweise werden am besten mit UV-C Licht abgetötet. Bei trübem Wasser allerdings lässt sich die Wirksamkeit der UV-C Bestrahlung mit einer nf-US Vorbehandlung erhöhen. Bei den viel größeren Larven von Krebstieren hingegen erwies sich die Anwendung von nf-US als das effektivere Verfahren.

Um auszuschließen, dass die Behandlung schädigend für die Fische in der Aquakultur ist, haben wir den äußerst sensitiven

Fisheitest mit Eiern des Zebraärbblings (*Danio rerio*) und den Leuchtbakterientest (ein akuter Toxizitätstest) durchgeführt. Bei keinem der Tests konnte ein negativer Effekt der Behandlung auf die Testorganismen festgestellt werden.

Schließlich prüften wir den kombinierten UV/Ultraschall-Reaktor über 120 Tage unter Aquakulturbedingungen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Übertragung von Parasiten von einem Becken ins andere deutlich reduziert werden kann, wenn ein UV/Ultraschall-Reaktor zur Behandlung des in die Haltebecken fließenden Wassers zwischengeschaltet ist. Der Effekt auf die Aquakultur: Eine geringere Fischsterblichkeit und damit eine höhere Produktivität.

Das Projekt wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt finanziert.

Amir Abbas Bazyar Lakeh (Doktorand)

Dr. Klaus Knopf: knopf@igb-berlin.de



Kombinierter Ultraschall/UV-Licht Reaktor als Prototyp am IGB

Mudden als Stoffspeicher

in neuen Flachseen auf alten Mooren

Natürliche Moore sind wichtige Speicher von Kohlenstoff und Nährstoffen. Deshalb werden ehemals trockengelegte Moore heute wiedervernässt. Auf den Mooren bilden sich häufig nährstoffreiche Flachseen mit dichten Sumpfpflanzenbeständen. Mit zunehmender Vernässungsdauer bildet sich am Gewässerboden aus unvollständig abgebauter pflanzlicher Biomasse hochreaktiver Schlamm: „Detritusmudde“. Die Arbeitsgruppe von Jörg Gelbrecht hat festgestellt, dass die schnell wachsende Mudde große Mengen an Nährstoffen speichert – zum Teil sogar mehr als das Zehnfache dessen, was bei der Torfbildung in natürlichen Mooren gebunden wird.

Die Moore der nördlichen Hemisphäre nehmen nur fünf Prozent des Festlandes ein, speichern aber insgesamt 300 bis 460 Gigatonnen Kohlenstoff (C). Das entspricht 20 bis 30 Prozent der globalen C-Vorräte aller Böden und ca. 40 bis 60 Prozent des CO₂-C der Atmosphäre. Andererseits produzieren diese Moore etwa zehn Prozent der globalen Emission des starken Treibhausgases Methan. Natürliche und unbeeinträchtigte Moore haben dennoch eine „neutrale“ bzw. sogar „kühlende“ Klimawirkung – sie speichern mehr klimarelevante Gase als sie freisetzen.

Früher wurden viele Moore trocken gelegt, um sie als landwirtschaftliche Fläche zu nutzen. In Europa haben so etwa die Hälfte und im nordostdeutschen Tiefland nahezu alle Moore ihre ursprünglichen landschaftsökologischen Funktionen verloren. In Mecklenburg-Vorpommern beispielsweise tragen diese trockengelegten Moore zu etwa 30 Prozent der anthropogenen CO₂-Emission bei.

Die Zunahme von Treibhausgasen in der Atmosphäre, Nährstoffbelastungen von Gewässern und der Verlust von Tier- und Pflanzenarten haben zu einem Umdenken geführt: Weltweit versucht man, Moore durch Wiedervernässung zu revitalisieren. Auf den in Mitteleuropa weit verbreiteten stark degradierten Niedermooren entstehen dann häufig pflanzenreiche Flachseen, die neuartige, hoch dynamische Ökosysteme darstellen.

Wird ein Moor entwässert, sackt der Boden und die oberen Torfschnitte mineralisieren. Diese Schicht ist reich an Nährstoffen.

Beprobung von Sedimenten in einem Torfstich (Referenzsystem für überstaute Moore mit Oberbodenabtrag)



Bei einer Wiedervernässung siedeln sich zahlreiche nährstoffliebende Sumpf- und Wasserpflanzen in dem neuen Flachgewässer an. Sterben diese ab, bildet sich ein hochreaktives, nährstoffreiches Sediment, die so genannte Detritusmudde, die sich auf den stark zersetzten Torfen ablagert. In diesen wiedervernässten Mooren werden oft erhebliche Mengen an Methan und Phosphor (P) freigesetzt. Darum diskutieren Forscher in den letzten Jahren eine alternative Wiedervernässungsstrategie: Die mineralisierte degradierte Torfschicht wird vor dem Überstau abgetragen („Oberbodenabtrag“), denn dort befinden sich besonders viele Nährstoffe, die bei der Wiedervernässung frei werden können. Da diese Methode recht aufwendig und teuer ist, gibt es in der Praxis derzeit nur wenige Einzelbeispiele.

Bislang gab es keine wissenschaftlichen Daten darüber, wie hoch die jährliche Akkumulation von Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor in den neu gebildeten Sedimenten, den Detritusmudden, von Mooren mit und ohne Oberbodenabtrag ausfällt.

Um beide Systeme zu vergleichen, wählten wir für unser Experiment sechs überstaute degradierte Niedermoore und sechs Torfstiche als Referenzsysteme für Wiedervernässungsflächen mit Oberbodenabtrag.

Wir konnten nachweisen, dass in der Detritusmudde erhebliche Mengen an Stoffen zurückgehalten werden – zum Teil sogar mehr als das Zehnfache dessen, was durch Torfbildung im naturnahen Moor gebunden wird.

Erwartungsgemäß fiel die Kohlenstoff- und Nährstoffspeicherung in den wiedervernässten nährstoffreichen Mooren mit einer durchschnittlichen jährlichen Festlegungsrate von 3,5 t C/ha, 160 kg N/ha und 17 kg P/ha höher aus als in den nährstoffarmen Torfstichen (Faktor 1,5 bis 3).

Zukünftig erforschen wir in Zusammenarbeit mit dem ZALF Müncheberg und der Universität Wageningen (Niederlande), inwieweit sich die Sedimente aus Überstauflächen mit und ohne Oberbodenabtrag bezüglich der Nährstoff- und Methanfreisetzung und den methanogenen bzw. methanotrophen Bakteriengemeinschaften unterscheiden.

Dr. Dominik Zak: zak@igb-berlin.de

Dr. Alvaro Cabezas: cabezas@igb-berlin.de

Dr. Jörg Gelbrecht: gelbrecht@igb-berlin.de

DIE PROGRAMMBEREICHE AKTUELLE FRAGEN DISZIPLINÜBERGREIFEND BEARBEITEN

Die Forschungsprogramme des IGB sind disziplinübergreifend ausgerichtet. In drei sogenannten Programmbereichen bearbeiten Wissenschaftler des IGB über Abteilungsgrenzen hinweg Themen von hoher gesellschaftlicher Relevanz.

Der Programmbereich **AQUATISCHE BIODIVERSITÄT** konzentriert sich auf die Ursachen und Auswirkungen der rapiden Veränderung aquatischer Biodiversität. Ziel ist es, gut angepasste Managementkonzepte zu entwickeln. Dabei werden neue Aspekte der Biodiversitätsforschung (z.B. evolutionäres Potential eines Gebietes, Identifikation von Refugien, Schaffung von Ausbreitungskorridoren, Bedeutung multipler Stressoren) einbezogen.

Gewässer vernetzen das Land mit dem Meer, stehen im Kontakt mit dem Grundwasser und regulieren den globalen Nährstoff- und Kohlenstoffhaushalt. Forschungsschwerpunkte im Programmbereich **AQUATISCHE GRENZZONEN** sind beispielsweise die Wechselwirkung von Grund- und Oberflächenwasser, die Bedeutung von Uferzonen und die Stoffumsetzungen in Sedimenten.

Im Rahmen des Programmbereiches **INTERAKTION MENSCH-GEWÄSSER-ÖKOSYSTEM** werden die vielfältigen Mensch-Gewässer-Interaktionen in und an Gewässern untersucht und daraus Managementempfehlungen abgeleitet, deren Umsetzung wiederum als wissenschaftliche Experimente dienen.

Das Trompetentierchen: Teamplay mit Mikroorganismen

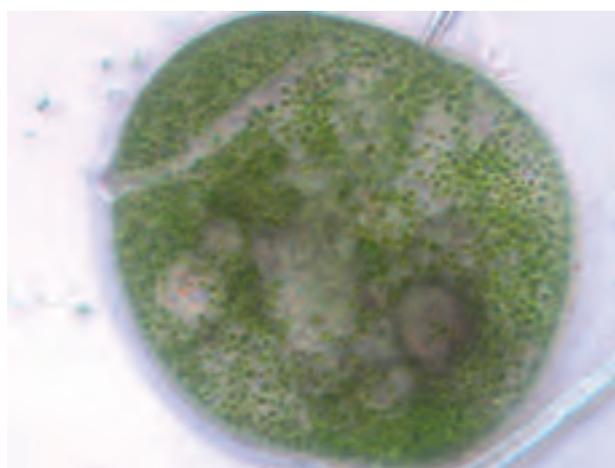
Plötzlich für wenige Jahre ein massenhaftes Vorkommen – und dann wieder verschwunden: Im Projekt „Ökologie und Funktion von Stentor in Seen“ beschäftigen sich Hans-Peter Grossart, Programmbereichsleiter „Aquatische Biodiversität“, und sein Team mit dem Vorkommen des Trompetentierchens im Stechlinsee. Das Projekt zeigt, wie sehr das Auftreten von Organismen von wechselnden Umweltbedingungen abhängt und dass sich die Biodiversität im natürlichen Ökosystem mit hoher zeitlicher Dynamik verändert.

Der Stechlinsee ist einer der klarsten Seen Deutschlands, seine Sichttiefe beträgt bis zu dreizehn Meter. Naturfreunde, die in den Jahren ab Mitte der 90-er bis 2009 an den See kamen, erlebten zuweilen jedoch einen ganz anderen Stechlinsee – nämlich eine ziemlich trübe Brühe, verursacht durch ein Massenaufkommen des Trompetentierchens *Stentor amethystinus*. Dieser Organismus gehört zu den Einzellern und ist als kleiner schwarzer Punkt im Wasser erkennbar. In Blütezeiten kam es zu einer Schwarzfärbung des Wassers, und Badegäste konnten ihre Füße nicht mehr erkennen, wenn sie bis zu den Knien im Wasser standen. Uns interessiert, warum *Stentor* in diesen Massen auftreten konnte – und warum dieser Organismus seit 2010 im Wasserkörper des Stechlinsees verschwunden ist. Hierzu untersuchen wir Proben dieses Trompetentierchens aus den Jahren 2006 bis 2009 auf symbiotische Bakterien, um herauszubekommen, ob sein Erfolgsgeheimnis im Teamplay mit Mikroorganismen besteht.

Bei unseren Untersuchungen zeigte sich, dass das Trompetentierchen eine große Vielfalt an assoziierten Mikroorganismen vorweisen kann, die seine Versorgung mit Nährstoffen beeinflussen. Zum Beispiel produzieren die assoziierten Algen, Cyanobakterien („Blualgen“) und Bakterien Kohlenhydrate, von denen sich das Trompetentierchen ernährt.

Eine spannende Gruppe sind ferner die Stickstofffixierer, die Stickstoff, der als Gas im Wasser gelöst ist, in Ammonium umwandeln können. Andere Organismen wie Algen, aber auch Zooplankton nutzen dieses Ammonium für sich. Die Stickstofffixierer kommen in Tieren des stickstoffarmen Stechlinsees reichlich vor, fehlen aber in Trompetentierchen aus der nahegelegenen stickstoffreichen Großen Fuchskuhle. Um zu testen, ob diese „Symbionten“ für das Überleben des Trompetentierchens in nährstoffarmen Gewässern wirklich wichtig sein können, inkubierten wir seine „Verwandten“ aus der Großen Fuchskuhle in Stechlinseewasser, zusammen mit Stickstofffixierern und Futter. Nach vier Wochen befanden sich viele der Stickstofffixierer in den Trompetentierchen, die sich prächtig fortpflanzten. Dieses kurze Experiment zeigt, dass das Trompetentierchen in der Lage ist, potenziell günstige Symbionten aufzunehmen und so ungünstige Umweltbedingungen meistert.

Wieso trat dieser Organismus dann aber ab 2010 nicht mehr im Stechlinsee auf? Die Erklärung könnte in dem verstärkten



*Das Trompetentierchen *Stentor amethystinus*. In der lichtmikroskopischen Aufnahme (400x) sind seine endosymbiotischen Algen als grüne Punkte deutlich erkennbar*

Auftreten fädiger Cyanobakterien liegen. Sie profitierten vom schneearmen Winter 2009/2010, als der See für einige Zeit mit einer schneefreien Eisschicht bedeckt war. Cyanobakterien können selbst Stickstoff fixieren und waren während der Wintermonate in der Lage, sich zu reproduzieren – im Gegensatz zum Trompetentierchen, das eine Winterpause im Sediment einlegt. So wuchsen die Cyanobakterien schon zu großer Dichte heran, bevor das Trompetentierchen im Frühjahr mit der Reproduktion startete. Unter diesen Bedingungen scheint seine Fähigkeit, mit Stickstofffixierern und anderen Organismen zu kooperieren, keinen Vorteil zu bringen – im Stechlinsee gewannen die stickstofffixierenden fädigen Cyanobakterien die Oberhand und besetzten die ökologische Nische, die das Trompetentierchen zuvor gefunden hatte. Unsere bisherigen Untersuchungen lassen vermuten, dass Teamplay der mikrobiellen Lebensgemeinschaft im Trompetentierchen sich je nach Umweltbedingungen verändert und ein wichtiger Schlüssel zum Verständnis der Ökologie und funktionellen Rolle dieses Wimperntierchens ist.

Dr. Claudia Dziallas

Prof. Dr. Hans-Peter Grossart: hgrossart@igb-berlin.de



Kann das Grundwasser Seen eutrophieren?

Wo kommen die Nährstoffe her, die den Arendsee belasten und immer wieder zu Massenentwicklungen von Cyanobakterien führen? Mit dieser Frage beschäftigen sich Wissenschaftler der Arbeitsgruppen von Jörg Lewandowski und Michael Hupfer. Das Ergebnis ihrer Untersuchungen ist überraschend: Das Grundwasser bringt den meisten Phosphor in den See.

Der Arendsee in Sachsen-Anhalt hat die Form einer Wanne und ist im Durchschnitt 30 und maximal 50 Meter tief. Ungewöhnliche Maße für einen See, denn die meisten Seen in Nordostdeutschland wurden in der Eiszeit geformt und haben einen sanften Übergang vom Ufer ins Tiefenwasser. Der Arendsee ist über einem eingebrochenen Salzdom entstanden. Das gibt ihm diese besondere Form. Das relativ große Volumen und die geringe Wasserführung oberirdischer Zuflüsse sind dafür verantwortlich, dass das Wasser im See sehr lange verweilt und nur langsam ausgetauscht wird.

Im Sommer entwickeln sich häufig Massenaufkommen von Cyanobakterien, immer wieder wird der See daher für Badegäste gesperrt. Folge der zu hohen Nährstoffeinträge sind auch stark abnehmende Sauerstoffkonzentrationen im Tiefenwasser. Seit etwa zwei Jahren untersuchen wir im Auftrag des Landes Sachsen-Anhalt die Nährstoffeinträge in den Arendsee, um zu ermitteln, welches die Haupteintragsquellen sind. Untersucht werden die Einträge über Seevögel, über das Grundwasser, über die Atmosphäre und durch Drainagen aus dem landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebiet. Um die Nährstoffkonzentrationen im Grundwasser zu erfassen, ließ das Land einige neue Grundwasserbeobachtungsrohre bohren. Möchte man die Nährstoffquellen lokalisieren, sind jedoch sehr viele Brunnen erforderlich, was nicht finanzierbar ist. So kamen wir auf die Idee, die Arendseer um Mithilfe zu bitten und Proben aus privaten Hausbrunnen zu entnehmen. Die Unterstützung der Arendseer Bevölkerung bei der Ursachensuche für die Nährstoffeinträge in den Arendsee war hervorragend. Die Ausgabe und Rücknahme der Probeflaschen wurde zentral im Ort organisiert und viele Bürger beteiligten sich an der Aktion.

Mit den uns jetzt vorliegenden Daten lässt sich belegen, dass etwa fünfzig Prozent der Phosphoreinträge in den See aus dem Grundwasser stammen. Das Problem ist im Stadtgebiet Arendsee, genauer gesagt unter der Stadt Arendsee zu suchen. Die ausgeprägte kleinräumige Heterogenität der Phosphatkonzentrationen im Grundwasser deutet darauf hin, dass es viele einzelne Punktquellen gibt. Dabei könnte es sich um Altlasten wie ehemalige Sickergruben oder undichte Abwasserkanäle handeln. Und ganz entgegen unseren Erwartungen spielen die

oberirdischen Zuflüsse aus dem landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebiet nur eine untergeordnete Rolle. Phosphoreinträge von landwirtschaftlich genutzten Flächen, die über Bodenerosion in Gewässer eingebracht werden, gelten nämlich an vielen Seen als Haupteintragspfad für Phosphor. Überraschend war für uns auch, dass der zweitwichtigste Eintragspfad nach dem Grundwasser die Einträge über die Atmosphäre sind, also Nährstoffe, die mit Regen und Staub in den See gelangen. Die Gänse spielen kaum eine Rolle, obwohl sie in den Wintermonaten zu zigtausenden den See bevölkern.

Sind die Ursachen beseitigt, wird es dennoch Jahrzehnte dauern, bis die Nährstoffkonzentrationen im See spürbar zurückgehen. Wir haben daher bereits in einem anderen Projekt ein Konzept zur Seenrestaurierung entwickelt, das diesen langwierigen „Genesungsprozess“ wirksam unterstützen kann. Beauftragt wurden wir bei beiden Projekten vom Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt. Eine sofortige Verbesserung der Trophie lässt sich nur durch eine Ausfällung des Phosphors direkt im See erreichen. Vorgesehen ist eine Fällung mit Aluminiumsalzen, die den gebundenen Phosphor im Sediment einlagert. Erstmals soll das Verfahren an einem See dieser Größe durchgeführt werden. Durch genaue Kenntnis des internen Phosphorkreislaufes sowie durch Laborexperimente und Modellrechnungen konnte die geplante Einsatzmenge so optimiert werden, dass auch die erwarteten Kosten gegenüber früheren Schätzungen deutlich reduziert werden konnten. Die Fällung mithilfe von Aluminiumsalzen wurde bereits an vielen anderen Seen als Restaurierungsmaßnahme durchgeführt und dient in Klärwerken auch der Aufbereitung von Trinkwasser.

Karin Meinikmann (Doktorandin)

Dr. Michael Hupfer: hupfer@igb-berlin.de

Dr. Jörg Lewandowski: lewe@igb-berlin.de

www.igb-berlin.de/arendsee-944.html

Domestizierte Flüsse

Ein Forschungsschwerpunkt des Programmbereichs „Interaktion Mensch-Gewässerökosystem“ am IGB ist das Thema Gewässerrevitalisierung. Zwischen menschlicher Nutzung einerseits und Erhalt/ Wiederherstellung des Ökosystems andererseits bestehen Zielkonflikte – diese zu erforschen und Lösungsmöglichkeiten zu finden, ist das Ziel von Christian Wolter und seinem Team.

Die großen Ströme unterliegen seit Jahrhunderten vielfältigen sozialen und ökonomischen Nutzungen wie Fischerei, Trinkwasserversorgung, Be- und Entwässerung, Wasserkraft, Schifffahrt und Hochwasserschutz sowie Freizeitaktivitäten. Für und durch die verschiedenen Nutzungen wurden die Gewässer erheblich anthropogen überprägt.

Wir können heute kaum noch quantifizieren, wie hoch der Verlust von Inseln, Nebengerinnen und ökologisch sehr wertvollen Flachuferbereichen und Uferstrukturen durch Laufverkürzung und Ausbau der Flussläufe ist. Als Beispiel: Ein aktuell nur noch acht Kilometer langer Abschnitt der Mittelelbe hatte früher eine Gesamtlänge an Wasser führenden Läufen von 32 Kilometern mit Uferlinienlängen von rund 70 Kilometern. Insgesamt sind die Uferstrecken der Bundeswasserstraßen auf über 60 Prozent der Gesamtlänge uniform gestaltet und profiliert, etwa durch künstliche Uferbefestigungen.

Infolge der Laufverkürzungen erhöhten sich die Fließgeschwindigkeiten, was wiederum die Tiefenerosion verstärkte: Flächendeckend führte das zu einer Eintiefung der Flussläufe um mehrere Meter. Als Folge sanken die Grundwasserspiegel, mit erheblichen Auswirkungen auf den Landschaftswasserhaushalt. Über 90 Prozent der historischen Flusssauen sind zudem heute vom Gewässer getrennt, die verbliebenen Auen sind nur noch zu 10 Prozent naturnah.

Derart tiefgreifende Veränderungen der Lebensräume blieben auch für die sie besiedelnden Lebensgemeinschaften nicht folgenlos. Die generelle Homogenisierung des Lebensraumes Wasserstraße führte auch zu einer Vereinheitlichung der dort lebenden Fauna: Einige wenige umwelttolerante Fisch- und Makrozoobenthosarten (am Boden lebende Wirbellose, zum Beispiel Insektenlarven) verbreiten sich ubiquitär und dominieren die Lebensgemeinschaften. Spezialisierte, empfindlichere Arten

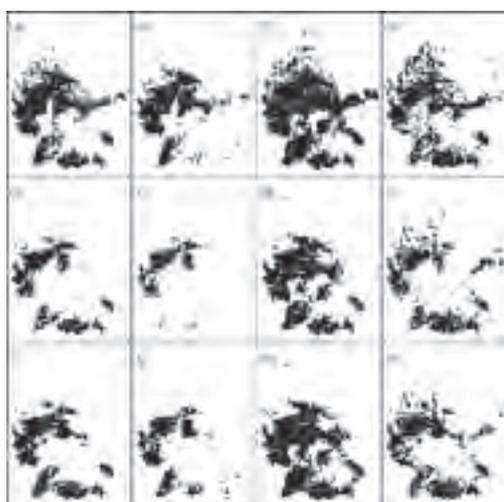
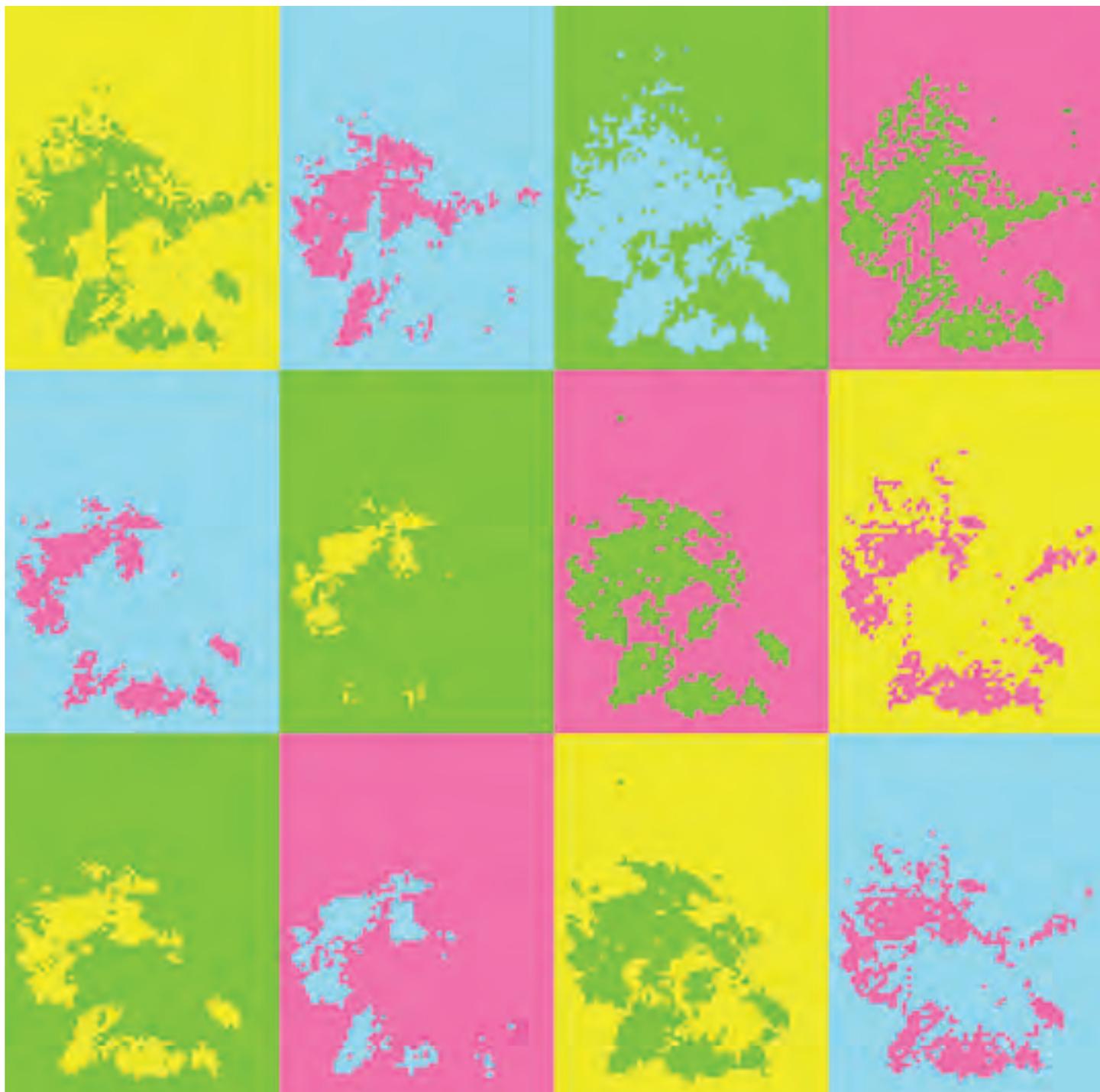
gehen zurück oder verschwinden ganz. Hinzu kommt die Einwanderung nicht einheimischer Arten über das transeuropäische Wasserstraßennetz.

Die Gewässeränderungen sind dauerhaft und nur bedingt umkehrbar. Es entstanden weiträumig Flusslandschaften, wie es sie ohne Einflussnahme des Menschen nie gegeben hätte – vergleichbar der Domestizierung unserer Haustiere. Dabei ist eine vielfältige Nutzung der Gewässer nach wie vor gesellschaftlich akzeptiert und politisch erwünscht. Zielkonflikte zwischen dem Erhalt der Biodiversität von Flussökosystemen, der nachhaltigen Nutzung von Ökosystemdienstleistungen und der tradierten Nutzung dieser Ökosysteme durch den Menschen bestehen weltweit. Klare Zielvorgaben für ein verbessertes Gewässermanagement, das den konträren Zielen gerecht wird, selbst ein gesellschaftlicher Entscheidungsfindungsprozess für die Entwicklung und Nutzung dieser Systeme, stehen aktuell noch aus. Dies liegt auch daran, dass erhebliche Forschungsdefizite bestehen, etwa bei der Bewertung des ökologischen Zustandes von stark veränderten Fluss-Auen-Ökosystemen sowie ihrer Funktionsfähigkeit.

Um die wissenschaftlichen Grundlagen zu schaffen, diesen vielfältigen Herausforderungen zu begegnen, widmet sich unser Programmbereich der Analyse der Auswirkung schifffahrtsinduzierter Belastungen und Möglichkeiten ihrer Reduzierung, der ökologischen Aufwertung urbaner Gewässer sowie der Herausarbeitung effizienter Revitalisierungsmaßnahmen und des ökologischen Potentials schiffbarer Gewässer. Unsere Forschung zielt darauf ab, unsere Gewässer so zu gestalten, dass ökologische Funktionen und menschliche Nutzung gleichberechtigt berücksichtigt werden.

Dr. Christian Wolter: wolter@igb-berlin.de

Ein noch weitgehend ursprünglicher Flussabschnitt der Donau.



IGB IMPRESSION

Das große Bild zeigt im Pop Art Stil zwölf verschiedene Szenarien wo die Groppe (*Cottus gobio*) gegen Mitte des 21sten Jahrhunderts in Deutschland leben könnte. Die kleine Abbildung ist das wissenschaftliche Original dazu.

Die Forscherin Danijela Markovic hat im Rahmen des EU-Projekts BioFresh die möglichen zukünftigen Verbreitungen dieser Fischart anhand verschiedener Klima- und Artenverbreitungs-Modelle berechnet. BioFresh ist im Programmbereich „Aquatische Biodiversität“ angesiedelt.

Unter Federführung des IGB wird in BioFresh eine allgemein zugängliche Datenplattform und Metadatenbank aufgebaut, um Informationen zur Biodiversität von Süßwassersystemen allgemein verfügbar zu machen. Wissenschaftler aus 18 internationalen Institutionen tragen die vorhandenen Daten zu Süßwasserorganismen zusammen, erarbeiten Modelle zur Struktur und Veränderung der aquatischen Biodiversität und stellen diese Informationen dann Politik und Öffentlichkeit zur Verfügung.

BioFresh: www.freshwaterbiodiversity.eu



IGB IMPRESSION

Der Tomatenfisch auf der Grünen Woche in Berlin. Das IGB war 2011 vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) eingeladen worden, sich mit seinem Projekt ASTAF-PRO (Tomatenfisch) auf einem Stand zu präsentieren. Die Arbeitsgruppe von Werner Kloas informierte die zahlreichen Besucher mit einem Mini-Modell der kombinierten Fisch- und Gemüsezuht, einem großen Schauaquarium mit Tilapien und einem Beet mit Tomatenstauden. Außerdem war das Projekt 2011 noch auf der WASSERLEBEN und zur Langen Nacht der Wissenschaften in Berlin vertreten (S. 44). 2012 ist der Tomatenfisch mit zahlreichen Aktionen für die interessierte Öffentlichkeit Partner des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Wissenschaftsjahr „Zukunftsprojekt ERDE“ (S. 19).

Weltkonferenz zur Angelfischerei



Prof. Dr. Robert Arlinghaus (IGB)

Vom 1. bis 4. August 2011 fand an der Humboldt-Universität zu Berlin die 6. Weltkonferenz zur Angelfischerei (6th World Recreational Fishing Conference) statt. Organisiert wurde die Veranstaltung von Robert Arlinghaus und seinem Team in der Abteilung 4. „Toward Resilient Recreational Fisheries“ lautete das Tagungsthema. Das heißt frei übersetzt: „Förderung einer anpassungsfähigen Angelfischerei“. Der Titel schaffte Raum, um ökologische, ökonomische und soziale Fragestellungen fachübergreifend zu diskutieren. Dieser Ansatz war den Veranstaltern wichtig, weil beim Hobbyangeln Mensch und Natur besonders eng miteinander gekoppelt sind. Eine Fokussierung auf die Fischereibiologie, wie in der Konferenzgeschichte bisher üblich, hätte daher zu kurz gegriffen. Der interdisziplinäre Forschungs- und Diskussionsansatz gab der gut besuchten Weltkonferenz ein neues Profil, was sich auch in der Bandbreite an Teilnehmern und Themen nieder-

schlug. Etwa 300 Forscher, Fischereimanager, Behördenvertreter, aktive Angler und weitere Experten aus 33 Ländern nahmen teil. In 130 wissenschaftlichen Vorträgen und auf 60 Postern wurden die neuesten Forschungsarbeiten präsentiert. Wesentliche Themen umfassten die sozio-ökonomischen und biologischen Auswirkungen der Beanglung von Fischpopulationen, Wirkung veränderter Fischeschönbestimmungen, Fischbesatz,

Sterblichkeitsfaktoren beim Zurücksetzen von Fischen nach dem Fang, soziologische Analysen zu Haltungen und Verhaltensweisen verschiedener Anglertypen, Ethik und Tierschutz und die wirtschaftliche Bedeutung des Angeltourismus. Darüber hinaus wurden neue Studien zum Dauerbrenner Kormoran präsentiert. In Workshops erarbeiteten die Teilnehmer Vorschläge, wie die Zusammenarbeit von Forschung und fischereilicher Managementpraxis weiter verbessert werden kann, regional, national und international. Wesentliche Konferenzergebnisse werden in einem Sonderband in Fisheries Management and Ecology publiziert.

Veranstalter der Tagung waren das Fachgebiet für Binnenfischerei-Management der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät an der Humboldt-Universität zu Berlin unter Leitung von Prof. Robert Arlinghaus, die Nachwuchsforschergruppe Besatzfisch am IGB und der Deutsche Anglerverband (DAV) als Praxispartner, in Kooperation mit dem Museum für Naturkunde Berlin. Großzügige Mittelzuwendungen durch verschiedene Förderer der Konferenz aus Angelindustrie und von Landesanglerverbänden ermöglichten die Vergabe von fünf Reisestipendien für Delegierte aus Entwicklungsländern und für Studierende und Doktoranden.

Informationen und Book of Abstracts:
www.besatz-fisch.de/worldrecfish



Fotos: P. Freudenberg

ISRS Konferenz

2011 organisierten Wissenschaftler des IGB das 2-jährliche Symposium der Internationalen Gesellschaft für Fließgewässerforschung (2nd Biennial Symposium of the International Society for River Science ISRS). Etwa 150 Teilnehmer aus 27 Ländern kamen vom 8. bis 12. August zu der Tagung nach Berlin.

„Für große Flüsse, so wie wir sie kennen, gibt es keine Vorbilder in der Natur“, sagt Christian Wolter, der die Konferenz maßgeblich organisiert hat. Auf ihnen fahren Schiffe, man kann in ihnen angeln oder baden und zunehmend sollen sie auch saubere Energie liefern: Flüsse in Industrienationen sind vom Menschen gemachte, vernetzte Ökosysteme. Sie liegen nicht mehr in ihrer ursprünglichen natürlichen Form vor – mit Kurven, Flussauen und vielen Tier- und Pflanzenarten. Sie werden gestaut und begradigt, ausgebagert und künstlich verbunden. Trotzdem bergen sie viele Geheimnisse.

Daher gibt es noch großen Forschungsbedarf im Bereich der Fließgewässer. Auf der Tagung kamen deshalb Experten unterschiedlichster Fachrichtungen zusammen wie Hydrologen, Hydrodynamiker, Auenökologen, Fischökologen, Limnologen, Mikrobiologen, Biochemiker und Genetiker.

Ziel der Gewässerforscher ist es dabei nicht, die Flüsse wieder in ihren natürlichen Zustand zu überführen. Sie untersuchen vielmehr, wie der Mensch die Flüsse möglichst verträglich nutzen kann. So haben die Forscher beispielsweise herausgefunden, dass die zehn-prozentige Verringerung der Geschwindigkeit von Schiffen zu 50 Prozent weniger Wellenschlag führt. Wellen schädigen die Uferbereiche und insbesondere die dort lebenden Fischlarven und Kleinstlebewesen, letztere dienen wiederum als Nahrung für Fische.

Auch Staustufen und Wehre können für Fische zum Problem werden, da sie in Fließgewässern zu ihren Laichplätzen wandern müssen. „Wenn solche Anlagen

gebaut werden, wird darauf meist wenig Rücksicht genommen, die Fischtreppen sind in der Regel zu klein“, sagt Wolter. Ein Umdenken hat hier ein Projekt zur Wiederansiedlung des Störs in Elbe und Oder gebracht. Der Stör kann bis zu drei Meter lang werden und zog in der Vergangenheit oft in großen Schwärmen, da braucht er viel Platz, wenn er Höhenunterschiede im Flussbett überwinden will. „Der Stör fasziniert auch die Wasserbauingenieure. Jetzt werden für ihn viel größere Fischtreppen gebaut, wovon natürlich auch die anderen Fische profitieren.“

Insbesondere in Deutschlands größter Wasserstraße, dem Rhein, gibt es noch ein anders Phänomen. Hier fühlen sich seit einiger Zeit aus der unteren Donau eingewanderte Fische, die Grundeln, zuhause. Als Grund für die starke Zunahme vermuten die Forscher eine Besonderheit: Die Flossen der Grundel sind zu einer Saugscheibe zusammengewachsen, mit der sie sich am Flussgestein festhält. Im Rhein findet sie beste Bedingungen vor, denn seine Uferbefestigung besteht

überwiegend aus großen Steinblöcken. „Wir wissen aber noch nicht, wie sich das auf die anderen Fischpopulationen auswirkt“, so Christian Wolter. Denn Fische, die sich stark vermehren, fressen ihren Konkurrenten die Nahrung weg und manchmal sogar deren Eier. Überhaupt seien im Rhein 90 Prozent der Wirbelloser – also Muscheln, Krebse und Schnecken – eingewanderte Arten. Dies könne man nicht mehr rückgängig machen, ist Wolter überzeugt. „Aber wir müssen das beobachten und die ökologischen Wirkungen erfassen.“

Auch den Ausbau erneuerbarer Energien, wie etwa Wasserkraftanlagen im Miniformat, sieht der Flussexperte skeptisch. Solche Anlagen werden jetzt in vielen Flüssen genehmigt. Damit sie wirtschaftlich arbeiten, benötigen sie einen hohen Durchsatz an Wasser – eine tödliche Falle für wandernde Fische. „Das sind die reinsten Aalhäckselmaschinen“, sagt Christian Wolter. Die Wasserqualität dagegen hat sich in den meisten einheimischen Flüssen erfreulich entwickelt.

Informationen und Book of Abstracts:
www.isrs2011.igb-berlin.de



Eröffnung des Genom-Zentrums für Biodiversitätsforschung



Prof. Dr. Thomas Borsch (von hinten) stellt die neue Ausstellung vor: Christian Goiny, MDA, Staatssekretär Dr. Knut Nevermann, Präsident Prof. Dr. Peter-André Alt und Senatsbaudirektorin Regula Lüscher (von links)

In einer einmaligen Initiative zur Erforschung der biologischen Vielfalt haben sich drei Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft, darunter das IGB, die Freie Universität Berlin – mit dem Botanischen Garten und Botanischen Museum Berlin-Dahlem – sowie die Universität Potsdam zu einem Konsortium zusammengeschlossen.

„Die gemeinsam durchgeführten Projekte machen Berlin zu einem bedeutenden Standort moderner Biodiversitätsforschung“

Als gemeinsame Einrichtung der Partner wurde das „Berlin Center for Genomics in Biodiversity Research (BeGenDiv)“ am 20. Oktober 2011 im Botanischen Museum Berlin-Dahlem feierlich eröffnet und vorgestellt. „Die gemeinsam durchgeführten Projekte machen Berlin zu einem bedeutenden Standort moderner Biodiversitätsforschung“, so der einstimmige Tenor bei den Reden zur Eröffnung. Die Bündelung der Ressourcen ermöglicht es dem Konsortium, Labore des Centers mit modernen Hightech-Geräten zur Hochdurchsatz-DNA-Sequenzierung auszustatten.

Damit können die Wissenschaftler nun in kürzester Zeit genetische Informationen in erheblichem Umfang analysieren – 200 Mal schneller als mit herkömmlichen Methoden und mit einem deutlich geringeren finanziellen Aufwand als früher. Diese einzigartige Forschungsinfrastruktur ist in den Laboren des Botanischen Museums Berlin-Dahlem angesiedelt. Die Labore wurden mit Mitteln der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung grundsaniert und vollständig neu eingerichtet. Die Anschaffung von

Großgeräten wurde unter anderem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Fenster zur lebendigen Forschung: Künftig können alle Besucher des Botanischen Museums über Fenster in den Labortüren die moderne Forschungsarbeit verfolgen. Eine öffentliche Ausstellung erläutert die einzelnen Arbeitsprozesse der entsprechend eines „Workflow“ nebeneinander angeordneten und untereinander verbundenen Laborräume.

Redner zur Eröffnung:

- **Prof. Dr. Peter-André Alt**
(Präsident, Freie Universität Berlin)
- **Dr. Knut Nevermann**
(Staatssekretär, Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung Berlin)
- **Regula Lüscher**
(Senatsbaudirektorin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin)
- **Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Ernst Th. Rietschel**
(Past-Präsident der Leibniz-Gemeinschaft)
- **Prof. Dr. Klement Tockner**
(Direktor IGB, Sprecher Biodiversitätsverbund der Leibniz-Gemeinschaft)
- **Prof. Dr. Thomas Borsch**
(Direktor, Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin)

www.begendiv.de



Senatsbaudirektorin Regula Lüscher, Prof. Dr. Thomas Borsch, Dr. Regine Jahn und Dr. Nelida Abarca in den neuen Laborräumen (von links)

Hauptveranstaltung zum GEO-Tag der Artenvielfalt am IGB

2011 war das IGB Hauptpartner der Zeitschrift GEO zum GEO-Tag der Artenvielfalt – der größten Feldforschungsaktion Europas.

Das diesjährige Thema lautet demnach auch: „Lebensraum Süßwasser: Warum es in Flüssen, Seen und Teichen noch viel zu erforschen gibt.“ Am 4. Juni untersuchten rund 80 Biologen die Artenvielfalt im Naturschutzgebiet Löcknitztal. Am IGB in Berlin fand im Anschluss an die Aktion ein abwechslungsreiches Programm mit Führungen, Vorträgen und einer Podiumsdiskussion für Experten und Besucher statt.

Im Löcknitztal in der Nähe von Berlin kommen Naturliebhaber auf ihre Kosten. Das Naturschutzgebiet bietet ausgedehnte Wanderwege und eine artenreiche Flora und Fauna. Wissenschaftler und Naturfreunde machten sich während des GEO-Tags der Artenvielfalt dorthin auf, um innerhalb von 24 Stunden so viele Arten wie möglich nachzuweisen.

Das Ergebnis war beeindruckend: Mindestens 2000 Arten wurden an diesem Tag auf nur sechs Quadratkilometern innerhalb und außerhalb des Naturschutzgebietes gefunden. Die Forscher erfassten alles Leben, was sie in dieser knappen Zeit entdecken konnten – von Säugetieren und Fischen über Kriechtiere bis hin zu Insekten, höheren Pflanzen,



Moosen und Algen – eine ungeheure Fleißarbeit.

„Wir haben allein mindestens 650 Arten gefunden, die in und am Wasser leben, sogenannte aquatische und semiaquatische Arten“, so Jörg Gelbrecht vom IGB. Das sind Fische, Wasser- und Sumpfpflanzen, Weichtiere, aber auch viele Insekten.

Für diese Gruppen bietet das naturbelassene Flüsschen Löcknitz ideale Lebensbedingungen. Es schlängelt sich in vielen Bögen durch das Tal, an seinen Rändern liegen moorige Feuchtwiesen, sumpfige Erlenwälder und Weidenbrüche.

Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass in Feuchtgebieten viele Arten bedroht sind. So steht von den 382 gefundenen Pflanzenarten jede dritte auf der Roten

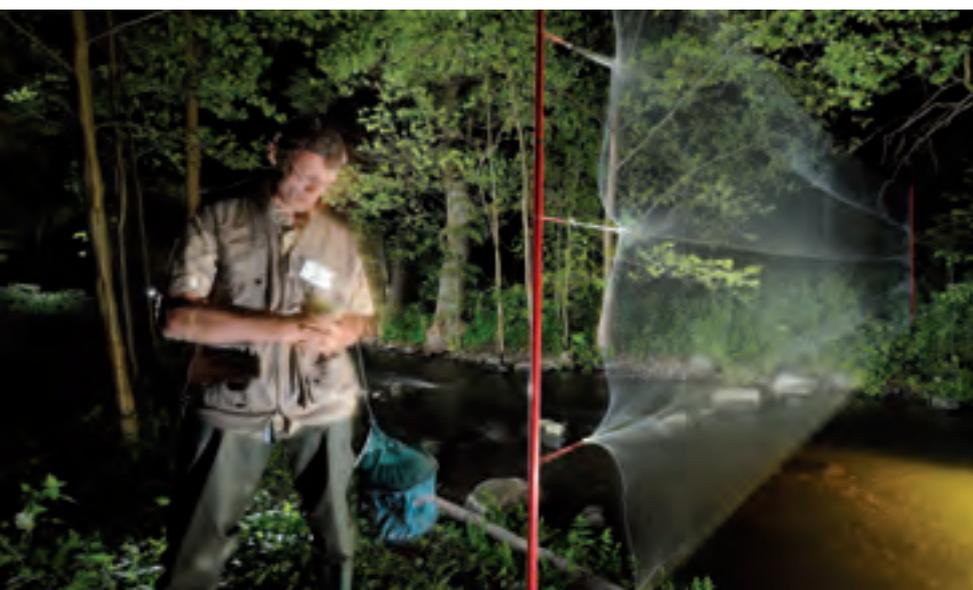
Liste, darunter Orchideen wie das Breitblättrige und Steifblättrige Knabenkraut oder die Stumpfblütige Binse.

An die Feuchtwiesen schließen sich Mischwälder und blütenpflanzenreiche Sandtrockenrasen an. Die Vielfalt der Biotope im Löcknitztal begründet auch den außerordentlichen Reichtum an Schmetterlingen. Die Experten bestimmten 375 Arten, darunter zehn, die hier noch nie zuvor gesichtet worden sind. Mehrere vom Aussterben bedrohte Arten waren darunter, wie der Rispenfalter und der Baldrian-Schneckenfalter.

Auch für Vogelfreunde ist das Löcknitztal ein Paradies. Die Wissenschaftler werteten charakteristische Rufe, die Funde von Nestern und Federn sowie die Sichtung von Exemplaren aus und fanden 65 Vogelarten, darunter die immer seltener werdende Bekassine oder den Pirol. Die Vielfalt ist umso erfreulicher, als die Vögel der Binnengewässer und Moore zu den Hauptverlierern bei der Vernichtung naturnaher Lebensräume gehören, rund 60 Prozent sind stark bedroht. Für Forscher und Naturschützer sind die Ergebnisse wichtige Grundlagen für weitere Maßnahmen zum Schutz des Löcknitztales, welches exemplarisch für Flusslandschaften und Feuchtgebiete steht.

In ihrer Septemerausgabe 2011 hat GEO der Artenvielfalt in Binnengewässern und den Arbeiten des IGB zu diesem Thema eine große Reportage gewidmet.

„Wir haben allein mindestens 650 Arten gefunden, die in und am Wasser leben, sogenannte aquatische und semiaquatische Arten“



Der „Tomatenfisch“ auf der Grünen Woche ...



Vom 21. bis 30. Januar 2011 fand in Berlin die Internationale Grüne Woche statt. Dies ist mit über 400.000 internationalen Besuchern die weltgrößte Messe für Ernährung, Landwirtschaft und Gartenbau. Mit dabei: Die am IGB entwickelte und vom BMBF geförderte Aquaponikanlage ASTAF-PRO zur kombinierten Gemüse- und Fischzucht in einem geschlossenen Gewächshaus. Am Gemeinschaftsstand des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) präsentierte sich das Projekt.

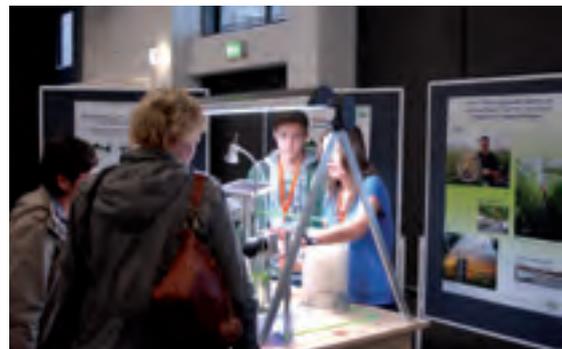
Zur Eröffnung der Grünen Woche besuchte Frau Ministerin Aigner den Stand des IGB und informierte sich über das ressourcenschonende Aquaponiksystem ASTAF-PRO.

... und auf der WASSERLEBEN Berlin

Parallel zur WASSER Berlin International, der Fachmesse für Wasser, Abwasser und Infrastruktur, findet auf dem Messegelände die Publikumsausstellung „WASSERLEBEN“ statt. 2011 trägt sie den Namen „KNOW H2OW für die Jugend“ und wendet sich neben Schülern und Lehrern an alle, die sich einen Überblick über die Vielfalt des Wassers verschaffen möchten. Das IGB präsentierte sich mit dem Minimodell des „Tomatenfisch“ und

einer Posterausstellung zum Wasserverbrauch in der Nahrungsmittelproduktion. Betreut wurde der Stand von Schülerpaten der Dathe-Oberschule in Berlin. Die Paten hatten sich zuvor bei einem IGB Besuch und in Gesprächen mit IGB-Wissenschaftlern auf die Präsentation vorbereitet und das Standkonzept mit gestaltet.

Schülerpaten erklären den Besuchern der WASSERLEBEN das Prinzip „Tomatenfisch“



Lange Nacht der Wissenschaften

Am 28. Mai lohnte es sich, wach zu bleiben: Wissenschaftler des IGB präsentierten in dieser Nacht ihre Forschung gemeinsam mit anderen Instituten des Forschungsverbundes im Erwin-Schrödinger Zentrum in Berlin Adlershof. Das Programm: Kurzvorträge zu den Themen Nachhaltige Aqua-

kultur (Werner Kloas), Schwarmintelligenz (Jens Krause) und Lichtverschmutzung (Franz Hölker). Außerdem Informationsstände zu den Themen: Die Pille für den Frosch – Amphibien reagieren sensibel auf hormonell aktive Substanzen im Gewässer (Ilka Lutz, Wibke Joseph); Fische und

Tomaten unter einem Dach – Mini-Modell der am IGB entwickelten Aquaponikanlage (Bernhard Rennert, Mathias Kunow); Raum der Nacht: Wie orientiere ich mich ohne Licht – Riechboxen und Fühlkästen, Nachtsichtgeräte (Arbeitsgruppe „Verlust der Nacht“).

IGB-intern: Wissenschaftstag und Forschungsklausur

Um die gute Kommunikation innerhalb des IGB zu fördern, veranstaltet das Institut jährlich einen „IGB-Wissenschaftstag“. Alle Mitarbeiter waren am 10. November in den Max-Born-Saal des MBI eingeladen, um in Kurzvorträgen von Wissenschaftlern und Doktoranden mehr über aktuelle Forschungsvorhaben am Institut zu erfahren. Frau Prof. Dr. Karin Holm-Müller vom Sachverständigenrat für Umweltfragen gab ei-

nen Einführungsvortrag zum Thema: „100%-erneuerbare Stromversorgung – wie können Konflikte mit dem Umwelt- und Naturschutz minimiert werden?“

Um zukünftige Forschungsschwerpunkte zu definieren und Fragen zur Personal- und Institutsstrategie zu diskutieren, kamen im April alle Haushaltswissenschaftler zu einer zweitägigen Forschungsklausur zusammen. Die Teilnehmer hatten sich zur Vorbereitung

bereits vorab in Themengruppen getroffen und präsentierten ihre Ergebnisse und Lösungsvorschläge dem Plenum auf der Klausur. Diese Möglichkeit zum Austausch wurde im Nachgang der Veranstaltung von den Teilnehmern gerade in Vorbereitung auf die Evaluierung sehr geschätzt und findet zukünftig einmal im Jahr statt. Außerdem wird 2012 eine Klausur für das technische und administrative Personal organisiert.

Gäste 2011

Vortragende der IGB-Kolloquien

Das IGB lädt an fast allen Donnerstagen im Jahr je einen externen Wissenschaftler zu einem Vortrag ans IGB ein. Die Kolloquien fördern den wissenschaftlichen Austausch, die Vernetzung und Sichtbarkeit des Instituts.

2011 waren mehr als 20 Wissenschaftler im Zuge der IGB-Kolloquien zu Gast.

Darunter auch der **Ausnahmewissenschaftler Gene E. Likens**: Ein weltbekannter Limnologe, der vor allem durch seine Beschreibung des „sauren Regens“ bekannt geworden ist. Er ist Mitgründer des Cary Institute of Ecosystem Studies in Millbrook, NY. Unter vielen anderen Preisen erhielt Likens 2003 den **Blue Planet Prize**, die weltweit preisträchtigste Nachhaltigkeitsauszeichnung.

Außerdem besuchte der **Träger des Right Livelihood Awards, Juan Pablo Orrego** das IGB. Orrego begründete mit anderen Mitstreitern die Grupo de Acción por el Biobío (GABB), um ein ökologisch fragwürdiges Staudammprojekt am Río Biobío zu verhindern, das zur Vertreibung der Pehuenche-Indianer geführt hätte.

Die Vortragenden (in chronologischer Reihenfolge): Werner Eckert, KLL Israel; Jari Syväranta, Univ. Jyväskylä, Finnland/IGB; Colin Allen, Indiana University, USA; Knut Kaiser, GFZ Potsdam; Futoshi Nakamura, Hokkaido University, Japan; Gene Likens, Cary Institute of Ecosystem



MdB Wolfgang Thierse zu Gast am IGB (von links: Wolfgang Thierse, Klement Tockner)

Studies, USA; Steffen Pauls, Biodiversity and Climate Research Centre (BIK-F); Steven Declerck, Netherlands Institute of Ecology, Nieuwersluis; Daniel McGinnis, IFM Geomar Kiel/ University of Southern Denmark; Mechthild Schmitt-Jansen, UFZ Leipzig; Wolf Mooij, Netherlands Institute of Ecology, Wageningen; Dave Straus, Harry K. Dupree – Stuttgart National Aquaculture Research Center, Stuttgart, Arkansas, USA; Gianluca Corno, Univ. Zürich; Peter Stief, MPI Bremen; Pierre Marmonier, Univ. Lyon; Ken Irvine, Trinity College Dublin; Piet Verdonchot & Anna Besse, Alterra Wageningen; Bernhard Lehner, McGill University, Montréal; David Livingstone, Eawag; Lisette de Senerpont Domis, Netherlands Institute of Ecology, Wageningen; Juan Pablo Orrego, Chilenischer Naturschutzverband Ecosistemas; Shaun Killen, Univ. Glasgow; Jessica Hines, Eawag.

... und weitere interessierte Besucher

2011 besuchten zahlreiche Schulklassen und Kindergartengruppen sowie die Ökologie-Kurse der FU-Berlin das IGB. Außerdem war der SPD-Bundestagsabgeordnete und Bundestagsvizepräsident Wolfgang Thierse am Institut zu Gast. Der Verein „Bildung für Namibia“ hatte das amtierende Königspaar aus Namibia zur Stippvisite nach Deutschland eingeladen und sie kamen auch ans IGB, um sich über die ressourcenschonende Aquakulturanlage zu informieren. Im Rahmen der Veranstaltung „Asien-Pazifik-Wochen Berlin 2011“, die zu den Themen Wasser, Ernährung und Gesundheit ausgerichtet war, informierten sich 18 hochrangige internationale Teilnehmer der VIP-Tour am IGB über die Themen nachhaltige Aquakultur, Gewässer im Klimawandel und Wiederansiedlung des Europäischen Störs.

Ausgezeichnet!

Drei Berufungen von IGB-Wissenschaftlern



Hans-Peter Grossart erhielt einen Ruf auf eine W2-S Professur an die Universität Potsdam, Institut für Biochemie und Biologie.



Martin Oczipka ist seit 2011 W2-S Professor für Fernerkundung und Digitale Bildverarbeitung an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fakultät Geoinformation.



Kozo Watanabe erhielt einen Ruf als Associate Professor für Stream Ecology (Ökologie großer Flüsse) an die Ehime University in Matsuyama, Japan.

ERC Starting Grant für Maya Schlüter



Maya Schlüter konnte erfolgreich einen ERC Starting Grant einwerben. Ihr Forschungsschwerpunkt: Die Resilienz von sozial-ökologischen Systemen.

Sie untersucht die Fähigkeit von durch den Menschen geprägten ökologischen Systemen, sich an Veränderungen anzupassen und erforscht die Feedbackmechanismen. Im Projekt Besatzfisch hat Maya Schlüter untersucht, wie die Angler auf Besatzmaßnahmen reagieren und wie ihre Zufriedenheit am Angelgewässer beeinflusst wird. Die erfolgreiche Forscherin wird zukünftig am Stockholm Resilience Centre arbeiten und bleibt dem IGB als Gastwissenschaftlerin verbunden.

Schwarmforscher Ashley Ward erhält FSBI Medaille



Ashley Ward wurde 2011 mit der Medaille der britischen Fischereigesellschaft (Fisheries Society of the British Isles, FSBI) ausgezeichnet. Dieser Forschungspreis wird einmal jährlich an einen Nachwuchsforscher unter 40 Jahren vergeben, der einen wesentlichen Beitrag zur Fischbiologie oder den Fischereiwissenschaften geleistet hat. Ashley Ward erhielt diese internationale Auszeichnung

für seine Arbeiten zum Schwarmverhalten. Er untersucht seit über zehn Jahren die Entscheidungsprozesse von Tieren und Menschen und hat faszinierende Erkenntnisse über die Mechanismen von Gruppenverhalten hervorgebracht.

Werner Kloas einer der führenden Toxikologen



In der Septemberausgabe 2011 des „Laborjournals“ wurde Werner Kloas in einer Publikationsanalyse auf Platz 25 der meistzitierten Köpfe im Bereich Toxikologie geführt (419 Zitierungen, 29 Artikel). Quelle: Seite 60–61, Laborjournal Heft 9/2011.

Neue Funktionen des Direktors



Seit 2011 ist Klement Tockner Sprecher des Forschungsverbundes Berlin e.V. und Sprecher der Sektion E (Umweltwissenschaften) der Leibniz-Gemeinschaft. Außerdem leitet Klement Tockner seit dem Berichtsjahr den „Leibniz-Verband Biodiversität“. Er wurde zum Stellvertretenden Vorsitzenden des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) ernannt und ist Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats von HYDRONET-NSERC Excellence Network, Canada.

VERABSCHIEDUNG ABTEILUNGSLEITER NORBERT WALZ



Am 1. Juli wurde Norbert Walz als Abteilungsleiter „Limnologie von Flusseen“ feierlich verabschiedet. Seit 1992 war er in dieser Funktion Mitarbeiter am IGB.

Seine Forschung widmete er den Themen benthisch-pelagische Kopplung und pelagische Interaktionen. Er war Herausgeber der Zeitschrift „International Review of Hydrobiology“. Auch in der Lehre engagierte sich Norbert Walz und unterrichtete „Systematik und Ökologie von Plankton und Benthos im internationalen Masterstudiengang „Fishery Science and Aquaculture“ der Fakultät für Agrarwissenschaften und Gartenbau der HU Berlin.

Norbert Walz ist es maßgeblich zu verdanken, dass auf dem Müggelsee eine Messstation, die „Georg Mothes“ installiert wurde. Diese Infrastruktur liefert dem IGB bis heute wichtige Langzeitdaten, eine Grundlage zur Klimafolgenforschung an Gewässern. Das IGB bedankt sich herzlich für die Kollegialität und den Einsatz für das Institut und wünscht Norbert Walz für den Ruhestand alles Gute!

ORGANISATION|ZAHLEN

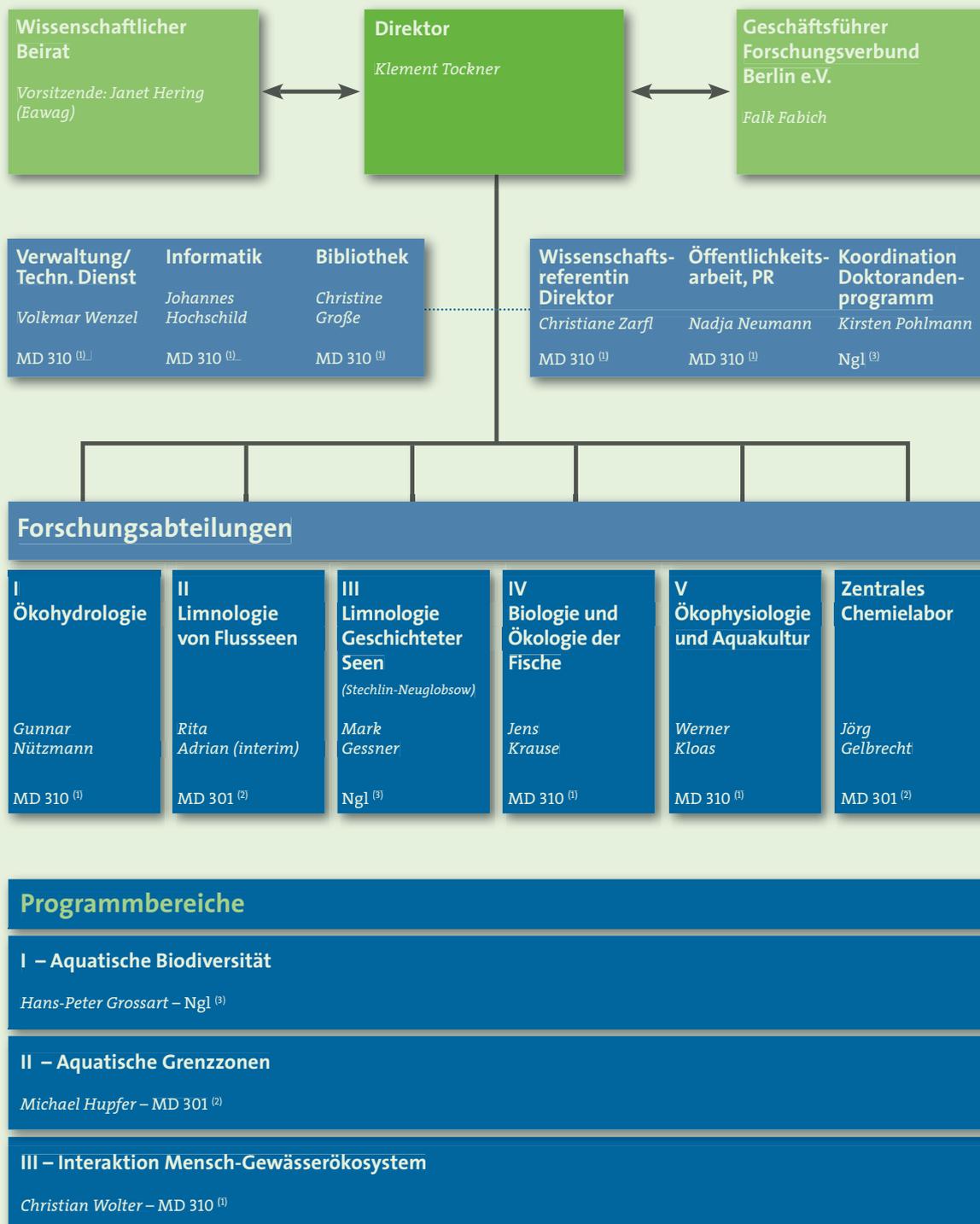
STAND: 31. DEZEMBER 2011



Struktur

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) im

Forschungsverbund Berlin e.V.



⁽¹⁾ MD 310: Müggelseedamm 310 ⁽²⁾ MD 301: Müggelseedamm 301 ⁽³⁾ Ngl: Neuglobsow

Struktur



Klement Tockner



Falk Fabich

Abteilungsleiter



Gunnar Nützmann



Rita Adrian (a.i.)



Mark Gessner



Jens Krause



Werner Kloas



Jörg Gelbrecht

Koordinatoren der Programmbereiche

Hans-Peter
Grossart

Michael Hupfer



Christian Wolter

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats

Janet Hering

Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirats
Eawag, Dübendorf (Schweiz)

Gudrun Brockmann

Institut für Nutztierwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin

Ellen van Donk

Department of Food Web Studies, Institute of Ecology, Nieuwersluis (Niederlande)

Reiner Eckmann

Limnologisches Institut, Universität Konstanz

Uwe Grünewald

Fakultät Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik, Brandenburgische Technische Universität Cottbus

Patrick Hostert

Geographisches Institut / Geomatics Lab, Humboldt-Universität zu Berlin

Stefan Peiffer

Lehrstuhl für Hydrologie, Universität Bayreuth

Roland Psenner

Institut für Ökologie, Universität Innsbruck

Rüdiger Schulz

Department of Biology Endocrinology & Metabolism Section, Utrecht University (Niederlande)

Thomas Weisse

Institut für Limnologie, Österreichische Akademie der Wissenschaften Mondsee (Österreich)

Mitarbeitervertretung

Betriebsrat

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

Ombudsmann

Michael Hupfer
Franz Hölker (Stellvertreter)

Gleichstellungsbeauftragte des IGB

Angelika Krüger
Bettina Hübner (Kiergaßner)

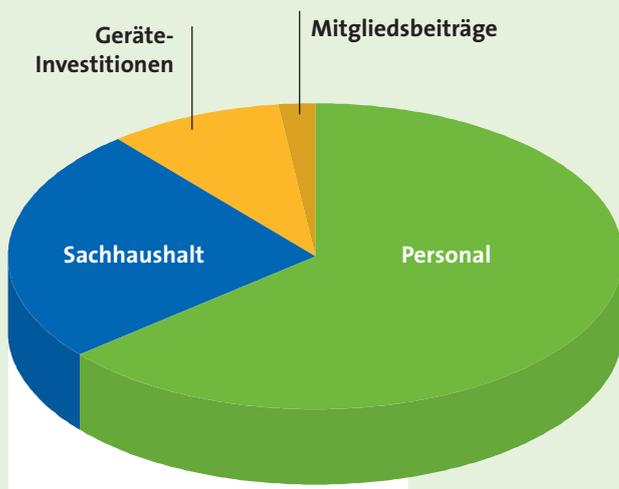
Doktorandenvertreter

Katrin Attermeyer
Daniela Dieter
Stefan Lorenz
Andrew McFall
Jenny Wrede

Für alle Angaben gilt: Stichtag 31.12. 2011

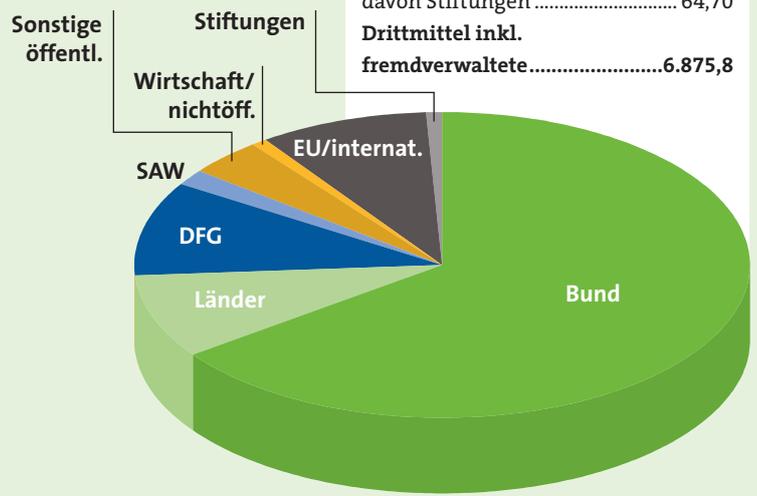
Finanzen

Haushalt in 2011
(in T€)



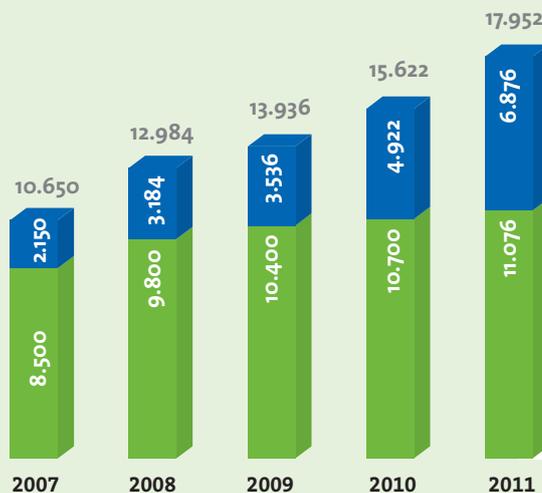
Gesamt:	11.075,70
davon Personal.....	7.084,40
davon Sachhaushalt.....	2.752,20
davon Geräte-Investitionen.....	1.023,40
davon Mitgliedsbeiträge	215,70

Drittmittel in 2011
(in T€)



Gesamt:	6.674,40
davon Bund.....	4.347,30
davon Länder.....	575,80
davon DFG.....	683,10
davon SAW.....	103,40
davon Sonstige öffentl.	268,20
davon Wirtschaft/nichtöff.	55,50
davon EU/international.....	576,40
davon Stiftungen	64,70
Drittmittel inkl. fremdverwaltete.....	6.875,8

Budget-Entwicklung 2007-2011
(in T€)



■ Drittmittel
■ Haushaltsfinanziert

Mitarbeiter

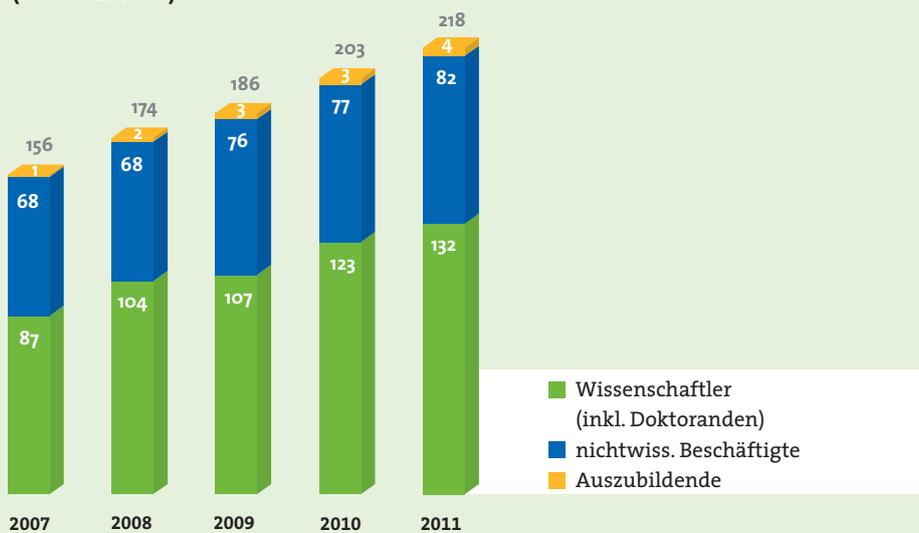
Mitarbeiter-Entwicklung 2007-2011
(nach Finanzierung)



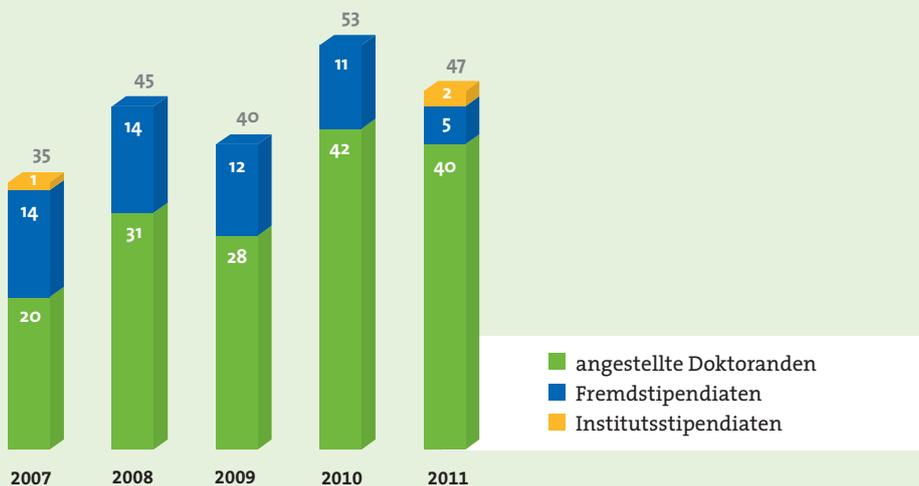
Mitarbeiter in 2011

Gesamt: 218
 132 Wissenschaftler
 47 Doktoranden
 82 nichtwiss. Beschäftigte
 4 Auszubildende
 16 Stipendiaten

Mitarbeiter-Entwicklung 2007-2011
(nach Funktion)

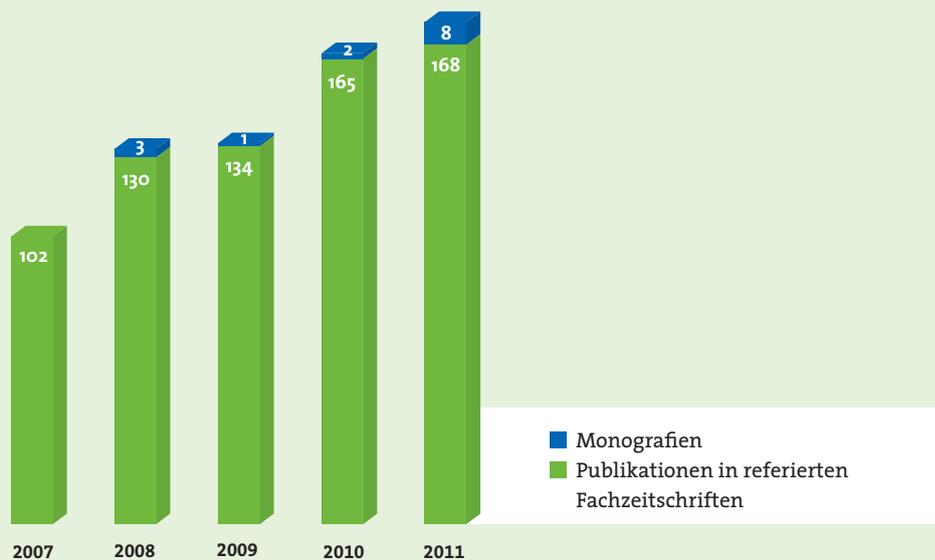


Doktoranden-Förderung 2007-2011

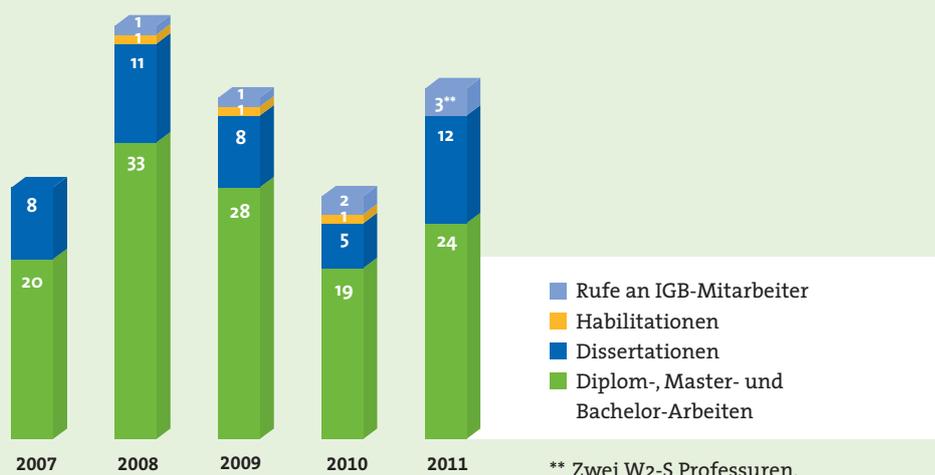


Aktivitäten

Publikationen
Entwicklung 2007-2011
 (Publikationen in referierten Journalen)



Abschlüsse
Entwicklung 2007-2011

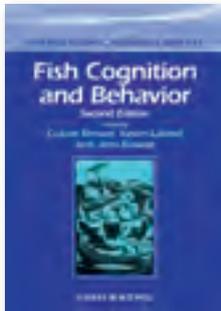


** Zwei W2-S Professuren,
 eine Associate Professorship

PUBLIKATIONEN



Besondere Publikationen



Fish Cognition and Behavior, 2nd Edition

In der zweiten Edition hat das internationale Autorenteam das Wissen zum Lernverhalten von Fischen zusammengetragen: Räubererkennung, Fähigkeiten der Nahrungssuche, Soziale Interaktion und Lernen von der Gruppe, Fischgesundheit und Schmerzempfinden. Drei neue Kapitel wurden in dem komplett überarbeiteten Werk

ergänzt: Persönlichkeitstypen bei Fischen, Lateralisation sowie Kognition und Wohlbefinden. Nicht nur für Wissenschaftler, auch für Manager in der Fischerei und der Aquakultur ein wichtiges Handbuch.

Culum Brown, Kevin Laland, **Jens Krause**, ISBN: 978-1-4443-3221-6, Hardcover, 472 pages, August 2011, Wiley-Blackwell



Perspectives in Urban Ecology, 1st Edition

Dieses Buch bietet eine interdisziplinäre Übersicht zur Stadtökologie. Die Entwicklung von natürlichen Räumen in der Stadt und ihre gesellschaftliche Wahrnehmung werden am Beispiel von der Region Berlin erläutert. Welche Auswirkungen haben Klimawandel, demographische und ökonomische Veränderungen auf die

Umwelt und die Lebensqualität von Städtern? – Dies sind Fragestellungen, denen die Autoren nachgegangen sind. Ihr Anspruch: das Thema von ökologischer, sozialer und kultureller Seite zu beleuchten.

Endlicher, Wilfried; Hostert, Patrick; Kowarik, Ingo; Kulke, Elmar; Lossau, Julia; Marzluff, John; Van der Meer, Elke; Mieg, Harald; Nützmann, **Gunnar**; Schulz, Marlies; Wessolek, Gerd, ISBN-10: 3642177301, ISBN-13: 978-3642177309, Hardcover, 352 pages, Juni 2011, Springer Berlin Heidelberg



Rote Liste Süßwasserfische

Heftiger Artenschwund in Europas Gewässern: Kein anderer Lebensraum ist in Europa so stark bedroht wie die Binnengewässer und nirgends sind die Verluste der Artenvielfalt so alarmierend. Dies ist das Fazit einer neuen Studie der EU-Kommission, die in Zusammenarbeit mit dem IUCN und zahlreichen Experten entstanden ist. Besonders schlecht steht es um die

europäischen Süßwasserfische sowie Süßwasserschnecken und Muscheln.

Mehr als jeder dritte Süßwasserfisch (37 Prozent) und nahezu jede zweite Süßwasserschnecke (44 Prozent) werden als „gefährdet“ eingestuft. Zudem sind schon 13 europäische Fischarten und 5 Wasserschnecken weltweit ausgestorben.

Der leitende Autor „der Roten Liste Süßwasserfische“ ist Jörg Freyhof vom IGB. An dem Bericht waren zudem mehrere Partner des EU-Projekts BioFresh beteiligt.

Die Rote Liste Süßwasserfische als pdf-Datei:

www.iucnredlist.org/documents/Europe/EU_FW_Fish_final-web.pdf

Sonderband zum Gedenken an Dr. H. Behrendt

Zum Gedenken an den im Jahr 2008 verstorbenen IGB-Wissenschaftler Horst Behrendt ist ein Sonderband mit Publikationen seiner Kollegen erschienen.

International Revue of Hydrobiology, Vol. 96, No. 5; Hrsg.: **J. Hoffmann** und **N. Walz**

Leibniz-Zwischenruf „Wasser – Achtung“

Unter Beteiligung des IGB ist in der Politikberatungsreihe „Zwischenruf“ der Leibniz-Gemeinschaft ein Heft mit dem Titel „Wasser: Achtung! Klimawandel – Sekundäreffekte auf das Wasser“ erschienen.

Der Zwischenruf greift das Thema mit Beiträgen aus Ökologie, Geophysik, Klimatologie, Raum-, Agrar- und Wirtschaftswissenschaften, Medizin und Technologie auf.

Der Zwischenruf ist online verfügbar unter

www.leibniz-gemeinschaft.de/zwischenruf

und kann in gedruckter Form per E-Mail (presse@leibnizgemeinschaft.de) bestellt werden.



Bildband „Faszination Stechlin“

Der Fotograf Michael Feierabend und der ehemalige Leiter der Abteilung „Limnologie Geschichteter Seen“ Rainer Koschel haben in diesem Buch mit Impressionen und Informationen zum Stechlinsee eine eindrucksvolle Kombination aus profundem Sach-

buch und Bildband gestaltet.

Edition q im *be.bra* verlag GmbH, Berlin-Brandenburg, 2011.

Referierte Publikationen 2011

(Namen der IGB-Wissenschaftler sind hervorgehoben)

- Arndt G-M, Kühn C, **Geßner J** (2011) Erste kontrollierte Reproduktion des Baltischen Störs *Acipenser oxyrinchus* in Deutschland. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 2011:40-45.
- Arnosti C, **Grossart HP**, Mühling M, Joint I, Passow U (2011) Dynamics of extracellular enzyme activities under changed atmospheric pCO₂: A mesocosm investigation. *Aquatic Microbial Ecology* 64:285-298.
- Bazyar Lakeh AA**, Farahmand H, Mirvaghefi A, **Kloas W**, Peterson BC, **Würtz S** (2011) GH and IGF-I induction by passive immunisation of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) using a somatostatin-14 antibody. *Aquaculture* 159:99-103.
- Beard TD, **Arlinghaus R**, Cooke SJ, McIntyre PB, De Silva SS, Bartley D, Cowx IG (2011) Ecosystem approach to inland fisheries: research needs and implementation strategies. *Biology Letters* 7:481-483.
- Beardmore B**, Dorow M, Haider W, **Arlinghaus R** (2011) The elasticity of fishing effort response and harvest outcomes to altered regulatory policies in eel (*Anguilla anguilla*) recreational angling. *Fisheries Research* 110:136-148.
- Beardmore B**, Haider W, Hunt LM, **Arlinghaus R** (2011) The importance of trip context for determining primary angler motivations: Are more specialized anglers more catch-oriented than previously believed? *North American Journal of Fisheries Management* 31:861-879.
- Bock C**, **Krienitz L**, Pröschold T (2011) Taxonomic reassessment of the genus *Chlorella* (*Trebouxiophyceae*) using molecular signatures (barcodes), including description of seven new species. *Fottea* 11:293-312.
- Bock C**, Pazoutova M, **Krienitz L** (2011) Phylogenetic position of *Coronastrium ellipsoideum* and description of *Parachlorella hussii* sp. nov. *Biologia* 66:585-594.
- Bock C**, Pröschold T, **Krienitz L** (2011) Updating the genus *Dictyosphaerium* and description of *Mucidosphaera* gen. nov. (*Trebouxiophyceae*) based on morphological and molecular data. *Journal of Phycology* 47:638-652.
- Boëchat I G**, **Krüger A**, Giani A, Figueredo C, Gücker B (2011) Agricultural land-use affects the nutritional quality of stream microbial communities: FEMS Microbiol Ecol 77 (2011) 568-576.
- Boyer L, Pearson RG, Dudgeon D, Graça MAS, **Gessner MO**, Albariño RJ, Ferreira V, Yule CM, Boulton AJ, Muthukumarasamy A, Callisto M, Chauvet E, Ramirez A, Chará J (2011) Global distribution of a key trophic guild contrasts with common latitudinal diversity patterns. *Ecology* 92:1839-1848.
- Boyer L, Pearson RG, **Gessner MO**, Barmuta LA, Ferreira V, Graça MAS, Dudgeon D, Boulton AJ, Callisto M, Chauvet E, Helson JE, Bruder A (2011) A global experiment suggest climate warming will not accelerate litter decomposition in streams but might reduce carbon sequestration. *Ecology Letters* 14:289-294.
- Brauns M**, Gücker B, **Wagner C**, **Walz N**, **Pusch MT** (2011) Human lakeshore development alters the structure and trophic basis of littoral food webs. *Journal of Applied Ecology* 48:916-925.
- Bronzi P, Rosenthal H, **Geßner J** (2011) Global sturgeon aquaculture production: an overview. *Journal of Applied Ichthyology* 27:169-176.
- Bruckner CG, Rehm C, **Grossart HP**, Kroth PG (2011) Growth and release of extracellular organic compounds by benthic diatoms depend on interactions with bacteria. *Environmental Microbiology* 13:1052-1063.
- Bruder A, Chauvet E, **Gessner MO** (2011) Litter diversity, fungal decomposers and litter decomposition under simulated stream intermittency. *Functional Ecology* 25:1269-1277
- Brüning A**, **Hölker F**, **Wolter C** (2011) Artificial light at night: implications for early life stages development in four temperate freshwater fish species. *Aquatic Sciences* 73:143-152.
- Bundsschuh M, **Gessner MO**, Terres TA, Sögdling C, Schulz R (2011) Ecotoxicological evaluation of wastewater ozonation based on detritus-detritivore interactions. *Chemosphere* 82:355-361.
- Burmester A, Shelest E, **Glöckner G**, Heddergott C, Schindler S, Staib P, Heide A, Felder M, Petzold A, Szafranski K, Feuermann M, Pedruzzi I, Priebe S, Groth M, Winkler R, Li W, Kniemeyer O, Schroeckh V, Hertweck C, Hube B, White TC (2011) Comparative and functional genomics provide insights into the pathogenicity of dermatophytic fungi. *Genome Biology* 12:R7-.
- Busch S**, Johnson BM, **Mehner T** (2011) Energetic costs and benefits of cyclic habitat switching: a bioenergetics model analysis of diel vertical migration in coregonids. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68:706-717.
- Chattopadhyay, Madhab K, **Grossart H-P** (2011) Antibiotic and heavy metal resistance of bacterial isolates obtained from some lakes in northern Germany. *NSHM Journal of Pharmacy and Healthcare Management* 2:74-75.
- Constantinescu G, Miyawaki S, Rhoads B, **Sukhodolov A**, Kirkil G (2011) The structure of turbulent flow at a river confluence with momentum and velocity ratios close to one: Insight provided by an eddy-resolving numerical simulation. *Water Resources Research* 47:W05507-W05523.
- Contardo-Jara V**, **Lorenz C**, **Pflugmacher S**, **Nützmann G**, **Kloas W**, **Wiegand C** (2011) Exposure to human pharmaceuticals Carbamazepine, Ibuprofen and Bezafibrate causes molecular effects in *Dreissena polymorpha*. *Aquatic Toxicology* 105:428-437.
- Contardo-Jara V**, **Lorenz C**, **Pflugmacher S**, **Nützmann G**, **Kloas W**, **Wiegand C** (2011) Molecular effects and bioaccumulation of levonorgestrel in the non-target organism *Dreissena polymorpha*. *Environmental Pollution* 159:38-44.
- Daedlow K**, Beckmann V, **Arlinghaus R** (2011) Assessing an adaptive cycle in a social system under external pressure to change: the importance of intergroup relations in recreational fisheries governance. *Ecology and Society* 16:art3-.
- Dittrich M, Gabriel O, Rutzen C, **Koschel R** (2011) Lake restoration by hypolimnetic Ca(OH)₂ treatment: Impact on phosphorus sedimentation and release from sediment. *Science of the Total Environment* 409:1504-1515.
- Dumont MG, Pommerenke B, **Casper P**, Conrad R (2011) DNA-, rRNA- and mRNA-based stable isotope probing of aerobic methanotrophs in lake sediment. *Environmental Microbiology* 13:1153-1167.
- Dziallas C**, **Grossart HP** (2011) Temperature and biotic factors influence bacterial communities associated with the cyanobacterium *Microcystis* sp. *Environmental Microbiology* 13:1632-1641.
- Dziallas C**, **Pinnow S**, **Grossart HP** (2011) Quantification of toxic and toxin-producing cyanobacterial cells by RING-FISH in combination with flow cytometry. *Limnology and Oceanography Methods* 9:67-73.
- Döring M, Uehlinger U, Ackermann T, Woodtli M, **Tockner K** (2011) Spatiotemporal heterogeneity of soil and sediment respiration in a river-floodplain mosaic (Tagliamento, NE Italy). *Freshwater Biology* 56:1297-1311.
- Emmrich M**, Brucet S, Ritterbusch D, **Mehner T** (2011) Size spectra of lake fish assemblages: responses along gradients of general environmental factors and intensity of lake-use. *Freshwater Biology* 56:2316-2333.
- Engel A, Händel N, Wohlers J, Lunau M, **Grossart HP**, Sommer U, Riebesell U (2011) Effects of sea surface warming on the production and composition of dissolved organic matter during phytoplankton blooms: Results from a mesocosm study. *Journal of Plankton Research* 33:357-372.
- Esmaeili Hamid R, Gholamifard A, **Freyhof J** (2011) Ichthyofauna of Zarivar Lake (Iran) with the first records of *Hemiculter leucisculus* and *Alburnus hohenerkeri* in the Tigris drainage. *Electronic Journal of Ichthyology* 7:1-6.
- Esterhuizen M, **Pflugmacher S**, Downing TG (2011) β -N-Methylamino-L-alanine (BMAA) uptake by the aquatic macrophyte *Ceratophyllum demersum*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 74:74-77.
- Feld C. K, Birk S, Bradley D C, Hering D, **Kail J**, Marzin A, Melcher A, Nemitz D, Pedersen Morten L, Pletterbauer F, Pont D, Verdonschot Piet F. M, Friberg N (2011) From Natural to Degraded Rivers and Back Again: A Test of Restoration Ecology Theory and Practice. *Advances in Ecological Research* 44:120-208.
- Flotemersch JE, Stribling JB, Hughes RM, Reynolds L, Paul MJ, **Wolter C** (2011) Site length for biological assessment of boatable rivers. *River Research and Applications* 27:520-535.
- Flury S, **Gessner MO** (2011) Experimentally simulated global warming and nitrogen enrichment effects on microbial litter decomposers in a marsh. *Applied and Environmental Microbiology* 77:803-809.
- Frank SN**, Faust S, Kalbe M, **Trubiroha A**, **Kloas W**, Sures B (2011) Fish hepatic glutathione-S-transferase activity is affected by the cestode parasites *Schistocephalus solidus* and *Ligula intestinalis*: evidence from field and laboratory studies. *Parasitology* 138:939-944.

- Freyhof J**, Erk'akan F, Özeren C, Perdices A (2011) An overview of the western Palearctic loach genus *Oxynoemacheilus* (Teleostei: Nemacheilidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 22:301-312.
- Gabel F, Pusch MT, Breyer P, Burmester V, Walz N, Garcia XF** (2011) Differential effect of wave stress on the physiology and behavior of native versus non-native benthic invertebrates. *Biological Invasions* 13:1843-1853.
- Gabel F, Stoll S, Fischer P, Pusch M, Garcia XF** (2011) Waves effect predator-prey interactions between fish and benthic invertebrates. *Oecologia* 165:101-109.
- Gabriel K**, Endlicher W (2011) Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. *Environmental Pollution* 159:2044-2050.
- Gelbrecht J**, Schiefelbein U, Zak D, Lenschow U (2011) Schutz der Moore in Mecklenburg-Vorpommern Stand und Perspektiven. *Telma* 2011:5-8.
- Gerull L, Frossard A, **Gessner MO**, Mutz M (2011) Variability of heterotrophic metabolism in small stream corridors of an early successional watershed. *Journal of Geophysical Research* 116:-.
- Geßner J**, Arndt G-M (2011) Was stört den Stör? Wiederansiedlungsprojekt will die Oderregion für die Rückkehr des Ostseestörs fit machen. *Naturmagazin Berlin, Brandenburg* 25:8-9.
- Geßner J**, Fredrich F, Arndt G-M (2011) Arterhaltung und Wiedereinbürgerung der heimischen Störe (Acipenser sturio und Acipenser oxyrinchus) im Nord- und Ostseeinzugsgebiet. *Fischerei & Naturschutz - Schriftenreihe VDSF* 13:25-36.
- Geßner J**, Schütz W (2011) Wiedereinbürgerung des Störs in der Oste: Strategien und erste Ergebnisse. *Wasser und Abfall* 13:17-21.
- Geßner J**, Tautenhahn M, Spratte S, Arndt G, von Nordheim H (2011) Development of a German Action plan for the restoration of the European sturgeon *Acipenser sturio* L. - Implementing international commitments on a national scale. *Journal of Applied Ichthyology* 27:263-269.
- Golzarianpour K, Abdoli A, **Freyhof J** (2011) *Oxynoemacheilus kiabii*, a new loach from Karkheh drainage, Iran (Teleostei: Nemacheilidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 22:201-208.
- Grossart HP, Frindte K, Dziallas C**, Eckert W, Tang K (2011) Microbial Methane Production in Oxygenated Water Column of an Oligotrophic Lake. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108:19657-19661.
- Grüneberg B, Rucker J, Nixdorf B, **Behrendt H** (2011) Dilemma of Non-Steady State in Lakes 6 Development and Predictability of In-Lake P Concentration in Dimictic Lake Scharmützelsee (Germany) after Abrupt Load Reduction. *International Review of Hydrobiology* 96:599-621.
- Guttridge TL, Gruber SH, DiBattista JD, Feldheim KA, Croft DP, **Krause J** (2011) Assortative interactions and leadership in a free-ranging population of juvenile lemon sharks, *Negaprion brevirostris*. *Marine Ecology-Progress Series* 423:235-245.
- Gücker B, **Brauns M**, Solimini AG, Voss M, **Walz N, Pusch MT** (2011) Urban stressors alter the trophic basis of secondary production in an agricultural stream. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68:74-88.
- Gärdes A, Iversen MH, **Grossart HP**, Passow U, Ullrich MS (2011) Diatom-associated bacteria are required for aggregation of *Thalassiosira weissflogii*. *ISME Journal* 5:436-445.
- Hahn-Schöfl M, **Zak D, Gelbrecht J**, Augustin J, Freibauer A (2011) Organic sediment formed during inundation of a degraded fen grassland emits large fluxes of CH₄ and CO₂. *Biogeosciences* 8:1539-1550.
- Harner MJ, Opitz N, Geluso K, **Tockner K**, Rillig MC (2011) Arbuscular mycorrhizal fungi on developing islands within a dynamic river floodplain: an investigation across successional gradients and soil depth. *Aquatic Sciences* 73:35-42.
- Harrison IJ, Chakrabarty P, **Freyhof J**, Craig JF (2011) Correct nomenclature and recommendations for preserving and cataloguing voucher material and genetic sequences. *Journal of Fish Biology* 78:1283-1290.
- Heidel AJ, Lawal HM, Felder M, Schilde C, Helps NR, Tunggal B, Rivero F, John U, Schleicher M, Eichinger I, Platzer M, Noegel AA, Schaap P, **Glöckner G** (2011) Phylogeny-wide analysis of social amoeba genomes highlights ancient origins for complex intercellular communication. *Genome Research* 21:1882-1891.
- Hermelink B, Würtz S, Trubiroha A, Rennert B, Kloas W**, Schulz C (2011) Influence of temperature on puberty and maturation of pikeperch, *Sander lucioperca*. *General and Comparative Endocrinology* 172:282-292.
- Hilt S, Köhler J, Kozerski HP**, Van Nes EH, Scheffer M (2011) Abrupt regime shifts in space and time along rivers and connected lakes systems. *Oikos* 120:766-775.
- Hirt U**, Mewes M, Meyer BC (2011) A new approach to comprehensive quantification of linear landscape elements using biotope types on a regional scale. *Physics and Chemistry of the Earth* 36:579-590.
- Hirt U**, Volk M (2011) Quantifying the proportion of tile-drained land in large river basins. *Physics and Chemistry of the Earth* 36:591-598.
- Hirt U, Wetzig A**, Amatya DM, **Matranga M** (2011) Impact of seasonality and soil texture on artificial drainage discharge under humid conditions. *International Review of Hydrobiology* 96:561-577.
- Hladyz S, Abjörnsson K, Chauvet E, Dobson M, Eloegi A, Ferreira V, Fleituch T, **Gessner MO**, Giller PS, Gulis V, Hutton SA, Lacoursiere JO (2011) Stream ecosystem functioning in an agricultural landscape: The importance of terrestrial-aquatic linkages. *Advances in Ecological Research* 44:211-276.
- Hofmann J, Hürdler J**, Ibsch R, Schaeffer M, Borchardt D (2011) Analysis of Recent Nutrient Emission Pathways, Resulting Surface Water Quality and Ecological Impacts under Extreme Continental Climate: The Kharaa River Basin (Mongolia). *International Review of Hydrobiology* 96:484-519.
- Hofmann J, Walz N** (2011) Preface. *International Review of Hydrobiology* 96:425-426.
- Huckstorf V, Lewin WC, Mehner T, Wolter C** (2011) Impoverishment of YOY-fish assemblages by intense commercial navigation in a large lowland river. *River Research and Applications* 27:1253-1263.
- Hunt LM, **Arlinghaus R**, Lester N, Kushneriuk R (2011) The effects of regional angling effort, angler behavior, and harvesting efficiency on landscape patterns of overfishing. *Ecological Applications* 21:2555-2575.
- Huntjens P, Pahl-Wostl C, Rihoux B, **Schlüter M**, Flachner Z, Neto S, Koskova R, Dickens C, Nabide Kiti I (2011) Adaptive Water Management and Policy Learning in a Changing Climate. *Environmental Policy and Governance* 21:145-163.
- Ioannou CC, Bartumeus Frederic, **Krause J**, Ruxton GD (2011) Unified effects of aggregation reveal larger prey groups take longer to find. *Proceedings of the Royal Society of London B - Biological Sciences* 278:3504-3509.
- Isambert B, Bergsten J, **Monaghan MT**, Andriamizely H, Ranarilaitiana T, Ratsimbazafy M, Andrianiinimanana JR, Vogler AP (2011) Endemism and evolutionary history in conflict over Madagascar's freshwater conservation priorities. *Biological Conservation* 144:1902-1909.
- Jaekisch N, Yang I, Wohlrab S, **Glöckner G**, Kroymann J, Vogel H, Cembella A, John U (2011) Comparative Genomic and Transcriptomic Characterization of the Toxicogenic Marine Dinoflagellate *Alexandrium ostenfeldii*. *PLoS One* 6:e28012-.
- Jesus Casas J, **Gessner MO**, Lopez D, Descals E (2011) Leaf-litter colonisation and breakdown in relation to stream typology: insights from Mediterranean low-order streams. *Freshwater Biology* 56:2594-2608.
- Johnston FD, **Arlinghaus R**, Stelfox J, Post JR (2011) Decline in angler use despite increased catch rates: Anglers response to the implementation of a total catch-and-release regulation. *Fisheries Research* 110:189-197.
- Jäger I, **Hölker F**, Flöder S, **Walz N** (2011) Impact of Chaoborus flavicans-predation on the zooplankton in a mesotrophic lake: a three year study. *International Review of Hydrobiology* 96:191-208.
- Jöhnk KD, Brüggemann R**, Rucker J, Luther B, Simon U, Nixdorf B, **Wiedner C** (2011) Modelling life cycle and population dynamics of *Nostocales* (cyanobacteria). *Environmental Modelling & Software* 26:669-677.
- Kail J, Wolter C** (2011) Die deutschen Maßnahmenprogramme zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Fließgewässern: Maßnahmen-Schwerpunkte, potenzielle ökologische Wirkung und Wissensdefizite. *Limnologie Aktuell* 13:251-271.
- Kail J, Wolter C** (2011) Analysis and Evaluation of large-scale river restoration planning in Germany to better link river research and management. *River Research and Applications* 27:985-999.
- Kelley JL, Morrell LJ, Inskip C, **Krause J**, Croft DP (2011) Predation risk shapes social networks in fission-fusion populations. *PLoS One* 6:e24280-.
- Kirillin G, Hochschild J**, Mironov D, Terzhevik A, Golosov S, **Nützmann G** (2011) Flake-Global: Online lake model with worldwide coverage. *Environmental Modelling & Software* 26:683-684.
- Kirillin G**, Terzhevik A (2011) Thermal instability in freshwater lakes under ice: Effect of salt gradients or solar radiation? *Cold Regions Science and Technology* 65:184-190.
- Klefoth T, Kobler A, Arlinghaus R** (2011) Behavioural and fitness consequences of direct and indirect non-lethal disturbances in a catch-and-release northern pike (*Esox lucius*) fishery. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 403:-.

- Koch U, Martin-Kreuzburg D, Grossart HP, Straile D (2011) Single dietary amino acids control resting egg production and affect population growth of a freshwater key herbivore. *Oecologia* 167:981-989.
- Kocour M, Kohlmann K (2011) Growth hormone gene polymorphisms in tench, *Tinca tinca* L. *Aquaculture* 310:298-304.
- Kotut K, Krienitz L (2011) Does the potentially toxic cyanobacterium *Microcystis* exist in the soda lakes of East Africa?. *Hydrobiologia* 664:219-225.
- Krause S, James R, Faria JJ, Ruxton GD, Krause J (2011) Swarm intelligence in humans: Diversity trumps ability. *Animal Behaviour* 81:941-948.
- Krause J, Ruxton GD (2011) The dynamics of collective human behaviour. *Lancet* 377:903-904.
- Krause J, Wilson A, Croft DP (2011) New technology facilitates study of social networks. *Trends in Ecology and Evolution* 26:5-6.
- Krause J, Winfield AFT, Deneubourg JL (2011) Interactive robots in experimental biology. *Trends in Ecology and Evolution* 26:369-375.
- Krienitz L, Bock C (2011) *Elongatocystis ecballoycystiformis* gen. et comb. nov., and some reflections on systematics of *Oocystaceae* (*Trebouxio-phyceae*, *Chlorophyta*). *Fottea* 11:271-278.
- Krienitz L, Bock C, Dadheech PK, Pröschold T (2011) Taxonomic reassessment of the genus *Mychonastes* (*Chlorophyceae*, *Chlorophyta*) including the description of eight new species. *Phycologia* 50:89-106.
- Krienitz L, Bock C, Nozaki H, Wolf M (2011) SSU rRNA gene phylogeny of morphospecies affiliated to the bioassay alga *Selenastrum capricornutum* recovered the polyphyletic origin of crescent-shaped *Chlorophyta*. *Journal of Phycology* 47:880-893.
- Kroupova H, Trubiroha A, Würtz S, Kloas W (2011) Stage-dependent differences in RNA composition and content affect the outcome of expression profiling in roach (*Rutilus rutilus*) ovary. *Comparative Biochemistry and Physiology A* 159:141-149.
- Krämer I, Hürdler J, Hirschfeld J, Venohr M, Schernewski G (2011) Nutrient Fluxes from Land to Sea: Consequences of Future Scenarios on the Oder River Basin – Lagoon – Coastal Sea System. *International Review of Hydrobiology* 96:520-540.
- Kyba CCM, Ruhtz T, Fischer J, Hölker F (2011) Cloud coverage acts as an amplifier for ecological light pollution in urban ecosystems. *PLoS One* 6:e17307.
- Kyba CCM, Ruhtz T, Fischer J, Hölker F (2011) Lunar skylight polarization signal polluted by urban lighting. *Journal of Geophysical Research* 116:D24106.
- Lewandowski J, Angermann L, Nützmänn G, Fleckenstein JH (2011) A heat pulse technique for the determination of small-scale flow directions and flow velocities in the streambed of sand-bed streams. *Hydrological Processes* 25:3244-3255.
- Lewandowski J, Putschew A, Schwesig D, Neumann C, Radke M (2011) Fate of organic micropollutants in the hyporheic zone of a eutrophic lowland stream: Results of a preliminary field study. *Science of the Total Environment* 409:1824-1835.
- Lochet A, Jatteau P, Geßner J (2011) Detection of chemical marks for stocking purposes in sturgeon species. *Journal of Applied Ichthyology* 27:444-450.
- Lorenz C, Contardo-Jara V, Pflugmacher S, Wiegand C, Nützmänn G, Lutz I, Kloas W (2011) The synthetic gestagen levonorgestrel impairs metamorphosis in *Xenopus laevis* by disruption of the thyroid system. *Toxicological Sciences* 123:94-102.
- Lorenz C, Contardo-Jara V, Krüger A, Viehmann V, Wiegand C, Pflugmacher S, Nützmänn G, Lutz I, Kloas W (2011) The Synthetic Gestagen Levonorgestrel Disrupts Sexual Development in *Xenopus laevis* by Affecting Gene Expression of Pituitary Gonadotropins and Gonadal Steroidogenic Enzymes. *Toxicological Sciences* 124:311-319.
- Louati M, Bahri-Sfar L, Kohlmann K, Ben-Hassine OK (2011) Current genetic status of common carp (*Cyprinus carpio* L.) introduced into Tunisian reservoirs. *Cybio* 35:189-199.
- Luo W, Bock C, Li HR, Padisak J, Krienitz L (2011) Molecular and microscopic diversity of planktonic eukaryotes in the oligotrophic Lake Stechlin (Germany). *Hydrobiologia* 661:133-143.
- Maier G, Speth B, Arp W, Bahnwart M, Kasprzak P (2011) New record of the rare glacial relict *Eurytemora lacustris* (Poppe 1887) (*Copepoda*, *Calanoida*) in atypical lake habitats in northern Germany. *Journal of Limnology* 70:145-148.
- Maschner K, Geßner J (2011) Wiederaufbau ausgestorbener oder gefährdeter Arten in der deutschen Ostsee am Beispiel der Ostseekegelrobbe (*Halichoerus grypus balticus*) und dem Ostseestör (*Acipenser oxyrinchus*). *Natur und Landschaft* 86:451-457.
- Matsumura S, Arlinghaus R, Dieckmann U (2011) Assessing evolutionary consequences of size-selective recreational fishing on multiple life-history traits, with an application to northern pike (*Esox lucius*). *Evolutionary Ecology* 25:711-735.
- Mehner T, Emmrich M, Kasprzak P (2011) Discrete thermal windows cause opposite response of sympatric cold-water fish species to annual temperature variability. *Ecosphere* 2:art-104.
- Mehner T, Freyhof J, Reichard M (2011) Summary and perspective on evolutionary ecology of fishes. *Evolutionary Ecology* 25:547-556.
- Mehner T, Kasprzak P (2011) Partial diel vertical migration in pelagic fish. *Journal of Animal Ecology* 80:761-770.
- Mehner T, Schiller S, Staaks G, Ohlberger Jan (2011) Cyclic temperatures influence growth efficiency and biochemical body composition of vertically migrating fish. *Freshwater Biology* 56:1554-1566.
- Menzel L, Hofmann J, Ibsch R (2011) Untersuchung von Wasser- und Stoffflüssen als Grundlage für ein Integriertes Wasserressourcen-Management im Kharaa-Einzugsgebiet, Mongolei. *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung* 55:88-103.
- Meric I, Würtz S, Kloas W, Wibbelt G, Schulz C (2011) Cottonseed oilcake as a protein source in feeds for juvenile tilapia (*Oreochromis niloticus*): Antinutritional effects and potential detoxification by iron supplementation. *Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh* 63:-.
- Mischke U, Venohr M, Behrendt H (2011) Using Phytoplankton to Assess the Trophic Status of German Rivers. *International Review of Hydrobiology* 96:578-598.
- Nagel F, Hölker F, Wolter C (2011) In situ estimation of gastric evacuation and consumption rates of burbot (*Lota lota*) in a summer-warm lowland river. *Journal of Applied Ichthyology* 27:1236-1241.
- Nowack ECM, Vogel H, Groth M, Grossman AR, Melkonian M, Glöckner G (2011) Endosymbiotic Gene Transfer and Transcriptional Regulation of Transferred Genes in *Paulinella chromatophora*. *Molecular Biology and Evolution* 28:407-422.
- O'Connor C, Gilmour K, Arlinghaus R, Matsumura S, Suski CD, Philipp DP, Cooke SJ (2011) The consequences of short-term cortisol elevation on individual physiology and growth rate in wild largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68:693-705.
- Osman Alaa G.M, Abd El Reheem Abd-El-Baset M, Moustafa Mohsen A, Mahmoud Usama M, Abuel-Fadel Khaled Y, Kloas W (2011) In situ evaluation of the genotoxic potential of the river Nile: I. micronucleus and nuclear lesion tests of erythrocytes of *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus, 1758) and *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Toxicological & Environmental Chemistry* 93:1002-1017.
- Pahl-Wostl C, Nilsson C, Gupta J, Tockner K (2011) Societal learning needed to face the water challenge. *Ambio* 40:549-553.
- Perkin E, Hölker F, Richardson John S, Sadler Jon P, Wolter C, Tockner K (2011) The influence of artificial light on freshwater and riparian ecosystems: Questions, challenges, and perspectives. *Ecosphere* 2:art122.
- Pichardo S, Pflugmacher S (2011) Study of the Antioxidant Response of Several Bean Variants to Irrigation with Water Containing MC-LR and Cyanobacterial Crude Extract. *Environmental Toxicology* 26:300-306.
- Pietsch C, Neumann N, Preuer T, Kloas W (2011) In vivo treatment with progestogens causes immunosuppression of carp *Cyprinus carpio* leucocytes by affecting nitric oxide production and arginase activity. *Journal of Fish Biology* 79:53-69.
- Piscart C, Navel S, Maazouzi C, Montuelle B, Cornut J, Mermillod-Blondin F, Creuze des Chateillers M, Simon L, Marmonier P (2011) Leaf litter recycling in benthic and hyporheic layers in agricultural streams with different types of land use. *Science of the Total Environment* 409:4373-4380.
- Piyapong C, Butlin R, Faria JJ, Wang J, Krause J (2011) Kin assortment in juvenile shoals in wild guppy populations. *Heredity* 106:749-756.
- Powell JR, Monaghan MT, Öpik M, Rillig MC (2011) Evolutionary criteria outperform operational approaches in producing ecologically relevant fungal species inventories. *Molecular Ecology* 20:655-666.
- Pröschold T, Darienko T, Silva PC, Reisser W, Krienitz L (2011) The systematics of *Zoochlorella* revisited employing an integrative approach. *Environmental Microbiology* 13:350-364.
- Reiser S, Würtz S, Schroeder J, Kloas W, Hanel R (2011) Risks of seawater ozonation in recirculation aquaculture – Effects of oxidative stress on animal welfare of juvenile turbot (*Psetta maxima*, L.). *Aquatic Toxicology* 105:508-517.

- Riyahi TY, Frese F, Steinert M, Omosigbo NN, Glöckner G, Eichinger L, Orabi B, Williams RSB, Noegel AA (2011) RpkA, a Highly Conserved GPCR with a Lipid Kinase Domain, Has a Role in Phagocytosis and Anti-Bacterial Defense. *PLoS One* 6:e27311.
- Rosenthal H, Wei Q, Chang J, Bronzi P, Gefšner J (2011) Conclusions and recommendations of the 6th International Symposium of Sturgeons (Wuhan, China, October 2009) *Journal of Applied Ichthyology* 27:157-162.
- Roskosch A, Hupfer M, Nützmann G, Lewandowski J (2011) Measurement techniques for quantification of pumping activity of invertebrates in small burrows. *Fundamental and Applied Limnology* 178:89-110.
- Salka I, Cuperova Z, Masin M, Kobizek M, Grossart HP (2011) Rhodoferritin-related pufM gene cluster dominates the aerobic anoxygenic phototrophic communities in German freshwater lakes. *Environmental Microbiology* 13:2865-2875.
- Samaritani E, Shrestha J, Fournier B, Frossard E, Gillet F, Guenat C, Niklaus PA, Pasquale N, Tockner K, Mitchell EAD, Luster J (2011) Heterogeneity of soil carbon pools and fluxes in a channelized and a restored floodplain section. *Hydrology and Earth System Sciences* 15:1757-1769.
- Schlüter M, Herrfahrt-Pähle E (2011) Exploring Resilience and Transformability of a River Basin in the Face of Socioeconomic and Ecological Crisis: an Example from the Amudarya River Basin, Central Asia. *Ecology and Society* 16:art. 3-.
- Schomaker C, Wolter C (2011) The contribution of long-term isolated water bodies to floodplain fish diversity. *Freshwater Biology* 56:1469-1480.
- Schäfer RB, Cooke SJ, Arlinghaus R, Bonada N, Brischoux F, Casper AF, Catford JA, Rolland V (2011) Perspectives from early career researchers on the publication process in ecology – a response to Statzner 6 Resh (2010) *Freshwater Biology* 56:2405-2412.
- Shina MC, Müller-Taubenberger A, Ünal C, Schleicher M, Steinert M, Eichinger L, Müller R, Blau-Wasser R, Glöckner G, Noegel AA (2011) Redundant and unique roles of coronin proteins in *Dictyostelium*. *Cellular and Molecular Life Sciences* 68:303-313.
- Skov C, Koed A, Baastrup-Spohr L, Arlinghaus R (2011) Dispersal, Growth, and Diet of Stocked and Wild Northern Pike Fry in a Shallow Natural Lake, with Implications for the Management of Stocking Programs. *North American Journal of Fisheries Management* 31:1177-1186.
- Sonnenschein EC, Gärdes A, Seebah S, Torres-Monroy I, Grossart HP, Ullrich MS (2011) Development of a genetic system for Marinobacter adhaerens HP15 involved in marine aggregate formation by interacting with diatom cells. *Journal of Microbiological Methods* 87:176-183.
- Steger K, Premke K, Gudasz C, Sundh I, Tranvik JL (2011) Microbial biomass and community composition in boreal lake sediments. *Limnology and Oceanography* 56:725-733.
- Steward AL, Marshall JC, Sheldon F, Harch B, Choy S, Bunn SE, Tockner K (2011) Terrestrial invertebrates of dry river beds are not simply subsets of riparian assemblages. *Aquatic Sciences* 73:551-566.
- Sukhodolov A, Nikora VI, Katolikov VM (2011) Flow dynamics in alluvial channels – the legacy of Kirill V. Grishanin. *Journal of Hydraulic Research* 49:285-292.
- Tang KW, Dziallas C, Grossart HP (2011) Zooplankton and aggregates as refuge for aquatic bacteria: protection from UV, heat and ozone stresses used for water treatment. *Environmental Microbiology* 13:378-390.
- Tlili A, Marechal M, Berard A, Volat B, Montuelle B (2011) Enhanced co-tolerance and co-sensitivity from long-term metal exposures of heterotrophic and autotrophic components of fluvial biofilms. *Science of the Total Environment* 409:4335-4343.
- Tockner K (2011) Obituary; Horst Behrendt 1950-2008. *International Review of Hydrobiology* 96:427-434.
- Tonolla D, Lorang MS, Heutschi K, Gotschalk CC, Tockner K (2011) Characterization of spatial heterogeneity in underwater soundscapes at the river segment scale. *Limnology and Oceanography* 56:2319-2333.
- Topcu D, Behrendt H, Brockmann U, Claussen U (2011) Natural background concentrations of nutrients in the German Bight area (North Sea). *Environmental Monitoring and Assessment* 174:361-388.
- Tosh CR, Ruxton GD, Krause J, Franks DW (2011) Experiments with humans support a role for decision accuracy in the evolution of niche width. *Proceedings of the Royal Society of London B – Biological Sciences* 278:3504-3509.
- Trubiroha A, Kroupova H, Frank S, Sures B, Kloas W (2011) Inhibition of gametogenesis by the cestode *Ligula intestinalis* in roach (*Rutilus rutilus*) is attenuated under laboratory conditions. *Parasitology* 138:648-659.
- Tusche K, Würtz S, Susenbeth A, Schulz C (2011) Feeding fish according to organic aquaculture guidelines EC 710/2009: Influence of potato protein concentrates containing various glycoalkaloid levels on health status and growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 319:122-131.
- Tusche K, Berends K, Würtz S, Susenbeth A, Schulz C (2011) Evaluation of feed attractants in potato protein concentrate based diets for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 321:54-60.
- Uusi-Heikkilä S, Kuparinen A, Wolter C, Meinelt T, O'Toole AC, Arlinghaus R (2011) Experimental assessment of the probabilistic maturation reaction norm: condition matters. *Proceedings of the Royal Society of London B – Biological Sciences* 278:709-717.
- Van Poorten BT, Arlinghaus R, Daedlow K, Haertel-Borer S (2011) Social-ecological interactions, management panaceas, and the future of wild fish. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108:12554-12559.
- Venohr M, Popovici M, Tuchui E (2011) Modelul MONERIS - un instrument de management pentru controlul poluarii cu nutrienti in bazinul hidrografic al dunarii si in Romania. *Hidrotehnica* 55:47-54.
- Venohr M, Popovici M, Belous T (2011) MONERIS model - a management tool for controlling nutrients pollution in the Republic of Moldova. *Noosfera* 2010:56-69.
- Venohr M, Hirt U, Hofmann J, Opitz D, Gericke A, Wetzig A, Natho S, Neumann F, Hürdler J, Matranga M, Mahnkopf J, Gadegast M, Behrendt H (2011) Modelling of Nutrient Emissions in River Systems 6 MONERIS 6 Methods and Background. *International Review of Hydrobiology* 96:435-483.
- Vogel H, Altincicek B, Glöckner G, Vilcinskas A (2011) A comprehensive transcriptome and immune-gene repertoire of the lepidopteran model host *Galleria mellonella*. *BMC Genomics* 12:308-.
- Voss M, Dippner JW, Humborg C, Hürdler J, Korth F, Neumann T, Schernewski G, Venohr M (2011) History and scenarios of future development of Baltic Sea eutrophication. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 92:307-322.
- Vuataz L, Sartori M, Wagner A, Monaghan MT (2011) Toward a DNA taxonomy of Alpine *Rhithrogena* (Ephemeroptera: Heptageniidae) using a mixed Yule-coalescent analysis of mitochondrial and nuclear DNA. *PLoS One* 6:e19728-.
- Wagner C, Adrian R (2011) Consequences of changes in thermal regime for plankton diversity and trait composition in a polymictic lake: a matter of temporal scale. *Freshwater Biology* 56:1949-1961.
- Walz N, Adrian R, Gilbert JJ, Monaghan MT, Weithoff G, Zimmermann-Timm H (2011) Preface. *Hydrobiologia* 662:1-4.
- Walz N, Schöll KW, Robert L, Gilbert JJ, Clement P, Rougier C (2011) In memoriam. *Hydrobiologia* 662:5-9.
- Ward A, Herbert-Read JE, Sumpter DJT, Krause J (2011) Fast and accurate decisions through collective vigilance. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108:2312-2315.
- Whiteley AR, Bhat A, Martins EP, Mayden RL, Arunachalam M, Uusi-Heikkilä S, Ahmed ATA, Shrestha J, Clark M, Stemple D, Bernatchez L (2011) Population genomics of wild and laboratory zebrafish (*Danio rerio*). *Molecular Ecology* 20:4259-4276.
- Wiese B, Nützmann G (2011) Calibration of spatial aquitard distribution using hydraulic head changes and regularization. *Journal of Hydrology* 408:54-66.
- Wodniok S, Brinkmann H, Glöckner G, Heidel AJ, Philippe H, Melkonian M, Becker B (2011) Origin of land plants: Do conjugating green algae hold the key? *BMC Evolutionary Biology* 11:104-.
- Wolf M, Van Doorn GS, Weissing FJ (2011) On the coevolution of social responsiveness and behavioural consistency. *Proceedings of the Royal Society of London B – Biological Sciences* 278:440-448.
- Zak D, Augustin J, Trepel M, Gelbrecht J (2011) Strategien und Konfliktvermeidung bei der Restaurierung von Niedermooren unter Gewässer-, Klima- und Naturschutzaspekten, dargestellt am Beispiel des nordost-deutschen Tieflandes. *Telma Beih.4*, S 133-150.
- Zak D, McInnes R, Gelbrecht J (2011) Preface: Restoration, biogeochemistry and ecological services of wetlands. *Hydrobiologia* 674:1-4.
- Zessner M, Kovacs A, Schilling C, Hochedlinger G, Gabriel O, Natho S, Thaler S, Windhofer G (2011) Enhancement of the MONERIS Model for Application in Alpine Catchments in Austria. *International Review of Hydrobiology* 96:541-560.

Der Jahresforschungsbericht gibt einen Einblick in die Forschungsarbeit des Instituts, seine Struktur und Organisation.

Mehr erfahren Sie auf unserer Website: www.igb-berlin.de

Dieser Jahresbericht ist als PDF auf unserer Website verfügbar oder als Printausgabe bestellbar.

Impressum

Redaktion: Nadja Neumann, IGB

Alle nicht gezeichneten Fotos: IGB

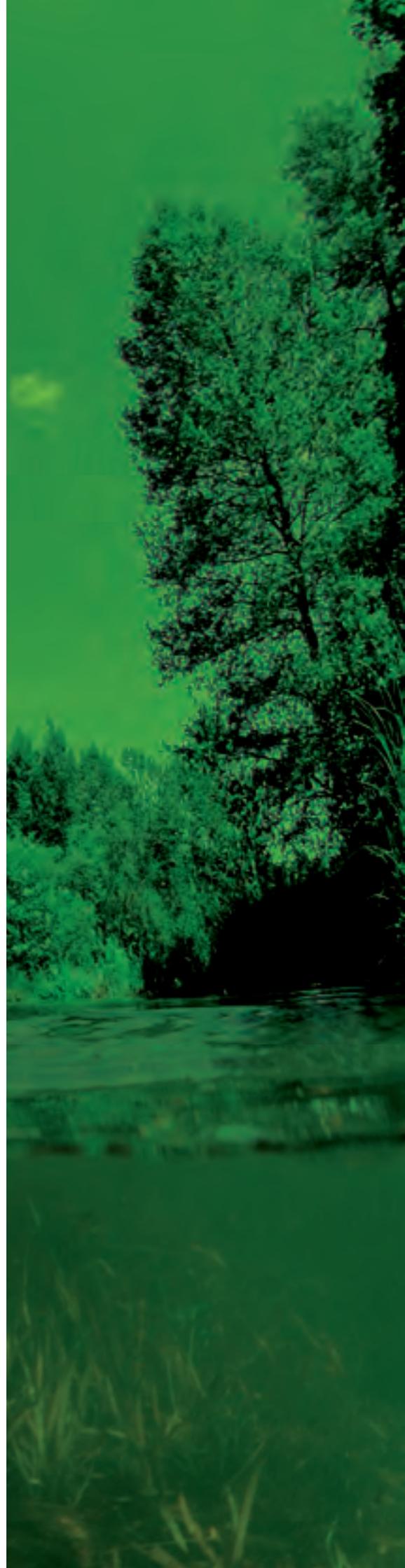
Gestaltung: unicom-berlin.de

Druck: mediabogen GbR

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier „Cyclus“

Copyright: IGB, Juni 2012

Kontakt: pr@igb-berlin.de





Leibniz-Institut für
Gewässerökologie und Binnenfischerei
im Forschungsverbund Berlin e.V.

Müggelseedamm 310
12587 Berlin
Tel.: +49 (0)30 64 181-5

pr@igb-berlin.de
www.igb-berlin.de