

Abstractband



Jahrestagung 2012

der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e.V. (DGL)
und der deutschen Sektion der
Societas Internationalis Limnologiae (SIL)

Universität Koblenz-Landau
Bundesanstalt für Gewässerkunde

Koblenz
24.–28. September 2012

Inhaltsverzeichnis

Plenarvorträge, DGL-Nachwuchspreis, Vorträge, Poster und Aktionstheke Wasser und Bildung jeweils alphabetisch geordnet nach Nachname des Erstautors / der Erstautorin

PLENARVORTRÄGE

Mark O. Gessner

Drivers of aquatic leaf litter decomposition in a changing world 21

Hans Moser

Die Entwicklung des Wasserhaushaltes in Europa 23

Thomas Ternes

Das Vorkommen von Spurenstoffen und deren Transformationsprodukten vom Abwasser über Fließgewässer bis zum Trinkwasser 24

Ralph Tollrian

Ökologie und Evolution induzierbarer Verteidigungen: Daphnia als Modellsystem 26

DGL-NACHWUCHSPREIS

Friederike Gabel

Auswirkungen von Schiffswellen auf das litorale Makrozoobenthos 31

Jörg Schaller

Metall-/Metalloidfestlegung/-freisetzung im Zuge des Laubbabbaus 32

Diego Tonolla

Thermal landscapes of river floodplains: Characterization of the spatiotemporal thermal heterogeneity of two Alpine river-floodplain segments using thermal infrared remote sensing 33

VORTRÄGE

Vorträge – A

Andreas Anlauf

Struktur verändernde Maßnahmen an Bundeswasserstraßen – ein gutes Ziel braucht langen Atem 37

Jens Arle, Ulrich Claussen, Patrick Müller, Annika Merkelbag, Tobias Garling

Grenzwerte flussgebietsspezifischer Schadstoffe und unterstützender physikalisch-chemischer Qualitätselemente gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie in Fließgewässern – ein europäischer Vergleich 37

Christoph Aschemeier

Kollisionsgefahr - Naturschutzansprüche und WRRL-Umsetzung in NRW 38

Sajad Ashghali Farahani, Arne Haegerbaeumer, H. Wolfgang Riss, Elisabeth I. Meyer

Salinity tolerance of native and invasive amphipods (Paderborn Plateau, North West Germany) in relation to parasitism 38

Sabine Abmann, Werner Konold

Ökologische Aufwertung strukturell defizitärer Fließgewässerabschnitte durch anliegende naturnahe/renaturierte Gewässerstrecken 39



Vorträge – B

<i>Jürgen Bäche, Eckhard Coring, Elisabeth Meyer, Jürgen Rommelmann</i> Entwicklung von Fischeiern und -larven in anthropogen salzbelasteten Fließgewässern	40
<i>Annette Becker, Paulin Hardenbicker, Helmut Fischer</i> Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässergüte	40
<i>Georg Becker, Fabrina Purper, Janine Beyert</i> Benthische Biozönosen des Niederrheins: Saisonale Entwicklung von Biofilmen und Makroinvertebraten auf künstlichen Substraten in einer Blocksteinschüttung	41
<i>Tanja Bergfeld, Paulin Hardenbicker, Helmut Fischer, Volker Kirchesch</i> Modellierung des Wärmehaushalts des Rheins	42
<i>Nora Berner, Stefanie von Fumetti, Peter Nagel</i> Renaturierung von Quellen im Schweizer Jura	42
<i>Jacqueline Bernet, Philip Warren, Lorraine Maltby</i> Der Einfluss von Bachverrohrungen auf die Aufwärtswanderung benthischer Invertebraten	43
<i>Reinhard Bierl, Jonas Haas</i> Verbesserung der Strukturgüte und Stoffbelastung eines Mittel- gebirgsbaches im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie	43
<i>Christian Blodau, Katarzyna Zajac, Yuanquiao Wu</i> Auswirkung der Stickstoffdeposition auf den Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf nördlicher Moore	44
<i>Maria Blumstock, René Sachse, Santiago Moreira Martinez, Thomas Petzoldt, Sabine Hilt</i> Modellierung des Einflusses von submersen Makrophyten auf die Wasserqualität in geschichteten Seen in Abhängigkeit von Morphometrie und Trophie	45
<i>Bertram Boehrer, Lars Golmen, Jarl Eivond Løvik, Karsten Rahn, Dag Klaveness</i> Bildung thermobarer Schichtung in Norwegischen Fjordseen	45
<i>Jürgen Böhmer</i> Makrozoobenthosbewertung von Seen in der EU und deren Interkalibrierung	46
<i>Marian Brabender, Markus Weitere, Mario Brauns</i> Die funktionelle Bedeutung der Stromsohle für den Stoffrückhalt in der Elbe	46
<i>Joerg Brandner, Alexander Cerwenka, Karl Auerswald, Ulrich Schliewen, Juergen Geist</i> Invasive Ponto-Caspian gobies in the upper River Danube: Habitat preferences, trophic niches and effects on the food web	47
<i>Matthias Brunke, Jan Dierking, Christophe Eizaguirre</i> Untersuchungen zur Biologie und Status einer Wandermaräne, dem Nordseeschnäpel	48
<i>Florian Burgis, Andreas Maeck</i> Wie viel gelöstes Methan wird durch Entgasung an Stauwerken freigesetzt?	48
<i>Ingeborg Bussmann, Anna Matousu, Roman Osudar</i> Methane distribution and oxidation in the Elbe Estuary	49
Vorträge – C	
<i>Eckhard Coring, Jürgen Bäche, Claus Jürgen Schulz</i> Neue Möglichkeiten zur Indikation anthropogener Salzbelastungen auf der Basis des Makrozoobenthos	49

Vorträge – D

<i>Veronica Dahm, Daniel Hering</i> Wo nichts ist, kann auch nichts werden – das (Wieder-) Besiedlungspotenzial in der Renaturierungsplanung	50
<i>Ann-Christin Dau, Peter Martin</i> Die Salzquellen von Bad Oldesloe – Struktur und Fauna eines Extremlebensraumes	50
<i>Rainer Deneke, Gerhard Maier, Ute Mischke</i> Biodiversität, Futterqualität, Grazing, Fisch-Fraßdruck: Zooplankton-Indizes im Vergleich	51
<i>Daniela Dieter, Christiane Herzog, Susanne Schiller, Michael Hupfer</i> Mobilität und Sorption von Phosphor in Seesedimenten nach Austrocknung und Wiedervernässung	52
<i>Désirée Dietrich, Jeanette Völker, Dietrich Borchardt, Markus Weitere, Gabri- ele Eckartz-Vreden, Julia Foerster</i> Eutrophierungsbedingte Defizite in Tieflandfließgewässern – eine Herausforderung bei der Implementierung der EU-WRRRL	52
<i>Petra Ditsche-Kuru, Jan Michels, Alexander Kovalev, Jochen Koop, Stanislav Gorb</i> The impact of biofilm on the attachment of mobile aquatic insects	53
<i>Andrew M. Dolman, Claudia Wiedner, Ute Mische</i> Modelling phytoplankton biovolume as a weighted function of both nitrogen and phosphorus concentrations improves predictions and provides estimates of critical N:P ratios	54
<i>Sami Domisch, Mathias Kuemmerlen, Sonja Jähmig, Peter Haase</i> How does choice of study area and predictors affect species distribution models of stream macroinvertebrates?	54
<i>E. Gert Dudel, Arndt Weiske, Martin Mkandawire, Carsten Brackhage, Jan Henning Ross, Holger Dienemann, Jörg Schaller</i> Nitrate influences the bioavailability of toxic and mobile metal/metalloid species in surface water	55

Vorträge – E

<i>Gabriele Eckartz-Vreden, Julia Foerster</i> Eutrophierungsbedingte Defizite in Tieflandfließgewässern – Ursachen- und Wirkungszusammenhänge: ein Projekt des Landes Nordrhein-Westfalen	55
<i>Thomas Ols Eggers</i> Aquatische Neozoen in Fließgewässern des urbanen Raumes der Stadt Braunschweig	56
<i>Cristian Estop Aragonés, Klaus-Holger Knorr, Christian Blodau</i> Belowground in situ redox dynamics and methanogenesis recovery in a degraded fen during dry-wet cycles and flooding	56

Vorträge – F

<i>Christian K. Feld</i> Degradiert aber divers – Biodiversität ist kein Universalindikator	57
<i>Dorothea Fiedler, Hans-Peter Grossart, Elke Zwirnmann, Jan Köhler</i> DON – Bedeutung für die Algenentwicklung	57
<i>Eva-Maria Finsterbusch, Christoph Linnenweber</i> Gewässer-Erlebnis-Parcours	58



<i>Thomas Fleischhacker, Klaus Kern</i> Trennung von Ufer und Sicherung – Naturufer in Doppeltrapezprofilen mittels versteckter Sicherungslinie ermöglichen	58
---	----

Vorträge – G

<i>Friederike Gabel, Mario Brauns, Martin Pusch, Xavier-F. Garcia</i> Schiffswellen verändern die Artenzusammensetzung des Makrozoobenthos und fördern Neozoen	59
--	----

<i>Piotr Gadawski, H. Wolfgang Riss, Elisabeth I. Meyer</i> Chironomids of a city channel – Urban diversity or nuisance	60
--	----

<i>Ursula Gaedke, Marcia Rocha, Toni Klauschies, Barbara Bauer, Matthijs Vos, David Vasseur</i> Fördert funktionelle Diversität die Stabilität auf der Ebene von Lebensgemeinschaften?	60
---	----

<i>Jutta Geismar, Steffen Pauls, Peter Haase, Carsten Nowak</i> Ausbreitungspotential von Wasserinsekten – ein vergleichender populationsgenetischer Ansatz	61
---	----

<i>Georg Gellert</i> Wasserwirtschaft und Naturschutz – ist ein Schulterschluss möglich?	61
---	----

<i>Arne Georg, Peter Martin</i> Ökotoxikologische Untersuchungen an Quellorganismen	62
--	----

<i>René Gergs, Meike Koester, Robert Simon Schulz, Ralf Schulz,</i> System-übergreifende trophische Effekte – Was haben invasive Amphipoden mit terrestrischen Spinnen zu tun?	63
--	----

<i>Maria Gies, Martin Sondermann, Daniel Hering, Christian K. Feld, Hans-Peter Grossart</i> Der Einfluss der Degradation im regionalen Einzugsgebiet auf die Nischenmodellierung benthischer Wirbelloser	63
--	----

<i>Björn Grüneberg, Tallent Dadi, Claudia Lindim</i> Phosphorus release from sediments of a lake river system (Untere Havel, Berlin) – seasonal course and potential nitrate influence	65
--	----

<i>Simon Gutjahr, Sven Berkhoff, Hahn Hans Jürgen</i> Grundwasserhabitate in der Landschaft – ein datengestützter Klassifizierungsansatz	65
---	----

Vorträge – H

<i>Susanne Halbedel</i> Die Kopplung von Kohlenstoffumsatz, mikrobieller Gemeinschaftsstruktur und abiotischen Umweltfaktoren wie Licht am Beispiel von vier mitteldeutschen Gebirgsbächen	66
---	----

<i>C. Hauer, G. Unfer, H. Habersack</i> Bewertung von Flussmorphologie und Sedimenttransport in Bezug auf die Qualität und Nachhaltigkeit von Kieslaichplätzen	66
--	----

<i>Thomas Hein, E. Bondar-Kunze, N. Welti, S. Preiner, M. Tritthart, G. Weigelhofer, G. Pinay</i> Effects of ecosystem restoration on nitrogen cycling and nitrous oxide emission	67
--	----

<i>Mattias Hempel, Ralf Thiel</i> Einfluss des Salzgehalts auf Wachstum und Tagesration der Schwarzmundgrundel <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	68
---	----

Plenarvorträge: 19, Nachwuchspreis: 29, Vorträge: 35, Poster: 157, Aktionstheke: 191

<i>Mäggi Hieber Ruiz, Andreas Christ</i> Aktion Blau Plus – Gewässerentwicklung im 21. Jahrhundert	68
<i>Peter Hingsamer, Frank Peeters, Hilmar Hofmann</i> Räumliche Verteilung von <i>Planktothrix rubescens</i> im Ammersee	69
<i>Hilmar Hofmann</i> Seen als Quelle atmosphärischen Methans: Bedeutung von räumlich und zeitlichen Skalen für die Abschätzung der Emissionen	70
<i>Markus Hoffmann, Uta Raeder, Arnulf Melzer</i> Phänologische Beobachtungen an <i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i> in bayerischen Seen	70
<i>Andreas Horbat</i> Berücksichtigung der Heterogenität von Kosten von Agrarumweltmaßnahmen im Modellsystem MONERIS	71
<i>Henriette Horn, H. Wolfgang Riss, Eckhard Coring, Jürgen Bätke, Elisabeth I. Meyer</i> Auswirkungen subletaler Salzbelastung auf heimische und invasive Gammariden	71
<i>Michael Hupfer, Sylvia Jordan, Friedemann Gohr, Christof Engelhardt, Georgiy Kirillin</i> Einfluss des Klimawandels auf die Temperaturentwicklung und das Schichtungsverhalten im Arendsee (Sachsen-Anhalt)	72
<i>Andreas Hussner</i> Eine Übersicht über die aquatischen Neophyten in Europa	73
Vorträge – J	
<i>Kathrin Jäschke, René Sachse, Thomas Petzoldt, Annetkatrin Wagner,</i> <i>Hegewald, Ralf Sudbrack, Thomas Berendonk, Lothar Paul</i> Wie zeigt sich der Klimawandel in den deutschen Talsperren?	Tilo 73
<i>Alexandra Jeuck, Lene Lisson, Hartmut Arndt, Frank Nitsche</i> Choanoflagellaten in Plankton und Aufwuchs: biogeographische Verbreitung, Phylogenie und Ökologie	74
Vorträge – K	
<i>Sarah Kaehler, Thomas Kleinteich, Stanislav Gorb, Petra Ditsche-Kuru</i> Strömungsanpassung von <i>Ecdyonurus</i> sp. – Hat der Femur die Eigenschaften einer Tragfläche?	75
<i>Jochem Kail, Christian Wolter, Johannes Radinger, Nicola Fohrer,</i> <i>Björn Guse, Daniel Hering, Maria Schröder</i> Mieter für frisch renovierte Wohnung gesucht – Modellierungsansatz zur Prognose der Habitatbedingungen und Besiedlung (renaturierter) Gewässerabschnitte	76
<i>Norbert Kamjunke, Olaf Büttner, Christoph Jäger, Hanna Marcus, Wolf von Tümpling,</i> <i>Susanne Halbedel, Helge Norf, Mario Brauns, Dietrich Borchardt, Markus Weitere</i> Biochemische Gradienten in Fließgewässern des Bode-Einzugsgebietes	77
<i>Volker Kirchesch, Andreas Schöl, Carsten Viergutz</i> Auswirkung der thermischen Schichtung auf den Sauerstoffhaushalt eines staugeregelten Fließgewässers am Beispiel der Saar	77
<i>Andreas Kleeberg</i> Eintrag und Wirkung von Sulfat in Oberflächengewässer	78



<i>Meike Kleinwächter, Ralf Thiel</i> Buhnenfelder als Habitatkomplex: Raumzeitliche Verbreitungsmuster von Uferlaufkäfern und Fischen	79
<i>Klaus-Holger Knorr, Sven Frei, Martin Reichert, Stefan Peiffer</i> DOC und Nitratdynamik, DOC Qualitätsparameter und die Rolle gelösten Eisens für den DOC Export in einem vermoorten Einzugsgebiet	79
<i>Meike Koester, Silke Claßen, René Gergs</i> Trophische Ökologie invasiver und einheimischer Makroinvertebraten: Kombination von Genetik und Stablen Isotopen	80
<i>Sebastian Kolzau, Andrew M Dolman, Jacqueline Rücker, Claudia Wiedner</i> Saisonales Muster der Stickstoff- und Phosphor-Limitation in vier Gewässern	81
<i>Frauke König</i> Sedimentologischer Zustand der Tideweser – Bedeutung für die Ökologie und Optionen für ein optimiertes Sedimentmanagement	81
<i>Thomas Korte, Andreas Petruck, Mareike Hromek, Merle Bansberg, Daniela Aniol, Daniel Hering</i> Der Phoenixsee in Dortmund: Primärbesiedlung durch das Makrozoobenthos und Monitoringkonzept	82
<i>Matthias Koschorreck</i> CO ₂ -Freisetzung aus zwei Talsperren mit unterschiedlichem Einzugsgebiet	83
<i>Iris Kröger, Sabine Duquesne, Matthias Liess</i> Mückenlarven vs. Kleinkrebse: ein Konkurrenzkampf in Zeit und Raum	83
<i>Nina Kruse</i> Die Bewertung der Ökosystemdienstleistung Erholung von Gewässern	84
<i>Mathias Kuemmerlen, Britta Schmalz, Qinghua Cai, Nicola Fohrer, Sonja Jähnig</i> Modellierung von Fließgewässern auf Einzugsgebietsebene: Was können wir daraus lernen?	85
<i>Andreas Kurtenbach, T. Gallé, R. Bierl, R. De Sutter, K. Buis, P. Troch, W. Symader</i> Fluviale Depositions- und Transportdynamik von kohäsiven Feinpartikeln im Verlauf von Trockenwetterabflüssen und künstlich erzeugten Hochwasserwellen	85
Vorträge – L	
<i>Jörg Lewandowski, Karin Meinikmann, Franziska Pöschke, Gunnar Nützmann</i> Grundwasser – eine oft übersehene Komponente in Nährstoffbilanzen von Seen	86
<i>Claudia Lindim, Helmut Fischer</i> Assessing water quality trends in the Lower Havel, Germany	87
<i>Christoph Linnenweber, Eva-Maria Finsterbusch, Christof Kinsinger</i> Feststoffhaushalt von Gewässer und Landschaft	88
<i>Betty Lischke, Sabine Hilt, Jan H. Janse, Thomas Mehner, Wolf M. Mooij, Ursula Gaedke</i> Terrestrisches organisches Material beeinflusst die Resilienz der stabilen Zustände in Flachseen – eine Modellstudie	88
<i>Sarah Löber, Ellen Kiel</i> Fließgewässerrenaturierung auf Kosten wertvoller Auengewässer?	89

Plenarvorträge: 19, Nachwuchspreis: 29, Vorträge: 35, Poster: 157, Aktionstheke: 191

<i>Stefan Lorenz, Martin Pusch</i> Einfluss des Klimawandels auf die ökologische Tragfähigkeit von Fließgewässern für Bootstourismus	89
<i>Armin Lorenz</i> Wassertemperatur in Fließgewässern – eine unbekannte Bekannte?	90
<i>Renke Lühken, Ellen Kiel</i> Stechmücken, Wasserwirtschaft und Naturschutz: ein potenzielles Konfliktfeld?	91
Vorträge – M	
<i>Sebastian Maaßen, Dagmar Balla, Ralf Dannowski</i> Nutzung des Reinigungspotenzials wiedervernässter Niedermoore zum Abbau prioritärer Stoffe	91
<i>Andreas Maeck, Andreas Lorke</i> Methan „Hot-spots“ in staugeregelten Flüssen?	92
<i>Michael Marten</i> Gewässerökologisches Klimawandelmonitoring in Baden-Württemberg	93
<i>Andreas Martens</i> Der Ritt auf Treibgut: Makrozoobenthos in der Drift	93
<i>Jürgen Marxsen, Elisabeth Pohlen</i> Einfluss von Austrocknung und Wiedervernässung auf Zusammensetzung und Aktivität mikrobieller Gemeinschaften in Bachsedimenten	93
<i>Karin Meinikmann, Jörg Lewandowski, Gunnar Nützmann, Michael Hupfer</i> Quantifizierung von grundwasserbürtigem Phosphor als maßgeblicher Eutrophierungsfaktor in Seen	94
<i>Kathrin Metzner, René Gergs, Thomas Schmidt, Ralf Schulz</i> Bachforellen im Pfälzerwald: Populationsstrukturen von Menschenhand?	95
<i>Daniela Mewes, Werner Manz, Jochen Koop, Jutta Meier</i> Der Einfluss von Wasserbaumaterialien auf die Entwicklung natürlicher Biofilme	95
<i>Jürgen Meyerhoff</i> Der ökonomische Nutzen des guten ökologischen Zustandes von Gewässern	96
<i>Erika Mirbach, Christoph Linnenweber</i> Synergieprojekte Wasserwirtschaft-Naturschutz	97
<i>Ute Mischke, Ursula Riedmüller</i> PhytoFluss –Verfahren zur Bewertung der Eutrophierung und mögliche Überarbeitungen	97
<i>Santiago Moreira-Martinez, Thomas Petzoldt</i> Modelling hydrodynamics and ecology in lakes – Effects of nitrogen limitation on water quality	98
<i>Melanie Mueller, Joachim Pander, Romy Wild, Tillmann Lueders, Juergen Geist</i> The effects of stream substratum texture on interstitial conditions and microbial communities: Methodological strategies	98
<i>Richard Müller</i> 11 Jahre limnologische Bildung an der Ökologischen Station JH Sorpesee	99
<i>Elisabeth Müller-Peddinghaus, Thomas Korte</i> Bewertung temporärer Fließgewässer des Tieflands mit Makrozoobenthosorganismen	99



<i>Michael Mutz, Clara Mendoza-Lera</i> Hydromorphologie der hyporheischen Zone in Sandbächen – Steuerung durch mikrobielle Aktivität und Sedimentumlagerung	100
Vorträge – N	
<i>Catherin Neumann, Andreas Kleeberg, Michael Hupfer</i> Pelagische Redoxklinen und partikulärer Stofftransport: Einfluss auf den Phosphorhaushalt des Arendsees (Sachsen-Anhalt)	101
<i>Enno Nilson, Peter Krahe, Sebastian Kofalk</i> Klimawandel und Klimawirkungen in großen Flussgebieten – Grenzen und Möglichkeiten der Vorhersagbarkeit	101
<i>Markus Noack, Johannes Ortlepp, Silke Wieprecht</i> Kolmation – Simulation von interstitialen Eigenschaften und deren Auswirkungen auf die Inkubationsphase kieslaichender Fischarten	102
Vorträge – O	
<i>Claus Orendt, Annett Weiß</i> Die Auswirkung der Krautung auf die Diversität und die Gewässerfunktionen (Makrozoobenthos) in einem langsam fließenden, renaturierten Gewässer des Leipziger Auenwaldes (Floßgraben)	103
Vorträge – P	
<i>Gabriele Packroff, Maik-Gert Werner</i> Nahrungsnetzmanipulation: Wieviele Felchen verträgt die Wahnbachtalsperre?	103
<i>Marlene Pätzig, Benjamin Wulfert, Björn Grüneberg, Mario Brauns</i> Saisonale Variabilität des Makrozoobenthos an anthropogen modifizierten Uferstrukturen ...	104
<i>Achim Paetzold, Wolfgang Herr</i> Langzeitentwicklung des Makrozoobenthos eines stark veränderten norddeutschen Ästuars	105
<i>Joachim Pander, Melanie Mueller, Juergen Geist</i> A comparison of four stream substratum restoration measures concerning interstitial conditions and downstream effects	105
<i>Lino Parlow, Georg Becker, Patrick Fink, Helge Norf, Markus Weitere</i> Welche Faktoren steuern die unterschiedlichen Erfolge von <i>Corbicula fluminea</i> in Elbe und Rhein?	106
<i>Claudia Pflictsch</i> Gammariden im Temperaturgradienten – welche Auswirkungen hat der Klimawandel?	106
<i>Melanie Platz, M. Gröbler, J. Rapp, Engelbert Niehaus</i> QR-Codes & Augmented Reality – digitale Kontextinformationen für unsichtbare Prozesse im Bereich Wasser und Bildung	107
<i>Elisabeth Pohlen, Claus-Jürgen Schulz, Jürgen Marxsen</i> Desalination of the river Wipper (Thuringia, Germany): Results from long-term monitoring of the algae	108
<i>Katrin Premke, Matilde Moreano, Lukas Weise, Arthur Gessler, Zackary Kayler, Andreas Ulrich</i> Significance of desiccating and rewetting for organic carbon transformation in lake sediments	108

<i>Jana Pulver, Elisabeth Pohlen, Lutz Breuer, Jürgen Marxsen</i> Einfluss der Temperatur auf Struktur und Aktivität von Bakteriengemeinschaften in zwei unterschiedlich belasteten Fließgewässern	109
Vorträge – Q	
<i>Ina Quick, Nathalie Cron, Sönke Schriever, Frauke König, Stefan Vollmer,</i> Die Bedeutung der Sedimente für die Ausprägung der Hydromorphologie großer Fließgewässer als unterstützende Komponente für die Zielerreichung nach Wasserrahmenrichtlinie	110
Vorträge – R	
<i>Johannes Radinger, Jochem Kail, Christian Wolter</i> FIDIMO (Fish Dispersal Model) – Entwicklung eines Modells zur Prognose der Ausbreitung von Fischen in Fließgewässern	110
<i>Jessica Ramm, Jacqueline Rücker, Thomas Gonsiorczyk,</i> <i>Claudia Wiedner, Matthias Knie, Brigitte Nixdorf</i> Überwinterungsstrategien nosteraler Cyanobakterien in Seen Norddeutschlands	111
<i>Edith Reck-Mieth</i> 20 Jahre Seen-Monitoring im Kreis Plön	112
<i>Martin Reiss, Helmut Steiner, Stefan Zaenker</i> Verbreitung, Lebensraum und Gefährdung der endemischen Rhön-Quellschnecke (<i>Bythinella compressa</i> FRAUENFELD, 1857) in Hessen als Beitrag zur internationalen Biodiversitätskonvention (CBD)	112
<i>Karsten Rinke, Onur Kerimoglu, Gerald Ackermann, Vincenz Neumann</i> Auswirkungen von meteorologischen Einflussgrößen und Talsperrenbewirtschaftung auf die Stratifikation der Talsperre Bautzen	113
<i>Ute Risse-Buhl, Jeanette Schlieff, Michael Mutz</i> A protist's leafy meal – Phagotrophic protists accelerate microbial mediated leaf litter processing at critical oxygen concentrations	114
<i>Stephanie Ritz, Helmut Fischer</i> Stickstoffumsatz in der Elbe – Assimilation oder Denitrifikation?	114
<i>Kerstin Röske, Stephanie Turner, Sandra Ruprich, Isolde Röske</i> Diversität und Abundanz von Archaea in der Talsperre Saldenbach	115
<i>Helmut Rönicke, Kurt Friese</i> Phytoplanktodynamik in Vorsperren der Rappbode-Talsperre (Harz)	115
<i>Anselm Rossi, Wilfried Scharf</i> Die Eutrophierung der Wupper im Spannungsfeld urbaner Belastungen	116
<i>Jacqueline Rücker, Klaus van de Weyer</i> Kann Nährstoffkonkurrenz durch submerse Makrophyten die Biomasseentwicklung des Phytoplanktons beeinflussen?	116
<i>Marcus Rybicki, Thorsten Reemtsma, Monika Möder, Dirk Jungmann</i> Beeinflussen Pflanzenschutzmittel die ökologische Funktion des benthischen Grazings? – Mikro/Mesokosmosexperimente	117



Vorträge – S

<i>René Sachse, Santiago Moreira Martinez, Thomas Petzoldt, Sabine Hilt</i> Entwicklung eines Moduls für 1D-Seemodelle zur Simulation des Makrophyteneffekts in tiefen geschichteten Seen	118
<i>Ralf B. Schäfer, Peter Carsten von der Ohe, Ralph Kühne, Jes Rasmussen, Ben J. Kefford, Mikhail A. Beketov, Ralf Schulz, Gerrit Schüürmann, Matthias Liess</i> Wie wichtig sind Pestizideinträge für Gewässerökosysteme, und was sind die Effektschwellen?	118
<i>Jörg Schaller, Carsten Brackhage, E. Gert Dudel</i> Siliziumverfügbarkeit beeinflusst den Kohlenstoffkreislauf im Litoral	119
<i>Wilfried Scharf</i> Was wäre wenn? Klimawandel, Füllstand und Gewässergüte von Mittelgebirgstalsperren	120
<i>Marie Schehl, Björn Risch</i> Konzeption eines „Wasserparcours“ am Fluss Queich – Bildung für nachhaltige Entwicklung in einer authentischen Lernumgebung	120
<i>Nicole Scheifhacken, Anna-Maria Ertel, Agnese Lupo, Olena Wolf, Thomas Petzoldt, Frank Blumensaat, Björn Helm, Johanna Trümper, Nina Hagemann, Oksana Manturova, Tanya Bodnarchuk, Oksana Kovalchuk, Roman Kozovyi, Peter Krebs, Thomas U. Berendonk</i> Water quality assessment in hydrological sensitive lowland rivers in the Western Ukraine – Approaches, deficits and perspectives	121
<i>Katja Schilling, Hubert Liebenstein</i> Technisch-biologische Ufersicherungen als Beitrag zur Strukturverbesserung der Ufer von Bundeswasserstraßen	122
<i>Lara Schmidlin, Stefanie von Fumetti, Peter Nagel</i> Von Feld zu Labor: Experimente zur Temperatursensibilität von Quellorganismen	122
<i>Holger Schmidt, Moritz Thom, Silke Wieprecht, Sabine U. Gerbersdorf</i> Biostabilization plays an important role in sediment dynamics	123
<i>Susanne I. Schmidt</i> Grazing in mikroskalen Modellen von mikrobiellem Schadstoff-Abbau	123
<i>Thomas Schmidt, René Gergs, Kathrin Metzner, Ralf Schulz</i> Vergleichende genetische Analysen von wild lebenden Populationen und Zuchtstämmen der Bachforelle in Deutschland	124
<i>Oliver Schmidt-Formann</i> LIFE-Projekt Lippeaue – synergetischer Schulterschluss zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz	124
<i>Sabine Schmidt-Halewicz</i> Bach See Fluss – eine Seite für Gewässer und Naturgefahren im Kanton Thurgau	125
<i>Mechthild Schmitt-Jansen</i> Schadstoff-induzierte Toleranz in Biofilmgemeinschaften: ein Grundlage für ein Effekt-basiertes Monitoring in Gewässern?	126
<i>Bernd Schneider, Christoph Linnenweber, Ulrich Dumont</i> Durchgängigkeit von Wasserkörpern	126
<i>Jana Schneider, Carola Winkelmann, Borchardt Dietrich, Jürgen Benndorf</i> Können benthische Grazer in kleinen Fließgewässern die Struktur des Periphytons beeinflussen und so zur Eutrophierungssteuerung beitragen?	127

Jörg Scholle, Bastian Schuchardt

Zeitliche und räumliche Verteilung von Laichprodukten der FFH-relevanten Finte (*Alosa fallax*) im unteren Süßwasserabschnitt der Tideelbe bei km 643 127

Gerhard Schoolmann

Nahrung und Nahrungspräferenz der Süßwassergarnele *Atyaephyra desmaresti* 128

Carolin Schray, Alexander Cerwenka, Joerg Brandner, Juergen Geist, Ulrich Schliewen

Life history of two invasive Ponto-Caspian gobies, *Neogobius melanostomus* and *P. kessleri* (Teleostei: Gobiidae: Benthophilinae), in the upper Danube
 Untersuchung von Schuppen-Wachstumsringen von *N. melanostomus* und *P. kessleri* (Teleostei: Gobiidae: Benthophilinae) zur Analyse der *life-history* zweier invasiver Arten 129

Manuela Schröder, Ellen Kiel

Vergleichende Studie des Makrozoobenthos ausgewählter Gräben Nordwestdeutschlands 129

Maria Schröder, Daniel Hering, Martin Sondermann, Maria Gies, Christian Feld

Identifizierung von Quellpopulationen in Fließgewässern: Entwicklung eines Verbreitungsmodells für ausgewählte Fließgewässerorganismen in einem deutschen Tieflandgewässer (Treene) und Vergleich mit aktuellen Modellierungsansätzen aus dem Mittelgebirge 130

Claus-J. Schulz, Uwe Stodolny, Thomas Sommer

Geogene und anthropogene Salzeinträge in Flüsse des Südharrzes: Herkunft, Abgrenzung und ökologische Wirkungen 131

Heinrich Schweder, Petra Podraza

Analyse der Makrozoobenthosbesiedlung zur Beurteilung von bestehenden Einleitungen der Siedlungsentwässerung auf Basis von Perlodes-/Asterics-Auswertungen 132

Hanno Seebens, Bernd Blasius

Cross-Wavelet Analyse: Ein statistische Methode zur Untersuchung von Plankton-Sukzessionen 132

Dagmar Seibold, Klaus Schmieder, Alexander Kohler

Makrophytenverbreitung im Fließgewässersystem der Friedberger Au bei Augsburg und deren Veränderung in einem 40jährigen Zeitraum (1972–2012) 133

Dana Shilton, Elisabeth I. Meyer, Wolfgang Riss, Florian Leese, Ralph Tollrian, Oliver Schmidt-Formann

Der invasive Gammarid *Echinogammarus berilloni* (Amphipoda) im Einzugsgebiet der Ahse (Einzugsgebiet Lippe, NRW): Verbreitung und Habitatbindung im Vergleich zu einheimischen Amphipoden 134

Ulrich Sinsch, Dorothée Karger

Die Biologisch-Ökologische Station der Universität in Koblenz: Von Seenökologie für Studierende zur limnologischen Umweltbildung für Oberstufenschüler 134

Celia Somlai, Andreas Lorke, Ralf Schaefer

Comparison two approaches used for estimating regional-scale emission rates of CO₂ and CH₄ from small watersheds in Southern Rhineland-Palatine 135

Thomas Sommer, Wolf-Dieter Hartung

Geogene und anthropogene Salzeinträge in Flüsse des Südharrzes: Anthropogene Ursachen und Möglichkeiten der Minderungen des Eintrages 136



<i>Martin Sondermann, Maria Gies, Maria Schröder, Daniel Hering, Christian K. Feld</i> Die Prognose der Wiederbesiedlung von Fließgewässern durch Quellpopulationen zweier Arten des Makrozoobenthos: konzeptionelle und technische Umsetzung in einem geographischen Informationssystem	137
<i>Cornelia Spengler, Hans Jürgen Hahn</i> Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwasserfauna – Versuch einer Prognose	137
<i>Heide Stein, Hans Jürgen Hahn</i> Stygoregionen als Grundlage für die Ökologische Bewertung des Grundwassers	138
<i>Sonja Steinke, Wolfgang Riss, Elisabeth I. Meyer</i> Mikrohabitate der Chironomidae (Diptera) in ausgewählten Karstbächen	139
<i>Sonja Stendera, Daniel Hering</i> Veränderungen der Biodiversität von Fließgewässerorganismen in Relation zu Stressoren	139
<i>Hans Bernd Stich</i> Zooplankton – Monitoring – FisGeQua – und jetzt?	140
<i>Stefan Stoll, Denise Früh, Anne Seeland, Ruth Müller, Peter Haase</i> Der Einfluss des Klimawandels auf aquatische Schnecken: Interaktive Effekte multipler Stressoren	140
<i>Georg Sümer</i> Der PHOENIX See in Dortmund: Transformation einer Stahlwerksbrache zu einer hochwertigen Gewässerlandschaft	141
Vorträge – T	
<i>Thomas Taupp, Markus A. Wetzel</i> Einfluss von Baggergutverklappungen auf den ökologischen Zustand des Elbeästuars: ein Vergleich verschiedener benthischer Indizes	141
<i>Moritz Thom, Holger Schmidt, Silke Wieprecht, Sabine U. Gerbersdorf</i> Interactions between hydrodynamics and biofilm growth on the benthic boundary layer	142
Vorträge – V	
<i>Klaus van de Weyer</i> Das Projekt Phoenixsee in Dortmund: Management von Makrophyten-Massenentwicklungen durch eine Kombination nährstoffarmer Standortbedingungen und Bepflanzung mit Armleuchteralgen	143
<i>Markus Venohr, Marisa Matranga, Jürgen Meyerhoff, Pascale Rouault</i> Konzepte zur Rückführung der Nährstoffbelastung in der Elbe auf einen guten ökologischen Zustand	143
<i>Finn A. Viehberg, Reinhard Pienitz</i> Entwicklung subarktischer Tundragewässer in der westlichen Hudson Bay (Manitoba, Kanada) in den letzten Jahrzehnten	144
<i>Marta von Bertrab, Andreas Krein, Sonja Stendera, Frankie Thielen, Daniel Hering</i> Der Eintrag von Feinsediment in Mittelgebirgsquellbäche – Belastungsquelle für das Makrozoobenthos?	144

Plenarvorträge: 19, Nachwuchspreis: 29, Vorträge: 35, Poster: 157, Aktionstheke: 191

<i>Peter C. von der Ohe, Willem Goedkoop</i> Effekte von Pestiziden und Habitatdegradation auf Wirbellose in Schwedischen Flüssen	145
<i>Stefanie von Fumetti, Simone Bontà, Peter Nagel</i> Charakterisierung von Quellen und ihren Lebensgemeinschaften im Tessin	146
Vorträge – W	
<i>Annekatriin Wagner, René Sachse</i> Reduzieren die mit der Klimaerwärmung einhergehenden Veränderungen der thermischen Schichtung und der Biofiltration auch die Wassergüte?	146
<i>Heiko Wagner, Liu Zhixin, Christian Wilhelm</i> Bestimmung zellinterner Nährstoffkonzentrationen von Phytoplankton mittels FTIR Spektroskopie und Flowcytometrie	147
<i>Gabriele Weigelhofer, Jennifer Fuchsberger, Bernadette Teufel, Nina Welti, Thomas Hein</i> Nährstoffreich und wasserarm – Auswirkungen des Ackerbaus auf die Funktionalität von Bächen	148
<i>Klaus Wendling</i> Die Schiffshavarie des Tankmotorschiffs Waldhof aus wasserwirtschaftlicher Sicht	148
<i>Katrin Wendt-Potthoff, Christin Kloß, Matthias Koschorreck</i> Mikrobielle Respirationprozesse im Sediment zweier Talsperren mit unterschiedlichem Einzugsgebiet	149
<i>Markus A. Wetzel, Dierk-Steffen Wahrendorf, Peter C. von der Ohe</i> Sedimentkontamination im Elbeästuar und ihr potentieller Einfluss auf die Lebensgemeinschaften von Fischen, Invertebraten und Algen	150
<i>Fabian Wigger, Stefanie von Fumetti</i> Quellen entlang eines alpinen Höhengradienten	150
<i>Hartmut Willmitzer</i> Wasserqualität der Talsperre Leibis/Lichte während des Probestaus 2005 bis 2010	151
<i>Caroline Winking, Armin Lorenz, Daniel Hering</i> Ist Leben in den ökologisch umgestalteten Emschergewässern möglich? – Urbane Fließgewässerrenaturierungen	151
<i>Marlen Wolf, Daniel Graeber, Jörg Gelbrecht, Martin Pusch</i> Ackerflächen als Eintragsquellen von DOC und DON in Gewässer	152
<i>Thomas Wolf, Ludger Kempken, Karin Schenk, Hans-Bernd Stich</i> Flächenhafte Variabilität von Chlorophyllpigmenten im Bodensee – Satellitenbilder und „Ground-truth“-Sondenmessungen	153
<i>Susanne Worischka, Carola Winkelmann, Christoph Köbsch, Claudia Hellmann, Jürgen Benndorf (+)</i> Habitat-Überlappung zwischen benthivoren Fischen und ihrer Beute in Bächen – räumliche und zeitliche Muster	153
Vorträge – Z	
<i>Dominik Zak, Alvaro Cabezas, Robert Gurke, Matthias Pallasch, Jörg Gelbrecht</i> Freisetzung von Nährstoffen und Treibhausgasen in überstauten degradierten Niedermooren	154



<i>Ann Zirker</i> Auf Landesebene im Netzwerken – Gewässerpädagogik in Baden-Württemberg	155
---	-----

POSTER

Poster – B

<i>Katja Becker, Jacqueline Rücker, Brigitte Nixdorf</i> Lichtabhängigkeit der Stickstofffixierung planktischer Nostocales	159
---	-----

<i>Janine Beyert, Georg Becker</i> Winter- und Frühjahrsentwicklung von benthischen Biozöosen des Niederrheins mit besonderem Fokus auf das Größenspektrum von <i>Dikerogammarus villosus</i> (Amphipoda)	159
--	-----

<i>Frank Birke</i> New Spectrometer for fast and comfortable analysis of CDOM (Colored Dissolved Organic Matter)	160
--	-----

<i>Philippa Breyer, Peter Haase, Carola Winkelmann, Stefan Stoll</i> Skalen-abhängiger Einfluss der Gewässerstrukturgüte von Fließgewässern auf die Qualität der Invertebraten-Gemeinschaften und deren Auswirkungen für die Renaturierungspraxis	161
--	-----

Poster – C

<i>Roberta Carafa, Sandrine Massarin, Tom Gallé</i> Prediction of ecological impact of eutrophication and pesticides in a Luxembourgish stream using AQUATOX: Linking ecotoxicological models and biological indices	162
--	-----

Poster – D

<i>Daniel Dietrich, Udo Rose, Thomas Tittizer</i> Einfluss von Querbauwerken der Erft auf das Migrationsverhalten von Gammariden	162
---	-----

<i>Philipp Dost, Adrian Horn</i> Qualitätseinschätzung von vertikalen Sauerstoffmessungen mittels Sonden am Beispiel des Bodensees – Versuch einer Plausibilisierung	163
--	-----

Poster – E

<i>Vasco Elbrech, Florian Leese,</i> Konnektivität und Ausbreitungspotenzial von Populationen der Steinfliege <i>Dinocras cephalotes</i> : eine populationsgenetische Fallstudie im Sauerland	164
---	-----

Poster – F

<i>Laura L. Federlein, Clara Mendoza-Lera, Matthias Knie, Michael Mutz</i> The algal lift – Buoyancy mediated sediment dynamics in sandy streams	164
---	-----

<i>Catherine Fehse, Thomas Zumbroich</i> Neubesiedlung im Gewässer – Entwicklung des Makrozoobenthos nach zwei Offenlegungen in einem Zulauf der unteren Sieg (Deutschland, NRW)	165
--	-----

Poster – G

<i>Almut Gerhardt</i> <i>In situ</i> -GamTox®-Test zur Überwachung der Gewässerverschmutzung in der Schweiz	165
--	-----

<i>Simone Gerhardt</i> Gewässerpädagogik – Wissen vermitteln und Umweltbewusstsein wecken	166
--	-----

Plenarvorträge: 19, Nachwuchspreis: 29, Vorträge: 35, Poster: 157, Aktionstheke: 191

<i>Alexander Gieswein, Armin Lorenz, Ralph Tollrian, Daniel Hering</i> GIS-basierte Analyse ausgewählter Umwelteinflüsse auf die Makrozoobenthos-Diversität im Einzugsgebiet der Ruhr (NRW)	166
<i>Nina Gottselig, Hartmut Arndt</i> On the use of bacterivorous flagellates and ciliates to reduce harmful bacteria in wastewater	167
<i>Claudia Grimm, Kai Lehmann, Catriona Clemmesen</i> Temporal resolution and accuracy of growth parameters in a quaculture experiments of freshwater crayfish <i>Astacus astacus</i> (L.)	167
<i>Alexandra Grün, Werner Manz</i> Interaktion von Silber-Nanopartikeln mit bakteriellen Biofilmen	168
<i>Uta Grünert, Caroline Müller, Iris Schwenkmeier, Uta Raeder, Arnulf Melzer</i> Bindet die Kalkalge <i>Phacotus lenticularis</i> klimarelevantes CO ₂ ?	169
Poster – H	
<i>Ilona Herrig, Simone Böer, Nicole Brennholt, Werner Manz</i> Einfluss von klimasensitiven Faktoren auf die Keimblastung in der Lahn	170
<i>Maria Hetzenegger, Andréé Hamm</i> Die Auswirkungen des Tiefenwassers der Dhünn-Talsperre auf die Zusammensetzung und die heterotrophe Aktivität des Makrozoobenthos in der Dhünn (NRW, Bergisches Land)	171
<i>Mathias Hoffmann, Michael Giebels, Jürgen Augustin</i> Long-term [CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O] trace gas dynamics at a shallow lake over degraded fen	171
<i>Viola Huck, Tom Gallé</i> River metabolism monitoring to quantify sediment budgets in river stretches	172
<i>Viola Huck, Tom Gallé</i> Ecosystem evaluation: Linking river metabolism to biological indicators	172
<i>Friederike Hüsecken, Cathrine Fehse, Andréé Hamm</i> Akkumulation von Schwermetallen am Beispiel des Bachflohkrebses <i>Gammarus</i> sp.	173
Poster – J	
<i>Kathrin Januschke, Armin W. Lorenz, Daniel Hering</i> (Wieder-)Besiedlungsgemeinschaften und frühe Sukzessionsstadien in renaturierten Flussabschnitten	174
Poster – K	
<i>Klaus Kasparbauer, Jonas Schaper, Christian Blodau, Klaus-Holger Knorr</i> Biogeochemisch-hydrologische Charakterisierung einer See-Moor Grenzfläche in der Luther's Bog Conservation Area (Kanada) als Modellsystem für stärkere Vernässung borealer Moore	174
<i>Katharina Keiz, Uta Raeder, Arnulf Melzer</i> Der Makrophytenindex – Bewertung der Osterseen (Bayern) in den letzten 30 Jahren	175
<i>Marc Kupetz, Peter Casper</i> Atmosphärische Stickstoffeinträge an Gewässern – Quantifizierung und Bedeutung für die Emission von N ₂ O als Treibhausgas	176



<i>Benjamin Kupilas, Tillmann Buttschardt, Frank Müller</i> Bedeutung der Maßnahmen nach Wasserrahmenrichtlinie für die Anpassung von Fließgewässern an den Klimawandel	176
<i>Wolf-Henning Kusber, Sabine von Mering, Regine Jahn</i> GBIF-Dateninfrastruktur: Limnologische Beobachtungs- und Belegdaten publizieren, abfragen und analysieren	177
Poster – L	
<i>Lene Lisson, Frank Nitsche, Hartmut Arndt</i> Populationsgenetische und autökologische Untersuchung an einer Choanoflagellaten Art der Gattung <i>Salpingoeca</i> aus dem Rhein	178
<i>Insa Alice Lorenz, Peter Martin</i> Salzquellen im Binnenland (Europa – Deutschland – Schleswig – Holstein)	178
Poster – P	
<i>Steffen U. Pauls, Ana Previšić, Jan Schnitzler, Mladen Kužinić, Wolfram Graf, Halil Ibrahim, Mladen Kerovec</i> Micro-Scale Vicariance and Diversification of Western Balkan Caddisflies Linked to Karstification	179
<i>Luise Petersdorff, Stefan Lorenz, Thomas Tittizer, Martin Pusch</i> Änderung der Ernährungsstrategie europäischer Flussmuscheln durch Schiffsverkehr	179
Poster – R	
<i>Peter Raabe, Till Kleinebecker, Mariusz Lamentowicz</i> Testate amoebae as indicators for the evaluation of restoration success in N-W German cut-over bogs	180
<i>Joachim Ruber, Sophie Daberkow, Katrin Zwirgmaier</i> Untersuchungen der Cyanobakterienpopulation in Seen unterschiedlicher Trophie	181
<i>Matthias Rütten, Thomas Tittizer</i> Erfolgskontrolle einer Renaturierungsmaßnahme an der Rur bei Körrenzig	181
Poster – S	
<i>Andrea Sacher, Karin Meinikmann, Stephanie Graumnitz, Jens Piekarski, Michael Hupfer, Jörg Lewandowski</i> Quantifizierung der Phosphoreinträge in den Arendsee aus oberirdischen Zuflüssen	183
<i>Sarah Schloemer, Andréé Hamm</i> Der Einfluss des Bibers (<i>Castor fiber</i>) auf die Libellenfauna (Odonata) der Nordeifel	183
<i>Anja Scherwass, J. Cesarz, A. Schieffer, Hartmut Arndt</i> Individualität bei Bakterien unter Grazingeinfluss	184
<i>Maximilian Sehr, Pascal Benard, Wolfram Remmers, Claudia Pflitsch</i> Temperaturpräferenzen von <i>G. fossarum</i> , <i>G. roeseli</i> und <i>D. villosus</i>	184
<i>Osman Serdar, Bülent Verep</i> İyidere and Çiftekavak Stream: Water quality determination by using benthic macroinvertebrates	185
<i>Hendrik Specht, Oliver Schmidt-Formann, H.W. Riss, Elisabeth, I. Meyer</i> Einfluss wechselnder Wasserstände auf die Lokomotionsaktivität von <i>Gammarus pulex</i> und <i>Echinogammarus berilloni</i>	186

<i>Jana Stolle, Thomas Petzoldt, Santiago Moreira Martinez, Thomas Wolf</i> Sensitivität von Standgewässern unterschiedlicher Tiefe und Verweilzeit gegenüber Klimaveränderungen	186
<i>Jakob Streybell, Antje Stöckmann</i> Vergleichende Untersuchung von neutrassierten Gewässerabschnitten mit eigendynamisch entwickelten Bereichen an der Ise	187
Poster – W	
<i>Moritz Wagner, Antje Stöckmann</i> Hydromorphologische und vegetationskundliche Untersuchung der ökologischen Effizienz zweier Renaturierungsmethoden am Klosterbach bei Ribnitz-Damgarten	188
<i>Sindy Wagner, Harald Biester, Klaus-Holger Knorr</i> Biogeochemische Charakterisierung und Spurenelementverteilung zweier Hochmoore des Thüringer Waldes	189
<i>Sarah Wieser, Katrin Zwirgmaier, Uta Raeder, Arnulf Melzer</i> Untersuchungen der Cyanophagenpopulation in Seen unterschiedlicher Trophie	189
AKTIONSTHEKE WASSER UND BILDUNG	
<i>Katharina Ams, Manuela Bretzinger, Ann-Kathrin Bühler, Karsten Grabow</i> Die Artemiasphäre	193
<i>Simone Gerhardt</i> Auftrieb: Schwimmen, schweben, sinken	193
<i>Felix Hellinger</i> Schlag um Schlag – ein Funktionsmodell zur Bewegung von Flagellen und Zilien	193
<i>Klaus Guido Leipelt, Andreas Martens</i> Exuvien von Libellen: Aufsammlung, Aufbewahrung und Einsatzmöglichkeiten in Lehre und Umweltbildung	194
<i>Martin Remmele, Bernd Sures, Andreas Martens</i> Neuer Wirt, neues Outfit: wie Kratzer ihre Rüssel ausstülpen	194
<i>Thomas Rudolf, Ralph Hansmann, Karsten Grabow,</i> Das Trichterstaurohr – ein einfaches Strömungsmessgerät nicht nur für Flugzeuge	195
<i>Thomas Rudolf, Ralph Hansmann, Karsten Grabow</i> Das Tauchpendel – ein traditionelles Strömungsmessgerät wiederentdeckt	195
<i>Thomas Rudolf, Ralph Hansmann, Karsten Grabow</i> Die V-Scheibe – ein Strömungsmessgerät für die „Hosen“-Tasche	196
<i>Sara Westermann, Wolfgang Schmitz</i> Gewässerversauerung – viel mehr als nur ein niedriger pH-Wert	196



Plenarvorträge

Drivers of aquatic leaf litter decomposition in a changing world

Mark O. Gessner

Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Alte Fischerhütte 2, 16775 Stechlin
Department of Ecology, Berlin Institute of Technology (TU Berlin), Ernst-Reuter-Platz 1, 10587 Berlin,
gessner@igb-berlin.de

Environmental change proceeds at unprecedented rates at spatial scales ranging from local to global. What are the consequences for the functioning of freshwater ecosystem? I will address this question by focusing on litter decomposition as a critical process in many aquatic ecosystems. Specifically, I will present results from field experiments that explore how three factors of global environmental change may affect decomposition rates in streams and freshwater marshes. Results suggest that sustained nutrient enrichment alters the control of decomposition rate by litter quality; that changes in atmospheric CO₂ levels through their influence on litter quality vary with litter type and have significant, although relatively small, effects on decomposition rate; and that warming accelerates decomposition regardless of whether leaf-shredding invertebrates are prevented from feeding on litter, or both microbes and shredders are present. While some of the apparent mechanisms underlying the observed effects are straightforward, others are unexpected, underscoring the need for manipulative field experiments as a basis to forecast ecosystem consequences of future environmental change.

Kurzportrait

Im Januar 2011 nahm Mark Gessner seine neue Tätigkeit als Leiter des IGB Stechlin und Professor für Angewandte Gewässerökologie an der TU Berlin auf. Zuvor war er 14 Jahre am Schweizer Wasserforschungsinstitut Eawag tätig. Damit verbunden waren auch Lehraufgaben an der ETH Zürich, wo er 2005 zum Titularprofessor ernannt wurde. Sein Studium der Biologie begann Mark Gessner 1980 in Düsseldorf. Später wechselte er an die Universität Freiburg i.Br., um das Fach Limnologie zu vertiefen. Ein Austauschstudium führte ihn an die Trent-Universität in Kanada. Zurück in Deutschland schloss er 1987 sein Diplom bei Prof. Schwoerbel ab, um anschließend für seine



Doktorarbeit wieder ins Ausland zu gehen. Nach Forschungsarbeiten an einem Nationalen Forschungsinstitut (CNRS) in Toulouse, Frankreich, schloss er seine Dissertation 1991 an der Universität Freiburg i.Br. ab. Es folgten Forschungsjahre im damaligen Projektzentrum Ökosystemforschung der Universität Kiel, wo er sich 1996 im Fach Limnologie habilitierte. Die Hauptforschungsinteressen von Mark Gessner liegen auf ökosystemaren Prozessen in Fließgewässern und Seen. Bisherige Schwerpunkte waren der Abbau von Laubstreu durch Pilze, Bakterien und Streu fressende Tiere, Auswirkungen globaler Um-



weltveränderungen auf Gewässer, der Einfluss der Biodiversität und toxischer Substanzen auf Ökosystemprozesse, die Produktivität und Struktur benthischer mikrobieller Lebensgemeinschaften und die Bewertung von Fließgewässern anhand funktioneller Kriterien. Seit 2011 widmet er sich vor allem den Folgen des Klimawandels auf ökosystemare Prozesse und die Biodiversität in Seen. Diese Untersuchungen werden in einer großen Versuchsanlage im Stechlinsee durchgeführt, die dieses Jahr fertig gestellt wurde (www.seelabor.de).

Drei kürzlich erschienene Artikel

Hines, J., and M.O. Gessner. 2012. Consumer trophic diversity as a fundamental mechanism linking predation and ecosystem functioning. *Journal of Animal Ecology* (DOI: 10.1111/j.1365-2656.2012.02003.x)

Woodward, G., M.O. Gessner, P.S. Giller, V. Gulis, S. Hladyz, A. Lecerf, B. Malmqvist, B.G. McKie, S.D. Tiegs, H. Cariss, M. Dobson, A. Elosegi, V. Ferreira, M.A.S. Graça, T. Fleituch, J.O. Lacoursière, M. Nistorescu, J. Pozo, G. Risnoveanu, M. Schindler, A. Vadineanu, L.B.-M. Vought, and E. Chauvet. 2012. Continental-scale effects of nutrient pollution on stream ecosystem functioning. *Science* 336:1438-1440.

Frossard, A., L. Gerull, M. Mutz, and M.O. Gessner. 2012. Disconnect of microbial structure and function: enzyme activities and bacterial communities in nascent stream corridors. *ISME Journal* 6, 680-691.

Die Entwicklung des Wasserhaushaltes in Europa

Hans Moser

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BFG), Quantitative Hydrologie, 56068 Koblenz

Die räumliche und zeitliche Verteilung der Wasservorkommen der Erde ist eine wesentliche Rahmenbedingung für die ökologische und ökonomische Struktur und Dynamik auf der Erdoberfläche. Die messtechnische Erfassung und die vollständige Analyse des Wasserhaushalts ist damit eine wichtige Voraussetzung für die Ableitung von Erkenntnissen zu Möglichkeiten und Grenzen der Entwicklung einer menschenwürdigen Umwelt.

Im weltweiten Vergleich ist Mitteleuropa hinsichtlich der Wasservorkommen aufgrund seiner naturräumlichen Charakteristik grundsätzlich hervorragend ausgestattet. Insbesondere vor dem Hintergrund des möglichen zukünftigen Klimawandels werden jedoch vielfach Zukunftsszenarien publiziert und diskutiert, die zunehmende Dürren und Wassernutzungskonflikte nahelegen.

Der vorliegende Beitrag nähert sich der Frage der Entwicklung des Wasserhaushalts aus verschiedenen Perspektiven. Aktuelle Entwicklungen verschiedener Komponenten des Wasserhaushaltes in Europa werden ins Verhältnis zu historischen vergangenen und projizierten zukünftigen Änderungen gesetzt. Dabei dient das Wasserschloss "Alpen" als Fallbeispiel.

Kurzporträt

Hans Moser hat Bauingenieurwesen an der Universität Stuttgart studiert und am Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Berlin promoviert. Von 1995 bis 2001 übernahm er Leitungsaufgaben in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes beim Ausbau der Bundeswasserstraßen. Bevor er im Jahr 2004 Leiter der Abteilung Quantitative Hydrologie in der Bundesanstalt für Gewässerkunde wurde, war er Referent im Referat Technik, Umweltschutz und Gewässerkunde des jetzigen Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Hans Moser vertritt Deutschland in der Internationalen Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes. Er ist Vorsitzender der Expertengruppe Klima der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins und Honorarprofessor für Hydrologie an der Technischen Universität Berlin.





Das Vorkommen von Spurenstoffen und deren Transformationsprodukten vom Abwasser über Fließgewässer bis zum Trinkwasser

Thomas Ternes

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), 56068 Koblenz, ternes@bafg.de

Die meisten der polaren anthropogenen Spurenstoffe werden bei der konventionellen biologischen Abwasserreinigung nicht vollständig entfernt und somit kontinuierlich in die Fließgewässer emittiert. Die Belastung der Gewässer mit Arzneimittelwirkstoffen und anderen anthropogenen Spurenstoffen ist daher direkt mit dem Anteil an gereinigtem Abwassers in den Fließgewässern korreliert. In dem Vortrag wird aufgezeigt, dass in der Nitrifikation der kommunalen Kläranlage ausgewählte Arzneistoffe wie Codein, Morphin, Acyclovir oder die nicht-ionischen jodierten Röntgenkontrastmittel zwar biotisch und abiotisch transformiert, aber nicht zu CO_2 und Wasser mineralisiert werden. Vielmehr entstehen stabile hoch polare Transformationsprodukte (TPs), die in die Gewässer emittiert werden. Da die chemischen Strukturen in den meisten Fällen nur geringfügig verändert waren, ist davon auszugehen, dass die meisten TPs in den Fließgewässern biologisch wirksam sind. Daher sind die persistenten und/oder toxischen TPs bei der Umweltbewertung zu berücksichtigen. Als Konsequenz sollten die aktuellen Monitoringprogramme der Oberflächengewässer um relevante TPs ergänzt werden. Aufgrund der erhöhten Polarität werden TPs auch verstärkt in Grund- und Trinkwasser nachgewiesen.

Kurzporträt

Thomas Ternes hat an der Johannes Gutenberg Universität (JoGU) von 1983 bis 1990 Chemie studiert und im März 1993 seine Dissertation abgeschlossen. Anschließend war er Projektleiter von Forschungsprojekten am ESWE-Institut für Wasserforschung und Wassertechnologie in Wiesbaden. Im Juli 2001 habilitierte er im Fachgebiet Hydrochemie der JoGU Mainz mit dem Thema: Rückstände an Arzneimitteln, Diagnostika und Antiseptika in Abwasser, Flüssen und Grundwasser – eine neue Herausforderung für die Wasserwirtschaft. Im April 2003 wechselte er zur Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG). Derzeit ist er außerplanmäßiger Professor an der Universität Koblenz-Landau und ist an der BfG in Koblenz für das Referat Gewässerchemie verantwortlich, in dem aktuelle Themen der Analytik, dem Verbleib, der Entfernung und der Umweltbewer-



tung von Schadstoffen bearbeitet werden. Seit 1995 arbeitet er in mehreren nationalen und internationalen Forschungsprojekten u.a. als Koordinator der EU-Projekte Poseidon (<http://poseidon.bafg.de>) und Athene (<http://www.eu-athene.de>) an der Entwicklung analytischer Methoden und dem Vorkommen und der Transformation von Arzneistoffen und anderen organischen Umweltschadstoffen in der Abwasserreinigung, in Fließgewässern und der Trinkwasseraufbereitung.

Plenarvorträge: 19, Nachwuchspreis: 29, Vorträge: 35, Poster: 157, Aktionstheke: 191

Referenzliste

Carsten Prasse, Manfred Wagner, Ralf Schulz, Thomas Ternes, Oxidation of the Antiviral Drug Acyclovir and Its Biodegradation Product Carboxy-acyclovir with Ozone: Kinetics and Identification of Oxidation Products, *ES&T* 46, 2169–2178 [2012].

Wick, A., Wagner, M., and Ternes, T.A., Elucidation of the Transformation Pathway of the Opium Alkaloid Codeine in Biological Wastewater Treatment. *Environmental Science & Technology* 45, 3374-3385 [2011].

Kormos, J.L., M. Schulz, and T.A. Ternes, Occurrence of Iodinated X-ray Contrast Media and Their Biotransformation Products in the Urban Water Cycle. *Environmental Science & Technology*, 2011. 45(20): p. 8723-8732.

Ternes, T.A. Occurrence of drugs in German sewage treatment plants and rivers. *Water Res.* 32, 3245-3600 (1998).



Ökologie und Evolution induzierbarer Verteidigungen: Daphnia als Modellsystem

Ralph Tollrian

Ruhr-University Bochum, Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Universitätsstr. 150, 44780 Bochum, tollrian@rub.de

Die faszinierende Fähigkeit aquatischer Organismen ihr Prädationsrisiko anhand chemischer Stoffe, die von den Räubern abgegeben werden, abzuschätzen und adäquate Verteidigungen nur dann auszubilden, wenn diese benötigt werden, wurde von Einzellern bis zu Wirbeltieren beschrieben. Induzierbare Verteidigungen schützen das Individuum aber sie haben das Potential sich auch auf höheren Ebenen auszuwirken: Auf der Populationsebene wurde gezeigt, dass sie Räuber-Beute Oszillationen dämpfen können und damit bi- und tritrophische Systeme stabilisieren. Auf der Ökosystemebene wurde gezeigt, dass auch der Erfolg von Neozoen durch induzierbare Verteidigungen beeinflusst werden kann.

Trotz dieser großen Bedeutung ist noch wenig über die interne Steuerung und die evolutiven Prozesse induzierbarer Verteidigungen bekannt. Daphnia hat sich als Modellsystem für die Untersuchung induzierbarer Verteidigungen etabliert. Wasserflöhe bilden viele verschiedene Formen der Verteidigung, aber nicht alle Genotypen reagieren auf dieselbe Weise. Lokale Anpassungen und selbst multiple Optima wurden beschrieben. Aktuelle Forschungsthemen beschäftigen sich mit den neurophysiologischen und genetischen Prozessen der induzierbaren Verteidigungen.

Professionelle Laufbahn

Seit 7/ 2006	Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Ruhr-Universität Bochum	
2004–2006	Reader (permanente Position) in Evolutionary Ecology an der Lancaster University, Großbritannien	
2001–2004	Oberassistent, Lehrstuhl für Evolutionsökologie, Ludwig-Maximilians-Universität München	
2000	Habilitation in Zoologie und Ökologie	
1996	Lehrstuhlvertretung in Aquatischer Ökologie, Ludwig-Maximilians-University München	
1995 – 2001	Assistent, Lehrstuhl für Evolutionsökologie, Ludwig-Maximilians-Universität München	
1994 – 1995	Postdoktorand Max-Planck Institute für Limnologie, Plön	

Plenarvorträge: 19, Nachwuchspreis: 29, Vorträge: 35, Poster: 157, Aktionstheke: 191

Studium

1994	Doktorarbeit Max-Planck-Institute für Limnologie, Plön
1985 –1989	Diplom in Biologie, Universität Kiel
1983 –1985	Grundstudium in Biologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen

Referenzliste

Tollrian R., F. Leese. (2010). Ecological Genomics: Steps towards unraveling the genetic basis of inducible defenses in *Daphnia*. *BMC Journal of Biology* 8 (51).

Pohnert, G., Steinke, M., & R. Tollrian (2007). The role of chemical cues and defence metabolites in shaping pelagic interspecific interaction. *Trends in Ecology and Evolution*, 22: 198-204.

Tollrian, R & C. D. Harvell (Eds.). 1999. *The Ecology and Evolution of Inducible Defenses*. Princeton University Press, Princeton, NJ.



DGL-

Nachwuchspreis

Auswirkungen von Schiffswellen auf das litorale Makrozoobenthos

Friederike Gabel

Westfälische Universität Münster (WWU), friederike.gabel@googlemail.com

Schifffahrt stellt weltweit eine der wichtigsten Nutzungen von Gewässern dar. Durch schiffsinduzierten Wellenschlag werden Ufer erheblich geschädigt. Die Effekte auf benthische Wirbellose sind jedoch bisher wenig bekannt, obwohl diese eine zentrale Rolle im litoralen Nahrungsnetz spielen. Daher wurden

- 1) die direkten Effekte von Schiffswellen auf benthische Wirbellose,
- 2) die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf trophische Interaktionen und
- 3) das Wachstum und die Fitness von Wirbellosen, sowie
- 4) die Änderungen der litoralen Wirbellosenzönosen untersucht.



Labor- und Feldversuche zeigten, dass mit zunehmender wellengenerierter Sohlschubspannung mehr Individuen verdriftet wurden, wobei die Verdriftung durch eine hohe strukturelle Habitatkomplexität gemindert wurde, da diese die Wellenenergie stärker dissipierte und den Wirbellosen bessere Festhaltungsmöglichkeiten bot. Die Verdriftung führte zu einem höheren Prädationsrisiko durch spindelförmige Fische. Wellenschlag verringerte auch das Wachstum und die Fitness nativer Wirbelloser, während Neozoen nicht beeinträchtigt wurden. Der kumulative Effekt von Schiffswellen veränderte das Artengefüge benthischer Zönosen erheblich: die Abundanz nativer Wirbelloser und die Artenzahl waren an exponierten Ufern geringer. Somit beeinträchtigen Schiffswellen benthische Wirbellose auf der Ebene der Individuen, Arten, Zönosen, sowie trophischer Interaktionen, und können so die ökologische Struktur und Funktion des gesamten Litorals beeinflussen. Durch den Schutz komplexer Habitats wie Wurzeln und dichte Schilfbestände, sowie durch Wellenreduktion durch größere Abstände zum Ufer und angepasste Fahrtgeschwindigkeit, können die Wirkungen von Schiffswellen gemindert werden.



Metall-/Metalloidfestlegung/-freisetzung im Zuge des Laubabbaus

Jörg Schaller

Technische Universität Dresden, Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, Institut für Allgemeine Ökologie und Umweltschutz, Piener Str. 19, 01737 Tharandt, gert.dudel@tu-dresden.de

Wirbellose Laubzerkleinerer (Shredder) führen zu einer Anreicherung von Metallen/ Metalloiden in kleinere Partikel des partikulären organischen Kohlenstoffs, im Zuge der Laubzersetzung. Die höchsten Metall-/Metalloidkonzentrationen wurden im Biofilm gefunden, welcher auf Laub gewachsen war. Gleichzeitig wird beim Laubabbau gelöster organischer Kohlenstoff freigesetzt. Im Gegensatz zu bisherigen Erkenntnissen hat dieser Prozess innerhalb unserer Versuche nicht zu einer Abschwächung der Metall-/Metalloidanreicherung in den partikulären organischen Kohlenstoff geführt. Desweiteren wird auf den Einfluss von anderen funktionellen Gruppen, von höheren trophische Ebenen, auf die Metall-/Metalloidfestlegung /-freisetzung eingegangen.



Thermal landscapes of river floodplains: Characterization of the spatiotemporal thermal heterogeneity of two Alpine river-floodplain segments using thermal infrared remote sensing

Diego Tonolla

Bernstraße 102, 3018 Bern, Schweiz, tonolla@igb-berlin.de

Eine Hauptvariable, die Ökosystemprozesse antreibt und die Verbreitung und das Verhalten von Organismen beeinflusst, ist die Temperatur. Jedoch ist die Bestimmung der Temperaturheterogenität in Flussauen zumeist auf lokale Punktmessungen beschränkt und dies limitiert die Möglichkeiten erheblich, thermische Auswirkungen auf ökologische Prozesse zu verstehen. Um die Temperaturheterogenität von Fließgewässerlandschaften, wie etwa Flussauen, zu charakterisieren, sind alternative Methoden erforderlich, die sowohl eine hohe räumliche wie auch zeitliche Auflösung bieten. Die thermischen Infrarotbilder (IR-Bilder) zeigten komplexe räumliche und zeitliche Temperaturmuster in Flussauen, die sich über 24 Stun-



den deutlich änderten. Für die unterschiedlichen thermischen Muster waren spezifische Eigenschaften (z.B. Oberflächenbeschaffenheit, hydrologische Konnektivität) terrestrischer und aquatischer Habitate verantwortlich. Die vertikalen und zeitlichen Unterschiede der Temperatur in ungesättigten Flusssedimenten waren annähernd so hoch wie die horizontalen Unterschiede über die gesamte Oberfläche der Flussaue. Die Ergebnisse dieser Studie zeigten deutlich, dass thermische IR-Bilder die einzigartige Möglichkeit zur Feststellung und Quantifizierung von Zusammensetzung und räumlicher Konfiguration thermischer Muster in komplexen Flussauen aufweisen. Die räumliche Dimension, die mit thermischen IR-Bildaufnahmen erzielt wurde, könnte benutzt werden, um zu entscheiden, wo detaillierte und zeitaufwendige lokale Untersuchungen durchzuführen sind. Außerdem erlaubt diese Methode die Identifizierung natürlicher Ursachen, die die Temperaturheterogenität beeinflussen, sowie die Erfassung von ökologisch wichtigen Temperaturrefugien. Diese Informationen werden als entscheidend für die Quantifizierung und Interpretation der Auswirkungen von Temperaturheterogenität auf wichtige Ökosystemprozesse und die Biodiversität eingestuft.

Literatur

Tonolla D, Acuña V, Uehlinger U, Frank T, Tockner K. 2010. Thermal heterogeneity in river floodplains. *Ecosystems* 13: 727-740. Doi: 10.1007/s10021-010-9350-5.

 *Vorträge*

Struktur verändernde Maßnahmen an Bundeswasserstraßen – ein gutes Ziel braucht langen Atem

Andreas Anlauf

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, anlauff@bafg.de

An Bundeswasserstraßen werden seit vielen Jahren Maßnahmen durchgeführt, die die Uferstrukturen verändern und die ökologische Entwicklung fördern sollen. Dazu zählen z.B. Parallelwerksbauten, Bühnenmodifikationen, Nebengewässeranbindungen oder auch Umgestaltungen der Ufersicherung. Seit Einführung der Wasserrahmenrichtlinie werden die Ziele von Maßnahmen vorrangig dem Ziel der Erreichung des guten ökologischen Zustands oder des guten ökologischen Potenzials und damit auch deren Bewirtschaftungszyklen und -plänen zugeordnet oder berücksichtigen diese. Zur Ermittlung der Zielerreichung dienen dabei neben strukturellen Bewertungen insbesondere die biologischen Qualitätsindikatoren (Fische, Wirbellose, Phytobenthos, Phytoplankton). Die Erfassung der Veränderungen erfordert aber ein entsprechendes Monitoring.

In diesem Beitrag soll die Frage beleuchtet werden, wie „gute“ Ziele von Maßnahmen definiert werden könnten. An Hand ausgewählter Beispielmaßnahmen an Bundeswasserstraßen soll die Bedeutung einer sachgerechten Zieldefinition, des nötigen Zeitrahmens und der geeigneten Auswahl der Indikatoren erörtert werden.

Grenzwerte flussgebietspezifischer Schadstoffe und unterstützender physikalisch-chemischer Qualitätselemente gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie in Fließgewässern – ein europäischer Vergleich

Jens Arle, Ulrich Claussen, Patrick Müller, Annika Merkelbag, Tobias Garling

Umweltbundesamt, Fachgebiet Meeresschutz, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau, Jens.Arle@uba.de

Die im Jahre 2000 in Kraft getretene EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) veränderte die Gewässerbewirtschaftung in den europäischen Mitgliedstaaten fundamental. Während zuvor die Gewässerbewirtschaftung in starkem Maße auf die Kontrolle von Schadstoffen ausgerichtet war, stehen heute die Integrität und die Funktionsfähigkeit der aquatischen Ökosysteme im Fokus des wasserwirtschaftlichen Managements. Der ökologische Zustand von Fließgewässern wird dabei anhand von einzelnen Komponenten der biologischen Lebensgemeinschaft (Algen, Makrophyten, Wirbellose und Fische) bewertet. Neben diesen biologischen Qualitätskomponenten werden physikalische und chemische Faktoren als unterstützende Qualitätselemente erfasst und bewertet. Eine weitere, die Bewertung unterstützende Gruppe von Qualitätselementen bilden so genannte flussgebietspezifische Schadstoffe, welche spezifische synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe umfassen. Die Auswahl und genaue Spezifikation flussgebietspezifischer Schadstoffe als auch der unterstützenden physikalisch-chemischen Qualitätselemente obliegt, bei der Umsetzung



der EG-WRRL, jedem Mitgliedstaat. Einheitliche europäische Verfahrensregeln zur Ableitung von Grenzwerten (ökologische Qualitätsstandards) existieren lediglich für flussgebietsspezifische Schadstoffe. Für die meisten unterstützenden physikalisch-chemischen Qualitätselemente existieren bisher keine einheitlichen Verfahrensregeln zur Ableitung von Grenzwerten.

Der Vortrag fasst die Ergebnisse einer für die CIS Arbeitsgruppe A ECOSTAT durchgeführten Untersuchung zur Vergleichbarkeit von Grenzwerten für flussgebietsspezifische Schadstoffe und unterstützende physikalisch-chemischen Qualitätselemente in den Fließgewässern Europas zusammen. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wird versucht den wissenschaftlichen Forschungsbedarf als auch die potentiellen Handlungsfelder der europäischen Wasserwirtschaftsverwaltung abzuleiten.

Kollisionsgefahr - Naturschutzansprüche und WRRL-Umsetzung in NRW

Christoph Aschemeier

Wassernetz NRW, Merowingerstraße 88, 40225 Düsseldorf, christoph.aschemeier@wassernetz-nrw.de

Die WRRL-Umsetzung an Fließgewässern greift in vielfältiger Weise in Naturschutzgebiete ein. Vor allem Raumpotenziale werden in diesen Bereichen gesehen, die oft bereits in öffentlicher Hand sind. Die Entwicklungsziele für die Gewässer gehen dabei oft mit den Zielen für die Gebiete Hand in Hand, genauso sind allerdings auch erhebliche Interessenkollisionen möglich. Der Vortrag stellt die aktuelle Umsetzungsplanung in NRW vor und zeigt an ausgewählten Beispielen die Überlappung zwischen den verschiedenen Prozessbereichen auf.

Salinity tolerance of native and invasive amphipods (Paderborn Plateau, North West Germany) in relation to parasitism

Sajad Ashghali Farahani, Arne Haegerbaeumer, H. Wolfgang Riss, Elisabeth I. Meyer

University of Münster, Department of Limnology, Institute for Evolution and Biodiversity, Hüfferstraße 1, Germany, s_farahani@yahoo.com

Salinity is a significant ecological factor that determines host-parasite relations and, thus, invasion progress in amphipods. Infection with acanthocephalans can alter the response of gammarids on salinity stress. Experimental studies were conducted on *Gammarus pulex* and *G. fossarum* as native amphipods and *Echinogammarus berilloni* as an invasive species cooccurring in streams and rivers of the Paderborn plateau. We hypothesized that the acanthocephalan *Polymorphus minutus* influences salinity tolerance more in parasitized than unparasitized individuals and more in invasive amphipods compared to natives. As a measure, we used LC₅₀ values which largely reflect the salinity sensitivity of gammarids.

Comparing natives vs. invasives we obtained the following results: both unparasitized and parasitized *E. berilloni* showed significantly higher salinity tolerance compared to both unparasitized and parasitized natives. Focusing on intraspecific differences in parasitized vs. unparasitized specimens, the LC_{50} values for infected individuals were significantly higher than uninfected individuals in all three species. Our results suggest that amphipods when parasitized have more salinity tolerance, especially in invasive species. This project contributes to the discussion whether salinity and parasitism can positively affect invasion success, an important issue in evolutionary ecology.

Ökologische Aufwertung strukturell defizitärer Fließgewässerabschnitte durch anliegende naturnahe/renaturierte Gewässerstrecken

Sabine Aßmann, Werner Konold

Albert-Ludwigs-Universität, Institut für Landespflege, Tennenbacher Straße 4, 79106 Freiburg, sabine.assmann@landespflege.uni-freiburg.de

Naturnahe Gewässerabschnitte sollen eine positive Wirkung auf den ökologischen Zustand von anschließenden strukturell beeinträchtigten Abschnitten ausüben. Diese Wirkung nimmt mit zunehmender Entfernung vom naturnahen Abschnitt ab (Strahlwirkungskonzept; Deutscher Rat für Landespflege 2008). Durch das richtige „Anlegen“ von naturnahen/renaturierten Abschnitten und Trittsteine kann eine Biotopvernetzung geschaffen werden, sodass der gesamte Gewässerlauf von aquatischen Organismen besiedelt werden kann.

An Bächen (Fließgewässertyp 5) in der badischen Oberrhein-Ebene wurden von naturnahen Abschnitten ausgehend in ausgebauten Gewässerverläufen alle 200 m Makrozoobenthos-Proben mittels der Multi-Habitat-Sampling-Methode entnommen. Die daraus resultierenden Artenlisten geben Individuenhäufigkeiten innerhalb taxonomischer Gruppen, Artenzahlen verschiedener Habitat-, Strömungsgeschwindigkeits- und Ernährungspräferenzen und das Vorkommen sensibler Arten wieder. Es wurde die Gewässerstrukturgüte, eine Sohlkartierung der Probestellen und Analyse der Gewässerchemie durchgeführt. Mit Hilfe dieser Daten wurde ersichtlich wie sich die Artenzahlen und -zusammensetzung im Flussverlauf ändern und welche Faktoren Einfluss darauf nehmen.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei den untersuchten Bächen kaum Unterschiede zwischen naturnahen und degradierten Gewässerstrecken bezüglich des Makrozoobenthos-Vorkommens auftreten. Grund hierfür ist das trotz der strukturellen Defizite vorkommende Sohlsubstrat, Wasserpflanzen und Totholz und die durch Drift bedingte Ausbreitung der aquatischen Organismen. Werden in morphologisch beeinträchtigte Gewässerstrecken vermehrt „Habitat bildende“ Elemente eingebracht, ermöglicht dies eine leichtere Migration (soweit die Durchgängigkeit gegeben ist), auch zu neu angelegten Renaturierungen, und verbessert somit den ökologischen Zustand im gesamten Flusssystem.



Entwicklung von Fischeiern und -larven in anthropogen salzbelasteten Fließgewässern

Jürgen Bäthe, Eckhard Coring, Elisabeth Meyer, Jürgen Rommelmann

EcoRing, Graftstraße 12, 37170 Uslar, j.baethe@t-online.de

Die Effekte erhöhter Salzkonzentration durch die Abwässer der Kaliindustrie auf die Entwicklung von Fischeiern in Werra und Weser, wurden anhand von Freiland- sowie Laborexperimenten untersucht. Diese Studie war als Fortführung von im Jahr 2010 durchgeführten Untersuchungen zum Jungfischvorkommen in der Werra konzipiert.

Im Rahmen von Expositionsversuchen sollte überprüft werden, ob eine Reproduktion von Barben (*Barbus barbus*; Leitfischart) und Mühlkopfen (*Cottus gobio*) unter den vorherrschenden Bedingungen in der Werra über den gesamten Entwicklungszyklus möglich ist und ob die erhöhte Salzkonzentration den Schlupf sowie die Larvalentwicklung dieser Fischarten beeinflusst.

Neben vier salzabwasserbeeinflussten Standorten der Werra (Dankmarshausen, Spichra, Kleinvach) und Weser (Wahmbeck) wurden zwei nicht salzabwasserbelastete Bereiche an Werra (Breitungen) und Fulda (Bonaforth) zur Durchführung der Freilandversuche ausgewählt.

Da unter Freilandbedingungen eine Vielzahl von Faktoren wirken und sich gegenseitig beeinflussen können, wurde die Betrachtung auf ein kurzes Zeitfenster in der frühen Entwicklung von Fischen fokussiert, in dem hauptsächlich die Wasserqualität den wichtigsten Faktor darstellt. Dieses Zeitfenster reicht vom Erreichen des Augenpunktstadiums bis zum Ende des Dottersackstadiums. Der gesamte Versuchsansatz umfasst Freiland- und Laboruntersuchungen, welche in Zusammenarbeit mit der Universität Münster durchgeführt wurden.

Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässergüte

Annette Becker, Paulin Hardenbicker, Helmut Fischer

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, becker@bafg.de, hardenbicker@bafg.de, helmut.fischer@bafg.de

Die möglichen Auswirkungen des globalen Klimawandels auf die Gewässergüte werden im Rahmen des Forschungsvorhabens KLIWAS für Modellgebiete des Rheins, der Elbe und der Berliner Gewässer bearbeitet, indem Modellrechnungen mit dem Gewässergütemodell QSim durchgeführt werden. Entsprechend des Multimodellansatzes in KLIWAS wird dabei die Spannweite möglicher Klimaänderungen betrachtet, wobei aus einer Vielzahl von so genannten Modellketten (Kombinationen von Emissionsszenario, globalem Klimamodell, regionalem Klimamodell, Bias-Korrekturverfahren und Plausibilitätsprüfung) ausgegangen wird, aus denen aufgrund einer statistischen Abfluss-Kenngröße repräsentative Ketten für obere und untere Grenze der Spanne sowie mittlere Änderung betrachtet werden. Dabei

werden jeweils die Zeiträume der nahen (2020–2050) und fernen Zukunft (2070–2100) betrachtet.

Wie erste Sensitivitätsanalysen und Gewässergütemodellierungen zeigen, gehen die größten Einflüsse auf die Gewässergüte von Änderungen des Abflussregimes und der Wassertemperaturen aus. Gerade diese Größen wurden in der Vergangenheit und werden auch in Zukunft durch menschliche Tätigkeit stark beeinflusst, wobei Abflusssteuerung und Wärmeinleitungen besonders zu nennen sind. Anthropogene Einflüsse sind für die Vergangenheit oft nicht leicht zu beschreiben und für die Zukunft schwer zu prognostizieren, da sie häufig politischen Entscheidungen unterliegen (z.B. Atomausstieg). Der Beitrag vergleicht direkte anthropogene Einflüsse auf die Gewässergüte mit den Einflüssen des Klimawandels und zeigt damit Möglichkeiten auf, wie durch veränderte Bewirtschaftung negativen Folgen gegengesteuert werden kann.

Benthische Biozöosen des Niederrheins: Saisonale Entwicklung von Biofilmen und Makroinvertebraten auf künstlichen Substraten in einer Blocksteinschüttung

Georg Becker, Fabrina Purper, Janine Beyert

Universität zu Köln, Zoologisches Institut, Allgemeine Ökologie, Zulpicher Straße 47b, 50674 Köln, gbecker@uni-koeln.de

Derzeit sind nur noch etwa 20 % des Rheinuferes naturbelassen. Einen großen Anteil der künstlich angelegten Uferbefestigungen bilden Steinschüttungen, die ein stabiles Substrat und damit günstige Besiedlungsmöglichkeiten für epilithische Lebensgemeinschaften bieten. Aufgrund der starken Pegelschwankungen des Rheins ist eine systematische, quantitative Beprobung der Biozöosen dieses Substrattyps problematisch und daher liegen bisher nur wenige detaillierte Untersuchungen vor. Auf Tonkacheln wurden Chlorophyll-a Konzentration und standing crop von Biofilmen, sowie Abundanz und Zusammensetzung der Makroinvertebraten-Biozöosen im Jahresverlauf in der Steinschüttung und in einem Gerinne auf dem Floß des Bootshauses der Universität (km 684,5) im Vergleich untersucht. In einem Langzeitversuch (LV) wurden in dreiwöchiger Frequenz Proben zunehmenden Alters analysiert. In einem Kurzzeitversuch (KV) wurden im Jahresverlauf Substrate beprobt, die jeweils nur für zwei Wochen im Rhein exponiert waren. Bei signifikant höherer Strömungsgeschwindigkeit im Floßgerinne zeigten sich deutliche Unterschiede beim standing crop des Biofilms und der Abundanz der meisten Makroinvertebraten-Taxa zwischen Steinschüttung und Floßgerinne in LV und KV. Erst im Spätsommer und Herbst erreichte die Abundanz der Makroinvertebraten im Floß das Niveau der Steinschüttung. Auch die Zusammensetzung der Invertebraten-Biozöosen beider Standorte zeigte deutliche Unterschiede. Die hohe Biomasse von Biofilmen und Makroinvertebraten auf den Steinschüttungen lassen eine große Bedeutung dieses Substrattyps für das Nahrungsnetz des Rheins vermuten.



Modellierung des Wärmehaushalts des Rheins

Tanja Bergfeld, Paulin Hardenbicker, Helmut Fischer, Volker Kirchesch

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz
bergfeld-wiedemann@bafg.de

Mit dem Gewässergütemodell QSim der Bundesanstalt für Gewässerkunde wurde der Wärmehaushalt entlang des Rheins modelliert. Der prozessbasierten Temperaturmodellierung ist das hydrodynamische Modell Hydrax vorgeschaltet. Es standen validierte Tagesmittelwerte der Wassertemperatur der Jahre 2000 bis 2008 am oberen Modellrand in Karlsruhe (km 359) und der vier Nebenflüsse Neckar, Main, Lahn und Mosel zur Verfügung. Für die Modellvalidierung waren Langzeitdaten entlang des Rheins an den Messstationen Mainz (km 498,5), Koblenz (km 590) und Lobith (km 863,5) vorhanden. Der Großteil der Wärmelast wird im oberen Mittelrhein flussaufwärts von Mainz eingeleitet, die Auswirkungen auf die Wassertemperatur des Rheins hängen von der Entfernung vom Einleitungsort und von der Höhe des Abflusses ab. Durch den Einsatz von QSim konnte der Einfluss der Wärmeeinleitungen auf den Wärmehaushalt des Rheins quantifiziert werden. Durch das bundesländerübergreifende Modellgebiet könnte mit Hilfe von QSim der Wärmelastplan für den gesamten deutschen Rhein aufgestellt und der Wärmehaushalt entsprechend bewirtschaftet werden. Dabei können auch zukünftige Änderungen von Wärmeeinleitungen aufgrund veränderten Kraftwerksbetriebs berücksichtigt werden. Die Modellierung des Wärmehaushalts des Rheins wird im Forschungsprogramm KLIWAS (Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt) als Grundlage für Klimafolgenforschung genutzt.

Renaturierung von Quellen im Schweizer Jura

Nora Berner, Stefanie von Fumetti, Peter Nagel

Universität Basel, Departement Umweltwissenschaften, Forschungsgruppe Biogeographie, St. Johannis-Vorstadt 10, 4056 Basel, Schweiz, nora.berner@stud.unibas.ch, stefanie.vonfumetti@unibas.ch, peter.nagel@unibas.ch

Quellen in Siedlungsnähe sind oft verbaut oder werden durch landwirtschaftliche Nutzung beeinträchtigt. In der Schweiz sind in den letzten hundert Jahren insgesamt nur wenige Quellen von Einflüssen ganz verschont geblieben. Die meisten wurden entweder gefasst um Trinkwasser zu gewinnen, durch Drainagerohre unterirdisch abgeleitet, um Landwirtschaftsland zu gewinnen oder oberirdisch durch Beweidung geschädigt.

Ziel dieser Masterarbeit ist es, verbaute und beeinträchtigte Quellen im Schweizer Jura zu renaturieren sowie deren Ausgangszustand faunistisch und strukturell zu analysieren und, wo möglich, eine Erfolgskontrolle durchzuführen. Bei den Standorten handelt es sich um mehrere Quellen entlang einer Forststraße, welche verrohrt sind, weiter um eine Quelle auf einer Weide, welche ausgezäunt werden konnte, sowie um einen Waldstandort, wo die Quelle mit der Forstwirtschaft im Konflikt steht. Die Auszäunung konnte im Frühling 2011 vorgenommen werden und eine erste Erfolgskontrolle deutet bereits eine Verbesserung des ökologischen Zustandes dieser Quelle an.

In einem zweiten Teil wird die Bedeutung der Sensibilisierung der Bevölkerung für solche Maßnahmen behandelt, indem die Thematik des Lebensraums Quelle und deren Renaturierung in einem interaktiven Lehrpfad umgesetzt wird.

Der Einfluss von Bachverrohrungen auf die Aufwärtswanderung benthischer Invertebraten

Jacqueline Bernet, Philip Warren, Lorraine Maltby

University of Sheffield, Department of Animal and Plant Sciences, Alfred Denny Building, Western Bank, Sheffield S10 2TN, UK, j.f.bernet@sheffield.ac.uk, p.warren@sheffield.ac.uk, l.maltby@sheffield.ac.uk

In dicht besiedelten Gebieten verlaufen zahlreiche Gewässerabschnitte unterirdisch in Verrohrungen. In diesen verrohrten Bachabschnitten ändern sich die Lichtverhältnisse drastisch und abrupt im Vergleich zum oberen und unteren Bachabschnitt. Da das Bewegungsverhalten benthischer Invertebraten durch zeitliche und räumliche Unterschiede in der Lichtintensität beeinflusst wird, können Verrohrungen sich auch auf den longitudinale Austausch von Organismen auswirken.

In dieser Studie wurde der Einfluss eines verdunkelten Bachabschnittes auf die Aufwärtswanderung sechs verschiedener Makrozoobenthosarten in experimentell untersucht. Unter den Arten waren Vertreter verschiedener ökologischer Gilden: vier herbivore (*Potamopyrgus antipodarum*, *Baetis rhodani*, *Serratella ignita*, Heptageniidae) und zwei omnivore Arten (*Gammarus pulex*, *Asellus aquaticus*).

Die untersuchten Arten unterschieden sich in der Rate der Aufwärtswanderung, unabhängig vom verdunkelten Bachabschnitt. Die Reaktion auf den verdunkelten Bachabschnitt war artspezifisch: drei Arten zeigten keine Reaktion, zwei Arten reduzierten die Rate der Aufwärtswanderung und eine Art wanderte vermehrt in die verdunkelten Abschnitte. Die Ergebnisse deuten an, dass Bachverrohrungen selektive Barrieren für die Aufwärtswanderung darstellen können.

Verbesserung der Strukturgüte und Stoffbelastung eines Mittelgebirgsbaches im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie

Reinhard Bierl, Jonas Haas

Universität Trier, FB VI – Hydrologie, 54286 Trier, bierl@uni-trier.de

Fließgewässer mit mikro- und mesoskaligem Einzugsgebiet sind selten Teil detaillierter Überwachungsprogramme. Jedoch stehen gerade kleine Gewässer unter teilweise intensivem Nutzungsdruck und können stark beeinträchtigt sein. Neben der kontinuierlichen Abwasserbelastung aus Punktquellen sind speziell in urbanen Gewässern sporadisch auftretende Einträge von Bedeutung. Diese Einflüsse sind aufgrund ihrer zeitlichen und räumlichen Variabilität schwer zu erfassen und zu bewerten. Bewertungsmethoden für die Einschätzung stofflich schwach belasteter Gewässer müssen hohe Anforderungen er-



füllen - der Aufwand für eine sichere Aussage ist meist größer als in eindeutig gestörten Ökosystemen. Gerade für kleine Fließgewässer fehlt aber oft der „Missing link“ zwischen aufwändigen ökohydrologischen Modellen und chemischen oder biologischen Bewertungsmethoden, die die vielfältigen Einflüsse unpräzise anzeigen. Am Beispiel des im Unterlauf städtisch geprägten Mittelgebirgsgewässers Olewiger Bach wird in diesem Projekt dessen Eignung als Lebensraum für eine typische Biozönose untersucht. Neben einer Kartierung der Gewässerstruktur werden chemisch-physikalische Gewässergüteparameter im Längsprofil analysiert. Dabei wird mit Berücksichtigung der oben erwähnten Situation kleiner Fließgewässer bewusst auf die Aussagekraft einfacher, kostengünstiger Gewässergüteparameter zurückgegriffen. Mit diesem Arbeitsansatz soll beantwortet werden, ob die bestehenden stoffbezogenen Bewertungsmethoden in der Lage sind, die vorhandenen Gewässerbelastrungen in ausreichendem Maße abzubilden. Ziel ist eine Defizitanalyse, die eine Ableitung von Verbesserungsmöglichkeiten in Bezug auf den Gewässerzustand erlaubt.

Auswirkung der Stickstoffdeposition auf den Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf nördlicher Moore

Christian Blodau^{1,2}, Katarzyna Zajac², Yuanquiao Wu^{1,2}

¹ Universität Münster, Arbeitsgruppe Hydrologie, Institut für Landschaftsökologie, Robert-Koch-Straße 28, 48145 Münster, cblod_01@uni-muenster.de

² Universität Bayreuth, Limnologische Station, Lehrstuhl für Hydrologie, Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth

Nördliche Moore stellen eine wesentliche Senke für Kohlenstoff und Stickstoff dar. Beide Kreisläufe werden in ombrotrophen Hochmooren durch die atmosphärische Deposition von Stickstoff beeinflusst. Kritische Fragen sind inwieweit Stickstoffdeposition a) zu einem Verlust der Filterfunktion durch Torfmoose und damit zu erhöhter N Mobilität führt, b) die Kohlenstofffestlegung steuert, und c) Abbauprozesse in Torfen und die Humifizierung beeinflusst. Wir haben diese Fragen mit Hilfe von Mesokosmen aus 5 europäischen Mooren und der Applikation von ¹⁵N untersucht. In einem zweiten Untersuchungsansatz wurde die Kohlenstoffsequestration entlang eines Depositionsgradienten über Europa und Kanada quantifiziert und untersucht ob die Humifizierung der Torfe mit der N Deposition korreliert. In einer dritten Untersuchungslinie wurden der Verbleib von Stickstoff und die Auswirkung auf die gekoppelte Dynamik von Kohlenstoff und Stickstoff mit Hilfe eines Ökosystemmodells analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass eine erhöhte Langzeitdeposition von Stickstoff zu einer erhöhten N Mobilität im Mesokosmenversuch führt, wohingegen Auswirkungen auf die C-Bilanz nicht nachweisbar sind. Entlang von Depositionsgradienten steigt der Humifizierungsgrad mit der N Deposition statistisch signifikant an, jedoch bleibt der Einfluss auf die Kohlenstoffsequestration gering. Die Modellanalyse zeigt, dass die Filterfunktion der Moose bei erhöhter Deposition beeinträchtigt wird und dass es zu Verschiebungen in den funktionellen Gruppen der Vegetation kommen kann. Diese Befunde stehen im Wesentlichen im Einklang mit bereits dokumentierten Feldexperimenten.

Modellierung des Einflusses von submersen Makrophyten auf die Wasserqualität in geschichteten Seen in Abhängigkeit von Morphometrie und Trophie

Maria Blumstock¹, René Sachse², Santiago Moreira Martinez¹, Thomas Petzoldt¹, Sabine Hilt²

¹ TU Dresden, Institut für Hydrobiologie, 01062 Dresden, maria.blumstock@gmx.de, santiago.moreira_martinez@tu-dresden.de, thomas.petzoldt@tu-dresden.de

² IGB Berlin, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, sachse@igb-berlin.de, hilt@igb-berlin.de

Submerse Makrophyten tragen wesentlich zur Stabilisierung des Klarwasserzustandes flacher Seen bei. Neben anderen Mechanismen können Makrophyten die Phytoplanktonentwicklung durch Konkurrenz um Nährstoffe und Licht stark verringern. Es wird angenommen, dass dieser Effekt mit abnehmender Makrophyten-besiedelter Fläche durch zunehmendes Seevolumen und Wassertiefe abnimmt. Erste empirische Studien zeigen jedoch, dass Makrophyten auch in tiefen geschichteten Seen eine wichtige Rolle bei der Verminderung der Phytoplanktonentwicklung und damit der Stabilisierung des Klarwasserzustandes spielen können.

Der Einfluss von submersen Makrophyten in glazialen Seen Brandenburgs wurde durch Modellsimulationen abgeschätzt, wobei die Szenarien verschiedene Seemorphometrien und Nährstofffrachten abdecken. Für die Simulationen wurde das vertikal eindimensional aufgelöste Gewässergütemodell SALMO-1D mit dem hydrophysikalischen Modell GOTM und einem auf Basis von PCLake neu entwickelten Makrophyten-Modul gekoppelt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Makrophyten in verschiedenen Szenarien auch in geschichteten Seen einen deutlichen Effekt auf die Gewässergüte haben und Klarwasserzustände stabilisieren können. Des Weiteren ermöglicht das Modell eine Prognose, ab welchem Eutrophierungsgrad eines Sees das Phytoplankton die Makrophyten verdrängt, und wie weit die Nährstoffzufuhr reduziert werden muss, um eine Wiederbesiedlung mit submersen Makrophyten zu erreichen.

Bildung thermobarer Schichtung in Norwegischen Fjordseen

Bertram Boehrer¹, Lars Golmen^{2,3}, Jarl Eivond Løvik⁴, Karsten Rahn¹, Dag Klavness⁵

¹ Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Magdeburg, Germany, Bertram.boehrer@ufz.de

² Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Bergen, Norway

³ Runde Environmental Centre, Runde, Norway

⁴ Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Ottestad, Norway

⁵ University of Oslo, Department of Biology, Oslo, Norway

Thermobare Schichtung beruht auf der Temperaturabhängigkeit der Kompressibilität von Wasser. Dadurch verschiebt sich bei großen Tiefen die Temperatur der maximalen Dichte deutlich von 4°C, was die Zirkulation von Seen kontrollieren kann, wenn Salzgradienten



sehr klein sind. Es werden Messungen thermobarer Schichtung in fünf Fjordseen gezeigt. (Hornindalsvatn, Mjøsa, Tinnsjø, Tyrifjord, Breimsvatn). Sauerstoffprofile legen nahe, dass kurz zuvor eine Holomixis stattgefunden hat jedoch nicht bei einheitlicher Temperatur. Berechnungen des Druckfeldes implizieren, dass horizontale Temperaturgradienten bei der Formung der thermobaren Schichtung beteiligt sind.

Makrozoobenthosbewertung von Seen in der EU und deren Interkalibrierung

Jürgen Böhmer

Bioforum GmbH, Sudetenstraße 34, 73230 Kirchheim/Teck, juergen.boehmer@uni-hohenheim.de

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie forderte nicht nur die Entwicklung von Gewässerbewertungsverfahren, sondern auch die Interkalibrierung derselben, also den internationalen Abgleich der Bewertungsstrenge. Die Interkalibrierung wurde Ende 2011 abgeschlossen.

Der Vortrag gibt zunächst einen Überblick über die interkalibrierten Makrozoobenthosverfahren der Seen aus insgesamt 11 EU-Mitgliedstaaten, insbesondere deren Stressorspezifität und Metrics. Die Verfahren wurden in den Regionen „Nordic“, „Central/Baltic“ und Alpine“ mittels jeweils speziell entwickelten Indices („Intercalibration Common Metrics“) untereinander abgeglichen. Hierzu wurden die Beziehungen der Bewertungsverfahren zu morphologischen und hydrochemischen Belastungsparametern sowie zu einer Vielzahl von Makrozoobenthosindices analysiert. Dabei wurde deutlich, dass eulitorales Makrozoobenthos in erster Linie gewässerstrukturelle Defizite widerspiegelt – sowohl in Deutschland als auch international. In den Nordischen Ländern spielt die Versauerung eine wichtige Rolle.

Als Hauptergebnis der Interkalibrierung wurden die Grenzen und Toleranzbereiche der Bewertungsklassen festgelegt. Ferner wurden die Eigenschaften der Referenzbiozönosen und der Belastungszustände beschrieben.

In der Zusammenschau werden die Ergebnisse diskutiert und Schlussfolgerungen zur Makrozoobenthosbewertung der Seen gezogen.

Die funktionelle Bedeutung der Stromsohle für den Stoffrückhalt in der Elbe

Marian Brabender, Markus Weitere, Mario Brauns

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, marian.brabender@ufz.de markus.weitere@ufz.de, mario.brauns@ufz.de

Die Stromsohle großer Flüsse stellt meist den größten Teil des Flussquerschnittes dar. Die Schwierigkeiten bei der Probenahme und das vermeintlich lebensfeindliche Habitat der dort auftretenden mobilen Sanddünen führten dazu, dass die Besiedlung und funktionelle Bedeutung der Stromsohle in großen Flüssen bisher kaum untersucht wurden. Ziel der vorgestellten Untersuchung war es daher, die trophische Basis der Sekundärproduktion in der Stromsohle der Elbe zu quantifizieren. Dazu wurden monatliche Makrozoobenthosproben

an 4 Stellen an der Elbe bei Dessau/Roßlau über einen Zeitraum von einem Jahr genommen. Das Makrozoobenthos der Stromsohle wurde von *Robackia demeijerei* (Chironomidae) dominiert, für die bisher eine karnivore Ernährungsweise angenommen wurde. Anhand von Untersuchungen der stabilen Isotope $\delta^{15}\text{N}$ und $\delta^{13}\text{C}$ und Darminhaltsanalysen konnten wir zeigen, dass sich *R. demeijerei* überwiegend von ins hyporheische Interstitial infiltrierten pelagischen Algen ernährt. Damit spielt diese Art trotz einer vergleichsweise geringen Biomasse eine nicht zu vernachlässigende Rolle bei der Phytoplanktonretention und damit der Nährstoffretention in der Elbe.

Invasive Ponto-Caspian gobies in the upper River Danube: Habitat preferences, trophic niches and effects on the food web

Joerg Brandner¹, Alexander Cerwenka^{1,2}, Karl Auerswald³, Ulrich Schliewen², Juergen Geist¹

¹ Technische Universität Muenchen, Aquatic Systems Biology Unit, Center of Life Science Weihenstephan, Mühlenweg 22, 85350 Freising, brandner@tum.de, Geist@wzw.tum.de

² Bavarian State Collection of Zoology (ZSM), Department of Ichthyology, Muenchhausenstraße 21, 81247 München, cerwenka@zsm.mwn.de, schliewen@zsm.mwn.de

³ Technische Universität Muenchen, Lehrstuhl für Grünlandlehre, Center of Life Science Weihenstephan, Alte Akademie 12, 85350 Freising, auerswald@wzw.tum.de

Invasions of Ponto-Caspian gobies are suspected to cause serious regime shifts in freshwater ecosystems outside their native range by affecting food webs and aquatic biodiversity.

This study compared the habitat preferences and trophic niches of invasive goby species in the recently invaded upper Danube River using CPUE-electrofishing data, stable isotope analyses ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$), gut content analyses and morphometric analyses of the digestive tract. Comparisons with the occurrence and abundance of food items sampled in the same river sections at different mesohabitats and seasons were used to determine differences in habitat types as well as food selectivity and dietary overlap.

Invasive gobies were most abundant in anthropogenically heavily modified river sections.

They revealed a generalist feeding strategy with a high interspecific dietary overlap and a strong preference for Dikerogammarids and other invasive amphipods. An ontogenetic dietary shift in *Neogobius melanostomus* and intraguild predation in *Ponticola kessleri* were observed.

The feeding patterns of both species observed in the upper Danube River strongly differ from those in their native ranges, underlining their great plasticity. Gobies consumed mainly other non-native species (~90% of gut contents) and seemed to benefit from previous invasions of exotic prey species such as *Dikerogammarus villosus*.



Untersuchungen zur Biologie und Status einer Wandermaräne, dem Nordseeschnäpel

Matthias Brunke¹, Jan Dierking², Christophe Eizaguirre²

¹ Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek, matthias.brunke@llur.landsh.de

² Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung (GEOMAR), Düsternbrooker Weg 20, 24105 Kiel

Der Nordseeschnäpel ist eine geschützte, anadrome Maräne, die in vielen Flüssen ausgestorben war. Im Jahr 1987 bis 1989 fand eine Wiederbesiedlung der Treene (Schleswig-Holstein) mit Brutmaterial des Schnäpels aus der dänischen Vidau statt. Seitdem wird jedes Jahr ein Besatz mit Brutmaterial durchgeführt, das aus den Aufsteigern gewonnen wird. Ein Monitoring- und Untersuchungsprogramm wurde 2009 begonnen, um das Wissen zur Biologie der Art zu verbessern und den Erhaltungszustand dieser nach der FFH-RL als prioritär eingestuften Arten beurteilen zu können. Aufgrund des unklaren genetischen Status der Art und einer Neigung zu Hybridisierungen bei Maränen bestehen Diskussionen zum Artbegriff und der Differenzierung zwischen Nordsee-, Ostsee- und ehemaligen Rheinschnäpel.

Dieses Programm soll Informationen zur Anzahl der Wiederkehrer, zum Verhalten in den Binnengewässern der Adulttiere, zum Nachweis von natürlicher Reproduktion, zur Genetik des Bestands, zu möglichen Gefährdungsursachen und der Habitatqualität liefern.

Hierzu wurde ein Fangprogramm mit Netzbefischungen und elektrischen Befischungen durchgeführt: morphometrische Vermessung, Markierung, Erfassung der Koordinaten aller Fangorte, Analysen zum Mageninhalt, zur Isotopenzusammensetzung im Gewebe, zur Genetik gefangener Aufsteiger; Einsatz von Planktonnetz und Lichtfalle zum Nachweis von Larven aus Eigenreproduktion. Im Vortrag werden die bisher erzielten Ergebnisse vorgestellt und diskutiert.

Wie viel gelöstes Methan wird durch Entgasung an Stauwerken freigesetzt?

Florian Burgis, Andreas Maeck

University of Koblenz-Landau, Institut for Environmental Science, Fortstraße 7, 76829 Landau, burgis@uni-landau.de

Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass Emissionen von CO₂ und Methan aus Süßwassersystemen einen signifikanten Beitrag zum globalen Budget beitragen. Der Abbau von organischem Material unter oxidischen Bedingungen setzt CO₂ frei, während unter anoxischen Bedingungen zunehmend mehr Methan gebildet und emittiert wird. Im Vergleich zu CO₂ weist Methan das 25 fache Klimaerwärmungspotential auf.

Eine Quantifizierung der Methan-Emissionen an der Saar zeigte, dass der Transport über Gasblasen sowie die Ausgasung an Stauwerken in etwa gleichen Anteilen für über 90% der Gesamtemissionen verantwortlich sind.

In diesem Beitrag stellen wir eine detaillierte Untersuchung der CH₄ Emissionen an 5 Stau-
stufen der Saar vor.

Kontinuierliche Messungen der Konzentration gelösten Methans im Ober- und Unterwas-
ser liefern zusammen mit dem Durchfluss präzise Angaben zu den Emissionen durch Aus-
gasung. In der Datenaufnahme werden an den Stauwerken die Ausgasungen von Schleu-
sen und Wasserkraftbauwerken differenziert analysiert. Ziel dieser Untersuchung ist es,
mithilfe der gemessenen Methankonzentration im Oberwasser sowie des Durchflusses die
Emissionen für einen Zeitraum von mehreren Monaten abzuschätzen.

Methane distribution and oxidation in the Elbe Estuary

Ingeborg Bussmann¹, Anna Matousů², Roman Osudar¹

¹ Alfred Wegener Institut, Meerestation Helgoland, Kurpromenade 201, 27498 Helgoland, ingeborg.
bussmann@awi.de;

² University of South Bohemia, Ceske Budejovice, Czech Republic

The Elbe River is one of the important rivers draining into the North Sea. Methane con-
centrations in freshwater systems are in general higher than in marine systems. Methane
consuming bacteria are known from both environments. However, in the transition zone
between marine and limnic systems the shift in salinity imposes an osmotic stress for most
organism. We represent data on methane distribution and methane oxidation within the
estuary and try to asses which environmental parameters are governing the activity of the
methane oxidizing bacteria, such as temperature, turbidity, nutrients or salinity. Thus we
will be able to see whether the "biofilter" of methane oxidation functions within estuary.

Neue Möglichkeiten zur Indikation anthropogener Salzbelastungen auf der Basis des Makrozoobenthos

Eckhard Coring¹, Jürgen Bäche¹, Claus Jürgen Schulz²

¹ EcoRing, EcoRing, Gewässerökologie, Umweltdokumentation & Datenmanagement
Lange Straße 9, 37181 Hardegsen, info@decoring.de

² Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Regionalstelle Sondershausen, Am Petersen-
schacht 3, 99706 Sondershausen, Claus-Juergen.Schulz@tlug.thueringen.de

Im Rahmen der Arbeiten der DWA-Arbeitsgruppe „Salzbelastung der Fließgewässer“ wur-
den umfangreiche chemisch-physikalische und biologische Daten aus salzbelasteten Fließ-
gewässern verschiedener Regionen Deutschlands in einer Datenbank zusammengefasst.
Neben langjährigen Datenreihen aus dem Werra-Wesersystem wurden Monitoringdaten
aus NRW, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen berücksichtigt. Die Datenbank kann
dazu genutzt werden, die Präferenz bzw. Toleranz zahlreicher Taxa des Makrozoobenthos
gegenüber Chlorid, Kalium und Magnesium zu beschreiben und eröffnet so neue Möglich-
keiten zur Indikation anthropogen wirksamer Salzbelastungen in Fließgewässern. Weiter-



gehendes Ziel der Arbeiten ist die Identifizierung von Schwellenwerten der Salzbelastung, die das Erreichen des guten ökologischen Zustands im Sinne der EG-WRRL auf der Basis des MZB noch ermöglichen.

Wo nichts ist, kann auch nichts werden – das (Wieder-)Besiedlungspotenzial in der Renaturierungsplanung

Veronica Dahm, Daniel Hering

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Abteilung Aquatische Ökologie, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, veronica.dahm@uni-due.de

Die positive biozönotische Reaktion auf Fließgewässer-Revitalisierungsmaßnahmen wird vom Vorhandensein „naturnaher“ Bereiche im Oberlauf mitbestimmt. In strukturell und stofflich wenig belasteten Gewässerabschnitten befinden sich oft noch stabile Populationen sensibler Arten, die neu geschaffene Habitate nahe gelegener renaturierter Abschnitte aktiv oder passiv besiedeln können. Bei der Planung von Renaturierungen wurde das Besiedlungspotenzial bisher kaum berücksichtigt, vorwiegend aufgrund fehlender Datengrundlagen. Auf der Grundlage von Monitoringdaten aus elf Bundesländern (ca. 8000 Messstellen), ergänzt durch Daten aus faunistischer Literatur (ca. 900 Messstellen) erstellten wir eine Datenbank zur Verbreitung sensibler Fisch- und Makrozoobenthosarten in Deutschland. GIS-basiert werden Teileinzugsgebiete und Regionen mit einem hohen Anteil bewertungsrelevanter Arten identifiziert und in Form von Karten dargestellt. Durch die Verschneidung mit Daten zur Landnutzung, der Gewässerstruktur und der Gewässerchemie werden mittels statistischer Auswertung die Mindestansprüche anspruchsvoller Biozönosen auf Gewässerabschnittsebene identifiziert und entsprechende Abschnitte flächendeckend detektiert. Unter Nutzung von Indices aus der Landschaftsökologie wird das Wiederbesiedlungspotenzial für degradierte Abschnitte abgeschätzt. Die Ergebnisse können als unterstützendes Werkzeug bei der Planung von Gewässerentwicklungen herangezogen werden.

Die Salzquellen von Bad Oldesloe – Struktur und Fauna eines Extremlebensraumes

Ann-Christin Dau, Peter Martin

Universität zu Kiel, Am Botanischen Garten 1–9, 24118 Kiel, ann.christin_dau@yahoo.de, pmartin@zoologie.uni-kiel.de

Binnensalzquellen mit ihren extremen Salzkonzentrationen stellen besondere Anforderungen an ihre Besiedler. Für typische Süßwassertiere stellen sie Extremlebensräume dar. An einzelnen Binnensalzquellen in und bei Bad Oldesloe wurden 1925/1926 von August Thienemann und Fachkollegen Untersuchungen sowohl der terrestrischen als auch aquatische Fauna durchgeführt.

Diese Altdaten wurden ausgewertet und nomenklatorisch und systematisch auf den aktuellen Stand gebracht. Insgesamt wurden damals 829 Arten nachgewiesen. Es erfolgte eine

ökologische Auswertung der Arten im Hinblick auf mögliche Charakterarten, wobei die Literaturrecherchen durch Expertenbefragungen ergänzt wurden. Es erfolgte eine getrennte Auswertung für die sieben damals untersuchten Probestellen und es werden Beispiele besonderer Tierarten dargestellt.

Heute sind Binnensalzquellen ein FFH-Lebensraumtyp [EU-Code 1340: „Salzwiesen im Binnenland“]. Auch einige der Quellen von Bad Oldesloe sind ausgewiesene FFH-Gebiete, das Naturschutzgebiet „Brenner Moor“ ist das größte Binnensalzgebiet Schleswig-Holsteins. Nachdem der heutige strukturelle Zustand der damaligen Probestellen kartiert wurde, erfolgte eine exemplarische Probenahme an ausgewählten Stellen, um zu überprüfen, ob sich die Fauna nach fast 100 Jahren merklich verändert hat.

Literatur

THIENEMANN, A. (1925): Das Salzwasser von Oldesloe. I. Hälfte. Mitt. geogr. Ges. u. naturh. Mus. Lübeck (s.2.) 30, 51-195.

THIENEMANN, A. (1926): Das Salzwasser von Oldesloe. 2. Hälfte. Mitt. geogr. Ges. u. naturh. Mus. Lübeck (s.2.) 31, 25-195.

Biodiversität, Futterqualität, Grazing, Fisch-Fraßdruck: Zooplankton-Indizes im Vergleich

Rainer Deneke¹, Gerhard Maier², Ute Mischke³

¹ Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Seestraße 45 15526 Bad Saarow info@zooplankton.eu

² Büro für Gewässerökologie

³ Leibniz-Institut für Gewässerökologie Berlin (IGB)

Indizes sind besonders im Bereich der angewandten Ökologie ein wichtiges Werkzeug, um komplexe Systemeigenschaften, wie Biodiversität, biotische Interaktionen, Nahrungsnetzstrukturen, etc., prägnant zu beschreiben. Dadurch können z.B. saisonale und langfristige Entwicklungen, unterschiedliche Habitattypen und Störungseinflüsse charakterisiert werden. Die Auswahl geeigneter Indizes ist aber oft problematisch, da entweder viele redundante Varianten existieren, eine Kalibrierung nicht ausreichend vorgenommen wurde oder schlicht bisher keine sinnvollen Ansätze für wichtige Teilprozesse vorliegen. In diesem Beitrag versuchen wir Lösungen für das Zooplankton aufzuzeigen. Dazu verwenden wir als Testdatensatz die Zooplankton-Datenbank der LAWA, die Zooplankton-Daten von sehr unterschiedlichen Gewässertypen enthält. Für verschiedene Größenindizes untersuchen wir ihre Redundanz und Einsatzmöglichkeit bei unterschiedlichen Fragestellungen. Die Verwendung von Größenindizes als Interpretationshilfe ist dadurch begrenzt, dass nur selten entsprechende Fischdaten zur Kalibrierung zur Verfügung stehen. Bei der Abbildung der Biodiversität anhand von Indizes liegt das Problem schon in der Vergleichbarkeit der Ausgangsdaten auf Grund unzureichender Qualitätssicherung. Die Qualifikation der Bearbeiter, die Bestimmungstiefe und -Methodik sind oft unterschiedlich und nicht dokumentiert. Der dritte Bereich umfasst die im Rahmen des LAWA Projekt-Moduls „PhytoLoss“ neugeschaffenen Indizes „Futterqualitäts-Index“ (FQI) und „Metazooplankton-Biofiltrations-Index“ (MBI). Die letzten Entwicklungen, Aussagemöglichkeiten und Vorschriften zur Anwendung werden vorgestellt.



Mobilität und Sorption von Phosphor in Seesedimenten nach Austrocknung und Wiedervernässung

Daniela Dieter, Christiane Herzog, Susanne Schiller, Michael Hupfer

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin, Daniela.Dieter@igb-berlin.de

Austrocknung und Wiedervernässung sind Phänomene von intermittierenden Flüssen oder von Standgewässern, die Wasserspiegelschwankungen unterliegen. Solche extremen, oft periodischen Schwankungen können zu einem Wechsel von oxidativem und reduktivem Milieu in den betroffenen Sedimenten führen und dadurch die Mobilität und die Umsetzung von Phosphor als wichtige Trophie-Steuergröße beeinflussen.

Im Rahmen dieser Studie wurde die Änderung der Phosphormobilität und Sorptionseigenschaften von Sedimenten nach Austrocknung untersucht. Unter Laborbedingungen wurden Sedimentkerne des Müggelsees zunächst an der Luft getrocknet und anschließend wieder überstaut. Die Austrocknung führte bereits zu einer Zunahme an reduktiv löslichem Phosphat um 15 %, die aus der Abnahme von alkalisch löslichem Phosphat resultierte. Das in das überstehende Wasser zugegebene Phosphat drang bis zur Grenze der oxidierten Sedimentschicht ein, die bei getrockneten Sedimenten nur etwa halb so tief war wie bei den feuchten (2 cm vs. 4,5 cm). Getrocknete Sedimente sorbierten erst bei einer deutlich höheren Phosphatkonzentration, nahmen dann das Phosphat zunächst rascher auf, erreichten aber vorzeitig eine Sättigung. Im Porenwasser kam es hier kurzzeitig zu einer erhöhten Freisetzung von reduziertem Eisen (bis zu 50 mg L⁻¹) und Sulfat (bis zu 1.400 mg L⁻¹).

Die Ergebnisse zeigen, dass ein einzelnes Austrocknungsereignis bereits nach kurzer Zeit enorme Auswirkungen auf die Funktion des Sediments als Senke und Quelle von Phosphor hat.

Eutrophierungsbedingte Defizite in Tieflandfließgewässern – eine Herausforderung bei der Implementierung der EU-WRRL

Désirée Dietrich¹, Jeanette Völker¹, Dietrich Borchardt¹, Markus Weitere², Gabriele Eckartz-Vreden³, Julia Foerster³

¹ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ Abt. Aquatische Ökosystemanalyse, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, desiree.dietrich@ufz.de, jeanette.voelker@ufz.de, dietrich.borchardt@ufz.de

² Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Abt. Fließgewässerökologie, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, markus.weitere@ufz.de

³ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen, gabriele.Eckartz-Vreden@lanuv.nrw.de, Julia.Foerster@lanuv.nrw.de

Die deutschen Oberflächengewässer erfüllen nur zu 10% den „guten ökologischen Zustand“ gemäß der EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Hauptursache für das schlechte Abschneiden sind hydromorphologische Degradation und Nährstoffeinträge, welche zu Eutrophierung der Gewässer führten. Eutrophierung ist nicht allein durch Nährstoffeinträge zu erklären, handelt es sich vielmehr um das Ergebnis von multikausalen Interaktionen zwischen

externen und internen Faktoren wie Landnutzung, Strömung, Licht und Grazing. Besonders die Bewertung der Trophie eines Fließgewässers ist durch die Fülle der möglichen Stressoren erschwert. Unsicherheiten ergeben sich beispielsweise aus den nachweislich geringen Zusammenhängen zwischen Massenentwicklungen von benthischen Algen, der Nährstoffsituation und dem Bewertungssystem durch Indikatoren, besonders im Tiefland.

Im Rahmen eines Forschungsprojektes (s. Vortrag Eckartz-Vreden & Foerster, LANUV) entwickeln wir in einem ersten Schritt einen konzeptionellen Rahmen, der Ursachen und Wirkungszusammenhänge der Eutrophierung in Tieflandfließgewässern beschreibt. In einem zweiten Schritt überprüfen wir Hypothesen mit Daten, welche im Rahmen der EU WRRL von Umweltbehörden NRW erhoben werden. Hierbei zeigt sich die besondere Stellung der Tieflandfließgewässer im Vergleich zu den Mittelgebirgsfließgewässern. Erste Ergebnisse ergaben nicht-lineare Beziehungen zwischen Nährstoffkonzentrationen und Trophie-Index (Diatomeen) in verschiedensten Fließgewässern. In einem dritten Schritt sollen die Ergebnisse zur Herleitung von ökologisch effektiven Maßnahmen herangezogen werden, welche für die Verbesserung des ökologischen Zustandes von Tiefland-Fließgewässern unerlässlich sind.

The impact of biofilm on the attachment of mobile aquatic insects

Petra Ditsche-Kuru¹, Jan Michels¹, Alexander Kovalev¹, Jochen Koop², Stanislav Gorb¹

¹ Department of Functional Morphology and Biomechanics, Zoological Institute of the University of Kiel, Am Botanischen Garten 1-9, 24098 Kiel, Germany, pditschekuru@zoologie.uni-kiel.de

² Department of Animal Ecology, Federal Institute of Hydrology, 56068 Koblenz, Germany

Solid substrates in aquatic environments are covered by a biofilm. In comparison with the primary substrate, these biofilms are usually softer and possess different surface structure as well as surface chemistry. Thus, the attachment conditions for benthic organisms must change significantly. While for many aquatic sessile animals the effects of the biofilm on their settlement and attachment have been investigated, these remain largely unknown for mobile insect larvae. The aim of the present study was to investigate the impact of the biofilm on attachment of larvae of the mayfly *Epeorus assimilis*.

We performed attachment experiments with live larvae in a flow channel, measured friction forces generated by dissected claws, and estimated the mechanical properties of the biofilm. These experiments were performed on substrates with different surface roughness with and without biofilm.

Our results have demonstrated that on the substrates, where the claws were unable to grasp on, the presence of the biofilm caused considerable increase of attachment forces generated by claws, while on rough substrates attachment force of claws decreased in the presence of biofilm. Consequently, biofilm is of ecological relevance not only as food source, but also as factor influencing attachment ability of the larvae in various stream habitats.



Modelling phytoplankton biovolume as a weighted function of both nitrogen and phosphorus concentrations improves predictions and provides estimates of critical N:P ratios

Andrew M. Dolman, Claudia Wiedner, Ute Mische

Brandenburgische Technische Universität Cottbus (BTU), Lehrstuhl Gewässerschutz, Bad Saarow,
andrew.dolman@tu-cottbus.de, wiedner@tu-cottbus.de, mischke@igb-berlin.de

Regression models that aim to predict phytoplankton biovolume from nutrient concentrations usually find that phosphorus (P) is a better predictor of biovolume than nitrogen (N), and that adding N to a model already containing P does not improve predictive ability by very much. However, the structure of these models implies that biovolume is co-limited by N and P and that the relative influences of N and P are the same for all lakes in a data set. In reality some lakes will be N-limited, some P-limited, and perhaps some co-limited. By reflecting this reality and predicting the biovolumes of lakes as a weighted of predictions from N and P, where these weights are determined by a logistic function of the N:P ratio, we can both improve our biovolume predictions and estimate critical N:P ratios at which typical phytoplankton communities transition from being N-limited to co-limited to P-limited. Here we demonstrate this new approach for a set of 390 German lakes and use it to determine TN and TP target concentrations for different lake types.

How does choice of study area and predictors affect species distribution models of stream macroinvertebrates?

Sami Domisch, Mathias Kuemmerlen, Sonja Jähniig, Peter Haase

Biodiversität und Klima Forschungszentrum BiK-F, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main;
Senckenberg, Fließgewässerökologie und Naturschutzforschung, Clamecystraße 12, 63571 Gelnhausen,
sami.domisch@senckenberg.de, mathias.kuemmerlen@senckenberg.de, sonja.jaehniig@senckenberg.de, peter.haase@senckenberg.de

The application of species distribution models (SDMs) on stream macroinvertebrates is still in the early phase, and model-building techniques vary considerably concerning the study area and predictors used. We tested for effects derived from the use of different study areas and predictors for a fixed set of 224 stream macroinvertebrate species by means of consensus projections as implemented in the BIOMOD/R package. We applied four different modelling designs in which we modified the choice of study area (continuous area vs. stream network) and the choice of predictors (standard set vs. corrected set). Results showed that model performance was not influenced by different designs, whereas false positive predictions were strongly diminished by building models in a stream network with a corrected set of predictors. We recommend that for optimizing species distribution models in stream ecosystems, models should be build on a stream network and with a careful choice of predictors.

Nitrate influences the bioavailability of toxic and mobile metal/metalloid species in surface water

E. Gert Dudel¹, Arndt Weiske¹, Martin Mkandawire¹, Carsten Brackhage¹, Jan Henning Ross¹, Holger Dienemann², Jörg Schaller¹

¹ Technische Universität Dresden, Institut für Allgemeine Ökologie und Umwelt, gert.dudel@tu-dresden.de

² Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Umweltbetriebsgesellschaft (UBG)

The revised regulation (2001, 2009) provides $10 \mu\text{g L}^{-1}$ as the allowable limits for uranium and arsenic in German drinking water. In some federal states, the water systems are burdened by these two elements. Mostly, the contaminations are anthropogenic due to mining and agriculture. Both uranium and arsenic are usually bound onto organo-mineral substances, dead organic matter and organisms, especially those which accumulate and detoxify the chemicals through altering their speciation during metabolism. In ventilated surface water, uranium is transported in form of UO_2^+ and through bound onto dissolved inorganic complexes and DOC. Even in oxygen-rich environment, arsenic can be found in relevant proportions in reduced dissolved and highly toxic form (As^{3+}). This was observed in studies involving phytoplankton, vascular plants and litter (detritus). The availability of nitrate influences the release of arsenic into interstitial water as well as in the pelagic and/or mixing zone. The influence of phosphate on the release and availability of arsenate (As^{5+}) is expected due to the phosphate analogy, but not for arsenite (As^{3+}). We present here examples of those phenomena and of nitrate influence on release and mobility of arsenic and uranium in surface water, based on our own findings and complemented with literature data. Further, we discuss the possible mechanisms of nitrate on the metal- and metalloid-transfer and consequences of nitrate-removal on water quality.

Eutrophierungsbedingte Defizite in Tieflandfließgewässern – Ursachen- und Wirkungszusammenhänge: ein Projekt des Landes Nordrhein-Westfalen

Gabriele Eckartz-Vreden, Julia Foerster

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen, gabriele.eckartz-vreden@lanuv.nrw.de, julia.foerster@lanuv.nrw.de

Eutrophierungsbedingte Defizite sind – neben strukturellen Belastungen oder aufgrund dieser – gemäß den Ergebnissen aus dem Monitoring nach WRRL eine weitere Ursache für die Nichterreichung des guten ökologischen Zustandes / Potentials in nordrhein-westfälischen Fließgewässern, insbesondere in den langsam fließenden Gewässern des Tieflandes.

Bei den erst mit Einführung der EG-Wasserrahmenrichtlinie ökologisch zu bewertenden pflanzlichen Qualitätskomponenten (Makrophyten, benthische Diatomeen und sonstige Aufwuchsalgen = PoD) bestehen noch „Wissenslücken“ in Bezug auf Ursachen und Wirkungszusammenhänge. Diese gilt es zu schließen, besonders im Hinblick auf die Etablierung effektiver und effizienter sowie verursachergerechter Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustands / Potentials.



Projektziele (2010-2012) sind in einem ersten Schritt eine Zusammenstellung des aktuellen Sachstandes zum Thema „Eutrophierung in Tiefland-Fließgewässern“ in Form einer Literaturstudie und eine Überprüfung der „hypothetischen“ Ursachen- und Wirkungszusammenhänge anhand der NRW-Monitoringdaten aus zwei Zyklen (2005-2008, 2009-2011). Ausgehend von diesen Erkenntnissen sollen in einem weiteren Schritt später die Belastungsschwerpunkte und Handlungsoptionen geprüft werden.

Im Vortrag werden der Projektrahmen und die Basis-Ergebnisse aus 2010 und 2011 vorgestellt. In einem zweiten Vortrag zu diesem Projekt werden weitere Ergebnisse thematisiert (s. D. Dietrich et al., UFZ).

Aquatische Neozoen in Fließgewässern des urbanen Raumes der Stadt Braunschweig

Thomas Ols Eggers

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Süd, Rudolf-Steiner-Straße 5, 38120 Braunschweig, thomas-ols.eggerts@nlwkn-bs.niedersachsen.de

Anhand der Datengrundlage verschiedener MZB-Erfassungsprogramme (Monitoring EG-WRRL, Überwachung Regenwasservorfluter u.a.) in Fließgewässern im Gebiet der Stadt Braunschweig wurde das dortige Arteninventar aquatischer Neozoen ermittelt. Über Abgleich mit anderen Gewässerdaten, wie z.B. Begleitfauna, Gewässertyp, Ausbauzustand, Strukturgüte, Saprobie, Degradation oder chemische Parameter wurde untersucht was die Verbreitung und das Vorkommen der Arten beeinflusst.

Belowground in situ redox dynamics and methanogenesis recovery in a degraded fen during dry-wet cycles and flooding

Cristian Estop Aragónés^{1,2}, Klaus-Holger Knorr¹, Christian Blodau^{1,2}

¹Limnological Research Station & Department of Hydrology, University of Bayreuth, Universitätsstraße 30, 95447, kh.knorr@uni-bayreuth.de

²present address: Hydrology Group, Institute of Landscape Ecology, FB 14 Geosciences, University of Münster, cristian.estop@uni-muenster.de, christian.blodau@uni-muenster.de

Climate change induced drying and flooding may alter the redox conditions of organic matter decomposition in peat soils. The seasonal and intermittent changes in pore water solutes (NO_3^- , Fe^{2+} , SO_4^{2-} , H_2S , acetate) and dissolved soil gases (CO_2 , O_2 , CH_4 , H_2) under natural water table fluctuations were compared to the response under a reinforced drying and flooding in fen peats. Oxygen penetration during dryings led to CO_2 and CH_4 degassing and to a regeneration of dissolved electron acceptors (NO_3^- , Fe^{3+} and SO_4^{2-}). Drying intensity controlled the extent of the electron acceptor regeneration. The post-rewetting recovery of soil methane concentrations to levels $\sim 80 \mu\text{mol L}^{-1}$ needed 40-50 days after natural drought. This recovery was prolonged after reinforced drought. A greater regeneration of electron acceptors dur-

ing drying was not related to prolonged methanogenesis suppression after rewetting. Peat compaction, solid phase content of total reduced inorganic sulphur organic and organic matter content controlled oxygen penetration, the regeneration of electron acceptors and the recovery of CH_4 production, respectively. Methane production was maintained despite moderate water table decline of 20 cm in denser peats. Flooding led to accumulation of acetate and H_2 , promoted CH_4 production and strengthened the co-occurrence of iron and sulphate reduction and methanogenesis.

Degradiert aber divers — Biodiversität ist kein Universalindikator

Christian K. Feld

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Aquatische Ökologie, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, christian.feld@uni-due.de

Die Diversität aquatischer Lebensräume und der darin lebenden Organismen wird regelmäßig für die Bewertung dieser Lebensräume herangezogen. Dabei wird davon ausgegangen, dass ein intakter, ökologisch funktionaler Lebensraum gleichzeitig auch von einer hohen Biodiversität gekennzeichnet ist. Die Degradation der Lebensräume führt folglich zur Abnahme der Biodiversität, wobei mit dem Begriff Biodiversität in der Regel die Artenzahl gleichgesetzt wird.

Es gibt berechtigte Kritik, sowohl an der viel zu engen Auffassung von Biodiversität als auch am allgemeinen Paradigma, dass naturnahe Lebensräume grundsätzlich diverser (genauer: artenreicher) sind. Welche Rolle dabei beispielsweise funktionale Aspekte der Biozöosen spielen und wie diese auf Stressoren reagieren, bleibt meist unbeachtet.

Am Beispiel eines Fließgewässerdatensatzes wurden diese Zusammenhänge im EU-Projekt BioFresh (www.freshwaterbiodiversity.eu) näher untersucht. Zunächst wurden einige Kennwerte der strukturellen (= taxonomischen), funktionalen und phylogenetischen Diversität ermittelt, die dann in Bezug zur Landnutzung und Hydromorphologie am Gewässer und im Einzugsgebiet gesetzt wurden. Die Ergebnisse der Analysen belegen, dass die Biodiversität nicht eindeutig, d.h. monoton und abnehmend auf Umweltstressoren reagiert und damit nur sehr eingeschränkt zur Bewertung von Fließgewässern herangezogen werden kann.

DON – Bedeutung für die Algenentwicklung

Dorothea Fiedler, Hans-Peter Grossart, Elke Zwirnmann, Jan Köhler

IGB, Müggelseedamm 301, 12587 Berlin, dorothea.fiedler@igb-berlin.de, hgrossart@igb-berlin.de, zwirnmann@igb-berlin.de, koehler@igb-berlin.de

Nachdem man lange Zeit den gelösten organischen Stickstoff (DON) für refraktär hielt, ist seit einigen Jahren bekannt, dass DON zumindest teilweise durch Phytoplankton genutzt werden kann.

Allerdings ist noch unklar, in welchen Konzentrationen die einzelnen DON-Komponenten in Binnengewässern auftreten und welche Bedeutung sie für die Stickstoffversorgung von



Phytoplankton haben. Vor allem im Sommer, wenn die Konzentration von DON die von gelöstem inorganischem Stickstoff oft übersteigt, könnte DON eine größere Bedeutung als Stickstofflieferant zukommen.

Um einige der offenen Fragen zu beantworten, wurden von vier unterschiedlich stark eutrophierten limnischen Gewässern im Rahmen des Nitrolimit-Projektes die Konzentrationen von Gesamt-DON, Huminstoffen, Biopolymeren, Harnstoff sowie gelösten (DFAA) und gebundenen Aminosäuren (DCAA) im Jahresgang gemessen. Während Biopolymere und Huminstoffe den Hauptanteil von DON stellten, sind vor allem die niedermolekularen Verbindungen interessant, da sie mit größerer Wahrscheinlichkeit durch Phytoplankton genutzt werden können. Um die Verfügbarkeit der einzelnen Substanzen zu ermitteln, erfolgten verschiedene Untersuchungen zur Nutzung von DON durch Phytoplankton. Für Zugabeexperimente mit einzelnen ¹⁵N-markierten DON-Komponenten wurden natürliche Phytoplanktongemeinschaften aus dem Müggelsee, Berlin, verwendet. Es wurden sowohl Aufnahme- als auch Wachstumsraten von Cyanobakterien, Grünalgen und Diatomeen in Abhängigkeit von der jeweiligen DON-Komponente untersucht.

Gewässer-Erlebnis-Parcours

Eva-Maria Finsterbusch, Christoph Linnenweber

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Kaiser- Friedrich- Straße 7, 55116 Mainz; Eva-Maria.Finsterbusch@luwg.rlp.de; Christoph.Linnenweber@luwg.rlp.de;

Warum Gewässerschutz? Zehn interaktive Erlebnis-Stationen vermitteln spielerisch Antworten. Neben den naturwissenschaftlichen Aspekten werden auch kulturelle, ethische und politische Hintergründe spannend inszeniert.

Trennung von Ufer und Sicherung – Naturufer in Doppeltrapezprofilen mittels versteckter Sicherungslinie ermöglichen

Thomas Fleischhacker, Klaus Kern

River Consult, Am Rennbuckel 17, 76185 Karlsruhe, info@river-consult.de

In ausgebauten Flüssen sind die Ufer in der Regel zu hundert Prozent mit Pflasterung oder Steinwurf gesichert. Der semi-aquatische Bereich als Schnittstelle zwischen Wasser und Umland geht dadurch weitestgehend verloren. Eine Revitalisierung der Lebensräume sollte neben der dauerhaft benetzten Sohle auch immer den Uferbereich umfassen, den an naturnahen Ufern nimmt ein Fließgewässer Material zum Weitertransport auf (Erosion), oder lagert welches von oberhalb ab (Akkumulation). Für die Eigendynamik des Gewässers, und damit der Um- und Neubildung flusstypischer Strukturen, ist also das Ufer von hoher Bedeutung.

Eine Revitalisierung der Ufer von Doppeltrapezprofilen ist in dieser Hinsicht besonders schwierig. Das beiderseits von Hochwasserdeichen und Wiesenvorländern eingefasste Mittelwasserbett bietet zwar einen gewissen Spielraum für Uferaufwertungen, jedoch ist

in jedem Falle die Sicherheit der nahe am Fluss liegenden Deiche zu gewährleisten. Eine Möglichkeit, ohne Deichrückverlegung den vorhandenen Spielraum zu nutzen, bietet die Trennung der Sicherungsmaßnahmen vom Ufer: Die Steinschüttung wird vor dem Deich versteckt und bildet dort eine Sicherungslinie als Deichschutz, die nur bei Bedarf ihre Wirkung entfaltet. Das von den Steinen befreite Ufer kann sich selbst entwickeln und im Zuge eigendynamischer Prozesse ständig die Form oder die Substratauflage wechseln. Damit steht der semi-aquatische Bereich als Lebensraum und Schnittstelle zwischen Wasser und Umland wieder zur Verfügung.

Im Vortrag wird gezeigt, welche Bedingungen für diese Maßnahmenausführung günstig sind, wie die Bauweise der Sicherungslinie im Prinzip funktioniert und welche Wirkungen dies auf das Ufer eines Doppeltrapezprofils hat.

Schiffswellen verändern die Artenzusammensetzung des Makrozoobenthos und fördern Neozoen

Friederike Gabel^{1,2}, Mario Brauns³, Martin Pusch¹, Xavier-F. Garcia¹

¹ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin, Müggelseedamm 301, 12587 Berlin, gabel@igb-berlin.de

² Institut für Landschaftsökologie, Universität Münster, Robert-Koch-Straße 28, 48154 Münster

³ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg

Schiffswellen beeinflussen aquatische Ökosysteme durch die Veränderung der litoralen Strömungsverhältnisse. Die langfristigen Auswirkungen von Schiffswellen auf die Artenzusammensetzung des litoralen Makrozoobenthos sind bisher jedoch kaum untersucht worden. In dieser Studie untersuchten wir die Makrozoobenthosgemeinschaft der Havel entlang eines Gradienten der Schiffswellenexposition. Von April bis September wurde dazu monatlich das Makrozoobenthos habitatspezifisch beprobt. Die Artenzusammensetzung an hochexponierten Probestellen unterschied sich signifikant von Probestellen mit mittlerer und ohne Wellenexposition. Der Artenreichtum nahm mit zunehmender Wellenexposition ab und 7 von 15 taxonomischen Gruppen, insbesondere Insekten, gingen in ihrer Abundanz zurück. Die Abundanz der Crustacea hingegen nahm mit zunehmender Wellenexposition zu. Insgesamt nahm die Abundanz eingewanderter Arten mit steigender Wellenexposition zu. Diese Studie zeigt, dass Schiffswellen viele Arten des Makrozoobenthos stark beeinflussen. Deshalb sollte das Ufermanagement Schiffswellen als starken anthropogenen Störungsfaktor betrachten, insbesondere im Hinblick auf das Management von Neozoen.



Chironomids of a city channel – Urban diversity or nuisance

Piotr Gadawski¹, H. Wolfgang Riss², Elisabeth I. Meyer²

¹ University of Lodz, Institute of Biology and Environmental Protection, Banacha st. 12/16, Lodz 90-237, Poland, gadawskip@gmail.com

² University of Münster, Institute of Evolution and Biodiversity, Hüfferstraße 1, 48149 Münster, Germany, riss@uni-muenster.de, meyere@uni-muenster.de

The study focuses the chironomid diversity of an urban channel (River Aa, the City of Münster, north-west Germany), initially intended as a proxy of habitat structure. Three ecological key points marked the study: the channel is the discharge effluent of an eutrophic lake, it includes lotic and lentic sections, runoff variability is high (0.02 to 4 m³s⁻²). Chironomid pupal exuviae were sampled from the surface drift. Simultaneously, variable abiotic parameters (runoff, suspended contents, weather) were recorded. Samples were taken from September 2011 to April 2012. Diversity (> 70 spp.) identified to date, was significantly greater than in near-natural streams of the region. Data analyses revealed that the most significant drivers of species diversity and abundance were the distance from the lake (60 %) and flow breadth variability (17 %). In addition, the increase of diversity conformed significantly with the change in quality of suspensions along the channel course. Considering the great complexity of ecological interrelations found on a limited physical scale, the potential of chironomids as sentinel organisms shall be discussed critically. Ongoing analyses focus on the specification of fPOM, small structures, and microhydraulics for the development of chironomid communities.

Fördert funktionelle Diversität die Stabilität auf der Ebene von Lebensgemeinschaften?

Ursula Gaedke¹, Marcia Rocha², Toni Klauschies¹, Barbara Bauer¹, Matthijs Vos¹, David Vasseur³

¹ Universität Potsdam, Ökologie/Ökosystemmodellierung, Institut für Biochemie und Biologie, 14469 Potsdam; gaedke@uni-potsdam.de

² Climate Analytics, Potsdam

³ Depart. Ecology and Evolutionary Biology, New Haven, CT 06520, USA

Eine hohe funktionelle Diversität senkt die zeitliche Variabilität von Eigenschaften einer Lebensgemeinschaft (z.B. Biomasse, Produktion), wenn funktionell unterschiedliche Arten weitgehend unabhängige oder gegenläufige Dynamiken aufweisen und demzufolge nicht oder negativ miteinander korreliert sind. Wir haben die Beziehungen zwischen der funktionellen Ähnlichkeit und der Ähnlichkeit der zeitlichen Dynamik für 36 Morphotypen des Phytoplanktons unter Verwendung von hochfrequenten Langzeitmessungen aus dem Bodensee und Abschätzungen der funktionellen Eigenschaften der einzelnen Morphotypen untersucht. Dies ergab, dass Paare von funktionell ähnlichen Morphotypen im Mittel stärker synchronisierte Dynamiken aufweisen als Paare funktionell unähnlicher Morphotypen. Demnach reduziert eine hohe funktionelle Diversität die zeitliche Variabilität der Ge-

samtbio­masse des Phytoplanktons und ein Verlust an funktioneller Diversität bedeutet eine Verringerung der Stabilität von Ökosystemfunktionen. Im Sommer der Einfluss der funktionellen Eigenschaften auf die zeitliche Dynamik stärker ausgeprägt als im Winter, wenn alle Morphotypen weitgehend unabhängig von ihren funktionellen Eigenschaften in ähnlicher Weise durch geringe Lichteinstrahlung und tiefe Durchmischung beeinflusst werden. Die Korrelation innerhalb einzelner Morphotyp-Paare war zeitlich sehr variabel. Häufig waren gewisse Paare von Morphotypen zu bestimmten Phasen positiv und in anderen Phasen oder Jahren nicht oder negativ miteinander korreliert. Dadurch wird das Vorhandensein von funktionellen Gruppen mit kohärenter saisonaler Dynamik in Frage gestellt.

Ausbreitungspotential von Wasserinsekten – ein vergleichender populationsgenetischer Ansatz

Jutta Geismar, Steffen Pauls, Peter Haase, Carsten Nowak

Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, Abteilung Fließgewässerökologie und Naturschutzforschung, Clamecystraße 12, 63571 Gelnhausen, jutta.geismar@senckenberg.de steffen.pauls@senckenberg.de peter.haase@senckenberg.de carsten.nowak@senckenberg.de

Habitate von Wasserinsektenlarven sind in Gewässern unregelmäßig verteilt. Bisherige Untersuchungen zeigen, dass es durch Klimawandel und andere anthropogene Einflüsse zu einer Verschiebung der potentiellen Habitate in Gewässern und damit auch zu einer stärkeren Fragmentierung kommt, die eine Vergrößerung der Distanzen zwischen den potentiellen Habitaten zu Folge haben kann. Welche Distanzen diese Wasserinsekten in ihrem Larvenstadium innerhalb eines Gewässers und in ihrem kurzlebigeren Adultstadium auch zwischen verschiedenen Abflusssystemen für die Ausbreitung überwinden können, ist bisher kaum untersucht. Um dieser Fragestellung nachzugehen, wählten wir zwei Modellarten (*Drusus discolor*, *Brachyptera braueri*), die in unterschiedlichen Habitaten (Oberlauf, Unterlauf) vorkommen, um die Populationsstruktur und den rezenten Genfluss auf sehr feinskaligem Maßstab zu untersuchen. Dazu nutzten wir neu entwickelte hochauflösende Mikrosatelliten Marker, um über die genetische Strukturierung die vorwiegende Art der Ausbreitung abzuleiten. Unter Einbeziehung der geographischen Oberflächenstrukturen und der Verteilung potentieller Habitate werden wir mögliche Hindernisse für die Ausbreitung näher untersuchen. In dem Beitrag stellen wir artspezifische Ausbreitungsmuster der beiden Arten vor.

Wasserwirtschaft und Naturschutz – ist ein Schlußfolgerung möglich?

Georg Gellert

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Postfach 101052, 45610 Recklinghausen, georg.gellert@lanuv.nrw.de

Bei der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) begegnen sich die Wasserwirtschaft und der Naturschutz und erzeugen in den Überschneidungsbereichen gelegentlich Disharmonien.



Nachfolgend einige Ursachen:

Unterschiedliche Leitbilder: die WRRL definiert klar, was ein „guter ökologischer Zustand“ ist; die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-R) spricht vom „günstigen Erhaltungszustand natürlicher Lebensräume“.

Das Maßnahmenkonzept nach FFH-R ist ein konkret flächenbezogener Plan. Beim Umsetzungsfahrplan zur Erreichung der ökologischen Ziele nach WRRL in Nordrhein-Westfalen (NRW) handelt es sich um ein eher linienhaftes abstraktes Programm mit Maßnahmenvorschlägen.

FFH-R vor WRRL: in Thüringen wird darauf hingewiesen, dass Maßnahmen nach WRRL in Fließgewässern, die als FFH-Gebiete gemeldet sind, nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung von FFH-Lebensräumen und FFH-Arten führen dürfen.

In NRW verfügt der Naturschutz mit flächendeckenden Biologischen Stationen über viel Wissen. In der Wasserwirtschaftsverwaltung fehlen häufig entsprechende Erkenntnisse, die für die Erarbeitung sektorübergreifender Planungen und Maßnahmen am Gewässer hilfreich wären.

Es ist Zeit, dass die Wissenschaft sich dieses Themas annimmt und Lösungen erarbeitet. Für die Planungs- und Entscheidungsprozesse muss ein Weg aufgezeigt werden, wie Synergieeffekte bei der Umsetzung beider Europäischer Richtlinien in den Begegnungsräumen im Sinne der Gewässer besser zur Geltung kommen.

Ökotoxikologische Untersuchungen an Quellorganismen

Arne Georg, Peter Martin

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Zoologisches Institut, Abt. Limnologie, Am Botanischen Garten 1–9, 24118 Kiel, arne.georg@web.de

Zur Bestimmung der Toxizität einzelner Substanzen im Süßwasser werden meist Standardorganismen verwendet, welche fast ausschließlich in Oberflächengewässern leben (z.B. *Daphnia magna* oder *Oncorhynchus mykiss*). Die Vermutung liegt nahe, dass an konstante Lebensbedingungen angepasste Organismen sensitiver auf Schadstoffeinträge reagieren als weit verbreitete Arten, die oftmals wechselnden Umweltbedingungen, wie z.B. hohen Temperaturamplituden, ausgesetzt sind. Anpassungen an konstante und weitgehend von punktuell Schadstoffeintrag geschützte Habitate sind insbesondere im Grundwasser anzutreffen. Durch globale Veränderungen und verstärkte Nutzung unterliegt es einer erhöhten Gefahr durch Schadstoffe verunreinigt zu werden. Da Untersuchungen mit Grundwasserorganismen auf Grund ihrer Lebensbedingungen nur schwierig zu realisieren sind, wurde in dieser Arbeit vorwiegend mit Lebewesen aus Quellen gearbeitet. Hierbei wurde eine erhöhte Sensitivität bei an Grundwasser angepassten Organismen als bei Oberflächenformen erwartet.

In ersten Versuchen wurde beispielsweise gezeigt, dass der Schadstoff Nonylphenol einen geringeren LC₅₀-Wert für den Grundwasseramphipoden *Niphargus aquilex*, der regelmäßig auch in Quellen vorkommt, aufweist als für eine Oberflächenart, *Gammarus pulex*.

Im Vortrag werden experimentelle Ergebnisse zur akut toxischen Wirkung anthropogener und natürlicher Schadstoffe auf Quellorganismen und weiter verbreiteten Organismen innerhalb verschiedener Taxa (u.A. Mollusca und Crustacea) vorgestellt und Sensitivitätsunterschiede aufgezeigt.

System-übergreifende trophische Effekte – Was haben invasive Amphipoden mit terrestrischen Spinnen zu tun?

René Gergs, Meike Koester, Robert Simon Schulz, Ralf Schulz,

Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Forststraße 7, 76829 Landau,
gergs@uni-landau.de, koester@uni-landau.de, schu7301@uni-landau.de, r.schulz@uni-landau.de

Die Emergenz von merolimnischen Insekten ist eine quantitativ bedeutende Ressource für das ufernahe terrestrische Nahrungsnetz. Insbesondere räuberische Uferarthropoden, wie Spinnen oder Laufkäfer, profitieren von dieser Ressource. Frühere Studien zeigten, dass diese Beutegruppe bis zu 100% der Nahrung terrestrischer Räuber darstellen kann. Allerdings wurden die meisten Studien in ungestörten Systemen ohne große anthropogene Einflüsse durchgeführt. In vielen Gewässern Mitteleuropas hatte die Einwanderung des invasiven Amphipoden *Dikerogammarus villosus* starke Folgen für die heimische Fauna. So können im Gewässer selber auch Larvenstadien merolimnischer Insekten durch die invasive Art einem starken Prädationsdruck unterliegen. In dieser Studie untersuchen wir die Hypothese, dass *D. villosus* die aquatische Emergenz durch Prädation verringert und somit Auswirkungen auf die Nahrungsverfügbarkeit für terrestrische Uferarthropoden und deren Nahrungsstrategie hat. Anhand Stabiler Isotopenanalyse wurde die Nahrungsstrategie zweier Gruppen räuberischer Uferarthropoden, netzbauender Spinnen (*Tetragnatha* spp.) und bodenbewohnender Wolfspinnen (*Pirata piraticus*), analysiert. Die Biomasse schlüpfender Mücken sank signifikant mit der Dichte invasiver Amphipoden, nicht aber die Gesamtemergenz. Der Anteil aquatischer Ressourcen an der Nahrungsstrategie der netzbauenden Spinnen war abhängig von der Emergenz merolimnischer Insekten und damit von der Dichte von *D. villosus*, nicht aber die der Wolfspinnen. Unserem Wissen nach ist dies die erste Studie die zeigt, dass die Einwanderung von *D. villosus* auch system-übergreifende trophische Effekte haben kann.

Der Einfluss der Degradation im regionalen Einzugsgebiet auf die Nischenmodellierung benthischer Wirbelloser

Maria Gies, Martin Sondermann, Daniel Hering, Christian K. Feld

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Abt. Aquatische Ökologie, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, maria.gies@uni-due.de

Die aktuelle Verbreitung von Makroinvertebraten spielt bei der Planung von Fließgewässerrenaturierungen eine wichtige und oft vernachlässigte Rolle. Artsspezifische Verbreitungs-



modelle, so genannte „species distribution models“, bieten ein Werkzeug zur Abschätzung des Vorkommens von einzelnen Arten auf Basis ihrer Habitatpräferenzen und weiterer Lebensraumsansprüche. Dabei stellt sich die Frage, inwieweit die unterschiedlich starke Degradation von Einzugsgebieten die Modellierbarkeit der Arten und die Übertragbarkeit der Verbreitungsmodelle auf andere Einzugsgebiete beeinflusst. Mithilfe von Regressionsmethoden wurden die Habitatpräferenzen ausgewählter Makroinvertebraten in zwei benachbarten, strukturell unterschiedlich stark überformten Teileinzugsgebieten der Ruhr (Nordrhein-Westfalen) verglichen. Als Eingangsparameter dienten die Einzelparame-ter der Gewässerstrukturgütekartierung NRW sowie die Landnutzung in Gewässernähe. Dabei wurde die Annahme überprüft, dass in einem hydromorphologisch degradierten, urbanen Einzugsgebiet, hier dem größten Ruhrzufluss Lenne, eine stärker verinselte Verbreitung benthischer Wirbelloser zu erwarten ist als im eher ruralen, durch Landwirtschaft gepräg-ten Einzugsgebiet der oberen Ruhr. Zudem wurde die Hypothese überprüft, dass sich die unterschiedlichen Degradationsgradienten in den Umweltvariablen der Regressionsmodelle widerspiegeln. Auch wenn diese Hypothesen nicht eindeutig verifiziert werden konnten, zeigte sich doch ein deutlicher Unterschied in der Modellierbarkeit der Arten in beiden Teileinzugsgebieten. Die Gründe hierfür sind komplex und werden im Vortrag diskutiert.

Microbes in and on Organisms: Gain or Pain?

Hans-Peter Grossart

Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), 16775 Stechlin, Alte Fischerhütte 2, hgrossart@igb-berlin.de

Bacteria and higher organisms are often viewed as separate functional groups in the pelagic food webs indirectly linked via nutrient cycling and trophic cascades. Yet, organisms are always densely colonized by microbes, i.e. diverse bacteria and fungi, which largely contribute to microbial diversity and processes in the water column. Traditional aquatic microbial ecology, however, emphasizes free-living bacteria, hence neglecting a major part of microbial biodiversity. Recently, metagenomics are increasingly used to address bacterial diversity in aquatic systems. These approaches often avoid contamination with eukaryotic DNA by excluding larger organisms prior DNA extraction, thus unwittingly also excluding the eukaryote associated microbes. Apart from severely underestimating microbial diversity, these methodological limitations also exclude functional groups that show high host specificity. Often the transition from symbiosis to parasitism is flexible and symbionts can suddenly become parasites under changing environmental conditions. This talk aims to give an overview on the variety of possible interactions between heterotrophic microorganisms and other organisms and to evaluate their consequences for bacterial diversity, evolution, food web dynamics, and biogeochemical cycling in aquatic systems.

Phosphorus release from sediments of a lake river system (Untere Havel, Berlin) – seasonal course and potential nitrate influence

Björn Grüneberg¹, Tallent Dadi¹, Claudia Lindim²

¹ Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Fakultät Umweltwissenschaften, Lehrstuhl Gewässerschutz, 15526 Bad Saarow, Seestraße 45; bjoern.grueneberg@tu-cottbus.de

² Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz (BfG), Referat U2 (Ökologische Wirkungszusammenhänge), Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz; lindim@bafg.de

To test if nitrate is able to suppress phosphorus (P) release at different redox conditions and seasons, sediment and pore water was sampled repeatedly between April 2011 and July 2012 at 5-7 m water depth from two locations at lake-river system Untere Havel (Berlin), and P release rate was determined as diffusive flux, by column experiments and by benthic chambers. Diffusive P flux showed a distinct seasonal trend from low rates (0.47 mg m⁻² d⁻¹) in April to maximum rates (4-7 mg m⁻² d⁻¹) in September and October. The upper sediment layer lost its ability to act as diffusive barrier for P within early summer as indicated by decreasing O₂ penetration depth from 3 to <1 mm between April and May, and decreasing nitrate concentration in surface sediment, e.g. from 285 µg l⁻¹ in May to 40 µg l⁻¹ in August in 3 mm depth. Column experiments with undisturbed cores proved that P release is significantly suppressed under both oxic and anoxic conditions by increasing the NO₃-N concentration by 0.5 – 1.0 mg l⁻¹. Thus, P flux from the Fe rich (45-60 mg g⁻¹) sediment would respond distinctly to manipulations of nitrate concentration.

Grundwasserhabitate in der Landschaft – ein datengestützter Klassifizierungsansatz

Simon Gutjahr, Sven Berkhoff, Hahn Hans Jürgen

Universität Koblenz-Landau, Campus Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Grundwasserökologie, Fortstraße 7, 76829 Landau, gutjahr@uni-landau.de, berkhoff@uni-landau.de, hjhahn@uni-landau.de

Für ein nachhaltiges Grundwassermanagement und den Grundwasserschutz ist ein auf faunistische Referenzzustände basiertes Bewertungssystem nötig.

Im Gegensatz zu Oberflächengewässern gibt es für Grundwasserhabitate und deren Meta-zoengemeinschaften bislang noch kein einheitliches Klassifikationssystem. Die bisher veröffentlichten Klassifikationsvorschläge waren nicht mit Felddaten verknüpft oder bezogen sich auf faunistische Gemeinschaften von Oberflächengewässern.

Um eine mit Felddaten überprüfte Klassifizierung von Grundwasserhabitaten vorzunehmen, wurden Faunadaten aus 30 Messstellen (13-15 Beprobungen) in Rheinland-Pfalz untersucht. Hauptaugenmerk der Auswertung waren die Stabilität der Lebensgemeinschaften, Stärke des Oberflächenwassereinflusses und die Verteilung stygobionter Arten im Grundwasser.

Ein Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit drei ausgewählten Studien der letzten Jahre zeigt, dass die theoretischen Klassifikationsschemata sich ergänzen und gut zusammen-



fügen lassen. Auf standörtlicher Ebene werden aufgrund der Untersuchungsergebnisse fünf Typen von Grundwasserhabitaten vorgeschlagen.

Die Kopplung von Kohlenstoffumsatz, mikrobieller Gemeinschaftsstruktur und abiotischen Umweltfaktoren wie Licht am Beispiel von vier mitteldeutschen Gebirgsbächen

Susanne Halbedel

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Seenforschung, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, susanne.halbedel@ufz.de

Bei Untersuchungen zur terrestrisch-aquatischen Kopplung werden Bäche oft als reine Transportbahnen für organische Materialien verstanden, wobei ihrer Leistungsfähigkeit im Stoffumsatz unberücksichtigt bleibt. Genauer betrachtet sind Bäche aber auch an der Produktion und Retention organischer Materialien beteiligt. Als Motor der metabolischen Umsätze im Bachökosystem kann eine Vielzahl unterschiedlicher, miteinander gekoppelter Faktoren in Frage kommen.

In einer vergleichenden Studie wurden über ein Jahr bewaldete und waldfreie Abschnitte von 4 Bächen mit unterschiedlichen Nährstoffgehalten untersucht. Im Zentrum der Untersuchungen stand die Kopplung von Bachmetabolismus mit saisonal variablen abiotischen Umweltfaktoren wie Licht, Gemeinschaftsstrukturen planktischer und benthischer Mikroorganismen, und der Variabilität von gelöstem organischem Material (DOM).

Die Ergebnisse zeigen, dass Sonnenlicht ein nicht zu vernachlässigender Faktor ist, der über die Primärproduktion hinaus auch die Gemeinschaftsstruktur der phototrophen Organismen und damit den Kohlenstoffumsatz und den Umsatz von DOM beeinflussen kann. Es wird analysiert, in wie weit die gefundenen Mechanismen auch eine Bedeutung für die Nährstoffretention durch Mikroorganismen haben.

Bewertung von Flussmorphologie und Sedimenttransport in Bezug auf die Qualität und Nachhaltigkeit von Kieslaichplätzen

C. Hauer¹, G. Unfer², H. Habersack¹

¹Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau, Department Wasser, Atmosphäre und Umwelt, Universität für Bodenkultur Wien, Muthgasse 107, 1190 Wien, Österreich

²Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Department Wasser, Atmosphäre und Umwelt, Universität für Bodenkultur Wien, Max Emanuelstraße, 1180 Wien, Österreich

Die Bedeutung des Feststoffhaushalts und der Sedimentdurchgängigkeit ist vielseitig. Aus flussmorphologischer Sicht sind der Transport, die Umlagerung und Sedimentation sowie Remobilisierung von Feststoffen im Flussschlauch und der Austausch (Ein- und Austrag)

mit den Vorländern natürliche Phänomene eines sich im dynamischen Gleichgewicht befindenden Fließgewässers. Anthropogene Eingriffe in den Feststoffhaushalt, wie z.B. eine Einschränkung des Sedimenttransports durch Wasserkraftwerke (Verringerung bis Unterbindung des Sedimentkontinuums) führen zu einer zunehmenden Beeinflussung des Flusssystems. Eine Unterbrechung des Längskontinuums durch Wehranlagen von Laufkraftwerken zieht langfristig negative Auswirkungen wie z.B. Sohleintiefungen flussab der Wehre mit sich. Im Zuge eines mehrjährigen Monitorings an der Gr. Mühl / O.Ö. und der Ybbs / N.Ö. wurden die hydromorphologischen Eigenschaften von Bachforellen- und Äschenlaichplätzen unter verschiedenen Gesichtspunkten der anthropogenen Beeinflussung erhoben. Unter Zuhilfenahme unterschiedlicher Messtechniken (digitale Geländeaufnahme, kontinuierliche Aufzeichnung der Wassertemperatur, Videoaufnahmen des Laichvorganges) und Computersimulationen von Strömung und Sedimenttransport, konnten teilweise neue Erkenntnisse über den Laichvorgang bzw. die Bedeutung von lokaler Flussmorphologie und Sedimentaufbau in Abhängigkeit der Geologie gewonnen werden. Speziell in Hinblick auf die Zielerfüllung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie ist ein nachhaltiges Management der Laichplätze (eigendynamische Entwicklung) von besonderer Bedeutung, wobei anthropogene Eingriffe wie z.B. Wehranlagen gesondert zu betrachten sind, da sie je nach Ausführung nutzbare Reproduktionsflächen für Kieslaicher (z.B. Bachforelle) ausbilden können.

Effects of ecosystem restoration on nitrogen cycling and nitrous oxide emission

Thomas Hein^{1,2}, E. Bondar-Kunze^{1,2}, N. Welti^{1,2}, S. Preiner^{1,2}, M. Tritthart³, G. Weigelhofer^{1,2}, G. Pinay⁴

¹ Institute of Hydrobiology and Aquatic System Management, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Max - Emanuelstraße 17 1180 Vienna, Austria, thomas.hein@boku.ac.at

² WasserCluster Lunz, Inter-university Center for Aquatic Ecosystem Research, Dr. Carl Kupelwieser Promenade 5 3293 Lunz am See, Austria

³ Institute of Water Management, Hydrology and Hydraulic Engineering, University of Natural Resources and Life Sciences, Muthgasse 18, 1190 Vienna, Austria

⁴ ECOBIO-OSUR-CNRS, Avenue du General Leclerc, Rennes Cedex, France

Floodplains are essential components within river systems controlling nutrient cycling by promoting transformation processes and thus, act as biogeochemical hot spots. The capacity of these transformation processes is closely linked to the hydrological exchange conditions, the connectivity with the main channel. The deterioration of river systems and their landscapes due to regulation and land use change has prompted restoration measures aiming to improve the ecological conditions of river systems. One of the aims is to improve the connectivity between these landscape elements and by that also enhance the spatial overall heterogeneity within the riverine landscape. An important aspect in that context is to what extent these measures affect the nutrient cycling and greenhouse gas emission in floodplain river stretches. In general, at the landscape scale the mode of carbon and nutrient delivery, increasing residence time and contact area as well as extreme hydrological events control these processes.



The presented paper analyses the link between hydromorphology and biogeochemistry in a large river, the Danube River downstream Vienna. We demonstrate that principles of hydromorphological dynamics control key ecosystem functions such as greenhouse gas emissions and explore potential implications for the management of large rivers.

Einfluss des Salzgehalts auf Wachstum und Tagesration der Schwarzmundgrundel *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)

Mattias Hempel, Ralf Thiel

Universität Hamburg, Biozentrum Grindel und Zoologisches Museum, Abteilung Ichthyologie
Martin-Luther-King-Platz 3, 20146 Hamburg, mattias.hempel@uni-hamburg.de, ralf.thiel@uni-hamburg.de

Die invasive Fischart *Neogobius melanostomus* hat in neu kolonisierten Lebensräumen sowohl im Süßwasser als auch im Brackwasser schnell hohe Dichten erreicht. Zwar wird sie bisher als Generalist in Bezug auf den Salzgehalt angesehen, tatsächlich ist der Einfluss verschiedener Salinitäten auf das Wachstum und die Tagesration der Schwarzmundgrundel bisher nicht detailliert in Form von experimentellen Ansätzen untersucht worden.

Um diese Wissenslücken zu schließen, wurden im Rahmen eines Aquarienexperiments, Wachstum und Tagesration von *N. melanostomus* über 12 Wochen bei vier verschiedenen Salzgehalten (0, 7,5, 15 und 30) untersucht. Je Salzgehalt wurden 10 juvenile Exemplare der Art in separaten Kompartimenten gehalten, die sich auf zwei identische Aquarien mit je fünf Individuen verteilten. Jede Schwarzmundgrundel wurde 6 Tage pro Woche mit Mysidacea in einer Menge entsprechend 25 % des jeweiligen Körpergewichts gefüttert. Einmal wöchentlich wurde durch Rückwägung der nicht konsumierten Nahrungsreste die aufgenommene Tagesration ermittelt sowie Körpergewicht und Totallänge der Tiere bestimmt.

Die bei einem Salzgehalt von 30 gehaltenen Schwarzmundgrundeln zeigten, im Versuchszeitraum, einen gegenüber den bei geringeren Salinitäten gehaltenen Individuen deutlich kleineren Zuwachs von 100,56 % gegenüber 191,92 bis 224,52 %. Die prozentuale Tagesration der Fische lag bei durchschnittlich 18,84 % des Körpergewichts und war im Bereich von 2 bis 14 Gramm Körpergewicht linear von diesem abhängig. Sie unterschied sich nicht signifikant zwischen den untersuchten Salzgehalten, was unter Berücksichtigung des geringeren Wachstums auf einen erhöhten Stoffwechselenergiebedarf von *N. melanostomus* bei hohen Salzgehalten hinweist.

Aktion Blau Plus – Gewässerentwicklung im 21. Jahrhundert

Mäggi Hieber Ruiz¹, Andreas Christ²

¹ Institut für Umweltwissenschaften, Universität Koblenz-Landau, 76829 Landau, hieber@uni-landau.de);

² Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, 55116 Mainz, Andreas.Christ@mulewf.rlp.de

Gewässer sind wichtige Lebensadern unserer Landschaft. Dennoch wurden sie im letzten Jahrhundert zur besseren Nutzung durch den Menschen begradigt, kanalisiert und mit

Staufstufen verbaut. Eine Verschärfung der Hochwassersituation, verstärkte Tiefenerosion, Verluste an Artenvielfalt und Lebensräumen und eine Absenkung des Grundwasserspiegels stehen beispielhaft für die negativen Folgen. In Rheinland-Pfalz wurde diese Problematik früh erkannt und bereits 1994, sechs Jahre vor dem in Kraft treten der EG-WRRRL, das Landesprogramm „Aktion Blau – Gewässerentwicklung in Rheinland-Pfalz“ gestartet. Knapp 20 Jahre später stellt sich die Frage: Wie erfolgreich waren die bisher durchgeführten Aktion Blau-Maßnahmen? Und wo liegen und lagen die Stolpersteine, wo die Schlüsselemente für eine effektivere Umsetzung? Eine Evaluierung der bisher durchgeführten Maßnahmen gekoppelt mit einer landesweiten Befragung der beteiligten Akteure soll dies beantworten und die Konzeption der erweiterten Aktion Blau Plus unterstützen. Der daraus entstehende Leitfaden wird Trägern und Planern zukünftiger Gewässerentwicklungsmaßnahmen helfen, Synergien und Vorteile der beteiligten Akteure zu erkennen, Konflikte rechtzeitig zu vermeiden, unterschiedliche Bevölkerungs- und Interessengruppen rechtzeitig und aktiv mit einzubeziehen, und die einzelnen Phasen der Planung, Finanzierung, Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit effizient und wirkungsvoll durchzuführen. Die modellhafte Umsetzung der Ergebnisse wird am Beispiel des Flusses „Queich“ in Landau (Pfalz) vorgestellt.

Räumliche Verteilung von *Planktothrix rubescens* im Ammersee

Peter Hingsamer, Frank Peeters, Hilmar Hofmann

Limnologisches Institut der Universität Konstanz, Mainaustraße 252, 78465 Konstanz,
 peter.hingsamer@uni-konstanz.de, frank.peeters@uni-konstanz.de, hilmar.hofmann@uni-konstanz.de

Während der Sommermonate ist *Planktothrix rubescens*, eine an Schwachlicht angepasste, fädige Cyanobakterie, die dominierende Art in der Phytoplanktongemeinschaft des Ammersees/Bayern. Aufgrund ihrer Toxizität ist *P. rubescens* problematisch für die Fischerei, die Trinkwasserversorgung und den Tourismus. Hier untersuchen wir die räumliche Verteilung von *P. rubescens* und stellen diese im Zusammenhang mit Verteilungen anderen Planktons und abiotischer Faktoren (interne Wellenbewegung, Nährstoffkonzentrationen) dar.

In mehreren, seeweiten, Kampagnen wurden Vertikalprofile der *P. rubescens* Konzentrationen mit optischen und akustischen in-situ Sonden gemessen. Diese Daten liefern ein horizontal und vertikal hoch aufgelöstes Bild der Verteilungsmuster von *P. rubescens*. Zur Validierung der korrekten Identifikation von *P. rubescens* wurden die Sondenmessungen durch Zählproben ergänzt. Außerdem wurden detaillierte Messungen von weiteren biotischen und abiotischen Parametern durchgeführt. Basierend auf diesen Daten untersuchen wir, welche Faktoren die Abundanz und räumliche Heterogenität von *P. rubescens* beeinflussen und inwieweit sich die Verteilung *P. rubescens* auf die Verteilung von Algen auswirkt.



Seen als Quelle atmosphärischen Methans: Bedeutung von räumlich und zeitlichen Skalen für die Abschätzung der Emissionen

Hilmar Hofmann

Universität Konstanz, Arbeitsgruppe Umweltphysik, Limnologisches Institut, Mainaustraße 252, 78465 Konstanz, hilmar.hofmann@uni-konstanz.de

Seen sind eine bedeutende Quelle atmosphärischen Methans, aber die seeinternen Frei- und Ausbreitungspfade sind unklar. Das in den Sedimenten von Seen produzierte Methan kann oxidiert oder in die Atmosphäre emittiert werden. In oxischen Wasserkörpern sind die Sedimente der Flachwasserzonen (Litoral) aufgrund der höheren Wasser- (Sediment) Temperaturen im Vergleich zu den Sedimenten des Profundals hochproduktiv. Zusätzlich sind die Sedimente des Litorals regelmäßig durch Oberflächenwellen gestört, die den Porenwasseraustausch befördern oder die Sedimentoberfläche durch Resuspension aufbrechen. Im oligotrophen Bodensee wurden verschiedene Messkampagnen zur Methanfreisetzung und -verteilung von gelöstem Methan zwischen dem Litoral und Pelagial (Freiwasser) durchgeführt. Diese Messungen zeigten die Bedeutung von Oberflächenwellen und der Wassertemperatur für die Dynamik und die Menge an freigesetztem, gelöstem Methan im flachen Litoral. Die gelösten Methankonzentrationen im flachen Litoral waren immer höher als die des Pelagials. Das Litoral stellt deswegen eine bedeutende Quelle für das seeweit gelöste Methan dar. Die seeweiten Verteilungen von gelöstem Methan zeigten große räumlich-zeitliche Heterogenitäten, die mit der Wassertemperatur, der Strömung und Seemorphometrie korreliert sind. Die großen räumlich-zeitlichen Heterogenitäten des gelösten Methans haben einen bedeutenden Einfluss auf die tatsächlichen, seeweiten Emissionen, sind aber in den bisherigen Bilanzen nicht berücksichtigt.

Phänologische Beobachtungen an *Najas marina* ssp. *intermedia* in bayerischen Seen

Markus Hoffmann, Uta Raeder, Arnulf Melzer

Limnologische Station der TU München, Hofmark 1-3, 82393 Iffeldorf, Markus.Hoffmann@tum.de

Najas marina ssp. *intermedia* (*Najas intermedia*) galt in Deutschland lange Zeit als gefährdete Art. In den letzten Jahren konnte die Art jedoch in bayerischen Seen vermehrt beobachtet werden. Betroffen von dieser Verbreitung sind unter anderem der Ammersee, der Chiemsee und der Staffelsee, aber auch in Seen um Ingolstadt und Aschaffenburg wurden *Najas* Populationen gefunden. Da es sich bei *Najas* um eine wärmeliebende Wasserpflanze handelt, ist ihre Ausbreitung bis jetzt durch die jeweils in einem See vorherrschenden Temperaturverhältnisse begrenzt. Es besteht jedoch die Gefahr, dass diese Barriere als Folge des Klimawandels verschwindet. Dadurch könnte eine massive Ausbreitung in Habitats erfolgen, die derzeit noch nicht für die Art geeignete sind bzw. in bereits besiedelten Seen könnten sich extreme Massenvorkommen entwickeln. Ziel der phänologischen Beobachtungen an *Najas intermedia* war es deshalb, die Entwicklung der Art in Abhängigkeit

von der Temperaturentwicklung der Seen zu untersuchen und somit Aufschluss darüber zu bekommen wie schnell *Najas* Populationen auf die Veränderungen in einem See reagieren können. Des Weiteren sollen die Ergebnisse dazu dienen das Management von *Najas intermedia* zu optimieren, indem der optimale Zeitpunkt für Managementmaßnahmen (z.B. Mahd) bestimmt wird.

Berücksichtigung der Heterogenität von Kosten von Agrarumweltmaßnahmen im Modellsystem MONERIS

Andreas Horbat

Humboldt Universität zu Berlin, Unter den Linden 6, 10999 Berlin, Andreas.Horbat@gmx.de

Die EU-WRRL fordert, dass mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerqualität auch hinsichtlich ihrer Kosteneffizienz zu untersuchen sind. Daher ist es wichtig, die möglichst genaue Kostenermittlung von Maßnahmen in die Modellrechnungen mit einfließen zu lassen. Die Grundlage zur Parametrisierung der Kosten von Agrarumweltmaßnahmen bilden innerhalb MONERIS bisher Mittelwerte die einer Veröffentlichung der Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) entnommen worden sind. Die dort für die Kosten wichtige Datengrundlage setzt sich zusammen aus den Entgelten für Landwirte für die Bewirtschaftungsbeschränkungen und den Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen für Wasserschutz auf Landes- und Bundesebene. Die Kostenfunktion wurde innerhalb MONERIS dahingegen erweitert, dass anstatt der durchschnittlichen Kosten die tatsächlich gezahlten Prämien im jeweiligen Bundesland in das Modellsystem eingegliedert wurden. Betrachtet wurden Agrarumweltmaßnahmen mit besonders positiver Wirkung auf die Erosionsanfälligkeit und die Nährstoffbilanz (Umwandlung Ackerland in Grünland, Zwischenfruchtanbau und Untersaat sowie die bodenschonenden und erosionshemmenden Maßnahmen Mulch- und Direktsaat). Die Berechnung erfolgte im Bereich der Betrachtung der Nährstoffzufuhren in die Elbe für die im Einzugsgebiet befindlichen Bundesländer.

Auswirkungen subletaler Salzbelastung auf heimische und invasive Gammariden

Henriette Horn¹, H. Wolfgang Riss¹, Eckhard Coring², Jürgen Bäche², Elisabeth I. Meyer¹

¹ Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Evolution und Biodiversität, Abteilung für Limnologie, Hüfferstraße 1, 48149 Münster, henriette.horn@uni-muenster.de

² EcoRing, Lange Straße 9, 37181 Hardegsen

Gammariden bilden eine wichtige Komponente des Nahrungsnetzes, als Zersetzer ebenso wie als Fischnährtiere. Die industrielle Salzbelastung in vielen Flüssen hat heimische Arten wie *Gammarus pulex* in die weniger belasteten Oberläufe und Zuflüsse zurückgedrängt. Weitere Stressfaktoren sind Verbauung der Flüsse und Konkurrenz durch invasive Arten.

Ein Beispiel für einen erfolgreichen Einwanderer ist *Dikerogammarus villosus*, der sich seit einigen Jahrzehnten in Westeuropa ausbreitet. *D. villosus* toleriert im Gegensatz zu *G. pulex*



anthropogene Überformung von Gewässern und erhöhte Leitfähigkeit. Sein weites Nahrungsspektrum, das zu einem Prädationsdruck auf heimische Gammariden führt, und eine hohe Fekundität stellen weitere Ursachen für die erfolgreiche Ausbreitung dar.

Im Experiment wurde untersucht, wie sich die höhere Toleranz von *D. villosus* im Bereich der subletalen Versalzung auswirkt, in dem auch *G. pulex* vorkommen kann. Über einen Zeitraum von einem Monat wurde die ‚Performance‘ (physische Aktivität) beider Arten nach verschiedenen standardisierten Kriterien (Lokomotion, Pleopodenschlagfrequenz) erfasst.

Erste Auswertungen haben ergeben, dass Mortalität und ‚Performance‘ der Gammariden sich wechselseitig ergänzende Aspekte der Subletalität wiedergeben: Bei der Mortalität wirkt sich der Kaliumgehalt stärker differenzierend zwischen den zwei Arten aus, während bei den ‚Performance‘-Parametern die Salinität eine größere Rolle spielt. Die Befunde sind von Bedeutung für ein Verständnis der sympatrischen Verbreitungsdynamik der beiden Gammaridenarten.

Einfluss des Klimawandels auf die Temperaturentwicklung und das Schichtungsverhalten im Arendsee (Sachsen-Anhalt)

Michael Hupfer¹, Sylvia Jordan¹, Friedemann Gohr², Christof Engelhardt¹, Georgiy Kirillin¹

¹ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, hupfer@igb-berlin.de

² Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft, Otto von Guericke Straße 5

Durch den Klimawandel verändert sich das thermische Regime von Seen mit weit reichenden ökologischen Konsequenzen. Auf der Grundlage von lückenhaften Terminmessungen am Arendsee wurden Tagesmittelwerte der Wassertemperatur (Oberfläche) rückwirkend für die letzten 35 Jahre berechnet. Die Temperaturmodellierung erfolgte [1] mit dem Modell FLake, [2] aus Korrelationsbeziehungen zum Jahresgang der Lufttemperatur sowie [3] durch Übertragung/Umrechnung von Daten eines Referenzgewässers (Stechlinsee). Bei den aktuellen Trendbetrachtungen und für Prognosen wurde das Modell FLake verwendet, weil damit auch die Temperatur des Tiefenwassers modelliert wird und verschiedene Klimatelemente eingehen, so dass Prognosen über den Bereich korrelativer Beziehungen hinaus möglich sind. Bei Verwendung regionaler Klimaprojektionen würde sich ein Temperaturanstieg des Wassers von 0,4 K pro Dekade über den Gesamtzeitraum von 1977 bis 2100 ergeben. Am Ende des Jahrhunderts (2081 bis 2100) würde die Tagesmitteltemperatur (Oberfläche) von 22°C an 55 Tagen/Jahr überschritten, während das zwischen 1977 und 1986 nur an 4,4 Tagen der Fall war. Zwischen 1977 und 2010 nahm die Dauer der Schichtung um etwa 8 Tage/Dekade zu. Für den gesamten Zeitraum bis 2100 verlängert sich die Schichtung um etwa 60 Tage im Jahr. Eiswinter und die Dauer der Winterschichtung nehmen bis Ende des Jahrhunderts sehr stark ab, so dass der See von einem dimiktischen zu einem monomiktischen Mischungstyp wechselt. Die Auswirkungen des veränderten Schichtungsregimes auf den Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt werden diskutiert.

Eine Übersicht über die aquatischen Neophyten in Europa

Andreas Hussner

Institut für Biochemie der Pflanzen, AG Jahns, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf, hussnera@hhu.de

Neophytische Wasserpflanzen haben in einigen europäischen Ländern einen starken negativen Einfluss, sowohl auf die Gewässerökosysteme selbst als auch auf deren menschliche Nutzung.

In diesem Vortrag soll eine Übersicht über die in Europa nachgewiesenen, eingeführten Wasserpflanzen, deren Verbreitung innerhalb Europas und die beobachteten Auswirkungen auf die Gewässer gegeben werden.

Derzeit sind 96 verschiedene Wasserpflanzen aus 30 Familien als Neophyten aus zumindest einem europäischen Land beschrieben. Die meisten eingeführten neophytischen Wasserpflanzen stammen aus Nordamerika, Asien und Südamerika. Die aktuell immer noch in den meisten europäischen Ländern als Neophyt beschriebene Wasserpflanzenart ist *Elodea canadensis* (in 41 Ländern), gefolgt von *Azolla filiculoides* (25), *Vallisneria spiralis* (22) und *Elodea nuttallii* (20). Die höchste Anzahl neophytischer Wasserpflanzen ist aus Frankreich und Italien bekannt (34 Arten), es folgen Deutschland (27), Belgien und Ungarn (je 26) sowie die Niederlande (24).

Obwohl die Zahl der neophytischen Wasserpflanzen relativ klein ist, wurde ein relativ großer Anteil dieser Arten durch die European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPPO, www.eppo.org) als invasiv oder potentiell invasiv für europäische Gewässer eingestuft.

Da der Handel mit Wasserpflanzen als der Haupteinfuhrweg für neophytische Wasserpflanzen nach Europa angesehen wird, erscheinen Handelsverbote für bestimmte Arten als geeignete Mittel, um zukünftig das Risiko der Einfuhr und Verbreitung nicht heimischer Arten zu verringern.

Wie zeigt sich der Klimawandel in den deutschen Talsperren?

Kathrin Jäschke¹, René Sachse², Thomas Petzoldt¹, Annekatriin Wagner¹, Tilo Hegewald³, Ralf Sudbrack³, Thomas Berendonk¹, Lothar Paul¹

¹ TU-Dresden, Institut für Hydrobiologie, 01062 Dresden, Kathrin.Jaeschke@mailbox.tu-dresden.de, kathrin_jaeschke@web.de, Thomas.Petzoldt@tu.dresden.de, annekatriin.wagner@tu-dresden.de, Thomas.Berendonk@tu-dresden.de, Lothar.Paul@tu-dresden.de

² IGB Berlin, Müggelseedamm 301, 12587 Berlin, sachse@igb-berlin.de

³ Landestalsperrenverwaltung Sachsen, Bahnhofstraße 14, 01796 Pirna, Tilo.Hegewald@ltv.sachsen.de, Ralf.Sudbrack@ltv.sachsen.de

Zahlreiche Studien der letzten Jahre zeigen eine mit ansteigenden Lufttemperaturen einhergehende Zunahme der Wassertemperaturen. Gleichzeitig werden Veränderungen bioti-



scher und abiotischer Faktoren in den Gewässerökosystemen festgestellt. Bekannte Muster sind Dominanzwechsel oder zeitliche Verschiebungen in den Entwicklungszyklen von Phytoplankton-, Zooplankton- und Fischpopulationen.

Für Trinkwassertalsperren ergibt sich dadurch die Notwendigkeit, die Bewirtschaftung an die Veränderungen anzupassen. So führt eine schnelle und starke Erwärmung im Frühjahr zu einem früheren Schichtungsbeginn und einer längeren Dauer der Sommerstagnation, was die Bilanz zwischen Hypolimnionvolumen und Rohwasserbedarf verschärft. Des Weiteren kann die Dominanzverschiebung hin zu Cyanobakterien problematisch sein.

In einem von der Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren e. V. (ATT) geförderten Projekt wird untersucht, ob und wie sich eine Erhöhung der Wassertemperatur in den Talsperren Deutschlands zeigt. In einem ersten Schritt wurden Langzeitdaten von sächsischen Talsperren im Hinblick auf Trends der Wassertemperatur untersucht und verglichen. Dazu wurde das CW-Konzept von Wagner et al. (2012) angewendet. Bei diesem standardisierten Konzept erfolgt die Einteilung eines Jahres in vier sensitive Phasen, die jeweils als warm (W) oder kalt (C) charakterisiert werden. Die sich für jedes Jahr ergebenden Codes (bspw. WWWC) zeigten sich als regional synchronisiert und korrelieren mit Gewässergütekriterien. In einem zweiten Schritt sollen durch Einbeziehung von Talsperren anderer Bundesländer regionale Gemeinsamkeiten oder Unterschiede untersucht werden.

Literatur

Wagner, A., Hülsmann, S., Paul, L., Paul, R.J., Petzoldt, T., Sachse, R., Schiller, T., Zeis, B., Benndorf, J. & Berendonk, T.U. (2012): A phenomenological approach shows a high coherence of warming patterns in dimictic aquatic systems across latitude. *Mar. Biol.* DOI 10.1007/s00227-012-1934-5

Choanoflagellaten in Plankton und Aufwuchs: biogeographische Verbreitung, Phylogenie und Ökologie

Alexandra Jeuck, Lene Lisson, Hartmut Arndt, Frank Nitsche

Universität zu Köln, Biozentrum, Allgemeine Ökologie und Limnologie, Zülpicher Straße 47b, 50674 Köln, alexandra.jeuck@uni-koeln.de, lene.flufflich@gmx.de, hartmut.Arndt@uni-koeln.de, FNitsche@uni-koeln.de

Choanoflagellaten sind kleine (3 - 10 µm) heterotrophe Flagellaten mit globaler Verbreitung in limnischen und marinen Gewässern. Sie besitzen ein einzelnes Flagellum, das von einem Kragen umgeben wird. Choanoflagellaten sind sowohl in evolutionärer Hinsicht von großem Interesse, da sie in enger Verwandtschaft zu den Metazoa stehen als auch von ökologischer Relevanz: Einerseits durch ihre ubiquitäre Verbreitung, andererseits durch ihre geringe Größe und ihren bedeutenden Einfluss – v.a. im Pelagial - auf das Nahrungsnetz als Filtrierer von Bakterien. Zurzeit werden Choanoflagellaten in drei Familien unterteilt - Salpingoecidae (ohne Loricula), Acanthoecidae (nudiform, mit Loricula) und Stephanoecidae (tectiform, mit Loricula). Molekulare Daten, hauptsächlich auf der SSU rDNA basierend, zeigen, dass auf der einen Seite die Phylogenie der Arten mit Loricula gut untersucht ist, bei den Arten ohne Loricula (nicht acanthoecid) aber die phylogenetischen Zusammenhänge unklar sind.

Wir präsentieren hier nicht acanthoecide Arten, die vorrangig aus dem Rhein und zudem aus weltweiten Beprobungen isoliert wurden. Ihre Phylogenie, Autökologie und Morphologie wurden untersucht, um neue Erkenntnisse über ihre Verwandtschaftsverhältnisse in Bezug zu ihrer biogeographischen Diversität zu erhalten.

Strömungsanpassung von *Ecdyonurus* sp. – Hat der Femur die Eigenschaften einer Tragfläche?

Sarah Kaehlert, Thomas Kleinteich, Stanislav Gorb, Petra Ditsche-Kuru

Universität zu Kiel, Abteilung für Funktionelle Morphologie und Biomechanik, sarahkaehlert@gmx.de

Eintagsfliegenlarven, die in Fließgewässern leben, sind sehr gut an die Strömung angepasst. Viele Arten ernähren sich von dem auf Steinen wachsenden Periphyton. Dementsprechend halten sie sich zeitweise auf der Steinoberseite auf, wo sie der Strömung ausgesetzt sind. Weissenberger et al. (1991) haben die Auftriebs- und Widerstandskraft von Heptageniiden-Larven bei unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten gemessen. Sie zeigen einen großen Schwankungsbereich der Auftriebskräfte bei gleichen Strömungsgeschwindigkeiten. Bei *Ecdyonurus* sp. wurde sogar auch Abtrieb gemessen. Die Autoren vermuten, dass die Larven in der Lage sind durch ihr gekipptes Kopfschild und ihre „Spoiler“-förmigen Femora die Auftriebskräfte zu verringern. *Ecdyonurus*-Larven haben einen flachen Körper und drücken sich in Orientierung gegen die Strömung flach an den Untergrund. Dabei exponiert die Larve ihre Beine gegen die Strömung. Die Femora sind im Vergleich zum gesamten Bein stark verbreitert.

Um die Rolle des Femurs bei der Strömungsanpassung zu bestimmen, werden die genauen Positionen verschiedener Beinstellungen vermessen (u. a. der Anstellwinkel). Es werden Querschnitte der Femora vermessen und daraus ein 3D Model erstellt. Mit Hilfe einer Fluidmechanik-Computersimulation werden Auftrieb bzw. Abtrieb für den Femur bei unterschiedlichen typischen Positionen für ausgewählte Strömungsverhältnisse berechnet. Wir vermuten, dass das Femur-Profil einer umgedrehten Tragfläche ähnelt und die Tiere bei entsprechendem Anstellwinkel aktiv Abtrieb mit ihren Beinen erzeugen können.



Mieter für frisch renovierte Wohnung gesucht – Modellierungsansatz zur Prognose der Habitatbedingungen und Besiedlung (renaturierter) Gewässerabschnitte

Jochem Kail¹, Christian Wolter¹, Johannes Radinger¹, Nicola Fohrer², Björn Guse², Daniel Hering³, Maria Schröder³

¹ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, jochem.kail@igb-berlin.de, wolter@igb-berlin.de, Johannes.radinger@igb-berlin.de

² Christian-Albrechts-Universität Kiel, Olshausenstraße 75, 24118 Kiel, nfohrer@hydrology.uni-kiel.de, bguse@hydrology.uni-kiel.de

³ Universität Duisburg-Essen, Universitätsstraße 5, 45141 Essen daniel.hering@uni-due.de, maria.schroeder@uni-due.de

Viele Renaturierungsprojekte haben trotz einer deutlichen Verbesserung der Gewässerstruktur nur eine geringe Wirkung auf aquatische Gruppen wie die Fische und das Makrozoobenthos. Als mögliche Gründe werden die weiter bestehenden anthropogenen Belastungen auf größeren räumlichen Skalen diskutiert, wie z. B. die Versiegelung und landwirtschaftliche Nutzung im Einzugsgebiet oder Querbauwerke und fehlende Quellpopulationen im Gewässernetz. Im Rahmen des EU-IWRM.NET Projektes IMPACT (www.impact.igb-berlin.de) wurde auf Grundlage von Kiesel et al. (2009) ein Modellansatz zur Abschätzung der Wirkung lokaler Revitalisierungsmaßnahmen als auch der Auswirkungen der Klimaänderungen auf die Besiedlung von Fließgewässern entwickelt. Ziel ist es, die relative Bedeutung unterschiedlicher Belastungen abzuschätzen, die wesentlichen limitierenden Faktoren für die Besiedlung zu identifizieren und folgende spezifischen Fragen zu beantworten:

Inwieweit schränken die Belastungen auf Ebene des Einzugsgebiets und des Gewässernetzes die Wirkung lokaler Revitalisierungsmaßnahmen ein?

Welche Bedeutung hat die Abflussänderung aufgrund des Klimawandels im Vergleich zu anderen anthropogenen Belastungen?

Hierfür werden verschiedene Modelle zur Prognose der abiotischen Rahmenbedingungen (N/A Modell, hydro- morphodynamische Modelle) sowie des zur Verfügung stehenden Artenpools (Ausbreitungsmodelle) gekoppelt, um auf dieser Grundlage den ökologische Zustand abzuschätzen, der in einem renaturierten bzw. natürlichen Gewässerabschnitt zu erwarten ist. Im Rahmen dieses einführenden Vortrags wird der Modellansatz vorgestellt und wichtige, noch offene Fragen diskutiert.

Biochemische Gradienten in Fließgewässern des Bode-Einzugsgebietes

Norbert Kamjunke, Olaf Büttner, Christoph Jäger, Hanna Marcus, Wolf von Tümpling, Susanne Halbedel, Helge Norf, Mario Brauns, Dietrich Borchardt, Markus Weitere

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg,
norbert.kamjunke@ufz.de

Das Einzugsgebiet der Bode im Harz wird intensiv vom Menschen genutzt (23% Wald, 70% Landwirtschaft, 7% Siedlung) und ist Teil der Terrestrial Environmental Observatories (TERENO) der Helmholtz-Gemeinschaft. Ziel der hier vorgestellten Untersuchung war die biochemische Charakterisierung der Fließgewässer als Grundlage für zukünftige Prozessstudien. Die Probenahme des Oberflächenwassers erfolgte nahezu simultan an 31 Stellen (21 Oberläufe und 10 Unterläufe) vor und während der Vegetationsperiode im zeitigen Frühjahr und im Spätsommer. Viele Parameter zeigten in den Unterläufen höhere Konzentrationen als in den Oberläufen, darunter anorganischer Kohlenstoff, Nährstoffe (Ammonium, Nitrat, Orthophosphat), Kupfer und die Trockenmasse des Sestons. Die Konzentration des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC) war im Sommer höher als im Winter, während die Molekülgrößen des DOC im Sommer geringer waren. Die spezifische UV-Absorption war in den Oberläufen höher als in den Unterläufen, was auf einen höheren Huminstoffgehalt hinweist. Der Austauschkoeffizient von CO_2 zwischen Wasser und Luft als Maß für die Übersättigung des Wassers (hauptsächlich bedingt durch mikrobielle Respiration) war in den Unterläufen höher als in den Oberläufen und im Sommer höher als im Winter. Diese Metabolismus-Größe ist positiv korreliert mit der Substratmenge (DOC-Konzentration), aber negativ korreliert mit der DOC-Qualität (Molekülgröße und Huminstoffgehalt). Die Untersuchungen ermöglichen eine Auswahl geeigneter Probenahmestandorte für zukünftige Prozessstudien.

Auswirkung der thermischen Schichtung auf den Sauerstoffhaushalt eines staugeregelten Fließgewässers am Beispiel der Saar

Volker Kirchesch, Andreas Schöl, Carsten Viergutz

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz volker.kirchesch@bafg.de,
schoel@bafg.de, viergutz@bafg.de

Die Saar ist ab der deutsch-französischen Grenze bis zur Mündung in die Mosel auf einer Länge von ca. 93 km staugeregelt. Die sechs Wehre mit Fallhöhen zwischen ca. 4 und 14 m führen dazu, dass in diesem abflussarmen Gewässer (MQ am Pegel Mettlach 80 m³/s) insbesondere in den tiefen Stauhaltungen zu Zeiten mit geringen Abflüssen über weite Strecken Fließgeschwindigkeiten im Zentimeterbereich auftreten. Messungen der Temperatur und des Sauerstoffgehaltes in der Saar haben gezeigt, dass es im Sommer bei intensiver Sonneneinstrahlung am Tage zur Ausbildung einer vertikalen Dichteschichtung kommt, die durch die geringe Turbulenz in der Saar nicht mehr zerstört werden kann. In



den Nachtstunden wird die Schichtung dann je nach Ausprägung ganz oder teilweise wieder abgebaut. Um Aussagen über die sowohl tages- als auch jahreszeitliche Rhythmik der Temperaturschichtung und des damit verbundenen vertikalen Sauerstoffgradienten machen zu können, wurden im Jahr 2011 von März bis September im Oberwasser der beiden tiefsten Stauhaltungen der Saar Messeinrichtungen installiert, bei denen die Messsonde alle 2 Stunden vertikal bewegt wurde, und dabei Temperatur-, Sauerstoff- und Chlorophyllwerte bis zu einer Tiefe von 4 m aufzeichnete. Mit Hilfe des Gewässergütemodells (QSim) der Bundesanstalt für Gewässerkunde kann gezeigt werden, unter welchen hydrologischen und klimatischen Bedingungen es zu einer Schichtung kommt, und welche Auswirkung das Schichtungsverhalten auf den Sauerstoffhaushalt der Saar hat.

Eintrag und Wirkung von Sulfat in Oberflächengewässer

Andreas Kleeberg

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 301, 12587 Berlin, kleeberg@igb-berlin.de

Schwefel (S) gelangt hauptsächlich in seiner gelösten Form als Sulfat (SO_4^{2-}) aus diffusen und zumeist anthropogenen Punktquellen über die Atmosphäre und die Böden in das Grund- und Oberflächenwasser. Die SO_4^{2-} -Emissionen stellen keine direkte Gefahr für die Umwelt dar, da das SO_4^{2-} selbst eine chemisch inerte, nicht-flüchtige und nicht-toxische Verbindung ist. Zudem ist das SO_4^{2-} kein direkter Eutrophierungsfaktor, da selbst bei bemerkenswert geringen SO_4^{2-} -Konzentrationen keine S-Limitation für die Primärproduktion besteht. Deswegen wurde dem SO_4^{2-} im Vergleich zu anderen Nährstoffen in der Limnologie weniger Beachtung geschenkt. Seit Ende der 1980er Jahre wurden verstärkte Eutrophierungserscheinungen beschrieben, ohne dass sich der externe Eintrag an Nährstoffen (N, P, K) geändert hätte („interne Eutrophierung“, „Sulfat-Verschmutzung“). Viele Studien belegen, dass hohe SO_4^{2-} -Emissionen bzw. -Konzentrationen in Gewässern zur Erhöhung der SO_4^{2-} -Reduktion führen. In der Folge werden toxische Sulfide wie H_2S gebildet und freigesetzt, Eisen sulfidisch festlegt, so dass der eisengebundene Phosphor freigesetzt wird. Zugleich kann bei Makrophyten Eisenmangel auftreten. Mein Beitrag gibt einen Überblick über die historische und aktuelle SO_4^{2-} -Belastung von Gewässern. Fallbeispiele dokumentieren, woher wieviel SO_4^{2-} in Gewässer eingetragen wird. Die Konsequenzen eines erhöhten SO_4^{2-} -Eintrages für die Wasserqualität und Maßnahmen zur Verminderung zu hoher Einträge werden vorgestellt.

Buhnenfelder als Habitatkomplex: Raumzeitliche Verbreitungsmuster von Uferlaufkäfern und Fischen

Meike Kleinwächter¹, Ralf Thiel²

¹ Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, kleinwaechter@bafg.de

² Biozentrum Grindel, Universität Hamburg, Martin-Luther-King-Platz 3, 20146 Hamburg, ralf.thiel@uni-hamburg.de

In dem Gemeinschaftsprojekt der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) „Ökologische Optimierung von Buhnen an der Elbe“ wurde der Einfluss der Buhnenform auf die terrestrischen und aquatischen Lebensgemeinschaften untersucht. Im Fokus stand die Frage, ob sich die durch die Buhnenform veränderten hydromorphologischen Prozesse positiv auf die Lebensraumbedingungen repräsentativer Arten auswirken. Um den Einfluss der Buhnenform auf die Verteilungsmuster der Artengemeinschaften in den Buhnenfeldern zu untersuchen, wurden u. a. Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) als Vertreter der terrestrischen Fauna und Echte Knochenfische (Actinopterygii, Teleostei) als Indikatoren ausgewählt. Ein Ziel war es, mit Hilfe von Habitatmodellen Werkzeuge zu entwickeln, mit denen die Habitatqualität für Zielarten quantifiziert und in Abhängigkeit vom Buhnentyp und den Abflussbedingungen der Elbe prognostiziert werden kann.

Die Ergebnisse der Modellierung für den Laufkäfer *Bembidion velox* (L., 1761) und die Quappe (*Lota lota* (L., 1758)) zeigen, dass Buhnenfelder als Übergangsbereich zwischen aquatischen und terrestrischen Ökosystemen bedeutsame Sekundärlebensräume für Arten verschiedener Organismengruppen darstellen. Die Abflussdynamik der Elbe ist für die Verfügbarkeit und Qualität von Habitaten für Arten und ihre Entwicklungsstadien von übergeordneter Bedeutung. Kleinräumig kann durch die Buhnenform die Hydromorphologie in den Buhnenfeldern beeinflusst werden und damit auch Schlüsselfaktoren für das Vorkommen von Arten wie z.B. die Substratzusammensetzung.

DOC und Nitratdynamik, DOC Qualitätsparameter und die Rolle gelösten Eisens für den DOC Export in einem vermoorten Einzugsgebiet

Klaus-Holger Knorr, Sven Frei, Martin Reichert, Stefan Peiffer

Universität Bayreuth, Limnologische Station, Lehrstuhl für Hydrologie, Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth, kh.knorr@uni-bayreuth.de

In vermoorten Einzugsgebieten zeigen sich häufig steigende Konzentrationen gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC) im Abfluss. Die Konzentrationen sind hoch dynamisch und meist an den Abfluss gekoppelt. Daher ist ein Verständnis der DOC Dynamik, der Quellgebiete, sowie der steuernden Mechanismen notwendig. In dieser Arbeit wurden mit zeitlich hoher Auflösung (30 min) DOC und Nitratkonzentrationen im Abfluss eines Einzugsgebiets gemessen. Zudem wurde an ausgewählten Proben die DOC Qualität mittels Fluoreszenz charakterisiert, um Quellgebiete identifizieren und differenzieren zu können. Es zeigte sich, dass die DOC Freisetzung fast ausschließlich über vorfluternahe Feuchtgebiete (Moore und



anmoorige Böden) gesteuert wird. Innerhalb des Moorkörpers zeigt sich eine enge Kopplung der DOC Freisetzung mit der Redoxdynamik des Eisens. Während unter eisenreduzierenden Bedingungen trotz hohen Ionenstärken im Porenwasser ($2\text{--}8\text{ mmol L}^{-1}$) beträchtliche Mengen DOC in Lösung waren (bis $70\text{--}150\text{ mg DOC L}^{-1}$), gingen die DOC Konzentrationen bei Eisenfällung durch Oxidation zurück. Auch im Abfluss zeigt sich die deutliche Korrelation des DOC mit der Eisendynamik, sowie Maxima in DOC Konzentrationen bei Minima im pH-Wert und Abflussspitzen aus den Moorböden. Nitrat dient im Abfluss des Einzugsgebiets dagegen als Indikator für hohe Grundwasseranteile am Abfluss auf der einen Seite, aber auch Oberflächenabfluss bei Starkregen auf der anderen Seite.

Trophische Ökologie invasiver und einheimischer Makroinvertebraten: Kombination von Genetik und Stablen Isotopen

Meike Koester¹, Silke Claßen², René Gergs¹

¹ Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Campus Landau, Fortstraße 7, 76829 Landau, Deutschland, koester@uni-landau.de, gergs@uni-landau.de

² RWTH Aachen, Forschungsinstitut für Ökosystemanalyse und -bewertung (gaiac), Kackertstraße 10, 52074 Aachen, Deutschland classen@gaiac.rwth-aachen.de

Die verstärkte Ausbreitung invasiver Arten in aquatischen Ökosystemen führt zu Veränderungen mit oftmals unbekanntem Auswirkung auf die heimische Fauna. Um diese abschätzen zu können ist es von enormer Bedeutung den Einfluss dieser eingewanderten Arten auf die Nahrungsnetze zu untersuchen. Die Identifikation der Räuber-Beute-Interaktionen mittels visueller Mageninhaltsanalysen ist allerdings gerade bei Invertebraten häufig kaum möglich. Daher haben wir bis dato 20 gruppenspezifische rDNA-Primerpaare für genetische Analysen von Mageninhalten oder Fäzes für limnische Invertebraten entwickelt. Diese wurden, an einem Spektrum von 131 Taxa, für einige der häufigsten potenziellen limnischen Beutegruppen spezifiziert. Die Methode ist ein einfach einzusetzendes Instrument zur Identifikation genauer Räuber-Beute-Interaktionen und ermöglicht die exakte Bestimmung verschiedener Beutearten ohne visuelle Analysen. Da jede Mageninhaltsanalyse nur eine Momentaufnahme darstellt, sind Aussagen über längerfristige trophische Zusammenhänge so nicht möglich. Stabile Isotopenanalysen ($\delta^{13}\text{C}$ und $\delta^{15}\text{N}$) hingegen liefern Erkenntnisse über einen längeren Zeitraum, haben aber oft Limitationen in der genauen Bestimmung von Räuber-Beute-Interaktionen. Die Limitationen der genetischen Analysen und stabiler Isotopenanalysen verhalten sich somit in vielen Teilen komplementär. Daher wird die Kombination dieser Methoden zu einem besseren Verständnis von Zusammenhängen in Nahrungsnetzen führen und so zur Abschätzung des Einflusses invasiver Arten auf Ökosysteme beitragen können.

Saisonales Muster der Stickstoff- und Phosphor-Limitation in vier Gewässern

Sebastian Kolzau¹, Andrew M Dolman¹, Jacqueline Rücker¹, Claudia Wiedner¹

¹ Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Lehrstuhl Gewässerschutz

Seestraße 45, 15526 Bad Saarow, sebastian.kolzau@tu-cottbus.de, andrew.dolman@tu-cottbus.de,

j.ruecker@tu-cottbus.de, wiedner@tu-cottbus.de

Die Debatte, ob und wann Phosphor oder Stickstoff das Phytoplanktonbiovolumen in Seen limitiert, ist immer noch ein wichtiges Thema in der Limnologie. Mit Hilfe von Nährstoff-Bioassays und durch Analyse des DIN:TP-Verhältnisses als Indikator für Nährstofflimitation wurde der limitierende Nährstoff in verschiedenen Gewässertypen untersucht: einem dimiktischen, mesotrophen See (Scharmützelsee), zwei polymiktischen, eutrophen (Langer See, Müggelsee) und einem Fluss-See-System (Untere Havel). Von April bis September 2011 wurden vierzehntägig die Nährstoffkonzentrationen und das Phytoplanktonbiovolumen in den Gewässern ermittelt und Bioassays im Labor bei *in situ* Seetemperaturen und variierenden Lichtbedingungen und P- und N-Konzentrationen durchgeführt. Die Nährstoffe wurden als NaNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ und KH_2PO_4 zugegeben und die Reaktion des Phytoplanktons wurde nach dreitägiger Inkubation mittels Fluoreszenzsonde gemessen.

Der Scharmützelsee war in 8 von 13 Experimenten P-limitiert. Im Langen See fand ein Wechsel von P- zu N-Limitation im Frühjahr und im Müggelsee im Sommer statt. Die Untere Havel war überwiegend lichtlimitiert.

Der saisonale Verlauf des DIN:TP-Verhältnisses bestätigt die Ergebnisse der Bioassays. Zusammenfassend deuten die Ergebnisse darauf hin, dass das Auftreten von N-Limitation mit steigender Trophie der Gewässer zunimmt bis das Wachstum des Phytoplanktons durch Licht limitiert wird.

Sedimentologischer Zustand der Tideweser – Bedeutung für die Ökologie und Optionen für ein optimiertes Sedimentmanagement

Frauke König

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Abteilung Quantitative Gewässerkunde,, Referat M3 Grundwasser, Geologie, Gewässermorphologie, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz

frauke.koenig@bafg.de

Die Tideweser ist ein typisches Flachküstenästuar, das sich trichterförmig nach NW hin öffnet und vor allem im äußeren Bereich durch zahlreiche verzweigte Rinnen gekennzeichnet ist. Seit dem 19. Jahrhundert wurde die Tideweser mehrfach ausgebaut und gehört inzwischen zu den wichtigsten deutschen Seewasserstraßen. Ein besonderes Kennzeichen des hydrologisch-morphologischen Systems ist seine große selbstregulierende Dynamik. Durch Strombaumaßnahmen und Unterhaltungsbaggerung wird die Fahrrinne in den erforderlichen Abmessungen aufrecht erhalten. Nahezu die gesamte Tideweser ist Teil des europäischen Schutzgebietsnetzes „Natura 2000“, also als FFH- und/oder europäisches Vo-



gelschutzgebiet ausgewiesen. Nur ein kleiner Abschnitt der Unterweser ist ausgenommen. Ein integrierendes Sedimentmanagement ist die Grundlage, um zum Einen die Anforderungen der Schifffahrt zu gewährleisten und zum Anderen zur Zielerreichung der EG-Wasser-rahmenrichtlinie und der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie beizutragen. Voraussetzung dafür ist das Systemverständnis sowie die Kenntnis von Wechselwirkungen zwischen Sedimenthaushalt bzw. -dynamik und Ökologie, Hydraulik und anthropogenen Einflüssen.

In diesem Beitrag wird der sedimentologische Zustand der Tideweser dargestellt und die Bedeutung für die Ökologie diskutiert. Unter Berücksichtigung von Wechselwirkungen der verschiedenen Systemkomponenten werden Handlungsoptionen für ein effektives Sedimentmanagementkonzept aufgezeigt, dabei wird insbesondere auf die Unterhaltungsabgängerung eingegangen.

Der Phoenixsee in Dortmund: Primärbesiedlung durch das Makrozoobenthos und Monitoringkonzept

Thomas Korte¹, Andreas Petruck¹, Mareike Hromek², Merle Bansberg², Daniela Aniol², Daniel Hering²

¹ Emschergenossenschaft, Kronprinzenstraße 24, 45128 Essen, korte.thomas@eglv.de

² Universität Duisburg-Essen, Abteilung Aquatische Ökologie, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, daniel.hering@uni-due.de

Im dicht besiedelten Raum von Dortmund-Hörde realisierten die Emschergenossenschaft und die Stadt Dortmund eines der größten Stadtentwicklungsprojekte deutschlandweit. Auf einem ehemaligen Stahlwerk wurde der 24 ha große Phoenix See gebaut. Der „See“ dient seit seiner Flutung im Oktober 2010 als naturnaher Erlebnis-, Wohn- und Gewerbe- raum, der zudem wichtige ökologische Funktionen hat. Von der Universität Duisburg-Essen, Abteilung Aquatische Ökologie erfolgten Untersuchungen zum Makrozoobenthos in nahe liegenden Gewässern, die als potentielle Besiedlungsquellen für den Phoenix See dienen könnten. Weitere Probenahmen erfolgten kurz vor und während der ersten Flutungsphase und mittlerweile liegen Untersuchungen nach vollständiger Flutung des Sees vor. Vor dem Hintergrund der industriellen Geschichte des Geländes und der nunmehr herausragenden Bedeutung des Phoenix Sees als Wohn- und Naherholungsgebiet wird von der Emscher- genossenschaft am Phoenix See ein aufwendiges Monitoringprogramm durchgeführt. Der Vortrag erläutert die Sukzession der Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaft im Zu- sammenhang zu den umliegenden Besiedlungsquellen und beschreibt das Monitoringpro- gramm zur Überwachung der biologischen und chemisch-physikalischen Wasserqualität.

CO₂ Freisetzung aus zwei Talsperren mit unterschiedlichem Einzugsgebiet

Matthias Koschorreck

Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Seenforschung, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, matthias.koschorreck@ufz.de

Talsperren können signifikante Quellen für Treibhausgase (CO₂, CH₄, N₂O) sein. Unterschiedliche Landnutzung im Einzugsgebiet und damit unterschiedlicher Stoffeintrag und Wasserqualität in der Talsperre sollten den Austausch von Treibhausgasen mit der Atmosphäre beeinflussen.

In zwei Vorsperren der Rappbode-Talsperre im Harz, deren Einzugsgebiete sich in der Intensität landwirtschaftlicher Nutzung unterscheiden, wurde der diffusive Gasaustausch über die Wasseroberfläche gemessen. Dies erfolgte über Konzentrationsmessungen im Oberflächenwasser sowie durch Benutzung von Schwimmkammern in Kombination mit einem mobilen FTIR-Analysator.

Die Treibhausgasfreisetzung wurde durch CO₂ dominiert – CH₄ und N₂O wurden nur in geringen Mengen freigesetzt. Messungen über mehr als ein Jahr zeigen jahreszeitliche Schwankungen der CO₂-Freisetzung zwischen -23 und 100 mmol m⁻² d⁻¹ mit höheren Flüssen im Winterhalbjahr. Höchste Freisetzungen traten während der herbstlichen Durchmischung auf. Messungen mit Schwimmkammern belegen die räumliche Heterogenität der Gasflüsse. Der Vergleich der beiden Vorsperren zeigt, dass erhöhter Nährstoffeintrag aus dem Einzugsgebiet die Freisetzung von CO₂ aus der Talsperre verringert – im Sommer kann die Talsperre sogar eine CO₂-Senke sein.

Mückenlarven vs. Kleinkrebse: ein Konkurrenzkampf in Zeit und Raum

Iris Kröger¹, Sabine Duquesne^{1,2}, Matthias Liess¹

¹ Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department System Ökotoxikologie, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, iris.kroeger@ufz.de, matthias.liess@ufz.de

² Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Umweltschutz, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, sabine.duquesne@hermes-link.de,

Stechmücken sind als Plagegeister verschrien und als Krankheitsüberträger gefürchtet. Obwohl es viele Studien über die medizinische Bedeutung der Mücke gibt, so weiß man doch erstaunlich wenig über das Verhalten der Mücke und ihrer Larven in ihrem Ökosystem. Insbesondere die Beziehung zwischen Mückenlarven und vergesellschafteten planktischen Arten in Abhängigkeit von Umweltparametern ist kaum erforscht.

Die hier vorgestellte Feldstudie untersucht die Konkurrenzbeziehung zwischen Mückenlarven (*Aedes vexans* und *Culex pipiens*) und Kleinkrebsen (Cladocera, Copepoda, Ostracoda) in verschiedenen Biotopen (Wiese, Schilf und Wald) und in temporären Gewässern von unterschiedlicher Lebensdauer (< 2 Wochen und 3–9 Wochen). Die Ergebnisse zeigen, dass Larven von *Aedes vexans* bevorzugt in kurzlebigen Gewässern (< 2 Wochen) auf Wie-



senflächen vorkommen, wo sie in starker Konkurrenz zu Copepoden leben. Larven von *Culex pipiens* besiedeln langlebigere Gewässer (3-9 Wochen), wobei der Besiedlungserfolg maßgeblich von der Anzahl der Kleinkrebse zu Beginn der Besiedelung abhängig ist. Eine anfänglich hohe Dichte von Kleinkrebsen verhindert eine Besiedelung durch *Culex pipiens*. Anfänglich niedrige Kleinkrebssichten begünstigen die Besiedelung durch Mückenlarven, jedoch werden die Larven von *Culex pipiens* wieder aus den Gewässern verdrängt, sobald sich Populationen von Cladocera entwickeln. Hohes Nahrungsangebot in Schilfbiotopen vermindert dort allerdings den Konkurrenzdruck zwischen den Arten.

Die Bewertung der Ökosystemdienstleistung Erholung von Gewässern

Nina Kruse

Technische Universität Berlin, Fachgebiet Landschaftsökonomie, Straße des 17. Juni 145, 10623 Berlin, ninakruse@gmail.com

Natur und Landschaft stellen mit der Erholungsfunktion eine wichtige Ökosystemdienstleistung für den Menschen zur Verfügung. Gewässern kommt eine große Bedeutung zu, da sie in vielen Regionen Deutschlands Raum für beliebte Freizeitaktivitäten bieten. Es fehlen jedoch Untersuchungen, die die tatsächliche Nutzung der Gewässer dokumentieren und die Ökosystemdienstleistung Erholung quantifizieren. In diesem Beitrag werden Ergebnisse aus einer Umfrage in der Region Berlin-Brandenburg vorgestellt, die zum Ziel hatte, diese Lücke zu schließen. Insgesamt wurden 2.300 zufällig ausgewählte Haushalte der Region danach befragt, welches Gewässer – See oder Flussabschnitt - der Region sie im letzten Jahr am Häufigsten aufgesucht haben. Weiterhin sollten die befragten Personen die Gewässerqualität einschätzen, beschreiben was sie am Gewässer gemacht haben und ob sie aufgrund der vorgefundenen Wasserqualität bestimmten Aktivitäten nicht nachgegangen sind. Zusätzlich zum Standort des besuchten Gewässers wurde die Wohnadresse der befragten Person erfasst und beide in ein geographisches Informationssystem übertragen. Mit Hilfe des GIS kann durch eine Netzwerkanalyse untersucht werden welche Entfernungen die Befragten zum besuchten Gewässer zurückgelegt haben. Durch die Verschneidung mit anderen Karten, wie Gewässerqualitätskarten oder Landschaftskarten, kann eine Analyse der Kriterien für die Auswahl des besuchten Gewässers erzielt werden.

Modellierung von Fließgewässern auf Einzugsgebietebene: Was können wir daraus lernen?

Mathias Kuemmerlen¹, Britta Schmalz², Qinghua Cai³, Nicola Fohrer², Sonja Jähnig¹

¹Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Fluss- und Auenökologie, Clamecystraße 12, 63571 Gelnhausen, mkuemmerlen@senckenberg.de, sjaehnig@senckenberg.de

²Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Abteilung Hydrologie und Wasserwirtschaft, Institut für Natur- und Ressourcenschutz, Olshausenstraße 75, 24118 Kiel, bschmalz@hydrology.uni-kiel.de, nfohrer@hydrology.uni-kiel.de

³Chinese Academy of Sciences, Institute of Hydrobiology, 7 Donghu Nanlu, Wuchang, Wuhan 430072, P.R. China, qhcai@ihb.ac.cn

Arealmodelle von Makrozoobenthos können wertvolle Einsichten in die Einflüsse des Einzugsgebietes auf die Biozönose vermitteln. Allerdings besteht die Herausforderung darin, die Vernetzung der Fließgewässerökosysteme mit ihrer relevanten Umgebung – die innerhalb ihres Einzugsgebietes – abzubilden und in Modellen zu berücksichtigen. Wir stellen einen integrierten Modellierungsansatz vor, bei dem durch die Kopplung eines hydrologischen Modelles und der Berücksichtigung spezifischer Teileinzugsgebiete, Umweltvariablen erstellt werden, die ein gesamtes Einzugsgebiet präzise beschreiben. Mit topographischen, klimatischen, hydrologischen und Landnutzungsvariablen kann die Verbreitung von einzelnen Makrozoobenthosarten erklärt werden. Anhand des Beispiels des Treene-Einzugsgebietes (ca. 500 km²) wurden die Verbreitungen von 10 Arten modelliert und mit den üblichen Arealmodellierungsmethoden verglichen, die sich auf die Nutzung von großräumigen bioklimatischen, so wie topographischen Variablen beschränken. Die Ergebnisse werden hinsichtlich der Modellgüte, Bedeutung der Variablen, Spezifität, Sensitivität und Anwendungsmöglichkeiten verglichen.

Fluviale Depositions- und Transportdynamik von kohäsiven Feinpartikeln im Verlauf von Trockenwetterabflüssen und künstlich erzeugten Hochwasserwellen

Andreas Kurtenbach¹, T. Gallé², R. Bierl¹, R. De Sutter³, K. Buis⁴, P. Troch³, W. Symader¹

¹University of Trier, Department of Hydrology, Trier, Germany, Kurtenbach@uni-trier.de

²Resource Centre for Env. Technologies (CRTE), CRP Henri Tudor, Esch-sur-Alzette, Luxembourg

³Ghent University, Hydraulics Laboratory, Department of Civil Engineering, Ghent, Belgium

⁴University of Antwerp, Ecosystem management research group (ECOBEL), Dept. of Biology, Wilrijk, Belgium

Kohäsive Feinpartikel beeinflussen als potentielle Schadstoffträger und als Feststoffmaterial das Fließgewässerökosystem. Untersuchungen zum Depositionsverhalten dieser Feinpartikel konzentrieren sich jedoch häufig auf Laborversuche und Trockenwetterbedingungen im Gelände. Ein wesentliches Forschungsdefizit besteht hingegen bei der Analyse des



Feinpartikelrückhalts im Verlauf von Hochwasserereignissen. Ziel unseres Projektes ist es, die Feinpartikeldynamik vergleichend bei Trockenwetter und Hochwasser in einem Mittelgebirgssystem [24 km²] zu analysieren. Hierfür werden künstliche Hochwasser im Gerinne erzeugt, deren entscheidender Vorteil es ist, dass einzelne steuernde Größen im Gelände gezielt kontrolliert werden können. Als Feinpartikel-Tracer dient standardisierter Kaolinit ($d_{50}=2\mu\text{m}$, $\rho=2,6\text{ g/cm}^3$), der sowohl bei den künstlichen Hochwassern als auch bei Trockenwetter in das Gewässer eingegeben und in der Schwebstoff- und Sedimentmatrix mit der FTIR-DRIFT Spektroskopie quantifiziert wird. Die Ergebnisse zeigen, dass Feinpartikel bei unterschiedlichsten hydraulischen Randbedingungen schneller zurückgehalten werden, als dies beispielsweise aus deren mit der Stokes-Gleichung ermittelten, gravitativen Sinkgeschwindigkeit zu erwarten wäre. Die Feinpartikeldeposition ist dabei raumzeitlich hochvariabel und signifikant unterschiedlich zwischen verschiedenen kleinräumigen Flussbettstrukturen. Eine wichtige steuernde Größe der Deposition bei den künstlichen Hochwassern ist der kinematische Welleneffekt, der somit auch in kleinen Gewässern deutlich nachweisbar ist. Unsere Untersuchungen bestätigen als weiteren Retentionsmechanismus die Feinpartikel-Speicherung in der hyporheischen Zone. Diese Erkenntnisse fließen in unseren Modellierungsansatz zur Feinpartikeldynamik mit ein.

Grundwasser – eine oft übersehene Komponente in Nährstoffbilanzen von Seen

Jörg Lewandowski, Karin Meinikmann, Franziska Pöschke, Gunnar Nützmann

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abteilung Ökohydrologie, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, lewe@igb-berlin.de

Die massive Eutrophierung von Standgewässern ist nach wie vor ein aktuelles und ungelöstes Problem. Im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen ist es zwingend notwendig, die Relevanz unterschiedlicher Nährstoffquellen zu bestimmen, um effektive und vor allem nachhaltige Managementmaßnahmen ergreifen zu können. Eine Voraussetzung für Nährstoffbilanzen sind jedoch Wasserbilanzen. Während die meisten Komponenten einer Wasserbilanz relativ genau bestimmt werden können, ist die Quantifizierung der Grundwasserexfiltration vergleichsweise schwierig. Oft wird die Grundwasserexfiltration als Restglied in der Wasser- und Nährstoffbilanz ermittelt. Das ist problematisch, weil sich die Fehler aller Bilanzterme in der Grundwasserkomponente aufsummieren. Insgesamt konnten wir ein Dutzend unterschiedliche Gründe für die häufige Vernachlässigung des Grundwasserpfades identifizieren.

Auf der Grundlage einer umfangreichen Literaturrecherche haben wir das typische Verhalten der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor auf ihrem Transportpfad aus dem Einzugsgebiet durch die reaktive Grenzfläche Grundwasserleiter-See bis in den See analysiert. Da es insgesamt wenig Literatur zu diesem Thema gibt, haben wir im Rahmen der Literaturstudie auch vergleichbare Grenzflächen und die entsprechenden Prozesse betrachtet: die hyporheische Zone und die Grenzfläche Grundwasser-See (submarine groundwater discharge – SGD). Die in der Literatur für verschiedene Fallbeispiele genannten Nährstoffeintragsraten über den Grundwasserpfad schwanken um 4 bis 5 Größenordnungen sowohl für Phosphor als auch für Stickstoff. Daher kann der Grundwasserpfad in vielen Fällen eine relevante Eintragsgröße sein.

Impacts of N reduction in the ecological condition of the Lower Havel

Claudia Lindim, Annette Becker, Helmut Fischer

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, Germany, lindim@bafg.de

A combined modelling approach was used to optimize strategies to control eutrophication in the Lower Havel (Berlin, Germany). The hydrodynamic model HYDRAX and the water quality model QSim were used together to simulate nutrient and algal dynamics for different scenarios. The Lower Havel is a riverine-lacustrine system whose major surface water contamination cause is the point source inputs from treated urban effluents from Berlin wastewater treatment plants. So far, efforts to control eutrophication problems there centred in reducing phosphorus inputs to the waterbody. In the current work alternative strategies to improve the ecological condition of the Lower Havel were studied, namely we investigated if a joint reduction of nitrogen and phosphorus external loads would give better eutrophication control results than just reducing phosphorus external loads alone. Our first results indicate that for this particular waterbody no significant improvement in trophic state is expected when nitrogen and phosphorus loads are reduced simultaneously in comparison with only reducing phosphorus loads. In particular, model results suggest that when summer density stratification exists in the water column, lowering nitrogen sources stimulates phosphorus internal loads leading to an increase in eutrophication.

Assessing water quality trends in the Lower Havel, Germany

Claudia Lindim, Helmut Fischer

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, Germany, lindim@bafg.de

Excessive loading of nutrients is a major problem in many German waterbodies. In this work data collected for a six year period (2005-2010) and numerical simulations were used to quantify temporal trends in water quality in the Lower Havel, Berlin. The Lower Havel suffers from high anthropogenic inputs which combined with the low surface water flows increase the probability of algae blooms episodes. Since it is used as a source for drinking water and also for recreational purposes it is of extreme importance to avoid eutrophication and toxic algae blooms.

The analysis of the data using parametric statistics allowed the identification of the major source of external nutrients as the treated effluent discharged from Ruhleben WWTP into the Spree River.

A main significant trend identified in all years studied is the occurrence of nitrogen limitation of algal growth during the summer period. This is corroborated by low N:P ratios values and by the steep increase of atmospheric N_2 fixing cyanobacteria during summer.

The relative contribution of different processes to the dynamics of nutrients and phytoplankton was assessed with the numerical simulations results.



Feststoffhaushalt von Gewässer und Landschaft

Christoph Linnenweber¹, Eva-Maria Finsterbusch¹, Christof Kinsinger²

¹ Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Kaiser- Friedrich- Straße 7, 55116 Mainz, Christoph.Linnenweber@luwg.rlp.de, Eva-Maria.Finsterbusch@luwg.rlp.de

² Universität des Saarlandes, Zentrum für Umweltforschung, Physikalische Geographie, Postfach 15 11 50, 66041 Saarbrücken, Christof.Kinsinger@zfu.uni-saarland.de

Wasserhaushalt und Feststoffhaushalt der Gewässerlandschaften sowie Dynamik und Geschiebehauhalt der Fließgewässer sind eng miteinander verknüpft. Wie greifen diese Prozesse ineinander, sind unerwünschte Effekte steuerbar?

Terrestrisches organisches Material beeinflusst die Resilienz der stabilen Zustände in Flachseen – eine Modellstudie

Betty Lischke¹, Sabine Hilt², Jan H. Janse³, Thomas Mehner², Wolf M. Mooij⁴, Ursula Gaedke¹

¹ AG Ökologie & Ökosystemmodellierung, Universität Potsdam, Maulbeerallee 2a, 14469 Potsdam, bettylischke@gmail.com

² Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin

³ PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, P.O. box 30314, 2500 GH The Hague, The Netherlands

⁴ Netherlands Institute of Ecology, Droevendaalsesteeg 10, 6708 PB Wageningen, The Netherlands

Flachseen zeigen Bistabilität, sie sind entweder klar und Makrophyten dominiert oder trüb und Phytoplankton dominiert. Klimaforscher prognostizieren einen Anstieg der terrestrischen Primärproduktion aufgrund erhöhter Temperaturen und CO₂-Konzentrationen. Am Ende der Vegetationsperiode gelangt ein Teil dieses organischen Materials in die Seen und kann über verschiedenste Mechanismen die Resilienz der stabilen Zustände beeinflussen. Beispielsweise könnte sich die Resilienz des Klarwasserzustandes erhöhen, wenn das organische Material nach Konsumption durch Zoobenthos dessen Biomasse erhöhen würde. Eine Hypothese wäre, dass die omnivoren Fische dann bevorzugt im Litoral fressen und den Fraßdruck auf das Zooplankton reduzieren, welches das Phytoplankton in Folge dessen stärker kontrollieren könnte. Diese Kopplung der benthischen und pelagischen Nahrungskette würde die Trübung verringern und den Makrophyten-dominierten Zustand begünstigen. Der trübe Zustand wäre begünstigt, wenn die omnivoren Fische eher eine numerische Reaktion mit erhöhter top-down Kontrolle des Zooplanktons als eine Änderung der Fraßpräferenz zeigen würden.

Wir haben das komplexe Ökosystem-Modell PCLake genutzt, um die direkten und indirekten Effekte der verschiedenen Mechanismen des erhöhten Eintrages allochthonen Materials für die Resilienz der stabilen Zustände zu quantifizieren. PCLake kombiniert die Hauptnährstoffflüsse eines Flachsees mit dem Nahrungsnetz im Pelagial, Littoral und Sediment. Das Modell kann dazu genutzt werden weitere Effekte des allochthonen Materials aufzuzeigen und somit auch Anregungen für experimentelle Arbeiten geben.

Fließgewässerrenaturierung auf Kosten wertvoller Auengewässer?

Sarah Löber, Ellen Kiel

Carl von Ossietzky Universität, IBU, AG Gewässerökologie und Naturschutz, 26111 Oldenburg, sarah.loeber@gmx.net; ellen.kiel@uni-oldenburg.de

Naturnahe Auen zählen zu den artenreichsten Ökosystemen Mitteleuropas. Besonders ihre starke räumlich-zeitliche Heterogenität bedingt eine hohe Habitatvielfalt. Durch umfassende Ausbaumaßnahmen der Fließgewässer und Landnutzungen in der Aue sind in Deutschland gegenwärtig 90 % aller rezenten Auen hydromorphologisch degradiert. Altwasser repräsentieren oftmals die einzigen noch vorhandenen permanenten Auengewässer. Heute sind diese wertvollen Gewässer teilweise von Fließgewässerrenaturierungen oder Laufverlängerungen negativ betroffen – mithin von Maßnahmen, die eigentlich auf eine Aufwertung und ökologische Verbesserung der Gewässer und Auen abzielen.

In der vorliegenden Studie wurden Aspekte der Biodiversität von drei Altwässern einer rezenten aber degradierten Tieflandaue untersucht. Aussagen über die Habitatvielfalt basierten dabei auf einer Erfassung der Gewässerstrukturen (insbesondere Totholz und Vegetation). Zur Bewertung der ökologischen Situation und des naturschutzfachlichen Wertes wurden Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera herangezogen.

Die untersuchten Altwasser kennzeichnet eine hohe Biodiversität. Ihr Artenreichtum war mit naturnahen Auen vergleichbar. Erhebliche Besiedlungsunterschiede zwischen den Gewässern belegen darüber hinaus die Bedeutung der räumlichen Heterogenität und deren Wert für ein größeres Auengebiet. Eine differenzierte Bewertung von Altwasser im Tiefland auf Basis der limnischen Fauna erwies sich als schwierig, denn die verfügbaren Angaben zur Habitatbindung ermöglichten nur für wenige Arten Rückschlüsse auf auenspezifische Faktoren.

Einfluss des Klimawandels auf die ökologische Tragfähigkeit von Fließgewässern für Bootstourismus

Stefan Lorenz, Martin Pusch

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), Berlin, stefan.lorenz@igb-berlin.de

Bootstourismus beeinträchtigt die Wasserqualität flacher Gewässer durch die Resuspension organischer Ablagerungen, und darüber hinaus auch die Selbstreinigung der Gewässer indem die Filtrationstätigkeit von Muscheln gestört wird. Beide Effekte führen zu einem erhöhten Risiko von Algen-Massenentwicklungen und nächtlichen Sauerstoffmangelsituationen, und verschlechtern den ökologischen Status der Gewässer. Die Belastungsspitzen durch Bootstourismus treten im Sommer auf, wenn viele Gewässer einen niedrigeren Wasserstand sowie einen belasteten Sauerstoffhaushalt aufweisen. Mit dem Klimawandel werden kritische sommerliche Niedrigwasserperioden in den subkontinental geprägten Regionen Deutschlands vermutlich häufiger auftreten, so dass die Auswirkungen des Bootsverkehrs sich durch den Klimawandel verstärken werden. Damit gefährden die Stres-



soren Klimawandel und Wassertourismus gleichzeitig und synergistisch den ökologischen Status unserer Gewässer. Es ist somit ein integratives und nachhaltiges Gewässermanagement erforderlich, um die Tragfähigkeit der Gewässer nicht zu überschreiten. Hierzu wurde das Modell SIMBoaT für die Veränderung der Selbstreinigungsaktivität der Gewässer durch Muscheln durch natürliche und bootsinduzierte Einflussgrößen entwickelt. Das Modell kann die Auswirkungen von Bootsverkehr auf die Filtrationsaktivität von Muscheln für klimabedingte Szenarien der Wasserführung quantitativ berechnen, so dass die Vulnerabilität der Funktionalität des Gewässerökosystems dargestellt werden kann. SIMBoaT erlaubt somit auch die Ermittlung der ökologischen Tragfähigkeit flacher Gewässer für Bootsverkehr und die Entwicklung von Anpassungsstrategien des Wassertourismus an den Klimawandel.

Wassertemperatur in Fließgewässern – eine unbekannte Bekannte?

Armin Lorenz

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Abteilung Aquatische Ökologie, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, armin.lorenz@uni-due.de

Seit Joachim Illies 1961 Fließgewässer vor allem anhand der Wassertemperatur in distinkte Abschnitte eingeteilt hat, ist die Bedeutung dieses abiotischen Parameters für Fließgewässer und ihre Lebewelt in aller Munde. Eine Flut von Untersuchungen und Veröffentlichungen bezieht seitdem die Wassertemperatur in Analysen ein und verknüpft sie mit biotischen Komponenten. Leider werden häufig Einzelwerte von Probenahmen in Korrelationen oder multivariaten Analysen verwendet, ohne die Variabilität dieses Faktors zu hinterfragen bzw. ihm gerecht zu werden. Aber auch in Hinsicht auf den Klimawandel wird die „Temperatur“ als einer der Hauptfaktoren angesehen und fehlt bei keiner Aufzählung. Eine genaue Analyse der Variabilität von „Wassertemperatur“ und verschiedener statistischer Temperaturparameter fehlt bis dato jedoch. Ein Beispiel sind potenzielle Unterschiede dieses Faktors zwischen Gewässertypen oder auch deren Degradationsstufen.

Dieser Vortrag versucht anhand von Messreihen stündlicher Wassertemperaturenwerte über mindestens einen Jahreszyklus aus vielen Gewässertypen Deutschlands etwas Licht in das Dunkle des Überfaktors Wassertemperatur zu bringen. Generelle statistische Parameter (Maxima, Minima, Amplituden etc.) werden vorgestellt, aber auch Vergleiche zwischen Gewässertypen herangezogen, um die Variabilität der Temperatur von Fließgewässern zu verdeutlichen und ihre Wirkung auf Biozöosen besser zu verstehen.

Stechmücken, Wasserwirtschaft und Naturschutz: ein potenzielles Konfliktfeld?

Renke Lühken, Ellen Kiel

Carl von Ossietzky Universität, Institut für Biologie und Umweltwissenschaften, Arbeitsgruppe Gewässerökologie und Naturschutz, Ammerländer Heerstraße 114–116, 26129 Oldenburg, renke.luehken@uni-oldenburg.de, ellen.kiel@uni-oldenburg.de

Die Berücksichtigung von Stechmücken (Culicidae: Diptera) in der gewässerökologischen Forschung steht im Missverhältnis zur Aufmerksamkeit, die diese Gruppe derzeit in der breiten Öffentlichkeit erfährt. Obwohl in Deutschland zahlreiche Arten in unterschiedlichsten Gewässertypen auftreten, besteht ein erstaunliches Forschungsdefizit im Hinblick auf ihre Ökologie und Entwicklung. Die Folgen dieser Kenntnislücken betreffen sowohl die Wasserwirtschaft als auch den Naturschutz, denn oft ist die Stechmückenfauna direkt oder indirekt z.B. von Renaturierungsmaßnahmen oder spezifischem Grabenmanagement betroffen. Da viele Stechmückenarten Plageerreger und/oder Krankheitsüberträger sein können, sind Zielkonflikte absehbar.

Ein Konfliktpotenzial mit dem Naturschutz bietet insbesondere die Bekämpfung von Stechmücken in ökologisch wertvollen Lebensräumen. In der Literatur sind hierzu zahlreiche Bekämpfungsmaßnahmen beschrieben. Die Palette reicht von der Applikation chemischer (toxischer) Substanzen über den Einsatz biologischer Bekämpfungsmaßnahmen (Pathogene, Prädatoren) bis zu Habitatmodifikationen. Viele dieser Eingriffe erwiesen sich jedoch als problematisch. Einflüsse auf die Artengemeinschaft oder ökologische Funktionen traten auf und Einflüsse der Stechmückenbekämpfung auf die systemspezifischen Nahrungsbeziehungen wurden festgestellt. Allerdings scheint die Mehrzahl der Effekte und Zusammenhänge zu wenig verstanden, um lokal gewonnene Erkenntnisse zu verallgemeinern.

An zwei Fallbeispielen (1. Gräben in Norddeutschland und 2. Kleingewässern im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer) sollen im Vortrag potenzielle Konflikte zwischen Stechmücken(-bekämpfung), Wasserwirtschaft und Naturschutz dargestellt und die Notwendigkeit gewässerökologischer Forschung erörtert werden.

Nutzung des Reinigungspotenzials wiedervernässter Niedermoore zum Abbau prioritärer Stoffe

Sebastian Maaßen, Dagmar Balla, Ralf Dannowski

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V., Institut für Landschaftswasserhaushalt, Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, maassen@zalf.de, dballa@zalf.de, rdanno@zalf.de

Wiedervernässte Niedermoore verfügen aufgrund des hohen Gehalts an organischen Kohlenstoff und hoher Verweilzeiten des Grundwassers über ein hohes anaerobes Reinigungspotenzial. Viele Studien haben gezeigt, dass die in Mooren stattfindenden biogeochemischen Prozesse einen wichtigen Beitrag zu den Ökosystemdienstleistungen des gesamten Gewässersystems leisten können. Neben Denitrifikation und Sulfatretention ist das Potential von Niedermooren zur weitergehenden Abwasserreinigung von Bedeutung, wenn Klär-



werksabläufe nicht direkt in die Vorflut eingeleitet werden, sondern wenn Feuchtfächen zwischengeschaltet werden.

Im Rahmen eines Verbundprojektes (ELaN) wird eine degradierte, wiedervernässte Niedermoorfläche (Biesenbrow, Uckermark) mit einer Mischung aus gereinigtem Abwasser und Oberflächenwasser beschickt. Es wird untersucht, wie sich die anaeroben Bedingungen und hohen Gehalte an organischem Kohlenstoff auf die Reinigungsaktivität u.a. in Bezug auf Spurenstoffe und deren ökotoxikologische Effekte im Grund- und Oberflächenwasser auswirken. Dabei sind die Regeln der EU-Grundwasserverordnung einzuhalten. Die Pilotanlage Biesenbrow weist hohe Sulfat-Konzentrationen im Boden und Grundwasser auf. Mögliche Auswirkungen auf die mikrobielle Abbauleistung durch ökotoxikologische Effekte sind zu berücksichtigen.

Wenn eine weitergehende Reinigung des geklärten Abwassers nachgewiesen wird, kann eine zusätzliche Wertschöpfung aus wiedervernässten Niedermoorflächen in Betracht gezogen werden (4. Reinigungsstufe, Biomasseproduktion, Gewässerschutz).

Methan „Hot-spots“ in staugeregelten Flüssen?

Andreas Maeck, Andreas Lorke

Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Forststraße 7, 76829 Landau, maeck@uni-landau.de

Aquatische Systeme nehmen eine Schlüsselrolle im Kohlenstoffkreislauf ein, da sie enorme Mengen terrestrischen organischen Materials transportieren und umsetzen. Dies wird im Hinblick auf Treibhausgasemissionen relevant, insbesondere, wenn es zu anaeroben Abbau der Biomasse kommt und Methan gebildet wird.

In einer Längsbeprobung der staugeregelten Saar quantifizierten wir die Methan-Emissionen durch kontinuierliche Messungen über 93 km Fließstrecke. Dabei zeigte sich, dass Diffusion an der Wasser-Luft-Grenzschicht für 6% der Gesamtemissionen verantwortlich war. Der Transport über Gasblasen sowie die Ausgasung hinter Staudämmen trugen mit 49% und 45% zum Großteil der Emissionen bei. Da Gasblasen meist nur in den ersten Kilometern oberhalb von Staudämmen auftraten, beschränkten sich die Emissionen über Blasen auf eine Fläche von weniger als 14% der Gesamtfläche. Somit bestimmt eine räumlich sehr kleine Fläche die Gesamtemissionen.

Die Ursache dieser Emissionen ist die Rückhaltung von Sedimenten aufgrund niedrigerer Fließgeschwindigkeiten durch die Aufstauung. Damit würden staugeregelte Flüsse im Gegensatz zu tropischen Stauseen nicht durch den Abbau organischen Materials aus überfluteter terrestrischer Biomasse hohe Treibhausgasemissionen verursachen, sondern durch die Umsetzung rezenten organischen Materials. Da fortlaufend neues Sediment angelandet wird, kann davon ausgegangen werden, dass die Sedimentations-Flächen und somit auch die Methan-Emissionen im Laufe der Zeit ansteigen werden.

Gewässerökologisches Klimawandelmonitoring in Baden-Württemberg

Michael Marten

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Griesbachstraße 1, 76185 Karlsruhe, michael.marten@lubw.bwl.de

Auf Basis der Langzeit-Datenreihen an 30 Makrozoobenthos-Dauerbeobachtungsstellen in Baden-Württemberg wird untersucht, welche Arten mögliche Profiteure des Klimawandels sein können, und welche Arten eher durch andere ökologische Faktoren gesteuert werden. Insbesondere die Nachweistabilität der einzelnen Arten im Gewässermonitoring wird unter dem Blickwinkel der Anzeigemöglichkeit möglicher langfristiger Temperaturtrends aufgezeigt und Rückschlüsse für deren Berücksichtigung in Monitoring-Konzeptionen gezogen.

Der Ritt auf Treibgut: Makrozoobenthos in der Drift

Andreas Martens

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Biologie, Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe, martens@ph-karlsruhe.de

Viele Makrozoobenthos-Arten der Fließgewässer halten sich z.B. an Wurzeln und Treibholzstücken gut fest und schmiegen sich eng an ihr Substrat an. Was passiert mit ihnen, wenn ihr Substrat losgerissen wird und in die Drift gelangt? Wie verhalten die Tiere sich, wenn sie selbst in die Strömung geraten? Videountersuchungen an Libellenlarven sollen diesen Fragen nachgehen. Spezielles Untersuchungsobjekt ist die Westliche Geisterlibelle *Boyeria irene*, eine Art, die seit kurzem auch in Deutschland vorkommt.

Einfluss von Austrocknung und Wiedervernässung auf Zusammensetzung und Aktivität mikrobieller Gemeinschaften in Bachsedimenten

Jürgen Marxsen, Elisabeth Pohlen

Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie, Tierökologie, Heinrich-Buff-Ring 26, 35392 Gießen, Juergen.Marxsen@bio.uni-giessen.de

Die prognostizierten globalen Klimaveränderungen wirken sich auch in gemäßigten Breiten in vielfacher Hinsicht auf die Lebensbedingungen in Fließgewässern aus. Bäche sind insbesondere von häufigeren und stärkeren Hochwässern sowie von häufigeren und länger andauernden Trockenperioden betroffen. Am Beispiel des Breitenbaches (Hessen) wurde der Einfluss von Austrocknung und Wiedervernässung auf die Struktur der Bakteriengemeinschaft und die Aktivität extrazellulärer Enzyme im Sediment untersucht. Dazu wurde Sediment 13 Wochen bei 20°C getrocknet und anschließend in einer Durchflussanlage 14 Tage



mit Bachwasser wiedervernässt. Unter Einsatz der CARD-FISH-Technik wurde festgestellt, dass in der Bakteriengemeinschaft des feuchten Ausgangssedimentes Betaproteobakterien dominierten, in trockenen Sedimenten dagegen Alphaproteobakterien und Actinobakterien. Die Aktivitäten insbesondere von Aminopeptidase, aber auch von α -Glukosidase (mit Hilfe fluorogener Modellssubstrate bestimmt) hatten bereits nach 4-wöchiger Austrocknung drastisch abgenommen, während Phosphatase-, β -Glukosidase- und β -Xylosidase-Aktivitäten weniger stark zurückgingen. Bei Wiedervernässung nahmen α -Glukosidase- und vor allem Aminopeptidase-Aktivitäten dagegen stärker zu als die der anderen Enzyme. Die Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaft näherte sich am Ende der Wiedervernässung wieder der ursprünglichen Bachgemeinschaftsstruktur an. Die Resultate zeigen, dass Austrocknung die Bakteriengemeinschaften stark verändert, sie sich jedoch bei Vernässung schnell wieder erholen. Hinsichtlich der Ökosystemfunktionen wurde der Proteinabbau während der Austrocknung stärker beeinträchtigt als der Kohlenhydratabbau.

Quantifizierung von grundwasserbürtigem Phosphor als maßgeblicher Eutrophierungsfaktor in Seen

Karin Meinikmann, Jörg Lewandowski, Gunnar Nützman, Michael Hupfer

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, meinikmann@igb-berlin.de

Die Eutrophierungstendenz vieler Standgewässer in Deutschland und Europa aufgrund von anthropogen bedingten Nährstoffeinträgen hält weiterhin an. Maßnahmen dagegen greifen vor allem im Bereich der punktuellen Nährstoffquellen, während das Grundwasser bedingt durch seine vergleichsweise längeren Fließzeiten vielfach erst mit jahrelanger Verzögerung auf diese Maßnahmen reagiert. Die anhaltende Belastung von Oberflächengewässern mit Stickstoff wird aufgrund der hohen Mobilität von Nitrat im Aquifer mittlerweile maßgeblich über den Zustrom von Grundwasser aufrechterhalten. Phosphor als limitierender Faktor im Nährstoffhaushalt von Seen wird dagegen durch seine deutlich geringere Mobilität überwiegend mit erosionsbedingtem oberflächlichem Abfluss in Verbindung gebracht. Am Beispiel des Arendsees wird jedoch gezeigt, dass gelöster Phosphor in Konzentrationen von mehr als 2 mg l^{-1} durchaus im Grundwasser vorliegen kann und damit der Grundwasserzustrom als maßgebliche Ursache für übermäßige Phytoplankton-Massenentwicklungen in Frage kommt.

Die Quantifizierung der grundwasserbürtigen Phosphor-Frachten ist durch die lokale Heterogenität der Grundwasserbeschaffenheit einerseits und der schwierigen Feststellung der Grundwasserzuströmmungen andererseits höchst kompliziert. Im Rahmen des Beitrages werden methodische Ansätze mit dem Hauptaugenmerk auf die Untersuchung und Kalkulation von Grundwasserexfiltrationsmengen am Beispiel des Arendsees vorgestellt und diskutiert.

Bachforellen im Pfälzerwald: Populationsstrukturen von Menschenhand?

Kathrin Metzner, René Gergs, Thomas Schmidt, Ralf Schulz

Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Fortstraße 7, 76829 Landau, Deutschland, metz9182@uni-landau.de, gergs@uni-landau.de, schmidt-th@uni-landau.de, r.schulz@uni-landau.de

Hohe genetische Diversität gilt als wichtige Grundlage für die Anpassungsfähigkeit einer Art. Hierzu gehören auch regional ausgeprägte, seltene Genotypen. Um die genetischen Populationsstrukturen der Bachforellen, *Salmo trutta* (L.), im Pfälzerwald zu erfassen, wurden Gewebeproben von 643 Individuen aus sechs Einzugsgebieten an 48 Probestellen entnommen. Untersucht wurden 12 Mikrosatellitenloci der Kern-DNS. Analysen der genetischen Distanzen (F_{ST}) zwischen den Populationen sowie Clusteranalysen zeigten eine hohe genetische Variabilität. Eine positive Korrelation zwischen paarweisen F_{ST} -Werten und geografischen Distanzen wurde nicht durchweg gefunden. Ein ähnlich uneinheitliches Bild ergaben die Clusteranalysen. Lokal eng begrenzte Cluster und Bäche mit sehr geringer genetischer Diversität stehen weit verstreuten Clustern und Probestellen mit hoher genetischer Diversität gegenüber. Dieses inkonsistente Bild lässt sich potenziell durch zwei verschiedene anthropogene Einflüsse erklären. Gut abgrenzbare, räumlich isolierte Cluster resultieren vermutlich aus der Gewässerfragmentierung durch Querbauwerke. Dem gegenüber kann Besatz mit gebietsfremden Tieren zu einer Auflösung räumlicher Strukturen führen und punktuell die genetische Diversität erhöhen. Hinweise auf autochthone Genotypen ergaben auch Sequenzanalysen der mitochondrialen Kontrollregion an 156 Tieren. Es wurden insgesamt 13 Haplotypen bestimmt, wovon sieben bisher noch nicht beschrieben wurden. Derartige genetische Strukturen sollten bei der Entwicklung geeigneter Managementkonzepte berücksichtigt werden, um regionale Genotypen zu schützen und die gesamte Diversität der Art zu bewahren.

Der Einfluss von Wasserbaumaterialien auf die Entwicklung natürlicher Biofilme

Daniela Mewes¹, Werner Manz², Jochen Koop³, Jutta Meier⁴

¹ Universität Koblenz-Landau, Institut für Integrierte Naturwissenschaften, AG Angewandte Fließgewässerökologie, dmewes@uni-koblenz.de

² Universität Koblenz-Landau, Institut für Integrierte Naturwissenschaften, AG Mikrobiologie, manz@uni-koblenz.de

³ Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat U4 – Tierökologie, koop@bafg.de

⁴ Universität Koblenz-Landau, Institut für Integrierte Naturwissenschaften, AG Mikrobiologie, jmeier@uni-koblenz.de

Aufgrund ihrer hohen Material- und Schüttdichte werden Kupferschlackesteine als Wasserbaumaterial u.a. zur Ufersicherung an Bundeswasserstraßen eingesetzt. Aufgrund der Elution von Metalloid-Ionen (Cu, Ni, Cd, As, Pb) sind adverse Effekte möglich. Bei deren



Abschätzung ist die Einbeziehung der Biofilme ökologisch sinnvoll, da Mikroorganismen und extrazelluläre Matrix sowohl zur Bindung gelöster Schadstoffe als auch zur Auslaugung im Substrat gebundener Metall(oid)e beitragen können. In zwei konsekutiven, halbjährigen Versuchsreihen wurde der Einfluss von Kupferschlacke auf die Biofilmentwicklung untersucht. Sechs Fließrinnen wurden mit natürlichem Rheinsediment und je drei mit Kupferschlacke (industriell hergestelltes Baumaterial), und je drei mit Basanit (natürliches Baumaterial), bestückt. Mit dem Ziel, die zeitliche Dynamik der Biofilmentwicklung sowie Unterschiede zwischen den Substraten zu erfassen, wurden die Biomasse-Parameter Chl a (autotrophe Organismen), Phospholipid-P (Lebendbiomasse) und TOC (Gesamtbiomasse) gemessen. Vorläufige Ergebnisse zeigen keinen Einfluss der Substrate auf die Biomassebildung. Ein Experiment zur Lichtabhängigkeit der Biomassenbildung ergab eine positive Korrelation sämtlicher Biomasseparameter mit der täglichen Lichtsumme, unabhängig vom Substrat. Die nach Abschluss des Verbundprojekts vorliegenden Daten zu den Metallgehalten in den Biofilmen erlauben eine weitergehende Interpretation im Hinblick auf eine mögliche Anreicherung in der Nahrungskette. Weiterhin soll der Einfluss der Metall(oid)gehalte auf die Zusammensetzung der mikrobiellen Biozönose und somit der ökologischen Funktion des Biofilms untersucht werden.

Der ökonomische Nutzen des guten ökologischen Zustandes von Gewässern

Jürgen Meyerhoff

Technische Universität Berlin, Fachgebiet Landschaftsökonomie, Straße des 17. Juni 145, 10623 Berlin, juergen.meyerhoff@tu-berlin.de

Die EU-WRRL sieht vor, für die Gewässer in Europa einen guten ökologischen Zustand zu erreichen. Um dieses Ziel zu erreichen, sind für einige Gewässer erhebliche Aufwendungen notwendig. Die Reduzierung der Stoffeinträge in die Gewässer erfordert Investitionen in Klärwerken und die Umstellung der landwirtschaftlichen Praxis auf vielen Ackerflächen. Nicht bekannt ist jedoch, ob und in welchem Ausmaß der ökonomische Nutzen aus der Erreichung des guten ökologischen Zustandes die Kosten der Maßnahmen auf- oder überwiegt. Mit Hilfe eines Choice Experimentes im Rahmen einer Online-Befragung wurde in der Region Berlin-Brandenburg untersucht, welche Wertschätzung für die Verbesserung der Gewässerqualität von Spree und Havel in der Bevölkerung besteht. Als Attribute dienten mögliche Wasserqualitätsverbesserungen in fünf Flussabschnitten (Untere Havel, Obere Havel, Stadtspre, Spree vor Berlin, Dahmeseen). Während der Umfrage wurden den Befragten 12 Choice Sets vorgelegt. Sie zeigen jeweils zwei Optionen mit einer verbesserten Gewässerqualität und einem positiven Preis. Alternativ konnten die Befragten die derzeitige Qualität ohne Preis wählen. Die Auswertungen ergeben, dass eine Mehrheit der Personen für die Verbesserung der Gewässerqualität zahlungsbereit ist. Weiterhin ergeben die Modelle eine starke Präferenzheterogenität, die unter anderem mit der Anzahl an Gewässerbesuchen erklärt werden kann. Für die Gewässerpolitik können so wichtige entscheidungsvorbereitende Informationen zur Verfügung gestellt werden.

Synergieprojekte Wasserwirtschaft-Naturschutz

Erika Mirbach, Christoph Linnenweber

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Kaiser-Friedrich-Straße 7, 55116 Mainz, Erika.Mirbach@luwg.rlp.de, Christoph.Linnenweber@luwg.rlp.de, Planungsbüro Koenzen, Schulstraße 37, 40721 Hilden, brandt@planungsbuero-koenzen.de

In den Zielen der EU-Umweltrichtlinien liegen hohe Synergiepotentiale. Wie können diese identifiziert und raumbezogen für eine koordinierte Maßnahmenumsetzung genutzt werden? Wie können eventuelle Konflikte gelöst werden?

PhytoFluss – Verfahren zur Bewertung der Eutrophierung und mögliche Überarbeitungen

Ute Mischke¹, Ursula Riedmüller²

¹ Leibniz-Institut für Gewässerökologie, Berlin, mischke@igb-berlin.de

² Limnologie Büro Hoehn Freiburg, lbh@gmx.de

Das Bewertungsverfahren PhytoFluss ist seit 2007 in einem Handbuch (Mischke & Behrendt 2007) und mit einer Software verfügbar. Seither wird das Verfahren in den Bundesländern angewendet und unterschiedliche Erfahrungen damit gemacht, welche in einem neuen Projekt systematisch ausgewertet werden sollen. Im UBA-Bericht (Arle et al. 2010) wird durch eine vergleichende Zusammenstellung festgestellt, dass das Phytoplankton sehr viel seltener eine Nährstoffbelastung indiziert als die andere Gewässerflora: „Im Gegensatz zu allen anderen biologischen QK befindet sich das Phytoplankton in den bewerteten Fließstrecken zu mehr als 86 % in einem „guten“ Zustand. Hingegen indiziert die QK Makrophyten/ Phytobenthos (Gewässerflora) für 71 % der natürlichen Fließgewässerstrecken eine zu hohe Nährstoffbelastung.“ Die Abweichung der Bewertung zweier Primärproduzenten-Gruppen kann mehrere Gründe haben: 1) Die beiden Verfahren basieren auf voneinander stark abweichenden trophischen Referenzzuständen, 2) die QK Makrophyten/ Phytobenthos reagiert zusätzlich erheblich auf strukturelle Defizite in den Fließgewässern, 3) die Biomasse des Phytoplanktons wird häufig durch Stickstoff, Lichtmangel, Wegfraß oder zu geringe Wasseraufenthaltszeit begrenzt, sodass die biologische, negative Antwort auf hohe Nährstoffkonzentrationen ausbleibt, oder 4) das Phytoplankton wurde in deutlich weniger Gewässern untersucht und die analysierte Stichprobe enthielt mehr Flüsse mit geringer Phytoplanktonbiomasse. Es werden Auswertungen zu den Punkten 3 und 4 vorgestellt.



Modelling hydrodynamics and ecology in lakes. Effects of nitrogen limitation on water quality

Santiago Moreira-Martinez, Thomas Petzoldt

TU Dresden, 01062 Dresden, Santiago.Moreira_Martinez@tu-dresden.de, Thomas.Petzoldt@tu-dresden.de

The quantitative understanding and prognosis of complex interactions require often model simulations to include all relevant variables and processes. In order to evaluate the effects of nitrogen limitation in lakes and reservoirs, all essential processes of the nitrogen cycle must be incorporated into a coupled hydrodynamic and ecological model. For this purpose, we used the General Ocean Turbulence Model (GOTM), which has been modified for lakes, together with the ecological model SALMO. The models have been coupled, using the FABM framework, and this coupled model (GOTM- SALMO) has now been improved to consider nitrogen cycle in detail. Modular aspects of the codes also allow for the incorporation of other models such as the Macrophyte model MAC-LAKE. The developed tool has been applied to simulate water quality scenarios for Lake Scharmützelsee with varying levels of nitrogen loading and their direct and indirect effects on the phytoplankton community.

The effects of stream substratum texture on interstitial conditions and microbial communities: Methodological strategies

Melanie Mueller¹, Joachim Pander¹, Romy Wild¹, Tillmann Lueders², Juergen Geist¹

¹ Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie, Technische Universität München, Mühlenweg 22, 85350 Freising, melli@mytum.de

² Helmholtz-Zentrum München, Institut für Grundwasserökologie, Neuherberg

Substrates play a key role in aquatic ecosystems. Knowledge concerning the interaction of stream substratum properties with habitat quality and microbial communities is essential for an understanding of the functionality of the hyporheic zone. We tested the effects of different substratum textures on the physicochemical properties of interstitial water and on bacterial communities utilizing T-RFLP fingerprinting. We also tested the representativeness of different sampling strategies of bacterial DNA, including substratum, interstitial water and coupons (granite, carbonate and glass). The temporal development of physicochemical conditions in the interstitial zone, especially of fish-toxic nitrogen compounds and oxygen supply, significantly depended on substratum texture and was strongly correlated with bacterial community composition. Analyses of bacterial community data indicated strong differences in community composition between substratum samples, interstitial water and coupon samples. Substratum samples yielded highest richness of operational taxonomic units (OTUs) and the most pronounced temporal dynamics of bacterial community composition. Consequently, this technique appears most representative for assessing bacterial community structure and diversity. The sampling strategies facilitate the integration of microorganisms in standardized investigations on the ecological effects of fine sediments in field and laboratory studies.

11 Jahre limnologische Bildung an der Ökologischen Station JH Sorpesee

Richard Müller

Am Spring 9, 58802 Balve, r.mueller@oeko-sorpe.de

Vor 11 Jahren wurde gemeinsam von der Schulabteilung der Bezirksregierung Arnsberg (NRW) und dem Deutschen Jugendherbergswerk Westfalen-Lippe die „Ökologische Station in der Jugendherberge Sorpesee“ gegründet, um Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu geben, im Rahmen des von den neuen Lehrplänen geforderten wissenschaftspropädeutischen selbstständigen Arbeitens ein limnischen Systems zu erkunden. Mittlerweile haben über 6000 Schülerinnen und Schüler, überwiegend aus der Sekundarstufe II, die Kurse der Ökologischen Station besucht. Diese Zahl zeigt die Bedeutung, die die Station mittlerweile im Schulleben der Region bis hin in benachbarte Bundesländer spielt. Der Kooperationspartner der Ökologischen Station, das Deutsche Jugendherbergswerk Westfalen-Lippe, bietet Haus, Verpflegung und Organisation. Durch die Nutzung dieser Strukturen können sich die Mitarbeiter der Ökologischen Station ganz auf ihre Aufgabe, nämlich die Vermittlung ökologischen Wissens, konzentrieren.

Durch die Wahl des Standortes direkt am Ufer der Sorpetalsperre stehen zwei Gewässer zur Verfügung, die sich im Trophiezustand erheblich unterscheiden, sodass ein Vergleich unter diesem Aspekt sich anbietet. Das hoch eutrophe Vorbecken der Talsperre und das schwach mesotrophe Hauptbecken werden ebenso wie der Zufluss an insgesamt drei Kurstagen auf biotische und abiotische Faktoren hin untersucht. Die Schülerinnen und Schüler haben hierbei Gelegenheit, mit einer hochwertigen, an die professionelle Labortechnik angelehnten Ausstattung zu arbeiten, was in dieser Form in der Regel in den Schulen nicht möglich ist. Darüber hinaus veranstaltet die Ökologische Station ergänzend gewässerkundliche Schülerakademien, die zur Förderung naturwissenschaftlich besonders qualifizierter Schülerinnen und Schüler eingerichtet werden. Auch bei der Lehrerfortbildung und Referendarsausbildung leistet die Station ihren Beitrag. Als besonderes Serviceangebot für die die Station nutzenden Lehrerinnen und Lehrer werden die Ergebnisse der Schüleruntersuchungen im Internet publiziert. Außerdem kann auf eine CD mit in der Station erstellten Planktonfotos und eine online-Zeitschrift gewässerpädagogischer Ausrichtung zurückgegriffen werden. Das Konzept und die Möglichkeiten limnologischen Arbeitens mit Schülern werden an geeigneten Beispielen dargestellt.

Bewertung temporärer Fließgewässer des Tieflands mit Makrozoobenthosorganismen

Elisabeth Müller-Peddinghaus, Thomas Korte

Emschergenossenschaft, Kronprinzenstraße 24, 45128 Essen, mueller-peddinghaus.elisabeth@eglv.de

Im Rahmen des dynamik Projekts (Dynamische Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in der Emscher-Lippe Region, www.dynamik.de) wurden 2010 in NRW 33 unterschiedlich degradierte, temporäre Fließgewässer (tFG) der Typen 11, 14, 16, 18 und 19 nach



Perlodes beprobt und mit Asterics 3.3.1 bewertet. Besonders die Bewertungsergebnisse der Referenzstellen entsprachen weitgehend nicht dem realen Zustand und waren in der Einstufung meist schlechter. Daher wurden auf Basis eines Strukturklassen-Indexes und physiko-chemischer Daten 14 Referenzstellen für tFG aller Typen ausgewählt und mit Taxadaten vergleichbarer Referenzstellen und Typen permanenter Fließgewässer (pFG) mittels CLUSTER, NMDS und SIMPER verglichen. In allen Analysen wurden die tFG mit mindestens 30 % Ähnlichkeit signifikant von den pFG diskriminiert. Dieser hier statistisch nachgewiesene Unterschied der Lebensgemeinschaft ist aus der Bewertungspraxis bekannt, weshalb die Entwicklung eines Bewertungssystems für tFG als notwendig erachtet wird. Folgend wurden aus über 124 für alle tFG erhobenen Umweltparametern Stressorgradienten (physiko-chemische, Nutzungen Einzugsgebiet, Nutzung Aue, Strukturgüte) gebildet. Aus den tFG-Taxadaten wurden 290 biologische Messgrößen (Metrics) für die Kategorien Komposition/Abundanz, Richness/Diversität, Sensitivität/Toleranz und Funktion errechnet. Mittels Spearman Rangkorrelation und weiteren Auswahlkriterien wurden jene Kern (Core) Metrics ermittelt, die signifikant mit den Stressorgradienten korrelierten. Für die Core Metrics wurden obere und untere Grenzen festgesetzt sowie eine Normalisierung durchgeführt.

Hydromorphologie der hyporheischen Zone in Sandbächen – Steuerung durch mikrobielle Aktivität und Sedimentumlagerung

Michael Mutz, Clara Mendoza-Lera

Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Gewässerschutz, Seestraße 45, 15526 Bad Saarow, m.mutz@tu-cottbus.de, cmendozalera@hotmail.es

Die grundlegende Bedeutung der hydromorphologischen Parameter für die Ökologie der Fließgewässer ist bekannt und wird bei der Bewertung und Entwicklung von Fließgewässern berücksichtigt. Analog zur Oberfläche bestimmt in der hyporheischen Zone ein weniger beachtetes Gefüge aus gekoppelten morphologischen und hydraulischen Faktoren die Umweltbedingungen für die Besiedlung und die biogeochemischen Prozesse. Dieses Struktur-Prozessgefüge, das primär die Strömungsmuster in der hyporheischen Zone steuert, ist nur unzureichend erforscht. In Freilandrinnen wurden Untersuchungen zur biogenen Steuerung des Porenwasserflusses in Sandbächen durchgeführt. Durch die mikrobielle Aktivität wurden die Sohlpermeabilität und der hyporheische Wasseraustausch innerhalb von wenigen Tagen vollständig reduzierten. Diese Reduktion erfolgte schneller in Algen dominierten Gemeinschaften als in überwiegend bakteriellen Gemeinschaften. Die Kolmation der Poren wurde dabei nicht durch die Biomasse der Mikroorganismen sondern durch biogene Sauerstoffblasen und gefälltes Kalziumkarbonat verursacht. Antagonistisch wirkten Umlagerungen der oberen Sedimentschichten, die den ursprünglichen Wasseraustausch zu 100% wieder herstellten. Die Ergebnisse erklären die große Variabilität der hydraulischen Leitfähigkeit in der hyporheischen Zone und zeigen, dass die Sohlpermeabilität und damit der hydraulische Wasseraustausch in der hyporheischen Zone fluktuierende Muster bilden. Diese Dynamik muss bei Untersuchungen und Modellierung biogeochemischer Prozesse in Fließgewässern berücksichtigt werden.

Pelagische Redoxklinen und partikulärer Stofftransport: Einfluss auf den Phosphorhaushalt des Arendsees (Sachsen-Anhalt)

Catherin Neumann, Andreas Kleeberg, Michael Hupfer

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin, catherin.neumann@igb-berlin.de

Während der Stratifikationsperiode kann es in Seen zur Entwicklung von starken Sauerstoffgradienten kommen. Diese pelagischen Redoxklinen sind „Hot Spots“ biogeochemischer Reaktionen und durch intensive Stoffumsetzungen charakterisiert. Es wird angenommen, dass aussinkendes organisches Material hier verstärkt mineralisiert und Phosphor (P) freigesetzt wird. Um den Einfluss der Redoxklinen auf den vertikalen Transport und die Bildung und Transformation von Phosphor zu bestimmen, wurde im eutrophen Arendsee ($A = 5,13 \text{ km}^2$, $Z_{\text{max}} = 51 \text{ m}$) in Sachsen-Anhalt das metalimnische Sauerstoffminimum zeitlich und räumlich hochaufgelöst untersucht. Durch *in situ* Exposition von Sedimentationsfallen ober- und unterhalb der Redoxkline wurde der Flux des sedimentierenden Materials im Jahresverlauf analysiert. Das sedimentierende Material wurde auf seine P-Formen hin untersucht sowie das Größenspektrum der Partikel und ihre Sinkgeschwindigkeiten bestimmt. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass im Bereich der Redoxkline 40% des Sauerstoffs verbraucht werden, sich der P-Gehalt des sedimentierenden Materials verringert und die P-Sedimentationsrate oberhalb der Redoxkline bis zu 50% höher ist als unterhalb. Im Bereich des Sauerstoffminimums führt die P-Freisetzung zu bis zu sechsfach höheren Konzentrationen als im Epilimnion. Eine derart intensive pelagische P-Rückführung hat Konsequenzen für die planktische P-Verfügbarkeit und somit auch für das Reaktionsverhalten von Seen bei klimabedingt verlängerten Schichtungsperioden.

Klimawandel und Klimawirkungen in großen Flussgebieten – Grenzen und Möglichkeiten der Vorhersagbarkeit

Enno Nilson, Peter Krahe, Sebastian Kofalk

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, nilson@bafg.de

Der Bedarf an Informationen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässer ist groß. Verschiedene Funktionen der Gewässer und verschiedene davon abhängige Nutzungen sind potentiell betroffen. Die Frage ist, ob und wann die Betroffenheit ein Maß erreicht, das Entscheidungen bzgl. Anpassungsmaßnahmen begründet. Mit dieser Frage verknüpft ist häufig die Forderung nach belastbaren Aussagen bzgl. der zukünftigen Bedingungen.

Im Jahr 2009 wurde das BMVBS-Forschungsprogramm KLIWAS gestartet, um den diesbezüglichen Kenntnisstand zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die als Wasserstraßen genutzten Küsten- und Binnengewässer in Deutschland zusammenzutragen, zu bewerten und für verschiedene Nutzergruppen aufzubereiten. Der Beitrag stellt den Rahmen sowie wesentliche Konzepte und Ergebnisse von KLIWAS vor. Er erläutert exemplarisch anhand von Ensemblesimulationen des Abflusses an ausgewählten Pegeln die erkennbaren



Änderungssignale und deren Unsicherheitsbereiche. Grenzen der Vorhersagbarkeit und der Interpretierbarkeit der Ergebnisse werden dargelegt. Ferner wird ein pragmatischer Ansatz vorgeschlagen, wie Unsicherheitsbetrachtungen bei der Analyse weiterer wasserwirtschaftlicher Aspekte berücksichtigt werden können.

Kolmation – Simulation von interstitialen Eigenschaften und deren Auswirkungen auf die Inkubationsphase kieslaichender Fischarten

Markus Noack¹, Johannes Ortlepp², Silke Wieprecht³

¹ Bundesanstalt für Gewässerkunde, Abteilung Quantitative Gewässerkunde, Referat M3 Grundwasser, Geologie, Gewässermorphologie, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, noack@bafg.de

² HYDRA Büro für Gewässerökologie Mürle und Ortlepp, Mühlweg 17, 75223 Öschelbronn, j.ortlepp@hydra-institute.com

³ Universität Stuttgart, Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung, Pfaffenwaldring 61, 70569 Stuttgart, wieprecht@iws.uni-stuttgart.de

Die Bedeutung der Kolmation für die Qualität von Laich- und Reproduktionshabitaten ist seit vielen Jahren bekannt und wird in zahlreichen Untersuchungen als ein bedeutender Habitatparameter verwendet. Die Eignung als Habitatvariable wird allerdings durch zwei maßgebliche Faktoren eingeschränkt. Zum einen existiert keine einheitliche Definition der Kolmation und zum anderen ist die Kolmation nicht prognostizierbar. In der Literatur wird zwischen äußerer und innerer Kolmation aber auch zwischen mechanischer, physikalischer oder chemischer Kolmation unterschieden. Häufig wird nur die sedimentologische Kolmation im Sinne einer „Verstopfung des Kieslückensystem“ als Definition verwendet. Weiterhin werden mikrobielle Prozesse (z.B. Biofilme), die zusätzlich den Porenraum im Kieslückensystem verschließen, unter dem Begriff der Kolmation aufgeführt. Zusammenführend kann die Kolmation als sedimentologischer und biogeochemikalischer Prozess verstanden werden, der sich durch eine Vielzahl von interaktiven dynamischen Teilprozessen auszeichnet. Die Dynamik und Komplexität der Kolmation erschwert daher die messtechnische Erfassung und erlaubt häufig nur eine annähernde visuelle Abschätzung des Kolmationsgrads. In diesem Beitrag wird daher ein Ansatz vorgestellt, der die abiotische hyporheische Variabilität in Form einer räumlich und zeitlich variierenden Interstitialhabitatqualität ausdrückt. Diese beinhaltet die multivariate fuzzy-logische Verknüpfung von Schlüsselfaktoren (Permeabilität, Temperatur, hyporheische Respiration) zur Beschreibung der Eignung als Inkubationshabitat für kieslaichende Fischarten. Die Interstitialhabitatqualität orientiert sich dabei nicht am Prozess der Kolmation, sondern stellt die Variabilität der interstitialen Eigenschaften der Gewässersohle den Ansprüchen kieslaichender Fischarten gegenüber.

Die Auswirkung der Krautung auf die Diversität und die Gewässerfunktionen (Makrozoobenthos) in einem langsam fließenden, renaturierten Gewässer des Leipziger Auenwaldes (Floßgraben)

Claus Orendt¹, Annett Weiß²

¹ Orendt Hydrobiologie WaterBioAssessment, Brandvorwerkstraße 66, 04275 Leipzig, orendt@hydro-bio.de

² Umweltbüro Dr. Annett Weiß, Eilenburger Straße 24, 04317 Leipzig

Ziel der Studie war die Auswirkungen die Gewässerunterhaltung (Krautung) auf die benthischen Lebensgemeinschaften im wassertouristisch genutzten Floßgraben (FFH-Gebiet) zu untersuchen, um daraus fachliche Grundlagen für die Unterhaltungspraxis zu gewinnen. Dazu wurde das Makrozoobenthos im ungestörten Zustand des *Myriophyllum*-dominierten Gewässers (Typ 19) in Verbindung mit Krautungsmaßnahmen quantitativ und habitatspezifisch erfasst sowie Driftuntersuchungen durchgeführt.

Einige Habitatkomplexe werden von speziellen Taxa besiedelt, die im Floßgraben entweder ausschließlich dort vorkommen (z. B. der *Eubrychius velutus* auf *Myriophyllum* oder *Kiefferulus tendipediformis* auf „Totholz“) oder zumindest eine starke Präferenz für ein bestimmtes Habitat haben (z. B. *Athripsodes cinereus* auf „Kies“).

Nach der Krautung war außer einer geringeren Trennung der habitatspezifischen Gemeinschaften untereinander eine deutliche Verschiebung zu einer Pionier-Gemeinschaft auf „Totholz“, „Makrophyten“ und „Kies“ zu beobachten. Bestimmte Taxa waren von der Maßnahme stärker als andere betroffen, wobei dem ökologischen Gefüge zu Gute kommt, dass ein Teil der Makrophytenflächen verschont und das Schnittgut im Wasser belassen wurde. Die Dynamik des Diversitätsverlustes mit wachsender Entnahme von Makrophyten wurde anhand eines theoretischen Modells veranschaulicht und prognostiziert.

Die Organismendrift war während der Maßnahme um das 215- bzw. 133-fache gegenüber der natürlichen Drift erhöht. Die am meisten betroffenen Organismengruppen waren Zuckmücken, Kriebelmücken und vor allem einige Eintagsfliegenarten. Die Folgerungen aus den Ergebnissen für die Unterhaltungspraxis werden diskutiert.

Nahrungsnetzmanipulation: Wieviele Felchen verträgt die Wahnbachtalsperre?

Gabriele Packroff¹, Maik-Gert Werner²

¹ Wahnbachtalsperrenverband, Siegelsknippen, 53721 Siegburg, packroff@wahnbach.de

² Labor für Fisch- und Gewässerökologie, Kühnstr. 10, 01896 Pulsnitz, maik-gert.werner@limnofisch.de

Die Wahnbachtalsperre ist eine Trinkwassertalsperre im südlichen Nordrhein-Westfalen und dient der Versorgung der Region Bonn / Rhein-Sieg mit Trinkwasser. Seit der Inbetriebnahme 1958 wird die Wahnbachtalsperre fischereilich bewirtschaftet. In den 1960ziger Jahren wurde unter dem Aspekt der Einbürgerung neuer Fischarten Felchen-Brut (*Coregonus lavaretus*) in die Talsperre eingebracht. Die Felchen entwickelten sich zur dominierenden



Fischart in der Wahnbachtalsperre. Ein hoher Bestand schlechtwüchsiger Felchen übte einen übermäßigen Fraßdruck auf das Zooplankton aus.

Im Rahmen einer Sanierung des Dammbauwerkes wurde 2007/2008 eine intensive Hegebefischung auf Felchen durchgeführt, um den Bestand an planktivoren Fischen deutlich zu reduzieren. Nach der Entnahme von 3,6 Tonnen Felchen wurden in den Jahren 2009 - 2011 jeweils in der zweiten Augushälfte eine komplexe Erfassung von Struktur und Größe der Fischgemeinschaft vorgenommen. Neben der Befischung mit Multimaschen-Kiemennetzen (nach DIN EN 14757) und weiteren aktiven Fanggeräten wurde zur Quantifizierung hydroakustische Messungen (Tages- und Nachtsurvey) durchgeführt.

Die durch eine große Dynamik geprägte Entwicklung der Fischgemeinschaft nach der gezielten Überfischung der Felchen sowie die Reaktion vor allem des filtrierenden Zooplanktons wird vorgestellt.

Die weitere fischereiliche Bewirtschaftung der Wahnbachtalsperre als Teil eines integrierten Wassergütemanagements zielt durch die Verminderung der Planktivorie und der damit verbundenen Steigerung der Biofiltration auf eine Verbesserung der Rohwassergüte hin.

Saisonale Variabilität des Makrozoobenthos an anthropogen modifizierten Uferstrukturen

Marlene Pätzig¹, Benjamin Wulfert¹, Björn Grüneberg¹, Mario Brauns²

¹ BTU Cottbus, LS Gewässerschutz, Seestraße 45, 15526 Bad Saarow, marlene.paetzig@gmail.com

² Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 301, 12587 Berlin

Die limnologische Forschung konzentrierte sich lange Zeit vorwiegend auf den pelagischen Lebensraum in Seen. Erst in den letzten Jahren rückten die benthische Zone und damit auch die Seeufer in den wissenschaftlichen Fokus. Der Scharmützelsee (Brandenburg) steht beispielhaft für diese Entwicklung. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Nutzungskonflikte an dessen Ufern und mit der Erkenntnis, dass sich das Makrozoobenthos als Indikator für den hydromorphologischen Zustand der Seeufer eignet, wurde das Makrozoobenthos an vier verschiedenen Uferstrukturen untersucht. In der ersten Phase der Studie konnte bereits gezeigt werden, dass mit zunehmender anthropogener Beeinflussung der Ufer die Taxa- und Individuenzahl im Infralitoral abnimmt und eine Veränderung der Makrozoobenthos-Gesellschaft eintritt. Dieser Effekt war im Sublitoral oder Profundal nicht mehr nachzuweisen. Für die Bewertung und das Management von Seeufern sind jedoch Kenntnisse darüber notwendig, inwiefern Auswirkungen anthropogen modifizierter Ufer saisonal konsistent sind. Daher wurde das Makrozoobenthos zu vier verschiedenen Zeitpunkten mit der Hypothese untersucht, dass sich die Effekte struktureller Degradation über den gesamten Jahresverlauf nachweisen lassen.

Dazu wurde das Makrozoobenthos an naturnahen Ufern, Holzpfehlreihen zur Uferbefestigung, Yachthäfen und Stränden im Infra- und Sublitoral, sowie im Profundal quantitativ erfasst. Mittels dem Fisher's α Diversitätsindex und der Nichtmetrischen Multidimensionaler Skalierung werden erstmals Ergebnisse zur saisonalen Variabilität des Makrozoobenthos an anthropogen modifizierten Ufern präsentiert.

Langzeitentwicklung des Makrozoobenthos eines stark veränderten norddeutschen Ästuars

Achim Paetzold, Wolfgang Herr

IBL-Umweltplanung GmbH, Bahnhofstr. 14a, 26122 Oldenburg, achim.paetzold@ibl-umweltplanung.de, herr@ibl-umweltplanung.de

Ästuarie sind ökologisch bedeutende Übergangszonen zwischen limnischen und marinen Lebensräumen. Gleichzeitig unterliegen viele Ästuarie einer intensiven anthropogenen Nutzung mit deutlichen Auswirkungen auf die hydromorphologischen Randbedingungen. Damit einhergehend ist auch eine Veränderung des Makrozoobenthos relativ zu den naturnahen Referenzzuständen festzustellen. Hinsichtlich der Reaktion des Makrozoobenthos eines bereits stark veränderten Ästuars auf weitere hydromorphologische Veränderungen ist jedoch wenig bekannt. Ein besseres Verständnis der Sensitivität und Resilienz des Makrozoobenthos ist von entscheidender Bedeutung, um die Folgen zukünftiger Umweltveränderungen der Ästuarie sowie die Möglichkeiten ihrer Revitalisierung besser abschätzen zu können.

Besonders intensiv sind die inneren Ästuarie durch Ausbaumaßnahmen betroffen. Ein bisher wenig untersuchtes inneres Ästuar ist die Unterems, die Mitte der 1980er Jahre einem größeren Ausbau unterlag. Danach fanden weitere Ausbaumaßnahmen sowie der Bau und nachfolgende Betrieb des Emssperrwerks statt. Um die Reaktionen des Makrozoobenthos auf diese Veränderungen zu untersuchen, haben wir Erfassungen der letzten 20 Jahre hinsichtlich der Parameter Diversität, Abundanz und Gemeinschaftsstruktur systematisch ausgewertet.

Auf der Ebene des gesamten Flussabschnitts wurden bezüglich der untersuchten Parameter keine signifikanten Trends im Makrozoobenthos festgestellt. Dieses deutet auf eine hohe Resilienz des Makrozoobenthos eines bereits stark überformten Systems hin. Kleinräumige Veränderungen des Makrozoobenthos werden diskutiert.

A comparison of four stream substratum restoration measures concerning interstitial conditions and downstream effects

Joachim Pander, Melanie Mueller, Juergen Geist

Technische Universität München, Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie, Mühlenweg 22, 85350 Freising, Germany, pander@wzw.tum.de

Stream substratum plays a key role for river ecological functioning. However, there is still a lack of studies which comprehensively assess the effectiveness of substratum restoration. In this study, four restoration types (two different gravel introductions, substratum raking, sickle-formed constrictor) were carried out in six streams. Each measure was investigated for changes in physicochemical habitat conditions and for the effects of the construction work on downstream sites. Generally, the effects on physicochemical habitat conditions were highly variable between restoration types and rivers and strongly decreased within one year. Most pronounced changes of habitat conditions were detected for the gravel introduc-



tions. Substratum raking and the sickle-formed constrictor had generally less effects, which were dependent on the substratum composition of the sites. At the same time, substratum raking caused an average fine sediment deposition of 17 kg/m² on downstream sites, being 6-fold higher than for the other measures. Consequently, the investigated measures are limited to short-term improvement of habitat conditions. To reach a sustainable restoration, it is necessary to consider fine sediment loads from the catchment area and natural substratum dynamic processes in management strategies.

Welche Faktoren steuern die unterschiedlichen Erfolge von *Corbicula fluminea* in Elbe und Rhein?

Lino Parlow¹, Georg Becker², Patrick Fink³, Helge Norf¹, Markus Weitere¹

¹ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, helge.norf@ufz.de

² Universität zu Köln, Zoologisches Institut, Allgemeine Ökologie, Zülpicher Straße 47b, 50674 Köln

³ Universität zu Köln, Zoologisches Institut, Aquatische Chemische Ökologie, Zülpicher Straße 47b, 50674 Köln

Die Asiatische Körbchenmuschel *Corbicula fluminea* [Bivalvia, Veneroidea] zählt zu den erfolgreichsten aquatischen Neozoen in Mitteleuropa. Während die Muscheln in Flüssen wie dem Rhein sehr hohe Dichten aufweisen können, kommen in anderen Fließgewässern wie der Elbe nur sehr geringe Abundanzen vor. Um die unterschiedlichen Invasionserfolge von *Corbicula fluminea* in Rhein und Elbe zu verstehen, wurde das Wachstum (Schalenlänge, Biomasse) in Abhängigkeit von der Nahrungsquantität und -qualität sowie die Mortalität der Muschel in beiden Fließgewässern parallel untersucht. Dazu wurden die Muscheln in Flusswasser-gespeisten Aquarien für zehn Monate im Rhein (Ökologischen Rheinstation, Universität zu Köln) und in der Elbe (MOBICOS, UFZ Magdeburg) gehältert und monatlich beprobt. Über weite Teile des Jahres wuchs *Corbicula fluminea* in der Elbe bei vorteilhafteren Nahrungsbedingungen besser (größere Schalenlängen und Biomassen) als im Rhein. Trotz der besseren Konstitution übten die sehr tiefen Wassertemperaturen im Winter einen sehr starken Mortalitätsdruck auf die Muscheln in der Elbe aus. Allerdings starb nicht die gesamte Muschelpopulation ab. Die hohe Mortalität von *Corbicula fluminea* während der Wintermonate kann daher nicht als einziger Faktor angenommen werden, der die erfolgreiche Besiedlung von Fließgewässern wie der Elbe verhindert.

Gammariden im Temperaturgradienten – welche Auswirkungen hat der Klimawandel?

Claudia Pflitsch

Universität Koblenz, Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz, pflitsch@uni-koblenz.de

Die Temperatur ist ein wichtiger Faktor für das Vorkommen und die Verbreitung von Makrozoobenthos in Fließgewässern. Im KLIWAS Teilprojekt „Tierökologische Bewertungsverfahren“ werden unter anderem Temperaturpräferenzen von unterschiedlichen Makrozoobenthos- Organismen in Temperaturorgeln experimentell ermittelt. Diese Daten sollen sowohl

mit bereits gemessenen als auch mit prognostizierten Temperaturdaten verschiedener Gewässer abgeglichen werden, um Aussagen über mögliche Effekte des Klimawandels und den damit verbundenen erhöhten Temperaturen der Gewässer auf das Artenspektrum in Bundeswasserstraßen treffen zu können. Eine wichtige Gruppe der im Projekt zu untersuchenden Organismen sind die Gammariden. Die Verteilungen in Temperaturgradienten von 5-35°C wurden für *Echinogammarus berilloni*, *Dikerogammarus villosus*, *Gammarus fossarum*, *Gammarus pulex*, *Gammarus roeselii* und *Gammarus tigrinus* nach Akklimatisation bei 15 und 20°C ermittelt. Im Vortrag werden die gemessenen Temperaturpräferenzen der einzelnen Arten und die Effekte der beiden Akklimatisationstemperaturen vorgestellt und mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die untersuchten Arten diskutiert.

QR-Codes & Augmented Reality – digitale Kontextinformationen für unsichtbare Prozesse im Bereich Wasser und Bildung

Melanie Platz, M. Größler, J. Rapp, Engelbert Niehaus

Universität Koblenz-Landau, Campus Landau, niehaus@uni-landau.de

QR-Codes und Augmented Reality stellen technische Lösungen dar, um digitale Informationen und reale Objekte zu heften. Bildungsangebote an Gewässern können über den Einsatz von QR-Codes und Augmented Reality Muster und Prozesse über Zusatzinformationen sichtbar machen, die den Lernenden ohne diese Zusatzinformationen nicht zugänglich wären.

Unsichtbare Prozesse können einerseits durch digital angebotene Animationen ergänzt werden, die z.B. auf zellulärer Ebene die Algenbildung durch Eutrophierung veranschaulichen oder auf sehr großem Skalenniveau Satellitenaufnahmen mit einem erkennbaren Algenteppich zeigen.

Beide Sichtweisen liefern Aspekte zu einem Bildungsangebot zu einem Gewässer, die so aus der Beobachtung der Umgebung selbst u.U. nicht möglich wären. Da die an den realen Raum angehefteten Informationen digital sind, können auch Echtzeitinformationen über die zukünftige Omnipräsenz von Smartphones sichtbar und maßgeschneidert für den Ort bereitgestellt werden. Der Vortrag stellt die Bandbreite möglicher Einsatzszenarien vor.



Desalinization of the river Wipper (Thuringia, Germany): Results from long-term monitoring of the algae

Elisabeth Pohlen¹, Claus-Jürgen Schulz², Jürgen Marxsen^{1,3}

¹ Department of Animal Ecology, Justus Liebig University Gießen, Heinrich Buff Ring 26-32, 35392 Gießen, Germany, Elisabeth.Pohlen@allzool.bio.uni-giessen.de

² Thuringian Institute for Environment and Geology, Am Petersenschacht 5, 99706 Sondershausen, Germany, Claus-Juergen.Schulz@tlug.thueringen.de

³ Limnological River Station of the Max Planck Institute for Limnology, 36110 Schlitz, Germany. Juergen.Marxsen@allzool.bio.uni-giessen.de

Potassium mining in Germany affects the ecosystems of many streams. Salty production residues which had been piled up to huge heaps enter the streams both controlledly and uncontrolledly. In the current study we present data of the algae community from the Wipper (Thuringia), a small stream in a finished potassium mining area which has been investigated since 1992. The concentration of chloride at this time was high (about 2.800 mg L⁻¹) and decreased (2008: 1.240 mg L⁻¹, annual means). Samples were taken at an unaffected sampling site and four saline sites along the stream. The results were compared to the algal community of a stream situated in the same area but with a geogenic salinization aspect. The algal community at the unaffected site represented a typical fresh water community. The diatom community indicated a halobion index between 12 and 33. But also fresh water diatoms up to 65% of the community were detected. In contrast, the geogenic salinized stream was not dominated by saline tolerant algae species. Twenty years after the closure of the potassium mines in these region the stream ecosystem was still affected by the residues but the high proportion of freshwater algae indicate a slow recovery.

Significance of desiccating and rewetting for organic carbon transformation in lake sediments

Katrin Premke^{1,2}, Matilde Moreano², Lukas Weise², Arthur Gessler², Zackary Kayler², Andreas Ulrich²

¹ Leibniz Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) Berlin, Müggelseedamm 301, 12587 Berlin und

² Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) Müncheberg, Institute for Landschaftsbiogeochemie, Eberswalderstraße 84, 15374 Müncheberg, premke@igb-berlin.de

Most of the world's inland waters are small and shallow. Their high perimeter-to-area and area-to-volume ratios facilitate strong coupling with their terrestrial catchments and they are often influenced by the water regime. In terrestrial aquatic interfaces water regime is proposed as significant control on microbial organic carbon (OC) transformation. We performed a long-term laboratory desiccating-rewetting experiment to investigate the effects of periodic drying and rewetting on microbial community structure, microbial carbon (C) assimilation, C turn-over, and the C-flow in the microbial food web. CO₂ emissions increased

directly after desiccation of wet sediments, whereas permanently wet sediments showed reduced CO₂ emissions. Furthermore, stable isotope analyses of respired C indicated that ¹³C labelled terrestrial OC was used five times more by microorganisms in the desiccating system than in the other treatments. In summary, periodic desiccation and rewetting in littoral sediments leads to a cascade of responses resulting in mobilizing and metabolizing otherwise unavailable C in the substrate, and, thus, has the potential to enhance terrestrial C-mineralization, which counteracts terrestrial carbon burial in sediments.

Einfluss der Temperatur auf Struktur und Aktivität von Bakteriengemeinschaften in zwei unterschiedlich belasteten Fließgewässern

Jana Pulver¹, Elisabeth Pohl², Lutz Breuer¹, Jürgen Marxsen²

¹Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement, Justus-Liebig-Universität Gießen, Heinrich-Buff-Ring 26, 35392 Gießen, Jana.M.Pulver@agrar.uni-giessen.de

²Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie, Tierökologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Heinrich-Buff-Ring 26, 35392 Gießen

Die vielfältigen Folgen des Klimawandels für Fließgewässer-Ökosysteme sind auch in Mitteleuropa von Bedeutung. Schon allein durch die erhöhten Temperaturen ist nicht nur mit Veränderungen in der mikrobiellen Gemeinschaft zu rechnen sondern auch mit veränderten Stoffumsätzen und -bilanzen. Um diese möglichen Veränderungen einschätzen zu können, wurde exemplarisch ein zweiwöchiges Experiment durchgeführt, bei dem in einer Durchflussanlage Sedimente aus zwei Bächen in Hessen Wassertemperaturen von 10, 15 und 20 °C ausgesetzt wurden. Die Sedimente stammten aus dem Breitenbach, einem unbelasteten Gewässer mit naturnahem Einzugsgebiet, und dem Vollnkirchener Bach, der in einer intensiv landwirtschaftlich genutzten Region liegt und stark anthropogen beeinflusst ist. Unterschiede in der mikrobiellen Gemeinschaft wurden mit der CARD-FISH-Methodik ermittelt, die extrazelluläre Enzymaktivität mithilfe fluorogener Modellsubstrate. Erste vorläufige Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich die Aktivitäten der untersuchten Enzyme (α -Glukosidase, α -Glukosidase, β -Xylosidase, Phosphatase, Aminopeptidase) bei unterschiedlichen experimentellen Temperaturen verschieden entwickeln. Bei erhöhten Temperaturen (20°) scheint es zu einer Verschiebung in Richtung eines intensiveren Proteinabbaus im Vergleich zum Abbau polymerer Kohlenhydrate zu kommen.



Die Bedeutung der Sedimente für die Ausprägung der Hydromorphologie großer Fließgewässer als unterstützende Komponente für die Zielerreichung nach Wasserrahmenrichtlinie

Ina Quick, Nathalie Cron, Sönke Schriever, Frauke König, Stefan Vollmer,

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Abteilung Quantitative Gewässerkunde, Referat M3 Grundwasser, Geologie, Gewässermorphologie, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz

quick@bafg.de, cron@bafg.de, schriever@bafg.de, frauke.könig@bafg.de, vollmer@bafg.de

Der hydromorphologische Zustand und der Sedimenthaushalt eines Gewässers stehen in enger Wechselbeziehung zueinander. Die Hydromorphologie besitzt Einfluss auf die Ausprägung der Erosions-, Transport- und Sedimentationsprozesse aufgrund von Gewässerstrukturen, Korngrößenzusammensetzungen, Abflüssen, Abflusssdynamik etc.. Umgekehrt bestimmen das Dargebot an Sedimenten sowie Erosions-, Transport- und Sedimentationsprozesse die Ausprägung der hydromorphologischen Eigenschaften entscheidend mit. Die hydromorphologische Situation ist häufig einer der Hauptgründe der Zielverfehlung nach EG-WRRL (2000) und OGWV (2011). Dies ist aufgrund der Bedeutung der Hydromorphologie als Habitatgrundlage für Flora und Fauna und als wichtige unterstützende Komponente für die Zielerreichung nach WRRL induziert. Als Ursachen für die vorherrschende Strukturverarmung gerade größerer Fließgewässer sind u.a. Flusslaufbegradigungen, Eindeichungen, strombautliche Maßnahmen, Flächenversiegelungen sowie fehlende Sedimentdurchgängigkeit an Querbauwerken anzuführen. Inzwischen wird erkannt, dass Sedimente vermehrt in den Fokus gerückt werden müssen. So nennen einige Bewirtschaftungspläne Sedimentmanagement als eines der zukünftig relevanten Maßnahmenunterstützungen, um die Bewirtschaftungsziele der Oberflächengewässer zu fördern. Am Beispiel der Tideems und der Binnenelbe werden Aktivitäten vorgestellt, die zur Verbesserung der derzeitigen hydromorphologischen Zustände und des Sedimenthaushaltes u.a. unter Beteiligung der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes initiiert worden sind. Anhand der bisherigen Ergebnisse wird die Bedeutung der hydromorphologischen Situation und der Sedimente für die Zielerreichung nach WRRL durch die Schnittstellen insbesondere zur Gewässerökologie aufgezeigt.

FIDIMO (Fish Dispersal Model) – Entwicklung eines Modells zur Prognose der Ausbreitung von Fischen in Fließgewässern

Johannes Radinger, Jochem Kail, Christian Wolter

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, radinger@igb-berlin.de, jochem.kail@igb-berlin.de, wolter@igb-berlin.de

Ein möglicher Grund für die oft ausbleibende Wirkung von Renaturierungsmaßnahmen auf die Fisch-Lebensgemeinschaften ist das geringe Wiederbesiedlungspotenzial aufgrund von

Querbauwerken und fehlender bzw. zu weit entfernter Quellpopulationen. Im Rahmen des IMPACT-Projektes (www.impact.igb-berlin.de) wurde das Modell FIDIMO zur Prognose der Ausbreitung von Fischen in Fließgewässern entwickelt. Weitere Anwendungsbereiche sind z.B. die Prognose der Wirkung von Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit, der Ausbreitung invasiver Fisch-Arten oder die Bestimmung maximaler Abstände zwischen Trittstein-Biotopen.

Im Rahmen des Vortrags werden die drei zur Modellierung der Ausbreitung von Fischen notwendigen Teilschritte und deren Implementierung in FIDIMO beschrieben:

(1) Die Ermittlung potenzieller Quellpopulationen im Einzugsgebiet, von denen aus die Ausbreitung erfolgt, mit Hilfe von Species Distribution Models (SDM).

(2) Die Bestimmung der Ausbreitungs-Distanzen. Hierbei wurde zwischen der stationären und mobilen Komponente der Fisch-Population unterschieden, deren räumliche Verteilung sich durch zwei sich überlagernde Normalverteilungen beschreiben lässt. Auf Grundlage einer umfangreichen Literaturstudie wurden statistische Modelle zur Prognose der Verteilungsfunktion und damit der Ausbreitungs-Distanzen entwickelt und in FIDIMO implementiert, die von der Fischart (Fischlänge und Form der Schwanzflosse), der Gewässergröße und der betrachteten Zeitspanne abhängen.

(3) Diese Ausbreitungskurven wurden in einem geographischen Informationssystemen (GIS) implementiert um die Ausbreitung verschiedener Fischarten entlang von Gewässernetzen unter Berücksichtigung von Wanderhindernissen zu modellieren.

Überwinterungsstrategien nostocaler Cyanobakterien in Seen Norddeutschlands

Jessica Ramm¹, Jacqueline Rücker¹, Thomas Gonsiorczyk², Claudia Wiedner¹, Matthias Knie¹, Brigitte Nixdorf¹

¹ Brandenburgische Technische Universität Cottbus (BTUC), Lehrstuhl Gewässerschutz, Seestraße 45, 15526 Bad Saarow, ramm@tu-cottbus.de, j.ruecker@tu-cottbus.de, wiedner@tu-cottbus.de, knie@tu-cottbus.de, nixdorf@tu-cottbus.de

² Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abteilung Limnologie Geschichteter Seen, Alte Fischerhütte 2, 16775 Stechlin-Neuglobsow, togo@igb-berlin.de

Cyanobakterien der Ordnung Nostocales bilden unter ungünstigen Umweltbedingungen wie niedrige Temperaturen, Lichtmangel oder Austrocknung Akineten (Dauerzellen). In der gemäßigten Klimazone dienen Akineten zur Überwinterung. Jedoch lässt sich die pelagische Populationsgröße nicht vollständig mit der Anzahl ausgekeimter Akineten im Sediment erklären. Ziel dieser Studie war es zu klären, ob Filamente überwintern und zur Rekrutierung der nostocalen Population im Frühjahr beitragen und somit wichtiger sind als die Keimung der Akineten im Sediment. Dazu wurde die Abundanz überwinternder Filamente im Pelagial und Akineten im Sediment in zwei geschichteten Seen (Scharmützelsee und Stechlinsee) und in einem polymiktischen Flachsee (Melangsee) ermittelt. Die Abundanz der Filamente wurde aus pelagischen Mischproben bestimmt, die Akinetenabundanz aus Proben der Sedimentoberfläche. In allen drei Seen starben die Filamente von *Anabaena* spp. im Herbst im Pelagial ab und Akineten reicherten sich an der Sedimentoberfläche an. Erst im Frühjahr konnten die Filamente im Pelagial wieder beobachtet werden. Im Stechlinsee wurden Fila-



mente von *Aphanizomenon flos-aquae* ganzjährig im Pelagial beobachtet, allerdings konnte keine Akinetenbildung nachgewiesen werden. Demgegenüber bildeten *Aphanizomenon* spp. im Scharmützelsee Akineten, und es wurden keine Filamente im Winter beobachtet. Folglich zeigte *Aphanizomenon* spp. im Gegensatz zur ausschließlich dormanten Überwinterung von *Anabaena* spp. unterschiedliche Überwinterungsstrategien in den untersuchten Seen auf.

20 Jahre Seen-Monitoring im Kreis Plön

Edith Reck-Mieth

Kreis Plön, Edith.Reck-Mieth@kreis-ploen.de

Der Kreis Plön gehört zu den seenreichsten Kreisen Deutschlands und weist mit dem Großen Plöner See und dem Selenter See die beiden größten Seen Schleswig-Holsteins auf. Im Jahre 1991 startete der Kreis Plön ein Langzeitprogramm zur Beobachtung der Seen im Kreisgebiet. Ziel des Programms, das 44 Seen und einen Teich umfasst, ist es, die Gewässer in ihrer Eigenart zu beschreiben sowie Entwicklungstendenzen und mögliche Belastungen aus dem Einzugsgebiet aufzuzeigen. Ein Hauptaugenmerk des Programms liegt auf der wöchentlichen Messung der Sichttiefe der Seen, die von ca. 50 ehrenamtlichen Betreuern und Betreuerinnen geleistet wird. Zudem werden einmal jährlich im Winter an insgesamt 60 Messstellen Wasserproben gezogen und insbesondere hinsichtlich der Nährstoffgehalte analysiert.

Verbreitung, Lebensraum und Gefährdung der endemischen Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa* FRAUENFELD, 1857) in Hessen als Beitrag zur internationalen Biodiversitätskonvention (CBD)

Martin Reiss¹, Helmut Steiner², Stefan Zaenker³

¹ Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Geographie, Deutschhausstraße 10, 35032 Marburg, reissm@geo.uni-marburg.de

² Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V., Französische Allee 2, 63450 Hanau, helmut.steiner@hoehlenkataster-hessen.de

³ Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V., Königswarter Straße 2a, 36039 Fulda, stefan.zaenker@hoehlenkataster-hessen.de

Die Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* ist eine endemische Art, deren Verbreitungsgebiet auf die Rhön und den Vogelsberg sowie deren Randgebiete beschränkt ist. Zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention (Convention on Biological Diversity, kurz CBD) ist die Einschätzung der aktuellen Gefährdungssituation der Rhön-Quellschnecke notwendig. Hierzu bedarf es der Kenntnis der historischen und der rezenten Arealverbreitung inklusive des ökologischen Zustandes der Lebensräume (Habitate). Der gegenwärtige Status quo ist jedoch der Natur- und Artenschutzverwaltung nicht bekannt. Deshalb wurde der Landes-

verband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. im Jahr 2010 durch das Bundesland Hessen (Forsteinrichtung Naturschutz, Hessen-Forst) mit dieser Dokumentation beauftragt. Grundlage des Projekts ist die langjährige Forschungsaktivität im Rahmen der Erfassung von Quellgewässern im Biosphärenreservat Rhön. Zielsetzung ist die Kenntnis über das aktuelle wie auch das historische Vorkommen der Rhön-Quellschnecke sowie eine Bewertung des aktuellen Verbreitungszustandes und der Gefährdungssituation. Wesentliche Datengrundlage ist das Biospeläologische Kataster von Hessen, das die Ergebnisse der Forschungsarbeiten als Datenbank verwaltet und dokumentiert. Untersuchungen zum Lebensraum, insbesondere der Mikrohabitat-Präferenz der Rhön-Quellschnecke wurden in einem Projekt an der Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Geographie bearbeitet und ergänzen die vorliegende Arbeit. Es werden neue Ergebnisse aus fortlaufenden Untersuchungen (2011 und 2012) in Hessen vorgestellt. Erste Handlungsempfehlungen als Beitrag zur Biodiversitätskonvention werden diskutiert.

Auswirkungen von meteorologischen Einflussgrößen und Talsperrenbewirtschaftung auf die Stratifikation der Talsperre Bautzen

Karsten Rinke¹, Onur Kerimoglu¹, Gerald Ackermann², Vincenz Neumann³

¹ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Seenforschung, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, karsten.rinke@ufz.de, onur.kerimoglu@ufz.de

² Landestalsperrenverwaltung des Freistaates, Referat Wassergüte, Bahnhofstraße 14, 01796 Pirna, Gerald.Ackermann@ltv.sachsen.de

³ Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Betrieb Spree/Neiße, Am Staudamm 1, 02625 Bautzen, Vincenz.Neumann@ltv.sachsen.de

Die Talsperre Bautzen ist ein hocheutropher Flachstausee (max. Tiefe bei Stauziel: 14 m) im Einzugsgebiet der oberen Spree. Regelmäßig auftretende Massenaufkommen von Cyanobakterien führen zu einer starken Beeinträchtigung der Wasserqualität und zu einem gänzlichen Verzicht auf die Badenutzung, obwohl die Talsperre als EU-Badegewässer deklariert ist. Durch die hohen Wasserabgaben zur Niedrigwasseraufhöhung im Unterlauf der Talsperre kommt es in der Regel zu starken Stauspiegelabsenkungen in den Sommermonaten (max. Tiefe < 10m). Oft gehen die Stauspiegelabsenkungen mit sommerlichen Durchmischungsereignissen einher, was die Talsperre Bautzen in vielen Jahren zu einem polymiktischen Gewässer macht. In den Jahren 2010 und 2011 waren aufgrund reichhaltiger Niederschläge und einer gezielten Betriebsweise ganzjährig hohe Wasserstände nahe dem Stauziel vorhanden. Diese auch während der Sommerperiode hohen Wasserstände bewirkten die Ausbildung einer stabilen thermischen Schichtung im Gewässer. In beiden Jahren blieben die üblichen Cyanobakterien-Massenaufkommen aus, was auf den limitierten Eintrag sedimentbürtiger Nährstoffe in die produktive Schicht zurückgeführt wurde. Ziel dieser Studie war mit Hilfe eines hydrodynamischen Modells zu untersuchen, unter welchen Staupegeln, Bewirtschaftungs-Regimen und meteorologischen Randbedingungen die Talsperre Bautzen eine stabile Schichtung während der Vegetationsperiode aufweist. Neben den konkreten Ergebnissen zur Bewirtschaftung der Talsperre Bautzen zeigen die Ergebnisse grundlegende Zusammenhänge zur Beeinflussung und Langzeitentwicklung der Schichtungsverhältnisse in Talsperren.



A protist's leafy meal – Phagotrophic protists accelerate microbial mediated leaf litter processing at critical oxygen concentrations

Ute Risse-Buhl, Jeanette Schlieff, Michael Mutz

Brandenburg University of Technology, Department of Freshwater Conservation, Seestraße 45, 15526 Bad Saarow, Germany; ute.risse-buhl@tu-cottbus.de, jeanette.schlieff@tu-cottbus.de, m.mutz@tu-cottbus.de

As climate change scenarios predict, low-order streams will be increasingly susceptible to fragment into pools during drought periods. A simultaneous input of high amounts of leaf litter into these pools may create hypoxia, which in turn can repress invertebrate activity associated with decaying leaf litter. Hence, we hypothesized that protists stimulate leaf decomposition by enhancing the activity of leaf-associated microbial communities at critical oxygen levels. In microcosms, leaf discs (*Alnus glutinosa*) colonized by a multispecies bacterial community (enriched from a low order forested stream), a fungi (*Heliscus lugdunensis*) and a ciliate (*Glaucoma scintillans*) were exposed to low oxic and normoxic conditions during 105 days. The leaf-associated community respiration was stimulated by the ciliate under normoxic conditions only. Under both oxygen conditions, leaf litter decomposition was significantly faster in treatments with ciliates (2.5 mg AFDM d⁻¹) compared to treatments without ciliates (1.3 mg AFDM d⁻¹). Similar as under normoxic conditions, our data indicate that phagotrophic protists stimulated the leaf litter decomposition and energy flow in aquatic environments under critical oxygen levels.

Stickstoffumsatz in der Elbe – Assimilation oder Denitrifikation?

Stephanie Ritz, Helmut Fischer

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, ritz@bafg.de, helmut.fischer@bafg.de

Erhöhte Stickstofffrachten in großen Flüssen können zur Eutrophierung der angrenzenden Ästuar- und Küstengewässer führen. Ein besseres Verständnis des flussinternen Stickstoffrückhalts ist deswegen von zentralem Interesse. In diesem Beitrag diskutieren wir die Bedeutung der Assimilation durch Phytoplankton und der Denitrifikation für den Stickstoffumsatz im frei fließenden Elbeabschnitt. Fließzeitkonforme Probenahmen wurden durchgeführt, um die Nährstoff- und Algenentwicklung, die Fraktionierung von Nitratisotopen und die Entwicklung von denitrifikationsbedingten N₂-Übersättigungen im Flussverlauf zu untersuchen. Erste Ergebnisse dieser so genannten „Freiwassermethoden“ zeigen, dass in diesem Flussabschnitt bis zu 40% des Nitratrückhalts durch Denitrifikation verursacht wird, wobei vergleichsweise hohe Denitrifikationsraten zwischen 300 und 1400 µmol N m⁻² h⁻¹ ermittelt wurden. Insgesamt dominiert jedoch die assimilative Nitrataufnahme durch das Phytoplankton, dessen Remineralisierung stromabwärts zu Eutrophierungsproblemen im Ästuar und in den Küstengewässern beiträgt.

Diversität und Abundanz von Archaea in der Talsperre Saidenbach

Kerstin Röske¹, Stephanie Turner², Sandra Ruprich³, Isolde Röske²

¹ Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, kerstin.roeske@mailbox.tu-dresden.de

² Technische Universität Dresden, Stephanie.Turner@tgr.de, isolde.roeske@tu-dresden.de

³ Hochschule Lausitz, sruprich@yahoo.de

Archaea stellen im Vergleich zu Bacteria einen geringen Anteil an der Gesamtzellzahl in Gewässersedimenten von Trinkwassertalsperren, trotzdem bilden sie eine wichtige Komponente beim Abbau organischen Materials. Die zu den Euryarchaeota zählenden Methanogenen sind die Einzigen, die zur Methanogenese fähig sind. Die Vielfalt der Archaea und ihrer Stoffwechseleinstellungen in Gewässersedimenten ist aber nicht auf diese Gruppe beschränkt. Mittels molekularbiologischer Methoden wurde die Diversität (DGGE, FISH) und Quantität (CARD-FISH, real time PCR) von verschiedenen Archaea im Sediment der mesotrophen Trinkwassertalsperre Saidenbach (Erzgebirge) und ihrer Vorsperre Forchheim charakterisiert.

Es konnten Vertreter der Eury-, Cren- und Thaumarchaeota detektiert werden, wobei unterschiedliche Abundanzen je nach Entnahmestelle und Sedimenttiefe im Talsperrensystem festgestellt wurden. Crenarchaeota waren an der Probenahmestelle mit dem geringsten Anteil organischer Substanz im Sediment besonders häufig.

Innerhalb der Methanogenen dominierten die Methanosarcinales/-microbiales mit den Gattungen *Methanospaerula*, *Methanospirillum*, *Methanosaeta* und *Methanosarcina*, wobei der Hauptteil der Banden in der DGGE auf *Methanospaerula* entfiel. Mit der Sedimenttiefe war eine Zunahme der Archaea-Zellen zu verzeichnen, wobei *Methanomicrobiales* vermehrt in Schichten ab 2cm und Vertreter der *Methanosarcinales* in darüber liegenden Schichten des Sediments vorzufinden waren.

In den Sedimentproben konnte ab 8 cm Sedimenttiefe häufig Methan nachgewiesen werden. Das Potential zur Methanbildung wurde aber schon in darüber liegenden Sedimentschichten nachgewiesen.

Phytoplanktodynamik in Vorsperren der Rappbode-Talsperre (Harz)

Helmut Rönicke, Kurt Friese

Helmoltz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, helmut.roenicke@ufz.de, kurt.friese@ufz.de

Die zwei Vorsperren Rappbode und Hassel sind hinsichtlich ihrer Morphometrie und Verweilzeit sehr ähnlich. Die Einzugsgebiete sind gleich groß (44 km²) und in vergleichbarer Höhe gelegen (ca. 600 m). Während das Einzugsgebiet der Rappbode zu 72% forstwirtschaftlich genutzt wird, dominiert landwirtschaftliche Nutzung mit 58% im Einzugsgebiet der Hassel. Die Vorsperren und Einzugsgebiete sind Teil des Talsperrenobservatoriums (TOR), in dem Mobilisierung, Transport und Abbau von DOC erfasst werden. Untersu-



chungen zur Phytoplanktodynamik in den beiden Harzvorsperren wurden von März bis Dezember 2011 durchgeführt. Nach Aufbruch der Eisdecke erfolgte die typische Frühjahrsentwicklung der Bacillariophyceen (*Fragilaria*, *Melosira*, *Stephanodiscus Nitzschia*). Die Chlorophyll-a Konzentrationen und Phytoplanktonabundanzen lagen in beiden Vorsperren bis zum Frühsommer auf einem ähnlichen Niveau. Neben Bacillariophyceen wurden Vertreter der Chrysophyceen, Dinophyceen, Chlorophyceen und Cryptophyceen ermittelt. Vom Juli bis September erfolgte in der Hassel Vorsperre eine Cyanobakterien-Massenentwicklung (*Aphanizomenon flos-aquae*, *A. gracile Anabaena flos-aquae*, *A. solitaria*). In der Rappbode Vorsperre fehlten Cyanobakterien in diesem Zeitabschnitt und wurden nur an einem Untersuchungstermin im Herbst ermittelt. Diese Unterschiede sind Folge höherer Nährstoffeinträge aufgrund der verschiedenen Nutzungsformen in den Einzugsgebieten.

Die Eutrophierung der Wupper im Spannungsfeld urbaner Belastungen

Anselm Rossi¹, Wilfried Scharf²

¹ Technische Universität Dresden, Institut für Hydrobiologie, Zellescher Weg 40, 01217 Dresden, anselm.rossi@tu-dresden.de;

² Wupperverband, Untere Lichtenplatzer Straße 100, 42289 Wuppertal, scharf@wupperverband.de

Der Mittelgebirgsfluss Wupper (Bergisches Land, NRW) verfehlt, insbesondere unterhalb des Ballungsraums Wuppertal, wie viele andere Fließgewässer in Deutschland das Ziel eines guten ökologischen Zustands im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG). Eine vergleichende Betrachtung von Fließgewässerabschnitten im Längsverlauf der Wupper unter Beachtung der maßgeblichen Belastungsgradienten (Kühlwasser- und Klärwerkseinleitungen, Abschwemmungen versiegelter Flächen) weist unverkennbar eine Eutrophierung des Gewässers im Längsverlauf auf, die durch das WRRL-Monitoring nicht ausgewiesen wird. Im Rahmen einer Kausalanalyse werden die treibenden Kräfte und Interaktionen der Eutrophierung herausgearbeitet und vorgestellt.

Kann Nährstoffkonkurrenz durch submerse Makrophyten die Biomasseentwicklung des Phytoplanktons beeinflussen?

Jacqueline Rücker¹, Klaus van de Weyer²

¹ Brandenburgische Technische Universität Cottbus (BTUC), Lehrstuhl Gewässerschutz, Seestraße 45, 15526 Bad Saarow, j.ruecker@tu-cottbus.de

² Lanaplan, Lobbericher Straße 5, 41334 Nettetal

Sanierungsmaßnahmen in den Einzugsgebieten (z.B. Beseitigung von Punktquellen) führten im letzten Jahrzehnt in einer Reihe von Gewässern Nordostdeutschlands zu einer Verbesserung der Wasserqualität. Infolge der veränderten Unterwasserlichtverhältnisse kann vielerorts eine Ausbreitung von submersen Makrophyten beobachtet werden und es stellt

sich die Frage, ob diese Pflanzen mit dem Phytoplankton um die knapper werdenden Nährstoffe konkurrieren.

Um diese Frage zu beantworten, wurde in vier Untersuchungsgewässern unterschiedlicher Morphometrie und Trophie 2011 die submerse Vegetation kartiert (Kombination aus Überblickskartierung mittels Unterwasserkamera und Tauchkartierung von Transekten). Aus dem Deckungsgrad und der Wuchshöhe wurde die Biomasse abgeschätzt, Stickstoff- und Phosphorgehalte von Pflanzenproben bestimmt. Als potenzielle Nährstoffkonkurrenten des Phytoplanktons kommen wurzellose Makrophyten wie *Nitellopsis obtusa* oder *Ceratophyllum demersum* in Betracht. Diese Arten erreichten nur in einem Gewässer, dem Scharmützelsee, nennenswerte Biomassen. Hier lag der in diesen Arten gebundene Phosphor in der gleichen Größenordnung wie der P-Inhalt des gesamten Epilimnions. Der makrophytengebundene Stickstoff betrug jedoch nur ca. 36 % des epilimnischen Stickstoffs. Daher ist eine Konkurrenz um Stickstoff in diesem Gewässer eher unwahrscheinlich, jedoch kann die Aufnahme von Phosphor aus dem Wasser die P-Limitation für das Phytoplankton durchaus verstärken und saisonal die Phytoplanktonentwicklung beeinflussen.

Beeinflussen Pflanzenschutzmittel die ökologische Funktion des benthischen Grazings? – Mikro/Mesokosmosexperimente

Marcus Rybicki¹, Thorsten Reemtsma², Monika Möder², Dirk Jungmann¹

¹ TU Dresden, Institut für Hydrobiologie, Zellescher Weg 40, 01217 Dresden, marcus.rybicki@tu-dresden.de

² Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Abteilung Analytik, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, dirk.jungmann@tu-dresden.de

Verschiedene Studien konnten zeigen, dass invertebrate Weidegänger (Grazer) in der Lage sind die Biomasse des Aufwuchses in Fließgewässern effektiv zu reduzieren. Diese ökologische Funktion (benthisches Grazing) kann daher dazu beitragen die negativen Effekte der Eutrophierung in Fließgewässern bis zu einem gewissen Grad zu kompensieren. Durch die industrialisierte Landwirtschaft sind Fließgewässer neben Nährstoffen auch mit unterschiedlichsten Pflanzenschutzmitteln (PSM) belastet, deren Wirkung auf die Struktur und Funktion von Fließgewässerökosystemen noch unzureichend untersucht ist. Um die Effekte von PSM auf das benthische Grazing zu untersuchen wurden Versuche in künstlichen Fließrinnen im Gewächshaus sowie weiter Mikrokosmosexperimente durchgeführt, in denen Larven der Eintagsfliege *Rhithrogena semicolorata* sowie Aufwuchs-bewachsene Tonkacheln mit dem Herbizid Terbutryn und dem Insektizid λ -Cyhalothrin exponiert wurden.

In Einzelexpositionenversuchen wurden für beide PSM umweltrelevante Effektkonzentrationen für direkte und indirekte Effekte auf Grazer und Aufwuchs bestimmt. In Versuchen mit kombinierter Exposition beider PSM wurde eine reduzierte Leistungsfähigkeit der doppelt-exponierten Grazer nachgewiesen. Die Ergebnisse weisen folglich darauf hin, dass PSM in umweltrelevanten Konzentrationsbereichen die ökologische Funktion des benthischen Grazings stören, wodurch negative Effekte der Eutrophierung zusätzlich verstärkt werden können.



Entwicklung eines Moduls für 1D-Seemodelle zur Simulation des Makrophyteneffekts in tiefen geschichteten Seen

René Sachse¹, Santiago Moreira Martinez², Thomas Petzoldt², Sabine Hilt¹

¹ IGB Berlin, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, sachse@igb-berlin.de, hilt@igb-berlin.de

² TU Dresden, 01062 Dresden, santiago.moreira_martinez@tu-dresden.de, thomas.petzoldt@tu-dresden.de

Submerse Makrophyten tragen in Flachseen über eine Reihe von Mechanismen wesentlich zur Stabilisierung des Klarwasserzustandes bei. Erste empirische Untersuchungen lassen vermuten, dass submerse Makrophyten auch in tiefen Seen zur Verbesserung der Wassergüte beitragen können. Existierende Modelle zur Simulation der Wasserqualität in tiefen geschichteten Seen lassen den Einfluss der Makrophyten jedoch bisher unberücksichtigt.

Für die Prognose der Entwicklung der Unterwasservegetation und deren Auswirkung auf die Wassergüte in tiefen Seen wurde ein auf PCLake basierendes Makrophytenmodul entwickelt. Dieses wurde für die Simulation einer vertikal eindimensional aufgelösten Tiefenstruktur erweitert und an das Wassergütemodell SALMO-1D sowie an eine für Seen modifizierte Version des hydrophysikalischen Modells GOTM gekoppelt.

Weiterhin wurde eine Plausibilisierung des gekoppelten Modells an Freilanddaten des Scharmützelsees und Stechlinsees vorgenommen. Die Ergebnisse zeigen bei mittlerer Nährstofflast einen deutlichen negativen Effekt der submersen Makrophyten auf die Phytoplanktonentwicklung. Szenarien, welche Perioden mit und ohne Makrophyten nachstellen, helfen bei der Entflechtung der komplexen Interaktionen zwischen Makrophyten, Plankton und Ressourcen. Das gekoppelte Modell soll außerdem zur Prognose der Entwicklung submerser Makrophyten und ihrer Auswirkung auf die Wassergüte in den tiefen glazialen Seen Brandenburgs unter veränderten klimatischen Verhältnissen genutzt werden.

Wie wichtig sind Pestizideinträge für Gewässer-ökosysteme und was sind die Effektschwellen?

Ralf B. Schäfer¹, Peter Carsten von der Ohe², Ralph Kühne², Jes Rasmussen³, Ben J. Kefford⁴, Mikhail A. Beketov², Ralf Schulz¹, Gerrit Schüürmann², Matthias Liess²

¹ Institute for Environmental Sciences, University Koblenz-Landau, Landau, Germany, schaefer-ralf@uni-landau.de

² Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Leipzig, Germany

³ Faculty of Science and Technology, University of Aarhus, Aarhus, Denmark

⁴ Centre for Environmental Sustainability, University of Technology Sydney, Broadway, Australia

Mehrere Feldstudien in kleinen Fließgewässern in landwirtschaftlichen Regionen haben gezeigt, dass mit der landwirtschaftlichen Landnutzung verbundene Pestizideinträge die Makroinvertebratengemeinschaft und Ökosystemfunktionen wie den Abbau organischen Materials beeinflussen können. Es ist jedoch unklar, ob die Auswirkungen auf kleine Bäche

in landwirtschaftlichen Gebieten begrenzt sind, ob Pestizide wichtiger als andere Chemikalien sind und was die Effektschwellen sind. Zur Beantwortung dieser Fragen diskutieren wir Ergebnisse aus verschiedenen Studien. So wurden über eine Dekade 331 organische Schadstoffe in den vier größten Flüssen Norddeutschlands gemessen und die Relevanz für die einzelnen trophischen Ebenen wurde anhand des ökotoxikologischen Risikos für Standard-Test-Organismen bewertet. Darüber hinaus wurden in einer Metaanalyse Daten aus neun regionalen Feldstudien aus Europa, Sibirien und Australien zusammengestellt, um Effektschwellen für die Auswirkungen von Pestiziden auf das Makrozoobenthos und Ökosystemfunktionen abzuleiten. Unsere Ergebnisse legen nahe, dass Pestizide als ein wichtiger Stressor im Flussgebietsmanagement berücksichtigt werden sollten und dass die gegenwärtigen Effektschwellen, die im Rahmen der regulatorischen Risikobewertung verwendet werden, keinen Schutz für aquatische Lebensgemeinschaften gewährleisten.

Siliziumverfügbarkeit beeinflusst den Kohlenstoffkreislauf im Litoral

Jörg Schaller, Carsten Brackhage, E. Gert Dudel

Institute für Allg. Ökologie und Umweltschutz TU Dresden, PF 1117, 01735 Tharandt
Schaller@forst.tu-dresden.de

Silizium zählt zu den nützlichen Elementen für das Pflanzenwachstum. Der Einfluss von Silizium auf die Biomasseproduktion bzw. auf die Phosphoraufnahme ist umfangreich beschrieben. Im Gegensatz dazu ist nicht bekannt, welchen Einfluss die Siliziumverfügbarkeit auf die Elementstöchiometrie hat. Weiterhin gibt es nur wenige Informationen über den Einfluss von Silizium auf den Zellulose-, Lignin- bzw. Phenolgehalt. Daher wurde *Phragmites australis* unter verschiedener Siliziumverfügbarkeit kultiviert. Es wurde eine Siliziumanreicherung in den verschiedenen Pflanzenkompartimenten nachgewiesen, welche von der Siliziumverfügbarkeit abhing. Weiterhin konnte nachgewiesen werden, dass die Siliziumverfügbarkeit einen Einfluss auf das Verhältnis von C : P hat, während das Verhältnis von C : N, vor allem in den Blättern bzw. Blattscheiden, unverändert bleibt. Ferner wurde durch die erhöhte Verfügbarkeit amorpher Kieselsäure der Zellulosegehalt in den Pflanzenkompartimenten, die vermehrt zur Stabilität der Pflanze beitragen, reduziert. Im Gegensatz dazu hat sich der Zellulosegehalt in den Pflanzenkompartimenten mit Photosynthesefunktion erhöht. Bei erhöhter Siliziumverfügbarkeit reduzierte sich der Phenolgehalt (chemische Abwehr) in den Blättern und Blattscheiden und erhöhte sich in den Halmen. Die Stöchiometrie als auch der Gehalt an Kohlenstoffverbindungen, gesteuert via Siliziumverfügbarkeit, haben weiterhin einen signifikanten Einfluss auf das Abbauverhalten der Streu. Somit konnte bewiesen werden, dass die Siliziumverfügbarkeit einen Einfluss auf den Kohlenstoffkreislauf im Litoral hat.



Was wäre wenn? Klimawandel, Füllstand und Gewässergüte von Mittelgebirgstalsperren

Wilfried Scharf

Untere Lichtenplatzer Straße 100, 42289 Wuppertal, scha@wupperverband.de

Das Jahr 2011 war geprägt durch einen ungewöhnlichen Witterungsverlauf, welcher sich auf den Füllstand und die Schichtungsdauer von Talsperren auswirkte. Eine vergleichende Betrachtung der Gewässergütesituation des Jahres 2011 mit „Normaljahren“ in Talsperren unterschiedlicher Trophie gibt aufschlussreiche Erkenntnisse über Zusammenhänge von Füllstand, Schichtungsdauer und Gewässergüte. Diese Erkenntnisse eröffnen einen Ausblick auf die Auswirkungen klimatischer Veränderungen und die Möglichkeiten einer wassermengeneffizienten Betriebsführung, welche wassergüteeffiziente Aspekte in die Betriebsregeln einbindet.

Konzeption eines „Wasserparcours“ am Fluss Queich – Bildung für nachhaltige Entwicklung in einer authentischen Lernumgebung

Marie Schehl, Björn Risch

Universität Koblenz-Landau, Fachbereich 7: Natur- und Umweltwissenschaften, AG Chemiedidaktik, Fortstraße 7, 76829 Landau, schehl@uni-landau.de, risch@uni-landau.de

An einem Abschnitt des Flusses Queich im Stadtgebiet von Landau wird ein Umweltparcours mit zehn Stationen zum Thema „Wasser“ eingerichtet. Dieser „Wasserparcours“ bietet der gesamten Bevölkerung die Möglichkeit, täglich Umweltbildung in einer authentischen Lernumgebung zu erfahren. Die Philosophie lautet: In der Natur über Natur lernen und forschen. Das Angebot reicht von einer Wassererlebnisstation über ein interaktives Kugelbahn-Modell zum Verstehen von Renaturierungsprozessen bis hin zu Messeinheiten zum Ablesen und Interpretieren von aktuellen Wasserparametern. Jede Station bietet den Besuchern neben themenspezifischen Informationen auch individuelle Elemente zum aktiven Mitmachen und Lernen an. Ein zentraler Fokus liegt in der Einbindung digitaler Medien. So wird nahezu jede Station mit QR-Codes ausgerüstet. Dadurch lassen sich weiterführende Informationen und zahlreiche Messdaten via Smartphone permanent im Internet abrufen.

Der Parcours ist Bestandteil eines Modellprojekts des Landes Rheinland-Pfalz (Aktion Blau PLUS), welches die Bereiche „Umweltbildung“ und „Umweltforschung“ mit einer innerstädtischen Gewässerrenaturierungs-Maßnahme vernetzt. Neben dem „Wasserparcours“ (*Umweltbildung*) entsteht auf dem ca. acht Hektar großen Gelände auch eine Experimental-Landschaft zu „Wasser-Land-Beziehungen“ (*Umweltforschung*).

Im Rahmen des Vortrags werden die Konzeption des „Wasserparcours“ und geplante Forschungsansätze im Bereich „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ vorgestellt.

Water quality assessment in hydrological sensitive lowland rivers in the Western Ukraine – Approaches, deficits and perspectives

Nicole Scheifhacken¹, Anna-Maria Ertel¹, Agnese Lupo¹, Olena Wolf¹, Thomas Petzoldt¹, Frank Blumensaat², Björn Helm², Johanna Trümper³, Nina Hagemann⁴, Oksana Manturova⁵, Tanya Bodnarchuk⁶, Oksana Kovalchuk⁶, Roman Kozoyi⁷, Peter Krebs², Thomas U.Berendonk¹

¹ Technische Universität Dresden, Institute of Hydrobiology, 01062 Dresden, Germany, Nicole.Scheifhacken@tu-dresden.de

² Technische Universität Dresden, Institute of Urban Water Management, 01062 Dresden, Germany

³ Technische Universität Dresden, Faculty of Forest, Geo and Hydro Sciences, Chair of Environmental Development and Risk Management, 01062 Dresden, Germany, vorname.name@tu-dresden.de

⁴ Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Department of Economics, 04318 Leipzig, Germany, nina.hagemann@ufz.de

⁵ Institute of Hydrobiology, National Academy of Science (NAS), 04210 Kyiv, Ukraine, omanturova@ukr.net

⁶ State Inspectorate of Environment Protection in Lviv Region, Ministry for Environmental Protection of Ukraine, 79026 Lviv, Ukraine, tanyabodnarchuk@rambler.ru

⁷ Western Bug Basin Department, March Street 8, Lutsk, 43005, Ukraine, info@zbbuvr.lutsk.ua

Poor water quality of surface waters is a common phenomenon in many Eastern European countries such as the Ukraine (UA). In contrast, river hydromorphology often is less modified by anthropogenic structures. Even though the UA is not a member state of the European Union (EU), it already committed itself to various EU legal frameworks and to the concept of an Integrated Water Resources Management (IWRM). The implementation of Water Framework Directive into UA water policy as well as monitoring approaches and routines are currently issues for both the UA water authorities and the scientific community.

The upper Western Bug River catchment, including the Poltva River as its main tributary, is a transboundary river system affected by manifold and long-lasting pollution. Both diffuse and point sources contribute to this situation. The alarming water quality conditions demand to develop methodologies for an efficient water resources management. The study focuses on recent field campaigns (water quality criteria including microbiology, hydromorphology and biological indicators, land use changes in the rivers floodplain). Outcomes are compared with results and strategies of local monitoring routines prior to UA independence and today's approaches including data documentation and monitoring efficiencies (water quality criteria only), management options will be discussed.



Technisch-biologische Ufersicherungen als Beitrag zur Strukturverbesserung der Ufer von Bundeswasserstraßen

Katja Schilling, Hubert Liebenstein

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, Schilling@bafg.de, Liebenstein@bafg.de

Durch die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in nationales Recht erhalten ökologische Gesichtspunkte bei allen Aus-, Neubau- und Unterhaltungsmaßnahmen eine zunehmend größere Bedeutung an Bundeswasserstraßen. Dies wird verstärkt durch die erweiterten Aufgaben im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Unterhaltung, die nun auch die aktive Erreichung ökologischer Zielstellungen für die Bundeswasserstraßen beinhaltet. Diese ökologischen Zielstellungen beziehen sich vor allem auf Verbesserungen der Strukturvielfalt und -güte hinsichtlich der Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere im Gewässer- und Uferbereich.

Möglichkeiten zur Erhöhung der Strukturvielfalt und zur Förderung einer gewässer- und ufertypischen Vegetation und Fauna bieten z.B. die Anwendung alternativer technisch-biologischer Ufersicherungen im Vergleich zu herkömmlichen rein technischen Ufersicherungen. Am Beispiel einer Versuchsstrecke nahe Worms am Rhein werden unterschiedliche technisch-biologische Ufersicherungsweisen und Möglichkeiten zur Aufwertung bestehender Ufersicherungen vorgestellt. Ein umfassendes längerfristiges vegetationskundliches und faunistisches Monitoring begleitet diese Maßnahme um die Entwicklung der Versuchsstrecke zu dokumentieren und die Möglichkeiten der ökologischen Aufwertung, aber auch Grenzen der verschiedenen Bauweisen, unter den Randbedingungen einer hoch frequentierten Wasserstraße aufzuzeigen.

Von Feld zu Labor: Experimente zur Temperatursensibilität von Quellorganismen

Lara Schmidlin, Stefanie von Fumetti, Peter Nagel

Universität Basel, Departement Umweltwissenschaften, Forschungsgruppe Biogeographie, St. Johannis-Vorstadt 10, 4056 Basel, Schweiz, Lara.Schmidlin@unibas.ch

Die Effekte eines Anstiegs der Wassertemperatur als eine direkte Folge des Globalen Klimawandels auf Quellorganismen wurden in Laborexperimenten bisher wenig erforscht. In einem ersten Teil meiner Dissertation wurde anhand von Laborexperimenten untersucht, wie sich die Fitness von ausgewählten Quellorganismen bei Temperaturänderungen verändert. Die Experimente wurden im Labor in vier Fließrinnen (zwei Experimental- und zwei Kontrollgruppen) mit Quellwasser durchgeführt. In jeder Rinne wurden 42 eurhythmische Amphipoden (*Gammarus fossarum*) in Behältern mit Durchfluss plaziert und mittels eines Kühlaggregates wurde die Wassertemperatur variiert. Die Gammariden wurden mit zuvor konditionierten und gewogenen Blattscheiben gefüttert. Es wurden primär zwei Auswertungsmethoden angewandt. Zum einen wurde mit dem ETS-Assay (Respiratory Elec-

tron Transport System) gearbeitet, um Veränderungen des Metabolismus quantifizieren zu können. Zum anderen wurde das Fressverhalten der Organismen beobachtet und eine Fressrate berechnet. Erste Ergebnisse zeigen, dass bei erhöhter Temperatur deutlich mehr gefressen wurde, was auf den beschleunigten Metabolismus zurückzuführen ist. Diese Veränderungen des Metabolismus konnten mit dem ETS-Assay zusätzlich aufgezeigt werden.

Biostabilization plays an important role in sediment dynamics

Holger Schmidt, Moritz Thom, Silke Wieprecht, Sabine U. Gerbersdorf

University of Stuttgart, Department of Hydraulic Engineering and Water Resources Management, Pfaffenwaldring 61, 70569 Stuttgart, Holger.Schmidt@iws.uni-stuttgart.de

Natural biofilms influence erosional processes in riverine systems affecting sediment dynamics and remobilization processes of pollutants. Due to the complexity of the interactions between the biofilm and its environment an interdisciplinary analysis is needed. To investigate biostabilization on fine sediments, novel flumes to cultivate natural biofilms have been designed to circulate natural fluvial water with suspended cells under different conditions.

The aim of the biological analysis of the biofilms is a deeper understanding of the interactions within the microbial community. Major fields of investigation are: the microbial exudates ("extracellular polymeric substances" or "EPS"), which "glue" together cells and sediment particles thus providing stability. Their chemical composition will be presented and related to the adhesive strength of the biofilm. Determination of microbial biomass and diversity generates population and dominance patterns within the biofilms describing capacity, dynamic and functional organisation of the different habitats. This comprehensive approach provides maximal insight in the complex interactions between different environments, the development and composition of biofilms, the production and characteristics of EPS and the process of biostabilization.

Grazing in mikroskalen Modellen von mikrobiellem Schadstoff-Abbau

Susanne I. Schmidt

Bebelstraße 70, 51373 Leverkusen, suse_semperula@yahoo.de

Jüngste Ergebnisse aus Berechnungen mit reaktiven Transport-Modellen zeigen, dass die Konfiguration der mikrobiellen Besiedlung einen erheblichen Einfluss auf den Schadstoff-Abbau auf der Poren-Skala (μm) haben kann. Im nächsten Schritt ist es nun umso wichtiger, solche Faktoren in das Modell zu integrieren, welche neben den physikalischen und chemischen auf die mikrobielle Besiedlung einwirken. Dies ist unter anderem das "grazing" durch Mikro- und Makro-Organismen. Aber wie kann ein solcher Einfluss, der eigentlich weit größere Skalen-Ausdehnungen einnimmt, als die mikrobiellen Kolonien selbst, in einer ersten Näherung in mikroskaligen Modellen implementiert werden? Mögliche Ansätze sollen hier diskutiert werden.



Vergleichende genetische Analysen von wild lebenden Populationen und Zuchtstämmen der Bachforelle in Deutschland

Thomas Schmidt, René Gergs, Kathrin Metzner, Ralf Schulz

Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Fortstraße 7, 76829 Landau, schmidt-th@uni-landau.de, gergs@uni-landau.de, metz9182@uni-landau.de, r.schulz@uni-landau.de

Die Biodiversität innerhalb einzelner Arten, die genetische Variabilität, wird zunehmend als wichtiges Schutzgut akzeptiert. Sie ist bei der Bachforelle, *Salmo trutta* (L.), besonders ausgeprägt. Die Art wurde weltweit verbreitet und im ursprünglichen Verbreitungsgebiet intensiv bewirtschaftet, doch der Einfluss solcher Translokationen auf die genetische Konstitution wilder Bachforellenpopulationen in Deutschland ist weitgehend unbekannt. Unsere vergleichenden Analysen von zwölf Mikrosatellitenmarkern an 643 wilden Bachforellen des Pfälzerwaldes, 106 Tieren weiterer Mittelgebirge und 660 Forellen aus 39 Zuchtstämmen, zeigen eine weitgehende Trennung zwischen Zucht- und Wildtieren. Nur einzelne der in Clusteranalysen gefundenen Gruppen finden sich sowohl in Zuchten als auch im Freiland. Zuordnungstests identifizieren die Herkunft der Tiere (Zucht / Wildfang) zu über 90% korrekt. Sequenzanalysen der mitochondrialen Kontrollregion wurden an 228 Wild- und momentan 15 Zuchtforellen durchgeführt. Es wurden 16 Haplotypen identifiziert – davon zehn bisher unbeschriebene. Acht der neuen Haplotypen traten exklusiv im Freiland auf, einer ausschließlich in Zuchten und einer in beiden Gruppen. Das Auftreten privater Haplotypen in beiden Gruppen deutet ebenfalls auf deutliche Unterschiede zwischen Wild- und Zuchttieren. Die Untersuchung weiterer 150 Zuchttiere wird genauere Aufschlüsse ermöglichen. Die bisherigen Ergebnisse sprechen gegen einen dominierenden Einfluss von Translokationen auf die untersuchten Bachforellenbestände. Autochthone Reproduktion scheint dem entgegen zu wirken.

LIFE-Projekt Lippeaue – synergetischer Schluß zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz

Oliver Schmidt-Formann

Stadt Hamm, Umweltamt – Untere Wasserbehörde, Gustav-Heinemann-Straße 10, 59065 Hamm (Westf.); schmidtformann@stadt.hamm.de

Seit 2005 wird die Lippeaue östlich der Stadt Hamm (NRW) im Rahmen von mittlerweile zwei EU-geförderten Projekten optimiert. Neben den Flächenanteilen innerhalb der kreisfreien Stadt Hamm erstreckt sich das Projektgebiet über die Kreise Warendorf und Soest und damit über zwei Bezirksregierungen (Arnsberg und Münster). Als FFH-Gebiet mit einer Fläche von 615 ha stehen hier zunächst naturschutzfachliche Ziele im Vordergrund – jedoch ist eine naturnahe Aue wesentlich durch hydraulische Faktoren bestimmt. Daher ist

das Management der Wasserwirtschaft ein entscheidender Schlüssel um auendynamische Prozesse einleiten zu können.

Ziel der bisherigen Projekte (LIFE 2005–2010 und LIFE+ 2010–2015) mit einem Gesamtbudget von 11,5 Mio. € war und ist ein naturnaher Umbau der Lippe und ihrer Aue sowie der Erhalt und die Förderung von auentypischen Lebensräumen, Tier- und Pflanzenarten. Um diese Ziele zu erreichen wurden zahlreiche Maßnahmen angesetzt (naturnaher Umbau (z.B. Rückbau der Uferbefestigung, Laufverlängerungen, Anlage von Flutmulden, etc.), Aufbau einer natürlichen Auendynamik durch Steigerung der Überflutungsfrequenz, Neuanlage von Stillgewässern, Entwicklung von Auwald, Wiedervernässung von Grünland, extensive und naturschonende Landwirtschaft, Besucherlenkung und Öffentlichkeitsarbeit).

Der Vortrag berichtet über die Projekthalte und den Erfahrungen der Projektumsetzung unter dem Fokus der erreichten Synergien, die durch den erfolgreichen Schulterchluss zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz sowie die Partizipation aller Beteiligten möglich wurden.

Bach See Fluss - eine Seite für Gewässer und Naturgefahren im Kanton Thurgau

Sabine Schmidt-Halewicz

LimSa Gewässerbüro, Konstanz, Schmidt-Halewicz@limsa.de

Das kantonale Amt für Umwelt in Frauenfeld (Schweiz, Kanton Thurgau) hat unter der Mitarbeit der Pädagogischen Hochschule des Thurgaus in Kreuzlingen eine Webseite erstellt bzw. aufgefüllt, die Angebote für Lehrkräfte der Sekundarstufe I und II in verschiedensten Ausarbeitungsgraden anbietet. Die Seite soll dazu beitragen, Entwicklungen des Umweltamtes bekannter zu machen und in die Schulen zu tragen, wie auch Lehrkräfte dazu animieren, manche Einheit ans Wasser zu verlegen. Die Ideen basieren alle auf dem Konzept der Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE).

Sie unterstützen

- außerschulisches Lernen,
- kontext- und gemeindebezogenes Lernen,
- anwendungsorientiertes Lernen,
- fächerübergreifendes Lernen.

Die Autorin stellt einige Angebote vor, die von ihr als Limnologin 2011 für die Seite www.bachseefluss.ch als Auftragsarbeit entwickelt wurden, welche Schritte dazu notwendig waren und wie die die Exkursionen bzw. Ideen bisher umgesetzt wurden.



Schadstoff-induzierte Toleranz in Biofilmgemeinschaften: ein Grundlage für ein Effekt-basiertes Monitoring in Gewässern?

Mechthild Schmitt-Jansen

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig Halle, Dept. Bioanalytische Ökotoxikologie, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, mechthild.schmitt@ufz.de

Bei der Umsetzung der EU-WRRL wurden deutliche Unterschiede in der Bewertung des chemischen und ökologischen Zustandes offensichtlich. Beide Bewertungsansätze folgen bzgl. des Nachweises von Schadstoffwirkungen im Gewässer unterschiedlichen Strategien (ökologischer Zustand: Inventarisierung der BQE; chemischer Zustand: Vergleich von Konzentrationen von prioritäten Stoffen mit Schwellenwerten, die auf Einzelarten-Tests im Labormaßstab beruhen) und machen so die Analyse von Wirkungszusammenhängen, insbesondere in multiplen Belastungssituationen schwierig. Daher wird diskutiert, die Standort-spezifische Bewertung durch ein Effekt-basiertes Monitoring zu ergänzen. Das Konzept der Schadstoff - induzierten Toleranz (PICT, pollution-induced community tolerance) wurde bereits als diagnostische Methode eingesetzt, um spezifische Schadstoffeffekte in Lebensgemeinschaften nachzuweisen. PICT basiert auf der Beobachtung, dass Stressoren in Lebensgemeinschaften selektiv wirken und so die Toleranz gegenüber dem Stressor erhöhen. Diese Toleranz in mit sogenannten „Kurzeitests“ quantifizierbar.

Im Beitrag sollen Anwendungsmöglichkeiten sowie Limitationen des Ansatzes für ein Effekt-basiertes Monitoring anhand von Biofilm-Gemeinschaften dargestellt werden. Diese wurden sowohl in Freilandexperimenten (Translokationsexperimente) als auch in Modell-ökosystemstudien eingesetzt. Mikrophytobenthos wurde mit taxonomischen (Diatomeen), physiologischen (Photosynthese) und biochemischen (Metabolitenanalyse) Methoden analysiert, um ein mechanistisches Verständnis der PICT zu entwickeln sowie folgende Aspekte zu beleuchten: Schadstoff - induzierte Sukzession im Mikrophytobenthos, Wiedererholung der Schadstoff - induzierten Toleranz, Sensitivität und Spezifität des Ansatzes in einer multiple belasteten Umweltsituation (Salzstress und andere Schadstoffe).

Durchgängigkeit von Wasserkörpern

Bernd Schneider¹, Christoph Linnenweber¹, Ulrich Dumont²

¹ Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Kaiser- Friedrich- Straße 7, 55116 Mainz, Bernd.Schneider@luwg.rlp.de, Christoph.Linnenweber@luwg.rlp.de

² Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH, Bachstraße 62-64, 52066 Aachen, u.dumont@floecksmuehle.com;

Allein mit den Bewertungen von Querbauwerken und Fischzönosen (FIBS) in den Wasserkörpern lässt sich die „Durchgängigkeit von Wasserkörpern“ im Sinne der EG WRRL nicht bewerten. Welche weiteren Aspekte und Zusammenhänge sind zu beachten?

Können benthische Grazer in kleinen Fließgewässern die Struktur des Periphytons beeinflussen und so zur Eutrophierungssteuerung beitragen?

Jana Schneider¹, Carola Winkelmann², Borchardt Dietrich³, Jürgen Benndorf¹

¹TU Dresden, Institut für Hydrobiologie, 01062 Dresden, Jana.Schneider2@mailbox.tu-dresden.de

²Universität Koblenz, cawinkelmann@uni-koblenz.de

Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Abteilung Biologie

³ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Aquatische Ökosystemanalyse und Management, dietrich.borchardt@ufz.de

In einem mehrjährigen Ökosystemexperiment wurden die Interaktionen zwischen Grazern und Periphyton in zwei kleinen Mittelgebirgsbächen untersucht. Primär wurde die Leistung herbivorer Ephemeropteren-Larven betrachtet, um sie perspektivisch als ökotechnologisches Werkzeug zur Eutrophierungssteuerung in kleinen Fließgewässern nutzen zu können. Neben einer Reduktion der Periphyton-Biomasse, ist auch die Frage einer strukturellen Änderung des Aufwuchses in Richtung niedriger, fest anhaftender Wuchsformen von Bedeutung. Dazu wurde sowohl in einem Experimental- als auch in einem Referenzgewässer während verschiedener Phasen (mit / ohne benthivoren Fisch) die Nahrungswahl und Konsumtion ausgewählter Herbivorer (*Baetis rhodani*, *Rhithrogena semicolorata*, *Electrogena ujhelyii*, *Ecdyonurus spec.*) durch die qualitative und quantitative Analyse ihres Darminhaltes bestimmt. Zur Prüfung eines top-down Effekts des Grazings wurde außerdem das Periphyton in beiden Fließgewässern bezüglich Menge, Artenzusammensetzung und saisonaler Dynamik untersucht.

Bei unterschiedlicher Top-down-Steuerung der Fließgewässer konnte ein signifikanter top-down Effekt auf die Periphyton-Biomasse beobachtet werden. Die untersuchten Grazer konsumierten dabei in beiden Fließgewässern jeweils dieselben Periphyton-Arten. Dagegen konnten jedoch innerhalb der Grazer Unterschiede in der Nahrungswahl bezüglich der Wuchsform festgestellt werden – resultierend aus der abweichenden Morphologie der Mundwerkzeuge sowie der abweichenden Morphologie des Habitus der Larven. Für eine erfolgreiche Eutrophierungssteuerung, die u.a. eine Strukturänderung des Periphytons in Richtung kurzer Wuchsformen beinhaltet, ist folglich das Zusammenspiel verschiedener Grazer wichtig.

Zeitliche und räumliche Verteilung von Laichprodukten der FFH-relevanten Finte (*Alosa fallax*) im unteren Süßwasserabschnitt der Tideelbe bei km 643

Jörg Scholle, Bastian Schuchardt

Bioconsult Schuchardt & Scholle, Reeder Bischoff Straße 54, 28757 Bremen, scholle@bioconsult.de

Die Ästuarie haben als Reproduktionsareal und Kinderstube eine essentielle Bedeutung für den Erhalt der FFH-relevanten Fintenpopulation und sind u.a. deshalb als Natura 2000-Schutzgebiete ausgewiesen. Im Vergleich zur historischen Situation ist die Art heute



durch eine geringere Bestandsdichte gekennzeichnet. Als Faktoren für den Rückgang können Stoffbelastungen und strukturelle Veränderungen angesehen werden.

Um das Sedimentmanagement im Rahmen der Fahrwasserunterhaltung in der Tideelbe als ein möglicher Beeinträchtigungsfaktor im Sinne der NATURA 2000 - Belange optimieren zu können, bedarf es einer genaueren Kenntnis der von der Unterhaltung ausgehenden Auswirkungen auf die Finte.

Um die hierfür erforderliche Kenntnislage zu verbessern, erfolgte im Frühjahr 2011 während der Reproduktionszeit (Ende April – Anfang Juni) eine entsprechende Untersuchung. Diese hatte zum Ziel, das Vorkommen von Fintenlaichprodukten in der Tideelbe bei Hahnöfer Sand (km 643) in hoher zeitlicher (Diurnal - Tidephasen, saisonal) und räumlicher (Querprofil, Vertikalprofil) Auflösung zu ermitteln.

Die Ergebnisse haben ausgeprägte Verteilungsmuster von Finteneiern und Larven auf den verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen erkennbar werden lassen. Gleichzeitig ist deutlich geworden, dass das Vorkommen von Fintenlaichprodukten in einem definierten Stromabschnitt einer hohen zeitlichen und räumlichen Variabilität unterliegt, die nur eingeschränkt durch eine Untersuchung eines Jahres erfasst werden kann.

Nahrung und Nahrungspräferenz der Süßwassergarnele *Atyaephyra desmaresti*

Gerhard Schoolmann

Universität zu Köln, priv.: 76307 Karlsbad, Danziger Straße 55, uschger@online.de

Die Süßwassergarnele *A. desmaresti* wird in der Literatur allgemein als omnivor betrachtet. Das Nahrungsspektrum reicht von Algen und Detritus bis hin zu kleineren Organismen des Makrozoobenthos und den Leichen toter Artgenossen. In mehrjährigen Aquarienbeobachtungen konnten neben der Nahrungswahl auch unterschiedliche Formen der Nahrungsaufnahme festgestellt und dokumentiert werden. Dabei wurden nicht nur die Fegeborsten des 1. und 2. Peraeopoden eingesetzt, sondern – wie bei vielen anderen Crustaceen – gezielt mit den Scheren Nahrungspartikel abgezupft.

Im Rahmen der Beobachtungen zeigte sich bei *A. desmaresti* eine deutliche Nahrungspräferenz, die teils abhängig vom Alter der Tiere war. Für die Überprüfung wurden kleinere Arenen gefertigt und in Experimenten die Nahrungswahl dokumentiert. Erste Ergebnisse sollen hier vorgestellt werden.

Life history of two invasive Ponto-Caspian gobies, *Neogobius melanostomus* and *P. kessleri* (Teleostei: Gobiidae: Benthophilinae), in the upper Danube
Untersuchung von Schuppen-Wachstumsringen von *N. melanostomus* und *P. kessleri* (Teleostei: Gobiidae: Benthophilinae) zur Analyse der *life-history* zweier invasiver Arten

Carolin Schray^{1,2}, Alexander Cerwenka^{1,2}, Joerg Brandner², Juergen Geist², Ulrich Schliewen¹

¹ Bavarian State Collection of Zoology (ZSM), Department of Ichthyology, Muenchhausenstraße 21, 81247 Muenchen, Germany, carolin.schray@googlemail.com, cerwenka@zsm.mwn.de, schliewen@zsm.mwn.de

² Technische Universitaet Muenchen, Aquatic Systems Biology Unit, Center of Life Science Weihenstephan, Muehlenweg 22, 85350 Freising, Germany, brandner@tum.de, Geist@wzw.tum.de

The invasive Ponto-Caspian gobies *Neogobius melanostomus* and *Ponticola kessleri* (Teleostei: Gobiidae: Benthophilinae) have become prime models for the study of aquatic invasions. Life history correlates as growth and age at maturity are key characters associated with invasion success, and several studies have studied these on the population level in their native and invaded areas. Over the two years 2011 and 2012, we schematically sampled altogether $n = 506$ *N. melanostomus* and $n = 461$ *P. kessleri* individuals along ten upper Danube sampling sites. Using an individual based approach integrating life history variables deduced from scale circulus reads and ecological variables assignable to each sampled specimen individually (e.g. substrate, water chemistry, abundance of conspecifics and other fish species, resource availability) we test for individual and local differentiation of growth as well as for its correlation with environmental variables using multivariate statistics.

Vergleichende Studie des Makrozoobenthos ausgewählter Gräben Nordwestdeutschlands

Manuela Schröder, Ellen Kiel

Universität Oldenburg, manuela.schroeder@uni-oldenburg.de, Ellen.kiel@uni-oldenburg.de

Genauere Kenntnis zur Ökologie grabenbewohnender Lebewesen ist die Voraussetzung für die Entwicklung schonender Maßnahmen zur Unterhaltung von Entwässerungsgräben. Zur Ermittlung spezifischer Präferenzen grabenbewohnender Organismen wurde die Besiedlung durch aquatische Invertebraten am Beispiel von ausgewählten Gräben in Nordwestdeutschland beschrieben. An 18 Standorten des Grabensystems Wüstring (Oldenburg) fand im Juli 2011, neben der Erfassung abiotischer Parameter, die Beprobung ausgewählter aquatischer Wirbelloser (Gastropoda, Coleoptera, Heteroptera und Trichoptera) statt. Die erhobenen Daten wurden mit Hilfe von Cluster- und multivariater Ordinationsverfahren ausgewertet. Dies ergab eine Differenzierung der Grabenstandorte anhand ihrer Fauna und weiterer Standortfaktoren in drei Gruppen. Diese unterschieden sich deutlich in der



angrenzenden, landwirtschaftlichen Nutzung und der Deckung aquatischer Makrophyten. Standorte mit hoher Vegetationsdeckung und beidseitig angrenzender Grünlandnutzung zeigten hohe Dichten der Süßwasserschnecken und aquatischen Wanzen. Verschiedene Arten der Käfer konnten dagegen schwerpunktmäßig für Standorte mit mittlerer Vegetationsdeckung und angrenzender Mischnutzung durch Grünland und Acker nachgewiesen werden. Artenarme Standorte traten gleichzeitig zu beidseitig angrenzender Nutzung durch intensiven Maisanbau auf. Es bleibt weiterhin zu prüfen, welchen Einfluss die bisher nicht berücksichtigten Maßnahmen der Grabenunterhaltung auf die grabenbewohnenden Organismen besitzen.

Identifizierung von Quellpopulationen in Fließgewässern: Entwicklung eines Verbreitungsmodells für ausgewählte Fließgewässerorganismen in einem deutschen Tieflandgewässer (Treene) und Vergleich mit aktuellen Modellierungsansätzen aus dem Mittelgebirge

Maria Schröder, Daniel Hering, Martin Sondermann, Maria Gies, Christian Feld

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Aquatische Ökologie, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, maria.schroeder@uni-due.de

Die Vorhersage von Vorkommen anspruchsvoller Arten ist insbesondere vor dem Hintergrund aktueller Renaturierungsmaßnahmen von Bedeutung. Stressoren auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen beeinflussen das Vorkommen benthischer Wirbelloser und begrenzen damit möglicherweise den Erfolg lokal durchgeführter Renaturierungen. Ziel der Modellierung ist es, aus Umweltvariablen Aussagen über die Habitatverfügbarkeit von zehn Makrozoobenthosarten zu treffen und Aussagen über die Auftretswahrscheinlichkeit der Arten zu formulieren. Hierzu wurden sowohl großräumige Umweltparameter wie die Landnutzung im Einzugsgebiet als auch hydromorphologische Variablen „vor Ort“ und die Verteilung der Substrate auf der Gewässersohle mit dem Auftreten der Arten in Beziehung gesetzt. Über „Boosted Regression Trees“ wurden Modelle für das Vorkommen der Arten im Einzugsgebiet der Treene berechnet. Der prozentuale Anteil der erklärten Varianz reicht von 47% für *Serratella ignita* bis 92% für *Brachycentrus subnubilus*. Über Kreuzvalidierung ermittelte ROC scores zeigen ähnlich gute Ergebnisse zwischen 0.721 für *Serratella ignita* und 0.987 für *Brachycentrus subnubilus*. Das Verfahren wird mit Modellierungsansätzen (logistische Regression und nichtparametrische multiplikative Regression) aus dem Mittelgebirge verglichen. Beide Methoden eignen sich gleichermaßen für die Verbreitungsmodellierung von Arten, zeigen jedoch insgesamt geringere Modellgüten (ROC scores 0.5 - 0.9). Der Erklärungsanteil und die Modellgüte sind für alle drei Modellierungsansätze deutlich artabhängig.

Geogene und anthropogene Salzeinträge in Flüsse des Südharz: Herkunft, Abgrenzung und ökologische Wirkungen

Claus-J. Schulz¹, Uwe Stodolny², Thomas Sommer²

¹ Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Regionalstelle Sondershausen, Am Petersenschacht 3, 99706 Sondershausen, Claus-Juergen.Schulz@tlug.thueringen.de

² GFI Grundwasserforschungsinstitut GmbH Dresden, Meraner Straße 10, 01217 Dresden, ustodolny@gfi-dresden.de, tsommer@gfi-dresden.de;

Salzeinträge in Nordthüringer Fließgewässer haben sowohl geogene als auch anthropogene Ursachen. Besonders betroffen sind die Gewässer Wipper / einschl. Bode,

Obere Helme, Unstrut, Unstrut-Flutkanal, Solgraben (bei Artern) und Kyffhäuserbach. Die Beantwortung der Frage, ob und wenn ja wie sich Salzeinträge technisch reduzieren lassen, setzt Kenntnisse über deren Herkunft und Eintragspfade voraus. Dazu muss zwischen geogenen und Bergbau-bedingten Salzeinträgen differenziert werden.

In einem von der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) initiierten Projekt wurde für mehrere geogen und anthropogen salzbelastete Fließgewässer des ehemaligen Kalireviers „Südharz“ eine solche Differenzierung erarbeitet. Von besonderem Interesse war die Rolle der nach heutigem Kenntnisstand gewässerökologisch wirksamen salinaren Parameter. Das teilweise übermäßig starke sommerliche Wachstum von benthischen Algen und Makrophyten in einigen der betroffenen Gewässer ließ eine Einbeziehung der düngenden Wirkung der Kalisalze und weiteren Nährsalze in die Untersuchungen als sinnvoll erscheinen. Kernaufgaben des Projektes waren (1) die Ermittlung geogener Hintergrundwerte der Salzbelastung (Ca, K, Mg, B, Cl, SO₄), (2) Ermittlung des Ca-Mg-Verhältnisses der geogen salzbelasteten Fließgewässer Solgraben, Kyffhäuserbach und Unstrut- Kanal (Donndorf), (3) Ermittlung der Gesamtwirkung pflanzenrelevanter eutrophierender Stoffe (P, Salze, B), (4) Abschätzung gewässerträglicher Grenzwerte im Hinblick auf die drei vorstehend genannten Stoffgruppen, (5) Ermittlung der notwendigen Eintragsreduzierungen zum Erreichen des guten Zustandes. Die Fragen wurden teilweise unter Rückgriff auf Monitoringdaten der TLUG, teilweise unter Bezug auf Literaturangaben bearbeitet.

Im Ergebnis zeigte sich, dass auch im stark anthropogen salzbelasteten EZG von Wipper und Bode (durch Rückstandshalden ehemaligen Kalibergbaus) der Chlorid-Gehalt (analog dazu Natrium) zu einem Drittel geogenen Ursprungs ist. Natriumchlorid stellte den überwiegenden Teil der ehemals abgebauten und aufgehaldeten Salzmenge. Der geogene Anteil der anderen Ionen ist höher bis hin zum Calcium, das fast ausschließlich geogener Natur ist und seinen Ursprung im Vorhandensein des Minerals Anhydrit (CaSO₄) bzw. Gips im Untergrund hat. Die anthropogenen bzw. bergbaubedingten salinaren Stoffkonzentrationen (Cl, Na, Mg, K) sind unterhalb von Hachelbich bis zur Mündung in die Unstrut (bei Oldisleben) rückläufig, während die Gehalte der eher geogenen Fraktion (SO₄, Ca) weiter ansteigen. Mit Blick auf die geogen versalzten Fließgewässer zeigte sich eine erhebliche Spannweite der Salzgehalte, deren gewässerökologisch wichtige Ca-Mg - Relation jedoch in allen Fällen > 2:1 war. Diese und weitere Ergebnisse werden im Vortrag vorgestellt.



Analyse der Makrozoobenthosbesiedlung zur Beurteilung von bestehenden Einleitungen der Siedlungsentwässerung auf Basis von Perloides-/Asterics-Auswertungen

Heinrich Schweder, Petra Podraza

Ruhrverband, Kronprinzenstraße 37, 45128 Essen, Deutschland, hsw@ruhrverband.de

Im Rahmen der „Integrale Entwässerungsplanung“ (IEP) des Ruhrverbandes wird neben der Optimierung der gesamten Siedlungsentwässerung vor allem der mögliche Einfluss von Einleitungen auf den ökologischen Zustand der aufnehmenden Gewässer beurteilt. Hierbei werden außer den Einleitungen aus 71 Kläranlagen (KA) und den Einleitungen aus 550 Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (NWBA) auch 615 Einleitungen aus Regenüberläufen (RÜ) der Mischsysteme sowie mehrere tausend Niederschlagswassereinleitungen (NWE) im Trennsystem betrachtet. Zur Erstbeurteilung der gewässerökologischen Situation im jeweiligen Kläranlagen-Einzugsgebiet werden die Ergebnisse des Monitoring nach EU-WRRL sowie sonstige verfügbare Gewässerdaten ausgewertet. Zur weiteren Identifizierung möglicherweise kritischer Einleitungen werden alle Einleitungen in Anlehnung an den „Vereinfachten Nachweis“ nach BWK M3 beurteilt. Im nächsten Schritt werden die Gewässerabschnitte mit den als möglicherweise kritisch identifizierten Einleitungen nach dem Verfahren PERLODES untersucht und mit ASTERICS ausgewertet. Auf Basis theoretischer Herleitungen sowie anhand von Beispielen aus der Praxis wird dargestellt, welche Kenngrößen der ASTERICS-Auswertung spezifisch auf durch Einleitungen aus der Siedlungsentwässerung hervorgerufene Beeinträchtigungen der Makrozoobenthos-Biozönose hinweisen. Es werden typische Besiedlungsmuster vorgestellt, die übermäßige saprobielle, hydraulische oder toxische Beeinträchtigungen aufzeigen. Beispielhaft wird verdeutlicht, dass auch auf den ersten Blick unverständlich erscheinende Befunde anhand detaillierter Recherchen kausal nachvollziehbar interpretiert werden können.

Cross-Wavelet Analyse: Ein statistische Methode zur Untersuchung von Plankton-Sukzessionen

Hanno Seebens, Bernd Blasius

Universität Oldenburg, ICBM, seebens@icbm.de

Die Populationsdynamiken vieler planktischer Arten weisen ausgeprägte saisonale Muster auf. Häufig treten die Maxima der Arten in einer spezifische Abfolge auf, die sich jedes Jahr wiederholt. Die statistische Analyse solcher jährlich wiederkehrenden Sukzessionen ist durch die Schwankungen des Zeitpunkts und der Höhe der Maxima erschwert, die für jede Art unterschiedlich auffallen können. In vielen Studien werden Sukzessionen untersucht, indem bestimmte Informationen wie der Zeitpunkt der maximalen Abundanz oder des stärksten Anstiegs aus den Zeitreihen extrahiert und analysiert werden. Allerdings stellt sich die Auswahl der Zeitpunkte in vielen ökologischen Zeitreihen aufgrund deren hohen Variation als schwierig dar. Wir stellen hier eine Methode aus der statistischen Physik

vor, Cross-Wavelets, die die Phasendifferenz – die zeitliche Verschiebung zweier Zeitreihen – der gesamten Zeitreihen analysiert. Mit Cross-Wavelets wird die Kongruenz zweier Zeitreihen zu jedem Zeitpunkt bestimmt. Die Methode liefert sowohl den zeitliche Versatz – die Phasendifferenz – als auch die Stärke der Kongruenz. Sie ermöglicht es, Signifikanz-Niveaus zu berechnen und nur die Phasendifferenz von signifikant kongruent verlaufenden Maxima zu verwenden. Die Methode ist vergleichsweise robust bezüglich der Variation der Höhe und des Zeitpunkts der Maxima. Wir stellen die Methode anhand von einfachen, artifiziellen Zeitreihen vor und zeigen Ergebnisse von 40jährigen Phytoplankton-Zeitreihen der AWI-Station Helgoland.

Makrophytenverbreitung im Fließgewässersystem der Friedberger Au bei Augsburg und deren Veränderung in einem 40jährigen Zeitraum (1972–2012)

Dagmar Seibold, Klaus Schmieder, Alexander Kohler

Universität Hohenheim, Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie, Dagmar.Seibold@t-online.de, schmied@uni-hohenheim.de, alexander.kohler@uni-hohenheim.de

Die Makrophyten des Fließgewässersystems der Friedberger Au wurden in den Vegetationsperioden 1972, 1978, 1982, 1987, 1992, 2001, 2005 und 2012 nach einer einheitlichen Methode aufgenommen und kartiert (KOHLER et al. 1971, Arch. Hydrobiol. 69).

Seit der Erstuntersuchung 1972 wurden außer dem Hauptfluss Friedberger Ach drei oligotrophe Grundwasserbäche untersucht. Bis 1974 musste die Ach die ungereinigten Abwässer der Stadt Friedberg aufnehmen, was zu einer 4,5 km langen makrophytenfreien Verödungsstrecke geführt hatte. Als wichtigste Ergebnisse dieser Langzeituntersuchung sind zu nennen: In der ehemaligen Verödungszone der Ach siedelten sich allmählich u.a. eutraphente Wasserpflanzen (z.B. *Myriophyllum spicatum*) an.

In den Quellbächen ist eine Verminderung des Areal stark gefährdeter oligotropher Hydrophyten (z.B. *Potamogeton coloratus*) zu Gunsten von euryöken Amphiphyten (wie *Beira erecta*) erkennbar.

Von den sechs 1972 ausgewiesenen floristisch-ökologischen Flusszonen (A,B,C,D,E,V) existiert die mesotraphente Zone C nicht mehr, die ehemalige Verödungszone V hat sich in eine eutrophe Makrophytenzone (D bzw. E) verwandelt.

Die verwendete Kartiermethode macht es möglich, im Langzeitversuch die Verbreitungsmuster jeder einzelnen Art darzustellen und daraus konkrete Maßnahmen für den Arten- und Gewässerschutz abzuleiten.



Der invasive Gammarid *Echinogammarus berilloni* (Amphipoda) im Einzugsgebiet der Ahse (Einzugsgebiet Lippe, NRW): Verbreitung und Habitatbindung im Vergleich zu einheimischen Amphipoden

Dana Shilton^{1,2}, Elisabeth I. Meyer¹, Wolfgang Riss¹, Florian Leese², Ralph Tollrian², Oliver Schmidt-Formann^{1,3}

¹Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Evolution und Biodiversität, Abteilung für Limnologie, Hüfferstraße, 1, 48149 Münster, dana.shilton@rub.de, meyer@uni-muenster.de, riss@uni-muenster.de

²Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Universitätsstraße 150, 44801 Bochum, florian.leese@rub.de

³Stadt Hamm, Umweltamt-Untere Wasserbehörde, Gustav-Heinemann-Straße 10, 59065 Hamm, schmidtformann@stadt.hamm.de

Das Einzugsgebiet der Ahse im Kreis Soest stellt in dieser Arbeit den Untersuchungsraum dar.

Im Jahr 2001 konnte der invasive Amphipod *Echinogammarus berilloni* erstmals in diesem Einzugsgebiet nachgewiesen werden. Im Untersuchungsraum kommen noch die heimischen Amphipoden: *Gammarus pulex* und *Gammarus roeselii* vor.

Vorherige Untersuchungen zeigten ein Verbreitungsmuster von *E.berilloni* in den Hauptgewässern, wohingegen die Nebengewässer von der Art gemieden werden. In der Ahse tritt *E.berilloni* lokal in sehr hohen Abundanzen auf, bei gleichzeitig niedrigen Abundanzen der heimischen Amphipoden an diesen Stellen. Im Rahmen dieses Projektes wurde im Einzugsgebiet der Ahse im Kreis Soest die Verbreitung des invasiven *E.berilloni* im Vergleich zu den heimischen Amphipoden untersucht, ebenso wurden die Habitatpräferenzen der drei vorkommenden Gammaridenarten ausgewertet.

Die Beprobung umfasst zwei Jahreszyklen, sie erfolgte im Winter sowie im Frühjahr und beinhaltet, drei Nebengewässer der Ahse und den Hauptfluss. Das Vorkommen von *E.berilloni* konnte in der aktuellen Untersuchung in allen vier Gewässern nachgewiesen werden. Des Weiteren können Aussagen zu den Habitatpräferenzen der drei vorkommenden Gammaridenarten gemacht werden.

Die Biologisch-Ökologische Station der Universität in Koblenz: Von Seenökologie für Studierende zur limnologischen Umweltbildung für Oberstufenschüler

Ulrich Sinsch, Dorothee Karger

Universität Koblenz-Landau, Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Abteilung Biologie, Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz,

Die Eifel zeichnet sich durch eine Vielzahl von Seen aus, die durch vulkanische Aktivität entstanden sind. Die Biologisch-Ökologische Station „Mosenberg“ (Bettenfeld bei Mander-

scheid) der Universität in Koblenz befindet in drei Kilometer Entfernung zu zwei limnologisch hochinteressanten Seen, dem Meerfelder Maar und dem Windsbornkratersee, die schon August Thienemann im Jahr 1915 zu seiner Seentelehre inspirierten. Das eutrophe Meerfelder Maar ist eine durch Gasexplosion entstandene vulkanische Hohlform, die wassergefüllt ist. Der etwa 17m tiefe See ist ein dimiktisch-holomiktisches Gewässer, bei dem der gesamte Wasserkörper im Frühjahr und im Herbst zirkuliert. Während der Sommerstagnation bildet sich eine typische Schichtung mit warmen Oberflächwasser, einer Sprungschicht (Metalimnion) und kaltem Tiefenwasser. Der Windsborn im Mosenberg ist hingegen ein dyseutropher Kratersee. Bei diesem kleinen Flachgewässer handelt es sich um einen huminsäurereichen und elektrolytarmen Braunwassersee, der durch Fischbesatz und Kalkung bis in die 1990iger Jahre in einem polytrophen Zustand gebracht wurde, jetzt aber wieder den meso-/eutrophen Grenzbereich erreicht hat.

Die Station mit ihrem Seminarraum, hydrochemischen Labor und Wissenschaftlerunterkünften bietet Raum für Kurse mit bis zu 24 Teilnehmern. Im Rahmen des Studiengangs BioGeoWissenschaften finden jährlich zweiwöchige Blockveranstaltungen statt, in denen die Gewässerschichtung vom stationeigenen Boot, der „Navicula II“, aus mittels Tauchsonden direkt gemessen wird, und die reiche planktische Biodiversität analysiert wird. Weitere acht Universitäten haben in den letzten 20 Jahren die Station als Basis für ihre eigenen limnologischen Kurse genutzt. Abgerundet wird das Angebot an limnologischer Umweltbildung durch zahlreiche Aufenthalte von gymnasialen Oberstufenkursen, die praxisnah in das curriculare Thema „Ökosystem See“ eingeführt werden.

Comparison two approaches used for estimating regional-scale emission rates of CO₂ and CH₄ from small watersheds in Southern Rhineland-Palatine

Celia Somlai¹, Andreas Lorke¹, Ralf Schaefer¹

¹ University of Koblenz-Landau, Institute for Environmental Sciences, Fortstraße 7, 76829 Landau, Germany, somlai@uni-landau.de

Recent findings indicate that riverine systems are potentially important sources for the atmospheric greenhouse gases. In this study we compare two different approaches for estimating GHG emissions from the fluvial network of small watersheds in Southern Rhineland-Palatine. The first approach is based on direct measurements of dissolved concentrations of CO₂ and CH₄ and stream geometry at selected sampling sites within 271 km² catchment area. In a second approach we calculate dissolved CO₂ concentration from chemical data (pH, temperature and alkalinity) available for several years from water quality monitoring programs within an extended study area (1835 km²). Estimated gas concentrations are combined with digital maps of terrain slope and stream network using a Geographic Information System. CO₂ fluxes obtained from both approaches are 920 and 3800 mgCm⁻²d⁻¹, respectively, and differ by more than a factor of four. By the first approach CH₄ fluxes correspond to other 190 mgCm⁻²d⁻¹ emission, expressed as CO₂ equivalents, local CH₄ emission can be up to 67% of the total C emission. We further demonstrate that local flux estimates can differ up to an order of magnitude, depending on the chosen parameterization of gas transfer velocity. We conclude that small riverine systems can be significant GHG sources with large uncertainties of the magnitude associated with high spatial, temporal variability.



Geogene und anthropogene Salzeinträge in Flüsse des Südharrzes: Anthropogene Ursachen und Möglichkeiten der Minderungen des Eintrages

Thomas Sommer¹, Wolf-Dieter Hartung²

¹ GFI Grundwasserforschungsinstitut GmbH Dresden, Meraner Straße 10, 01217 Dresden, tsommer@gfi-dresden.de

² GVV – Gesellschaft zur Verwahrung und Verwertung von stillgelegten Bergwerksbetrieben mbH, Am Petersenschacht, 99706 Sondershausen, w.hartung@gvv-sondershausen.de

Die Fließgewässer Nordthüringens sind durch geogene und anthropogene Einträge starken salinaren Belastungen ausgesetzt. Liegen die geogenen Einträge in den Schichten des Zechsteins und des oberen Buntsandsteins begründet, gehen die anthropogenen Einträge auf Bergbauhinterlassenschaften des Kali-Abbaus zurück. Davon sind insbesondere die Gewässer Wipper und Bode betroffen.

Die Quantifizierung des anthropogenen Eintrags und die Abgrenzung zu den geogenen Einträgen waren Gegenstand langjähriger Untersuchungen (Sommer et al. 2007, GVV 2010). Die Bewertung der geogenen Einträge und die ökologischen Wirkungen der salinaren Belastungen sind Gegenstand des Beitrages Schulz et al. (2012).

Hinsichtlich der anthropogenen Belastung der Gewässer werden seit Jahren Anstrengungen unternommen, diese zu mindern, bzw. mit Blick auf die ökologischen Wirkungen gezielt zu steuern.

Die im Betrag vorgestellten Untersuchungen zeigen, dass es für die Minderung der salinaren Gewässerbelastung Grenzen gibt, die einerseits geogen andererseits in dem Gesamtsystem der Bergbauhinterlassenschaften begründet sind.

Ausgangspunkt der anthropogenen salinaren Gewässerbelastungen sind die Großhalden der ehemaligen Kaliindustrie. Deren gezielte Abdeckung führt zu einer Minderung der Stofffracht, die dem Gewässer zugeht. Ein Teil dieser Stofffracht ist steuerbar. Die Steuerung wurde umfassend rekonstruiert und befindet sich derzeit in der Testphase. Ziel der Steuerung ist eine Vergleichmäßigung der anthropogenen Salzfracht im Gewässer auf einem so niedrig wie möglichen Niveau.

Der nichtsteuerbare anthropogene Frachtanteil kann nur durch Behandlung der Quellen vermindert werden. Hierzu hat sich seit ca. 15 Jahren ein Abdecksystem für die Halden etabliert, das zugelassene Abfälle zur Verwertung nutzt. Durch diese Abdeckungsmaßnahmen konnte auch der Sickerwasseranfall an den Halden gemindert werden.

Für eine weitere signifikante Absenkung der anthropogenen salinaren Gewässerbelastung muss darüber hinaus nach Möglichkeiten der Behandlung der salinaren Haldenabwässer gesucht werden. Dies ist auf Grund der Zusammensetzung der Sickerwässer technologisch und vor allem wirtschaftlich schwierig.

Im Beitrag wird auf mögliche Maßnahmen und Varianten zur weiteren Senkung der anthropogenen salinaren Gewässerbelastung eingegangen. Gleichzeitig werden geologische, technologische und rechtliche Faktoren aufgezeigt, die die Minderung der salinaren Belastung begrenzen.

Die Prognose der Wiederbesiedlung von Fließgewässern durch Quellpopulationen zweier Arten des Makrozoobenthos: konzeptionelle und technische Umsetzung in einem geographischen Informationssystem

Martin Sondermann, Maria Gies, Maria Schröder, Daniel Hering, Christian K. Feld

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Aquatische Ökologie, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, martin.sondermann@uni-due.de

Das Wissen über Quellpopulationen für die Wiederbesiedlung nimmt eine Schlüsselrolle in der Renaturierungsplanung ein. Insbesondere deren Dichte im Gewässersystem und Distanz zur geplanten Renaturierung haben eine hohe Relevanz für den ökologischen Erfolg. Für die Abschätzung dieser Parameter und des Wiederbesiedlungspotenzials auf der Skala einzelner Gewässerabschnitte sind folgende Schritte zielführend. Auf Basis logistischer Regressionsmodelle zur Habitatbeschreibung ist es zunächst möglich, die Lage der Quellpopulationen im Einzugsgebiet abzuschätzen. Anschließend kann die Lage mit Informationen zu Ausbreitungsdistanzen und möglichen Ausbreitungskorridoren sowie -hindernissen in einem geographischen Informationssystem verrechnet werden. Für jeden Gewässerabschnitt kann so die am günstigsten gelegene Quellpopulation identifiziert werden. Durch Kopplung der Ergebnisse für larvale und gegebenenfalls flugfähige adulte Stadien kann letztlich eine Wiederbesiedlungsprognose getroffen werden. Der Ansatz wird am Beispiel zweier Arten des Makrozoobenthos exemplarisch vorgestellt. Für die praktische Renaturierungsplanung steht damit ein weiteres Werkzeug zur Abschätzung des ökologischen Renaturierungserfolgs zur Verfügung. Maßnahmen können auf die Lage der verfügbaren Wiederbesiedlungsquellen abgestimmt werden. Bereits erfolgte, aber ökologisch wenig wirksame Renaturierungen können zur Ursachenanalyse auf ihr Wiederbesiedlungspotenzial hin überprüft werden.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwasserfauna – Versuch einer Prognose

Cornelia Spengler, Hans Jürgen Hahn

Universität Landau, Im Fort 7, 76829 Landau, spengler@uni-landau.de, hjhahn@uni-landau.de

Eine wesentliche Eigenschaft, die den Lebensraum Grundwasser prägt, ist die Konstanz der Temperatur. Im Gegensatz zu Lebensräumen an der Erdoberfläche, gibt es im Hinblick auf die Temperatur kaum tageszeitliche und jahreszeitliche Schwankungen. Veränderungen der Grundwassertemperatur durch die zunehmende Nutzung von Grundwasser zur Gebäudeklimatisierung und die prognostizierte Klimaerwärmung, werden die an konstant kühle Temperaturen angepassten Grundwasserorganismen, höchstwahrscheinlich stark beeinflussen.



Für den Lebensraum Grundwasser sind bisher keine Prognosen verfügbar. Das vorgestellte Projekt soll daher einen Beitrag zur Abschätzung der Folgen einer Erwärmung für die Lebensgemeinschaften des Grundwassers leisten. Hierbei dienen künstlich erwärmte Grundwasservorkommen (z.B. durch Kühlwassernutzung) als Modelle für die Untersuchung der Auswirkungen einer Temperaturerhöhung. Die Artenvielfalt sowie die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften in natürlich temperierten und anthropogen erwärmten Grundwasserlebensräumen sollen im Zuge dessen verglichen und bewertet werden. Im Rahmen der diesjährigen DGL-Tagung sollen erste Ergebnisse auf Hauptgruppenniveau vorgestellt werden.

Stygoregionen als Grundlage für die Ökologische Bewertung des Grundwassers

Heide Stein, Hans Jürgen Hahn

Universität Landau, im Fort 7, D-76829 Landau, steinheide@uni-landau.de, hjhahn@uni-landau.de

Die Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern ist heute europaweit akzeptiert und in nationalen und internationalen Gesetzen (z.B. Europäische Wasserrahmenrichtlinie) festgeschrieben. Für Grundwässer und Aquifere gibt es einen derartigen Ansatz bis dato nicht. Vielmehr orientieren sich die Zielvorgaben für die Beschaffenheit des Grundwassers bisher ausschließlich an physikalisch-chemischen und mengenmäßigen Kriterien. Grundwasserleiter sind jedoch, entgegen der weitläufigen Meinung, auch Ökosysteme und beherbergen vielfältige Organismengemeinschaften die sich im Wesentlichen aus Mikroorganismen und Invertebraten zusammensetzen.

Als Grundlage jeder ökologischen Umweltbewertung werden biogeographische Referenzen benötigt, sogenannte Bioregionen. Für die Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie wurden diese Bioregionen europaweit definiert. Für das Grundwasser lagen bisher keine derartigen Einteilungen vor.

Um die biogeographischen Verbreitungsmuster der Grundwasserfauna in Deutschland zu ermitteln wurden die Daten von 515 mehrfach beprobten Messstellen und insgesamt aus ganz Deutschland analysiert. Dabei zeigte sich, dass die Lebensgemeinschaften im Grundwasser deutlich von den oberirdischen Bioregionen abweichen. Für die ökologische Bewertung des Grundwassers, werden deshalb sogenannte Stygoregionen als übergeordnete Gliederungsebene vorgeschlagen und eine erste Karte dieser Stygoregionen präsentiert.

Mikrohabitate der Chironomidae (Diptera) in ausgewählten Karstbächen

Sonja Steinke, Wolfgang Riss, Elisabeth I. Meyer

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Evolution und Biodiversität, Abteilung für Limnologie, Hüfferstraße 1, 48149 Münster, s_stei12@uni-muenster.de, riss@uni-muenster.de, meyer@uni-muenster.de

Chironomiden sind die arten- und individuenreichste Insektenfamilie unserer Gewässer. Sie besiedeln vielfältige Lebensräume und sind auf unterschiedlichste Weise an die Anforderungen ihrer Habitate angepasst. Im Rahmen der Arbeit wurde geprüft, inwiefern sich die taxonomische Zusammensetzung der Larven der Chironomidae hinsichtlich der Besiedlung spezifischer Mikrohabitate im Lebensraum Karstbach unterscheidet. Lithische Oberflächen in den Bächen wurden dazu nach Algen- und Pflanzenbewuchs, Rugosität und angrenzender Strömungsgeschwindigkeit charakterisiert. Über die Entnahme von Exuvien aus der Oberflächendrift wurde das Arteninventar bestimmt. Zusammenhänge zwischen dem Vorkommen bestimmter Gattungen und den, die Mikrohabitate charakterisierenden, Eigenschaften konnten nachgewiesen werden, allerdings mit hoher Variabilität. Mehrere Gattungen wurden durch das Algenwachstum beeinflusst. Ein Zusammenhang zwischen Anwesenheit des Bryophyten *Fontinalis* und der Verteilungsmuster einiger Gattungen konnte ebenfalls nachgewiesen werden, während Strömungsgeschwindigkeit und Rugosität der lithischen Oberflächen weniger Einfluss zu haben schienen. Die Studie soll einen Beitrag zum besseren Verständnis der ökologischen Einnischung der Chironomidenlarven leisten.

Veränderungen der Biodiversität von Fließgewässerorganismen in Relation zu Stressoren

Sonja Stendera, Daniel Hering

Universität Duisburg Essen, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, Sonja.Stendera@uni-due.de, Daniel.Hering@uni-due.de

Biologische Indikatoren reagieren sensitiv auf die Gewässergüte und werden zunehmend für die Detektion anderer Stressoren verwendet. Die Veränderungen der spezifischen Zusammensetzung verschiedener Lebensgemeinschaften auf diese Stressoren werden in der englischen Literatur häufig auch als ‚response signatures‘ bezeichnet, d.h. als Organismen-spezifische Antwortmuster. In der vorliegenden Studie wurden solche Antwortmuster in Bezug auf die Änderungen der Biodiversität von vier aquatischen Organismengruppen (Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten und Diatomeen) untersucht. Im Mittelpunkt stand dabei das Ansteigen oder Abnehmen der Biodiversität als Reaktion auf unterschiedliche Umweltstressoren (Klimawandel, physiko-chemische Belastungen, hydromorphologische Gewässerdegradation). Die Beziehung zwischen den Biodiversitätsmustern und der Stressoren wurden mit sog. Regressionsbäumen ausgewertet. Es zeigte sich, dass die Biodiversität der Fließgewässerorganismen generell stark von der Physikochemie eines Gewässers bestimmt wird, mit Ausnahme der Makrophyten, die eher auf hydromorphologische Degradation reagieren. Die Identifikation der spezifischen Antwortmuster der Artengemein-



schaften ist sowohl für die Identifikation und Differenzierung spezieller Stressorentypen als auch für die Prognose von Auswirkungen gewisser Stressoren an noch nicht untersuchten Gewässern möglich. Das wiederum unterstützt die Identifikation von schützenwerten, aber auch von restaurierungsbedürftigen Gewässern.

Zooplankton – Monitoring – FisGeQua – und jetzt?

Hans Bernd Stich

LUBW – Institut für Seenforschung, 88085 Langenargen, Argenweg 50/1, hb.stich@lubw.bwl.de

Das Zooplankton ist fundamentaler Bestandteil aquatischer Ökosysteme und Voraussetzung für das Funktionieren von Nahrungsketten. Eine fachliche Bewertung des Ökosystems ist ohne die Komponente Zooplankton ganz sicher unvollständig, die Beurteilung ist in vielen Fällen aber auch schwierig, unmöglich oder manchmal sogar offensichtlich falsch, was dann über das „expert judgment“ korrigiert wird.

Auch wenn gesetzlich nicht gefordert, wird das Zooplankton in Monitoring - Untersuchungen oft noch mitbearbeitet (s.o.), allerdings mit unterschiedlichen Methoden, Verfahren und Fragestellungen: Weil ein Vergleich von Seen auf der Basis heterogener Datensätze „schwierig“ ist, hat die LUBW in einem „Projekt Zooplankton“ die Auswirkungen unterschiedlicher Probenamethoden, Auswertungen und Berechnungen untersucht und abschließend einheitliche Verfahrensweisen vorgeschlagen.

FachInformationsSystemnGewässerQualität heißt die Datenbank in der in Baden-Württemberg alle (physikalischen, chemischen, biologischen) „Wasser“-Daten bereits gespeichert sind oder noch gespeichert werden, also auch Zooplanktondaten. Die in der Datenbank Fis-GeQua definierten Strukturen ermöglichen Auswertemodule, durch die nach einheitlichen Verfahren erhobene Zooplanktondaten, nach einheitlichen Kriterien ausgewertet und nach einheitlichen Strukturen gespeichert werden können.

Bleibt die Frage was die wesentlichen objektiven Kriterien sind, die aus Sicht des Zooplanktons die Bewertung eines Sees signifikant ergänzen und vervollständigen. Diese Frage ist schwierig, zumal auch bei Limnologen die subjektive Diversität ausgeprägt ist.

Der Einfluss des Klimawandels auf aquatische Schnecken: Interaktive Effekte multipler Stressoren

Stefan Stoll^{1,2}, Denise Früh^{1,2}, Anne Seeland^{2,3}, Ruth Müller^{2,3}, Peter Haase^{1,2}

¹ Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, Abteilung Limnologie und Naturschutzforschung, Clamecystraße 12, 63571 Gelnhausen, Stefan.Stoll@senckenberg.de

² Biodiversität und Klima Forschungszentrum Frankfurt (BiK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt.

³ Universität Frankfurt, Abteilung Aquatische Ökotoxikologie, Max-von-Laue-Straße 13, 60438 Frankfurt

In den meisten Experimenten oder Modellen zur Reaktion von Organismen oder Lebensgemeinschaften auf klimawandelbedingte Umweltveränderungen werden die Auswirkungen univariater Veränderungen untersucht. Komplexe multivariate Veränderungen, einschließ-

lich interaktiver Effekte sowie mögliche Effekte von biotischen Interaktionen wurden bislang selten berücksichtigt. In dieser Studie wurden anhand von Wasserschnecken der Familie Physidae die kombinierten Effekte von Salzbelastung und Temperaturveränderung sowie die kombinierten Effekte von Parasitismus und Temperaturveränderung untersucht. Besonders die Kombination von hohen Temperaturen und hohen Salzkonzentrationen stellte sich als ungünstig für die Reproduktionsfähigkeit der Schnecken heraus. Interaktive Effekte auf das Wachstum der Schnecken wurden auch für die Kombination aus Parasitenbefall und Temperaturerhöhung gefunden. Die jeweiligen Effektstärken fielen jedoch bei verschiedenen Arten ganz unterschiedlich aus. Diese Studie zeigt, dass eine sichere Prognose von Klimawandeleffekten nur unter Einbezug weiterer für die jeweiligen Taxa wichtiger Umweltvariablen möglich ist. Dabei können komplexe Interaktionen zwischen verschiedenen sich ändernden Umweltvariablen die Gesamtreaktion des Systems dominieren.

Der PHOENIX See in Dortmund: Transformation einer Stahlwerksbrache zu einer hochwertigen Gewässerlandschaft

Georg Sümer

Stadt Dortmund, Tiefbauamt, Betrieb PHOENIX See, Königswall 14, 44122 Dortmund, georg.suemer@stadtdo.de

Als herausragendes Beispiel für den gelungenen Strukturwandel in Dortmund steht der PHOENIX See im Stadtteil Dortmund-Hörde. In gerade einmal 5 Jahren Bauzeit entstand auf einem ehemaligen Stahlwerksgelände eine einzigartige Gewässerlandschaft mit angrenzenden Naherholungs- und Bauflächen, in welche als Teil des Emscher-Landschaftsparks auch die ökologische Verbesserung der Emscher einbezogen wurde. Der Vortrag gibt einen kurzen Abriss der Entwicklungsgeschichte des Standortes mit den Stationen Historie, städtebauliche

Zielsetzung, genehmigungsrechtlicher Rahmen, organisatorische und bauliche Umsetzung bis hin zur Darstellung der wichtigsten wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge.

Einfluss von Baggergutverklappungen auf den ökologischen Zustand des Elbeästuars: Ein Vergleich verschiedener benthischer Indizes

Thomas Taupp¹, Markus A. Wetzel²

¹ Universität Koblenz-Landau, Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz, ttaupp@uni-koblenz.de

² BfG, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, markus.wetzel@bafg.de

Mit dem Inkrafttreten der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie) am 22.12.2000 wurden alle EU-Mitgliedsstaaten dazu verpflichtet, den ökologischen Zustand aller Gewässer u.a. anhand der benthischen wirbellosen Fauna zu ermitteln und Maßnahmen zu ergreifen, die es ermöglichen einen „guten“ ökologischen Zustand zu erreichen. Zur Bewertung des ökologischen Zustands anhand der benthischen Invertebraten wurden für Übergangs-



gewässer zahlreiche Indizes entwickelt und gegen verschiedene Stressoren getestet. Ein wesentlicher Stressor, die Sedimentumlagerung durch Baggerschiffe, wurde aber bisher bei solchen Untersuchungen nicht betrachtet. Unterhaltsbaggerungen zur Aufrechterhaltung der Fahrrinntiefe und damit verbunden die Verklappung des Baggergutes außerhalb der Fahrrinne sind aber ein wesentliches Merkmal stark anthropogen überformter Ästuare. In der vorliegenden Arbeit wurden an 12 Dauerklappstellen der Einfluss der Sedimentumlagerung auf die Indizes Artenzahl, Shannon-Weaver-Diversität, AMBI, M-AMBI, w -Wert und B02A untersucht. Alle Indizes, mit Ausnahme des w -Werts, zeigten an mindestens einer Umlagerungsstelle eine signifikante Verschlechterung der Benthosfauna an und die Verklappung führte an 9 von 12 Stationen zu einer signifikanten Veränderung der Makroinvertebratenbiozönose. Um die Auswirkungen der Sedimentumlagerung auf das Makrozoobenthos zu minimieren sollten Verklappungsfrequenz und -menge möglichst reduziert werden.

Interactions between hydrodynamics and biofilm growth on the benthic boundary layer

Moritz Thom, Holger Schmidt, Silke Wieprecht, Sabine U. Gerbersdorf

University of Stuttgart, Department of Hydraulic Engineering and Water Resources Management, Pfaffenwaldring 61, 70569 Stuttgart, Moritz.Thom@iws.uni-stuttgart.de

The benthic boundary (BBL) layer, dominated by laminar flow conditions, represents a transition zone between the riverbed and the water column. Its characteristics and extension depends strongly on the hydrodynamic conditions in the overlaying waterbody as well as on riverbed surface topography. The BBL itself is decisive for the nutrient and oxygen fluxes between water column and biofilm growing on the sediment surface, and is thus decisive for biofilm growth and its sediment stabilizing capacity. On the other hand, biofilm architecture impacts the BBL properties by changing the riverbed geometry on a microscale, a mutual feedback mechanism that has not been addressed in terms of microbial biostabilization in rivers so far.

Here we present the interactions between biology and hydrodynamics in biofilms growing on glass beads in straight glass flumes with adjustable bed shear stresses and light regimes. Over time, biofilm growth and structure is monitored regularly using a high resolution CCD-camera and image data processing as well as by microbial and genetic analysis. The data are related to measurements of turbulence in the BBL surveyed using Laser Doppler Velocimetry.

Das Projekt Phoenixsee in Dortmund: Management von Makrophyten-Massenentwicklungen durch eine Kombination nährstoffarmer Standortbedingungen und Bepflanzung mit Armelechteralgen

Klaus van de Weyer

lanaplan, Lobbericher Straße 5, 41334 Nettetal, klaus.vdweyer@lanaplan.de

Seit einigen Jahren treten in Deutschland vermehrt Nutzungskonflikte in Seen in Folge von Massenentwicklungen aquatischer Makrophyten auf. Ein nachhaltiges Management gestaltet sich in der Regel sehr schwierig und ist meistens kostenintensiv. Im Phoenixsee (Dortmund) bestand durch die Neugestaltung die Möglichkeit, nach einer nachhaltigen Lösung zu suchen, die den regelmäßigen Pflegeaufwand minimiert bzw. entbehrlich macht und gleichzeitig den Wasserboot-Sport ermöglicht. Als Vorbild dienen nährstoffarme, natürliche Gewässer mit einem Bewuchs niedrigwüchsiger Makrophyten (Armelechteralgen). Hierzu wurden im Phoenixsee nährstoffarme Standortbedingungen im Sediment und Freiwasser geschaffen. Außerdem wurden lebende Armelechteralgen angepflanzt und Oosporeen angeimpft.

Konzepte zur Rückführung der Nährstoffbelastung in der Elbe auf einen guten ökologischen Zustand

Markus Venohr¹ Marisa Matrangola¹ Jürgen Meyerhoff², Pascale Rouault³

¹IGB-Berlin, Justus-von-Liebig-Straße 7, 12489 Berlin, m.venohr@igb-berlin.de

²TU Berlin, FB Landschaftsökonomie, Straße des 17. Juni 145, 10623 Berlin

³KompetenzZentrum Wasser Berlin gGmbH, Department Surface Water, Cicerostraße 24, 10709 Berlin

Ein nachhaltiges Management zur Reduktion von Nährstoffeinträgen in das Gewässersystem erfordert Kenntnis über ihre Herkunft und eine Abschätzung des Potenzials von Maßnahmen zur Reduktion der Einträge. Die flächendeckende und konsistente Bilanzierung von Stoffflüssen im Einzugsgebiet und in den Oberflächengewässern ist somit eine essentielle Grundlage für die Festlegung und Umsetzung von Nährstoffreduktionszielen. Ein langfristiges und belastbares Management des Einzugsgebietes sollte darüber hinaus den übergeordneten und zumeist externen Einfluss eines Globalen Wandels, der ökologischen Notwendigkeit und der politischen Umsetzbarkeit berücksichtigen. Verschiedene Arbeiten haben sich mit der Definition von chemischen Referenzbedingungen in der Elbe beschäftigt und kommen, obwohl in den absoluten Zahlen durch aus unterschiedlich, alle zu sehr anspruchsvollen Reduktionsbedürfnissen der Nährstoffeinträge und -frachten. In der Diskussion befinden sich Szenarien zu den natürlichen Hintergrundbedingungen, ökologisch motivierten Referenzbedingungen als auch an der sozio-ökonomischen Umsetzbarkeit orientierte Ansätze. Vor dem Hintergrund unterschiedlicher Entwicklungsrahmen werden mögliche Maßnahmen, deren Effekte auf die Einträge und Frachten als auch die Kosten diskutiert und gegenübergestellt. Die vorgestellten Ergebnisse beruhen auf Arbeiten innerhalb der BMBF Projekte NITROLIMIT und GLOWA-ELBE-III und den Modellierungen mit MONERIS (Venohr et al., 2011).



Entwicklung subarktischer Tundragewässer in der westlichen Hudson Bay (Manitoba, Kanada) in den letzten Jahrzehnten

Finn A. Viehberg^{1,2}, Reinhard Pienitz²

¹ Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln, Zülpicher Straße 49A, 50935 Köln

² Laboratoire de Paléocéologie Aquatique, Centre d'Études Nordiques, Pavillon Abitibi-Price, Université Laval, Québec (Québec), G1V 0A6, Kanada

Ökosysteme reagieren sensibel auf Veränderungen im Einzugsgebiet und auf fortschreitenden Klimawandel auch in relativ kurzen Zeitskalen. Die aquatischen Organismen müssen diesen Stress tolerieren können, um sich erfolgreich fortzupflanzen und ihren Lebenszyklus zu vollenden. Unter extremen Bedingungen hängt der Erhalt oder die Ausbreitung einer Population von der spezifischen Anpassungsfähigkeit ab. Diese artspezifischen Toleranzgrenzen sind von besonderer Bedeutung, um sie für paläolimnologische Forschungsansätze in der Region nutzen zu können. Wir haben in den Jahren 1997 und 2006 um Churchill (Manitoba) 11 verschiedene Tundragewässer wiederholt limnologisch untersucht und Temperatur- und Niederschlagsdaten der vergangenen 60 Jahre (Environment Canada) genutzt, um Veränderungen in der Hydrochemie und der Besiedlungsdynamik und Anpassung von Ostrakoden und Cladoceren im Untersuchungszeitraum aufzuzeigen und Entwicklungstrends zu prognostizieren.

Der Eintrag von Feinsediment in Mittelgebirgsquellbäche – Belastungsquelle für das Makrozoobenthos?

Marta von Bertrab¹, Andreas Krein², Sonja Stendera¹, Frankie Thielen³, Daniel Hering¹

¹ Universität Duisburg-Essen, Abteilung Aquatische Ökologie; Universitätsstraße 5; D-45141 Essen, Deutschland, marta.von.bertrab@uni-due.de, sonja.stendera@uni-due.de, daniel.hering@uni-due.de

² Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann (CRP – Gabriel Lippmann), 41, rue du Brill; 4422 Belvaux, Luxembourg, krein@lippmann.lu

³ Natur & Umwelt / Fondation Hellef fir d'Natur; 2, Kierchestrooss, Heinerscheid, 9753 Luxembourg, thielen@luxnatur.lu

Als Folge der intensiven ackerbaulichen Bewirtschaftung gelangen zunehmend Nährstoffe und Feinsedimente in die Fließgewässer. Im Gegensatz zur organischen Belastung ist die Auswirkung des erhöhten Feinsedimenteintrags auf das Makrozoobenthos nur unzureichend untersucht. Die vorliegende Freilandstudie beschreibt die Quantifizierung von Feinsedimenteinträgen in Fließgewässern der luxemburgischen Ardennen mit Hilfe von „Kunstrasen-Teppichen“, welche auf der Gewässersohle exponiert wurden. In den Sedimentproben wurden der relative Anteil an organischer Substanz und das Verhältnis vom Gesamtkohlenstoff zum Gesamtstickstoff (C/N Verhältnis) bestimmt. Parallel wurden weitere Umweltparameter wie die Art der Landnutzung im Einzugsgebiet und im direkten Ge-

wässerumfeld sowie hydromorphologische und physikochemische Gewässerparameter erhoben. Begleitet dazu wurden auch Makrozoobenthos in Herbst 2008 und Frühjahr 2009 und 2010 durchgeführt. Mit Hilfe multivariater Statistik sowie Korrelations- und Regressionsanalysen konnte gezeigt werden, dass lokale Gewässerparameter wie der relative Anteil an feinkörnigem Kies in den Sohlsubstraten, der Sauerstoff und das C/N Verhältnis im abgelagerten Feinsediment den größten Einfluss auf Besiedlung des Makrozoobenthos haben. Die Sedimentmenge und der Anteil an organischer Substanz in der Ablagerung haben dagegen weniger Effekt. Die chemische Zusammensetzung von Feinsediment hat großen Einfluss auf den Sauerstoffhaushalt, was gerade Arten, die das Interstitial besiedeln beeinträchtigt.

Effekte von Pestiziden und Habitatdegradation auf Wirbellose in Schwedischen Flüssen

Peter C. von der Ohe¹, Willem Goedkoop²

¹ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, peter.vonderohe@ufz.de

² Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Aquatic Sciences and Assessment, Uppsala, Sweden

Mit dem Rückgang der organischen Belastung rückte die Restauration der natürlichen Fließgewässermorphologie in den Fokus vieler Wassermanager. Allerdings zeigen immer mehr Studien, dass häufig auch nach vielen Jahren keine Verbesserung der Lebensgemeinschaften eintritt. Gleichzeitig werden oft bedenkliche Pestizidkonzentrationen in unseren Gewässern beobachtet. Ziel dieser Arbeit war es daher, zwischen den Effekten von Pestiziden und Habitatdegradation auf die Wirbellosengemeinschaften in Schwedischen Flüssen zu unterscheiden. Dazu wurde zunächst der SPEAR[%]_{habitat} Index entwickelt, der speziell auf Habitatverlust reagiert. Ferner wurden die physikalischen Habitat-Variablen zu einem neuen Habitatdegradations-Index zusammengefasst, während die Pestizid-Einträge mit Hilfe eines Eintragsmodells vorhergesagt wurden. Die klassischen Wasserrahmenrichtlinien-Indizes, wie z.B. der BMWP, der ASPT, der DSFI oder der Deutsche Fauna Index, so wie der pestizid-spezifische SPEAR[%]_{pesticides} Index waren stark korreliert und reagierten vor allem auf den vorherrschenden Wasserqualitäts-Gradienten, bestehend aus Alkalinität und modelliertem Pestizeinträgen. Der neue Habitat Index wiederum reagierte vor allem auf den Habitatdegradations-Gradienten im Datensatz und war dabei nicht mit den anderen Indizes korreliert. Der Zusammenhang wurde für schwach pestizidbelastete Gewässer deutlich stärker, was auch mit einem unabhängigen Datensatz gezeigt werden konnte. Die Ergebnisse deuten an, dass Pestizide ähnliche oder sogar größere Effekte auf den ökologischen Zustand von Wirbellosen haben als die physikalische Habitatdegradation. Gleichzeitig reagierten viele Indizes der „Allgemeine Degradation“ auf den Pestizidgradienten, was weit reichende Implikationen für die Bewertung des ökologischen Zustands haben könnte.



Charakterisierung von Quellen und ihren Lebensgemeinschaften im Tessin

Stefanie von Fumetti, Simone Bontà, Peter Nagel

Universität Basel, Dept. Umweltwissenschaften, Forschungsgruppe Biogeographie, St. Johannis-Vorstadt 10, 4056 Basel, Stefanie.vonFumetti@unibas.ch, s.bonta@unibas.ch, Peter.Nagel@unibas.ch

Die Quellen auf der Schweizer Alpensüdseite wurden bisher von der Forschung wenig beachtet und sind insbesondere faunistisch kaum untersucht. Der Monte Generoso am Lago di ist für seine Artenvielfalt und das Vorkommen endemischer Arten bekannt. In einer ersten Studie wurden im Jahr 2011 Quellen am Monte Generoso und am Monte San Giorgio erfasst. Im Frühjahr und im Herbst wurden quantitative Probenahmen der Quellfauna durchgeführt. Es wurden physikochemische Parameter gemessen und es erfolgte eine strukturelle Kartierung der Quellen. Es konnte gezeigt werden, dass sich die Quellen der beiden Gebiete deutlich voneinander unterscheiden. Die Quellen am Monte San Giorgio sind intermittierend und haben einen linearen Charakter. Dies wirkt sich auf die Artenzusammensetzung und die Artenzahl aus, die in diesen Quellen gering ist. Die Quellen am Monte Generoso sind trotz des zum Teil hohen Nutzungsdrucks sehr artenreich, insbesondere die Trichopterenfauna ist mit über 20 Arten zu erwähnen. Für die Artenzusammensetzung ist in beiden Gebieten vor allem die Schüttung entscheidend: Neben den intermittierenden Quellen am Monte San Giorgio gibt es am Monte Generoso wenige schwach schüttende, Feinstrat geprägte Quellen und vor allem mässig, aber konstant schüttende Quellen, die sich durch einen hohen Anteil an Kies und Steinen sowie viel Falllaub auszeichnen.

Reduzieren die mit der Klimaerwärmung einhergehenden Veränderungen der thermischen Schichtung und der Biofiltration auch die Wassergüte?

Annekatriin Wagner, René Sachse

TU Dresden, Institut für Hydrobiologie, 01062 Dresden, annekatriin.wagner@tu-dresden.de, rene.sachse@tu-dresden.de

Die Vorhersage der Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die Wassergüte ist sehr schwierig, da sowohl die physikalischen Ökosystemzustände als auch Populationsdynamik und trophische Interaktionen der Organismen verändert werden und infolgedessen zahlreiche Rückkopplungseffekte auftreten. Basierend auf Untersuchungen in der Trinkwassertalsperre Saldenbach (1998–2009) konnten wir in warmen Jahren nicht nur einen früheren Peak, sondern auch höhere Biomassen der Daphnien nachweisen. Trotz hoher Daphnienbiomassen blieben die Sichttiefen insbesondere seit 2003 im Sommer aber gering. Eine Erklärungsmöglichkeit ist, dass in diesen Jahren infolge einer schnellen Erwärmung im Frühsommer eine hohe Schichtungsstabilität bei einer geringen und nur verzögert absinkenden Durchmischungstiefe auftritt. Infolgedessen kann sich ein warmes, gut durchlichtetes Metalimnion etablieren. Schichtet sich zusätzlich noch das Zuflusswasser – insbesondere nach starker Erwärmung in einer Vorsperre – in diesen Horizont ein, so stei-

gen Primärproduktion und Chla so stark an, dass die Sichttiefe (selbst bei hohen effektiven Filtrieraten der Daphnien) durch die Durchmischungstiefe limitiert wird. Die Bedeutung dieser und weiterer indirekter Effekte für die Wassergüte (z.B. metalimnisches Sauerstoffminimum, Chla-Konzentration) wird anhand des Vergleichs von warmen und kalten Jahren und Phasen in der tiefen, mesotrophen Talsperre Saidenbach (1998–2009) und der flachen, eutrophen Talsperre Bautzen (1977–1999) diskutiert.

Bestimmung zellinterner Nährstoffkonzentrationen von Phytoplankton mittels FTIR Spektroskopie und Flowcytometrie

Heiko Wagner, Liu Zhixin, Christian Wilhelm

Universität Leipzig, Biologie, Johannisallee 23, 04103 Leipzig, hwagner@uni-leipzig.de, gemeinedelphin@hotmail.com, cwilhelm@rz.uni-leipzig.de

Algenbiotechnologie und Gewässermonitoring erfordern einfache und effiziente Methoden zur Bestimmung biologischer Parameter, die den Wachstums- und Ernährungszustand photoautotropher Zellen charakterisieren. Während die gelösten Nährstoffe im freien Wasser leicht bestimmt werden können, sind die in Phytoplanktonzellen gespeicherten Nährstoffe analytisch kaum zugänglich. Das Wachstumspotential von Mikroalgen wird jedoch stark von den zellinternen Nährstoffkonzentrationen bestimmt. Diese werden üblicherweise durch die C:N, C:P und C:Si Verhältnisse in der Biomasse bestimmt. Zellinterne Nährstoffe sind bisher mit chemischen Analysen nur mit einem hohen Aufwand möglich und verlangen zudem Probenmengen, die bei Freilandproben in der Routine nicht gewonnen werden können. Zudem ist es mit chemischen Methoden nicht möglich, die internen Nährstoffe in einer Phytoplanktongemeinschaft in den verschiedenen Phytoplanktongruppen zu bestimmen. Will man das Wachstumspotential einzelner taxonomischer Gruppen bestimmen, die für die Gewässergüte von Bedeutung sind, wie z.B. Cyanobakterien, ist dies mit den vorhandenen Methoden nicht möglich. Fourier transformierte infrarot (FTIR) Spektroskopie hat das Potential, mit mikroskopischen Mengen, zellinternen Nährstoffe einzelner Phytoplanktontaxa quantitativ zu bestimmen. Dazu werden die zu untersuchenden Phytoplanktongruppen mittels Flowcytometrie sortiert und anschließend spektroskopisch vermessen. Dies ermöglicht die taxon-spezifische Bestimmungen von C:N oder C:P Verhältnissen, welche unter anderem zur Verbesserung von Wassergütemodellen verwendet werden können.



Nährstoffreich und wasserarm – Auswirkungen des Ackerbaus auf die Funktionalität von Bächen

Gabriele Weigelhofer^{1,2}, Jennifer Fuchsberger¹, Bernadette Teuffl¹, Nina Welti¹, Thomas Hein^{1,2}

¹WasserCluster Lunz – Biologische Station GmbH, Lunz am See, Österreich, gabriele.weigelhofer@wcl.ac.at

²Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Österreich

Der Nordosten Österreichs ist durch intensiven Ackerbau geprägt. Bereits im vorigen Jahrhundert wurden die ehemals sumpfigen Wiesen zur Landgewinnung drainagiert und die Bäche reguliert. Als Folge weisen die meisten Gewässeroberläufe heutzutage begradigte, monotone, gehölzlose Abflussprofile auf.

Zwischen 2009 und 2011 wurden die Auswirkungen der morphologischen Degradation und der Nährstoffbelastung auf die Wasser- und Sedimentqualität sowie auf die Nährstoffaufnahme Kapazität der Bäche untersucht. Neben in-situ Nährstoffeinsparungen wurden Laborversuche zur benthischen Respiration, potentiellen Denitrifikation und Nährstoffaufnahme und -abgabe durchgeführt.

Die Untersuchungen zeigen sowohl in degradierten als auch in naturnahen und restrukturierten Gewässerstrecken eine Akkumulation an nährstoffreichem, organisch belasteten Ackerboden mit einem hohen Freisetzungspotential für Ammonium und Phosphat (bis 20 mg m⁻² h⁻¹). Die größtenteils anoxischen Sedimente weisen eine Ammoniumanreicherung (bis 400 µg g⁻¹) und eine Nitratverarmung (5 µg g⁻¹) auf. Die potentielle Denitrifikation zeigt eine Nitratlimitierung an. Die Nährstoffretention in den Bächen ist gering. Die Transportdistanzen für Ammonium und Phosphat betragen meist mehrere Kilometer, die Aufnahme-raten liegen bei ca. 5 mg m⁻² h⁻¹. Ufergehölzsäume und eine naturnahe Gewässerführung führen zu geringfügigen lokalen Verbesserungen der Sedimentqualität und des Nährstoffrückhalts.

Die Studie zeigt, dass das vorrangige Restrukturierungsproblem in der Sedimentbeschaffenheit liegt. Eine Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer kann nur erreicht werden, wenn die Bodeneinträge aus dem Umland reduziert werden.

Die Schiffshavarie des Tankmotorschiffs Waldhof aus wasserwirtschaftlicher Sicht

Klaus Wendling

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, Kaiser-Friedrich-Straße 1, 55116 Mainz, Klaus.Wendling@mulewf.rlp.de

Am 13.01.2011 sank das Tankmotorschiff „Waldhof“ im Rhein bei St. Goarshausen. Es hatte eine wasserwirtschaftlich brisante Ladung an Bord: 2300 Tonnen 96 %ige Schwefelsäure. Das Schiff konnte nur geborgen werden, wenn zumindest einige der sieben Ladetanks geleert werden könnten. Einen Zugang zu den Ladetanks gab es nicht. Außerdem bestand bei Funkenbildung Explosionsgefahr. Letztlich konnte das Schiff nur geborgen werden, nachdem unter schwierigen Bedingungen Zugänge geschaffen wurden und wegen der Abwehr

einer gegenwärtigen Gefahr für die öffentliche Sicherheit der größte Teil der Ladung dosiert in den Rhein abgepumpt wurde. Aufgrund der vorher durchgeführten Berechnungen kam es zu keinen erkennbaren Schäden an der Rheinbiozönose und es bestand auch keine Gefahr für die Trinkwasserversorgung.

Mikrobielle Respirationsprozesse im Sediment zweier Talsperren mit unterschiedlichem Einzugsgebiet

Katrin Wendt-Potthoff, Christin Kloß, Matthias Koschorreck

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Seenforschung, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, katrin.wendt-potthoff@ufz.de

Die Vorsperren von Trinkwasser-Talsperren dienen als Sedimentfallen der Hauptsperre und integrieren stoffliche Einflüsse aus dem jeweiligen Einzugsgebiet. Häufig entwickeln sie eine starke Schichtung mit anoxischen Hypolimnion. Die anaeroben Prozesse in Sediment und Tiefenwasser können zu einer unerwünschten Rücklösung von Nährstoffen führen. Es wird erwartet, dass sich Unterschiede in der Landnutzung des Einzugsgebiets in der absoluten und relativen Intensität der anaeroben mikrobiellen Prozesse abbilden. Zur Klärung dieser Hypothese wurden Sediment und Wasser zweier morphometrisch ähnlicher Vorsperren der Rappbode-Talsperre im Harz, deren Einzugsgebiete sich in der Intensität landwirtschaftlicher Nutzung unterscheiden, vergleichend untersucht.

Die Sedimente beider Vorsperren zeigten ähnliche Zahlen verschiedener kultivierbarer Bakterien (Sulfatreduzierer, Eisenreduzierer, Manganreduzierer). Die mikrobielle Gesamtbioasse war jedoch im Sediment der landwirtschaftlich geprägten Hassel-Vorsperre etwa doppelt so hoch wie in der Rappbode-Vorsperre mit dem bewaldeten Einzugsgebiet. Anaerobe mikrobielle Aktivitäten waren im Hassel-Sediment ebenfalls deutlich höher. Die hauptsächlichsten mikrobiellen Elektronentransportprozesse waren aerobe Respiration und Sulfatreduktion, in der Hassel-Vorsperre auch Nitratreduktion und Methanogenese. Geringe Manganreduktion setzte vor der vollständigen Aufzehrung des Sauerstoffs im Hypolimnion ein. Besonders im Sediment der Hassel-Vorsperre konnte sie durch Manganzugabe gesteigert werden. Unterschiedliche Stoffeinträge aus dem Einzugsgebiet scheinen also sowohl die Verteilung als auch die Intensität anaerober Prozesse im Sediment vergleichbarer Talsperren zu bestimmen.



Sedimentkontamination im Elbeästuar und ihr potentieller Einfluss auf die Lebensgemeinschaften von Fischen, Invertebraten und Algen

Markus A. Wetzel¹, Dierk-Steffen Wahrendorf¹, Peter C. von der Ohe²

¹ Referat Tierökologie, BfG, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, markus.wetzel@bafg.de

² Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig

Sedimentkontamination ist eins der wichtigsten Umweltprobleme in den stark anthropogen überformten Ästuaren vieler Länder und das Wissen um ihre räumliche Verteilung und die möglichen Konsequenzen für die Lebensgemeinschaften ist daher von hoher Bedeutung für die Wasser und Schifffahrtsverwaltungen. In der Vorliegenden Studie wurden im Elbeästuar acht Schwermetalle und 41 organische Schadstoffe/Summenparameter an 36 Stationen analysiert. Generell konnte eine deutliche Abnahme der Schadstoffkonzentration in Richtung Elbmündung festgestellt werden und fünf verschiedenen Bereiche mit unterschiedlichen Kontaminationsniveaus mittels Cluster-Analyse identifiziert werden. Durch Berechnung der Toxizität konnte eine Abschätzung des Gefährdungspotentials für drei verschiedene trophische Ebenen (Fische, Invertebraten und Algen) vorgenommen werden und mögliche akute und chronische Effekte identifiziert werden. Für Invertebraten wurden akute Effekte an 30 der 36 Stationen vorhergesagt, während für Fische akute Effekte an 11 Stationen zu erwarten sind. Chronische Effekte sind für Invertebraten an allen untersuchten Stationen zu erwarten. Ähnliche Ergebnisse sind auch in anderen Ästuaren Europas möglich, die ähnliche oder sogar höhere Belastungen der Sedimente mit Schadstoffen aufweisen. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Schadstoffbelastung der Sedimente in vielen Ästuaren wahrscheinlich einen höheren Einfluss auf die Lebensgemeinschaften hat als bisher angenommen wurde. Als Konsequenz ist davon auszugehen, dass der gute ökologische Zustand, wie ihn die EU Wasserrahmenrichtlinie anstrebt, derzeit nicht erreichbar ist.

Quellen entlang eines alpinen Höhengradienten

Fabian Wigger, Stefanie von Fumetti

Universität Basel, Fachgruppe für Biogeografie, St. Johannis-Vorstadt 10, 4056 Basel, Schweiz, f.wigger@unibas.ch,

Alpine Quellen sind vielfältige, artenreiche Habitate. In der Schweiz besteht ein grosser Forschungsbedarf, zumal natürliche Quellen in keiner Weise gesetzlich geschützt sind. Auch in alpinen Regionen sind natürliche Quellen, durch Fassungen, Tranken und Drainagen selten geworden. Entlang eines Höhengradienten verändern sich die Lufttemperatur, die Niederschlagsbedingungen, die Schneebedeckung und Schneebedeckungsdauer, die Vegetation und Vegetationsdauer. In dieser Studie wurden Quellen entlang eines Höhengradienten bezüglich ihrer Artenzusammensetzung und der abiotischen Rahmenbedingungen untersucht. Quellen als relativ stabile Habitate stehen einem Höhengradienten gegenüber. Erste Resultate zeigen, dass sich die Quellfauna mit der Höhe verändert. Der Permafrost und die Waldgrenze spielen dabei eine wichtige Rolle. Temperaturmessungen haben gezeigt, dass

bewaldete Quellstandorte eine deutlich tiefere Luft- und Wassertemperatur aufweisen als Offenlandquellen der gleicher Höhenstufe. Hinsichtlich der Globalen Erwärmung können diese ökologischen Grenzen eine Ausbreitungsbarriere darstellen. Daher es ist es entscheidend, die Steuerparameter für das Verbreitungsmuster der Quellorganismen zu kennen, um mögliche Gegenmassnahmen zu formulieren. Die Resultate haben gezeigt, dass eine Wiederbewaldung von Offenlandquellen die Temperaturzunahme der Globalen Erwärmung teilweise kompensieren kann und somit einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität leistet.

Wasserqualität der Talsperre Leibis/Lichte während des Probetaus 2005 bis 2010

Hartmut Willmitzer

Thüringer Fernwasserversorgung, Haarbergsraße 37, 99097 Erfurt,
hartmut.willmitzer@thueringer-fernwasser.de

Die Trinkwassertalsperre Leibis/Lichte (Ostthüringen) wird seit Januar 2005 eingestaut. Die Veränderung der Morphologie des Stausees (Volumen, Tiefe) wirkt sich deutlich auf die trophiebestimmenden Parameter (P, Chlorophyll, Sichttiefe) aus. Ein großes Hypolimnionvolumen garantiert inzwischen eine stabile Trinkwasserversorgung. Neben der Zunahme des Beckenvolumens wirken weitere Bewirtschaftungsmaßnahmen im Einzugsgebiet und im Wasserkörper der Talsperre positiv auf die Rohwasserqualität. Seit Januar 2012 ist diese Talsperre allein versorgungswirksam für die Fernwasserversorgung in Ostthüringen.

Ist Leben in den ökologisch umgestalteten Emschergewässern möglich? – Urbane Fließgewässerrenaturierungen

Caroline Winking, Armin Lorenz, Daniel Hering

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Abteilung Aquatische Ökologie, 45117 Essen,
caroline.winking@uni-due.de

Fließgewässer im urbanen Raum sind im Vergleich zu Fließgewässern in der freien Landschaft besondere Standorte. Eine Vielzahl an anthropogenen Einflüssen beeinträchtigen die Biozöosen, weshalb Zielvorstellungen bei Renaturierungsmaßnahmen sich nicht unbedingt am (naturnahen) Leitbild orientieren sollten.

Diese Studie untersucht auf der Basis von ca. 600 Makroinvertebratenbeprobungen in 21 ökologisch verbesserten Fließgewässerabschnitten in der Emscherregion (Zeitspanne 1996 bis 2012) welche Parameter (z.B. Biodiversität der Makroinvertebraten, Bewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie, Substratdiversität, etc.) Veränderungen nach ökologischen Umgestaltungen aufzeigen.



Besonderes Augenmerk wurde auf die Betrachtung von Einzugsgebieten gelegt. Im Radius von fünf Kilometern um ökologisch verbesserte Gewässerabschnitte wurden potenzielle Wiederbesiedlungsquellen beprobt und ausgewertet. Es wurde analysiert, inwieweit sich die Artenzusammensetzung der umgestalteten Gewässerstrecken und der potenziellen Wiederbesiedlungsquellen ähneln. Darüber hinaus wurden Erklärungen gesucht, die für eine Limitierung der Wiederbesiedlung in den umgestalteten Gewässerstrecken verantwortlich sein könnten.

Herausgearbeitet wurde insbesondere, ob in den ökologisch verbesserten Gewässerabschnitten der maximal mögliche Erfolg, d.h. die Arten, die auch in den Wiederbesiedlungsquellen erfasst wurden, bereits eingetreten ist oder ob theoretisch noch mehr Arten einwandern könnten. Daraus kann möglicherweise ein „urbanes“ Leitbild für die Emscherregion abgeleitet werden.

Ackerflächen als Eintragsquellen von DOC und DON in Gewässer

Marlen Wolf¹, Daniel Graeber², Jörg Gelbrecht¹, Martin Pusch¹

¹ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), marlen.wolff@igb-berlin.de

² Universität Aarhus, Dänemark

Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) und Stickstoff (DON) stellen in Fließgewässerökosystemen wichtige Kompartimente des Nährstoff- und Energieumsatzes dar. Die biologische Verfügbarkeit von gelöstem organischem Material (DOM) wird stark von seiner biochemischen Zusammensetzung bestimmt. Durch die Art der Landnutzung im Einzugsgebiet kann die Zusammensetzung und Menge des in die Fließgewässer eingetragenen Materials gegenüber naturnahen Systemen verändert werden. Ergebnisse aktueller Studien deuten an, dass aus landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten mehr DOM mit einem hohen Anteil leicht verfügbarer Komponenten exportiert wird. Allerdings gibt es bislang keine konkreten Studien, die vergleichend den DOC- und DON-Austrag aus naturnahen und landwirtschaftlichen Systemen in Fließgewässern untersuchten. Daher wird seit Januar 2012 an 6 Waldbächen und 6 Ackergräben im Norddeutschen Tiefland untersucht, wie sich die Landnutzung auf den Export von DOC und DON in naturnahen und landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten auswirkt. DOC und DON-Gehalte wurden mittels Verbrennungsmethode (HTCO) und Flüssigchromatografie (LC-OCD-OND) gemessen. Mittels Fluoreszenzspektrogrammen wurden die DOC-Quellen hinsichtlich typischer qualitativer Eigenschaften untersucht. Die Ergebnisse zeigen deutlich einen erhöhten Austrag an sowohl an DOC als auch an DON aus landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten gegenüber Waldeinzugsgebieten, und es zeigt sich auch ein deutlicher Unterschied in der DOM-Zusammensetzung. Durch diese Ergebnisse ist zu erwarten, dass Ackerflächen Gewässer nicht nur durch den Austrag anorganischer Nährstoffe beeinflussen, sondern auch durch den Austrag von DON.

Flächenhafte Variabilität von Chlorophyllpigmenten im Bodensee – Satellitenbilder und „Groundtruth“-Sondenmessungen

Thomas Wolf¹, Ludger Kempken¹, Karin Schenk², Hans-Bernd Stich¹

¹ Institut für Seenforschung der LUBW, Argenweg 50/1, 88085 Langenargen, thomas.wolf@lubw.bwl.de, ludger.kempken@lubw.bwl.de, hb.stich@lubw.bwl.de

² EOMAP, Sonderflughafen Oberpfaffenhofen, Friedrichshafener Straße 1, 82205 Gilching, schenk@eomap.de

Die Bestimmung von Chlorophyll mittels Schöpferprobe und nachfolgender HPLC- bzw. Photometrie-Analyse stellt die Grundlagen für viele limnologische Untersuchungen in Seen dar und bildet die Basis für Bewertungen hinsichtlich der Primärproduktion eines Gewässers. Aufgrund des mit der Probenahme und der Analyse verbundenen Aufwandes kann im Routinebetrieb für Monitoringzwecke nur eine begrenzte Anzahl von Punkten mit dieser Methodik beprobt werden.

Mögliche Ergänzungen dieser klassischen Methode stellen die Aufnahme von Chlorophyllprofilen mittels einer „bbe FlouroProbe“-Sonde bzw. die Verwendung von Satellitenbildern dar. Beide Methoden gestatten es, relativ schnell entlang von Transekten und Profilen (FlouroProbe) bzw. flächenhaft (Satellitenbilder) Informationen zu Chlorophyllverteilungen in einem See zu gewinnen.

Beide Verfahren wurden in einem Pilotprojekt, welches mit dem EU-Projekt FRESHMON assoziiert ist, für den Bodensee angewendet, um die Verteilung von Chlorophyll im Bodensee zu bestimmen und dessen räumliche Variabilität zu analysieren.

Erste Ergebnisse zeigen die Möglichkeiten dieser ergänzenden Verfahren auf. Sowohl die Messungen entlang von Transekten wie auch die Auswertung von Satellitenbildern zeigen eine zum Teil große räumliche Variabilität der gemessenen Parameter. Die ergänzende Anwendung und die Verknüpfung der verschiedenen Methoden – klassisch, Fluoreszenzsonde und Satellitenbilder – wird diskutiert.

Habitat-Überlappung zwischen benthivoren Fischen und ihrer Beute in Bächen – räumliche und zeitliche Muster

Susanne Worischka^{1,2}, W Carola Inkelmann¹, Christoph Köbsch², Claudia Hellmann¹, Jürgen Benndorf (†)

¹ Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Abteilung Biologie, Universität Koblenz-Landau, Universitätsstraße 1, 56016 Koblenz

² Institut für Hydrobiologie, Technische Universität Dresden, 01062 Dresden Susanne.Worischka@tu-dresden.de

Räumliche Heterogenität in Fließgewässer-Ökosystemen hat tiefgreifende Auswirkungen auf Räuber-Beute-Beziehungen. Einschränkungen in der Habitatnutzung benthivorer Fi-



sche können eine räumliche oder zeitliche Trennung von potentiellen Beuteorganismen verursachen und damit das Prädationsrisiko beeinflussen. In einem kleinen Mittelgebirgsbach wurden die raumzeitlichen Aktivitätsmuster des Gründlings (*Gobio gobio*) und der Bachschmerle (*Barbatula barbatula*) sowie die Verteilung der Invertebraten-Gemeinschaft auf der pool-riffle-Skala untersucht. Die Aktivität des Gründlings war auf die pools beschränkt, also vorwiegend räumlich differenziert. Die Bachschmerle nutzte beide Habitate, jedoch mit deutlichem tageszeitlichen Aktivitätsmuster. Die Invertebraten-Gemeinschaft zeigte verschiedene räumliche Präferenzen ohne tageszeitliche Unterschiede. Damit stand der Bachschmerle ein breiteres Beutespektrum zur Verfügung als dem räumlich eingeschränkten Gründling, was sich in der Breite der Nahrungsnische widerspiegelte. Aufgrund der verschiedenen raumzeitlichen Aktivitätsmuster der Fische war der Prädationsdruck in pools etwa dreimal so hoch wie in riffles. Die Analyse des Verhaltens der Fische mithilfe von Videobeobachtungen zeigte außerdem, dass Ort und Zeit der maximalen Fressaktivität nicht notwendig mit denen des überwiegenden Aufenthalts übereinstimmen. Für habitatspezifische Prädationsabschätzungen ist die Fressaktivität des Räubers daher aussagekräftiger.

Freisetzung von Nährstoffen und Treibhausgasen in überstauten degradierten Niedermooren

Dominik Zak, Alvaro Cabezas, Robert Gurke, Matthias Pallasch, Jörg Gelbrecht

Zentrales Chemielabor, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin, Müggelseedamm 301, 12587 Berlin, zak@igb-berlin.de

Nach der Wiedervernässung von landwirtschaftlich genutzten stark degradierten Niedermooren bilden sich oft hochproduktive Flachgewässer, die von artenarmen Sumpfpflanzengesellschaften dominiert werden. Aufgrund des stark erhöhten Nährstofffreisetzungspotenzials der vererdeten Niedermoorböden ist mit einer Wiederherstellung der ursprünglichen nährstoffarmen Bedingungen erst nach mehreren Jahrzehnten zu rechnen. Die hohe Nährstofffreisetzung in den wassergesättigten Torfen wird durch das Pflanzenwachstum in der Vegetationsperiode (Mai bis Oktober) teilweise vollständig kompensiert. In Auswaschungsversuchen mit abgestorbenem oberirdischen Pflanzenmaterial zeigte sich jedoch, dass große Anteile der in der Biomasse gebundenen Nährstoffe (> 50%) innerhalb eines Tages wieder freigesetzt werden können. Das verbleibende Pflanzenmaterial bildet in Abhängigkeit von fortlaufenden aeroben/anaeroben Abbauprozessen und der Vernässungsdauer eine wenige Zentimeter bis Dezimeter messende neue Muddeschicht oberhalb der stark zersetzten überstauten Torfe. Inkubationsexperimente mit verschiedenen Torf- und Muddesubstraten zeigten, dass sich die neugebildete Mudde im Vergleich zu Torfen durch ein hohes Methanfreisetzungspotenzial auszeichnet. Gleichzeitig werden große Mengen an Phosphor, Stickstoff und gelösten organischem Material in dieser Schicht freigesetzt, die sich günstig auf mikrobielle Respirationsprozesse auswirken. Aus den Untersuchungsergebnissen lässt sich schlussfolgern, dass die neu gebildeten Mudde für die Stofffreisetzung in überstauten Mooren eine wesentliche Bedeutung hat und der Abtrag des degradierten Oberbodens vor der Moorwiedervernässung eine effektive Maßnahme zur Minimierung der Methan- und Nährstofffreisetzung darstellt.

Auf Landesebene im Netz werken - Gewässerpädagogik in Baden-Württemberg

Ann Zirker

WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung, Karlstraße 91, 76137 Karlsruhe,
ann.zirker@wbw-fortbildung.de

Folgende alltägliche Szene könnten sich in einer beliebigen Grundschule in Baden-Württemberg abspielen: Das Thema „Wasser und Abwasser“ ist Lehrgangsstoff der Klassenstufe 3 und 4. Frau Wildwasser, eine engagierte Lehrerin, möchte ihren Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geben, Einblicke in die örtlichen Gewässersysteme zu nehmen. Sie schaut in das Telefonbuch ihrer Gemeinde/ Stadt und wird fündig unter den Rubriken „Kläranlage“ oder „Tiefbauamt“ und nimmt telefonisch Kontakt auf. Im Klärwerk vor Ort gehen Anfragen dieser Art regelmäßig ein, meist kann zeitnah ein Besichtigungstermin ermöglicht werden.

Ganz anders stellt sich die Situation dar, möchte unsere fiktive Lehrerin Frau Wildwasser mit ihrer Schulklasse eine geführte Exkursion an den nahegelegenen Bach oder Fluss unternehmen. Wohin kann sie sich wenden? Wer führt solche Exkursionen durch? Woher bekommt sie ausführliche Informationen?

Die Infopage „Gewässerpädagogik in Baden-Württemberg“ bietet erstmalig eine Gesamtübersicht aller gewässerpädagogischen Angebote in Baden-Württemberg. Erstellt wurde sie im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg und in den Internetauftritt des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg eingebunden. Unter dem Motto „Ans Gewässer“ werden eine Vielzahl von Angeboten, Materialien und Fortbildungsmöglichkeiten im Land gebündelt und Interessierten jeder Altersgruppe nahegebracht. Für Anbieter von gewässerpädagogischen Veranstaltungen bietet sich mit der Infopage die Gelegenheit, ihre Angebote einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen.



Poster

Lichtabhängigkeit der Stickstofffixierung planktischer Nostocales

Katja Becker, Jacqueline Rücker, Brigitte Nixdorf

Brandenburgische Technische Universität Cottbus (BTUC), Lehrstuhl Gewässerschutz, Seestraße 45, 15526 Bad Saarow, katja.becker@tu-cottbus.de, j.ruecker@tu-cottbus.de, nixdorf@tu-cottbus.de

Durch ihre Fähigkeit zur Fixierung von molekularem Stickstoff können planktische Nostocales Stickstofflimitation kompensieren. Es gibt jedoch nur wenig quantitative Daten, die eine Abschätzung des N_2 -Eintrages in die Gewässer über diesen Pfad ermöglichen. Erste Messungen im Scharmützelsee, Langen See und Müggelsee im Jahr 2011 zeigten die starke saisonale Bedeutung dieses Prozesses, die selbstverständlich an das Vorkommen von Nostocales gebunden war. Ferner ergaben sich Hinweise auf eine Lichtlimitation der N_2 -Fixierung.

Daher sollte die Abhängigkeit der Bindung atmosphärischen Stickstoffs von der Photonenflussdichte (PFD) anhand von Laborkulturen unter definierten Bedingungen analysiert werden. Mit Hilfe der Acetylenreduktionsmethode wurde das Stickstofffixierungspotenzial von *Aphanizomenon gracile*, *Anabaena planctonica* und *Cylindrospermopsis raciborskii* bei 50, 100 und 200 $\mu\text{mol Photonen m}^{-2} \text{s}^{-1}$ und 20 °C bestimmt.

Während *Cylindrospermopsis raciborskii* und *Anabaena planctonica* mit steigender PFD deutlich höhere biovolumenbezogene Stickstofffixierungsraten zeigten, wies die Gattung *Aphanizomenon* diesen Trend nicht auf. Bei allen drei Arten konnte die Bindung atmosphärischen Stickstoffs bei Dunkelheit nachgewiesen werden. In Abhängigkeit von der Photonenflussdichte in der Vorkultur zeigten sich auch hier deutliche Unterschiede.

Im Gegensatz zur Inkubation im Licht fixierte *Cylindrospermopsis raciborskii* bei Dunkelheit unter höheren PFD der Vorkultur weniger Stickstoff bezogen auf das jeweilige Biovolumen.

Winter- und Frühjahrsentwicklung von benthischen Biozönosen des Niederrheins mit besonderem Fokus auf das Größenspektrum von *Dikergammarus villosus* (Amphipoda)

Janine Beyert, Georg Becker

Universität zu Köln, Zoologisches Institut, Allgemeine Ökologie, Zülpicher Straße 47b, 50674 Köln, jbeyert@smail.uni-koeln.de, gbecker@uni-koeln.de

Tonkacheln wurden in einem Gerinne auf dem Floß des Bootshauses der Universität bei Rhein-km 684,5 unterschiedlich lange exponiert, um Chlorophyll-a-Konzentration und standing crop von Biofilmen und die Zusammensetzung von Makroinvertebraten-Biozönosen in Winter und Frühjahr 2012 zu untersuchen. In einer Kurzzeitserie wurden Kacheln für jeweils zwei Wochen exponiert, in einer Langzeitserie mit zunehmender Expositionszeit in einer dreiwöchigen Frequenz beprobt. Die Abundanz der Makroinvertebraten in Kurzzeit- und Langzeitversuch insgesamt unterschied sich signifikant, wobei die Kurzzeit-Substrate



erst mit zunehmender Biofilmentwicklung ab März von Makroinvertebraten besiedelt wurden. Während sich auf den Kurzzeitsubstraten eine kontinuierliche Zunahme der Chlorophyll-a Konzentration zeigte, nahm der Chlorophyll-a Gehalt auf den Langzeitsubstraten innerhalb von 3 Wochen um den Faktor 10 zu. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Größenverteilung von *Dikerogammarus villosus* gelegt. Dazu wurde die Körperlänge von Individuen in einem Zeitraum von April 2011 (Proben von Fabrina Purper) bis Mai 2012 vermessen. In Abhängigkeit von Saison und Länge der Expositionszeit wurden die Kacheln von unterschiedlichen Größenspektren von *D. villosus* besiedelt, wobei auf den Substraten beider Versuchsserien relativ kleine Individuen dominierten, die aber auf Biofilmen mit fädigen Algen Abundanzen von mehr als 20.000 Ind/m² erreichten. Die Untersuchungen zeigten die große Dynamik der Biofilm- und Makroinvertebratenentwicklung auf diesem Substrattyp.

New Spectrometer for fast and comfortable analysis of CDOM (Colored Dissolved Organic Matter)

Frank Birke

HORIBA Jobin Yvon GmbH, Neuhofstraße 9, 64625 Bensheim, Frank.Birke@horiba.com

Water treatment plants (in the US) will soon be required to initialize enhanced monitoring for reducing **disinfection by-products (DBPs)** to meet the Stage 2 levels enforced by the EPA. The key to successfully meeting these requirements lies in the treatment plant's ability to deal with often dramatic source-water variations in natural **organic matter (NOM)** content. Whereas the regulated levels of NOM must be determined by measuring **total organic carbon (TOC)** often this parameter does not provide rapid or cost-effective qualitative or quantitative assessment of the **various humic, fulvic and other aromatic NOM components**. However, 2 main optical techniques namely UV absorbance and fluorescence excitation-emission mapping can be used for rapid assessment with precise identification of humic and fulvic components. This study presents data from a new type of instrument which simultaneously measures the **UV-VIS absorbance spectrum** and **EEM**. The rapid absorbance-EEM is facilitated by a single system that is more than 100 time faster than conventional scanning absorbance and fluorescence optical benches. The new system can continuously collect EEMs and absorbance spectra at a rate often greater than 1 per min with the extra capacity to monitor the UV254 absorbance and fluorescence emission spectrum excited at 254 nm in 4 ms intervals (an equivalent scan rate of 5.5million nm/min). The EEM spectral data is corrected for all instrumental response factors including concentration dependent inner-filter effects. The accumulated EEM data sets can be modelled using conventional peak identification, **PARAFAC** and or **PCA** analysis of the fractionated samples to predict the **trihalomethane forming potential (THMFP)**. This study compares the effectiveness of THMFP predictive models based on these three techniques and explains how these can be readily employed to facilitate the Stage 2 regulation compliance for DBP monitoring.

Skalen-abhängiger Einfluss der Gewässerstrukturgüte von Fließgewässern auf die Qualität der Invertebraten-Gemeinschaften und deren Auswirkungen für die Renaturierungspraxis

Philippa Breyer^{1,3}, Peter Haase^{1,2}, Carola Winkelmann³, Stefan Stoll^{1,2}

¹ Senckenberg Forschungsinstitut & Naturmuseum Frankfurt, Abteilung für Fließgewässerökologie und Naturschutzforschung, Clamecystraße 12, 63571 Gelnhausen, pbreyer@senckenberg.de, Peter.Haase@senckenberg.de, Stefan.Stoll@senckenberg.de

² Biodiversität und Klimaforschungszentrum Frankfurt (BIK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt

³ Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz, Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz, cawinkelmann@uni-koblenz.de

Obwohl in zahlreichen Renaturierungsprojekten die morphologische Habitatqualität stark aufgewertet wurde, wird häufig nur eine geringe Verbesserung der Qualität der Invertebraten-Gemeinschaften beobachtet. Wir gehen davon aus, dass u.a. die räumliche Dimension solcher Renaturierungsmaßnahmen für die Ansiedlung ökologischer Gütezeiger nicht ausreicht.

Um diese Annahme zu überprüfen haben wir anhand von 1458 Makrozoobenthos-Proben aus Hessen (2005 bis 2008) untersucht, inwieweit die ökologische Qualität von Invertebraten-Gemeinschaften von der Gewässerstrukturgüte der Fließgewässer (Daten 1999 bis 2006) beeinflusst wird. Es zeigte sich, dass neben der lokalen Gewässerstrukturgüte am Ort der Probenahme insbesondere die mittlere regionale Gewässerstrukturgüte im 5 km Umfeld einen starken Einfluss auf den ökologischen Zustand der Invertebraten-Gemeinschaften hat. Ist die mittlere regionale Strukturgüte hoch, so ist auch der ökologische Zustand meist gut, unabhängig von der lokalen Strukturgüte. Ist die mittlere regionale Strukturgüte schlecht, so ist umgekehrt der ökologische Zustand in der Regel schlecht, unabhängig von der lokalen Strukturgüte. Nur in Regionen in denen die regionale Strukturgüte in einem mittleren Qualitätsbereich liegt, findet sich ein klarer Zusammenhang zwischen lokaler Gewässerstrukturgüte und dem ökologischem Zustand der Makrozoobenthos-Gemeinschaften. Diese Ergebnisse könnten ein Indiz dafür sein, dass bei Renaturierungen größere räumliche Dimensionen berücksichtigt werden müssen.

Aus diesen Erkenntnissen lässt sich für zukünftige Renaturierungsprojekte ableiten, dass lokale Strukturverbesserungen insbesondere in Gebieten einer intermediären regionalen Strukturgüte eine ökologische Aufwertung herbeiführen können.



Prediction of ecological impact of eutrophication and pesticides in a Luxembourgish stream using AQUATOX: linking ecotoxicological models and biological indices.

Roberta Carafa, Sandrine Massarin, Tom Gallé

66, rue de Luxembourg, L-4221 Esch-sur-Alzette, roberta.carafa@tudor.lu, sandrine.massarin@tudor.lu, tom.galle@tudor.lu

One challenge in implementing the WFD is the identification of pressures determining the ecological status of water bodies and the prediction of the ecosystem evolution upon mitigating these pressures. In this study the integrative ecological and ecotoxicological model AQUATOX, is tested in the Wark catchment in Luxemburg, underlying strong agricultural pressure. The direct, indirect and synergistic effects of nutrients and pesticides are analysed to predict the efficiency of Programs of Measures and to support river basin management.

Emission loads are generated by the river basin model SWAT; AQUATOX is fed with data on food web composition, oxygen, nutrients and contaminants dynamics as well as sediment and periphyton budgets.

In order to make meaningful prediction, nutrient and pesticide loads are related to specific community structures, reflecting the ecological state. Simplified food webs according to saprobic index lead species and matching the corresponding water quality classes have been built within AQUATOX, calibrating nutrients and contaminant tolerance. Based on the expected macroinvertebrate assemblages, the simulations in AQUATOX estimate the presence of indicator species for the different saprobic classes, under the corresponding pollution level.

This approach allows to predict ecological status in water bodies as it is measured in the WFD and to distinguish between nutrients/organic and toxicants effects as well as between direct and indirect effects. Model validation is done by metabolism measurements complemented by sediment organics and periphyton biomass.

Einfluss von Querbauwerken der Erft auf das Migrations- verhalten von Gammariden

Daniel Dietrich¹, Udo Rose², Thomas Tittizer³

¹ Vorsterstraße 82, 51103 Köln, d.dietrich83@web.de

² Erftverband, Am Erftverband 6, 50126 Bergheim, udo.rose@erftverband.de

³ Institut für Zoologie der Universität Bonn, Poppelsdorfer Schloß, 53115 Bonn, tittizer@uni-bonn.de

Bestandserhebungen der Makroinvertebratenbestände in den Ober- und Unterwasserbereichen der Querbauwerke der Erft (Sohlschwellen, raue Rampen, feste Wehre, Schütztafelwehre etc.) zeigen, dass diese in ihrer Mehrzahl ein Wanderhindernis für Gammariden darstellen. Die durch Querbauwerke verursachte Unterbrechung des Fließwasserkontinuums unterbindet in vielen Fällen die Gegenstromwanderung von Gammariden.

Die Ergebnisse der Freilanduntersuchungen zeigen ebenfalls, dass ein festes Wehr mit einer Absturzhöhe von 0,3 m als potentiell überwindbar angesehen werden kann.

Um diese Hypothese zu prüfen, wurden in einer, eigens für diesen Zweck angefertigten Versuchsanlage, Experimente bei verschiedenen Abflüssen und Rauigkeit des Untergrundes durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass adulte Gammariden, Bauwerke mit einer Steigung von 36% bei einer mittleren Rauigkeit der „Rampe“ (Grobkies, Pflanzenbewuchs) im Stande sind diese zu überwinden. Hierbei konnte auch beobachtet werden, dass Gammariden bei ihrer Gegenstromwanderung zeitweise ihrem aquatischen Lebensraum verlassen und sich auf dem „Landweg“ fortbewegen.

Qualitätseinschätzung von vertikalen Sauerstoffmessungen mittels Sonden am Beispiel des Bodensees – Versuch einer Plausibilisierung

Philipp Dost, Adrian Horn

Am Pfarrbach 5, 09212 Limbach-O., philipp.dost@onlinemed.de, Gohliser Straße 21, 01159 Dresden, adrianhorn@web.de

Die Messung und Beurteilung der saisonalen Sauerstoffverteilung hat besonders bei großen Seen eine hohe Wichtigkeit. Neben der traditionell bewährten Methode nach Winkler werden am Bodensee zeitgleich verschiedene Sonden (Sea & Sun Technology, CTD90M Multiparametersonde, Sauerstoffsensoren OxyGuard Ocean D.O. Probe) für die vertikale Sauerstofffassung eingesetzt.

Die Qualitätseinschätzung dieser Sondenmessung stellt daher eine zentrale Fragestellung dar. Neben regelmäßiger Kalibrierung der Sensoren dienen verschiedene Ringmessungen zur Untersuchung der Sensitivität. Ziel ist es, dass sich Sonden- und Winkler-Messungen auf einem Niveau bewegen (Kurvenverlauf und Größenordnung).

Die durchgeführten Ringmessungen fokussieren dabei auf unterschiedliche Aspekte: Vertikalmessungen mit unterschiedlichen Absenkgeschwindigkeiten, mehrmalige Messung mit gleicher Absenkgeschwindigkeit zur Erfassung natürlicher Schwankungen sowie bewusstes Verweilen der Sonden auf definierten Tiefenstufen. Parallel dazu werden zum Vergleich Winkler-Messungen durchgeführt.

Aktuelle Messergebnisse zeigen keine eindeutige Tendenz, ob Sondenmessungen die Methode nach Winkler generell über- oder unterschätzen. Analysen unterschiedlicher Absenkgeschwindigkeiten ergeben, dass speziell sehr langsame Geschwindigkeiten aufgrund Drift und Wellen ungünstig sind.

Ein weiterer Kernpunkt ist die Kalibrierung mittels 0 % und 100 % sauerstoffgesättigtem Wasser und den damit verbundenen Unsicherheiten. Auch Aspekte der Lagerung, sowie der natürlichen Alterung von Sensoren werden betrachtet.



Konnektivität und Ausbreitungspotenzial von Populationen der Steinfliege *Dinocras cephalotes*: Eine populationsgenetische Fallstudie im Sauerland

Vasco Elbrech, Florian Leese

Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Universitätsstraße 150, 44801 Bochum, vasco.elbrecht@rub.de, florian.leese@rub.de

Mit Geo-Daten (GIS) basierten Habitats- und Ausbreitungsmodellen kann das Vorkommen von Populationen einer Art vorhergesagt sowie deren Wahrscheinlichkeit neue (z.B. renaturierte) Habitate wiederzubesiedeln berechnet werden. Für die Planung und Durchführung von Renaturierungsmaßnahmen sind solche Modelle von zunehmender Bedeutung.

Zusätzliche genetische Analysen können helfen diese Modelle zu validieren. Die Analyseverfahren ermöglichen zunächst die Überprüfung des Artstatus der Zielarten, da für zahlreiche Taxa das Auftreten morphologisch nicht-unterscheidbarer (kryptischer) Artkomplexe nachgewiesen werden konnten. Anschließend können mit den Daten zur genetischen Identität von Populationen detaillierte Aussagen zum Genfluss zwischen Populationen und somit zu wahrscheinlichen Ausbreitungskorridoren getroffen werden. Hiermit können auch effektive Ausbreitungsbarrieren erkannt werden, die mit den Geo-Daten nicht als solche identifiziert werden.

In dem vorgestellten, aktuell laufenden, Projekt wird am Beispiel der Steinfliegenart *Dinocras cephalotes* im Hochsauerland (Einzugsgebiet der Ruhr und der Lenne) die Diversität Innerhalb sowie die Konnektivität zwischen Populationen mit genetischen Methoden bestimmt. Hierzu wurden insgesamt über 200 Individuen von 18 Populationen in den variablen Sequenzmarkern Cytochrom c Oxidase 1 und dem nukleären Gen „Wingless“ untersucht. Zudem wurden über „Next-Generation-Sequencing“ Mikrosatelliten im Genom isoliert und charakterisiert. Im weiteren Verlauf des Projektes werden Mikrosatelliten Marker entwickelt, welche einen noch detaillierteren Aufschluss über die Ausbreitungsfähigkeit von *Dinocras cephalotes* geben werden. Die aufgrund von genetischen Daten ermittelten Ausbreitungskorridore werden im Vergleich zu GIS-basierten Modellierungen diskutiert.

The algal lift – Buoyancy mediated sediment dynamics in sandy streams

Laura L. Federlein, Clara Mendoza-Lera, Matthias Knie, Michael Mutz

Brandenburg University of Technology Department of Freshwater Conservation, 15526, Bad Saarow, Germany; federlau@tu-cottbus.de, mendocla@tu-cottbus.de, knie@tu-cottbus.de, m.mutz@tu-cottbus.de

Algal mats are known to consolidate sandy sediments. However, field observations from sand-bed streams indicate that high productive algal mats may float, thereby detaching the uppermost sediment layers at low flow. 12 indoor flumes were filled with sand (0.2 – 0.8 mm), gravel (2–8 mm) or a sand-gravel mixture (25 / 75 % mass) and operated under low

flow conditions for 6 weeks. Whole flume metabolism, oxygen gas bubble production, floating algae mats and sediment oxygen profiles were measured. High primary net production ($42.8 \pm 0.7 \text{ mgO}_2 / \text{h} / \text{m}^2$) built up patches of algal mats covering 85% of the sediment surface after 4 weeks of colonization. The oxygen produced ($403.3 \pm 0.3 \text{ ml O}_2 / \text{h} / \text{m}^2$) was trapped as bubbles. These bubbles lifted 20 % of the algae mats and appended sediments into drift. Although organic matter content of algae mats was highest in gravel-beds (LOI_{500} : gravel $9.5 \pm 1.1 \%$; sand $2.1 \pm 1.0 \%$), the highest transport of sediment was observed in sand-bed flumes with $186.0 \text{ g} / \text{m}^2$ sediment content in the algae mats compared to $66.5 \text{ g} / \text{m}^2$ for gravel-bed flumes. Oxygen supply into the deeper sediment was not affected by the benthic mats, neither before nor after their rise. These results suggest a transport mechanism of fine sediments at low flow mediated by algal activity, increasing benthic-pelagic coupling in sand sediments.

Neubesiedlung im Gewässer – Entwicklung des Makrozoobenthos nach zwei Offenlegungen in einem Zulauf der unteren Sieg (Deutschland, NRW)

Catherine Fehse¹, Thomas Zumbroich²

¹ Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz, Fachbereich Ökologie der Kulturlandschaft, Abteilung Tierökologie, Melbweg 42, 53127 Bonn, c.fehse@buschdorf.de

² Zumbroich GmbH & Co.KG Landschaft und Gewässer, Breite Straße 21,53111 Bonn, tz@zumbroich.com

An einem Zulauf der unteren Sieg (Deutschland, NRW) wurden zwei verrohrte Bachabschnitte offengelegt. Im Rahmen einer Erfolgskontrolle wird die Neubesiedlung der offenen Bachabschnitte mit Makrozoobenthos beschrieben. Die Entwicklung der Lebensgemeinschaften der benachbarten Bachabschnitte im Anschluss an die baulichen Maßnahmen werden mittels faunistischer Kennzahlen und Indices erörtert.

***In situ*-GamTox®-Test zur Überwachung der Gewässerverschmutzung in der Schweiz**

Almut Gerhardt

LimCo International GmbH, TZK, Blarerstraße 56, 78462 Konstanz, almutg@web.de

Gammariden sind Schlüsselorganismen in kleinen Fließgewässern, Güteindikatoren (Klasse II) und empfindlich gegenüber chemischer Gewässerverschmutzung. GamTox® ist ein neuer einfach zu handhabender Feldtest zum aktiven Monitoring mit Gammariden, um chemische Belastungen von Punkteinleitern oder diffuse Einträge von Pestizidpulsen aus der Landwirtschaft auf die Gewässerlebewelt zu ermitteln. Gammariden werden dazu als Indikatoren verwendet, in speziellen Expositionsröhren mit einem Erlenblatt als Substrat und Futter exponiert und wöchentlich kontrolliert, wobei das Überleben der Tiere und die Frassrate erfasst werden. Der Test wurde an unterschiedlichen Gewässertypen mit verschiedenartiger Belastung durch Nährstoffe und Schadstoffe (Pestizide) mit Expositions-



zeiten bis zu 6 Wochen erfolgreich durchgeführt. Beispiele aus Obst/Gemüsebau, Weinbau, Tierhaltung und Kläranalgen zeigen die weite Anwendung des Testes.

Die Studie erfolgte im Rahmen des Interreg IV Projektes „Ökotoxikologischer Index im Boddenseeraum“, co-finanziert vom Europäischen Fond für regionale Entwicklung.

Gewässerpädagogik – Wissen vermitteln und Umweltbewusstsein wecken

Simone Gerhardt

WasserWissenWerkstatt, Garchingerstraße 24, 85737 Ismaning, simone.gerhardt@web.de

Wie weckt man Neugier? Wie schafft man Raum für Achtsamkeit und aufmerksame Naturbeobachtung? Wie fördert man Experimentierfreude? Wie erzeugt man Umweltbewusstsein? Diese Fragen stellen sich in der Umweltbildung unabhängig von der Komplexität des vermittelten Wissens. Zwei Beispiele zu den Themenfeldern Auftrieb: Schwimmen, schweben, sinken und Aggregatzustände: Eis, Wasser, Dampf zeigen, wie man Wissen für Kinder in Kindergarten und Grundschule sowie Jugendliche altersgerecht vermitteln kann. Im Vordergrund steht dabei, dass die Kinder und Jugendlichen selbst handeln und beobachten, eigene Fragen entwickeln, Probleme selbst erkennen und selbständig Lösungen erarbeiten.

GIS-basierte Analyse ausgewählter Umwelteinflüsse auf die Makrozoobenthos-Diversität im Einzugsgebiet der Ruhr (NRW)

Alexander Gieswein^{1,2}, Armin Lorenz¹, Ralph Tollrian², Daniel Hering¹

¹ Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Abteilung Aquatische Ökologie, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, alexander.gieswein@rub.de

² Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Universitätsstraße 150, 44780 Bochum

Die Biodiversität aquatischer Organismen wird durch viele Umweltfaktoren beeinflusst. Intensive Landnutzung und damit einhergehenden Überformung der Landschaft und der Gewässer kann regional zur Abnahme der Artenvielfalt führen. Eine naturnahe Landnutzung kann sich demgegenüber positiv auf die Biodiversität auswirken und zu ihrem Erhalt beitragen.

In dieser Studie wird die Diversität des Makrozoobenthos im Einzugsgebiet der Ruhr (NRW) GIS-basiert quantifiziert und analysiert und mit Variablen des Einzugsgebietes verschnitten. Die Analysen stützen sich auf einen Datensatz mit Fundorten des Makrozoobenthos, zusammengestellt von Daten aller relevanten Institutionen, welcher ca. 1600 Probestellen und ca. 4200 Probenahmen beinhaltet. Zunächst wurde die Makrozoobenthos-Diversität für verschiedene Ebenen des Einzugsgebietes (gesamtes Einzugsgebiet der Ruhr, Teileinzugsgebiete, und einzelne Probestellen) ermittelt. Im Anschluss folgte eine GIS-basiert Analyse der Zusammenhänge zwischen der Makrozoobenthos-Diversität und den Einflussfaktoren

Landnutzung und Gewässerstrukturgüte (und in einem späteren Schritt dem Eintrag von Feinsedimenten). Eine weitere Analyse lokalisiert und visualisiert die Hot Spots der Makrozoobenthos-Diversität, aber auch Hot Spots von Leitarten, Arten des Fauna Index, Neozoen und von kaltstenothermen Arten. Abschließend werden auf Grundlage der Analysen das Einzugsgebiet der Ruhr biologisch charakterisiert und die Potenziale einzelner Teileinzugsgebiete auf Erhalt der Biodiversität aufgezeigt.

On the use of bacterivorous flagellates and ciliates to reduce harmful bacteria in wastewater

Nina Gottselig, Hartmut Arndt

Biocentre, General Ecology and Limnology, University of Cologne, Zuelpicher Street 47b, 50674 Cologne, Germany, ngottsel@smail.uni-koeln.de, Hartmut.Arndt@uni-koeln.de

Investigations at a German wastewater treatment plant have revealed that antibiotic resistant coliform bacteria (ACB), some with multiple resistances, reach the plant already with the sewage inflow. The vast majority is eliminated throughout the course of the treatment, yet several million bacteria and within several thousand ACB per milliliter remain and are released into the environment. Due to the fact that wastewater treatment plant discharges are the most relevant source of pathogenic microorganisms in surface waters, a reduction of the load has to be developed. Techniques utilizing Protozoa, *Tetrahymena pyriformis* amongst others, naturally found in wastewater and artificially created communities are tested and evaluated to assess which constellation of organisms or single organism can reduce the bacterial load to a minimum and survive.

Temporal resolution and accuracy of growth parameters in aquaculture experiments of freshwater crayfish *Astacus astacus* (L.)

Claudia Grimm¹, Kai Lehmann¹, Catriona Clemmesen²

¹ Zoologisches Institut der Universität Kiel, Abteilung Limnologie, Am Botanischen Garten 1-9, 24118 Kiel, Germany, claudi_grimm@gmx.de, klehmann@zoologie.uni-kiel.de

² Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (GEOMAR), Forschungsbereich Marine Ökologie - Evolutionsökologie mariner Fische, Düsternbrooker Weg 20, 24105 Kiel, Germany, cclemmesen@geomar.de

Aquaculture of freshwater crayfish *Astacus astacus* (L.) plays an important role for restocking programs in Europe and production of table size crayfish. The latter has great potential, if intensification of culture can be achieved. This requires appropriate assessment of the physiological condition of individual crayfish, both for research and applied purposes. Due to high growth rates of early juveniles, this stage provides the possibility to increase yield. To measure the individual's condition, different growth parameters are currently used, e.g. carapace length and wet weight. However, there are restrictions in temporal resolution (due to moulting cycle) and accuracy (high individual variation) of these parameters. Our work



introduces the measurement of the RNA/DNA ratio as an alternative parameter to assess physiological condition of the animals.

Newly hatched juvenile crayfish were treated in a laboratory experiment with different feeding frequencies for 6 weeks. Their change in wet weight and carapace length was measured and the specific growth rate (SGR) calculated. Following genetic analysis gave information about the RNA/DNA ratio of each individual. During the experimental period an increase in wet weight and carapace length was detected. Individuals that were fed more often also had a significantly higher increase in both ($p < 0.05$). The RNA/DNA ratio reflects these results, showing that this method is suitable for measurements of individual's body condition because of food as a limiting factor. Comparing the different growth parameters, the RNA/DNA ratio gives the most detailed information, making it the most reliable method for body condition measurements of juvenile crayfish. Use for adult crayfish that moult less often has even greater potential both for aquaculture, aquaculture experiments and observational field studies.

Interaktion von Silber-Nanopartikeln mit bakteriellen Biofilmen

Alexandra Grün, Werner Manz

Universität Koblenz-Landau Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Campus Koblenz, alexg@uni-koblenz.de, manz@uni-koblenz.de

Die stetig wachsende Nanotechnologie eröffnet eine umfassende Palette an Einsatzmöglichkeiten, die in den verschiedensten Bereichen Anwendung finden. Neben der medizinischen Diagnostik und Therapie, werden diverse nanotechnologische Produkte auf dem europäischen Markt in Verbrauchsgütern vertrieben. Der Einsatz von Silbernanopartikeln ist dabei eine der am schnellsten wachsenden Produktkategorien. Nach ihrer Nutzung gelangen die Silber-Nanoteilchen über den Abwasserpfad in die Fließgewässer wie etwa den Rhein und liegen dort laut einer Studie in einem Bereich von 4–320 ng/l in der Wassersäule und im Sediment in einer Konzentration von 0,04–14 mg/l vor [1]. Dies führt zu einer Konfrontation der dort vorhandenen bakteriellen Biofilme mit den Nanopartikeln. Diese Mikroorganismen der Biofilm-Lebensgemeinschaften tragen hier wesentlich zur Selbstreinigung der Gewässer bei, weil sich dort anorganisches und organisches Material ansammelt, metabolisiert und mineralisiert wird.

Im Rahmen der DFG Forschergruppe INTERNANO [2] untersuchen wir im Projekt BIOFILM den Einfluss von Silber-Nanopartikel auf bakterielle Biofilme mit Hilfe der Epifluoreszenz-Mikroskopie, AtomicForceMicroscopy sowie proteomischer Analysen. Erste Ergebnisse deuten auf messbare Interaktionen zwischen den eingesetzten Silber-Nanopartikeln und den untersuchten Mikroorganismen hin.

Literatur

[1] Blaser, S. A., Scheringer, M., Macleod, M., Hungerbühler, K. (2008): Estimation of cumulative aquatic exposure and risk due to silver: Contribution of nano-functionalized plastics and textiles. *Science of the Total Environment* 390 (2–3), S. 396–409.

[2] DFG Forschergruppe INTERNANO, <http://www.uni-koblenz-landau.de/landau/fb7/umweltwissenschaften/forschung/internano>

Bindet die Kalkalge *Phacotus lenticularis* klimarelevantes CO₂?

Uta Grünert, Caroline Müller, Iris Schwenkmeier, Uta Raeder, Arnulf Melzer

Limnologische Station der TUM, Hofmark 1-3, 82393 Iffeldorf

In Süßwasserseen gelangt Kohlendioxid direkt aus der Atmosphäre im Austausch mit der Seeoberfläche und über die Grundwasserzuflüsse in das Gewässer. Der Kohlendioxidgehalt des Grundwassers kann beim Durchfließen von Böden mit hohem organischem Anteil bis auf 3,7 Vol. % steigen. Dieser Wert übertrifft den CO₂-Gehalt der Atmosphäre (0,039 Vol.%) annähernd um den Faktor 100. Aus diesem Grund kann das Grundwasser die Kohlendioxidzufuhr in ein Oberflächengewässer entscheidend beeinflussen. Im Zuge des globalen Klimawandels ist davon auszugehen, dass die CO₂-Zufuhr in die Gewässer durch das Grundwasser in Zukunft weiter ansteigen wird.

In kalkreichen Seen wird durch die autochthone Kalkfällung ein erheblicher Teil des im Wasser gelösten anorganischen Kohlenstoffs in Form von Calcit (CaCO₃) dauerhaft gebunden. Der zu den Chlorophyceae gehörende Flagellat *Phacotus lenticularis* ist in der Lage durch extrazelluläre Kalkfällung eine mineralische Hülle aus Calcit auszubilden. Nach unseren Untersuchungen erfolgt die Bildung der Kalkhüllen, wenn die Wassertemperatur mindestens 15° C, der pH-Wert des Wassers mindestens 8,1 erreicht und der Sättigungsindex für Calciumhydrogenkarbonat über 5 liegt. *Phacotus lenticularis* kann in kalkreichen Seen Massenvorkommen mit 500 000 Individuen und mehr hervorbringen.

Bisher hat die Studie gezeigt, dass bereits in mesotrophen kalkreichen Seen, in denen die Kalkalge im Sommerplankton mit Dichten von rund 100 000 Individuen/l vorkommt, beträchtliche Kalkmengen gebunden werden. Die Ergebnisse der Studie sollen durch weitere Untersuchungen am Großen Ostersee im Jahr 2012 verifizieren werden.

Für den Großen Ostersee konnte berechnet werden, dass während der Vegetationsperiode 2011 in den Hüllen von *Phacotus* 8,4 t Kalk gebunden und somit klimarelevantes Kohlendioxid aus der Wassersäule entzogen wurde. Zur Ermittlung dieses Kalkgehaltes wurden Literaturdaten herangezogen, die eine Annäherung an den in den Hüllen gebundenen Kalk darstellen. Durch die Bestimmungen der Dichte des biogenen Kalks der *Phacotus*-Schalen während der Vegetationsperiode 2012 soll die Abschätzung des effektiv durch die Alge ausgefallenen Kalks optimiert werden.

Diese Hüllen der Kalkalge *Phacotus lenticularis* reichern sich im Sediment an und können damit eine dauerhafte Senke für im Wasser gelösten anorganischen Kohlenstoff darstellen.



Einfluss von klimasensitiven Faktoren auf die Keimbelastung in der Lahn

Ilona Herrig¹, Simone Böer², Nicole Brennholt², Werner Manz¹

¹ Universität Koblenz-Landau, Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Abteilung Biologie, Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz, herrig@uni-koblenz.de, manz@uni-koblenz.de

² Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat Biochemie/ Ökotoxikologie, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, Boerer@bafg.de, Brennholt@bafg.de

Die Belastung von Fließgewässern mit Fäkalkeimen birgt ein Gesundheitsrisiko und vermindert die Qualität dieser Ökosysteme [1]. Um Einflüsse klimasensitiver Faktoren auf die hygienische Situation von Fließgewässern zu charakterisieren, wird derzeit im Rahmen des Forschungsprogramms KLIWAS [2] ein Jahres-Monitoring an der Lahn durchgeführt. Dabei wird der Einfluss klimaabhängiger Faktoren wie Temperatur, Abfluss, Niederschlag und Schwebstoffgehalt auf die Verbreitung von fäkalen Indikatororganismen untersucht. Die Quellen der Belastungen sollen anschließend mit Hilfe von „Source tracking“-Methoden identifiziert werden.

Erste Ergebnisse zeigen einen starken Zusammenhang zwischen Keimbelastung und Abfluss. Besonders nach längeren Trockenphasen führen bereits vergleichsweise schwache Niederschlagsereignisse zu hohen Keimzahlen. Während Trockenphasen werden die Hauptlasten durch Kläranlagen verursacht, nach Regen-Ereignissen hingegen kommen zusätzlich Abschwemmungen aus dem Umland und Remobilisierung von belastetem Sediment in Frage. Zudem zeigt sich, dass somatische Coliphagen ein anderes Verbreitungsmuster aufweisen, als *E. coli* und intestinale Enterokokken und deren Vorkommen damit stärker von anderen Umweltfaktoren geprägt ist. Diese Parameter sowie die Bedeutung von Schwebstoffgehalt und Sedimentresuspension als Belastungsfaktoren werden in Modellversuchen näher identifiziert.

Basierend auf diesen experimentellen Daten kann eine prospektive Abschätzung und Bewertung der im Zuge des Klimawandels möglicherweise eintretenden Verschlechterung des hygienischen Zustands von Fließgewässern erfolgen.

Literatur

[1] Gerbersdorf S.U., Hollert H., Brinkmann M., Wieprecht S., Schüttrumpf H. and Manz W. (2011). Anthropogenic pollutants affect ecosystem services of freshwater sediments: the need for a “triad plus x” approach. *Journal Soils Sediments* doi 10.1007/s11368-011-0373-0.

[2] KLIWAS – Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt – Entwicklung von Anpassungsoptionen. Ein Ressortforschungsprogramm des BMVBS. www.kliwas.de

Die Auswirkungen des Tiefenwassers der Dhünn-Talsperre auf die Zusammensetzung und die heterotrophe Aktivität des Makrozoobenthos in der Dhünn (NRW, Bergisches Land)

Maria Hetzenegger, Andréé Hamm

INRES, Abteilung Tierökologie Universität Bonn, Melbweg 42, 53127 Bonn, mariahl@uni-bonn.de, a.hamm@uni-bonn.de

Das Vorkommen von Organismen in Fließgewässern wird von zahlreichen Parametern wie z.B. dem Sauerstoffgehalt, der Verfügbarkeit von Nährstoffen oder insbesondere auch der Wassertemperatur stark beeinflusst. Anthropogene Eingriffe führen daher häufig dazu, dass sich bestimmte Parameter und damit auch die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft von Fließgewässern stark verändern.

Einen solchen nachhaltigen Eingriff stellen die Anlage und im Anschluss daran der Betrieb einer Talsperre in besonderem Maße dar. Um z.B. zu verhindern, dass sich rückgelöste Nährstoffe in den Talsperren anreichern und zu einer Eutrophierung des Wasserkörpers führen, wird häufig so genanntes Tiefenwasser in die Fließgewässer unterhalb der Talsperren eingeleitet. Dieses Tiefenwasser ist nicht nur sehr nährstoffreich, sondern auch deutlich kälter als das Wasser der Talsperrenzuflüsse.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht wie sich das kalte Tiefenwasser aus der Dhünn-Talsperre auf die Zusammensetzung und die heterotrophe Aktivität der Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos in der Unteren-Dhünn auswirkt.

Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass sich das untersuchte Fließgewässersystem grundsätzlich in einem „guten ökologischen Zustand“ befindet und sich die Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos insgesamt durch eine hohe Diversität auszeichnet. Sie machen aber auch deutlich, dass kaltes Tiefenwasser aus Talsperren sowohl die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft von Fließgewässern nachhaltig verändert, als auch deren heterotrophe Aktivität stark beeinflusst.

Long-term (CO₂, CH₄ and N₂O) trace gas dynamics at a shallow lake over degraded fen

Mathias Hoffmann¹, Michael Giebels², Jürgen Augustin

¹ mathiashoffman1985@gmx.de

² ZALF e.V., Eberswalderstraße 84, 15374 Müncheberg, Michael.Giebels@zalf.de, jaug@zalf.de

Due to intensive drainage, turf extraction, agricultural use, almost 95% of German fens lost their natural function, as a sink for atmospheric carbon.

Results of 8 years of gas flux monitoring on a shallow lake over a degraded fen and a nearby control site with varying water table level will be presented. The investigation area is situated in the Peene river valley in Northeast Germany, Mecklenburg Western Pomerania.



A closed chamber technique, classified as “non-flow-through-non-steady-state” was used to conduct periodical trace gas measurements on CO_2 , CH_4 and N_2O . Annual balances were either conducted by linear interpolation (CH_4 and N_2O), or by applying a multi-parametric model approach (CO_2). Additional uncertainty estimations for CO_2 -fluxes [NEE, Reco and GPP] were accomplished to gain certainty about measured annual flux-rates.

Compared to the control treatment as a significant source for CO_2 , the studied limnic system displayed a considerable decline in CO_2 -fluxes up to a minor CO_2 -sink and an insignificant downward trend in N_2O -release. Moreover it was demonstrated that the study site acted throughout the measurement period as a significant source for CH_4 , whereas the control site evidenced annual CH_4 -balances of close to zero. However, especially the recorded CH_4 -emissions were characterized by a high temporal and spatial variability.

River metabolism monitoring to quantify sediment budgets in river stretches

Viola Huck, Tom Gallé

66, rue de Luxembourg, 4221 Esch-sur-Alzette, Luxembourg, viola.huck@tudor.lu, tom.galle@tudor.lu

Sediments play an important role in river ecosystems as a food source and pollutant mediator: they can figure as pollutant sinks but can also transfer these pollutants to the food web if the sediments serve as subsidy and the pollutants are bioavailable. Hence it is important to quantify the dynamics of sediment budgets and their quality during the seasons. As rivers are hydrologically dynamic and sediment deposits very patchy, representative samplings are an unresolved challenge in sediment research. This poster presents a method relying on the well established river metabolism introduced by Odum, which allow for the calculation of Gross Primary Production (GPP) and Ecosystem Respiration (ER) in river stretches from continuous oxygen recordings. In addition sediments were re-suspended in a dozen spots in these 200 m long stretches and analyzed further in the laboratory. The main parameter investigated was the 24 h Biological Oxygen Demand (BOD) of the sediment samples which is related to organic carbon content and other parameters reflecting the lability of the organic matter (chlorophylls, sugars, phospholipids). This poster shows the dynamics of metabolism parameters and sediment characteristics over one vegetative season in two differently polluted Luxembourgish rivers and proposes a method to quantify the sediment budgets by relating BOD and ER measurements.

Ecosystem evaluation: Linking river metabolism to biological indicators

Viola Huck, Tom Gallé

66, rue de Luxembourg, L-4221 Esch-sur-Alzette, viola.huck@tudor.lu, tom.galle@tudor.lu

The Water Framework Directive (WFD) requires the protection and restoration of aquatic ecosystems to at least a good status. The assessment of the status is traditionally done by

physico-chemical and hydro-morphological factors supplemented by the taxonomic composition of pollution-sensitive aquatic organisms (namely invertebrates and algae).

Both, chemical and biological monitoring are instantaneous, parallel snapshots with rather high work effort and little connection to dynamic modelling tools. This approach disregards functional properties of the ecosystem processes such as gross primary productivity (GPP) and ecosystem respiration (ER). These metrics are essential indicators of river metabolism and thus ecosystem health.

We investigated the stability of the river metabolism parameters on different sites by continuous or repeated measures over a year and came to the conclusion that they are very robust and perturbations due to flood events are of very short nature (few days). In addition the correlation between nutrients, oxygen-depleting compounds and the river metabolisms has been investigated by comparing sites. The consistence with biological indices has been checked on the same sites.

Akkumulation von Schwermetallen am Beispiel des Bachflohkrebses *Gammarus* sp.

Friederike Hüsecken, Cathrine Fehse, Andréé Hamm

INRES, Abteilung Tierökologie Universität Bonn, Melbweg 42, 53127 Bonn, fhueseck@uni-bonn.de, c.fehse@buschdorf.de, a.hamm@uni-bonn.de

Da Schwermetalle natürlicherweise in Böden und in Gewässern nur in sehr geringen Mengen vorkommen, werden sie auch in Pflanzen und Tieren normalerweise nur in äußerst geringen Konzentrationen nachgewiesen. Kommt es jedoch z.B. durch die Industrie zur verstärkten Kontamination von Wasser und Boden mit den Elementen Blei Zink oder Cadmium, die allesamt in den Ökosystemen nicht abgebaut werden können, ist ihre Anreicherung in pflanzlichen oder tierischen Geweben häufig die Folge. Da Stoffe wie Blei, Zink oder Cadmium jedoch schon in sehr geringen Konzentrationen toxisch wirken, stellt die Schwermetallkontamination der Umwelt grundsätzlich eine Gefahr für Pflanze, Tier und letztendlich auch für den Menschen dar.

Im Rahmen gewässerökologischer Untersuchungen an einem von Schwermetalllasten geprägtem Bach (Hardtbach bei Alfter/Bonn, NRW) wurden zunächst Boden-, Sediment-, Laub- und Wasserproben hinsichtlich ihrer Blei-, Cadmium- und Zinkgehalte untersucht. Um zu überprüfen, ob es zu einer Anreicherung der drei Elemente in bachbewohnenden Lebewesen kommt, wurden darüber hinaus Bachflohkrebs (*Gammarus* spec.), die sich als Zerkleinerer bzw. Sedimentfresser hauptsächlich von Falllaub und Bachsedimenten ernähren, an insgesamt vier Probestellen aufgesammelt und ebenfalls analysiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Schwermetallkonzentrationen sowohl in den beprobten Substraten, als auch in den untersuchten Organismen z.T. weit über den vorgesehenen oder vergleichbaren Grenzwerten lagen.



(Wieder-)Besiedlungsgemeinschaften und frühe Sukzessionsstadien in renaturierten Flussabschnitten

Kathrin Januschke, Armin W. Lorenz, Daniel Hering

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Abteilung Aquatische Ökologie, 45117 Essen, kathrin.januschke@uni-due.de

Renaturierungsmaßnahmen stehen im Zuge der Umsetzung der EU-Wasserrahmen-Richtlinie im Blickpunkt der angewandten Forschung. Der erhoffte Erfolg der Maßnahmen, d.h. eine deutliche Verbesserung der ökologischen Zustandsklasse zeigt sich in vielen Fällen nicht bzw. ist abhängig von der betrachteten Organismengruppe. Darüber hinaus können nach Durchführung einer Maßnahme verschiedene Sukzessionsstadien vermutet werden. Bislang ist über die Pionierbesiedlung frisch renaturierter Abschnitte sowie über räumlich-zeitliche Veränderungen der Zönosen wenig bekannt. Anhand von Renaturierungsmaßnahmen an der Ruhr bei Arnsberg die zwischen 2008 und 2011 abschnittsweise auf einer Gesamtlänge von 4,5 km durchgeführt wurden, wird versucht, diese Lücke zu schließen. Seit Beginn der Maßnahmendurchführung fanden jährliche Makrozoobenthos-, Fisch-, Makrophyten-, Auenvegetations- und Laufkäferuntersuchungen statt. Es wird der Frage nachgegangen, inwieweit es Unterschiede in der Besiedlungsgeschwindigkeit der einzelnen Organismengruppen gibt. Zusätzlich werden die räumlich-zeitliche Migration der einzelnen Organismengruppen innerhalb der gesamten renaturierten Strecke sowie mögliche Effekte auf nicht-renaturierte Strecken oberhalb und unterhalb der Renaturierungen betrachtet.

Biogeochemisch-hydrologische Charakterisierung einer See-Moor-Grenzfläche in der Luther's Bog Conservation Area (Kanada) als Modellsystem für stärkere Vernässung borealer Moore

Klaus Kasparbauer, Jonas Schaper, Christian Blodau, Klaus-Holger Knorr

Limnologische Station, Lehrstuhl für Hydrologie, Universität Bayreuth, Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth, kh.knorr@uni-bayreuth.de

Moore stellen bedeutende Senken für CO_2 , jedoch Quellen für CH_4 dar. Im Zuge des Klimawandels wird für boreale Mooregebiete ein Wandel hin zu wärmeren und feuchteren Bedingungen vorhergesagt. Wegen ihrer wichtigen Rolle im globalen Kohlenstoffkreislauf wurden Moore daher bereits intensiv untersucht. Während die Folgen von Trockenlegung oder Wiederbefeuchtung von Mooren bereits als relativ gut verstanden gelten, ist der Langzeiteffekt einer Vernässung des Torfkörpers – beispielsweise durch mildere, feuchte Winter, zunehmende Niederschläge oder durch Auftauprozesse in Permafrostregionen – noch weitgehend unverstanden. Das sich ändernde Klima hat eine neue hydraulische Dynamik zur Folge, die sich über wechselnde Pflanzengesellschaften auf Torfeigenschaften und somit letztendlich auf Stofftransport und Reaktionsraten im Moorkörper auswirken. Daher wird im Rahmen dieser Arbeit ein nahezu ungestörtes Hochmoor in Ontario, Kanada, untersucht, welches in Randbereich Verbindung zu einem See aufweist. Durch anthropogene Stauanla-

gen sind die Pegelstände seit 60 Jahren überhöht, sodass Randbereiche des Moores einem deutlich feuchteren Wasserregime ausgesetzt sind. Diese Situation erlaubt somit eine Untersuchung möglicher Auswirkungen der auf diese Weise induzierten Vernässung bzw. der hydraulischen Gradienten an der Grenzfläche See-Moor auf Grundwasserfließmuster und somit Stofftransport, Reaktionsraten und Nährstoffhaushalt im Torfkörper. Die Hypothese der Studie ist, dass mit nasserem Bedingungen einerseits die CO₂-Sequestrierung, andererseits jedoch die Methanproduktion zunimmt.

Der Makrophytenindex – Bewertung der Osterseen (Bayern) in den letzten 30 Jahren

Katharina Keiz, Uta Raeder, Arnulf Melzer

Limnologische Station der TUM, Hofmark 1–3, 82393 Iffeldorf

Keizk@gmx.de, uta.raeder@tum.de

Als Makrophyten werden mit bloßem Auge erkennbare, primär submers wachsende Wasserpflanzen bezeichnet. Aufgrund der unterschiedlichen und spezifischen Ansprüche vieler Arten hinsichtlich des Nährstoffgehalts im Gewässer, eignen sie sich gut als Bioindikatoren. Auf dieser Tatsache basiert der von MELZER (1988) entwickelte Makrophytenindex, der genutzt wird, um den trophischen Zustand der Gewässer in Süddeutschland zu beschreiben. Hierbei erfolgt eine Einteilung der gefundenen Arten in fünf Häufigkeitsklassen. Die Häufigkeit fließt dann zusammen mit dem Indikatorwert in die Berechnung mit ein. Bei dem Untersuchungsgebiet handelt es sich um die Osterseen, eine Kette von 19 Seen, welche sich durch einen starken Nährstoffgradienten von Süden nach Norden auszeichnen. Die südlichen Seen, angefangen beim Waschsee, wurden in der Vergangenheit durch direkte Einleitung von Abwasser, wie auch durch diffuse Quellen, wie Landwirtschaft stark eutrophiert. Die erste vollständige Kartierung der gesamten Osterseen erfolgte 1974/75 durch MELZER (1976), so dass die Untersuchungen dieser Gewässer als erste Basis für den später entwickelten Makrophytenindex bezeichnet werden kann. In der Folgezeit wurden die Osterseen ca. alle acht Jahre hinsichtlich ihres Wasserpflanzeninventars kartiert und auf dieser Grundlage bewertet. In einer aktuellen Studie wird untersucht, ob es in den letzten dreißig Jahren Veränderungen der Gewässergüte in den einzelnen See gab und wenn ja, in welchem Umfang. Zu diesem Zweck wurde erneut eine Kartierung entlang der gesamten Uferlinie der Gewässer durchgeführt. Je ein Schnorchler schwamm in der obersten Tiefenstufe und drei Taucher in den unteren Tiefenstufen einen See komplett ab. Es wurden Abschnitte kreiert die den Gegebenheiten unter Wasser bezüglich der Makrophytenzusammensetzung und der geologischen Charakteristika entsprechen sollten. Durch diese Methode entstand ein Bild guter räumlicher Auflösung, welches die Ortung noch vorhandener Störquellen und gleichzeitig einen guten zeitlichen Vergleich zu vorhergegangenen Kartierungen ermöglichte. Neben den Makrophytenkartierungen wurden Wasserproben genommen, um physikalische und chemische Parameter zu bestimmen. Diese sollen mit den Makrophytendaten abgeglichen werden. Es zeigt sich, dass der Belastungsgrad der Seen sich in den letzten 30 Jahren kontinuierlich gemindert hat. Dies ist vor allem dem Anschluss an die Ringkanalisation und das Klärwerk in Starnberg, sowie der Schaffung des Naturschutzgebietes rund um die Osterseen zu verdanken.



Atmosphärische Stickstoffeinträge an Gewässern – Quantifizierung und Bedeutung für die Emission von N₂O als Treibhausgas

Marc Kupetz, Peter Casper

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abt. Limnologie Geschichteter Seen, Alte Fischerhütte 2, 16775 Stechlin, kupetz@igb-berlin.de

In diesem Teilprojekt von „Nitrolimit“ steht die quantitative Bestimmung atmosphärisch eingetragener Stickstoff(N)-Spezies sowie die Emission des Treibhausgases Distickstoffmonoxid (N₂O, Lachgas) ausgewählter Modellgewässer im Vordergrund. Lachgas ist ein Zwischenprodukt von mikrobieller Denitrifikation in Böden und Seesediment, welches in messbaren Mengen aus dem Wasserkörper austreten kann. Anhaltend hohe Stickstofffrachten in Luft und Wasser lassen vermuten, dass damit ursächlich höhere N₂O-Emissionen einhergehen.

An den Modellgewässern werden mittels Depositionssammler, die gewässernah und auf den Gewässern installiert wurden, atmosphärische N-Einträge ermittelt. Mittels frei schwimmender Fluxkammern werden N₂O-Emissionen erfasst. Bisher wurden Scharmützelsee, Müggelsee und Untere Havel entsprechend beprobt, Vergleichsuntersuchungen fanden in Brandenburg statt.

Die Lachgasfreisetzung hat für die N-Bilanz der untersuchten keine Bedeutung.

Bedeutung der Maßnahmen nach Wasserrahmenrichtlinie für die Anpassung von Fließgewässern an den Klimawandel

Benjamin Kupilas¹, Tillmann Buttschardt², Frank Müller³

¹ Universität Duisburg – Essen, Fakultät für Biologie, Abteilung Aquatische Ökologie, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, benjamin.kupilas@uni-due.de

² Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie, AG Angewandte Landschaftsökologie/ Ökologische Planung, Robert-Koch-Straße 28, 48149 Münster

³ ahu AG Wasser · Boden · Geomatik, Kirberichshofer Weg 6, 52066 Aachen

Die fortschreitende Erwärmung und die Veränderungen im Niederschlagsregime beeinflussen die Gewässerökosysteme und sollten daher bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) berücksichtigt werden. Dabei stellt sich die Frage, welche Bedeutung die WRRL-Maßnahmen für die Anpassung von Gewässern an den Klimawandel haben.

Innerhalb des *dynaklim*-Projektes (www.dynaklim.de) wurde eine Bewertungsmatrix für WRRL-Maßnahmen entwickelt, anhand derer eine Einschätzung zur Bedeutung der Maßnahmen für die Anpassung von Gewässern an den Klimawandel sowie zur Sensitivität der Maßnahmen möglich ist. Aufbauend auf Experteneinschätzungen zur Klimarelevanz der Maßnahmen wurde mittels Literaturrecherche eine über das reine Expertenwissen hinausgehende, qualitative Bewertung der einzelnen Maßnahmen vorgenommen. In der Bewer-

tung wurden die potentiellen Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässerökosysteme berücksichtigt (Veränderungen im Abfluss, der Wassertemperatur, der Stoffkonzentration und den Lebensgemeinschaften etc.). Die Bedeutung der Maßnahmen für die Anpassung der Gewässer an den Klimawandel wurde als deren Beitrag zur Minderung der Verwundbarkeit bzw. als Steigerung der Robustheit der Gewässer gegenüber diesen Auswirkungen definiert. Für die Bewertung der Klimasensitivität einzelner Maßnahmen wurde der Einfluss von Klimaveränderungen (dargestellt durch Temperaturzunahme, Niederschlagszunahme und -abnahme) auf deren Wirksamkeit untersucht. Die Ergebnisse sind für das praktische Gewässermanagement relevant, weil sie einerseits „no-regret“-Maßnahmen aufzeigen und andererseits den teilweise negativen Einfluss des Klimawandels auf die Wirkung von Maßnahmen herausstellen.

GBIF-Dateninfrastruktur: limnologische Beobachtungs- und Belegdaten publizieren, abfragen und analysieren

Wolf-Henning Kusber, Sabine von Mering, Regine Jahn,

Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin, Königin-Luise-Straße 6–8, 14195 Berlin, Kusber, w.h.kusber@bgbm.org

Die Global Biodiversity Information Facility (GBIF, www.gbif.org) ist eine internationale Initiative zur Förderung von freiem und kostenlosem Zugang zu Biodiversitätsdaten über das Internet. Aktuell sind mehr als 320 Millionen Datensätze aller Organismengruppen für Forschung, Naturschutz und Bildung verfügbar. Seit 2011 will die europäische GBIF-Community Biodiversitätsdaten des Süßwassers stärker einbeziehen und plant gemeinsam mit dem BioFresh-Projekt (www.freshwaterbiodiversity.eu) eine Initiative zu invasiven Süßwasserarten.

Stark aggregierte Beobachtungs- und Belegdaten sind häufig Grundlage von Gewässerbewertungen und limnologischen Forschungsergebnissen. Der Bezug von den ausgewerteten Datensätzen der Publikation zurück zu den Originaldaten ist nur selten gegeben. GBIF bietet die Dateninfrastruktur, um primäre Biodiversitätsdaten georeferenziert und dokumentiert weltweit verfügbar zu machen. Das GBIF-Portal ermöglicht einen gemeinsamen Zugriff auf Datensammlungen, Beobachtungs- und Belegdaten aus verschiedensten Datenquellen sowie auf Listen wissenschaftlicher Namen. Durch die Verfügbarmachung können Biodiversitätsdaten auch für andere als die ursprünglichen Fragestellungen verwendet und ausgewertet werden. Im GBIF-Netzwerk publizierte Originaldaten werden dabei wie herkömmliche Publikationen zitiert.

Die Diskrepanz zwischen analog oder digital vorhandenen Daten sowie im Internet verfügbaren limnologischen Daten ist für einzelne Organismengruppen, Staaten, Länder und Datentypen uneinheitlich. Mittelfristiges Ziel für GBIF-Deutschland (www.gbif.de) ist eine flächendeckend höhere Verfügbarkeit dieser Biodiversitätsdaten durch Datenmobilisierung. Nachhaltige Datenverfügbarkeit, -vollständigkeit und -qualität werden in diesem Beitrag diskutiert.



Populationsgenetische und autökologische Untersuchung an einer Choanoflagellaten Art der Gattung *Salpingoeca* aus dem Rhein

Lene Lisson¹, Frank Nitsche², Hartmut Arndt²

¹ Lene.flufflich@gmx.de

² Universität zu Köln, FNitsche@uni-koeln.de, Hartmut.Arndt@uni-koeln.de

Choanoflagellaten bilden eine Schwestergruppe zu den Metazoen und stellen damit eine evolutionsbiologisch interessante Gruppe von Protisten dar. Im Rahmen dieser Studie wurden saisonal unterschiedliche Populationen einer Choanoflagellaten Art, *Salpingoeca sp.*, isoliert, und bezüglich ihrer molekularen und autökologischen Identität verglichen. Ziel dieser Studie war es, die Diversität innerhalb eines Genotypes mit identischer SSU rDNA zu untersuchen.

Salzquellen im Binnenland (Europa - Deutschland - Schleswig-Holstein)

Insa Alice Lorenz, Peter Martin

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Zoologisches Institut, Abteilung Limnologie, Olshausenstraße 40, 24098 Kiel, insa-alice@gmx.de, pmartin@zoologie.uni-kiel.de

Binnensalzquellen stellen in der Europäischen Union einen geschützten FFH-Lebensraumtyp dar (genauer Typ: „Salzwiesen im Binnenland“ [*Puccinellietalia distantis*] (1340)), der dadurch charakterisiert ist, dass an ihnen im Gegensatz zu den üblichen Süßwasserquellen stark salzhaltiges Wasser im Binnenland austritt. Durch den FFH-Status unterliegen die Quellen und ihr Umfeld einem strengeren Schutz als die übrigen „süßen“ Quellen. Charakterisiert wird der FFH-Lebensraumtyp derzeit vorwiegend anhand der Flora.

Im hier vorgestellten Projekt wurden allgemeine Informationen zum Thema Salzquellen ermittelt. Im Poster werden der Lebensraumtyp und beispielhafte Elemente der Flora und Fauna vorgestellt. Es wird das Vorkommen der Salzquellen in Europa und die in Deutschland und Schleswig-Holstein ausgewiesenen FFH-Gebiete dargestellt und damit einhergehend wird auf die Gefährdung des Lebensraumes und mögliche naturschutzfachliche Maßnahmen eingegangen. Als Fazit wurde festgestellt, dass eine systematische Untersuchung der Limnofauna der Salzquellen sehr selten erfolgt ist und es sollte daher in Zukunft Wert darauf gelegt werden, Charakterarten für diesen Extremlebensraum zu ermitteln. Dadurch können gegebenenfalls Schutzmaßnahmen besser begründet und Zielvorstellungen für Renaturierungsmaßnahmen abgeleitet werden.

Micro-Scale Vicariance and Diversification of Western Balkan Caddisflies Linked to Karstification

Steffen U. Pauls¹, Ana Previšić², Jan Schnitzler¹, Mladen Kučinić², Wolfram Graf³, Halil Ibrahimović⁴, Mladen Kerovec²

¹ Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt/Main, Germany

² Department of Zoology, Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Rooseveltov trg 6, 10000, Zagreb, Croatia

³ Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecology Management, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Max Emanuelstraße 17, 1180 Vienna, Austria

⁴ Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Prishtina, Mother Theresa, p.n., 10000 Prishtina, Kosovo

The Dinaric western Balkan karst area is a European biodiversity hotspot with particularly high degrees of endemism in the freshwater and subterranean fauna. For animals inhabiting surface waters karst development results in increased fragmentation of habitats. The reduction of surface waters and parallel development of higher energy relief may drive small scale vicariance of aquatic insect populations. We hypothesise that karstification mediated fragmentation of suitable surface water habitats for caddisflies and drove small scale vicariant diversification in the region.

Using mtDNA sequence data, we apply a comparative phylogeographic approach to analyse population genetic structure of four ecologically similar *Drusus* species (Trichoptera, Limnephilidae) with different distribution ranges, date intra- and interspecific divergence of our target species, and link our findings with geological events. We observed marked differences in population genetic structure of our target species: three range-restricted endemics exhibited extremely high intraregional population differentiation dating to the late Pliocene/Pleistocene; the widespread species had shallower divergence (Pleistocene) among regional clades of polyphyletic origin.

These results suggest that the population histories of the endemic species differ from those of the more widespread species: populations of the endemic species differentiated within the study area due to regional fragmentation, potentially resulting from intensified karstification; whereas the more widespread species repeatedly colonised the region from different sources.

Änderung der Ernährungsstrategie europäischer Flussmuscheln durch Schiffsverkehr

Luise Petersdorff¹, Stefan Lorenz¹, Thomas Tittizer², Martin Pusch¹

¹ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abteilung 2 Limnologie von Flusseen, Müggelseedamm 301, 12587 Berlin, luise.petersdorff@gmx.de

² Institut für Zoologie der Universität Bonn, Poppelsdorfer Schloß, 53115 Bonn

Als Haupternährungsstrategie von Flussmuscheln (Unionidae) galt lange Zeit die Planktonfiltrierung. Alternative Ernährungsstrategien (so genanntes Pedal Feeding) konnten bei



marinen und in Brackwasser lebenden Arten nachgewiesen werden. Einige Süßwasserarten (Corbiculidae, Sphaeriidae) sind ebenfalls in der Lage, mit den Cilien ihres Fußes Sedimentpartikel aufzunehmen und zu assimilieren. Literaturbelege zeigen, dass 65 - 80% der Nahrung von Flussmuscheln über diesen Weg aufgenommen werden kann. Diese Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass beide Ernährungsformen Teil einer opportunistischen Ernährungsstrategie bei Flussmuscheln sind. Je nach Qualität der verfügbaren Nahrung und den vorherrschenden Umweltbedingungen sollte so ein Verschieben in Richtung der einen oder der anderen Ernährungsform möglich sein.

Schiffswellen stellen einen erheblichen Stressor für Muscheln dar und beeinflussen deutlich die Filtration besonders in flachen Gewässerabschnitten. Bei häufigem und starkem Auftreten von Schiffswellen könnte es daher zu einer Verschiebung der Ernährungsstrategie in Richtung Pedal Feeding kommen, um Einbußen im Energiehaushalt der Tiere zu kompensieren.

Um die Nahrungsaufnahme der Flussmuschelarten *Unio tumidus*, *Unio pictorum* und *Anodonta anatina* verfolgen zu können, wurde daher in gezielten Freilandversuchen in Enclosures ein ^{13}C -markiertes Sediment/Maismehlgemisch als Nahrungsquelle an unterschiedlich stark schiffswellenexponierten Stellen angeboten.

Über Isotopen-Mischungsmodelle konnte anschließend der Anteil verschiedener Nahrungsquellen am Individualgewicht der untersuchten Arten bestimmt und der Effekt von Schiffswellen auf die Ernährungsweise getestet werden.

Testate amoebae as indicators for the evaluation of restoration success in N-W German cut-over bogs

Peter Raabe¹, Till Kleinebecker¹, Mariusz Lamentowicz²

¹Working Group Ecosystem Research, Institute of Landscape Ecology, University of Muenster, Robert-Koch-Straße 26-28, 48149 Münster, Germany, p.raabe@uni-muenster.de

²Department of Biogeography and Palaeoecology, Faculty of Geographical and Geological Sciences, Adam Mickiewicz University, Dziejelowa 27, 61-680, Poznan, Poland

Testate amoebae (TA) are commonly used in palaeoecological studies to reconstruct past environmental conditions but recent studies also proclaimed their potential as bioindicators for the present state of peatland ecosystems. After thirty years of bog restoration in North-Western Germany, practical and reliable methods to evaluate the success of restoration efforts are still lacking. This led us to investigate to which extent TA can be used as indicators for the evaluation of restored cut-over bogs. In 16 bogs throughout Lower Saxony, we collected *Sphagnum* mosses in 46 rewetted sites differing in restoration age, former land-use and present vegetation, and identified the incorporated TA communities. Additionally, we measured water table position, conductivity and pH in the field and sampled pore water which was analysed for NH_4^+ , NO_3^- , PO_4^{3-} , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} and Mg^{2+} . Indirect ordination of the TA community data revealed that TA assemblages strongly reflect water table fluctuations and to some extent pH and nutrient status. In conclusion, we encourage restoration workers to make use of TA as a helpful tool for the evaluation of restoration projects. Moreover, the results indicate that TA might have the potential to replace labour- and cost-intensive hydrological and biogeochemical measurements for large-scale monitoring.

Untersuchungen der Cyanobakterienpopulation in Seen unterschiedlicher Trophie

Joachim Ruber, Sophie Daberkow, Katrin Zwirgmaier

Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Limnologische Station Iffeldorf, Am Hofmark 1-3, 82393 Iffeldorf, joachim.ruber@mytum.de, sophiedaberkow@googlemail.com, katrin.zwirgmaier@tum.de

Cyanobakterien sind eine sehr diverse Gruppe von Bakterien, die Photosynthese betreiben können. Sie leisten bis zu 80 % der Primärproduktion in einem See und sind somit ein wesentlicher Bestandteil des Stoffkreislaufes. Cyanobakterien können nach ihrer Größe eingeteilt werden. Eine Gruppe davon bilden die sogenannten Picocyanobakterien, die eine Größe von 0,2 – 2 µm erreichen können. Auf diese Gruppe konzentrierte man sich im vorliegenden Projekt. Das Untersuchungsgebiet umfasste sechs Seen der Osterseen-Kette südlich des Stanberger-Sees in Bayern. Die Seen wurden nach physikalischen (Temperatur, pH-Wert, Sauerstoff-Gehalt, Sauerstoff-Sättigung und Leitfähigkeit) und chemischen Parameter (Ammonium-, Nitrat-, gelöste Phosphat und Gesamtphosphatmenge) untersucht, um zu bestätigen, dass die ausgewählten Seen unterschiedliche Trophiestufen hatten. Die Untersuchungen ergaben, dass es sich um jeweils 2 oligotrophe, mesotrophe und eutrophe Seen handelt. Aus Wasserproben wurde DNA extrahiert und mittels Cyanobakterien-spezifischer Primer das 16S rDNA Gen amplifiziert. Diese Sequenzen wurden in *E. coli* transformiert, um eine Klonbibliothek zu erstellen. Diese Bibliothek wurde sequenziert, und die Sequenzen in einer arb Sequenzdatenbank mit vorhandenen Sequenzen verglichen, um sie phylogenetisch einzuordnen. Die Diversität der Cyanobakterien in den 6 untersuchten Seen mit unterschiedlicher Trophiestufe konnte somit verglichen werden.

Erfolgskontrolle einer Renaturierungsmaßnahme an der Rur bei Körrenzig

Matthias Rütten¹, Thomas Tittizer²

¹ Königstraße 88, 53115 Bonn, Matthias.Ruetten@gmx.net

² Institut für Zoologie der Universität Bonn, Poppelsdorfer Schloß, 53115 Bonn, tittizer@uni-bonn.de

Der naturnahe Umbau der Rur bei Körrenzig (Stadt Linnich, Kreis Düren) wurde als Teil des RIPARIA-Projektes im Oktober 2001 erfolgreich umgesetzt. Bereits in den Jahren 2005 und 2008 wurden im Auftrag des WVER (Wasserband Eifel-Rur) systematische Erfolgskontrollen zu abiotischen und biotischen Parametern durchgeführt. Eine Bewertung des Makrozoobenthos erfolgte dabei nach dem PERLODES-Verfahren (MEIER et al. 2006). Die Ergebnisse belegen, dass eine Verbesserung der Makrozoobenthosbiozönose innerhalb der umgestalteten Strecke stattgefunden hat, nicht jedoch in einem ausgebauten Referenzabschnitt flussaufwärts. Die Strahlwirkung und der Strahlweg (vgl. KONOLD, W. 2008) waren nicht Teil der Fragestellung dieser Studie (WVER 2009).

In einer eigenen Untersuchung sollte der Fortgang des Renaturierungsprozesses dokumentiert und eine mögliche positive Strahlwirkung auf ober- und unterhalb gelegene de-



gradierte Gewässerabschnitte erforscht werden. Hierzu wurden im September 2010 und Juni 2011 an insgesamt vier Stellen (am oberen Ende der Umbaustrecke, 500 m oberhalb, 700 m unterhalb und im Juni 2011 zusätzlich 1 km unterhalb der Umbaustrecke) nach dem PERLODES-Verfahren Bestände des Makrozoobenthos erhoben und mit Hilfe der der PC-Software Asterics 3.3 ausgewertet. Um eine zuverlässige Bestimmung schwieriger Taxa zu ermöglichen, wurden Lichtfänge imaginaler Stadien merolimnischer Arten unternommen. Zur weiteren Kausalanalyse der Ergebnisse wurde eine Gewässerstrukturgütekartierung nach Empfehlungen des Landesumweltamtes NRW (LUA NRW 2001) durchgeführt. Ergänzend wurden Daten zu physikalisch-chemischen Grundparametern (Temperatur, Gesamthärte, Alkalinität, pH-Wert, Nitrat-, Phosphat- Ammonium- und Sauerstoffgehalt) erhoben. Im Jahr 2011 konnte nachgewiesen werden, dass etwa 1 km unterhalb und rund 500 m oberhalb des Renaturierungsgebietes trotz einer merklich beeinträchtigten Gewässerstruktur (Gewässerstrukturgüteklasse 5) ein gutes Ergebnis im Modul „allgemeine Degradation“ erreicht wird. Ausschlaggebend hierfür waren vor allem die sehr guten Werte des Deutschen Fauna-Indexes und des prozentualen Anteils der Litoralbesiedler. Im Modul Saprobie wurden gute bis sehr gute Ergebnisse erreicht, wodurch sich für diese Abschnitte die ökologische Zustandsklasse „gut“ ergab. Die Untersuchungsstelle innerhalb des Renaturierungsgebietes erhielt in Bezug auf beide Probenahmen die Bewertung „gut“ in den Modulen „allgemeine Degradation“ und „Saprobie“. Durch chemisch-physikalischen Messwerte ergaben sich keine Hinweise auf eine anthropogen bedingte stoffliche oder thermische Beeinträchtigung. Aus den gewonnenen Daten konnte abgeleitet werden, dass durch eine positive Strahlwirkung des Renaturierungsgebietes strukturelle Defizite außerhalb gelegener Rur-Abschnitte kompensiert werden und eine gewässertypische Makrozoobenthosbiozönose ermöglicht wird.

RIPARIA ist eine im Rahmen des INTERREG II IRMA-Programms (Interreg Rhein Maas Aktivitäten) gefördertes Projekt des Wasserverbandes Eifel-Rur (WVER). Der Projektname leitet sich ab von „Retentionsoptimierung in priorisierten Abschnitten der Rur-Inde-Auen im deutsch-niederländischen Grenzraum“.

Literatur

KONOLD, W. (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung. In: Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, Heft 81, Deutscher Rat für Landespflege (2008).

LUA NRW – Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2001): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen, Anleitung für die Kartierung mittelgroßer bis großer Fließgewässer, Merkblätter Nr. 26. Essen, 1. Auflage

MEIER, C., HAASE, P., ROLAUFFS, P., SCHINDEHÜTTE, K., SCHÖLL, F., SUNDERMANN, A., HIERING, D. (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung – Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de> [Stand: Mai 2012]

WVER – Wasserverband Eifel-Rur (2009): Effizienzmonitoring Baumaßnahmen – Endbericht 2008. unveröffentlicht.

Quantifizierung der Phosphoreinträge in den Arendsee aus oberirdischen Zuflüssen

Andrea Sacher¹, Karin Meinikmann¹, Stephanie Graumnitz², Jens Piekarski³, Michael Hupfer¹, Jörg Lewandowski¹

¹ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, sacher@igb-berlin.de

² Hochschule Zittau/Görlitz, Theodor-Körner-Allee 16, 07263 Zittau

³ Technische Universität Berlin, Institut für Technischen Umweltschutz, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin

Phosphor nimmt auf Grund der stark eutrophierenden Wirkung eine besondere Rolle in der Nährstoffbilanzierung von Gewässern ein. Insbesondere in landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebieten stellen die oberirdischen Zuflüsse zu Standgewässern einen wichtigen Eintragspfad dar. Die Quantifizierung dieser Einträge gestaltet sich schwierig, da die Phosphorfrachten in Abhängigkeit von den Durchflussbedingungen sowie den Einzugsgebietscharakteristika eine hohe Variabilität aufweisen können.

Im Rahmen der Erstellung eines Sanierungskonzeptes für den Arendsee (Sachsen-Anhalt) wurden über ein Jahr lang die transportierten Phosphorfrachten in den vier oberirdischen Zuflüssen ermittelt. Eine regelmäßige Wasserprobenahme in 24-Stunden-Intervallen wurde mit automatischen Probenahmegeräten realisiert. Die Konzentrationen des gelösten, reaktiven Phosphors und des Gesamt-Phosphors wurden im Labor analysiert. Zur Berechnung der Frachten wurden zudem die Durchflüsse mit Hilfe von Drucksonden und Durchflussmesssonden kontinuierlich aufgezeichnet.

Die zeitlich hoch aufgelösten Daten liefern detaillierte Informationen zu den Phosphoreinträgen aus den Zuflüssen zum Arendsee. Hierbei liegt nicht nur die absolute Quantifizierung der Frachten, sondern auch die Variabilität der Konzentrationen in Abhängigkeit verschiedener Einflussfaktoren im Fokus. Die Landnutzungsunterschiede der vier Teileinzugsgebiete spiegeln sich in den Anteilen an der eingetragenen Gesamtfracht wider. Zudem wird die Variabilität der Phosphorkonzentrationen mit den Abflussbedingungen sowie landwirtschaftlichen Aktivitäten im Einzugsgebiet abgebildet.

Der Einfluss des Bibers (*Castor fiber*) auf die Libellenfauna (Odonata) der Nordeifel

Sarah Schloemer, Andréé Hamm

INRES, Abteilung Tierökologie Universität Bonn, Melbweg 42, 53127 Bonn, ssshloem@uni-bonn.de, a.hamm@uni-bonn.de

Im Jahr 1981 kehrte mit dem Europäischen Biber *Castor fiber* ein bemerkenswerter Ökosystemingenieur nach NRW zurück. Aufgrund der Eigentümlichkeit der Gestaltung seines Lebensraumes, verändert der Biber Fließgewässer und deren Umgebung nachhaltig.

So entstehen durch die Anlage von Dämmen Biberteiche, an die sich strukturreiche Au- und Uferlandschaften mit hoher Dynamik anschließen. So finden sich z.B. in Teichen und den überstauten Biberwiesen eine Vielzahl unterschiedlicher Substrattypen, ein mosaikartiges



Nebeneinander unterschiedlicher Gewässertiefen und Strömungsverhältnisse insbesondere im Bereich der zahlreichen Randgewässer und der Dämme, an denen des durch Turbulenzen häufig zur Sauerstoffanreicherung des Wasserkörpers kommt (Harthun 1999), aus.

Der Biber schafft damit aufgrund seiner landschaftsgestaltenden Aktivitäten strukturreiche Lebensräume für zahlreiche aquatische und semiaquatische Arten mit den unterschiedlichsten Habitatansprüchen und kann dadurch einen Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität leisten.

In der vorliegenden Arbeit konnte dies anhand der Libellenfauna im Bereich von Biberkolonien an drei Mittelgebirgsbächen in der Nordeifel gezeigt werden.

An den vom Biber veränderten Bachabschnitten wurden nämlich mit insgesamt 26 Libellenarten fünfmal mehr Arten nachgewiesen, als an solchen Abschnitten, an denen der Biber nicht aktiv war.

Besonders bemerkenswert war dabei, dass neben zusätzlichen Fließgewässer- auch zahlreiche besonders anspruchsvolle Stillgewässerarten wie z.B. die Späte Adonislibelle *Ceragrion tenellum* nachgewiesen werden konnten.

Individualität bei Bakterien unter Grazeinfluss

Anja Scherwass, J. Cesarz, A. Schieffer, Hartmut Arndt

Allgemeine Ökologie, Zoologisches Institut, Biozentrum Köln, Universität zu Köln, Zülpicher Straße 47 B, 50674 Köln, anja.scherwass@uni-koeln.de

Individuelle Unterschiede in physiologischen Prozessen von Organismen sowie in deren Phänotyp können signifikanten Einfluss auf intrinsische Dynamiken in Populationen wie z. B. chaotische Dynamiken, stabile Grenzyklen und gedämpfte Oszillationen haben. Diese Unterschiede können sowohl bei Pro- als auch bei Eukaryoten selbst unter homogenen Wachstumsbedingungen wie z.B. in Chemostaten auftreten. Diese individuellen Unterschiede innerhalb einer Population ermöglichen das Überleben einiger Organismen und damit der Population, wenn abiotische oder biotische Einflüsse sich verändern.

Auf dem Poster werden Ergebnisse einer Studie zu individuellen physiologischen Unterschieden bei Bakterien (*Bacillus subtilis*) in einem Zwei-Art-System mit *Tetrahymena pyriformis* als Prädator unter Chemostatbedingungen dargestellt.

Temperaturpräferenzen von *G. fossarum*, *G. roesei* und *D. villosus*

Maximilian Sehr, Pascal Benard, Wolfram Remmers, Claudia Pflitsch

Universität Koblenz-Landau, Campus koblenz, msehr@uni-koblenz.de, pascalbenard@uni-koblenz, wremmers@uni-koblenz, pflitsch@uni-koblenz.de

Die Temperatur ist als ökophysiologischer Faktor eine wichtige Größe in aquatischen Lebensräumen und daher für die Verbreitungsmuster von aquatischen Lebewesen ein entscheidender Faktor. Im Gegensatz zu den Temperaturlimiten ist über Temperaturprä-

ferenzen wenig bekannt. In unseren Versuchen wurden die Temperaturpräferenzen von *Dikerogammarus villosus*, *Gammarus roeseli* und *Gammarus fossarum* untersucht. Die Ermittlung der Temperaturpräferenz erfolgte in Temperaturorgeln. Um Akklimatisations-effekte zu erfassen, wurden die Versuchstiere jeweils in einer Klimakammer bei 15 °C oder 20 °C akklimatisiert. Die Temperaturpräferenz nach der Akklimatisation bei 15°C lag bei *D. villosus* um 23 °C, bei *G. roeseli* um 19 °C und bei *G. fossarum* um 17 °C. Außerdem konnte bei *D. villosus* und *G. roeseli* ein signifikanter Effekt der Akklimatisation festgestellt werden. Die wärmere Akklimatisationstemperatur führte bei *D. villosus* bei 27 °C und bei *G. roeseli* bei 23 °C zu einer signifikanten Erhöhung der Abundanz. Bei *G. fossarum* konnte nach der Akklimatisation bei 20 °C keine signifikante Präferenz mehr festgestellt werden. Die Ergebnisse der Versuche wurden mit aktuellen Klimaprognosen zur Fließgewässer-erwärmung in Bezug gesetzt.

İyidere and Çiftekavak Stream: Water quality determination by using benthic macroinvertebrates

Osman Serdar¹, Bülent Verep²

¹Tunceli University Faculty of Fisheries, Turkey, oserdar@tunceli.edu.tr

²Recep Tayyip Erdogan University Faculty of Fisheries, Turkey

This study was carried out between April 2010 and March 2011, benthic macroinvertebrates were taken monthly from the station which chosen 6 sample points on İyidere and 2 sample point on Çiftekavak stream. Water quality was evaluated benthic macroinvertebrates were analysed the measurement with Asterics software which use seven different biotic index such as SI (Saprobi Index), FBI (Family Biotic Index), BMWP (Biological Monitoring Index Scores), BBI (Belgium Biotic Index), ASPT (Medium Taxon Index) and EPT taxon number were used in evaluation according to benthic macroinvertebrates. During the period of this study, 27 taxa which belong to Ephemeroptera, Amphipoda, Tricladida, Coleoptera, Decapoda, Rhynchobdellida, Odonata, Diptera, Trichoptera, Plecoptera, Tubificida and Arthropoda were identified. The Ephemeroptera taxa was the highest abundance values in benthic macroinvertebrates. In order to determine the water quality at 8 station along the Rize part of Çiftekavak and İyidere streams. Biological data were in good agreement with respect to the water quality and values were correlated. According to evaluation of the water quality of biological results, İyidere stream were unpolluted, but Çiftekavak stream were found to be under the threat of more pollution.



Einfluss wechselnder Wasserstände auf die Lokomotionsaktivität von *Gammarus pulex* und *Echinogammarus berilloni*

Hendrik Specht¹, Oliver Schmidt-Formann^{1,2}, H.W. Riss¹, Elisabeth, I. Meyer¹

¹ Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Evolution und Biodiversität, Abteilung für Limnologie, Hüfferstraße 1, 48149 Münster, hendrikspecht@gmx.de, riss@uni-muenster.de, meyer@uni-muenster.de

² Stadt Hamm, Umweltamt – Untere Wasserbehörde, Gustav-Heinemann-Straße 10, 59065 Hamm (Westf.), schmidtformann@stadt.hamm.de

Im Stadtgebiet von Hamm (Westf.) kommen in der Ahse, einem Lippezufluss die einheimischen Amphipoden *Gammarus pulex* und *G. roeselii* sowie der invasive *Echinogammarus berilloni* vor. Aus Verbreitungsdaten geht hervor, dass *E. berilloni* seit 1997 im Hauptgewässer Ahse lokal in hohen Abundanzen vorkommt, jedoch die Nebengewässer, die durch größere Wasserstandsschwankungen charakterisiert sind, im Gegensatz zu den einheimischen Arten meidet. Die zentrale These dieser Studie war, dass wechselnde Wasserstände Einfluss auf das Verhalten und demzufolge die kleinräumige Verbreitung von Gammariiden haben. Zu diesem Zweck wurde ein experimenteller Versuchsaufbau entwickelt, der die Messung von Bewegungsmustern der einzelnen Taxa bei wechselnden Wasserständen ermöglicht („Tidomat“). Jeweils zwei Schalen sind mittels kommunizierender Röhren miteinander verbunden und ermöglichen den stündlichen Wechsel der Wasserstände. Als Bewegungskategorien wurden „Schwimmen“, „Kriechen“ und „Ruhen“ definiert und zeitlich erfasst. Für einen Versuchsdurchlauf wurden jeweils sechs Tiere einer Art auf sechs präparierte Schalen verteilt und auf diese Weise isoliert eine Stunde exponiert. Vorversuche haben gezeigt, dass *E. berilloni* bei Einfluss von wechselnden Wasserständen eher dazu neigt sich passiv zu verhalten, *Gammarus pulex* hingegen vermehrt in die Schwimmphase übergeht und so aktiver auf den Einfluss reagiert. Diese Resultate könnten die beobachtete Verteilung von *E. berilloni* im unteren Einzugsgebiet der Ahse erklären.

Sensitivität von Standgewässern unterschiedlicher Tiefe und Verweilzeit gegenüber Klimaveränderungen

Jana Stolle¹, Thomas Petzoldt¹, Santiago Moreira Martinez¹, Thomas Wolf²

¹ TU Dresden, Institut für Hydrobiologie, 01062 Dresden, jana.stolle@mailbox.tu-dresden.de, thomas.petzoldt@tu-dresden.de, santiago.moreira_martinez@tu-dresden.de

² Institut für Seenforschung, Argenweg 50/1, 88085 Langenargen, thomas.wolf@lubw.bwl.de

Der Klimawandel führt zu deutlichen Änderungen in der physikalischen und ökologischen Struktur von Gewässern. Die Veränderungen sind komplex und rückgekoppelt, deshalb sind Modelle nötig, die sowohl die Physik, als auch die Ökologie eines Gewässers simulieren. Hierfür wird das 1-dimensionale hydrodynamische Modell GOTM (General Ocean Turbulence Model) mit dem Ökosystemmodell SALMO-1D (Simulation by an Analytical Lake Model SALMO) gekoppelt. Im Rahmen einer Simulationsstudie werden Modellgewässer mit

unterschiedlicher Gewässertiefe und Verweilzeit betrachtet. Die Sensitivität von Durchmischungstiefe, Phytoplanktodynamik und Sauerstoffgehalt in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen wird untersucht. Zum Vergleich werden neben den Klimaszenarien und Modellgewässern auch reale Datensätze des Bodensees herangezogen. Als Hauptkriterien werden die Gewässerparameter Gewässertiefe und Verweilzeit sowie die Klimavariablen Globalstrahlung, Lufttemperatur und -feuchte, sowie Windstärke und Windrichtung untersucht und weitere wichtige Einflussfaktoren identifiziert. Darüber hinaus wird an Hand von Simulationen für den Bodensee und einer Literaturliteraturauswertung die Anwendbarkeit des gekoppelten Modells auf natürliche Seen diskutiert.

Vergleichende Untersuchung von neutrassierten Gewässerabschnitten mit eigendynamisch entwickelten Bereichen an der Ise

Jakob Streybell, Antje Stöckmann

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Friedrich Ebert Straße 28, 16225 Eberswalde, jstreybell@hnee.de, Antje.Stoekmann@hnee.de

Die Ise ist ein 42 km langer Nebenfluss der Aller im östlichen Niedersachsen. Das Einzugsgebiet der Ise ist weitestgehend durch intensive agrarische Nutzung geprägt. Im Rahmen des E & E-Vorhabens *Revitalisierung in der Ise-Niederung* wurden vor allem in den Jahren 1990-1995 zahlreiche Naturschutzmaßnahmen im Einzugsgebiet der Ise umgesetzt. Die umgesetzten Maßnahmen zielten dabei auf eigendynamische Entwicklung der Flussniederung in einer typischen nordwestdeutschen Kulturlandschaft außerhalb von Schutzgebieten ab. Auf technische Umgestaltung des Gewässerbetts wurde gezielt verzichtet. Das Ziel der Revitalisierung sollte u.a. mit Hilfe von Nutzungsextensivierung, Reduzierung der Gewässerunterhaltung und Flächenankäufen erreicht werden. Im Gegensatz zum Ansatz der durch die Aktion Fischotterschutz e.V. geplanten und durchgeführten Maßnahmen steht die Gestaltung des *Fließgewässerbiotops Wunderbüttel* im Jahr 1993. Dabei handelt es sich um eine Neutrassierung der Ise auf einer Länge von 1600 m im Rahmen einer Flurbereinigungsmaßnahme. Hierbei wurde darauf geachtet, dass das Gewässer möglichst wenig Eigendynamik entwickelt, da die angrenzenden Nutzungen nicht beeinträchtigt werden sollten. Daher wurde das Gewässerbett mit Hilfe von Steinschüttung vor allem aber durch Bepflanzung der Ufer stabilisiert. Ziel der Masterarbeit ist einerseits der Vergleich der neutrassierten Bereiche mit dem alten Iseverlaufs und andererseits die Bewertung des ökologischen Zustands nach EG-WRRL. Es wurden die Parameter Makrozoobenthos, Sedimentverteilung und Strukturgröße untersucht. Ergänzend wurden physikalisch-chemische Komponenten aufgenommen.

Die Ergebnisse werden im Rahmen einer Masterarbeit im Studiengang Regionalentwicklung und Naturschutz (M.Sc.) an der HNEE präsentiert.



Hydromorphologische und vegetationskundliche Untersuchung der ökologischen Effizienz zweier Renaturierungsmethoden am Klosterbach bei Ribnitz-Damgarten

Moritz Wagner, Antje Stöckmann

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Friedrich-Ebert-Straße 28, 16225 Eberswalde, moritz.wagner@hnee.de, antje.stoeckmann@hnee.de

Der Klosterbach hat ein Einzugsgebiet von ca. 7.000 ha und ist ein kleiner Ostseeküstenzufluss. Er mündet bei Ribnitz-Damgarten in den Saaler Bodden.

In Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wurden Teile des ehemals stark degradierten Klosterbaches unter Anwendung unterschiedlicher Verfahren (Eigendynamik, Neutrassierung) ökologisch saniert. In Teilbereichen des Klosterbaches mit einem verhältnismäßig geringen Talbodengefälle wurden Gewässerabschnitte mit naturnah profilierten Sohl- und Böschungsbereichen neu angelegt. In die übrigen Fließstrecken wurden Störelemente zur Strömungsauslenkung eingebracht, um so die eigendynamische Entwicklung des Gewässers zu unterstützen. Die Renaturierungsmaßnahmen wurden in den Jahren 2002–2008 umgesetzt und umfassen eine 4,7 km lange Fließstrecke.

Erfolgskontrollen zwei Jahre nach der Umsetzung brachten erste Ergebnisse hinsichtlich der Dynamik der hydromorphologischen Entwicklung und Wiederbesiedlung. Insbesondere die Eigendynamikstrecken verfügten bereits über standorttypische Habitatstrukturen und boten damit zahlreichen typspezifischen Arten einen Lebensraum. Es zeigten sich deutliche Unterschiede in Entwicklungsrichtung und -geschwindigkeit der mit unterschiedlichen Methoden sanierten Bereiche. Waren in den Eigendynamikstrecken deutliche erosive und akkumulative Prozesse nachweisbar, so konnten in den Bereichen mit Neutrassierung nur gedämpfte Umlagerungserscheinungen beobachtet werden.

Ziel der Masterarbeit ist es mittels hydromorphologischer und vegetationskundlicher Untersuchungen die ökologische Effizienz des Maßnahmenkomplexes sowie die Wirkung der beiden ökologischen Sanierungsverfahren im vierten Jahr nach Umsetzung der jüngsten Maßnahmen zu bestimmen. Es wurden die Parameter aquatische Makrophyten, Fließgewässerstrukturgüte, Sedimentverteilung, Profilformen sowie Strömungsgeschwindigkeiten untersucht.

Die Ergebnisse werden im Rahmen einer Masterarbeit im Studiengang „Regionalentwicklung & Naturschutz (M.Sc.)“ an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) präsentiert.

Biogeochemische Charakterisierung und Spurenelementverteilung zweier Hochmoore des Thüringer Waldes

Sindy Wagner, Harald Biester, Klaus-Holger Knorr

Limnologische Station, Lehrstuhl für Hydrologie, Universität Bayreuth, Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth, SindyWagner@gmx.de

Moore haben einerseits eine Kohlenstoff-Senkenfunktion, andererseits sind sie auch Quellen klimarelevanter Spurengase und gelöster organischer Substanz (DOM). Zusätzlich stellen sie einen Speicher deponierter Spurenstoffe dar, welche je nach vorherrschenden hydrologischen und klimatischen Bedingungen akkumuliert oder freigesetzt werden können. Die Kammlagen des Thüringer Waldes zeichnen sich durch vergleichsweise hohe Belastungen durch Nähr- und Schadstoffeinträge vor allem aus atmosphärischer Deposition aus, jedoch finden sich hier noch naturnahe Hochmoore. Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen werden in zwei Hochmooren des Thüringer Waldes die Torfzersetzung, die gegenwärtige Mineralisierungsaktivität und die Verteilung der Haupt- und Spurenelemente im Tiefenprofil bis 4 m aufgenommen. Unter Verwendung von Dialysekammern und Multilevel Piezometern, sowie Niederschlagsproben werden die gelösten Parameter analysiert. Die Torfzersetzung wird über C/N Verhältnisse, stabile Isotope, FTIR-Spektroskopie, sowie über Spurenelementverteilungen in der Festphase charakterisiert. Damit soll diese Untersuchung einen Beitrag zum Verständnis der gegenwärtigen biogeochemischen Bedingungen, des gegenwärtigen Ausmaßes der Torfzersetzung, sowie der Verteilung von Schwermetallen und Spurenelementen aus der Deposition und deren Auswirkungen auf die Respirationsprozesse der teilweise drainierten Flächen liefern. Diese Studie stellt eine der ersten detaillierten biogeochemischen Untersuchungen der Hochmoore des Thüringer Waldes dar und die Untersuchung der Torfzersetzung und Belastungssituation der Standorte ist auch für die zuständigen Behörden von großem Interesse.

Untersuchungen der Cyanophagenpopulation in Seen unterschiedlicher Trophie

Sarah Wieser, Katrin Zwirgmaier, Uta Raeder, Arnulf Melzer

Limnologische Station der TUM, Hofmark 1-3, 82393 Iffeldorf
sarahnathaly.wieser@mytum.de, katrin.zwirgmaier@tum.de

Cyanophagen sind Viren, die Cyanobakterien befallen und lysieren. Phagen sind ubiquitär und essentiell wichtig für die Regulation verschiedener ökologischer Prozesse.

Die Dynamik der Cyanophagen und ihrer Wirte wurde in den letzten Jahrzehnten primär anhand mariner Ökosysteme untersucht.

In diesem Projekt ging es um die Diversität und Interaktionen von Picocyanobakterien und Cyanophagen in limnischen Systemen. Diese wurden mittels Isolierung einzelner Cyanophagenstämme, Quantifizierung mittels Epifluoreszenzmikroskopie sowie Charakterisierung der Diversität anhand von Terminal Fragment Length Polymorphism (T-RFLP) und



Klondatenbanken untersucht. Als Target wurde das Capsidgen gp 23 ausgewählt, welches innerhalb der Cyanophagengruppen gut konserviert ist und phylogenetische Analysen ermöglicht.

Das Untersuchungsgebiet umfasste drei oberbayrische Seen mit stark ausgeprägtem Trophiegradienten, welches innerhalb Europas eine einzigartige Stellung einnimmt und zukünftig als Modellsystem etabliert werden soll. Zusätzlich könnten Cyanophagen aufgrund ihrer hohen Wirtsspezifität als biologische Kontrollmechanismen von massiven Cyanobakterienvorkommen eingesetzt werden.



*Aktionstheke
Wasser und
Bildung*

Die Artemiasphäre

Katharina Ams, Manuela Bretzinger, Ann-Kathrin Bühler, Karsten Grabow

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Biologie, Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe,
amskatharina@ph-karlsruhe.de, bretzingmanue@ph-karlsruhe.de, buehlerannkat@ph-karlsruhe.de,
grabow@ph-karlsruhe.de

In den letzten Jahren wurden verstärkt Mini-Ökosysteme angeboten. Dabei handelt es sich um hermetisch abgeschlossene Glaskugeln die mit der anpassungsfähigen Roten Hawaii-Garnele bestückt sind. Mit Preisen um die 90 € und einer Haltbarkeit von 2–3 Jahren sind sie eher eine zweifelhafte Dekoration.

Mit einfachen Mitteln lässt sich ein ähnliches Ökosystem jedoch preisgünstig nachbauen. Als Hauptbestandteil dienen die als Fischfutter und Kinderspielzeug bekannten und leicht zu beschaffenden Salinenkrebse der Gattung *Artemia*. Als Nahrungsgrundlage dienen Algen, die in normalen Meeressaquarien vorkommen oder Algen die als Nahrung für Meereswirbellose angeboten werden. Es werden Hinweise zur Größe und zur Einrichtung einer Artemiasphäre gegeben.

Auftrieb: Schwimmen, schweben, sinken

Simone Gerhardt

WasserWissenWerkstatt, Garchingstr. 24, 85737 Ismaning, simone.gerhardt@web.de

Es werden einfache unterschiedliche Experimente zum Themenfeld *Auftrieb: Schwimmen, schweben, sinken* vorgestellt, mit denen Kindern und Jugendlichen altersgerecht auch komplexes Wissen vermittelt werden kann. Dabei wird berücksichtigt, welche Grundlagen man voraussetzen kann und welche Lösungsansätze von den Kindern und Jugendlichen selbst erarbeitet werden können. Es gibt Tipps, wie man eine Kursstunde zum Thema strukturieren kann und wie man die Beobachtungen und praktischen Erfahrungen in einen größeren Zusammenhang stellt, um die Bedeutung für den Umwelt- und Naturschutz bzw. den Alltagsnutzen deutlich zu machen. Siehe auch Aktionsthekenexperiment *Aggregatzustände: Eis, Wasser, Dampf*.

Schlag um Schlag – ein Funktionsmodell zur Bewegung von Flagellen und Zilien

Felix Hellinger

PH Karlsruhe, Biologie, Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe, felixhellinger@googlemail.com

Manchem Lernenden fällt es nicht leicht, sich Abläufe in der molekulären Zellbiologie bildhaft vorzustellen. Das dreidimensionale Funktionsmodell bietet die Möglichkeit Struktur und Funktion einzelner Elemente des Axonems eines eukaryotischen Flagellums bzw. eines Ziliums zu erkennen.



Es werden Möglichkeiten und Grenzen des Funktionsmodells aufgezeigt und eine Anleitung zum Bau geliefert.

Exuvien von Libellen: Aufsammlung, Aufbewahrung und Einsatzmöglichkeiten in Lehre und Umweltbildung

Klaus Guido Leipelt, Andreas Martens

PH Karlsruhe, Biologie, Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe, leipelt@ph-karlsruhe.de, martens@ph-karlsruhe.de

Exuvien (Larvenhäute) von geschlüpften Libellen lassen sich einfach sammeln. Sie sind problemlos und ohne Einsatz von giftigen Chemikalien oder Lösungsmitteln konservierbar. Vor allem die Exuvien von Großlibellen sind recht stabil und damit gut handhabbar. Libellenexuvien lassen sich meist bis zur Art bestimmen, oft ist auch das Geschlecht determinierbar. Morphologische Merkmale wie die Körperform, die Länge der Beine und das Vorhandensein oder Fehlen von Abdominaldornen sind mit bestimmten (Mikro-)Habitaten assoziiert. Die Funktion der Fangmaske lässt sich mit angefeuchteten Exuvien gut veranschaulichen. Somit bieten Libellenexuvien ein enormes Potenzial in der limnischen Umweltbildung: sowohl in Schule und Hochschule als auch im ehrenamtlichen Naturschutz.

Auf dem Stand können Interessierte erfahren, wie, wo und unter welchen Bedingungen Exuvien am besten gesammelt werden können. Des Weiteren werden Aufbewahrungs- und Transportmethoden, sinnvolle Arbeitsschritte sowie verschiedene Auswertungsmöglichkeiten vorgestellt.

Neuer Wirt, neues Outfit: wie Kratzer ihre Rüssel ausstülpen

Martin Remmele¹, Bernd Sures², Andreas Martens¹

¹Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Biologie, Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe

²Universität Duisburg-Essen, Aquatische Ökologie, Universitätsstraße 5, 45117 Essen
remmele@ph-karlsruhe.de, Bernd.Sures@uni-due.de, martens@ph-karlsruhe.de

Die gut sichtbaren orangefarbenen Kapseln im Körper von Gammariden sind bekannt als Entwicklungsstadien verschiedener Kratzerarten (Acanthocephala). Die Flohkrebse sind Zwischenwirte, als Endwirte fungieren Wirbeltiere, z.B. Enten im Falle von *Polymorphus minutus* oder Fische bei Infektion mit Arten der Gattung *Pomphorhynchus*, in denen die adulten Kratzer als Darmparasiten leben. Im Darm des Endwirtes kommt es zu einer drastischen Formveränderung, indem schlagartig der hakenbesetzte Rüssel ausgestülpt wird. Mit Hilfe dieses Rüssels (Proboscis) heften sich die Acanthocephalen in der Darmwand des Endwirtes fest und wachsen zum adulten Tier heran.

Es wird am praktischen Beispiel demonstriert, wie das Ausstülpfen des Rüssels in vitro aufgelöst werden kann. Damit werden Möglichkeiten offeriert, die Acanthocephala als Tiergruppe und die Anpassung von Parasiten an ihre Lebensweise anschaulich vorzustellen.

Das Trichterstaurohr – ein einfaches Strömungsmessgerät nicht nur für Flugzeuge

Thomas Rudolf, Ralph Hansmann, Karsten Grabow,

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Biologie & Physik, Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe,
Thomas-Rudolf@gmx.net, hansmann@ph-karlsruhe.de, grabow@ph-karlsruhe.de

Um Strömungsgeschwindigkeiten in der Luftfahrt zu messen, wird das Staurohr nach Pitot verwendet Ursprünglich konstruierte Pitot es jedoch zur Messung von Bootsgeschwindigkeiten und Fließgeschwindigkeiten von Wasser. Nach Pitot haben es vor allem Darcy und Prandtl weiterentwickelt. Weite Verwendung findet es auch um Strömungen in Rohren zu messen. Gemessen wird der Staudruck, den das Wasser (oder Gas) durch seine Geschwindigkeit und Masse ausübt. Der hier gezeigte Aufbau des Staurohrs ist denkbar einfach. Ein um 90° gebogenes Glasrohr, das auf einer Platte befestigt wird, auf der sich eine Skala befindet. Um den Messbereich für geringere Geschwindigkeiten zu vergrößern wurde die Öffnung des Rohres mit einem Trichter geweitet.

Das Tauchpendel – ein traditionelles Strömungsmessgerät wiederentdeckt

Thomas Rudolf, Ralph Hansmann, Karsten Grabow

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Biologie & Physik, Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe,
Thomas-Rudolf@gmx.net, hansmann@ph-karlsruhe.de, grabow@ph-karlsruhe.de

Die Idee die Strömungskraft mit einem Staukörper zu messen ist schon relativ alt und stammt wahrscheinlich von Castelli 1624. Eine Weiterentwicklung war z.B. das Strompendel oder Stromquadrant von Bauernfeind (Jasmund 1911). Bis Anfang des 20 Jahrhunderts war es im Einsatz. Problematisch waren die Schwingungen, in die der Staukörper geraten konnte und die ein genaues Ablesen erschwerten.

Ein Nachbau mit einfachen Mitteln, wie Geodreieck, Miniwasserwaage und Überraschungsei soll vorgestellt werden. Eine Eichkurve zeigt die Einsatzmöglichkeiten des Tauchpendels und dient dazu, direkt die Strömungsgeschwindigkeit zu ermitteln.



Die V-Scheibe – ein Strömungsmessgerät für die „Hosen“-Tasche

Thomas Rudolf, Ralph Hansmann, Karsten Grabow

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Biologie & Physik, Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe, Thomas-Rudolf@gmx.net, hansmann@ph-karlsruhe.de, grabow@ph-karlsruhe.de

Basierend auf einer Skizze eines Strömungsmessers, der auf der unterschiedlichen „Bug“-Wellenbildung proportional zur Strömungsgeschwindigkeit beruht, wurde an einer praktikableren Version gearbeitet. Das hier vorgestellte Ergebnis ist eine durchsichtige Plexiglas-Scheibe mit einer Skala auf der Oberseite und mit 2 Metallstäben auf der Unterseite. In einem Strömungskanal wurde die V-Scheibe getestet und geeicht. Die V-Scheibe eignet sich für einen Strömungsgeschwindigkeitsbereich von 20 bis 120 cm/s. Die Konstruktion mit der durchsichtigen Scheibe verhindert eine negative Beeinflussung der Strömungsdynamik und ermöglicht ein einfaches Ablesen der Skala. Aufgrund der einfachen Handhabung, sowie der kostengünstigen Umsetzung, kann die V-Scheibe bereits in der Grundschule eingesetzt werden.

Gewässerversauerung – viel mehr als nur ein niedriger pH-Wert

Sara Westermann, Wolfgang Schmitz

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Abteilung Chemie, Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe, sara.westermann@gmx.net, wolfgang.schmitz@ph-karlsruhe.de

Im ersten Moment denken viele bei versauerten Gewässern oder sauren Seen an Wasser mit einem niedrigen pH-Wert. Es wird aber kaum bewusst wahrgenommen, dass in solchen Gewässersystemen eine Reihe von chemischen Folgereaktionen ablaufen, die zu weit reichenden chemischen Veränderungen mit einschneidenden Wirkungen auf Flora und Fauna des Gewässers führen.

Mithilfe einer Reihe von chemischen (Modell-)Experimenten sollen die chemischen Prozesse, die in einem versauerten Gewässer ablaufen, einfach, anschaulich und überzeugend demonstriert werden. Diese Experimente stellen einen Beitrag dar, aktuelle Ergebnisse der Umweltforschung didaktisch aufbereitet, mit möglichst einfachen Mitteln für die Fort- und Weiterbildung im Bildungssektor bereitzustellen und sollen zu einer besseren Umweltbildung und einem besseren Umweltverständnis führen.

IMPRESSUM

Abstractband der Jahrestagung 2012 der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e.V. (DGL) und der deutschen Sektion der Societas Internationalis Limnologiae (SIL), ausgerichtet von der Universität Koblenz-Landau und der Bundesanstalt für Gewässerkunde, 24.–28. September 2012

Layout: F&U confirm, Leipzig

Satz: 3D Art Studio, Leipzig

Druck: DDF Digitaldruckfabrik, Leipzig