



Abstractband

DGL-Jahrestagung 2014 29. Sept. - 2. Okt. 2014 | UFZ/Hochschule Magdeburg-Stendal



LEBEN IN UND MIT DEM WASSER

Jahrestagung 2014

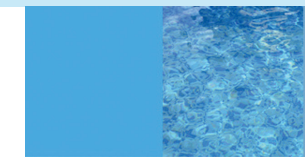
der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e.V. • DGL
und der Societas Internationalis Limnologiae • SIL

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ
Hochschule Magdeburg-Stendal

Magdeburg
29. September – 2. Oktober 2014

Abstractband

Tagungsbüro
Dr. Hildegard Feldmann
F&U confirm
Permoserstraße 15
04318 Leipzig
fon 0341 235 2264
fax 0341 235 2782
dgl@fu-confirm.de



LEBEN IN UND MIT DEM WASSER

Jahrestagung 2014

**der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e.V.
DGL
und der Societas Internationalis Limnologiae
SIL**

**Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ
Hochschule Magdeburg-Stendal**

**Magdeburg
29. September – 2. Oktober 2014**

Abstractband





Plenarvorträge

| | |
|--|----|
| Erfahrungen aus dem Hochwasser-Katastropheneinsatz im Juni 2013 an der Elbe ROBERT JÜPNER | 17 |
| Bores, Bards, Boers and Biomes: Reflections on Water and Climate Change BRIAN MOSS | 17 |
| Beyond the Blue World: Aquatic Ecology in the 21 st Century GUY WOODWARD | 18 |

Vorträge

| | |
|--|----|
| Holzeinsatz in Tieflandgewässern – Beitrag zur Umsetzung der EG WRRL für die Bewertungskomponente Makrozoobenthos CLAUDIA ANTONS, MICHAEL SEIDEL, TORSTEN BERGER & JÖRG SCHÖNFELDER | 21 |
| Bioinvasion von Wasserhyazinthen verändern die Kohlenstoffumsetzung und Emissionen von Treibhausgasen in einem subtropischen See in Südost-Indien KATRIN ATTERMAYER, SABINE FLURY, JAYAKUMAR RENGANATHAN, ARYA VI, KRISTIN STEGER, PETER FIENER & KATRIN PREMKE | 22 |
| Quagga-Muscheln als Habitatmodulatoren: Untersuchungen zur frühen Besiedlungsphase an einem Baggersee TIMO BASEN, KARSTEN GRABOW & ANDREAS MARTENS | 23 |
| Mikro- und Mesokosmen, unentbehrliche Systeme bei zahlreichen ökologischen Untersuchungen an großen Fließgewässern GEORG BECKER | 23 |
| Konkurrenz und Prädation lenken die genetische Anpassung an Schadstoffe in aquatischen Lebensgemeinschaften JEREMIAS MARTIN BECKER & MATTHIAS LIESS | 24 |
| Neue Einblicke in die Artendiversität des Breitenbachs (Hessen) durch integrative Taxonomie ARNE J. BEERMANN, RÜDIGER WAGNER, VOLODYMYR PUSHKAR & FLORIAN LEESE | 24 |
| Acute effects of salinity exposure on glochidia viability and host infection of the freshwater mussel <i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758) SEBASTIAN BEGDEL & JÜRGEN GEIST | 26 |
| Comparative phylogeography in a Central European contact zone: Divergent post- Pleistocene colonization histories of five fish species with variable ecological requirements JASMINCA BEHRMANN-GODEL, MARTA BARLUENGA, AXEL MEYER & WALTER SALZBURGER | 26 |
| Evaluating vulnerability of a glacial relict calanoid <i>Eurytemora lacustris</i> to climate change based on its metapopulation genetic structure MARIA BELYAEVA, JORG SAREYKA & PETER KASPRZAK | 27 |
| WWW.MESOCOSM.EU – a web portal for aquatic mesocosm facilities worldwide STELLA A. BERGER & JENS C. NEJSTGAARD | 28 |
| Maßnahmen zur Synchronisation ökologischer Prozesse in aquatischen Versuchssystemen als Vorbereitung für Effekt-Studien RÜDIGER BERGHANN, SILVIA MOHR, MICHAEL FEIBICKE, STEFAN MEINECKE, RONNY SCHMIEDICHE, INA SCHMIEDLING & STEFAN LOTH | 28 |



INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| Verändert kombinierter Stress die Schadstoff-induzierte Toleranz von Periphyton? LISA-MARIA BLEY, M. KRUMBIEGEL & MECHTHILD SCHMITT-JANSEN | 29 |
| Gaseous and dissolved carbon fluxes in agricultural and forestry stream ecosystems and their link to carbon quality PASCAL BODMER, MARLEN WOLF, MARTIN PUSCH & KATRIN PREMKE | 30 |
| Bildung thermobarer Schichtung in Norwegischen Fjordseen BERTRAM BOEHRER | 30 |
| Benthische Nahrungsnetze an verschiedenen Ufertypen der Elbe MARIAN BRABENDER & MARIO BRAUNS | 31 |
| Bigger is Better: Characteristics of round gobies forming an invasion front in the Danube River JÖRG BRANDNER, ALEXANDER F. CERWENKA, ULRICH K. SCHLIEWEN & JÜRGEN GEIST | 32 |
| Habitatkonkurrenz zwischen <i>Echinogammarus berilloni</i> , <i>Gammarus fossarum</i> und <i>G. pulex</i> in einem Karstgewässer SASCHA BROCKS, H. WOLFGANG RISS & ELISABETH I. MEYER | 33 |
| Pflanzenschutzmittel in Fließgewässern – Expositionsbestimmende Landschaftsfaktoren und Effekte auf Macroinvertebraten KATJA BUNZEL, MATTHIAS LIESS & MIRA KATTWINKEL | 34 |
| Indikation der Salinität von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos ECKHARD CORING | 34 |
| Benthic dissolved organic carbon fluxes in a drinking water reservoir: Hassel pre-dam, Rappode reservoir, Harz TALLET DADI, KATRIN WENDT-POTTHOFF, KURT FRIESE & MATTHIAS KOSCHORRECK | 35 |
| Verfahren zur Erfolgsabschätzung von Renaturierungsmaßnahmen VERONICA DAHM, ANDREA SUNDERMANN & DANIEL HERING | 35 |
| Das PhytoLoss-Modul – Ein neuer Bestandteil der PhytoSee-Software zur Einschätzung der Grazing-Effektstärke des Metazooplanktons im Rahmen der Gewässerüberwachung RAINER DENEKE, GERHARD MAIER & UTE MISCHKE | 36 |
| Freizeitbootsverkehr als Verbreitungsvektor von invasiven Dreisseniden-Muscheln in der Schweiz LUKAS DE VENTURA, NORA WEISSERT, ROBERT TOBIAS, KIRSTIN KOPP & JUKKA JOKELA | 37 |
| Gewässerbewertung mit molekularen Methoden: Das Potenzial von next-generation “Community-Barcoding” VASCO ELBRECHT & FLORIAN LEESE | 38 |
| Verbesserung des ökologischen Zustands eines eutrophen Sees durch Phosphatbindung im Hypolimnion TIM SEBASTIAN EPE | 39 |
| Umbau des Schützenhofwehres Quakenbrück – vom Modell zum Ausbaurvorschlag BERND ETTMER & STEFAN MÜLLER | 40 |
| Stoichiometry influences carbon turnover in sandy stream sediments JENNY FABIAN, SANJA ZLATANOVIC, MICHAEL MUTZ, CLARA MENDOZA-LERA & KATRIN PREMKE | 41 |
| Einfluss multipler Stressoren auf die Biodiversität in Süßwasserökosystemen CHRISTIAN K. FELD, SEBASTIAN BIRK & MICHAEL GERISCH | 41 |



| | |
|---|----|
| Induzieren Insekten-Repellentien Drift bei aquatischen Nicht-Zielorganismen? PATRICK FINK, KERSTIN VASTERS & ERIC VON ELERT | 42 |
| Induzieren Insekten-Repellentien Drift bei aquatischen Nicht-Zielorganismen? MARIEKE ANNA FRASSL, DIRK SCHLABING, MAGDALENA EDER, KARL-OTTO ROTHHAUPT, KARSTEN RINKE | 43 |
| Kein Anstieg der Methankonzentrationen in Seesedimenten in Experimenten zum Klimawandel ANDREA FUCHS, EMILIE LYAUTEY, BERNARD MONTUELLE & PETER CASPER | 44 |
| Geringe Sauerstoffgehalte erhöhen die Temperaturempfindlichkeit von Amphipoden FRIEDERIKE GABEL, ROB S.E.W. LEUVEN, GERARD VAN DER VELDE & WILCO C.E.P. VERBERK | 45 |
| Nahrungsspektrum der Wollhandkrabbe (<i>Eriocheir sinensis</i>) im Niederrhein: Vergleichende Analyse von Stabilen Isotopen und genetischer Mageninhaltsanalyse RENÉ GERGS, MEIKE KOESTER & GEORG BECKER | 45 |
| Do parasites alter host stable isotope turnover rates? Insights from Eurasian perch (<i>Perca fluviatilis</i>) and pike tapeworm CLAUDIA GRIMM, ELIZABETH YOHANNES, JASMINCA BEHRMANN-GODEL & KARL-OTTO ROTHHAUPT | 46 |
| Führt Fischzucht in Netzgehegen zur Eutrophierung von Tagebauseen? BJÖRN GRÜNEBERG, DIETER LESSMANN & FRANK RÜMMLER | 47 |
| Überwinterungsstrategien und Bewegungsmuster des invasiven Ochsenfrosches (<i>Lithobates catesbeianus</i>) VALENTIN GUTEKUNST, ANDREAS U. MÜLLER, FRANZ BRÜMMER & RALPH O. SCHILL | 48 |
| Light-nutrient competition between benthic and pelagic primary producers in river ecosystems JESKE HAGEMANN & CHRISTOPH JÄGER | 49 |
| Untersuchungen zur Grundwasserfauna in Quellen und Messstellen des sächsisch-böhmischen Kreidesandsteins HANS JÜRGEN HAHN & DIRK MATZKE | 49 |
| MeCa, a toolbox for the calculation of metabolism in heterogeneous streams SUSANNE HALBEDEL & OLAF BÜTTNER | 50 |
| Verhaltensmuster des Blaubandbärblings im Vergleich mit einheimischen Fischarten LISA HEERMANN, JAN HALANG & JOST BORCHERDING | 50 |
| Hydro- und bodenchemisches Monitoring zweier Untersuchungsgebiete im Leipziger Auwald unter hydrologischen Aspekten ANNA HERKELRATH, ANNETT KRÜGER, BIRGIT SCHNEIDER & JÜRGEN HEINRICH | 51 |
| Morphologische Untersuchungen am Fluss Aller im Bereich der Stadt Celle unter dem Einsatz eines zweidimensionalen numerischen Modells DANIEL HESSE & BERND ETTMER | 52 |
| Dispersal is linked to habitat preference in 59 species of tropical water beetles (Coleoptera: Adepnaga) ANNA E. HJALMARSSON, JOHANNES BERGSTEN & MICHAEL T. MONAGHAN | 53 |
| Höhenverteilung von Köcherfliegenlarven (Trichoptera: Hydropsychidae) in Himalayischen Flüssen FELICITAS HOPPELER, DEEP NARAYAN SHAH, RAM DEVI TACHAMO SHAH & STEFFEN U. PAULS | 54 |



INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| Besiedlung und Wiederbesiedlung renaturierter Gewässerabschnitte durch Trichoptera und Ephemeroptera HANNAH JACHERTZ, ALEXANDER GIESWEIN & ARMIN LORENZ | 54 |
| Pionierbesiedlung und Sukzession in renaturierten Fließgewässerabschnitten – aquatische versus (semi-)terrestrische Organismengruppen KATHRIN JANUSCHKE, ARMIN W. LORENZ & DANIEL HERING | 55 |
| Dimiktisch – monomiktisch – oligomiktisch – meromiktisch? Änderung des Schichtungstyps als Folge der Klimaerwärmung und Auswirkung auf das Phytoplankton in Trinkwassertalsperren KATHRIN JÄSCHKE, ANNEKATRIN WAGNER, THOMAS PETZOLDT, TILO HEGEWALD, LOTHAR PAUL & THOMAS U. BERENDONK | 56 |
| Planktischer und benthischer bakterieller Kohlenstoffumsatz in Bächen entlang eines Landnutzungsgradienten NORBERT KAMJUNKE, PETER HERZSPRUNG, OLAF BÜTTNER, THOMAS R. NEU & MARKUS WEITERE | 57 |
| Evaluierung der Nutzung mikrobieller Artengemeinschaften zur Differenzierung verschiedener Wassereinzugsgebiete von Quellen KARSTEN KARCEWSKI, MARIUS RÖMER, P. GÖBEL, H. STRAUSS, H.W. RISS & ELISABETH I. MEYER | 57 |
| Consequences of contrasting macrophyte dominance in hypertrophic kettle holes of temperate moraine landscapes GARABET KAZANJIAN, SABINE FLURY, KATRIN ATTERMAYER, KATRIN PREMKE, JAN KÖHLER & SABINE HILT | 58 |
| Redoxwechselinduzierte Phosphorrücklösung aus zyklisch trockenfallenden Sedimenten einer tropischen Talsperre JONAS KEITEL, DOMINIK ZAK & MICHAEL HUPFER | 59 |
| Klimawandel, Insektizideinsatz und aquatische Makroinvertebraten SASKIA KNILLMANN, POLINA ORLINSKIY & MATTHIAS LIESS | 60 |
| Ist <i>Dikerogammarus villosus</i> unter Freilandbedingungen ein ‘Killer Shrimp’? MEIKE KOESTER & RENÉ GERGS | 60 |
| Vorhersagbarkeit von Stickstoff- und Phosphorlimitation des Phytoplanktons durch N:P-Verhältnisse SEBASTIAN KOLZAU, CLAUDIA WIEDNER, JACQUELINE RÜCKER & ANDREW M. DOLMAN | 61 |
| Verhindert der Klimawandel die Erreichung der Ziele nach EU-WRRRL? Die Rolle der Neozoen (Makrozoobenthos) in der Lippe THOMAS KORTE & MARIO SOMMERHÄUSER | 62 |
| Hot spots of greenhouse gas emissions from a Mediterranean river network during drought MATTHIAS KOSCHORRECK, LLUÍS GOMEZ-GENER, BIEL OBRADOR, RAFAEL MARCÉ, JOAN P. CASAS & DANIEL VON SCHILLER | 63 |
| Vernetzung durch Renaturierung? – Der Einfluss morphologischer Renaturierungen auf die trophische Interaktion zwischen Gewässer und Aue BENJAMIN KUPILAS, ARMIN W. LORENZ & DANIEL HERING | 63 |
| Genotypic variability in a clonal fish, <i>Poecilia formosa</i> KATHRIN P. LAMPERT | 64 |
| Bewertung von Gräben in Niedermoorgebieten UTA LANGHEINRICH & VOLKER LÜDERITZ | 64 |



| | |
|---|----|
| Raum- und zeitlich aufgelöste Redox-Dynamik organischer und anorganischer Elektronenakzeptoren in Sedimenten bei wechselnder Sauerstoffverfügbarkeit MAXIMILIAN P. LAU, JÖRG GELBRECHT & MICHAEL HUPFER | 65 |
| Multiple stressor effects of nutrient enrichment, fine sediment deposition and reduced flow on the Breitenbach macrozoobenthos community: A stream mesocosm study FLORIAN LEESE, VASCO ELBRECHT, JEREMY J. PIGGOTT, ARNE J. BEERMANN, GUNNAR GOESSLER, JANIS NEUMANN, RALPH TOLLRIAN, RÜDIGER WAGNER, ANDRE WLECKLIK & CHRISTOPH D. MATTHAEI ... | 66 |
| Ableitung und Validierung von taxon-spezifischen Schwellenwerten gegenüber physiko-chemischen Wasserqualitätsparametern MORITZ LEPS, ANDREA SUNDERMANN, SABRINA LEISNER & PETER HAASE | 67 |
| Bausteine für ein konzeptionelles Prozessverständnis aquatischer Grenzzonen JÖRG LEWANDOWSKI, GUNNAR NÜTZMANN, MICHAEL HUPFER & STEFAN KRAUSE | 68 |
| Phylogeographie und Art-Areal-Modellierung der Mittelgebirgsköcherfliege <i>Rhyacophila tristis</i> Pictet 1834 MARCUS LIEBERT, MIKLÓS BÁLINT, SAMI DOMISCH, SIMON VITECEK & STEFFEN U. PAULS | 68 |
| Multiple Stressoren – Anthropogene Stressoren und biologische Interaktionen MATTHIAS LIESS | 69 |
| Auswirkungen hydrologischer Extremereignisse auf die Diversität und Pflanzengemeinschaft im Auengrünland FRANZISKA LÖFFLER, MATHIAS SCHOLZ & PETER HORCHLER | 69 |
| Wassertemperatur in Fließgewässern – Zeigen sich Unterschiede zwischen Gewässertypen? ARMIN LORENZ & ALEXANDER GIESWEIN | 70 |
| Ökologische Reaktionen auf hydromorphologische Veränderungen – Was sind die relevanten Prozesse und Variablen in multipel gestressten Flüssen? STEFAN LORENZ & CHRISTIAN WOLTER | 71 |
| Co-Limitation von Sauerstoff und Nährstoffen: Wie Daphnien mit multiplen Stressoren umgehen MARCUS LUKAS & ALEXANDER WACKER | 72 |
| Assessing the phylogeographic history of the montane caddisfly <i>Thremma gallicum</i> : A comparison of sequence data from mitochondria and restriction-site associated DNA markers (RAD) JAN-NIKLAS MACHER, ANDREY ROZENBERG, STEFFEN U. PAULS, RALPH TOLLRIAN & RÜDIGER WAGNER & FLORIAN LEESE | 73 |
| Die Quagga-Muschel in Deutschland – aktueller Kenntnisstand und Gefahrenpotenzial ANDREAS MARTENS, TIMO BASEN & KARSTEN GRABOW | 74 |
| Tank bromeliad – a natural model ecosystem for methane cycling research GUNTARS MARTINSON, FRANZISKA BRANDT & RALF CONRAD | 74 |
| Genetische Erfolgskontrolle der Wiederansiedlung des Maifisches im Rhein – Parental Assignment als alternative Markierungsmethode KATHRIN METZNER, DAVID CLAVÉ, ANDREAS SCHARBERT, RALF SCHULZ & RENÉ GERGS | 75 |
| Abbau von DOC in Talsperren – Ergebnisse aus Freilandmessungen und Laborexperimenten KAROLINE MORLING & JÖRG TITTEL | 76 |
| Alternative zur Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie: Ein integrativer Ansatz zur Quantifizierung von Ökosystemveränderungen MELANIE MÜLLER, JOACHIM PANDER & JÜRGEN GEIST | 77 |



INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| Deichbruchszenarien an der Elbe im Landkreis Stendal – Kalibrierung am Deichbruch Fischbeck STEFAN MÜLLER & BERND ETTMER | 78 |
| Besonderheiten der Sedimentation und Stoffakkumulation in glazial geprägten Ackerhohlformen (Söllen) der Uckermark (Nordost-Brandenburg) MARIELLE NEYEN, UWE-KARSTEN SCHKADE, THOMAS KALETTKA & ANDREAS KLEEBERG..... | 78 |
| Analyse der ökologischen Effekte verschiedener Landnutzungsformen in mobilen aquatischen Mesokosmen (MOBICOS) HELGE NORF, DIETRICH BORCHARDT & MARKUS WEITERE | 79 |
| Development of a 1D morphodynamic model to study fluvial restoration options to create suitable habitat for mink in Aragon river, Spain FRANCISCO NÚÑEZ-GONZÁLEZ, JUAN PEDRO MARTÍN-VIDE & BERND ETTMER | 80 |
| Zweidimensionale hydrodynamisch-numerische Wasserspiegellagenmodellierung von Hochwasserabflüssen in der sachsen-anhaltinischen Elbe JANINE OELZE & BERND ETTMER | 81 |
| Bereicherung und Revisionen der Kenntnis über die Verbreitung von Indikatorartaxa (Makrozoobenthos, Chironomidae) anhand von Daten aus Monitoring-Programmen: positive Effekte CLAUS ORENDT | 81 |
| Verfahren zur hydromorphologischen Bewertung von Seen – eine Übersicht WOLFGANG OSTENDORP, JÖRG OSTENDORP & RALF KÖHLER | 82 |
| Succession of fish diversity after reconnecting a large floodplain to the upper Danube River JOACHIM PANDER, MELANIE MÜLLER & JÜRGEN GEIST | 83 |
| Bewertung von Effekten von Landnutzung auf Fließgewässerökosysteme LINO PARLOW, MARIO BRAUNS, ROMY WILD & HELGE NORF | 84 |
| Auswirkungen von Klimawandel und Bewirtschaftung auf die hypolimnische Sauerstoffzehrung in der Talsperre Saldenbach LOTHAR PAUL, HEIDEMARIE HORN & WOLFGANG HORN | 84 |
| Molecular systematics, phylogeography and biogeography of freshwater organisms – Status of the field and recent developments STEFFEN U. PAULS & FLORIAN LEESE | 86 |
| Groundwater discharge affects periphyton – submerged macrophyte interactions in the littoral of an oligotrophic lake CÉCILE PÉRILLON, FRANZISKA PÖSCHKE, JÖRG LEWANDOWSKI & SABINE HILT | 86 |
| Auswirkungen von atmosphärischem Stickstoffeintrag auf die Phytoplanktongemeinschaft eines Phosphor limitierten Sees MONIKA POXLEITNER, GABRIELE TROMMER & HERWIG STIBOR | 87 |
| Connecting processes and structures driving carbon dynamics over landscape scales KATRIN PREMKE, KATRIN ATTERMEYER, PASCAL BODMER, PETER CASPER, SABINE FLURY, ANNETTE FREIBAUER, HANS-PETER GROSSART, SABINE HILT, CARSTEN HOFFMANN, ANGELICA JACONI, THOMAS KALETTKA, ANDREAS KLEEBERG, ZACHARY KAYLER, GARABET KAZANJIAN, DANIEL F. MCGINNIS, CAROLINA LISBOA, KAI NITZSCHE, MOHAMED OMARI, MICHAEL SOMMER & ARTHUR GESSLER | 88 |



| | |
|--|----|
| Vergleichende Untersuchung von direkten und kultivierungsabhängigen Analyseverfahren zur Quantifizierung denitrifizierender Bakterien in Oberflächengewässern KRISTINA RATHSACK, JÖRG BÖLLMANN, MARION MARTIENSSEN | 88 |
| „Was soll denn da schon drin sein?!“ – Untersuchung der Fauna temporärer Stillgewässer mit Vorkommen von <i>Eubranchipus grubii</i> (Dybowski, 1860) LISA REINEKE & ELLEN KIEL | 89 |
| Ressourcennutzung und die trophische Position der Makrozoobenthosorganismen in den Zuflüssen des Euphrat (Osttürkei) WOLFRAM REMMERS, ZUHAL GÜLTEKIN, CAROLA WINKELMANN & CLAUDIA HELLMANN | 90 |
| Does oxygen act as driver for microbial organic matter decomposition in a sandy lowland stream? UTE RISSE-BUHL, CLARA MENDOZA-LERA, JAVIER PÉREZ, JESÚS POZO & JEANETTE SCHLIEF | 91 |
| Identifikation von Vivianit in rezenten See-Sedimenten und dessen Relevanz für die Festlegung von Phosphor MATTHIAS ROTHE, MICHAELA EDER, ANDREAS KLEEBERG & MICHAEL HUPFER | 92 |
| Zur Rolle des Methans im Nahrungsnetz des Mindelsees bei Radolfzell KARL-OTTO ROTHHAUPT | 92 |
| Vorkommen von Nostocales und N ₂ -Fixierung in Brandenburger Gewässern JACQUELINE RÜCKER, ANDREW DOLMAN, SEBASTIAN KOLZAU, MATTHIAS KNIE, KATJA BECKER, BRIGITTE NIXDORF & CLAUDIA WIEDNER | 93 |
| Resilience of an artificial stream against the colonisation with neobiota MARITA SACHER, JOACHIM PANDER, MELANIE MÜLLER & JÜRGEN GEIST | 94 |
| Aquatic resources used by terrestrial consumers (bats) IOANNA SALVARINA & KARL-OTTO ROTHHAUPT | 94 |
| A comparative study on subpopulations of the calanoid freshwater copepod <i>Eurytemora lacustris</i> (Poppe 1887): Is the genetic structure of sub-populations related to morphological traits? JÖRG SAREYKA & PETER KASPRZAK | 95 |
| Wirkungen von Renaturierungsmaßnahmen im Tiefland auf das Makrozoobenthos und Folgerungen für die Maßnahmenoptimierung ANDREAS SCHATTMANN | 95 |
| Three-dimensional structure and colonization of microbial biofilms in a large river (River Rhine) ANJA SCHERWASS, HEIDRUN BUDDE & HARTMUT ARNDT | 96 |
| Distribution and survival strategies of the invasive freshwater bryozoan <i>Pectinatella magnifica</i> (Leidy, 1851) RALPH O. SCHILL | 96 |
| Analyse der genetischen Variabilität der Barbe (<i>Barbus barbus</i>) aus verschiedenen Flussgebietseinheiten in Deutschland THOMAS SCHILLER, DANIEL WEHNERT, SASCHA KRENEK & THOMAS U. BERENDONK | 97 |
| Was sind die faunistischen Besonderheiten der Quellen im Harz? HOLGER SCHINDLER & HANS JÜRGEN HAHN | 98 |



INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|-----|
| In der Quelle und im Labor: Experimente zur Kupfersensibilität von <i>Gammarus fossarum</i> LARA SCHMIDLIN, STEFANIE VON FUMETTI & PETER NAGEL | 98 |
| Erfahrungen aus 15 Jahren naturnaher Gewässerumbau OLIVER SCHMIDT-FORMANN | 99 |
| Byssusseide von <i>Dreissena</i> : durch Eisen fest wie ein Drahtseil WOLFGANG SCHMITZ & ANDREAS MARTENS | 100 |
| Arenaexperimente zur Nahrungswahl der zwei invasiven Süßwassergarnelen <i>Atyaephyra desmarestii</i> und <i>Neocaridina davidi</i> (= <i>N. heteropoda</i>) GERHARD SCHOOLMANN | 100 |
| Auswirkungen erhöhter Salzkonzentrationen auf Makrozoobenthos und Diatomeen-Artgemeinschaften am Beispiel der Lippe MARIA SCHRÖDER, MARTIN SONDERMANN & DANIEL HERING | 101 |
| Impacts of acidification and climate warming on helocrenic spring plant communities in Central Europe ANDREAS SCHWEIGER, CORINNA SCHILLINGER & CARL BEIERKUHNLIN | 102 |
| Einfluss organischer Belastung auf die genetische Diversität am Beispiel der Köcherfliege <i>Sericostoma personatum</i> HANNAH SCHWEYEN & FLORIAN LEESE | 103 |
| Hydromorphologische Erfolgskontrolle von Revitalisierungsmaßnahmen in Tieflandbächen – Methodischer Ansatz zur Standardisierung und Effizienzsteigerung MICHAEL SEIDEL & VOLKER LÜDERITZ | 104 |
| Spatial distribution of heavy metals in the Western Bug River and its impact on microbial heavy metals and antibiotic resistance CLAUDIA SEILER, WOLF VON TÜMPLING & THOMAS U. BERENDONK | 105 |
| Der (Mehr-)Wert ökologisch umgestalteter Fließgewässer – die Ökosystemleistungen des Emscher-Umbaus MARIO SOMMERHÄUSER & JOCHEN STEMPELWSKI | 105 |
| Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwasserfauna – Versuch einer Prognose CORNELIA SPENGLER & HANS JÜRGEN HAHN | 106 |
| Die Grundwasserfauna an ausgewählten Quellen der Schweiz HEIDE STEIN & HANS JÜRGEN HAHN | 107 |
| Regionale Habitatqualität und Metapopulationsstruktur sind wesentlich für die Besiedlung von renaturierten Fließgewässerabschnitten STEFAN STOLL, JONATHAN D. TONKIN, PHILIPPA BREYER, DENISE FRÜH, ANDREA SUNDERMANN & PETER HAASE | 108 |
| Interacting effects of diversity, productivity and disturbance on plankton communities: a mesocosms approach MAREN STRIEBEL, GERTRUD SPÖRL, LUKAS HARTMANN, STEPHEN WICKHAM, THOMAS HEIN & HELMUT HILLEBRAND | 108 |
| Die Quellen des terrestrischen Kohlenstoff-Exports in zwei Einzugsgebieten mit unterschiedlicher Landnutzung und Topographie JÖRG TITTEL, CHRISTIN MÜLLER, MARTIN SCHULTZE & KAY KNÖLLER | 109 |
| Wieviel Phytoplankton entsteht in Weser und Elbe ? – Modellierung der Aufenthaltszeiten und des Algenwachstums CARSTEN VIERGUTZ, BIRTE HEIN, ANDREAS SCHÖL & VOLKER KIRCHESCH | 110 |



| | |
|---|-----|
| Revision of the carnivore subgroup within Drusinae (Limnephilidae) SIMON VITECEK, WOLFRAM GRAF, MLADEN KUČINIĆ, ANA PREVIŠIĆ, LUJZA KERESZTES, MIKÓS BÁLINT, JOHANN WARINGER & STEFFEN PAULS | 110 |
| Naturnahe Quellen und ihre Lebensgemeinschaften – 10 Jahre Forschung in der Regio Basiliensis STEFANIE VON FUMETTI | 111 |
| Erste Ergebnisse des 2. TEEB-Berichtes „Naturkapital Deutschland – Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen und ihre Inwertsetzung“ STEPHAN V. KEITZ, BERND KLAUER, MATHIAS SCHOLZ & ALEXANDRA DEHNHARDT | 112 |
| Gleiche Steuergröße – unterschiedliche Folgen? Vergleich der Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die physikalische und biologische Struktur in verschiedenen Gewässertypen ANNEKATRIN WAGNER & LOTHAR PAUL | 113 |
| Dreidimensionale numerische Modelle im Bereich der Limnophysik – Beispiele zur Modellierung von Hydrodynamik und Wasserqualität MICHAEL WEBER | 114 |
| Steigende Arsenkonzentration in einem Trinkwasserspeicher aufgrund veränderter Einzugsgebietszustände? ARNDT WEISKE, INGO WERNER & GERT E. DUDEL | 115 |
| Schadstoffinduzierte Gemeinschaftstoleranz in periphytischen Lebensgemeinschaften durch das kationische Tensid DTAC CHRISTINE WERNER & MECHTHILD SCHMITT-JANSEN | 115 |
| Stickstofflimitation in Binnengewässern – Ist N-Reduktion ökologisch sinnvoll und wirtschaftlich vertretbar? Bisherige Ergebnisse des NITROLIMIT Projektes CLAUDIA WIEDNER, BRIGITTE NIXDORF, JACQUELINE RÜCKER, ANDREW DOLMAN, BJÖRN GRÜNEBERG, SEBASTIAN KOLZAU, HELMUT FISCHER, UTE MISCHKE, MARKUS VENOHR, MARISA MATRANGA, JÜRGEN MEYERHOFF & ANDREAS HORBAT | 116 |
| Effekte von landwirtschaftlicher Flächennutzung auf die Dynamik von allochthonem organischem Material in Mittelgebirgsbächen ROMY WILD, LINO PARLOW, HELGE NORF & MARIO BRAUNS | 117 |
| Macht sich <i>Dikerogammarus villosus</i> selbst Konkurrenz? CAROLA WINKELMANN, JOCHEN BECKER, SUSANNE WORISCHKA , RENÈ GERGS & CLAUDIA HELLMANN | 118 |
| Influences of abiotic and biotic habitat characteristics on fish communities in a highly degraded river: the Kleine Isar in Landshut JULIA WINKLER, JOACHIM PANDER, MELANIE MÜLLER & JÜRGEN GEIST | 119 |
| Einfluss von Makrophytenbeständen auf Strömungsvorgänge und hydrodynamische Prozesse – numerische Simulationen mit einem dreidimensionalen, hydrodynamischen Modell THOMAS WOLF & CHRISTIANE SCHÄFER | 119 |
| Analyse von Einflüssen klimatischer Schwankungen auf benthische Makroinvertebraten in Fließgewässern des Nationalparks Kellerwald-Edersee (Hessen, Deutschland) JULIA WREDE & ULRICH BRAUKMANN | 120 |
| Tracking variations of wetland use in breeding flamingos during parental care using fledglings feather and blood $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{34}\text{S}$ isotope signature ELISABETH YOHANNES, ANTOINE ARNAUD & ARNAUD BECHET | 121 |



INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|-----|
| Impact of periodic sediment shift on benthic microbial carbon turnover SANJA ZLATANOVIC, JENNY FABIAN, CLARA MENDOZA-LERA, MARIE GARCIA, KATRIN PREMKE & MICHAEL MUTZ | 122 |
|---|-----|

Poster

| | |
|--|-----|
| Die submersen Makrophyten des Untersees – Vegetation und Standortdynamik EVA BOY & KLAUS SCHMIEDER | 125 |
| Einfluss veränderter Fließgeschwindigkeit und Beleuchtungsintensität auf die Struktur mikrobieller Biofilme in der Elbe KATHARINA GÖRZ, VOLKER LÜDERITZ & HELGE NORF | 126 |
| Bewertung von Fließgewässern nach WRRL mit Hilfe der Qualitätskomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD) – Aktueller Stand des Verfahrens ANTJE GUTOWSKI, JOCHEN SCHAUMBURG & CHRISTINE SCHRANZ | 127 |
| Phytoplanktodynamik während fließzeitkonformen Längsbeprobungen an Rhein und Elbe PAULIN HARDENBICKER, STEPHANIE RITZ, FRANZ SCHÖLL & HELMUT FISCHER | 128 |
| Gewässerökologische Untersuchung von einem renaturierten Teilstück an einem urbanen Fließgewässer JENNIFER HENGST, THOMAS ZUMBROICH & ANDRÉÉ HAMM | 128 |
| Fischbiologisches Monitoring von Kompensationsmaßnahmen in der Moselstauhaltung Zeltingen WILKO HEIMANN, CHRISTIAN VON LANDWÜST & JOCHEN H.E. KOOP | 129 |
| Unterschiedliche Beeinflussung von Nahrungsnetzen durch Fischteiche im Nebenschluss natürlicher Bäche CARINA HERRMANN, CATHERINE FEHSE & ANDRÉÉ HAMM | 130 |
| Linking of EEM spectra with FTICRMS data via van Krevelen diagrams and rank correlation PETER HERZSPRUNG, WOLF VON TÜMPLING, NORBERT HERTKORN, MOURAD HARIR, JENNY BRAVIDOR, OLAF BÜTTNER, KURT FRIESE & PHILIPPE SCHMITT-KOPLIN | 130 |
| Auswirkungen des Juni-Hochwassers 2013 auf die stoffliche Belastung der Elbe GERD HÜBNER & DANIEL SCHWANDT | 131 |
| Wiederbesiedlung eines urbanen Stillgewässers nach umfangreichen Sanierungsmaßnahmen FRIEDERIKE HÜSECKEN & ANDRÉÉ HAMM | 132 |
| Wiederbesiedlung von Quellen im Südschwarzwald nach einem Austrocknungsereignis DOMINIQUE KAESTLI, HEINZ-MICHAEL PETER & STEFANIE VON FUMETTI | 132 |
| Ökologische Charakterisierung des Quellhorizonts Punt Periv im Tal des Spöls (Schweizerischer Nationalpark) LISETTE KAUFMANN & STEFANIE VON FUMETTI | 133 |
| Mikrobiologisch-biogeochemische Charakterisierung von Sedimenten einer eutrophen Vorsperre (Hassel-Vorsperre, Harz) CHRISTIN KLOSS & KATRIN WENDT-POTTHOFF | 134 |
| Praktikum und Sommerkurse für Umwelanalytik und Umweltchemie GEORG KUBSCH, LOTHAR TÄUSCHER & WOLFGANG RICHTER | 135 |
| Reproduktion und Wiederansiedlung der Quappe (<i>Lota lota</i>) in Nordrhein-Westfalen MARKUS KÜHLMANN & CHRISTIAN HUBER | 136 |



| | |
|--|-----|
| <i>Wormaldia occipitalis</i> – Verbreitung und neue Arten in Europa HENNING LANGGUTH, PETER J. NEU, HARALD RÜHLING & RÜDIGER WAGNER | 137 |
| Das <i>GeneStream</i> -Projekt: Einbeziehung der genetischen Diversität in die Bewertung und das Management von Fließgewässerökosystemen FLORIAN LEESE, ARNE J. BEERMANN, VASCO ELBRECHT, HANNAH SCHWEYEN, MARTINA WEISS & RALPH TOLLRIAN | 138 |
| Limnologische Entwicklung eines kleinen Tagebausees nach chemischer Neutralisation und unter fischereiwirtschaftlicher Nutzung DIETER LESSMANN & BJÖRN GRÜNEBERG | 138 |
| Effekte erhöhten Stickstoffeintrages auf das Zooplankton Phosphor-limitierter Seen PATRICK LORENZ, GABRIELE TROMMER & HERWIG STIBOR | 139 |
| Huckepack Invasion – <i>Aphanomyces astaci</i> im Steinkrebs-Habitat DANIELA MAICHL & GISELA B. FRITZ | 139 |
| Struktur und Nutzung der Quellen im Naturpark Diemtigtal (CH) GÉRALDINE MEYER & STEFANIE VON FUMETTI | 140 |
| Biozönose von Süßwasserschwämmen und der Wandermuschel <i>Dreissena polymorpha</i> im Bodensee, Überlingen-Goldbach, Baden-Württemberg ANDREAS U. MÜLLER, VALENTIN GUTEKUNST & FRANZ BRÜMMER | 141 |
| The LakeLab, a Next-Generation Experimental Platform to Study Lake Ecosystems JENS C. NEJSTGAARD, STELLA A. BERGER, PETER CASPER, CHRISTOF ENGELHARDT, HANS-PETER GROSSART, THOMAS HINTZE, PETER KASPRZAK, GEORGIY KIRILLIN, ARMIN PENSKÉ & MARK O. GESSNER | 142 |
| Coupling the “smart” tracer resazurin and respiration to assess streambed community response to leaf-litter burial DAVID SCHEIDWEILER, CLARA MENDOZA-LERA & MICHAEL MUTZ | 143 |
| Indoor mesocosms for freshwater and marine food web studies LAURA VERBEEK, MAREN STRIEBEL & HELMUT HILLEBRAND | 143 |
| Effekte von Insekten-Repellentien auf aquatische Nicht-Zielorganismen: Vertikalverteilung und Räubervermeidung in <i>Daphnia</i> sp. ERIC VON ELERT, JACQUELINE LANGER & PATRICK FINK | 144 |
| Invasive Amphipoden schwimmen den heimischen davon ALEXANDER T.L. VOSSHAGE, ELISABETH I. MEYER & FRIEDRIKE GABEL | 144 |
| Genetic diversity and connectivity of the freshwater amphipod <i>Gammarus fossarum</i> in a German low-mountain range MARTINA WEISS & FLORIAN LEESE | 145 |
| Competition study with the invasive tiger mosquito <i>Aedes albopictus</i> and the native Northern house mosquito <i>Culex pipiens f. molestus</i> LISA WIESNER, ALIOSCHA KRESS, RUTH MÜLLER & JÖRG OEHLMANN | 146 |

Aktionstheke Wasser

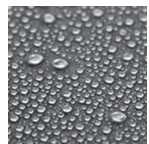
| | |
|---|-----|
| Mikroplastik im Wasser: Modellexperimente für die Umweltbildung JULIA HACHTEL, KERSTIN LANGROCK & WOLFGANG SCHMITZ | 151 |
| Ein Strömungskanal als museumspädagogische Experimentiereinheit – eine Weiterentwicklung von „das Ding“ RALPH HANSMANN, CORNELIA LANG, KATHARINA KLAUSMANN & UTE WIEGEL | 151 |



INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|------------|
| Flutsch und weg! – Das Beutespektrum des Wasserschlauchs JULIANA HERZOG, CHRISTIANE UECKERDT & ANDREAS MARTENS | 152 |
| Grundeln auf Eis TOBIAS HÖLLMÜLLER, MARTIN REMMELE & KARSTEN GRABOW | 152 |
| Krebse auf Eis – Bestimmung invasiver Flusskrebsarten KLAUS GUIDO LEIPELT, KARSTEN GRABOW & ANDREAS MARTENS | 153 |
| Die Quagga-Muschel sicher bestimmen CHRISTIANE UECKERDT, JULIANA HERZOG, KARSTEN GRABOW, TIMO BASEN & ANDREAS MARTENS | 153 |
| Von Fischflossen lernen UTE WIEGEL, DENNIS PULVER & RALPH HANSMANN | 154 |
| Autorenverzeichnis | 155 |

Plenarvorträge





Erfahrungen aus dem Hochwasser-Katastropheneinsatz im Juni 2013 an der Elbe

ROBERT JÜPNER

TU Kaiserslautern, Fachbereich Bauingenieurwesen, Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft

Bereits zum dritten Mal nach 2002 und 2006 durfte ich während eines Hochwasser-Katastropheneinsatzes an der Elbe mitarbeiten. Als externer Fachberater im Hochwassereinsatzstab des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt erlebte ich die dramatischen Tage im Juni 2013 hautnah mit.

Im Beitrag werden persönliche Erfahrungen aus den Arbeitsschwerpunkten während des Hochwasser-Katastropheneinsatzes dargestellt, u.a.:

- Umgang mit einer Hochwasser-Katastrophe im urbanen Bereich am Beispiel Magdeburg-Rothensee,
- Umgang mit großen Deichbrüchen am Beispiel des Deichbruches Fischbeck an der Elbe.

Darauf aufbauend werden grundsätzliche Aspekte der Bewältigung von Hochwasser-Katastrophen sowie insbesondere Möglichkeiten und Grenzen der Hochwasservorsorge diskutiert.

JÜPNER, R. (2014): Erfahrungen aus dem Hochwasser-Katastropheneinsatz im Juni 2013 an der Elbe. In: Das Junihochwasser 2013 – Erfahrungen und Konsequenzen, Tagungsband zum 11. Hochwasserschutzforum in der Metropolregion Rhein-Neckar, Schriftenreihe des Verbandes Region Rhein-Neckar, Heft 13

JÜPNER, R.; ASSMANN, A.; WEICHEL, T.; ETTMER, B.; MÜLLER, S. (2014): Abschätzung von Überflutungssituationen infolge von großen Deichbrüchen unter Berücksichtigung der Erfahrungen im Juni-Hochwasser 2013 an der Elbe, 37. Dresdner Wasserbaukolloquium, 13. –14.03.2014. In: Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen, Heft 50

Patt, H.; Jüpner, R. (2013), Hochwasser-Handbuch, 2. Auflage, Springer-Vieweg, Berlin Heidelberg

Bores, Bards, Boers and Biomes: Reflections on Water and Climate Change

BRIAN MOSS

University of Liverpool, UK

Flooding is an increasing ‘problem’ but the real problem is not the flood at all; the problem is the oppression of the water – and landscape by human greed. This talk will explore the theme of oppression from local instances, embodied in the exploitation of water in Wales and its impact on Welsh culture, to national instances exemplified by the competition for water in arid lands like South Africa, and then to the global problem of interference with the water cycle through climate change. Our history has the common theme of attempted control, of oppression, but that is not a sensible option for the future. We

cannot control the water cycle on a global scale so we must learn the wisdom that it can impart to us, rather than subject it to petty restrictions that it can easily override. Our future lies in the restoration of biomes with their functioning bloodstream of the freshwater system, and not with continued engineering. Our destiny depends on our environmental scientists, not our economists.

Beyond the Blue World: Aquatic Ecology in the 21st Century

GUY WOODWARD

Imperial College London, UK

Aquatic ecosystems are threatened by a multitude of environmental and biotic stressors, yet we still have a poor understanding of how impacts will be manifested in natural systems. A range of novel approaches can now be brought to bear on these problems, from next-generation-sequencing technologies at the molecular level, to network-based food web analyses at the whole-system level. Combining these tools gives us a new framework for gauging ecological resilience at multiple organisational levels, and of linking structure to function. As we bridge these different levels and scales of observation, the influence of interconnections between fresh waters and adjacent ecosystems becomes increasingly apparent, emphasising the need for us to expand the scope of our science and to develop a more holistic overview.

Vorträge





Holzeinsatz in Tieflandgewässern – Beitrag zur Umsetzung der EG WRRL für die Bewertungskomponente Makrozoobenthos

CLAUDIA ANTONS¹, MICHAEL SEIDEL², TORSTEN BERGER³ & JÖRG SCHÖNFELDER⁴

¹ Pöyry Deutschland GmbH, Ellerried 7, 19053 Schwerin, claudia.antons@poyry.com

² Hochschule Magdeburg-Stendal, Breitscheidstr. 2, 39114 Magdeburg, michael.seidel@hs-magdeburg.de

³ Gewässerökologisches Büro Torsten Berger, Turnstr. 2, 14482 Potsdam, bergtor@web.de

⁴ Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Seeburger Chaussee 2, 14476 Potsdam, Joerg.Schoenfelder@LUGV.Brandenburg.de

Vor dem Hintergrund der EG Wasserrahmenrichtlinie besteht ein hoher Bedarf an kosteneffizienten Renaturierungsmethoden. Erfahrungen aus vergangenen Renaturierungsprojekten, bei denen technische Maßnahmen mit zum Teil hohem Kostenaufwand durchgeführt wurden, ergaben im Nachhinein oftmals nur einen geringen ökologischen Nutzen (z.B. GEBLER 2005, DICKHAUT 2005, SUNDERMANN et al. 2009). Gegenwärtige Maßnahmen stützen sich daher vor allem auf die Initiierung der eigendynamischen Entwicklung der Gewässer. Hierzu ist insbesondere der Einsatz von Totholz eine kostengünstige Maßnahme, die zudem kein naturfremdes Substrat in die Gewässer einbringt (KAIL 2005, DICKHAUT 2005).

An sieben LAWA-Fließgewässertypen des Norddeutschen Tieflandes wurde untersucht, ob Totholz zu einer Verbesserung des ökologischen Zustandes der biologischen Qualitätskomponente Makrozoobenthos beitragen kann. Hierzu wurden insgesamt 30 Fließgewässer in Brandenburg an jeweils einem totholzreichen und einem oberhalb liegenden totholzarmen Abschnitt nach AQEM beprobt. Zudem wurde u.a. die Fließgeschwindigkeit an 10 Punkten im Stromstrich gemessen, Holzmenge, -lage und -art kartiert. Gewässer mit stofflicher Belastung wurden von der Untersuchung ausgenommen.

Für den am häufigsten vertretenen Fließgewässertyp in Brandenburg, dem sandgeprägten Tieflandbauch (LAWA-Typ 14), war der ökologische Zustand der Untersuchungsgegewässer überwiegend „gut“. Holz trug etwa bei der Hälfte der Probestellen zu einer Verbesserung zum „sehr guten“ Zustand bei. Grund hierfür waren meist Verbesserungen der Core Metrics „EPT [%]“ und „Trichoptera“ des Moduls „Allgemeine Degradation“. Totholz wirkte sich zudem positiv auf die Bewertung der Fließgewässerstrukturgüte aus (z.B. Zunahme der Strömungsdiversität, Substratdiversität sowie Kolkbildungen). Die Holzmenge lag mit etwa 0,5 m³/100m² im Bereich der von Hering et al. (2000) gefundenen Holzmenge naturnaher Tieflandbäche. Die Fließgeschwindigkeit war in den holzreichen Abschnitten 25% bis 40% höher als in den Kontrollabschnitten.

Es konnte gezeigt werden, dass der Einsatz bzw. das Belassen von Holz in gering belasteten Gewässern einen Beitrag zur Umsetzung der EG WRRL leisten kann. Aus den Ergebnissen wird u. a. ein Handlungsleitfaden für die Gewässerunterhaltungsverbände erarbeitet, in dem die Rolle des Totholzes in Fließgewässern anschaulich dargestellt wird, Zielarten benannt und der Fokus auf das Belassen von Holz als Beitrag zur Verbesserung des ökologischen Zustandes gerichtet wird. Für eine zielgerichtetere Umsetzung von Revitalisierungsmaßnahmen werden praxisrelevante Hinweise zum Holzeinbau gegeben.



Bioinvasion von Wasserhyazinthen verändern die Kohlenstoffumsetzung und Emissionen von Treibhausgasen in einem subtropischen See in Südost-Indien

KATRIN ATTERMAYER¹, SABINE FLURY¹, JAYAKUMAR RENGANATHAN², ARYA VI³, KRISTIN STEGER⁴, PETER FIENER⁵ & KATRIN PREMKE^{1,6}

¹Leibniz Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, 12587 Berlin, attermeyer@igb-berlin.de, flury@igb-berlin.de, premke@igb-berlin.de

²Indo-German Centre for Sustainability, Indian Institute of Technology Madras, Chennai 600036, Indien, jayakumar@igcs-chennai.org

³Dept. of Civil Engineering, Indian Institute of Technology Madras, Chennai 600036, Indien, aryalek4@gmail.com

⁴Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung, Universität Stuttgart, 70569 Stuttgart, kristin.steger@iws.uni-stuttgart.de

⁵Institut für Geographie, Universität Augsburg, 86159 Augsburg, peter.fiener@geo.uni-augsburg.de

⁶Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, 15374 Müncheberg

Kleine Seen und Reservoirs in Südindien, die die ausgeprägten Monsunniederschläge in der Landschaft zurückhalten, sind in der Regel geprägt durch hohe terrestrische (Nährstoff-) Einträge, hohe Wassertemperaturen sowie große Wasserspiegelschwankungen. Hinzu kommt, dass die Seen oftmals von schwimmenden Wasserhyazinthen besiedelt werden. Der Einfluss dieser Neophyten auf den Kohlenstoffhaushalt und -umsatz ist bisher unklar. Das Ziel der vorliegenden Studie war es den Einfluss der Wasserhyazinthen auf

1. die Kohlenstoffemissionen und
2. die mikrobiellen Stoffumsetzungen im Pelagial sowie im Uferbereich exemplarisch anhand eines Sees in Tamil Nadu zu untersuchen.

Die mittleren CO₂ Emissionen in den Bereichen mit Wasserhyazinthen lagen mit 30,8 mmol m⁻² Tag⁻¹ fast dreimal niedriger als im Pelagial (86,4 mmol m⁻² Tag⁻¹). Die Bereiche, die von den Wasserhyazinthen bedeckt waren, zeigten auch bei den chemischen Parametern und den Kohlenstoffumsätzen im Wasser und Sediment Unterschiede auf. Die Sauerstoffwerte im Wasser, zum Beispiel, waren suboxisch bis anoxisch (< 2 mg L⁻¹) in den Bereichen, die permanent von Wasserhyazinthen bedeckt waren, was zu erhöhter Methanproduktion und somit Emissionen führen kann. Das vermehrte Auftreten von Wasserhyazinthen verändert also deutlich die Rolle solcher Seen als Kohlenstoffquelle oder -senke, die in ganz Südindien aufgrund ihrer Bedeutung für das Wassermanagement weit verbreitet sind.



Quagga-Muscheln als Habitatmodulatoren: Untersuchungen zur frühen Besiedlungsphase an einem Baggersee

TIMO BASEN, KARSTEN GRABOW & ANDREAS MARTENS

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe, basen@ph-karlsruhe.de, grabow@ph-karlsruhe.de, martens@ph-karlsruhe.de

Die Quaggamuschel (*Dreissena rostriformis bugensis*) hat sich in den letzten Jahren insbesondere in den mitteleuropäischen Schifffahrtsstraßen enorm ausgebreitet. Der hier untersuchte Gießensee nördlich von Karlsruhe ist das erste uns bekannte mitteleuropäische Stillgewässer in dem die Quaggamuscheln vorkommt, ohne dass eine direkte Anbindung an benachbarte und mit Quaggamuscheln besiedelte Fließgewässer besteht. Das Gewässer ist durch fortlaufenden Kiesabbau und vielfältige Freizeitnutzung wie Bade-, Segel- und Angelbetrieb geprägt.

Bisher waren die Habitatstrukturen für Quaggamuscheln eher ungeeignet, das Litoral des Sees ist dominiert von sandigen-schlammigen Böden. Kennzeichnend für die Art ist die Besiedlung von Hartsubstraten. Weiche bzw. feinkörnige Substrate gelten als eher ungeeignete Habitate. Am Südostufer ergab sich die Möglichkeit die Erstbesiedlung eines kiesig-sandigen Uferbereiches zu untersuchen.

Mikro- und Mesokosmen, unentbehrliche Systeme bei zahlreichen ökologischen Untersuchungen an großen Fließgewässern

GEORG BECKER

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

Auf der Ökologischen Rheinstation der Universität zu Köln steht ein großes Spektrum an Mikro – und Mesokosmen zur Verfügung, das die Bearbeitung einer Vielzahl von Fragestellungen zulässt. Der größte Teil dieser Systeme sind Bypässe, deren spezifischer Vorteil darin liegt, dass ein bestimmtes Wasservolumen die Systeme nur einmal durchströmt, bevor es wieder dem Rhein zugeführt wird, so dass die Qualität von Wasser und Seston in den Bypässen weitgehend derjenigen der fließenden Welle des Rheins entspricht. Das Größenspektrum der Bypässe reicht von Fließzellen, mit wenigen cm Fließstrecke (Mikrokosmen), bis hin zu Fließgerinnen in Labors und auf dem Floß der Rheinstation, mit bis zu 6 m Länge (Mesokosmen). In den Fließzellen, die für die Untersuchung benthischer Mikroorganismen entwickelt wurden, sorgen Schlauchpumpen für einen Durchfluss von etwa 60 µL/s. In einem Stahlgerinne auf dem Floß, welches u.a. der Untersuchung epilithischer Lebensgemeinschaften im Vergleich zu den Steinschüttungen am Ufer des Rheins dient, werden, in Abhängigkeit von Rheinpegel und Wellenschlag, Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 0,8 m/s und eine Schüttung von 0,19 m³/s erreicht. Laborgerinne mit niedriger Durchflussrate und sandigen und schluffigen Sedimenten eignen sich sehr gut für eine vergleichende Analyse der Besiedlung von Feinsedimenten in strömungsbe-



ruhigten Zonen des Rheins und Bypässen. Endlosrinnen ohne Rheinwasserdurchfluss, ausgerüstet mit Wasserrädern, die eine stufenlose Einstellung der Strömungsgeschwindigkeit erlauben, dienen der Untersuchung von Interaktionen zwischen Makroinvertebraten und Biofilmen. Diese unterschiedlichen Systeme sollen vergleichend vorgestellt werden, die potentiellen Einsatzmöglichkeiten anhand von unterschiedlichen Fragestellungen aufgezeigt und Vor- und Nachteile diskutiert werden.

Konkurrenz und Prädation lenken die genetische Anpassung an Schadstoffe in aquatischen Lebensgemeinschaften

JEREMIAS MARTIN BECKER^{1,2} & MATTHIAS LIESS¹

¹ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. System-Ökotoxikologie, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, jeremias.becker@ufz.de

² RWTH Aachen, Institut für Umweltforschung, Dept. Ökosystem-Analyse, Worringerweg 1, 52074 Aachen

Die zunehmende Ausbreitung von Pestizidresistenzen in Schädlingen und Krankheitsvektoren seit Mitte des 20. Jahrhunderts erschwert deren effiziente Kontrolle. Solche Arten entwickeln sich überwiegend in verarmten Lebensgemeinschaften wie jungen Frühstadien von Tümpeln und Monokulturen. Demgegenüber scheinen sich Arten in komplexen aquatischen Lebensgemeinschaften nur in geringem Maße an die beständige Belastung durch anthropogene Schadstoffe anpassen zu können. Die ökologischen Mechanismen, welche die Anpassung an Schadstoffe lenken, sind bislang wenig erforscht.

Die genetische Anpassung eines Organismus an einen Schadstoff wird in der Regel durch Fitnesskosten in einer unbelasteten Umwelt erkaufte. Verschiedene Umwelteinflüsse bestimmen das Ausmaß dieser Fitnesskosten und verringern somit das Potential einer Population, sich an einen Schadstoff anzupassen. Komplexe Lebensgemeinschaften sind durch Art-Interaktionen wie Prädation und interspezifische Konkurrenz geprägt. Verarmte Lebensgemeinschaften zeichnen sich hingegen durch ein höheres Maß an intraspezifischer Konkurrenz aus, welche Fitnessunterschiede zwischen Individuen einer Population verstärkt.

In einem Experiment mit der Südlichen Hausmücke (*Culex quinquefasciatus*) wurde gezeigt, dass intraspezifische Konkurrenz die Ausbreitung eines Resistenzallels (*ace-1^R*) unter Pestizidbelastung beschleunigt. Gleichsam wurde die Abnahme der Resistenzallels in einer unbelasteten Umwelt (genetische Erholung) beschleunigt. Nicht-selektive Prädation und interspezifische Konkurrenz verringerten den intraspezifischen Konkurrenzdruck und verzögerten die Mikroevolution über mehrere Generationen in beiden Richtungen.

Offenbar können Art-Interaktionen die genetische Diversität in komplexen Lebensgemeinschaften erhalten, indem sie der kurzfristigen Verdrängung von weniger angepassten Allelen durch spezialisierte Resistenzallele entgegen wirken. Damit bieten sie eine potentielle Ökosystemdienstleistung für das Resistenzmanagement von Schädlingen, erschweren aber auch eine Anpassung von Nicht-Zielorganismen an die Belastung mit anthropogenen Schadstoffen in unseren Gewässern.



Neue Einblicke in die Artendiversität des Breitenbachs (Hessen) durch integrative Taxonomie

ARNE J. BEERMANN¹, RÜDIGER WAGNER², VOLODYMYR PUSHKAR¹ & FLORIAN LEESE¹

¹ Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Universitätsstr. 150 NDEF 05/578, 44801 Bochum, Arne.Beerman@rub.de, Volodymyr.Pushkar@gmail.com, Florian.Leese@rub.de

² Universität Kassel, FG Limnologie, Heinrich-Plett-Str. 40, 34132 Kassel-Oberzwehren, Ruediger.Wagner@Uni-Kassel.de

Die richtige Bestimmung der aquatischen Biodiversität ist für die Fließgewässerforschung und -bewertung z.B. im Kontext der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie zentral. Die taxonomische Bestimmung insbesondere im Kontext der EU-WRRL basiert vor allem auf den Juvenilstadien von Insekten, die häufig nicht bis auf Artniveau bestimmt werden können. Auch innerhalb der beschriebenen Arten gibt es sogenannte „kryptische Arten“, die zum Teil ökologische sehr unterschiedlich anspruchsvoll sind. Werden diese nicht erkannt, so können Gewässerbewertungen verzerrt bzw. die Diversität unterschätzt werden. Eine schnellere, sichere und mittlerweile kostengünstige Alternative zur Erfassung der Artenvielfalt in einem Ökosystem stellen molekulargenetische Untersuchungen, insbesondere das DNA-Barcoding dar. Hierbei können Organismen anhand kurzer DNA-Sequenzen einer spezifischen Art zugeordnet werden. Voraussetzung für die Erfassung von Arten in einem Ökosystem anhand von DNA-Barcodes ist jedoch die vorherige, sichere morphologische Bestimmung gemeinsam mit zoologischen Experten und die Zuweisung der genetischen Information zur entsprechenden Art. Die Etablierung und Erweiterung von Referenzdatenbanken mit Barcode-Sequenzen sind essentiell, um eine zukünftige Bestimmung von Organismen anhand von Barcodes zu gewährleisten. In unserer Pionierstudie haben wir über ein Jahr (2013/2014) eines der weltweit bestuntersuchten Fließwasserökosysteme, den Breitenbach in Hessen, beprobt. Mithilfe taxonomischer Experten wurden alle adulten Tiere bestimmt und werden im Kontext des „German Barcode of Life“ Projekts sequenziert und anschließend analysiert. In dem Beitrag werden die aktuellen Ergebnisse des Forschungsprojekts dargestellt. Am Beispiel von Ephemeropteren, Plecopteren, Trichopteren und Dipteren wird gezeigt, welche neuen Erkenntnisse (übersehene Arten, kryptische Arten) die molekulargenetischen Ergebnisse selbst für eines der am besten taxonomisch untersuchten Ökosysteme liefern können.



Acute effects of salinity exposure on glochidia viability and host infection of the freshwater mussel *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758)

SEBASTIAN BEGGEL & JÜRGEN GEIST

Technische Universität München, Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie, Mühlenweg 22, 85354 Freising, sebastian.beggel@tum.de

Freshwater mussels (superfamily Unionoidea) are globally in decline and knowledge on the sensitivity of the most vulnerable larval stages to stressors is crucial for their conservation. Increasing salinity, e.g. due to road-deicing, has been proposed as an important factor but its impact on the complex interaction between mussel larvae and their obligate attachment to fish hosts remains largely unknown. This study tested the effects of environmentally relevant concentrations of NaCl considering direct acute toxicity on larvae of European *Anodonta anatina* mussels, as well as the biologically relevant impacts on attachment rates of the larvae to their fish host. Chloride concentrations above 727 mg.L⁻¹ significantly affected glochidia viability and the 24 h EC₅₀ value was determined at 2505 mg.L⁻¹. Successful attachment of glochidia to the host fish *Phoxinus phoxinus* was negatively correlated with increasing chloride concentration and became significant at concentrations > 2909 mg.L⁻¹. Comparable responses could be observed by separately counting fin and gill attached glochidia, while gill attachment showed the highest correlation with overall attachment rates. These results indicate a potential threat of short-term elevated chloride concentrations during runoff events on sensitive life stages of freshwater mussels which are more sensitive than other species. Consequently, environmental regulation should establish legal threshold values in areas with occurrence of endangered mussels to aid conservation.

Comparative phylogeography in a Central European contact zone: Divergent post-Pleistocene colonization histories of five fish species with variable ecological requirements

JASMINCA BEHRMANN-GODEL¹, MARTA BARLUENGA², AXEL MEYER¹ & WALTER SALZBURGER³

¹ University of Konstanz, Universitätsstr. 10, 78464 Konstanz, Germany, Jasminca.Behrmann@uni-konstanz.de, Axel.Meyer@uni-konstanz.de

² Dept. Biodiversity and Evolutionary Biology, Museo Nacional de Ciencias Naturales CSIC, José Gutiérrez A. bascal 2, 28006 Madrid, Spain, Marta.Barluenga@mncn.csic.es

³ Zoological Institute, University of Basel, Vesalgasse 1, 4051 Basel, Switzerland, walter.salzburger@unibas.ch

Cold stages during the last Pleistocene glaciation were major factors mediating vicariance in many taxa by forcing them into geographically separated refugia. We investigated the colonization by freshwater fish of a Central European contact zone that had temporary connections to two such Pleistocene refugia. We examined common colonization routes by analysing gene genealogies of five fish species varying substantially in their ecology and dispersal capabilities.



We compared the genetic structure of five freshwater fish (bullhead *Cottus gobio*, burbot *Lota lota* perch, *Perca fluviatilis*, vairone *Telestes souffia*, and chub *Squalius cephalus*) from the Lake Constance drainage and its Pleistocene refugia, Danube and Rhine drainages. We analysed mitochondrial sequences of all five species and constructed haplotype networks to illustrate gene genealogies. Species distribution models were used to compare demographic histories.

The biogeographic area around Lake Constance proved to be a secondary contact zone between Danubian and Atlantic fish lineages for some species (bullhead, burbot and perch), whereas for others (vairone and chub) colonization occurred by single lineages, Atlantic and Danubian respectively. Demographic histories of all species indicated population expansion shortly after initial colonization of Lake Constance. Gene genealogies differed substantially among species in network complexity and number of colonizing lineages.

Local postglacial re-colonization histories of different fish species vary substantially. We found increasingly complex gene genealogies and an increasing number of colonizing lineages in good disperser species as compared to poor dispersers. Together with retraction into distant well-known refugia, we found indications that cold tolerant species have survived in cryptic refugia nearby the glaciated areas, from where they have colonized the region soon after deglaciation.

Evaluating vulnerability of a glacial relict calanoid *Eurytemora lacustris* to climate change based on its metapopulation genetic structure

MARIA BELYAEVA, JORG SAREYKA & PETER KASPRZAK

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abt. Experimentelle Limnologie, Alte Fischerhütte 2, 16775 Stehlin OT Neuglobsow, mail@mariya.de

A freshwater calanoid *Eurytemora lacustris* is considered to be a glacial relict species, as its occurrence is limited to deep, well-oxygenated cold-water lakes. Presumably, two features of glacial relicts make them especially vulnerable to climate change: their limited dispersal capability and limited potential to adapt to environmental changes, which is often manifested in low genetic diversity. We aimed to test these assumptions for *E. lacustris* by contrasting its metapopulation genetic structure to that in a co-occurring eurytopic calanoid *Eudiaptomus gracilis*. Both species are believed to have dispersed from the northern coldwater refugium, Ancylus Lake, since the last glaciation. Similar to other glacial relicts, *E. lacustris* is assumed to have attained its present distribution via passive sluicing up in fresh waters formed along the ice margin of the retreating glaciers, whereas *E. gracilis* colonized a wider range of habitats later by active dispersal. We used mitochondrial COI gene sequences from populations across the entire geographical range of *E. lacustris* in order to estimate how these historical processes affected metapopulation structures in the two species. We discuss the consequences of the genetic architecture of glacial relict crustaceans for their long-term population persistence, when faced anthropogenically induced environmental changes.



WWW.MESOCOSM.EU – a web portal for aquatic mesocosm facilities worldwide

STELLA A. BERGER & JENS C. NEJSTGAARD

Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Dept. of Experimental Limnology, Alte Fischerhütte 2, 16775 Stechlin, Germany, Berger@igb-berlin.de, Nejstgaard@igb-berlin.de

The web page www.mesocosm.eu is a web-portal for information about leading aquatic mesocosm facilities in Europe and worldwide – a lasting result of the FP7 EU-project MESOAQUA (Network of leading MESOCosm facilities to advance the studies of future AQUatic ecosystems from the Arctic to the Mediterranean). The goal of the MESOCOSM.eu-portal is to increase international knowledge about existing mesocosm facilities, including information on location, contacts, research opportunities and mesocosm-based publications. MESOCOSM.eu specifically aims to be a tool to enhance the quality of research by facilitating international cooperative network building, announcement of new research initiatives, transfer of best practice, dissemination of knowledge, public information and press releases. As an open platform for all marine to freshwater ecosystem scale science, MESOCOSM.eu aims to fill the lack of a centralized, coordinating infrastructure for international aquatic mesocosm research.

Maßnahmen zur Synchronisation ökologischer Prozesse in aquatischen Versuchssystemen als Vorbereitung für Effekt-Studien

RÜDIGER BERGHAHN, SILVIA MOHR, MICHAEL FEIBICKE, STEFAN MEINECKE, RONNY SCHMIEDICHE, INA SCHMIEDLING & STEFAN LOTH

Umweltbundesamt, Versuchsfeld Marienfelde, Schichauweg 58, 12307 Berlin, ruediger.berghahn@uba.de

Stand der Technik für Effektstudien ist der Konzentrations-Wirkungs-Ansatz, vorzugsweise mit multipler Replikation. Folglich ist in Schadstoffexperimenten, in denen ganze Lebensgemeinschaften betrachtet werden, ein hoher Grad sowohl an Realitätsnähe als auch an „ökologischem Gleichtakt“ zwischen den Versuchssystemen vor der Stoffdotierung erforderlich. Vor allem die zweite Bedingung war bisher ein starkes Argument gegen den Einsatz großer Versuchssysteme. Die Synchronisation ökologischer Prozesse in der Fließ- und Stillgewässer-Simulationsanlage des Umweltbundesamtes vor dem Einbringen der zu untersuchenden Stoffe war und ist ein wesentlicher Untersuchungsgegenstand seit 2001, also schon seit Aufnahme des Probetriebs. Mit diesem Beitrag sollen diesbezügliche, im Verlauf der Jahre gesammelte Erfahrungen allgemein zugänglich gemacht, mit der Literatur verglichen und zur Diskussion gestellt werden.



Verändert kombinierter Stress die Schadstoff-induzierte Toleranz von Periphyton?

LISA-MARIA BLEY, M. KRUMBIEGEL & MECHTHILD SCHMITT-JANSEN

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Bioanalytische Ökotoxikologie, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, lisa-marie.bley@ufz.de

Aquatische Systeme sind heute durch anthropogene Einflüsse vielen Stressoren ausgesetzt, wie zum Beispiel Herbiziden aus der Landwirtschaft oder Salzfrachten aus dem Bergbau. Wie sich diese verschiedenen Stressoren gegenseitig beeinflussen und auf die vorhandenen Organismen wirken, ist weitgehend unverständlich. Ein konstanter Einfluss von Stressoren führt durch Selektionsprozesse zu einem Anstieg der Gemeinschaftstoleranz. Zur Untersuchung der Gemeinschaftstoleranz kann das „pollution-induced community tolerance“ (PICT) Konzept verwendet werden. Häufig wird bei der Toleranz von Periphyton gegenüber Schadstoffen die Hemmung der Photosynthese als Endpunkt im metabolischen Test verwendet. Da die Auswirkung und der Wirkort der verschiedenen Stressoren sehr unterschiedlich sein können, ist bei der Untersuchung des Einflusses eine Anpassung des Endpunktes je nach Stressor nötig. In aquatischen Systemen sind Herbizide und Salz häufig vorkommende Stressoren. Rotter et al (2013) untersuchten die Auswirkung von Prometryn und hoher Salinität auf periphytische Lebensgemeinschaften, wobei eine erhöhte Gemeinschaftstoleranz gegenüber Prometryn nach kombinierter Exposition mit Prometryn und Salz ermittelt werden konnte. Die Toleranzentwicklung gegenüber einer erhöhten Salinität wurde dabei nicht untersucht.

Ziel dieser Studie ist es, einen geeigneten metabolischen Test zur Ermittlung der Salztoleranz zu finden und die Gemeinschaftstoleranz gegenüber Prometryn und einer erhöhten Salzkonzentration zu ermitteln. Als erster Schritt wurde Prolin als Indikator für Salzstress untersucht und etabliert. Anschließend wurde ein Mesokosmosexperiment mit zwei Salzkonzentrationen (100 und 200 mM NaCl) und einer Prometrynkonzentration ($15 \mu\text{g L}^{-1}$) über vier Wochen durchgeführt, wobei beide Stressoren einzeln und in Kombination untersucht wurden. Während der Wachstumsperiode wurden strukturelle und funktionelle Parameter aufgenommen. Im Anschluss wurden zwei Kurzzeittests durchgeführt, um die Toleranzentwicklung gegenüber den beiden Stressoren zu untersuchen. Dabei zeigte sich ein Anstieg der Schadstofftoleranz bei einer Langzeitinkubation mit beiden Stressoren, wobei dieses anhand der Hemmung der Photosynthese ermittelt wurde. Die Salztoleranz zeigte bei kombiniertem Stress einen Anstieg gegenüber den Kontrollen und des nur mit Schadstoff inkubierten Periphytons, liegt allerdings im Bereich des mit Salz inkubierten Periphytons. Dieses Ergebnis zeigt die Notwendigkeit für die richtige Wahl des Endpunktes im Kurzzeittest. Die Ergebnisse werden im Kontext struktureller Veränderungen der Diatomeengemeinschaften des Periphyton diskutiert.

ROTTER, S.; HEILMEIER, H.; ALTENBURGER, R.; SCHMITT-JANSEN, M (2013): Multiple stressors in Periphyton – comparison of observed and predicted tolerance responses to high ionic loads and herbicide exposure. *Journal of Applied Ecology* 2013, 1365–2664



Gaseous and dissolved carbon fluxes in agricultural and forestry stream ecosystems and their link to carbon quality

PASCAL BODMER¹, MARLEN WOLF¹, MARTIN PUSCH¹ & KATRIN PREMKE^{1,2}

¹ Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, bodmer@igb-berlin.de, marlen.wolf@igb-berlin.de, pusch@igb-berlin.de

² Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF) Müncheberg, Eberswalderstr. 84, Müncheberg, premke@igb-berlin.de

Streams are hotspots for carbon (C) emissions to the atmosphere and consequently active components of the C cycle. Within these systems, the importance of C quality for C metabolization is still unclear in comparison to other factors (e.g. temperature). To investigate the influence of C quality on C turnover we investigated 3 forestry and 3 agricultural surrounded streams in NE Germany and adjacent Poland. We combined the assessment of direct and continuous measurements of dissolved carbon dioxide and methane concentrations over 24 hours on a seasonal basis with measurements of C emissions. Additionally, we analyzed C quality aspects of the water and sediment to (1) compare the dissolved C concentration and C emission of the two stream types, and (2) to link the dissolved C concentrations with the C quality aspects. Agricultural streams revealed significantly higher concentrations of dissolved carbon dioxide ($p\text{CO}_2$) compared to forestry streams, at both seasonal and annual scales. In contrast, the concentrations of dissolved methane did not differ between the two systems. Dissolved carbon dioxide was significantly positively correlated to concentrations of dissolved organic carbon (DOC) and nutrients in the water. Furthermore, we found correlations between $p\text{CO}_2$ and optical properties of dissolved organic matter (PARAFAC components, absorption spectral slope ratios) which can be used as indicators of C quality. The demonstrated link between C quality aspects and $p\text{CO}_2$ provides new insights into the complex processes of C production and emission in stream ecosystems.

Bildung thermobarer Schichtung in Norwegischen Fjordseen

BERTRAM BOEHRER

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Magdeburg, Dept. SEEFO, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, bertram.boehrer@ufz.de

Die Kompressibilität von Wasser ist temperaturabhängig. Dadurch verschiebt sich die Temperatur der maximalen Dichte in tiefen Süßwasserseen deutlich unter die gewohnten 4°C. Das hat Auswirkungen auf die Tiefenzirkulation in diesen Seen: Die Zirkulationsphase beim zweifachen Durchgang durch die Temperatur der maximalen Dichte kann keine Vollzirkulation mehr erzwingen. Wir zeigen die Auswirkungen auf die Tiefenwassererneuerung und die entstehenden Temperaturprofile in solchen Seen, die auch im Sommer noch die 4°C Linie überkreuzen. Schließlich zeigen wir, dass ein Kalderasee in Japan (Shikotsu-See) eine Schichtung zeigt, wie sie in einem horizontal homogenen See



entsteht, während in Norwegischen Fjordseen longitudinale Temperaturgradienten zum Sichtungsbeginn vorhanden sein müssen. Es werden Profile aus mehreren Norwegischen Seen gezeigt (Tyrifjord, Mjøsa, Hornindalsvatn, Breimsvatn, Tinnsjø).

Boehrer, B., Fukuyama, R., Chikita, K., 2008. Stratification of very deep, thermally stratified lakes. *Geophys. Res. Lett.* 35, L16405. <http://dx.doi.org/10.1029/2008GL034519>.

Boehrer, B., Fukuyama, R., Chikita, K., Kikukawa, H., 2009. Deep water stratification in Japan's very deep caldera lakes Ikeda, Towada, Tazawa, Kuttara, Toya and Shikotsu. *Limnology* 10, 17–24. <http://dx.doi.org/10.1007/s10201-008-0257-1>.

Boehrer B., Golmen L., Løvik J.E., Rahn K., Klaveness D. 2013 Thermobaric stratification in very deep Norwegian freshwater lakes, *J Great Lakes Res*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jglr.2013.08.003>

Benthische Nahrungsnetze an verschiedenen Ufertypen der Elbe

MARIAN BRABENDER & MARIO BRAUNS

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

Die Auen- und Uferbereiche der meisten großen Flüsse wurden im Zuge der Schiffbar-machung befestigt und damit hydromorphologisch simplifiziert. Vorangegangene Untersuchungen an der mittleren Elbe bei Dessau/Roßlau haben gezeigt, dass sich die Biodiversität und Sekundärproduktion des Makrozoobenthos zwischen verschiedenen Typen von Uferbefestigung substantiell unterscheiden. Kenntnisse darüber, ob sich diese Unterschiede ebenfalls in der Struktur und Komplexität des benthischen Nahrungsnetzes widerspiegeln, sind, wenn überhaupt, nur unzureichend.

Ziel unserer Studie war es, die trophische Basis und sowie die Struktur des benthischen Nahrungsnetzes zu quantifizieren und zwischen drei Uferstrukturtypen (Standardbuhne, Parallelwerk und Steinschüttung) zu vergleichen. Dazu wurden an drei über das Jahr verteilten Kampagnen sämtliche potentielle Nahrungsquellen erfasst und alle verfügbaren benthischen Konsumenten besammelt. Die Proben wurden bezüglich ihrer natürlichen $\delta^{13}\text{C}$ und $\delta^{15}\text{N}$ Isotopensignaturen analysiert und ufertypspezifische Nahrungsnetze durch Mischungsmodellierung erstellt. Das komplexeste Nahrungsnetz und die größte Bandbreite an genutzten Ressourcen wurden im Parallelwerk festgestellt. Die Anzahl der trophischen Links und die quantitativen Anteile von Konsumenten unterschieden sich zwischen allen Ufern, wobei an der Steinschüttung Neozoa das Nahrungsnetz dominierten.

Unsere Ergebnisse lassen darauf schließen, dass sich durch Uferverbau reduzierte Biodiversität und Habitatkomplexität auf die Nahrungsnetzstruktur und die Nutzung von Nahrungsressourcen an großen Tieflandflüssen auswirken.



Bigger is Better: Characteristics of round gobies forming an invasion front in the Danube River

JÖRG BRANDNER¹, ALEXANDER F. CERWENKA^{2,3}, ULRICH K. SCHLIEWEN³ & JÜRGEN GEIST²

¹Wasserwirtschaftsamt Regensburg, Landshuter Str. 59, 93053 Regensburg

²Technische Universität München – Weihenstephan, Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie, Mühlenweg 22, 85354 Freising

³Zoologische Staatssammlung München, Sektion Ichthyologie, Münchhausenstr. 21, 81247 München

Few studies have systematically investigated differences in performance, morphology and parasitic load of invaders at different stages of an invasion. This study analyzed phenotype-environment correlations in a fish invasion from initial absence until establishment in the headwater reach of the Danube River. Here, the round goby (*Neogobius melanostomus*) formed 73 % of fish abundance and 58 % of fish biomass in rip-rap bank habitats after establishment. The time from invasion until establishment was only about two years, indicating rapid expansion.

Founder populations from the invasion front were different from longer established round goby populations in demography, morphology, feeding behaviour, sex ratio and parasitic load, indicating that plasticity in these traits determines invasion success. Competitive ability was mostly dependent on growth/size-related traits rather than on fecundity. As revealed by stable isotope analyses, specimens at the invasion front had a higher trophic position in the food web and seem to benefit from lower food competition. Somatic performance seems to be more important than investment in reproduction during the early stages of the invasion process and upstream-directed range expansion is not caused by out-migrating weak or juvenile individuals that were forced to leave high density areas due to high competition. This mechanism might be true for downstream introductions via drift. Greater abundance and densities of acanthocephalans were observed at the invasion front, which contradicts the expectation that invasion success is determined by lower parasitic pressure in newly invaded areas.

Overall, the pronounced changes in fish and invertebrate communities with a dominance of invaders suggest invasional meltdown and a shift of the upper Danube River towards a novel ecosystem with species that have greater resistance to goby predation. This seems to contribute to overcoming biological resistance and improve rapidity of dispersal.



Habitatkonkurrenz zwischen *Echinogammarus berilloni*, *Gammarus fossarum* und *G. pulex* in einem Karstgewässer

SASCHA BROCKS, H. WOLFGANG RISS & ELISABETH I. MEYER

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Evolution und Biodiversität, Abt. für Limnologie, Hüfferstr. 1, 48149 Münster, sbrocks@uni-muenster.de, riss@uni-muenster.de, meyere@uni-muenster.de

Die invasive Art *Echinogammarus berilloni* hat im Unterlauf der Alme die heimischen Amphipoden *Gammarus pulex* und *G. fossarum* nahezu vollständig verdrängt und breitet sich oberhalb eines temporären Abschnittes weiter flussaufwärts aus.

In der vorgestellten Studie wurde untersucht, ob und in welchem Ausmaß *E. berilloni* um typische von Gammariden bevorzugte Habitats (Blattpakete) mit *G. fossarum* und *G. pulex* konkurriert. Es wurde angenommen, dass *E. berilloni* eine größere Toleranz gegenüber hohen Individuendichten aufweist als die heimischen Arten und folglich in attraktiven Habitats diese verdrängt.

In einem Feldversuch wurden an 3 Stellen entlang des Gradienten über die Verbreitungsgrenze der invasiven Art räumliche und zeitliche Serien von standardisierten Blattpaketen exponiert. Diese wurden mit Schwarzerlenblättern (*Alnus glutinosa*) gefüllt, für die die drei Arten ähnliche Affinitäten aufweisen.

Erste Ergebnisse zeigen im Überblick, dass *E. berilloni* lokal höhere Individuendichten erreicht als *G. fossarum* und *G. pulex*, wobei letzterer nurmehr vereinzelt vorgefunden wurde. Diese Tendenz ist signifikant stärker ausgeprägt bei geringer Strömung, wohingegen an Stellen gemeinsamen Vorkommens mit *G. fossarum* dieser vornehmlich Blattpakete in stärkerer Strömung bevorzugt und somit *E. berilloni* offensichtlich ausweicht.

Die Ergebnisse unterstützen die Annahme, dass *E. berilloni* durch Toleranz höherer Dichten in räumlich begrenzten Habitats *G. fossarum* und *G. pulex* zu verdrängen vermag und diese in Bereiche höherer Strömung und/oder den Oberlauf ausweichen. Unter Berücksichtigung weiterer Umweltvariablen ergibt sich ein weiter differenzierteres Bild der Bedeutung kleinräumiger Faktoren für die Ausprägung der Invasionsgeschehens. Inwiefern durch die Verdrängung der heimischen Arten in Bereiche mit höherem hydraulischen Geschehen die Bewegungsaktivitäten dieser zu Lasten anderer energiebedürftiger Aktivitäten erhöht werden und somit Einfluss auf deren Energiebilanz nehmen, bleibt durch weitere Untersuchungen zu klären.



Pflanzenschutzmittel in Fließgewässern – Expositionsbestimmende Landschaftsfaktoren und Effekte auf Macroinvertebraten

KATJA BUNZEL^{1,2,3}, MATTHIAS LIESS² & MIRA KATTWINKEL⁴

¹ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, ² Dept. Bioenergie, Dept. System-Ökotoxikologie, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, katja.bunzel@ufz.de

³ Universität Koblenz-Landau, Inst. f. Umweltwissenschaften, Fortstr. 7, 76829 Landau

⁴ Eawag, Überlandstr. 133, 8600 Dübendorf, Schweiz

Die Verabschiedung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in 2000 markierte den Beginn einer neuen Ära in der europäischen Wasserpolitik. Mehr als ein Jahrzehnt später, verfehlt jedoch weiterhin die Mehrheit der europäischen Flüsse den guten ökologischen Zustand, eines der wichtigsten WRRL-Ziele. Ein bedeutender Belastungsfaktor für Fließgewässerökosysteme sind Pflanzenschutzmittel (PSM).

In unserer Studie untersuchten wir 663 Messstellen in den Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Hessen. Neben einer Analyse der Makrozoobenthos-Daten aus dem WRRL-Monitoringnetz, erfolgte eine detaillierte GIS-Analyse der wichtigsten landwirtschaftlichen PSM-Quellen (Ackerland, Kleingärten sowie kommunale Abwasserreinigungsanlagen) sowie Landschaftsfaktoren (Gewässerrandstreifen und bewaldete Abschnitte im Oberlauf). Mit Hilfe des Bioindikators SPEAR_{pesticides} konnten insektizide Langzeitwirkungen der Abwässer von Abwasserreinigungsanlagen auf die Struktur der Makrozoobenthos-Gemeinschaft bis in 1,5 km Entfernung flussabwärts (in einigen Fällen sogar 3 km) aufgezeigt werden (BUNZEL et al. 2013). Als geeignete Maßnahmen zur Verminderung der Belastung und der Auswirkungen von PSM wurden Gewässerrandstreifen (mindestens 5 m breit) und bewaldete Oberläufe identifiziert (BUNZEL et al. 2014).

Unsere Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit, alle wichtigen landwirtschaftlichen PSM-Quellen und beeinflussenden Landschaftsfaktoren bei der Erstellung von WRRL-Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen zu berücksichtigen. Zudem helfen die Ergebnisse unsere Studie, das Verständnis für eine zielgerichtete Bekämpfung von PSM-Belastungen zur Erreichung der WRRL-Ziele zu verbessern.

Bunzel, K.; Kattwinkel, M.; Liess, M. (2013): Effects of organic pollutants from wastewater treatment plants on aquatic invertebrate communities. *Water Research* 47 (2), S. 597–606, doi: 10.1016/j.watres.2012.10.031

Indikation der Salinität von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos

ECKHARD CORING

Ecoring, Lange Str. 9, 37181 Hardegsen, info@ecoring.de

Die DWA-Arbeitsgruppe GB 5.4 „Salzbelastung der Fließgewässer“ hat im Zuge ihrer Tätigkeit ein bundesweites Datenbankprojekt gestartet, in dem Daten zur Besiedlung mit benthischen Makrozoen zusammen mit belastbaren Daten zur Salinität der jeweiligen Fließgewässer zusammengeführt wurden. Aus einem Datenpool von derzeit mehr als



1.500 MZB-Proben aus bundesdeutschen Fließgewässern unterschiedlichster anthropogener verursachter Salinität wurde versucht, die autökologischen Präferenzen benthischer Makrozoen bezüglich verschiedener Salzionen herauszuarbeiten. Die Ergebnisse wurden zu einem Salinitätsindex zusammengeführt, der es ermöglicht die biologische Wirksamkeit anthropogener Versalzung zu differenzieren und in Klassen darzustellen. Derzeit läuft die Plausibilisierung der erarbeiteten Ergebnisse. Weiterhin werden zusätzliche Proben in den Datenpool aufgenommen.

Benthic dissolved organic carbon fluxes in a drinking water reservoir: Hassel pre-dam, Rappode reservoir, Harz

TALLENT DADI, KATRIN WENDT-POTTHOFF, KURT FRIESE & MATTHIAS KOSCHORRECK

Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Dept. of Lake Research, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, tallent.dadi@ufz.de, katrin.wendt-potthoff@ufz.de, kurt.friese@ufz.de, matthias.koschorreck@ufz.de

Increasing dissolved organic carbon (DOC) in the northern hemisphere has become a concern especially for drinking water suppliers. Even though DOC can be removed by water treatment technologies, an increasing amount of it translates to an increase in treatment costs. Management practices that can handle the DOC problem at the source are being sought after. The sediment water interface may be a hot spot of DOC turnover in aquatic systems. Our work sought to understand DOC exchange at the sediment water interface by determining whether the sediments play a source or sink role. We focused on how the oxygen status in the overlying water controls DOC scavenging, by comparing seasonal benthic DOC flux in a riverine and lacustrine zone of a drinking water reservoir pre-dam. We quantified DOC fluxes by sediment core incubation. Our results show that oxic conditions may promote an uptake of DOC by the sediment while anoxic conditions lead to the mobilization of DOC. There also seems to be a link between DOC and iron, which implies that strategies used to control phosphorus in the aquatic system, could also be applicable in controlling DOC.

Verfahren zur Erfolgsabschätzung von Renaturierungsmaßnahmen

VERONICA DAHM¹, ANDREA SUNDERMANN² & DANIEL HERING¹

¹ Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Aquatische Ökologie, Universitätsstr. 5, 45141 Essen, veronica.dahm@uni-due.de,

² Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, Abt. Fließgewässerökologie und Naturschutzforschung, Clamecystr. 12, 63571 Gelnhausen, andrea.sundermann@senckenberg.de

Um den biologischen Erfolg von Renaturierungsmaßnahmen abzuschätzen und störende Einflussfaktoren zu identifizieren, wurde im Rahmen des vom Umweltbundesamt geförderten Projekts „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“ ein GIS-basiertes Verfahren zur Anwendung auf Wasserkörper- oder Einzugsgebietsebene entwickelt. Das Verfahren berücksichtigt wichtige Ein-



flussgrößen auf den Renaturierungserfolg: das Vorkommen von Besiedlungsquellen, die Ausbreitungsfähigkeit und die Belastungssituation im Wasserkörper. Es kann zur Planung einer konkreten Maßnahme oder zur Priorisierung mehrerer alternativer Maßnahmen eingesetzt werden.

Kern des Verfahrens ist eine Kostenentfernungsanalyse. Unter Berücksichtigung von Wanderhindernissen wird ermittelt, ob ein Gewässerabschnitt für verschiedene Ausbreitungsgruppen (Arten mit vergleichbarer Ausbreitungsfähigkeit) ausgehend von den Besiedlungsquellen erreichbar ist. Die Karten der Ausbreitungsgruppen machen deutlich, mit welchen Arten nach einer Renaturierung als erstes bzw. überhaupt nicht gerechnet werden kann. Das Wiederbesiedlungspotenzial wird für jeden Gewässerabschnitt durch die Verschneidung der Ergebnisse der Ausbreitungsgruppen abgeschätzt. In den Ergebniskarten können zusätzlich Informationen zu strukturellen und stofflichen Bedingungen visualisiert werden. Das Gesamtbild der zusammengetragenen Daten ermöglicht es abzuschätzen, ob mit einer kurz- oder eher langfristigen Verbesserung des ökologischen Zustands zu rechnen ist und welche Belastungen gegebenenfalls verringert werden müssten.

Das Verfahren wird mit Standard-Werkzeugen des Spatial Analyst von ArcGIS (ESRI) durchgeführt. Eine detaillierte Verfahrensbeschreibung für Fische und Makrozoobenthos ist im Projektbericht enthalten.

Das PhytoLoss-Modul – Ein neuer Bestandteil der Phyto-See-Software zur Einschätzung der Grazing-Effektstärke des Metazooplanktons im Rahmen der Gewässerüberwachung

RAINER DENEKE¹, GERHARD MAIER² & UTE MISCHKE³

¹ BTU Cottbus-Senftenberg, Lehrstuhl Gewässerschutz, Seestr. 45, 15526 Bad Saarow, info@zooplankton.eu

² Büro für Gewässerökologie, Brucknerstr. 23, 89250 Senden gmaier-senden@t-online.de

³ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin mischke@igb-berlin.de

Im Juni 2014 ist das Zusatzmodul „Phytoloss“ in die Seebewertungs-Software „Phyto-See“ integriert worden und seit dem frei im Internet herunterzuladen. Damit besteht die Möglichkeit mithilfe der Biomasse des Metazooplanktons den Einfluss des Grazing auf die Seebewertung einzuschätzen. Im Fokus steht die Frage, ob sich starke Abweichungen vom ökologischen Referenzzustand eines Sees, die nicht mit den Gesamt-Phosphor-Konzentrationen korrespondieren, durch Top-Down-Effekte im Nahrungsnetz erklären lassen.

Das PhytoLoss-Modul berechnet mithilfe einer gildenbasierten Futterqualitätsmatrix den Anteil des fressbaren Phytoplanktons. Darauf aufbauend werden Futterqualitäts- und Grazing-Indizes für das Gesamt-Metazooplankton und speziell für die Cladoceren berechnet. Dadurch steht bei PhytoLoss die Futterqualität im Mittelpunkt, was besonders für eutrophe Gewässer mit Massenentwicklungen von Cyanobakterien von entscheiden-



der Bedeutung ist. Vergleichbare Ansätze, wie das Z/P-Verhältnis (Jeppesen et al. 1997), literaturbasierte Filtrationsraten oder der Cladoceren-Size-Index (CSI, Große et al. 2009), lassen diesen Faktor unberücksichtigt.

Die Interpretation der Ergebnisse wird durch das Programm unterstützt und basiert auf dem Vergleich der berechneten Indizes mit wichtigen Begleitparametern, wie der Metazooplankton-Biomasse und der mittleren Cladoceren-Masse als Größenindex sowie der Sichttiefe und dem Chlorophyll a-TP-Verhältnis. Zur Interpretation stehen sowohl die Absolutwerte der Indikatoren als auch vereinfachend klassifizierte Werte zur Verfügung. Es werden im Vortrag Hinweise zur Interpretation der Phytoloss-Berechnungen anhand verschiedener Beispiele und statistischer Auswertungen vorgestellt.

Ein wichtiges Hilfsmittel zur Interpretation ist die Einbeziehung literaturbasierter Schwellenkonzentrationen der Nahrungsmenge für das Daphnien-Wachstum. Dadurch wird z.B. versucht die Gründe für ein zu gering ausgeprägtes Grazing durch zu geringe Daphnien-Biomasse voneinander zu unterscheiden: Nahrungslimitation versus Prädation. Hier lägen dann auch Ansatzmöglichkeiten durch geeignete Maßnahmen zukünftig das Grazing-Potential zur Steigerung der Sichttiefe besser auszunutzen. Andere Ergebnisse zeigen in extrem eutrophen Seen, wie ein starker Fraßdruck auf die fressbare Algenbiomasse wahrscheinlich zur Stabilisierung der Cyanobakterien-Dominanz beiträgt. Es zeigt sich aber auch, dass extreme Absolutwerte der Grazing-Indizes, insbesondere während Klarwasserphasen, nicht verwendet werden können. Inwieweit das auch generell für oligotrophe Bedingungen und Wintersituationen gilt, wird diskutiert. Außerdem wird gezeigt, dass eine weitere Standardisierung der Zooplanktonanalyse, insbesondere bei der Biomasseberechnung – Stichwort: Umrechnungsfaktoren – notwendig ist. In diesem Zusammenhang werden die „Operative Taxaliste Metazooplankton“ (OTL-MZ) und die „Liste standardisierter Biomassefaktoren für das Metazooplankton“ vorgestellt.

Freizeitbootsverkehr als Verbreitungsvektor von invasiven Dreisseniden-Muscheln in der Schweiz

LUKAS DE VENTURA^{1,2}, NORA WEISSERT^{1,2}, ROBERT TOBIAS¹, KIRSTIN KOPP^{1,2} & JUKKA JOKELA^{1,2}

¹ Eawag, Wassersforschungsinstitut des Bundes, Abt. Ökologie, Überlandstr. 133, 8600 Dübendorf, Schweiz, lukas.deventura@eawag.ch

² ETHZ, Eidgenössisch Technische Hochschule Zürich, Institute for Integrative Biology, Ueberlandstr. 133, 8600 Dübendorf1, Schweiz

Die aus dem pontokaspischen Raum stammenden invasiven Süßwassermuscheln *Dreissena polymorpha* (Zebra- und Quagga-Muschel) und *Dreissena rostriformis bugensis* (Quagga-Muschel) haben die Gewässer weite Teile Europas und Nordamerikas besiedelt. Beide Arten sind sich sehr ähnlich in ihrer Ökologie und zeitigen starke ökologische und ökonomische Auswirkungen auf die neu besiedelten Ökosysteme. Damit Maßnahmen zum Schutz von bedrohten und betroffenen Gebieten vor diesen invasiven Arten getroffen werden können, ist es entscheidend deren Verbreitungsvektoren zu verstehen. Es wurde gezeigt, dass kommerzielle Schifffahrt und Freizeitbootsverkehr entscheidende Vektoren für die Verbreitung



von Dreisseniden Muscheln sind. Im Alpen Raum gibt es jedoch kaum kommerziellen Schiffsverkehr und die Flusssysteme sind flussaufwärts meist nicht durchgängig sondern durch Staudämme fragmentiert. In dieser Studie haben wir deshalb die Rolle des Freizeitbootsverkehrs als Überlandverbreitungsvektor der Zebrauschel in der Schweiz untersucht. Mittels Fragebogen an Bootsbesitzer wurden die Überlandtransportfrequenzen, die Transportrouten, die Häufigkeit von Muschelbewuchs an Booten, Bootseigenschaften und das Reinigungsverhalten der Bootsbesitzer untersucht. Zudem wurden in fünf Häfen die Muscheldichten an Booten bestimmt und die Hochrisikoboote identifiziert. Die Fragebogen- und Felddaten zeigten, dass rund 35 % aller Boote von Zebrauscheln bewachsen waren. Dabei waren vor allem saisonal oder ganzjährig im Wasser liegende Boote stark betroffen. Von diesen saisonal oder ganzjährig im Wasser liegenden Booten wurden rund 8 % über Land transportiert. Letztere machen 2,3 % aller Freizeitboote aus und können als Hochrisikoboote für die Muschelverbreitung eingegrenzt werden. Dies ergibt gesamtschweizerisch hochgerechnet jährlich ungefähr 2000 Überlandtransporte von sogenannten Hochrisikoboote. Die Haupttransportrouten liegen vor allem zwischen den größten Seen aber die Fragebogendaten zeigen, dass praktische alle schiffbaren Gewässer in der Schweiz durch Überlandtransport von Freizeitbooten miteinander verbunden sind. Die nahe verwandte Quaggamuschel breitet sich zurzeit im Rheinsystem gegen Norden aus. Unsere Resultate deuten darauf hin, dass diese durch Freizeitboote relativ rasch schweizweit verbreitet werden kann, sobald sie in den ersten Seen des Alpenraumes auftaucht.

Gewässerbewertung mit molekularen Methoden: Das Potenzial von next-generation “Community-Barcoding”

VASCO ELBRECHT & FLORIAN LEESE

Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Universitätsstr. 150 NDEF 05/577, 44801 Bochum, Vasco.Elbrecht@rub.de

Im Kontext der Wasserrahmenrichtlinie ist die Biodiversität und Zusammensetzung des Makrozoobenthos eine wichtige Beurteilungsgröße für die Qualität von Gewässern. Aufgrund fehlender oder ambivalenter morphologischer Merkmale ist für viele Taxa jedoch eine zuverlässige Bestimmung auf Artniveau jedoch schwierig bis unmöglich. Fehlbestimmungen sind zum Teil sehr häufig und können zu falschen Bewertungsergebnissen führen. Eine Möglichkeit Makrozoobenthosorganismen sicher zu bestimmen bietet das DNA Barcoding. Mit dieser molekularen Methode wird eine Sequenz des mitochondrialen Cytochrom c Oxydase 1 (CO1)-Gens analysiert und mit einer Referenz Datenbank verglichen, um so eine sichere Artbestimmung zu ermöglichen.

Bis jetzt wurde in den Pionierarbeiten hierfür jedes Tier einzeln sequenziert werden. Wir stellen eine innovative molekulare Methode vor, mit der hunderte Tiere einer Wasserrahmenrichtlinien-Beprobung auf einmal sequenziert und somit sicher auf Artniveau identifiziert werden können: Über das sogenannte Next Generation Sequencing können Millionen von Sequenzen des CO1-Markers generiert werden, welche dann bioinformatisch verarbeitet und mit einer Referenzdatenbank abgeglichen werden. Mit Hilfe zweier



bekannter Makrozoobenthosproben zeigen wir das Auflösungsvermögen des Community-Barcodings mit Hilfe von Illumina MiSeq 300-bp paired-end Sequenzierung und universellen CO1-Primern. Wir stellen die Zuverlässigkeit der Ergebnisse und die Auflösung auch kleinste Organismen damit zu identifizieren durch Vergleich von zehn Replikaten pro Sequenzierungslauf dar. Das Potenzial und bestehende Herausforderungen für den flächenmäßigen Einsatz bei zukünftigen Gewässerbewertungen werden diskutiert.

Verbesserung des ökologischen Zustands eines eutrophen Sees durch Phosphatbindung im Hypolimnion

TIM SEBASTIAN EPE

Institut Dr. Nowak, Mayenbrook 1, 28870 Ottersberg, te@limnowak.com

Die ökologischen Strukturen und Funktionen von Seen sind vielerorts durch langjährige, intensive Landnutzung und den damit verbundenen Nährstoffeintrag gefährdet. Als Folge sind viele Funktionen, wie die Bereitstellung einer ansprechenden Umwelt für Freizeit und Erholung, die Bereitstellung von Fisch und Wasser zur Bewässerung oder als Lebensmittel nicht oder nur noch eingeschränkt verfügbar.

Der Behlendorfer See (0,63 km², mittl. Tiefe 6,2 m) bei Ratzeburg, Schleswig Holstein war viele Jahre gekennzeichnet durch hohe Nährstoffgehalte (eutroph2), wiederkehrende Blüten von Cyanobakterien und eine verarmte Artenzusammensetzung. In einem ersten Schritt wurden externe Nährstoffzuflüsse auf ein Minimum reduziert. Im Anschluss fanden im November 2009 Restaurierungsmaßnahmen statt, welche auf die Senkung des trophischen Niveaus und die Stabilisierung der Prozesse im See zielten. Dazu wurde das Wasser des Hypolimnion mit einem lanthan-modifizierten Tonmineral behandelt, um Phosphat im Wasserkörper zu binden und die Rücklösung aus den Sedimenten zu minimieren.

Seit der Restaurierung ist der See in einem stabilen mesotrophen Zustand und der Gesamtphosphor-Gehalt um durchschnittlich 75% reduziert. Die Zusammensetzung des Phytoplanktons hat sich auf Kosten der Cyanobakterien zu Gunsten von Grün- und Kieselalgen verändert. Die Diversität und auch die untere Verbreitungsgrenze von Makrophyten hat sich nach Durchführung der Maßnahmen erhöht.

Die Ergebnisse des Langzeitmonitorings (2009 – heute) zeigen, dass durch die Phosphatbindung und die Unterbrechung der Rücklösung aus den Sedimenten die Stabilisierung der P-Bilanz dauerhaft erreicht wurde und so Initiale für eine weitere Verbesserung des ökologischen Zustands und der Ökosystemdienstleistungen geschaffen wurden.



Umbau des Schützenhofwehres Quakenbrück – vom Modell zum Ausbauvorschlag

BERND ETTMER & STEFAN MÜLLER

¹ HS Magdeburg-Stendal, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft, Breitscheidstr. 2, 39114 Magdeburg, bernd.ettmer@hs-magdeburg.de, stefan.mueller@hs-magdeburg.de

Am Schützenhofwehr in Quakenbrück soll eine regulierbare Wehranlage zu einer Sohlengleite umgestaltet werden. Aufgrund der komplexen Randbedingungen und der schwierigen Strömungsverhältnisse im Planungsgebiet wurde die Hochschule Magdeburg-Stendal vom Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) mit der Durchführung von experimentellen Modellversuchen beauftragt.

Die experimentellen Untersuchungen zum Ist-Zustand der Wehranlage Schützenhofwehr zeigten, dass durch die bauliche Anordnung und der Strömungsverhältnisse ungünstige An- und Abströmungen vorliegen. Insgesamt wurde deutlich, dass die Untersuchungen zum Ist-Zustand eine sehr gute Übereinstimmung mit der Natur dokumentierten, so dass von einem funktionierenden Modell ausgegangen werden konnte.

Auf der Grundlage des Ist-Zustandes wurde dem Auftraggeber eine Vorzugsvariante zum Umbau der Wehranlage vorgelegt, welche die vorherrschenden Randbedingungen möglichst beachtet. In diesem Fall wurde eine ca. 200 m lange Sohlengleite in einer Kurvenlage entworfen, die sowohl den Fischaufstieg als auch den Bemessungsfall „Hochwasserableitung“ berücksichtigt. Der Planungsvorschlag wurde auf dem Versuchsgelände der Hochschule solange im Modell optimiert, bis die Anforderungen vom Auftraggeber hinsichtlich des Fischaufstiegs und der Stabilität im Hochwasserfall in vollem Umfang erfüllt wurden.

Die experimentellen Untersuchungen zur Sohlengleite zeigten, dass die Fließgeschwindigkeiten im Wanderkorridor von $v < 1,5$ m/s für die Abflussspanne Q_{30} bis Q_{330} eingehalten werden konnte und aufgrund der vorherrschenden Strömungsverhältnisse sogar ganzjährig eine Durchwanderbarkeit der Sohlengleite zu erwarten ist. Der Wanderkorridor wurde mit Störsteinen 80/100 cm belegt und in geschwungener Linienführung getrennt von der Hochwasserabführung angelegt, so dass eine Beeinflussung des Wanderkorridors durch die Hochwasserabführung weitestgehend ausgeschlossen ist.

Diese optimierte Variante wurde dem NLWKN als Ausbauvorschlag übergeben. Inzwischen ist die Sohlengleite gebaut und eine Vergleich zwischen Modell und Natur zeigt eindrucksvoll die Leistungs- und Funktionsfähigkeit.



Stoichiometry influences carbon turnover in sandy stream sediments

JENNY FABIAN¹, SANJA ZLATANOVIC², MICHAEL MUTZ², CLARA MENDOZA-LERA² & KATRIN PREMKE^{1,3}

¹ Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), 12587 Berlin

² Dept. of Freshwater Conservation, BTU-Cottbus Senftenberg, 15526, Bad Saarow

³ Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), 15374 Müncheberg

The degradability of organic matter is not only affected by its molecular composition but also by its relative nutrient composition. There is growing evidence, that natural given imbalances in stoichiometry between microbial consumers and their resources affect the degradability of particulate organic matter sources. To investigate the influence of stoichiometric different organic carbon (OC) sources on carbon turnover in sandy sediments a six-week mesocosm experiment was performed. Therefore, ¹³C-labelled particulate OC of different quality and stoichiometry were added to sandy stream sediment. Carbon turnover in the mesocosm were monitored over time in a flow-through system by measuring gaseous and liquid ¹³C stable isotopes to investigate OC sources supporting sediment respiration. Changes in microbial biomass and assimilated OC sources were examined by using ¹³C stable isotope analyses of phospholipid fatty acids. Preliminary results suggest that not only the molecular structure of OC sources but also their stoichiometry could alter organic carbon transformation by a streambed microbial community. The results of C-turnover processes will be presented and discussed in relation to the quality of their resources.

Einfluss multipler Stressoren auf die Biodiversität in Süßwasser-Ökosystemen

CHRISTIAN K. FELD¹, SEBASTIAN BIRK¹ & MICHAEL GERISCH²

¹ Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie — Aquatische Ökologie, Universitätsstr. 5, 45141 Essen, christian.feld@uni-due.de

² Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Naturschutzforschung, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig

In Folge des wachsenden Nutzungsdrucks durch den Menschen sind aquatische Ökosysteme meist einer Vielzahl von anthropogenen Umweltbeeinträchtigungen ausgesetzt (z.B. strukturelle Degradation, Verschmutzung, Eutrophierung). Wirken diese gleichzeitig, so spricht man von multiplen Stressoren, wobei die Wirkungsweise multipler Stressoren noch weitgehend unbekannt ist. Dies gilt sowohl hinsichtlich der hierarchischen Stellung einzelner Stressoren als auch ihrer Interaktionen untereinander. Ein besseres Verständnis dieser Zusammenhänge ist eine wichtige Voraussetzung für ein effektives Gewässermanagement.

Um die Zusammenhänge näher zu beleuchten, haben wir Artenlisten zu neun Organismengruppen (Wirbeltiere und Wirbellose) in drei Süßwasserökosystemen (Flüsse,



Flussauen und Teiche) ausgewertet. Für jede Organismengruppe wurden vier Diversitätsmaße berechnet, die mit Daten zu Landnutzung, allgemeiner menschlicher Überformung, Stickstoffemission und Wasserqualität an den Fundorten in Beziehung gesetzt wurden. Ziel der Analyse war es, den Einfluss der unterschiedlichen Stressoren zu quantifizieren und mögliche Interaktionen zwischen den Stressoren zu identifizieren. Dabei wurde auch der Einfluss weiterer, natürlicher Umwelteinflüsse (z.B. geographische Länge, Höhe ü. NN) berücksichtigt.

Die Ergebnisse belegen eine meist dominierende Rolle natürlicher Umweltfaktoren. Zusammen mit den Stressoren zeigten sie den stärksten Zusammenhang zur Biodiversität in Teichen und den niedrigsten zur Biodiversität in Flüssen. Unter den Stressoren wirkten sich insbesondere die Landnutzung im Einzugsgebiet der Flüsse sowie die Wasserqualität in Flüssen und Teichen auf die Biodiversität aus. Die Reaktion der Biodiversität war nicht einheitlich und zeigte sowohl positive (= Zunahme entlang des Stressgradienten) als auch negative (= Abnahme) Tendenzen, wodurch synergistische oder antagonistische Wirkungsweisen der Stressoren erkennbar werden. Die Ergebnisse legen aber vor allem den Schluss nahe, dass die Wirkung multipler Stressoren auf die aquatische Biodiversität nicht isoliert vom Einfluss natürlicher Umweltfaktoren betrachtet werden darf.

Induzieren Insekten-Repellentien Drift bei aquatischen Nicht-Zielorganismen?

PATRICK FINK, KERSTIN VASTERS & ERIC VON ELERT

Universität zu Köln, Biowissenschaftliches Zentrum, Arbeitsgruppe Aquatische Chemische Ökologie, Zülpicher Straße 47b, 50674 Köln, patrick.fink@uni-koeln.de

Synthetische Insekten-Repellentien sind Substanzen, die auf Oberflächen aufgebracht werden, um Insekten – insbesondere Stechmücken – davon abzuhalten, auf diesen Oberflächen zu landen. Da Rückstände einiger dieser Repellentien in Oberflächengewässern nachgewiesen werden konnten ist es denkbar, dass diese auch abschreckende Wirkung auf aquatische Nicht-Zielorganismen haben könnten. In Fließgewässern begeben sich Invertebraten aktiv in die Drift um lokal ungünstigen Bedingungen auszuweichen. Daher testeten wir in Driftexperimenten im Labor die Hypothese, dass die verbreiteten Insekten-Repellentien DEET (N,N-Diethyl-m-toluaminide), Icaridin (1-(1-Methylpro-poxycarbonyl)-2-(2-hydroxyethyl)piperidin) und EBAAP (3-(n-n-butyl-n-acetyl-amino)-propionic acid ethyl ester) Driftverhalten bei den aquatischen Invertebraten *Gammarus pulex* (Crustacea, Amphipoda) und *Cloeon dipterum* (Insecta, Ephemeroptera) induzieren können. Falls die Repellentien Drift in solchen Nicht-Zielorganismen in umweltrelevanten Konzentrationen verursachen, könnten die daraus folgenden Veränderungen in Ressourcennutzung aber auch Beuteverfügbarkeit für Prädatoren generelle Ökosystemfunktionen von Fließgewässern beeinflussen. Des Weiteren könnten die Effekte der Repellentien auf Nicht-Zielorganismen auch mit den natürlichen Verhaltensantworten dieser Invertebraten auf Infochemikalien ihrer natürlichen Prädatoren interferieren, was weitere negative Effekte von Insekten-Repellentien in Oberflächengewässern zur Folge haben könnte.



Klimatische Sensitivität großer monomiktischer Seen, Anwendung eines Wettergenerators

MARIEKE ANNA FRASSL^{1,2}, DIRK SCHLABING³, MAGDALENA EDER⁴, KARL-OTTO ROTHHAUPT¹
KARSTEN RINKE²

¹ Universität Konstanz, Limnologisches Institut, marieke.frassl@uni-konstanz.de

² Zentrum für Umweltforschung, UFZ, Department Seenforschung, karsten.rinke@ufz.de

³ Universität Stuttgart, Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung, dirk.schlabing@iws.de

⁴ Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH, Stuttgart, eder@kobus-partner.com

Neben einem Anstieg der mittleren Lufttemperaturen sagen die Prognosen des Klimawandels ebenfalls einen Anstieg der Variabilität in den meteorologischen Zustandsgrößen voraus. Während die Effekte der Erwärmung auf limnische Systeme bereits eingehend untersucht worden sind, sind die Auswirkungen erhöhter Variabilität weniger gut charakterisiert. In diesem Vortrag wird die Anwendung eines statistischen Wettergenerators in Kombination mit einem Seenmodell dazu genutzt, die Auswirkungen von meteorologischer Variabilität auf die Dynamik von Seeökosystemen zu untersuchen.

Der Unterschied in der Anwendung eines Wettergenerators im Vergleich zu einem regionalen Klimamodell, wie es in der Klimafolgenforschung häufig verwendet wird, liegt in der stochastischen Herangehensweise. Während ein regionales Klimamodell in der Regel eine Realisation einer meteorologischen Zeitreihe liefert, können mit einem Wettergenerator beliebig viele mögliche Realisationen eines Klimas generiert und damit Effekte der intra- sowie interannuellen Variabilität des jeweiligen Klimas untersucht werden.

In dieser Studie wurde die Sensitivität der Temperatur- und Algenentwicklung für vier Klimaszenarien untersucht: momentanes Klima, erhöhte mittlere Lufttemperatur, erhöhte meteorologische Variabilität und eine Kombination aus erhöhter Temperatur und erhöhter Variabilität. Für jedes Szenario wurden 500 meteorologische Zeitreihen generiert, die als Eingangsdaten für ein hydrodynamisch-ökologisches Seenmodell verwendet wurden.

Während eine erhöhte Lufttemperatur zu einem früheren Einsetzen der Schichtung und der Frühjahrsblüte führte, wirkte eine erhöhte meteorologische Variabilität vor allem auf die Eintrittswahrscheinlichkeit von Extremereignissen (z.B. extrem früh bzw. extrem späte Frühjahrsblüten).



Kein Anstieg der Methankonzentrationen in Seesedimenten in Experimenten zum Klimawandel

ANDREA FUCHS^{1,2}, EMILIE LYAUTEY^{2,3}, BERNARD MONTUELLE² & PETER CASPER¹

¹ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Alte Fischerhütte 2, 16775 Stechlin, Germany, fuchs@igb-berlin.de, pc@igb-berlin.de

² UMR CARTELE – INRA, 75 avenue de Corzent, 74203 Thonon-les-Bains, France, bernard.montuelle@thonon.inra.fr

³ Université de Savoie, Belledonnes 213, 73376 Le Bourget-du-Lac, France, Emilie.Lyautey@univ-savoie.fr

Methan ist das Treibhausgas mit dem zweithöchsten Potential zur globalen Erwärmung. Die atmosphärische Konzentration an Methan war 2011 um 150 % höher als zu Beginn der Industrialisierung im 18. Jahrhundert. In den Klimawandel-Prognosen des IPCC findet das Potential der natürlichen Methanbildung in den anoxischen Sedimentschichten von Süßwasserseen kaum Beachtung. Als Teil des Kohlenstoff-Kreislaufs wird Methan als Endprodukt des anaeroben Abbaus organischen Materials gebildet. Zahlreiche Laborstudien zeigen, dass der Prozess der Methanbildung durch steigende Temperaturen angeregt wird, doch es gibt nur wenige Messungen die an ungestörten Sedimentkernen oder *in situ* durchgeführt wurden. Es wurde nachgewiesen, dass die hydrogenogene Methanogenese, die Wasserstoff und Kohlendioxid zu Methan umwandelt, bei geringeren Temperaturen aktiv ist, während bei höheren Temperaturen die acetogene Methanogenese, die Acetat als Quelle benutzt, aktiv wird.

Intakte Sedimentkerne, die aus dem oligotrophen Stechlinsee (Brandenburg, Deutschland) und aus dem eutrophen Genfer See (Frankreich, Schweiz) bei jeweils 4°C, 8°C und 12°C über drei Wochen inkubiert wurden, zeigten keinen Anstieg der Methankonzentrationen bei erhöhter Temperatur. Die Sedimente des Stechlinsees wiesen sogar eine signifikante Verringerung der Methankonzentrationen bei steigender Temperatur auf. Der in beiden Experimenten über qPCR ermittelte Anteil methanogener DNA (mcrA-Gen) zeigte keine Korrelation zu den gemessenen Methan-Konzentrationen. Die Temperaturerhöhung kann auch andere mikrobielle Prozesse, wie die aerobe oder anaerobe Methanoxidation fördern, so dass die resultierende Konzentration nicht die Produktivitätssteigerung widerspiegelt.

Es ist daher unklar, ob eine Klimaerwärmung zu einer erhöhten Treibhausgasemission aus Seen führt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Prozesse des Methankreislaufes in verschiedenen Sedimenttypen unterschiedlich reagieren, und es eine hohe Heterogenität innerhalb der Seen gibt.



Geringe Sauerstoffgehalte erhöhen die Temperaturempfindlichkeit von Amphipoden

FRIEDRIKE GABEL¹, ROB S.E.W. LEUVEN², GERARD VAN DER VELDE² & WILCO C.E.P. VERBERK²

¹Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie, Heisenbergstr. 2, 48149 Münster, gabelf@uni-muenster.de

²Radboud University Nijmegen, Institute for Water and Wetland Research (IWWR), Dept. of Environmental Science, Heyendaalseweg 135, 6525 AJ Nijmegen, The Netherlands, r.leuven@science.ru.nl

Durch den Klimawandel oder durch Kühlwassereinleitungen steigt die Wassertemperatur von Fließgewässern und Seen. Zusätzlich haben viele Gewässer z.B. aufgrund von Eutrophierung oder reduziertem Abfluss zumindest zeitweilig einen geringen Sauerstoffgehalt. Besonders in den Sommermonaten überlagern sich und interagieren diese Stressoren. Sowohl erhöhte Temperaturen als auch Sauerstoffmangel beeinträchtigen aquatische Wirbellose. Über die Auswirkungen dieser interagierenden Stressoren auf Crustacea ist bisher jedoch nichts bekannt. Höhere Temperaturen und Hypoxia könnten interagieren, da sowohl die Verfügbarkeit von Sauerstoff als auch der Sauerstoffverbrauch mit zunehmender Temperatur steigen, wobei der erhöhte Metabolismus die erhöhte Verfügbarkeit aufheben könnte. In Laborversuchen wurden die Temperaturtoleranzen von acht Arten der Crustacea in Abhängigkeit von unterschiedlichen Sauerstoffgehalten untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass die Temperaturtoleranz insbesondere von Amphipoden bei geringerem Sauerstoffgehalt verringert wurden. So sank z.B. für *Gammarus fossarum* die lethale Temperatur um mehr als 2°C von $32,9 \pm 0,4^\circ\text{C}$ bei einem normalen Sauerstoffgehalt von 20 % auf $30,6 \pm 0,7^\circ\text{C}$ bei einem Sauerstoffgehalt von 5 % während sie für z.B. *Asellus aquaticus* von $35,6 \pm 0,5^\circ\text{C}$ (20 % O₂) nur auf $35,1 \pm 0,7^\circ\text{C}$ (5 % O₂) abnahm. Somit konnte gezeigt werden, dass die Interaktion zwischen Hypoxia und erhöhten Temperaturen große Auswirkungen auf aquatische Wirbellose haben können. Da diese Stressoren zukünftig häufiger zusammen auftreten werden, könnten sie die Artenzusammensetzung der Crustacea nachhaltig verändern.

Nahrungsspektrum der Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) im Niederrhein: Vergleichende Analyse von Stablen Isotopen und genetischer Mageninhaltsanalyse

RENÉ GERGS¹, MEIKE KOESTER¹ & GEORG BECKER²

¹Institut für Umweltwissenschaften, Universität Koblenz-Landau, Fortstraße 7, 76829 Landau

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

Die Erstbeschreibung der Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) in Mitteleuropa stammt aus dem Wesereinzugsgebiet im Jahr 1912. Mittlerweile besiedelt diese invasive Art Flüsse in weiten Teilen Europas und kann bei hoher Abundanz große wirtschaftliche Schäden in Wasser- und Fischereiwirtschaft verursachen. Bei ihren natürlichen Wanderungen vom



Ästuar flussaufwärts können subadulte Wollhandkrabben Flussabschnitte erreichen, die mehrere hundert Kilometer weit vom Delta entfernt sind. Die ökologischen Auswirkungen hingegen sind weniger bekannt. Das Nahrungsspektrum der Wollhandkrabbe ist unter natürlichen Bedingungen wenig untersucht, auch weil eine visuelle Mageninhaltsanalyse insbesondere zur Detektion von tierischem Material sehr schwierig ist, da die Krabben das Material so weit zerkleinern, dass die Partikel kaum noch einer bestimmten Nahrungsressource zugeordnet werden können. Bekannt ist, dass Makrophyten einen bedeutenden Anteil an der Nahrung von *E. sinensis* stellen können. Aber gerade Makrophyten fehlen im Niederrhein weitgehend. Erste Analysen stabiler Isotopen zeigten, dass *E. sinensis* im Niederrhein ein ähnlich hohes trophisches Niveau wie die karnivore Kesslergrundel (*Ponticola kessleri*) aufwies (MARTIN, WISSEL & BECKER 2011). Daher ist ein Effekt von *E. sinensis* auf die Fauna des Niederrheins, insbesondere als potenzieller Räuber oder Nahrungskonkurrent, als sehr wahrscheinlich anzusehen. Um die möglichen Auswirkungen von *E. sinensis* auf das Nahrungsnetz besser einschätzen zu können, war unser Ziel, das Nahrungsspektrum qualitativ und quantitativ zu untersuchen. Dazu wurden die Beuteorganismen der Wollhandkrabben erstmals mittels genetischer Mageninhaltsanalyse mit Hilfe von gruppenspezifischen Primern für häufige Makroinvertebraten bestimmt. Anhand der Ergebnisse wurden dann mittels stabiler Isotopenanalyse die relativen Anteile aller potenzieller Ressourcen bestimmt (SIAR Analyse). Erste Ergebnisse zeigen ebenfalls eine hohe Stickstoff-Isotopensignatur bei *E. sinensis*, vergleichbar mit *Neogobius melanostomus* und *Orconectes limosus*, und deuten auf eine vornehmlich karnivore Ernährungsweise hin. Erste SIAR-Analysen lassen vermuten, dass einige Makroinvertebraten, wie *Jaera sarsi*, eine besondere Rolle bei der Ernährung von *E. sinensis* spielen. Daher ist ein Effekt dieser invasiven Art auf die Biozönose des Niederrheins als wahrscheinlich anzusehen, insbesondere ein Einfluss auf leicht zugängliche Arten des Makrozoobenthos.

Do parasites alter host stable isotope turnover rates? Insights from Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) and pike tapeworm

CLAUDIA GRIMM, ELIZABETH YOHANNES, JASMINCA BEHRMANN-GODEL & KARL-OTTO ROTHHAUPT

Limnological Institute, University of Konstanz, Mainaustr. 252, 78464 Konstanz,
claudi_grimm@gmx.de, Elizabeth.Yohannes@uni-konstanz.de,
Jasminca.Behrmann@uni-konstanz.de, Karl.Rothhaupt@uni-konstanz.de

Stable isotope analyses have been widely applied in food web and community structure studies. Usually, within trophic levels, consumer-diet enrichment of ^{15}N (by + 3.4 ‰) and ^{13}C (by + 1 ‰) is expected. But parasites often do not fit these traditionally accepted models for different reasons: they might feed selectively and show life-history omnivory. However, the role of parasites altering their host metabolism and thus influencing their isotopic turnover rates has only gained focus. Tissues with relatively faster turnover rate such as liver or blood cells show short-term changes in the organisms diet whereas tissues with slower turnover rate such as muscle exhibit long term dietary trends. The



question however remains: What is the effect of parasites on given tissue stable isotope turnover rates? In this study, using Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) and the plerocercoid of the pike tapeworm (*Triaenophorus nodulosus*), their parasite-host interaction is investigated closer, using stable isotope analysis. Trophic relationship as well as specific turnover rates of different tissues and the parasite itself are measured. The study applies two approaches: First, in order to investigate the host-parasite dietary relationship (ΔX_{P-Host}) in a natural setting, perch were obtained from Lake Constance and $\delta^{15}N$ and $\delta^{13}C$ isotopes in liver, muscle and the tapeworm (encapsulated within the perch liver) were analyzed. Secondly, tissue (blood, liver and muscle) and parasite isotopic turnover rates ($\delta^{15}N$, $\delta^{13}C$ and $\delta^{34}S$) were measured using controlled diet-shift laboratory experiment, in infected and non-infected perch.

The field data first of all showed seasonal patterns in liver and muscle tissue, but not in the parasite isotopic signature. It revealed enrichment ($\delta^{15}N$) and depletion ($\delta^{15}N$ and $\delta^{13}C$) of the tapeworm compared to host liver. Further, turnover rates obtained from the diet shift experiment varied among element and tissue within one individual and between infected and uninfected perch. Half lives of uninfected fish were shortest in liver (10 to 18 days), followed by blood (16 to 30 days) and muscle (40 to 47 days). In infected fish, turnover of liver was strongly enhanced (4 days), whereas blood and muscle half lives stayed almost unchanged. Unexpectedly, isotopic signature of parasites did not change significantly within 3 months.

The presence of *T. nodulosus* obviously enhances stable isotope turnover in perch liver, most probably due to increased defense and repair costs. Slow turnover of the parasite itself masks trophic relationship to the host, since host tissue changes faster than the parasite does. Enrichment and depletion in the parasite-host trophic relationship and extremely slow turnover of parasite tissue re-opens discussions about the feeding mode and way of life of the encapsulated plerocercoid. Selective feeding can be assumed but access to nutrients might be limited stronger than previously suggested. Within this study, new insights into the nutrient cycling of parasite-host systems could be obtained aiding to show that these systems are often more complex than expected. More studies and reinvestigations of host-parasite systems and their complex relationships should be subject to future studies.

Führt Fischzucht in Netzgehegen zur Eutrophierung von Tagebauseen?

BJÖRN GRÜNEBERG¹, DIETER LESSMANN¹ & FRANK RÜMMLER²

¹Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg, Lehrstuhl Gewässerschutz, Seestr. 45, 15526 Bad Saarow, bjoern.grueneberg@tu-cottbus.de

²Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, Im Königswald 2, 14469 Potsdam, frank.ruemmler@ifb-potsdam.de

Der in den 1970er Jahre geflutete und im Jahr 2009 künstlich neutralisierte Tagebausee Tröbitz RL 122 (A 25,8 ha; z_m 3,4 m) wird seit 2011 als Modellvorhaben für die Aufzucht von Karpfen in Netzgehegeanlagen zum Schutz vor Kormoranfraß genutzt. Es wurde un-



tersucht, ob die Einbringung von bis zu 14 t Fischfutter in den oligotrophen See pro Jahr zu Eutrophierungserscheinungen führt. Um den Verbleib und die gewässerökologische Wirkung des Futter-P zu verfolgen, wurde eine vollständige P-Bilanz erarbeitet, die vor allem auf der Ertragsbilanz und Untersuchungen der Brutto- und Nettosedimentation mittels Sedimentfallen und Sedimentkartierung, sowie der P-Freisetzung mittels Desorptionsversuchen, P-Fraktionierung und Porenwasseruntersuchungen basiert.

Die P-Flächenbelastung durch Fischfutter ($0,8 \text{ g m}^{-2} \text{ a}^{-2}$) war etwa 10fach so hoch wie die natürliche Belastung, und die Gesamtbelastung ließe hoch eutrophe Bedingungen erwarten. Bisher sind allerdings nur im Bereich der Gehege typische Belastungssymptome wie anoxische Bedingungen, erhöhte C_{org} - und P-Gehalte im Sediment, sowie Phosphat- und Ammoniumrücklösung aus dem Sediment sichtbar.

Von dem mit Fischfutter eingebrachten P sedimentieren im Bereich der Gehege nur ca. 19 %. Der Rest wird zunächst von den Fischen aufgenommen, aber nur zu 1/3 dauerhaft inkorporiert, so dass der größte Anteil (~52 %) an das Wasser abgegeben wird, ohne jedoch primärproduktionswirksam zu werden. Aufgrund der anhaltenden bergbaulichen Beeinflussung mit hohen Eiseneinträgen hat der See momentan eine außergewöhnlich hohe Resilienz gegenüber nutzungsbedingten Phosphoreinträgen.

Überwinterungsstrategien und Bewegungsmuster des invasiven Ochsenfrosches (*Lithobates catesbeianus*)

VALENTIN GUTEKUNST*, ANDREAS U. MÜLLER, FRANZ BRÜMMER & RALPH O. SCHILL

Universität Stuttgart, Institut für Biomaterialien und biomolekulare Systeme, Zoologie, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart, *che57604@stud.uni-stuttgart.de

Der in einigen Gewässern vorkommende Ochsenfrosch (*Lithobates catesbeianus*) ist eine invasive Art, welche die heimische Biodiversität massiv bedroht. Die Verbreitung des Ochsenfrosches in Baden-Württemberg beschränkt sich derzeit noch auf einzelne Gewässer am nördlichen Oberrhein. Aufgrund der zahlreichen Seen und Teichen in unmittelbarer Nähe der Vorkommen kann eine unkontrollierte Ausbreitung jedoch nicht ausgeschlossen werden. Die Ochsenfroschkaulquappen verbringen bis zur Metamorphose, je nach Wassertemperatur, mehrere Jahre in einem Gewässer. Die erstmals Unterwasser beobachteten Überwinterungsstrategien der Kaulquappen und Bewegungsmuster geben neue Einblicke in die Ökologie dieser invasiven Amphibien und können Ansätze für neue effektive Methoden zur Bekämpfung liefern.



Light-nutrient competition between benthic and pelagic primary producers in river ecosystems

JESKE HAGEMANN & CHRISTOPH JÄGER

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Aquatische Ökosystemanalyse und Management, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, jeske.hagemann@ufz.de, christoph.jaeger@ufz.de

In many systems benthic and pelagic primary producers compete for light and nutrients along two opposing vertical fluxes: pelagic algae shade the benthic habitat and influence the light supply to benthic algae; conversely, benthic algae intercept the nutrient flux from the sediment or hyporheic zone to the pelagic habitat and thus influence the nutrient supply to pelagic algae.

We constructed radial mesocosms to experimentally analyse the resource competition between benthic periphyton and phytoplankton in running water ecosystems. The mesocosms consist of a pelagic habitat of cycling water, a benthic layer and a ground water chamber. We show results of two two-factorial experiments, in which nutrients were directly supplied to the pelagic habitat or they were supplied via the ground water chamber and had to pass the benthic periphyton before reaching the pelagic habitat. As the second factor we varied the incoming light intensity in the first and the concentration of incoming nutrients in the second experiment.

Both experiments were conducted with water from two different sites of the River Holtemme (Harz mountain area), respectively. Thereby, one site represents pristine, the other site highly impacted conditions. The main focus of the results lies on respective algal biomasses, algal stoichiometry and functional diversity of algal communities.

Untersuchungen zur Grundwasserfauna in Quellen und Messstellen des sächsisch-böhmischen Kreidesandsteins

HANS JÜRGEN HAHN¹ & DIRK MATZKE²

¹ Universität Landau, im Fort 7, 76829 Landau, hjhahn@uni-landau.de

² Institut für Grundwasserökologie IGÖ GmbH, Büro Nord, Unter den Eichen 24, 39517 Burgstall, dirk.matzke@groundwaterecology.de

Im Rahmen eines Projektes des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) (Ziel 3/ Cíl 3 „GRACE“: „Gemeinsam genutzte Grundwasserressourcen im Tschechisch – Sächsischen Grenzgebiet“) wurden vom Herbst 2012 bis zum Sommer 2013 47 Quellen und Grundwassermessstellen faunistisch, hydrochemisch und hinsichtlich der Isotopensignatur untersucht.

Insgesamt wurden 31 Tierarten festgestellt, davon 10 echte Grundwasserarten. Faunistische Unterschiede zwischen den beiden Teiluntersuchungsgebieten waren kaum zu erkennen. Die Fauna ist, ähnlich wie die Chemie, durch den Typ der Untersuchungsstelle, vor allem aber durch den individuellen Standort beeinflusst. Naturräumliche Aspekte oder der Grundwasserleiter spielten bei diesen Daten kaum eine Rolle.



Die faunistischen Kennwerte deckten sich in vielerlei Hinsicht mit den Literaturangaben. Bemerkenswert sind vor allem die Korrelationen zwischen Isotopen und Fauna, auch wenn sich die beobachteten Zusammenhänge derzeit nur schwer erklären lassen. Hier zeichnen sich interessante Perspektiven für die Bioindikation im Grundwasser ab, ein Befund, dem es sich lohnt, weiter nachzugehen.

MeCa, a toolbox for the calculation of metabolism in heterogeneous streams

SUSANNE HALBEDEL¹ & OLAF BÜTTNER²

¹Dept. River Ecology, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, Susanne.halbedel@ufz.de

²Dept. Aquatic Ecosystem Analysis and Management, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, olaf.buettner@ufz.de

The estimation of stream metabolism represents a useful technique for characterizing the ecological status of natural lotic systems. The existing tools for investigating metabolism *in situ* demand expert knowledge, provide only a few options, ignore possible groundwater effects and often rely on modeled input data, such as gas exchange, that could be subject to error.

We have developed MeCa, a user-friendly MATLAB toolbox that contains different options – including the groundwater correction - for the calculation of metabolism. A detailed explanation of all the calculation steps and the various calculation options is given in the appendix. The functions of MeCa can be tested using the test dataset provided.

We conducted sensitivity tests to assess the effect of certain parameters (reaeration, travel time, groundwater oxygen concentration, mean depth and width) and other measurements (oxygen, temperature, pressure) on the metabolism estimation. Uncertainties in the parameters have a greater effect than those that apply to the measurements. The parameters reaeration coefficient and mean depth are the most sensitive input data.

Results from sensitivity analyses show the complexity of metabolism studies in streams and the importance of direct calculations. MeCa includes all relevant calculation options, and thus makes a contribution towards the standardization of metabolism studies.

Verhaltensmuster des Blaubandbärblings im Vergleich mit einheimischen Fischarten

LISA HEERMANN, JAN HALANG & JOST BORCHERDING

Universität zu Köln, Außenstelle des Zoologischen Institutes, Grietherbusch3a, 46459 Rees-Grietherbusch

Der Blaubandbärbling (*Pseudorasbora parva*) ist eine der erfolgreichsten, invasiven Fischarten, die inzwischen den gesamten Westeuropäischen Raum besiedelt und dabei



als ubiquitäre Art sowohl in fließenden als auch in stehenden Gewässern auftritt.

Anhand von Verhaltensexperimenten wurde der Blaubandbärbling mit zwei heimischen Fischarten, dem dreistachligen Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) und dem Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), verglichen, um Aufschluss über den Einwanderungserfolg des Blaubandbärblings zu erlangen. Untersucht wurden dabei Aktivität, Habitatpräferenz (Vegetation oder Freiwasser), Risikobereitschaft bei der Nahrungssuche und Konkurrenzfähigkeit bei direkter Nahrungskonkurrenz. Ergänzt wurden die Experimente durch Freilanddaten zum Nahrungsspektrum von Blaubandbärbling und Flussbarsch.

Die Experimente ergaben, dass Blaubandbärblinge und Stichlinge wesentlich aktiver als Barsche waren. In der Wahl des Habitats, präferierten Blaubandbärblinge die Vegetation im Vergleich zum Freiwasser, während sich Stichling und Barsch beider Habitate zu etwa gleichen Teilen bedienten. Dabei wechselten Stichlinge häufiger zwischen den Habitaten. Darüber hinaus zeigten Stichlinge die größte Risikobereitschaft um an Beute zu gelangen, während Blaubandbärbling und Barsch wesentlich vorsichtiger waren. Dabei verließen die Stichlinge als erstes das Versteck um zur Beute zu schwimmen, der Barsch jedoch attackierte die Beute am schnellsten, während sich Blaubandbärblinge bei beidem eher scheu zeigten. Auch im direkten Konkurrenzversuch unterlagen die Blaubandbärbling im Beuteerfolg stets den beiden anderen Arten. Wie ergänzende Magenanalysen von Barschen und Blaubandbärblingen ergaben, könnte der Nachteil bei direkter Futterkonkurrenz durch ein relativ breites, überwiegend benthisch orientiertes Nahrungsspektrum ausgeglichen werden, das eintretende Konkurrenzsituationen mit dem Barsch ausgleichen könnte.

Hydro- und bodenchemisches Monitoring zweier Untersuchungsgebiete im Leipziger Auwald unter hydrologischen Aspekten

ANNA HERKELRATH, ANNETT KRÜGER, BIRGIT SCHNEIDER & JÜRGEN HEINRICH

Universität Leipzig, Fakultät für Physik und Geowissenschaften, Institut für Geographie, Johannisallee 19a, 04103 Leipzig, anna.herkelrath@uni-leipzig.de

Im Rahmen des vom BfN geförderten Projektes „Lebendige Luppe“ soll durch die Wiedervernässung ehemaliger Flussläufe der Luppe ein wesentlicher Beitrag zur Reaktivierung einer autotypischen Dynamik im LSG Leipziger Auwald geleistet werden. Das Projekt wird von der Universität Leipzig und dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung durch ein wissenschaftliches Umweltmonitoring begleitet.

Das Institut für Geographie fokussiert dabei auf die abiotischen Umweltfaktoren im Rahmen eines hydrochemischen und bodenchemischen Monitorings. Im Zuge dessen wurden verteilt auf zwei Maßnahmegebiete 18 Untersuchungsflächen eingerichtet, wo Bodenaufschlüsse und Rammkernsondierungen zur Aufnahme pedologischer Merkmale dienen, Saugkerzen zur Bodenwassergewinnung und Grundwasserpegel mit Datenloggern zur halbstündigen Aufzeichnung der Grundwasserstände und zur Grundwassergewinnung für die hydrochemischen Analytik genutzt werden.



Neben der in situ Aufnahme physikochemischer Parameter werden für das Grundwasser im 4-wöchigen Rhythmus im Labor die filtrierten Wasserproben weiterhin auf Metalle, darunter zahlreiche Schwermetalle, Nährstoffionen sowie Gesamtgehalte an Kohlen- und Stickstoff analysiert. Über Saugkerzen, welche in verschiedenen Tiefen im Boden eingebracht sind, wird das Bodenwasser gewonnen und analog zum Grundwasser im 4-wöchigen Rhythmus auf die genannten Parameter analysiert. Für die aufgeschlossenen Bodenhorizonte erfolgte ebenfalls eine einmalige Untersuchung der genannten Stoffgruppen und Parameter.

Die Aufnahme der Grundwasserflurabstände zeigen verschiedene Grundwasserdynamiken und untermauern damit die unterschiedlichen Wasserhaushaltsregime der zwei Untersuchungsgebiete. Außerdem lassen sich auch auf den Flächen innerhalb eines Untersuchungsgebietes unterschiedliche Grundwasserstände, insbesondere in Abhängigkeit des Mikroreliefs, erfassen.

Die chemische Analytik zeigt eine Heterogenität in der stofflichen Beschaffenheit des Bodens, des Grundwassers und des Bodenwassers. Auch innerhalb eines Untersuchungsgebietes variieren die Stoffbestände trotz räumlicher Nähe der Messflächen zueinander. Dies wird zum einen durch die unterschiedliche Nutzung sowie der Vegetationsbedeckung der Standorte bedingt, zum anderen durch die räumliche Nähe zu möglichen anthropogenen Eintragsquellen. Geringfügigkeitsschwellenwerte nach LAWA für Schwermetalle im Grundwasser werden teilweise überschritten, ebenso Vorsorgewerte nach BBodSchG im Boden. Nachgewiesen werden können ebenfalls die für die Leipziger Region typischen hohen Sulfatgehalte im Grundwasser, wobei die eigene chemische Analytik die Literaturwerte deutlich übersteigt.

Durch das fortschreitende Monitoring können neben der geoökologischen Standortbewertung des Ist-Zustandes auch mögliche Auswirkungen auf die stoffliche Beschaffenheit durch die Renaturierung in den Maßnahmengebieten vorerst prognostiziert werden.

Morphologische Untersuchungen am Fluss Aller im Bereich der Stadt Celle unter dem Einsatz eines zweidimensionalen numerischen Modells

DANIEL HESSE & BERND ETTMER

Hochschule Magdeburg-Stendal, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft, Breitscheidstr. 2, 39114 Magdeburg, daniel.hesse@hs-magdeburg.de, bernd.ettmer@hs-magdeburg.de

Eingriffe des Menschen in Fließgewässer zum Schutz vor Hochwasserereignissen haben häufig erhebliche Auswirkungen auf das hydraulisch-sedimentologische Gleichgewicht. Am Beispiel der Aller im Bereich der Stadt Celle soll gezeigt werden, welche Auswirkungen dieses haben kann.

In der Aller wurden zum Schutz vor Extremhochwasserereignissen Maßnahmen umgesetzt, die im Wesentlichen Vorlandabgrabungen sowie den Bau einer Flutmulde umfassen. Nach Abfluss eines länger anhaltenden Winterhochwasserereignisses konnten im darauffolgenden Frühjahr erhöhte Sedimentablagerungen in der Aller festgestellt werden,



die auf die umgesetzten Hochwasserschutzmaßnahmen zurückgeführt werden konnten, Ettmer und Dittrich (2008).

Für detaillierte Untersuchungen wurden auf Grundlage von Naturmessungen u.a. für den Zustand vor und nach dem Bau der Hochwasserschutzmaßnahmen hoch aufgelöste Berechnungsgitter erstellt. Unter Zuhilfenahme eines zweidimensionalen hydrodynamisch-numerischen Sedimenttransportmodells wurde der Sedimenttransport für stationäre Abflüsse bei MNQ, MQ und MHQ sowie instationär für das abgelaufene Winterhochwasser simuliert und ausgewertet.

Die Schwerpunkte des Vortrags behandeln zum einen die Auswirkungen der umgesetzten Hochwasserschutzmaßnahmen auf das Sedimenttransportverhalten in der Aller. Zum anderen werden die Unterschiede zwischen stationären und instationären Sedimenttransport-simulationen vorgestellt.

Dispersal is linked to habitat preference in 59 species of tropical water beetles (Coleoptera: Adepfaga)

ANNA E. HJALMARSSON^{1,2,3}, JOHANNES BERGSTEN¹ & MICHAEL T. MONAGHAN²

¹Swedish Museum of Natural History, Dept. of Entomology, Box 50007, 10405 Stockholm, Sweden, johannes.bergsten@nrm.se

²Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Müggelseedamm 301, 12587 Berlin, Germany, monaghan@igb-berlin.de

³Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F), Senckenberg Research Institute, Georg-Voigt-Str. 14–15, 60325 Frankfurt am Main, Germany, anna.hjalmarsson@senckenberg.de

Lentic habitats (standing water, such as ponds and lakes) differ from lotic habitats (running water; streams and rivers) in their spatiotemporal persistence, with lentic habitats being more ephemeral in evolutionary time. This habitat instability is thought to select for dispersal, and several phylogenetic and macroecological studies have suggested that lentic species are more dispersive than lotic ones. We tested the generality of this hypothesis using a comparative population genetic and phylogeographic approach. We analyzed mitochondrial DNA of 59 aquatic beetle species, sampled across Madagascar, using at least 10 individuals per species. Species were classified as lotic ($n = 25$), lentic ($n = 25$), or lotolentic (associated with both running and standing water; $n = 9$). Hierarchical population genetic structure (AMOVA), nucleotide diversity (π), and geographic structure were compared among habitat types. Lotic species had significantly greater population structure ($\Phi_{ST} = 0.65$, hierarchical AMOVA) than lentic ($\Phi_{ST} = 0.13$) and lotolentic ($\Phi_{ST} = 0.21$) species using phylogenetic generalized least squares (PGLS) ANOVA to correct for phylogeny. Body size was independent of habitat preference, and did not explain any of the intraspecific variation. A greater proportion of lotic species were endemic to Madagascar and lotic species had more pronounced geographic structure in their haplotype networks. The results indicate that dispersal is consistently lower among lotic species, independent of phylogenetic relatedness, and that this has macroevolutionary and biogeographical consequences for the freshwater fauna of this tropical biodiversity hotspot where remaining natural habitats are becoming increasingly isolated from one another.



Höhenverteilung von Köcherfliegenlarven (Trichoptera: Hydropsychidae) in Himalayischen Flüssen

FELICITAS HOPPELER, DEEP NARAYAN SHAH, RAM DEVI TACHAMO SHAH & STEFFEN U. PAULS

Biodiversität und Klima Forschungszentrum Centre (BIK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, fhoppeler@senckenberg.de

Seit langem beschäftigen sich Gewässerökologen mit der Frage nach der Ursache von Verteilungsmustern der Biodiversität. Das heutige Wissen basiert dabei primär auf europäischen und nordamerikanischen Ökosystemen und nur wenig ist bekannt aus Regionen wie dem Hindu Kush-Himalaya. Diese Studie kombiniert molekulare Methoden mit ökologischen Daten um die Höhenverteilung netzspinnender Trichopteren-Larven zu beschreiben und potentiell relevante Umweltfaktoren zu eruieren. Die untersuchten Individuen stammen aus 34 Zuflüssen vier Nepalesischer Gebirgsflüsse. Die Abgrenzung evolutiver Linien erfolgte unter Anwendung des General Mixed Yule-Coalescent (GMYC) Modells, basierend auf ultrametrischen phylogenetischen Stammbäumen. Mitochondriale und nukleäre Marker wurden benutzt, wobei die Analyse der mitochondrialen DNA im Vergleich zur nukleären in einer höheren Auflösung resultierte. Die Resultate bestätigten Hydropsychiden als charakteristische Arten mittlerer Höhenlagen (< 3150 m) und zeigten, dass sich die Artenzusammensetzung entlang der Höhenstufen stark verändert. Die Ergebnisse bestärken den Gebrauch des DNA Taxonomie Konzepts in der Artbeschreibung und Biodiversitätserfassung kaum untersuchter Organismengruppen oder Regionen.

Besiedlung und Wiederbesiedlung renaturierter Gewässerabschnitte durch Trichoptera und Ephemeroptera

HANNAH JACHERTZ, ALEXANDER GIESWEIN & ARMIN LORENZ

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Abt. Aquatische Ökologie, Universitätstr. 5, 45141 Essen, hannah.jachertz@stud.uni-due.de

Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, dass morphologische Renaturierungsmaßnahmen an Gewässern kaum Wirkung auf die Makrozoobenthoszönosen haben. Als potenzielle Gründe werden unter anderem angeführt, dass es im Umkreis der renaturierten Gewässerabschnitte keine Besiedlungsquellen mehr gibt, und dass der Faktor Zeit einen erheblichen Einfluss auf den Renaturierungserfolg hat.

Hier setzt diese Arbeit an mit einer Untersuchung der Korrelation des Entfernung- und Zeitfaktors mit dem Renaturierungserfolg. Exemplarisch wurden an acht renaturierten Gewässerabschnitten und jeweils flussaufwärts gelegenen degradierten Vergleichsabschnitten der Tiefland- und Mittelgebirgsregion Nordrhein-Westfalens und Hessens durch Multi-Habitat-Sampling Makrozoobenthosproben entnommen. Gleichzeitig wurden für die renaturierten Abschnitte Makrozoobenthos-Umgebungsdaten aus einem Umkreis von 5 km zusammengetragen und Taxa mit positivem Faunaindex identifiziert. Anhand der Zusammenstellung potenzieller Besiedlungsquellen wurde analysiert, ob



diese für die Bewertung relevanten Taxa die renaturierten Gewässerabschnitte besiedelt haben. Zudem wurde unter Hinzunahme von Daten, die an denselben Abschnitten vor 5 Jahren erhoben wurden, die zeitliche Veränderung der Zönosen im Hinblick auf die Gesamtfauaindizes analysiert.

Der Fokus dieser Untersuchungen des zeitlichen und räumlichen Aspekts des Renaturierungserfolgs liegt dabei auf den Insektenordnungen Trichoptera und Ephemeroptera, da diese zu einer Taxa mit relativ hohen Habitatansprüchen, zum anderen im adulten Stadium flugfähige Arten umfassen.

Pionierbesiedlung und Sukzession in renaturierten Fließgewässerabschnitten – aquatische versus (semi-)terrestrische Organismengruppen

KATHRIN JANUSCHKE, ARMIN W. LORENZ & DANIEL HERING

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Abt. Aquatische Ökologie, Universitätstr. 5, 45141 Essen, kathrin.januschke@uni-due.de

Im Zuge der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie haben morphologische Renaturierungen und deren Erfolge im Sinne von positiven Effekten auf aquatische Biota eine hohe Bedeutung. Für den oft ausbleibenden Renaturierungserfolg werden vielfältige Ursachen auf verschiedenen räumlichen Skalen genannt. Der Faktor Zeit bleibt bei der Bewertung von Renaturierungseffekten in der Regel unberücksichtigt. (Semi-)terrestrische Organismengruppen wie Auenvegetation und uferbewohnende Laufkäfer reagieren in der Regel positiv auf morphologische Renaturierungen. Jedoch ist auch bei diesen wenig bekannt über die zeitliche Komponente von Renaturierungseffekten.

An drei renaturierten Abschnitten der Ruhr, die jeweils ab dem ersten Jahr nach Umsetzung großer morphologischer Umgestaltungen untersucht wurden, wurde anhand von drei aquatischen und zwei (semi-)terrestrischen Organismengruppen (Makrozoobenthos, Makrophyten, Fische, Laufkäfer, Auenvegetation) die Reaktionsgeschwindigkeit der Organismengruppen auf die morphologischen Verbesserungen verglichen. Der Fokus der Auswertungen lag dabei auf dem Vergleich der Artenzusammensetzungen der neu renaturierten Abschnitte, zweier nahe gelegener nicht-renaturierter Abschnitte und eines stromabwärts gelegenen, vor 20 Jahren renaturierten Abschnitts.

Laufkäfer, Auenpflanzen und Makrophyten zeigten eine schnelle Besiedlung der renaturierten Abschnitte. Die Artengemeinschaften unterschieden sich deutlich von den nicht-renaturierten und dem alten renaturierten Abschnitt durch die Dominanz von Uferspezialisten (Laufkäfer), weitverbreiteten Graslandarten (Auenvegetation) und Helophyten (Makrophyten). Der alte renaturierte Abschnitt wies komplexe Zönosen mit Arten ganz unterschiedlicher Habitatansprüche auf. Die Ergebnisse weisen deutlich auf die Bedeutung des Faktors Zeit für eine erfolgreiche Besiedlung renaturierter Abschnitte hin.



Dimiktisch – monomiktisch – oligomiktisch – meromiktisch? Änderung des Schichtungstyps als Folge der Klimaerwärmung und Auswirkung auf das Phytoplankton in Trinkwassertalsperren

KATHRIN JÄSCHKE¹, ANNEKATRIN WAGNER¹, THOMAS PETZOLDT¹, TILO HEGEWALD², LOTHAR PAUL³ & THOMAS U. BERENDONK¹

¹TU Dresden, Institut für Hydrobiologie, Zellescher Weg 40, 01217 Dresden,
kathrin.jaeschke@mailbox.tu-dresden.de, annkatrin.wagner@tu-dresden.de,
thomas.petzoldt@tu-dresden.de, thomas.berendonk@tu-dresden.de

²Landestalsperrenverwaltung Sachsen, Bahnhofstr. 14, 01796 Pirna, Tilo.Hegewald@ltv.sachsen.de

³TU Dresden, Ökologische Station Neunzehnhain, Neunzehnhainer Str. 14, 09514 Lengefeld,
Lothar.Paul@tu-dresden.de

Langzeitdaten der Wassertemperatur und der Eisbedeckung von Talsperren der Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren e.V. unterschiedlicher geografischer Lage und Morphometrie in Deutschland zeigten übereinstimmend eine Erwärmung der oberflächennahen Wasserschichten und eine Vorverlagerung des Beginns der Sommerstagnation als Folge des Klimawandels. Um die Auswirkungen der Erwärmung auf die Schichtungsverhältnisse im Winter zu beurteilen, wurden Trends der Wassertemperatur in den Herbst- und Frühjahrsmonaten und der Zeitpunkt des Eisauflaufs betrachtet. Talsperren in weniger als 300 m Höhe weisen kaum noch Eisbedeckung auf und zeigen über den gesamten Winter hinweg Wassertemperaturen um 4°C. In warmen Wintern wird die Temperatur des Dichtemaximums nicht mehr oder nur noch kurzzeitig unterschritten. Eine vollständige, intensive Durchmischung des gesamten Wasserkörpers bleibt aus, die Talsperre wird oligo- oder meromiktisch. Dimiktische Talsperren in über 500 m Höhe zeigen einen früheren Eisauflauf. Bei Mittelgebirgstalsperren in Höhenlagen von 300 bis 500 m kommt es oft nur zu kurzzeitiger oder völlig fehlender Eisbedeckung bei Wassertemperaturen von 2–4°C. Ursprünglich dimiktische Talsperren werden dadurch zu monomiktischen Gewässern, welche dann über den gesamten Winter hinweg in Abhängigkeit von den Windverhältnissen mehr oder weniger intensiv zirkulieren. Bereits jetzt haben sich dadurch Beginn und Dauer der Frühjahrsvollzirkulation und somit der Beginn der Frühjahrsmassenentwicklung des Phytoplanktons verschoben. Es wird weiterhin untersucht, inwieweit sich das veränderte Schichtungsverhalten des Winterhalbjahres in Veränderungen der Phytoplanktonsuccession und -zusammensetzung manifestiert.



Planktischer und benthischer bakterieller Kohlenstoffumsatz in Bächen entlang eines Landnutzungsgradienten

NORBERT KAMJUNKE, PETER HERZSPRUNG, OLAF BÜTTNER, THOMAS R. NEU & MARKUS WEITERE

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

Die planktische und benthische Bakterienproduktion in Bächen wurde verglichen mit Mustern des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC) entlang eines Landnutzungsgradienten im Bode-Einzugsgebiet. Die Biomasse und Produktion planktischer Bakterien war niedriger in den Ober- als in den Unterläufen. Die Produktion war schwach korreliert mit der Gesamtkonzentration an DOC, aber stärker mit Qualitätsgrößen aus Fluoreszenzmessungen, z.B. positiv mit dem Frische-Index und negativ mit dem Humifikations-Index. Da der Frische-Index positiv korreliert mit dem Anteil der landwirtschaftlichen Fläche im Einzugsgebiet und der Humifikationsindex mit dem Anteil der Waldfläche, stieg auch die planktische Bakterienproduktion mit ansteigendem Anteil an landwirtschaftlicher Landnutzung. Im Gegensatz zu planktischen Bakterien war die Biomasse und Produktion benthischer Bakterien unabhängig von wasserchemischen Parametern. Das kann mit der Art des Wachstums von Biofilmen erklärt werden, wo Bakterien und Algen in eine extrazelluläre Matrix eingebettet sind, die nicht nur für den Import und Export von gelösten Komponenten sondern auch für Biofilm-internen Substratumsatz verantwortlich ist. Die Ergebnisse zeigen, dass planktische und benthische Bakterien getrennt betrachtet werden müssen, wenn der Einfluss der Landnutzung auf bach-interne Prozesse untersucht wird.

Evaluierung der Nutzung mikrobieller Artengemeinschaften zur Differenzierung verschiedener Wassereinzugsgebiete von Quellen

KARSTEN KARCEWSKI¹, MARIUS RÖMER², P. GÖBEL², H. STRAUSS², H.W. RISS¹ & ELISABETH I. MEYER¹

¹ Institut für Evolution und Biodiversität, Universität Münster, Hüfferstr. 1, 48149 Münster, k.karczewski@gmx.de, riss@uni-muenster.de, meyere@uni-muenster.de

² Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Münster, Corrensstr. 24, 48149 Münster, marius.roemer@uni-muenster.de, pgoebel@uni-muenster.de, hstrauss@uni-muenster.de

Grundwasser ist eine essentielle Ressource für industrielle, landwirtschaftliche und gesellschaftliche Belange. Voraussetzung zur Erfüllung dieser Belange ist der gute qualitative und quantitative Zustand des Grundwassers. Eine Sondierung von Grundwasserkörpern die diese Voraussetzungen erfüllen erfolgt anhand abiotischer Parameter. Besonders zur Erfassung und Differenzierung von Alter, Zustand, Fließgeschwindigkeit und -richtung verschiedener Grundwasserkörper wird die Isotopenzusammensetzung des betreffenden Grundwassers ermittelt. Neben der ökonomischen Bedeutung stellt Grundwasser allerdings auch ein Ökosystem dar, welches einer Vielzahl von Organismen, die



sich an die speziellen Bedingungen im Grundwasser angepasst haben, als Lebensraum dient. Diese Organismen sind nicht nur aus naturschutzfachlicher Sicht schützenswert, sondern sie erfüllen auch wichtige Funktionen, die für die Qualität des Grundwassers eine entscheidende Rolle spielen. Artengemeinschaften im Grundwasser sind auf stabile Umweltbedingungen spezialisiert und reagieren sensibel auf Veränderungen ihrer Umwelt. Eine Veränderung der Zusammensetzung der Artengemeinschaft lässt sich somit auf Veränderung der Umweltbedingungen zurückführen. In der vorgestellten Studie wurde die Eignung mikrobieller Artengemeinschaften zur Differenzierung verschiedener Grundwasserkörper, bzw. Wassereinzugsgebiete evaluiert. Zu diesem Zweck wurde die Zusammensetzung bakterieller Artengemeinschaften verschiedener, kleinräumig auftretender Quellen mittels DNA-Fingerprinting-Methoden erfasst und mit Ergebnissen von Isotopenuntersuchungen verglichen. Erste Ergebnisse zeigen, dass eine Differenzierung von Wassereinzugsgebieten verschiedener kleinräumig auftretender Quellen anhand der Zusammensetzung mikrobieller Artengemeinschaften tendenziell mit den Ergebnissen von Isotopenuntersuchungen übereinstimmen.

Consequences of contrasting macrophyte dominance in hypertrophic kettle holes of temperate moraine landscapes

GARABET KAZANJIAN¹, SABINE FLURY¹, KATRIN ATTERMAYER¹, KATRIN PREMKE^{1,2}, JAN KÖHLER¹ & SABINE HILT¹

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

²Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, 15374 Müncheberg

Recently, it has been validated that small inland waters play a significant role in carbon cycling. The glacial moraine landscape of Northeastern Germany is characterized by the occurrence of 150.000–300.000 kettleholes, which are small (< 1 ha) ponds in depressions. Their nutrient concentrations are very high as a consequence of intensive agriculture, the predominant land use in this area. Similarly to eutrophic shallow lakes, dominance of submerged vegetation or free-floating plants represent two common alternative stable states in kettle holes. We hypothesize that these contrasting plant forms affect internal nutrient cycling and carbon turnover processes. In 2013, we analyzed nutrient, dissolved organic carbon (DOC), and oxygen concentrations, primary production, sediment respiration, and ecosystem metabolism in two hypertrophic kettle holes characterized by contrasting macrophyte dominance: submerged vegetation of pondweeds versus a free-floating vegetation type with a full cover of duckweed (*Lemna minor*) and hornwort (*Ceratophyllum submersum*) from May through August. During the vegetation period, the kettle hole with submerged vegetation displayed a 10 times lower release of soluble reactive phosphorus (SRP) as compared to the duckweed-covered kettle hole which showed an increase from 5 to about 500 µg SRP L⁻¹ between April and July. Submerged vegetation dominance resulted in periods with high oxygen production, but also strong spatial heterogeneity in oxygen concentrations detected by a multiple sensor approach. The kettle hole dominated by free-floating plants showed long phases of



anoxia due to lack of light penetration. Estimates of primary production thus required direct measurements of phytoplankton, periphyton and macrophyte production rather than the application of the common diel oxygen curves approach. Sediment respiration ranged from $0.16 \text{ g C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ in April to $0.34 \text{ g C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ in June in the kettle hole with submerged vegetation and from $0.35 \text{ g C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ (April) to $0.04 \text{ g C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ (May) in the one with full duckweed cover.

Redoxwechselinduzierte Phosphorrücklösung aus zyklisch trockenfallenden Sedimenten einer tropischen Talsperre

JONAS KEITEL, DOMINIK ZAK & MICHAEL HUPFER

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin

In Abhängigkeit von bestimmten Randbedingungen können Sedimente von Seen oder Talsperren als Phosphor (P)-Quelle oder P-Senke wirken. Diese Studie untersuchte die Rolle der Sedimente für die P-Dynamik in der flachen Bucht eines tropischen Trinkwasserreservoirs (Itaparica, Brasilien), das durch periodische Wasserstandsschwankungen (5 m) geprägt ist. Weite Uferbereiche sind von resultierenden Nass-Trocken-Zyklen beeinflusst und es kommt zu Austrocknung und Wiedervernässung von Sedimenten sowie zu trockenstressbedingtem Absterben großer submerser Makrophytenbestände (*Egeria densa*). In einem Laborversuch wurde geprüft, wie sich partielle Austrocknung und die Zugabe von Pflanzenmaterial (PM) auf die P-Freisetzung der Sedimente auswirken. Die Ergebnisse zeigen (1) einen deutlichen Einfluss der Nass-Trocken-Zyklen auf die P-Rücklösung aus Sedimenten, (2) eine hohe P-Auswaschung durch wiedervernässtes PM und (3) eine starke Sauerstoffzehrung durch die Mineralisierung von PM. Die innerhalb weniger Stunden (4–6 Stunden) entstandenen anoxischen Bedingungen wurden durch Belüftung der Versuchssäulen temporär aufgehoben. Insgesamt zeigte sich eine stark redox-abhängige, reversible P-Dynamik der Sedimente zwischen hohem P-Aufnahmevermögen unter oxischen Bedingungen und starker P-Rücklösung unter anoxischen Bedingungen. Die hohen Fe-Gehalte des Sedimentes (58 mg/g TM) bzw. das hohe molare Fe:P-Verhältnis (30) spielen hierbei eine wichtige Rolle; einerseits weisen Fe(III)-hydroxide eine hohe P-Affinität auf und können eine hohe P-Retention ermöglichen, andererseits ist Fe^{3+} potenziell ein wichtiger Elektronenakzeptor bei der anaeroben mikrobiellen Mineralisierung von organischem Material und damit für die Freisetzung von organisch gebundenem P. Die Nass-Trocken-Zyklen können im untersuchten System die mikrobielle Fe^{3+} -Reduktion begünstigen, indem sie die eher mineralisch geprägten Sedimente (4 % organischer Anteil) mit abgestorbenem (getrocknetem) Pflanzenmaterial als leicht verfügbare Kohlenstoffquelle versorgen. Anhaltende Trockenzeiten sorgen für fortschreitende Degradation des Pflanzenmaterials und damit hoher P- und C-Freisetzung bei Wiedervernässung gegenüber frischer, abgestorbener Biomasse. Die zusätzliche Freisetzung von pflanzengebundenem P führt letztlich langfristig zu einer P-Sättigung der Sedimente. Aus diesen Ergebnissen lässt sich schlussfolgern, dass anhaltende Nass-Trocken-Zyklen eine zusätzliche Quelle von leicht verfügbarem (Pflanzen-) P mobilisieren und eine Zunahme der P-Freisetzung der Sedimente unter anoxischen Bedingungen fördern.



Klimawandel, Insektizideinsatz und aquatische Makroinvertebraten

SASKIA KNILLMANN¹, POLINA ORLINSKIY^{1,2} & MATTHIAS LIESS¹

¹Dept. System-Ökotoxikologie, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, saskia.knillmann@ufz.de

²Quantitative Landscape Ecology, Institute for Environmental Sciences, University of Koblenz-Landau, Fortstr. 7, 76829 Landau

Der globale Klimawandel hat einen starken Einfluss auf die Landwirtschaft und den damit verbundenen Einsatz von Pestiziden. Besonders für den Insektizideinsatz in den gemäßigten Klimazonen wird eine Zunahme mit steigenden Temperaturen vorhergesagt. Neben diesen Vorhersagen, gibt es jedoch kaum quantitative Studien zur Zunahme der Einsatzraten und den ökologischen Folgen in aquatischen Ökosystemen.

Wir haben Daten zum Insektizideinsatz in Deutschland und Europa seit 1992 mit verschiedenen Klimadaten verknüpft und Indikatoren für den zukünftigen Einsatz identifiziert. So stellen gerade die Frühjahrstemperaturen einen wichtigen Indikator für den Beginn und die Einsatzraten von Insektiziden dar. Zusammen mit verschiedenen Managementoptionen, wie Randstreifen und Wiedererholungsflächen, wurden daraufhin die Auswirkungen auf den trait-basierten Indikator SPEAR modelliert. Die abgeleiteten Modellszenarien zeigen, dass der Insektizidabsatz je nach Klimaszenario um mindestens den Faktor 2 bis 2100 zunimmt. Jedoch ist der Einfluss von Managementoptionen für die Diversität der Makroinvertebraten größer als die Zunahme der Schadstoffexposition in Fließgewässern durch die erwarteten Temperaturerhöhungen. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass mit existierenden Managementkonzepten die Folgen des Klimawandels kompensiert werden können und sind daher für den aktuellen und zukünftigen Schutz von Fließgewässern von großer Bedeutung.

Ist *Dikerogammarus villosus* unter Freilandbedingungen ein ‘Killer Shrimp’?

MEIKE KOESTER & RENÉ GERGS

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

Der pontokaspische Amphipod *Dikerogammarus villosus* ist einer der erfolgreichsten invasiven Arten in Süßwassersystemen ist mit dessen Einwanderung in Europa ein signifikanter Dichterückgang vieler anderer Makroinvertebraten, insbesondere auch anderer Amphipodenarten einher ging (z.B. BACELA-SPYCHASKA & VAN DER VELDE 2013). Als Hauptursache wurde das stark räuberische Verhalten von *D. villosus* angenommen, welches die Art in zahlreichen Laborstudien zeigte (DICK & PLATVOET 2000,2001). Diese räuberische Eigenschaft führte in den vergangenen Jahren zu der Bezeichnung der Art als ‚killer shrimp‘ und das Verhalten oftmals direkt auf das Freiland extrapoliert. Über



die Bedeutung der Prädationsstärke von *D. villosus* im Freiland ist allerdings recht wenig bekannt. Wir vermuten, dass dieser Effekt von geringerer Bedeutung ist, da natürliche Bedingungen wesentlich komplexer sind als in Laborexperimenten simulierte Bedingungen (KINZLER ET AL. 2009). Daher war das Ziel die trophische Einnischung von *D. villosus* im benthischen Nahrungsnetz im Freiland anhand von Proben aus verschiedenen Gewässern des Rheinsystems zu analysieren. Für unsere Untersuchungen kombinierten wir Analysen der stabilen Isotope $\delta^{13}\text{C}$ und $\delta^{15}\text{N}$ von *D. villosus* und potentiellen Nahrungsressourcen mit genetischen Analysen der Mageninhalte von *D. villosus*. Unsere bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass *D. villosus* im Freiland weniger räuberisch ist, als in Laborexperimenten gezeigt wurde. Die bisherigen Ergebnisse der stabilen Isotopenanalyse zeigen im Mittel vergleichbare oder sogar etwas niedrigere $\delta^{15}\text{N}$ -Werte für *D. villosus* wie für die, in den verschiedenen Untersuchungsgewässern vorkommenden, Primärkonsumenten *Ancylus fluviatilis*, *Dreissena* spp. und *Corbicula fluminea*. Allerdings ist die innerartliche Variabilität der Isotopensignaturen von *D. villosus* groß und kann bei $\delta^{15}\text{N}$ sogar über eine trophische Ebene ausmachen.

Vorhersagbarkeit von Stickstoff- und Phosphorlimitation des Phytoplanktons durch N:P-Verhältnisse

SEBASTIAN KOLZAU, CLAUDIA WIEDNER, JACQUELINE RÜCKER & ANDREW M. DOLMAN

BTU Cottbus – Senftenberg, Lehrstuhl Gewässerschutz, Seestr. 45, 15526 Bad Saarow, sebastian.kolzau@tu-cottbus.de, wiedner@tu-cottbus.de, j.ruecker@tu-cottbus.de, andrew.dolman@tu-cottbus.de

Die Debatte, ob und wann Phosphor (P) oder Stickstoff (N) das Phytoplanktonbiovolumen in Seen limitiert, ist immer noch ein wichtiges Thema in der Limnologie. Die Beantwortung dieser Frage wird häufig mit kosten- und zeitintensiven Bioassays versucht. Eine kostengünstige Alternative ist die Vorhersage des limitierenden Nährstoffes aus dem N:P Verhältnis einer Gewässerprobe, da die Bestimmung der N- und P-Konzentrationen bereits in vielen Gewässer-Monitoring-Programmen integriert sind. Die Vorhersagbarkeit des limitierenden Nährstoffes aus verschiedenen N:P-Verhältnissen (TN:TP, TN:SRP; DIN:TP bzw. DIN:SRP) sollte für vier Seen der norddeutschen Tiefebene im Rahmen des Nitrolimit-Projektes (www.nitrolimit.de) geprüft werden.

Der limitierende Nährstoff wurde von April bis September 2011 im zweiwöchentlichen Rhythmus mit Bioassays identifiziert, um anschließend die Vorhersagbarkeit aus den N:P-Verhältnissen zu testen. Die Chlorophyll-a-Fluoreszenz (Chla) am Ende der Inkubation der Bioassays diente als Reaktionsvariable. Die Limitationskategorien wurden mit Hilfe einer Modell Selektion und die relative Stärke der N- bzw. P-Limitation aus der response ratio (RR) bestimmt. Die RR ist das logarithmierte Verhältnis von Chla nach P-Zugabe und Chla nach N-Zugabe. Negative Werte zeigen N- und positive Werte P-Limitation an. Anschließend wurde RR über die verschiedenen N:P Verhältnissen aufgetragen und eine lineare Regression durchgeführt. Der Punkt, an dem die Regressionslinie die x-Achse schneidet, gibt den Wert des N:P-Verhältnisses an, bei dem das Phytoplankton von N- zu



P-Limitation wechselt. Da N:P-Verhältnisse nur die relative Verfügbarkeit von N und P anzeigen können, wurde die Vorhersagbarkeit nur getestet wenn DIN und/oder SRP $< 100 \mu\text{g N L}^{-1}$ bzw. $< 10 \mu\text{g P L}^{-1}$ waren.

Alle getesteten N:P-Verhältnisse zeigten einen signifikanten Zusammenhang mit RR, so dass hohe N:P-Verhältnisse eine P-Limitation und niedrige N:P-Verhältnisse eine N-Limitation vorhersagen. Das DIN:TP-Verhältnis scheint am geeignetsten für die Vorhersage, da die Zahl der Fehlklassifikationen am kleinsten und das Bestimmtheitsmaß (R²) am höchsten war.

Verhindert der Klimawandel die Erreichung der Ziele nach EU-WRRL? Die Rolle der Neozoen (Makrozoobenthos) in der Lippe

THOMAS KORTE¹ & MARIO SOMMERHÄUSER²

¹Lippeverband, Gewässerbiologie, Kronprinzenstr. 24, 45128 Essen, korte.thomas@eglv.de

²Lippeverband, Stabsstelle Vorstandsbüro, Kronprinzenstr. 24, 45128 Essen, sommerhaeuser.mario@eglv.de

Die Lippe (Gewässertyp „Großer sand- und lehmgeprägter Tieflandfluss“) in NRW ist durch Kühlwassereinleitungen aus Kraftwerken thermisch beeinflusst. Die Temperaturen sind im Mittel mehr als 1,5 °C höher als in vergleichbaren großen Flüssen wie z.B. in der Ems. Die Lippe kann somit mögliche zukünftige Klimaszenarien schon heute widerspiegeln. Von den erhöhten Wassertemperaturen profitieren nachweislich Neozoen aus der Gruppe des Makrozoobenthos, die aus Regionen kommen, in denen es generell wärmer (thermophile oder warmstenöke Arten) oder im Sommer wärmer und im Winter kälter (eurytherme Arten) ist. Neozoen haben sich inzwischen in der Lippe etabliert und sind fester Bestandteil der Lebensgemeinschaften, sowohl in noch strukturell beeinträchtigten als auch in schon renaturierten Abschnitten. Insgesamt leben mittlerweile 26 wirbellose Neozoen-Arten in der Lippe, die Lebensgemeinschaften bestehen an einigen Abschnitten teilweise zu mehr als 90 % aus Neozoen-Individuen.

Wendet man das Perloides-Verfahren nach EU-WRRL für die ökologische Bewertung der Lippe an, erkennt man, dass die Neozoen und die heimischen Arten an ein und derselben Probestelle teilweise unterschiedlich bewerten. Zeigt z.B. die Mehrheit der heimischen Arten an einer Probestelle „mäßige“ Verhältnisse an, fällt die Bewertung dieser Probestellen bei reiner Betrachtung der Neozoen häufig noch schlechter aus. Ein Grund ist, dass die Neozoen innerhalb der Perloides-Bewertungsmethode bestenfalls als indifferent eingestuft werden, oft jedoch als Störanzeiger (Fauna-Index). Aber auch in Bezug auf den Saprobienindex bewerten die Neozoen eine Probestelle häufig schlechter als die heimischen Arten. Gleichzeitig zeigen die Untersuchungen, dass die biologischen Messgrößen (Core Metrics) des Perloides-Verfahrens auf erhöhte Wassertemperaturen reagieren, z.B. der Fauna-Index und der prozentuale Anteil an Eintags-, Köcher- und Steinfliegen (% EPT-Taxa). Dies führt zu einer schlechteren Bewertung.

Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse, dass der Klimawandel einerseits zu Veränderungen in der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften in den großen Flüssen führen



kann. Andererseits können Effekte des Klimawandels wie die Erhöhung der Wassertemperaturen sich auch auf die aktuell angewendeten Bewertungsmethoden auswirken; dies kann zu schlechteren Bewertungsergebnissen bei einer unveränderten – oder sogar verbesserten – Gewässerqualität und –struktur führen.

Hot spots of greenhouse gas emissions from a Mediterranean river network during drought

MATTHIAS KOSCHORRECK¹, LLUÍS GOMEZ-GENER², BIEL OBRADOR², RAFAEL MARCÉ³, JOAN P. CASAS³ & DANIEL VON SCHILLER³

¹Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Seenforschung, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, matthias.koschorreck@ufz.de

²Catalan Institute for Water Research, Emili Grahit 101, 17003, Girona, Spain

³University of Barcelona, Dept. of Ecology, Av. Diagonal 643, 08028, Barcelona, Spain

Mediterranean river networks are characterised by extended dessication during summer and intense anthropogenic impact due to the construction of weirs. We measured the flux of CO₂ and CH₄ from a Mediterranean catchment (river Fluviá, Spain) during summer drought in order to find out hot spots of greenhouse gas emissions. Measurements were performed with a floating chamber in combination with a portable FTIR analyser.

Flowing river sections emitted considerable amounts of CO₂ but no CH₄. Dry river beds were identified as hot spots of CO₂ emission. Emissions from dry river beds up to 200 mmol m⁻² d⁻¹ were comparable to fluxes from terrestrial habitats. Gas exchange rates in isolated pools in drying river beds showed very low gas exchange rates, most probably due to physical limitation. Lentic sections of the river network were hot spots of CH₄ emission while CO₂ emission was low at these sites. Thus, while being a net carbon sink, weirs at the same time exhibit a negative climate impact due to the emission of CH₄.

Vernetzung durch Renaturierung? – Der Einfluss morphologischer Renaturierungen auf die trophische Interaktion zwischen Gewässer und Aue

BENJAMIN KUPILAS, ARMIN W. LORENZ & DANIEL HERING

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Aquatische Ökologie, Universitätsstr. 5, 45141 Essen, benjamin.kupilas@uni-due.de

Gewässer und ihre Auen sind naturgemäß eng gekoppelte Systeme, die durch Stoff- und Energieflüsse in beide Richtungen zwischen Wasser und Land gekennzeichnet sind. Anthropogene Eingriffe, wie z.B. Uferverbau entkoppeln das Gewässer von seiner Aue und beeinträchtigen diese Prozesse. Somit stellt sich die Frage, ob in Folge hydromorphologischer Renaturierung eine Wiedervernetzung zwischen Gewässer und Ufer stattfindet und ob Effekte quantifizierbar sind.



Im Rahmen des Projektes REFORM wurden die stabilen Isotope ^{13}C und ^{15}N zur Untersuchung des Effekts morphologischer Renaturierungen auf die trophische Interaktion zwischen Fluss und Aue verwendet. Es wurden verschiedene Komponenten des Nahrungsnetzes an gepaarten renaturierten und nicht-renaturierten Abschnitten an 20 Flüssen in Europa analysiert. Zwei Typen von Renaturierungsprojekten wurden betrachtet: umfangreiche Projekte, bei denen entlang großer Strecken renaturiert wurde und kleinere Projekte, bei denen lediglich einzelne Renaturierungsmaßnahmen umgesetzt wurden. Es wurde einerseits untersucht, ob die Verfügbarkeit terrestrischer Kohlenstoffquellen für aquatische Nahrungsnetze in Folge der Renaturierung zunimmt und ob dies in Abhängigkeit von der Projektgröße variiert. Andererseits wurde der Frage nachgegangen, ob in Folge der Renaturierung und einer daraus resultierenden höheren lateralen Konnektivität, der Anteil aquatischer Nahrungsquellen in der Nahrung prädatorischer Uferarthropoden (Laufkäfer und Spinnen) steigt.

Genotypic variability in a clonal fish, *Poecilia formosa*

KATHRIN P. LAMPERT

Ruhr Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44780 Bochum, kathrin.lampert@ruhr-uni-bochum.de

Because clonal organisms produce genetic identical offspring they are often viewed as slow to adapt and (at least in the long run) inferior to sexually reproducing organisms. In vertebrates clonal reproduction is especially rare and always the consequence of a hybridization event, however, several clonal species have been documented that are much older than expected from theoretical considerations. A well known example is the gynogenetic Amazon molly, *Poecilia formosa*. This species seems to combine the disadvantages of clonal reproduction (genotypic identical offspring, accumulation of deleterious mutations) with the disadvantages of sexual reproduction (still dependent on a mating partner), however, it is a quite common species in its distributive range and (as estimated by a molecular clock analysis) already approximately 240,000 years old. To understand how *P. formosa* is able to co-exist and compete with closely related sexual species we investigated nuclear, mitochondrial and immune gene variability in different fish populations over several years and found that despite its clonal reproductive mode the Amazon molly shows very high levels of genotypic diversity.

Bewertung von Gräben in Niedermoorgebieten

UTA LANGHEINRICH & VOLKER LÜDERITZ

Hochschule Magdeburg-Stendal, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft, Breitscheidstr. 2, 39114 Magdeburg, uta.langheinrich@hs-magdeburg.de

Gräben in entwässerten Niedermooren stellen einen erheblichen Anteil der Gewässer in Norddeutschland und z.B. auch in den Niederlanden dar. In letzter Zeit stehen sie häufiger im Fokus wissenschaftlicher Untersuchungen, da Gräben trotz ihrer unnatür-



lichen Entstehung und ihrer hydromorphologisch meist einförmigen Struktur wichtige Habitate für verschiedene Tier- und Pflanzenarten bilden. Problematisch war bislang die Bewertung ihres ökologischen Zustandes (bzw. Potenzials) mangels entsprechender Bewertungsverfahren.

Ein in den Niederlanden entwickeltes Bewertungssystem (VERDONSCHOT 2012) verwendet 5 Metriks, die signifikant mit der Nährstoffbelastung korrelieren. Diese überwiegend auf Makroinvertebraten (MI)-Familien basierenden Metriks werden zu einer Zustandsklasse analog dem deutschen FG-Bewertungssystem ASTERICS verrechnet. Dieses Verfahren wurde von uns auf 49 Gräben in verschiedenen Niedermoorgebieten angewandt und mit einem eigenen Bewertungsansatz (LANGHEINRICH & LÜDERITZ 2006, verändert) verglichen. Ähnlich modular aufgebaut, nutzt unser Bewertungsansatz vier auf den jeweiligen MI-Arten basierende Metriks, berücksichtigt jedoch auch Makrophyten. Bei 71% der untersuchten Gewässer konnte eine übereinstimmende Bewertung erzielt werden. Die übrigen unterschieden sich um eine Zustandsklasse, wobei das eigene Verfahren die jeweils bessere Zustandsklasse ergab. Ursachen dafür können in den stärker differenzierten Ansprüchen einzelner Arten im Vergleich zur stärker generalisierenden Betrachtung von Familien liegen.

Beide Verfahren liefern eine praktikable Methode zur Bewertung von Gräben und zur Ableitung von Maßnahmen zur Zustandsverbesserung.

LANGHEINRICH, U. UND V. LÜDERITZ: Bewertung von Niedermoorgewässern unter dem Gesichtspunkt ihrer veränderten Funktionen in der Kulturlandschaft. DGL-Tagung Dresden 2006, Eigenverlag der DGL, Werder 2007 S. 439–443

VERDONSCHOT, R.C.M., 2012: Drainage ditches, biodiversity hotspots for aquatic invertebrates. Defining and assessing the ecological status of a man-made ecosystem based on macroinvertebrates. Alterra Scientific Contributions 40. Alterra, part of Wageningen UR, Wageningen.

Raum- und zeitlich aufgelöste Redox-Dynamik organischer und anorganischer Elektronenakzeptoren in Sedimenten bei wechselnder Sauerstoffverfügbarkeit

MAXIMILIAN P. LAU^{1/2}, JÖRG GELBRECHT¹ & MICHAEL HUPFER¹

¹Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), Abt. für Chemische Analytik und Biogeochemie, Berlin

²Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Institut für Biochemie, Felix-Hausdorff Straße 4, 17487 Greifswald

Die hohe biologische Aktivität in feinen Sedimenten, wie sie in Binnengewässern oft zu finden sind, resultiert in der Bildung ausgeprägter benthischer Redoxklinen. Heterotrophe Bakterien, die bei der Zersetzung von organischem Material fortwährend Elektronen-Donor-Akzeptor Übergänge katalysieren, sind für die Entstehung charakteristischer Sedimenthorizonte mit variierender Häufigkeit reduzierter und oxidiert Spezies von N, S und vieler Metalle mitverantwortlich. Neue Ergebnisse zeigen, dass organische Verbindungen, die partikulär auch in Form von Mischphasen mit Mineralien weit verbreitet



sind, als Elektronenakzeptoren auftreten können. Die schnelle Kinetik ihrer Reduktions-/Oxidationszyklen lässt eine hohe Relevanz für die mikrobielle Energiegewinnung unter periodisch oxisch/anoxischen Bedingungen erwarten. Um die Redox-Dynamik organischer und anorganischer Elektronenakzeptoren in zeitlicher und räumlicher Auflösung zu untersuchen, wurden in einem Laborexperiment Sedimentkerne eines dimiktischen Sees variierenden Sauerstoffkonzentrationen ausgesetzt. Mit Hilfe der medierten elektrochemischen Analyse konnte gezeigt werden, dass partikuläre organo/mineralische Sedimentbestandteile bei Anoxie mikrobiell reduziert und unter Anwesenheit von Sauerstoff re-oxidiert werden. Der Anteil redox-aktiver organischer Verbindungen am gesamten Pool verfügbarer Elektronenakzeptoren lag dabei zwischen 10 und 50 %. Die Ergebnisse dieser Experimente deuten darauf hin, dass nur unter Berücksichtigung aller, d.h. anorganischer und organischer Elektronenakzeptoren, Redox-Prozesse an aquatisch-benthischen Grenzflächen mit ihren Auswirkungen auf z.B. Nährstoffmobilisierung und Methanogenese verstanden werden können.

Multiple stressor effects of nutrient enrichment, fine sediment deposition and reduced flow on the Breitenbach macrozoobenthos community: A stream mesocosm study

FLORIAN LEESE¹, VASCO ELBRECHT¹, JEREMY J. PIGGOTT², ARNE J. BEERMANN¹, GUNNAR GOESSLER¹, JANIS NEUMANN¹, RALPH TOLLRIAN¹, RÜDIGER WAGNER³, ANDRE WLECKLIK¹ & CHRISTOPH D. MATTHAEI²

¹Dept. of Animal Ecology, Evolution and Biodiversity, Ruhr University Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, Germany, florian.leese@rub.de

²Dept. of Zoology, University of Otago, PO Box 56, Dunedin, New Zealand

³University of Kassel, Working Group Limnology, Heinrich-Plett-Str. 40, 34132 Kassel, Germany

Land use changes have degraded ecosystems worldwide. A particular concern for freshwater biodiversity and function are stressors introduced by intensified agriculture. Typically several stressors affect freshwater ecosystems simultaneously. The combined effects of these multiple stressors are still poorly understood, yet of critical importance to improve management plans. We investigated responses of benthic stream macroinvertebrates to three important agricultural stressors (nutrient enrichment, fine sediment deposition, reduced flow) using a full-factorial design in an experimental setup comprising 64 circular stream mesocosms established at the Breitenbach (Hesse, Germany). After a 16-day colonisation period, we manipulated stressor levels (nutrients and sediment: elevated versus control; flow: reduced versus control) with eight replicates of each treatment combination for 14 days. At the end of the experiment, all benthic invertebrates in the mesocosms were collected, counted and identified to the lowest practical taxonomic level. Many invertebrate response variables were affected by single stressors, in particular abundances of EPT taxa. Sediment addition had the most pervasive and strongest effects followed by low flow. Responses to these stressors were mostly negative but varied substantially between individual common taxa. Increased nutrients had few effects, but these were also negative. Overall, effects of the three stressors were pre-



dominantly additive, with only few interactions found for low flow and nutrients. In this first three-stressor stream mesocosm experiment involving sediment, nutrients and flow in Europe, invertebrate communities responded similarly (with regards to single-stressor effects) to agricultural stressors as in an earlier experiment in a New Zealand river. This suggests the general validity of the underlying causal effects.

Ableitung und Validierung von taxon-spezifischen Schwellenwerten gegenüber physiko-chemischen Wasserqualitätsparametern

MORITZ LEPS, ANDREA SUNDERMANN, SABRINA LEISNER & PETER HAASE

Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung Frankfurt, Abt. Fließgewässerökologie und Naturschutzforschung, Clamecystr. 12, 63571 Gelnhausen, Moritz.Leps@senckenberg.de

Benthische Invertebraten zeigen differenzierte Reaktionen auf verschiedene Stressoren, die im Gewässer selbst sowie im umgebenden Einzugsgebiet präsent sind. So reagieren sie häufig ausgesprochen sensibel gegenüber stofflichen Einträgen und veränderten saprobiellen Bedingungen, die vornehmlich über den Pfad diffuser Quellen aus der Landnutzung resultieren. Während bekannt ist, dass die Artantworten weit über den Umweltgradienten streuen und die Arten demnach bei zunehmender Intensität der Stressoren sukzessive ausfallen, fehlt meist die Information darüber, bei welchen Belastungsintensitäten dies jeweils geschieht. In den hier vorgestellten Untersuchungen wurden für 473 Taxa art- bzw. gattungsspezifische Schwellenwerte abgeleitet, welche drastische Veränderungen in den Abundanzen als Reaktion auf zehn wichtige Wasserqualitätsparameter anzeigen (Chlorid, Elektrische Leitfähigkeit, Ammonium, Nitrat, Nitrit und Gesamt-Stickstoff, *o*-Phosphat, gelöster Sauerstoff, BSB₅ und TOC). Für die Berechnungen mittels TITAN (*Threshold Indicator Taxon ANalysis*) wurde ein umfangreicher Datensatz über 779 Messstellen deutscher Fließgewässer genutzt. Anschließend wurden die Schwellenwerte anhand von Daten über weitere 172 Gewässerabschnitte validiert. Während in einem ersten Ansatz mittlere Werte der Umweltparameter genutzt wurden, diente ein zweiter Ansatz auf der Basis von Perzentilen zur Betrachtung von Intensitätsspitzen der Stressoren.

Das Hauptziel der Untersuchungen war die erstmalige Ableitung von taxon-spezifischen Schwellenwerten auf der Grundlage qualitativ hochwertiger Freilanddaten. Die anschließende Validierung der Schwellenwerte sowie Gegenüberstellungen mit Hintergrund- und Orientierungswerten des Rahmenkonzeptes Monitoring (RAKON) sowie Saprobiewerten des Deutschen Saprobienindex schlossen die Analysen ab. Die Ergebnisse tragen in erheblichem Maße zu einer differenzierten Betrachtung der Auswirkungen von Stoffeinträgen auf die Artengemeinschaften der Fließgewässer bei. Zur Etablierung von Bewertungskriterien, Belastungsgrenzwerten oder anderen Regulatorien und Werkzeugen im Gewässermanagement bilden die berechneten Schwellenwerte eine wichtige empirische Grundlage.



Bausteine für ein konzeptionelles Prozessverständnis aquatischer Grenzzonen

JÖRG LEWANDOWSKI¹, GUNNAR NÜTZMANN^{1,2}, MICHAEL HUPFER¹ & STEFAN KRAUSE³

¹Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, BRD, lewe@igb-berlin.de

²Geographical Institute, Humboldt-University of Berlin, Unter den Linden 6, 10099 Berlin, BRD

³School of Geography, Earth and Environmental Sciences, University of Birmingham, Edgbaston, Birmingham, B15 2TT, Großbritannien

Aquatische Grenzzonen sind Zonen in denen zwei (oder mehr) benachbarte Kompartimente aufeinandertreffen und miteinander in Wechselwirkung stehen, wobei mindestens ein Kompartiment ein Wasserkörper ist. Die meisten Grenzzonen sind durch steile physikalische, chemische und biologische Gradienten charakterisiert, die sich aus den unterschiedlichen Umweltbedingungen in den angrenzenden Kompartimenten ergeben. Daher sind Grenzzonen häufig durch intensive Umsatzprozesse charakterisiert und können so eine Schlüsselfunktion für den ökologischen Zustand der angrenzenden Kompartimente ausüben. Einzelne Ereignisse, zeitliche Variabilität und räumliche Heterogenität können die Wirkung von aquatischen Grenzzonen erhöhen und sollten deshalb nicht außer Acht gelassen werden. Für ein erfolgreiches Management aquatischer Ökosysteme und für Prognosen unter veränderten Randbedingungen ist deshalb die Kenntnis der einzelnen Prozesse und der Funktionsweise der Grenzzonen von entscheidender Bedeutung. Die Untersuchung der räumlich heterogenen und zeitlich variablen hydrodynamischen und biogeochemischen Prozesse erfordert hoch entwickelte und innovative Messtechniken, die den verschiedenen räumlichen Skalen gewachsen sind. Ebenso müssen mathematische Modelle zur Identifikation der Mechanismen, zur Quantifikation der Parameter und zur Abbildung der Systemzusammenhänge entwickelt werden. In diesem Beitrag wird versucht, ein allgemeines konzeptionelles Prozessverständnis für aquatische Grenzzonen zu entwerfen, das über eine große Bandbreite von Systemen, Skalen und Prozessen gültig ist.

Phylogeographie und Art-Areal-Modellierung der Mittelgebirgsköcherfliege *Rhyacophila tristis* Pictet 1834

MARCUS LIEBERT^{1,2}, MIKLÓS BÁLINT¹, SAMI DOMISCH^{1,3}, SIMON VITECEK^{1,4} & STEFFEN U. PAULS¹

¹Biodiversität und Klima – Forschungszentrum (BiK-F), Georg-Voigt-Str. 14–16, 60325 Frankfurt/M.

²Ruhr Universität Bochum, Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, BRD

³Yale University, Dept. of Ecology and Evolutionary Biology; 165 Prospect Street, New Haven, CT 06520-8106, USA

⁴Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Max-Emanuel-Str. 17, 1180 Wien, Österreich

Während der letzten Jahre wurden viele Arbeiten veröffentlicht, die zeigen das europäische Wasserinsekten andere phylogeographische Muster aufweisen als terrestrische Ar-



ten. In dieser Arbeit wird die Populationsstruktur und Phylogeographie der im Mittelgebirge weitverbreiteten Köcherfliege *Rhyacophila tristis* Pictet 1834 untersucht. 520 Individuen wurden im gesamten Verbreitungsgebiet der Art gesammelt und ein mitochondriales sowie nukleäres Gen sequenziert. Vorangegangene Studien zeigten nah verwandte Arten von *R. tristis* als Mikroendemiten mit multiplen Refugien in Europa. Daraus leitet sich die Hypothese ab, dass auch *R. tristis* ein Komplex von evolutionen Linien ist, welche in eigenständigen glazialen Refugien überdauert hat. Um die Populationsstruktur zu analysieren wurden neben einem ‚median-joining‘ Netzwerk und der ‚analysis of molecular variance‘ (AMOVA) auch der Manteltest für das Erkennen von ‚isolation by distance‘ eingesetzt. Dabei wurden starke genetische Differenzierungen zwischen den Ökoregionen identifiziert. Basierend auf der genetische Struktur lassen sich die Ökoregionen in drei regionale Kladen (westlich, östlich und zentral) einteilen. Die starke genetische Differenzierung zwischen den Ökoregionen deutet auf die Existenz von multiplen glazialen Refugien in Europa hin. Haplotypen deren Verbreitung in mehreren Kladen liegt, deuten hingegen auf ancestralen Polymorphismus oder überregionalen genetischen Austausch hin. Um die potentielle Bedrohung von montanen Arten während des globalen Klimawandels zu berücksichtigen wurden Artarealmodelle genutzt, um die potentiellen zukünftigen klimatisch nutzbaren Areale für *R. tristis* und den damit verbundenen Verlust an Populationen und Haplotypen zu ermitteln.

Multiple Stressoren – Anthropogene Stressoren und biologische Interaktionen

MATTHIAS LIESS

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. OEKOTOX, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, matthias.liess@ufz.de

Biologischen Interaktionen wie Konkurrenz und Räuber Beute Beziehungen sind allgegenwärtig in Gemeinschaften. Derartige Interaktionen sind teilweise starke Stressoren für Individuen. Zusätzlich wirken anthropogene Stressoren auf Individuen ein. Der Vortrag beschreibt Ansätze die Wirkung dieser multiplen Stressoren auf Individuen, Populationen und Gemeinschaften vorherzusagen.

Auswirkungen hydrologischer Extremereignisse auf die Diversität und Pflanzengemeinschaft im Auengrünland

FRANZISKA LÖFFLER¹, MATHIAS SCHOLZ¹ & PETER HORCHLER²

¹ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH, Dept. Naturschutzforschung, Permoserstr. 25, 04317 Leipzig, franziska.loeffler@ufz.de

² Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, horchler@bafg.de

Der periodische Wechsel zwischen Überflutung im Winter/ Frühjahr und Trockenperioden im Sommer beeinflusst die Arten in den Auen der Mittleren Elbe. Infolge des Klimawandels wird eine Verschärfung der hydrologischen Gegebenheiten prognostiziert,



insbesondere Dauer und Intensität der Trockenperiode im Sommer. Außerdem werden atypische extreme Überflutungen in der Sommerperiode öfter auftreten. Bisher ist unklar, wie sich diese hydrologischen Veränderungen auf die Pflanzenarten im Auengrünland auswirken. Die zentrale Frage ist, ob Pflanzengemeinschaften außergewöhnliche Hochwasserereignisse sowie extreme Trockenperioden im Sommer puffern können oder ob solche Ereignisse zur Änderung der Artengemeinschaft führen werden.

In einem Monitoring-Projekt wurden Vegetationsdaten aus dem Auengrünland der Mittleren Elbe über einen Untersuchungszeitraum von 1998 bis 2013 (11 Erfassungsjahre) in drei Untersuchungsgebieten erhoben. Die Untersuchungsgebiete befinden sich in der rezenten Aue und be-ziehen die charakteristischen Pflanzengemeinschaften des Auengrünlands an der Elbe ein (Flutrinnen, nassen und feuchtes Grünland). Insgesamt wurden zweimal pro Erfassungsjahr Pflanzenarten und deren Deckung (nach Braun-Blanquet-Skala) auf 60 Probeflächen mit einer Größe von 100 m² erhoben.

Während des Untersuchungszeitraums haben sich verschiedene atypische Ereignisse in der Sommerperiode ereignet: Überflutungseignisse 2002, 2010 und 2013 sowie extreme Trockenheit 2003. Die Auswirkungen dieser hydrologischen Ereignisse sind deutlich erkennbar: während einige Arten für mehrere Jahre ausfallen bzw. sich die Deckung deutlich verringerte, können sich andere an anderen Standorten etablieren. Insgesamt zeigte sich bisher eine Wiederherstellung der Pflanzengemeinschaft zum Zustand vor dem ersten Extremereignis, da bisher die Zeitspanne zwischen den außergewöhnlichen Hochwässern ausreichend zu sein scheint. Derzeit suchen wir nach Möglichkeiten, um die Veränderungen in der Artenzusammensetzung erklären und prognostizieren zu können.

Im Vortrag wird zunächst auf die Veränderungen der Diversität insgesamt sowie ausgewählter Pflanzenarten eingegangen. Des Weiteren werden Zusammenhänge zwischen hydrologischen Gegebenheiten und biologischen Eigenschaften der Arten (bspw. Lebensdauer, Ausbreitungsart und morphologische Adaptionen) dargestellt.

Wassertemperatur in Fließgewässern – Zeigen sich Unterschiede zwischen Gewässertypen?

ARMIN LORENZ & ALEXANDER GIESWEIN

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Biologie, Abt. Aquatische Ökologie, Universitätsstr. 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 Einzelmessungen zum Zeitpunkt der biologischen Probenahme in Korrelationen oder multivariaten Analysen verwendet, ohne die jahres- und tages-zeitliche Variabilität dieses Faktors zu berücksichtigen bzw. ihm gerecht zu werden. Auch in Hinsicht auf Parameter, die durch den Klimawandel



beeinflusst werden, fehlt die Temperatur bei keiner Aufzählung. Eine genaue Analyse der Variabilität von Wassertemperatur bzw. verschiedener statistischer Temperatur-Parameter fehlt bis dato jedoch. Ein Beispiel sind potenzielle Unterschiede dieses Faktors zwischen Gewässertypen oder der Einfluss anthropogener Belastungen wie fehlender Beschattung auf das Temperatur-Regime.

Dieser Vortrag versucht anhand von Messreihen stündlicher Wassertemperaturwerte über mindestens einen Jahreszyklus aus vielen Gewässertypen Deutschlands Licht ins Dunkle dieses Überfaktors zu bringen. Über statistische Parameter (Maxima, Minima, Amplituden etc.) werden Vergleiche zwischen Fließgewässertypen gezeigt, um die Variabilität der Wassertemperatur zu verdeutlichen. Des Weiteren wurde in Feldversuchen die Auswirkung der (fehlenden) Beschattung auf die Wassertemperatur kleiner Sandbäche quantifiziert. Auf Grundlage dieser Ergebnisse zum gewässertypspezifischen Temperatur-Regime und dem Einfluss der Beschattung wird die potenzielle Wirkung auf die Biozöosen diskutiert.

Ökologische Reaktionen auf hydromorphologische Veränderungen – Was sind die relevanten Prozesse und Variablen in multipel gestressten Flüssen?

STEFAN LORENZ & CHRISTIAN WOLTER

Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Müggelseedamm 301, 12587 Berlin, stefan.lorenz@igb-berlin.de, wolter@igb-berlin.de

Hydromorphologische Prozesse beeinflussen den ökologischen Zustand von Flüssen erheblich. Allerdings werden diese Prozesse gleichzeitig von multiplen Stressoren verändert. Dies erschwert erheblich das Erkennen hydromorphologischer Probleme und Defizite, und verhindert effektive Renaturierungsmaßnahmen. Wir präsentieren hier eine konzeptionelle Meta-Analyse basierend auf 730 wissenschaftlichen Studien um die relevanten Prozesse und Variablen zu identifizieren, welche ökologische Degradation und Renaturierung kontrollieren. Die Ergebnisse unserer Meta-Analyse zeigen, dass die Strömungsdynamik des Wassers der wichtigste Prozess innerhalb von 15 parallel interagierenden Stressoren ist. Andere relevante Prozesse, wie Sedimentmitnahme und Verbuschung, sind eng mit der Strömungsdynamik verbunden. Dies scheint die Erklärung für das Scheitern vieler Renaturierungsmaßnahmen zu sein, die zwar ökologische Habitatstrukturen bereitstellen aber nicht die Strömungsdynamik verbessern.

Über die resultierenden Auswirkungen veränderter hydromorphologischer Prozesse auf aquatische Organismen ist ebenfalls nur wenig bekannt. Beispielsweise konnten bisher lediglich für 10 Makrophytenarten, 56 Invertebratenarten und 28 Fischarten Präferenzen für Sedimentkorngrößen beschrieben werden. Das für die Meta-Analyse verwendete Modell wurde daher in weiteren Schritt um die biologischen Komponenten Phytoplankton, Periphyton, Makrophyten, Invertebraten und Fische erweitert. Dazu wurden weitere wissenschaftliche Studien analysiert und Expertenwissen eingebunden. Wir prä-



sentieren hier zunächst in drei exemplarischen Management-Szenarien, wie aquatische Organismen durch multiple, interagierende Stressoren beeinflusst werden. Zum ersten Mal können so die komplexen Wirkungen multipler Stressoren auf hydromorphologische Prozesse und Variablen sowie deren ökologische Folgen in einem einzigem Modell konzeptionell dargestellt werden.

Co-Limitation von Sauerstoff und Nährstoffen: Wie Daphnien mit multiplen Stressoren umgehen

MARCUS LUKAS & ALEXANDER WACKER

Universität Potsdam, Institut für Biochemie und Biologie, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam,
lukas@uni-potsdam.de, wackera@uni-potsdam.de

An der trophischen Schnittstelle zwischen Autotrophen und Herbivoren sind mineralische (z.B. Phosphor, P) und biochemische Nährstoffe (z.B. Sterole und Fettsäuren) oft limitierend, da Pflanzen (und Algen) einen Überschuss an Kohlenstoff (C) aufweisen. Dies kann den Energie- und Nährstofftransfer innerhalb des Nahrungsnetzes entscheidend beeinflussen.

In aquatischen Nahrungsnetzen, in denen die Zooplanktongattung *Daphnia* für zahlreiche Prozesse von entscheidender Bedeutung ist, kann ein Mangel an Sauerstoff diesen Transfer als zusätzlichen Stressor beeinflussen. Negative Auswirkungen einer geringen Futterqualität können Daphnien zumindest bis zu einem bestimmten Grad kompensieren, indem sie entweder die Assimilation der potentiell limitierenden Ressource erhöhen und/ oder durch gezielte Ausscheidungen von Kohlenstoff, das Kohlenstoff-zu-Nährstoff-Verhältnis im Körper nachträglich optimieren. Zu diesen Ausscheidungen zählen eine erhöhte Respiration von Kohlenstoffdioxid, die Exkretion von gelösten organischen Kohlenstoffverbindungen oder die Ausscheidung von kohlenstoffhaltigen Fäzes. Daphnien sind auch in der Lage sich an ein Defizit an verfügbarem Sauerstoff anzupassen, indem sie die Synthese des sauerstofftransportierenden Proteins Hämoglobin (Hb) steigern. Mithilfe von ¹⁴C-tracing Experimenten wurde untersucht, ob bei geringen Sauerstoffkonzentrationen eine co-limitierende Futterqualität (sowohl mineralisch als auch biochemisch) nicht mehr durch höhere Respirationsraten kompensiert werden kann, ob stattdessen andere C-Ausscheidungsprozesse verstärkt werden und inwiefern eine Anpassung des C-Haushalts bei schlechter Futterqualität die Hb-Synthese beeinflusst. Die Ergebnisse zeigen, dass die Regulierung des C-Budgets unter Nutzung der unterschiedlichen metabolischen Prozesse entscheidend von der jeweiligen Limitierung abhängig ist. Dabei fällt der Einfluss eines Sauerstoffmangels recht gering aus, obschon dieser für eine ausgeprägte Hb-Synthese verantwortlich ist. Diese scheint jedoch zusätzlich durch die Qualität des Futters beeinflusst zu werden. Die vorliegenden Ergebnisse deuten eine evolutionäre Anpassung des C-Haushalts der Daphnien an unterschiedliche Umweltbedingungen an, die eine phänotypische Plastizität der Tiere erlaubt.



Assessing the phylogeographic history of the montane caddisfly *Thremma gallicum*: A comparison of sequence data from mitochondria and restriction-site associated DNA markers (RAD)

JAN-NIKLAS MACHER¹, ANDREY ROZENBERG¹, STEFFEN U. PAULS^{2,3}, RALPH TOLLRIAN¹, RÜDIGER WAGNER^{4,5} & FLORIAN LEESE¹

¹Ruhr University Bochum, Dept. of Animal Ecology, Evolution and Biodiversity, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, Germany, Jan-niklas.macher@rub.de, Andrey.Rozenberg@rub.de, Ralph.Tollrian@rub.de, Florian.Leese@rub.de

²Biodiversity and Climate Research Centre (BIK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt/M., Steffen.Pauls@senckenberg.de

³Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt/M.

⁴University Kassel, Working Group Limnology, Heinrich-Plett-Str. 30, 34132 Kassel, Ruediger.Wagner@uni-kassel.de

⁵Max Planck Institute for Evolutionary Biology, August-Thienemann-Str. 2, 24306 Plön

Repeated Quaternary glaciations have significantly shaped the present distribution and diversity of several European species in aquatic and terrestrial habitats. Intraspecific variation in freshwater invertebrates has been studied primarily by using a small number of markers, usually mitochondrial, that yield results that may not reflect the true history of the species. Here, population genetic parameters were inferred for a montane aquatic caddisfly, *Thremma gallicum*, by sequencing a 658 bp fragment of the mitochondrial CO1 gene, and 13,041 nuclear RAD (restriction-site associated DNA) loci. *T. gallicum* has a highly disjunct distribution range in southern and central Europe, with known populations in the Cantabrian Mountains, the Pyrenees, the Massif Central, and the Black Forest. The CO1 dataset included 352 specimens from 26 populations across the distribution range and the RAD data set 17 specimens from eight populations. Both marker systems showed strong differentiation between the four regions. Genetic diversity estimates based on CO1 were inconclusive despite a large dataset. By contrast, the RAD loci unambiguously indicated that populations from the Cantabrian Mountains and the Massif Central represent large ancestral source populations with high levels of heterozygosity (11–13 %) compared with the populations from the Pyrenees and the Black Forest (about 3 %). Approximate-bayesian computation (ABC) simulation tests favored a southern origin and northern colonization of populations. Permutation tests suggested that at least a few hundred polymorphic RAD loci are necessary to obtain reliable parameter estimates. Our results highlight the potential of RAD for phylogeographic studies at the level of individuals in non-model species.



Die Quagga-Muschel in Deutschland – aktueller Kenntnisstand und Gefahrenpotenzial

ANDREAS MARTENS, TIMO BASEN & KARSTEN GRABOW

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe, martens@ph-karlsruhe.de, basen@ph-karlsruhe.de, grabow@ph-karlsruhe.de

Die Quagga-Muschel *Dreissena rostriformis bugensis* wurde 2007 im Main und in Häfen des Oberrheins entdeckt. Inzwischen dominiert die Art weite Teile des Rheinsystems. In den letzten Jahren mehren sich die Fundmeldungen aus norddeutschen Kanälen und damit auf eine Ausbreitung in den Schifffahrtsstraßen. Gleichzeitig wird von einer enormen Bestandszunahme berichtet. Im Jahre 2009 wurden im Rhein-System die ersten Segelboote festgestellt, die am Rumpf Bewuchs von Quagga-Muscheln aufwiesen. Die Prognose, wonach damit das Risiko einer Verschleppung in Nebengewässer steigt, hat sich inzwischen bewahrheitet. 2012 wurde die Art in einem Baggersee nördlich von Karlsruhe gefunden. Dieses Gewässer ist nicht direkt an ein Fließgewässer oder eine Wasserstraßen angebundenen, inzwischen nimmt auch dort der Bestand zu.

Die Quagga-Muschel ist eines der wenigen aquatischen Neozoen, dessen Invasion von Anfang an erkannt und verfolgt werden konnte. Damit kann gerade diese Art als Modell für die Mechanismen der Ausbreitung und Etablierung dienen. Die fortschreitende Ausbreitung und Bestandsentwicklung der Quagga-Muschel in Mitteleuropa sollte unbedingt weiter dokumentiert werden.

Es besteht das große Risiko, dass es bei uns wie vorher in nordamerikanischen Seen zu gravierenden ökologischen und wirtschaftlichen Schäden kommt. Die Quagga-Muschel besitzt einige Eigenschaften, die über das Potenzial der Zebra-Muschel *Dreissena polymorpha* hinausgehen. Volkswirtschaftlich relevant ist der Bewuchs (Fouling) von Hartsubstraten, der sämtliche menschlichen Nutzungsbereiche von Wasser betreffen kann.

Tank bromeliad – a natural model ecosystem for methane cycling research

GUNTARS MARTINSON, FRANZISKA BRANDT & RALF CONRAD

Max Planck Institute for Terrestrial Microbiology, Karl-von-Frisch-Str. 10, 35043 Marburg, guntars.martinson@mpi-marburg.mpg.de

Tank bromeliads are common epiphytes throughout neotropical forest ecosystems. They are relatively small discrete habitats for terrestrial and aquatic macro- and microorganisms and naturally replicated. Their tanks effectively collect leaf litter and water and harbor a diverse microbial community. Up to several thousands of these tank bromeliads per hectare of tropical forest create a unique wetland ecosystem responsible for significant methane emissions.

In a field study in tropical montane forests of southern Ecuador we sampled tank bromeliads of different species, size and canopy height and found that tank water availability



controlled community composition of methanogenic archaea, determined by molecular analysis of the archaeal 16S rRNA genes. We set up a greenhouse experiment to investigate drying and re-wetting effects on microbial community composition and methanogenesis. Additionally, we conducted $^{13}\text{CH}_4$ and $^{13}\text{CO}_2$ labeling studies to investigate potential interaction of plant and microbial metabolism during methane cycling in tank bromeliads. Drying resulted in rapid change of the microbial community composition. The relative abundance of acetoclastic methanogens increased and that of hydrogenotrophic methanogens decreased with decreasing tank water availability confirming our field observations. Labeling studies showed that carbon was released from the plant into the tank supporting methanogenesis and that tank-produced methane was ventilated through the bromeliad leaf structure into the atmosphere which is analogous to the rhizosphere environment of wetland ecosystems.

The bromeliad ecosystem may therefore provide a natural model to study how environmental changes and plant-microbe interactions drive methane cycling in aquatic-terrestrial ecosystems.

Genetische Erfolgskontrolle der Wiederansiedlung des Maifisches im Rhein – Parental Assignment als alternative Markierungsmethode

KATHRIN METZNER¹, DAVID CLAVÉ², ANDREAS SCHARBERT³, RALF SCHULZ¹ & RENÉ GERGS¹

¹Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Fortstr. 7, 76829 Landau, metznerk@uni-landau.de

²Association MIGADO, Mairie-Rue du Dr Daude Lagrave, 24520 Mouleydier, Frankreich

³Projektmanagement EU LIFE+ Projekt *Alosa alosa*, Rheinischer Fischereiverband von 1880 e.V., Alleestr. 1, 53757 Sankt Augustin

Der Maifisch (*Alosa alosa*) ist eine anadrome Wanderfischart, die bis Ende des 19. Jahrhunderts in West- und Mitteleuropa weit verbreitet und wirtschaftlich bedeutsam war. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts sind die Maifischpopulationen durch die vielfache Nutzung der Gewässer in großen Teilen Europas stark zurückgegangen. So auch im Rheinsystem, wo die Art seit den 1960er Jahren als ausgestorben gilt. Nach dem sich die Bedingungen (Wasserqualität, Durchgängigkeit) im Rhein in den letzten Jahren verbessert haben, waren die Grundvoraussetzung für den Maifisch wieder gegeben. So wurde im Jahr 2008 die Wiederansiedlung im Rahmen des EU-Life Maifischprojekts begonnen und Larven, aus einer französischen Aufzucht stammend, im Rhein besetzt. Diese Larven werden jedes Jahr von neuen Elterntiere aus einer der letzten großen Laichpopulationen Europas, aus dem Girondesystem, aufgezogen. Ab 2013 wurde mit natürlicher Reproduktion im Rhein infolge der Besatzmaßnahme gerechnet.

Um den Erfolg der Wiederbesiedlung überprüfen zu können, muss man zwischen Besatzfischen und Fischen aus natürlicher Reproduktion unterscheiden. Da als Besatzmaterial nur Larven genutzt werden, sind gängige Markierungsmethoden (z.B. Transponder, Flossenschnitte) nicht anwendbar. Auch eine Färbung der Otolithen erwies sich aufgrund



hoher Mortalitätsraten und schlechter Erkennbarkeit bei den adulten Fischen als ungeeignet. Dieses Problem ist mit Hilfe einer genetischen Analyseverfahren, dem Parental Assignment, lösbar.

Hierzu wurde ein Mikrosatellitensystem, bestehend aus 12 Loci der Kern-DNA, etabliert. Sowohl Elterntiere ($n = 108$) als auch Nachkommen ($n = 75$) aus der französischen Zucht wurden anhand von Schuppen oder Gewebeproben genotypisiert. Diese Genotypen ermöglichen eine Unterscheidung der einzelnen Individuen. Mittels verschiedener Parental Assignment Methoden erfolgte dann ein Abgleich der Genotypen der Nachkommen mit den Genotypen der Elterntiere aus der Zucht. Abschließend wird die am besten geeignete Methode mit dem angepassten Mikrosatellitensystem für das vorhandene Probenschema des Maifisches ausgewählt und bildet die Grundlage für spätere Analysen von Maifischen aus dem Rhein. Hierbei erfolgt ein Abgleich der Genotypen aus dem Rhein mit den Genotypen der Elterntiere aus der Zucht. Durch Übereinstimmungen innerhalb dieser Genotypen kann dann jeder Besatzfisch aus der Zucht seinen Eltern zugeordnet werden. Ist keine Zuordnung möglich, so stammt der entsprechende Fisch höchstwahrscheinlich aus natürlicher Reproduktion. Die so gewonnenen Daten können darüber hinaus auch für ein Monitoring der genetischen Diversität genutzt werden, um so eine genetische Verarmung der Bestände zu erkennen und die Verlustpunkte (z.B. durch Inzucht innerhalb der Zucht) zu identifizieren.

Abbau von DOC in Talsperren – Ergebnisse aus Freilandmessungen und Laborexperimenten

KAROLINE MORLING & JÖRG TITTEL

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, karoline.morling@ufz.de, joerg.tittel@ufz.de

Steigende Konzentrationen an gelöstem organischem Kohlenstoff (DOC) werden meist nur den höheren terrestrischen Einträgen zugeschrieben. Über den Abbau von DOC in den Talsperren selbst und dessen limitierenden Faktoren ist weniger bekannt. Mit der modifizierten Winkler-Methode für oligotrophe Gewässer wurden die Respiration und die Primärproduktion im Epilimnion von drei Vorsperren von Trinkwassertalsperren bestimmt. Als Untersuchungsstandorte wurden die Vorsperre der Roten Mulde der Talsperre Muldenberg (Vogtland) und die zwei Vorsperren von Rappbode und Hassel der Rappbodetalsperre (Harz) ausgewählt, welche einen steigenden Gradienten der Phosphorkonzentrationen aufwiesen. Eine erste Auswertung der Freilandmessungen zeigte signifikante Zunahmen der Respiration bei steigender Temperatur und steigendem pH. Bei bisherigem Untersuchungsstand ergab sich kein signifikanter Einfluss von DOC- und Phosphorgehalt auf die Respiration.

Zusätzlich wurden Laborexperimente in ein- und zweistufigen Durchflusskulturen (Chermostaten) durchgeführt, um Faktoren des mikrobiellen DOC-Abbaus aus terrestrischen Quellen zu identifizieren. Als Substrat diente DOC aus einem Hochmoor des Oberharzes. Getestet wurde der Einfluss von Nährstoffen (N, P), Vorbelichtung des Substrates



(Photolyse) und das Vorhandensein von Phytoplankton, deren Exsudate den Abbau von refraktärem DOC fördern sollen (Priming-Effekt). Selbst unter Nährstoffzugabe und Vorbelichtung des Substrates konnte kein Abbau von DOC beobachtet werden. Auch in den Ansätzen mit Phytoplanktonwachstum wurde keine Netto-Änderung der DOC-Konzentration beobachtet. Jedoch weisen ^{14}C -Isotopenanalysen des DOC-Substrates in diesen Ansätzen im Vergleich zum Ausgangs-DOC darauf hin, dass terrestrischer DOC abgebaut und durch neu gebildeten DOC aus interner Photosynthese ersetzt wurde.

Alternative zur Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie: Ein integrativer Ansatz zur Quantifizierung von Ökosystem- veränderungen

MELANIE MÜLLER, JOACHIM PANDER & JÜRGEN GEIST

Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie, Technische Universität München, Mühlenweg 22, 85354 Freising, melanie.mueller@tum.de, joachim.pander@tum.de geist@wzw.tum.de

Die gleichzeitige und integrative Bewertung der Reaktion von verschiedenen taxonomischen Gruppen auf Störungen in Ökosystemen gewinnt im ökologischen Monitoring zunehmend an Bedeutung. Um Daten von verschiedenen taxonomischen Gruppen zu kombinieren, werden am häufigsten multimetrische Indices verwendet, die sich aus mehreren Einzelindikatoren zusammensetzen. Hierbei können sich gegenläufige Reaktionen einzelner Ökosystemkomponenten gegenseitig aufheben. In diesem Beitrag wurde die Hypothese überprüft, dass multivariate Methoden ein wesentlich sensitiveres Werkzeug zur Analyse von Umweltreaktionen darstellen, da die Abundanzdaten der vielen Arten nicht auf eine einzige Dimension reduziert werden müssen. Es wird ein multivariater Ansatz zur Analyse von Veränderungen in Artengemeinschaften auf ökosystemarer Ebene vorgestellt, der auf einer kombinierten Abundanzdatenmatrix mehrerer taxonomischer Gruppen basiert. Die Trennschärfe der multivariaten Analyse wurde mit zwei Indices, die aus Daten von allen taxonomischen Gruppen errechnet werden (Ecological Quality Class nach der EG-WRRL und Shannon Index), verglichen. Der multivariate Ansatz stellte sich als wesentlich sensitiver bei der Quantifizierung der durch anthropogene Einflüsse oder Renaturierungsmaßnahmen hervorgerufenen Ökosystemveränderungen heraus als die Index-basierte Herangehensweise. Im Vergleich zu herkömmlichen multimetrischen Monitoringsystemen erfordert die multivariate Analyse keinen höheren Beprobungsaufwand und ist unabhängig von der räumlichen Skala der Untersuchung und dem Vorkommen von bestimmten Indikatorarten. Da ökologische Daten in terrestrischen, marinen und limnischen Ökosystemen ähnlich strukturiert sind, lassen sich die hier vorgestellten Methoden auch auf andere Lebensräume übertragen und ermöglichen eine Datenintegration über Ökosystemgrenzen hinweg.



Deichbruchszenarien an der Elbe im Landkreis Stendal – Kalibrierung am Deichbruch Fischbeck

STEFAN MÜLLER & BERND ETTMER

HS Magdeburg-Stendal, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft, Breitscheidstr. 2, 39114 Magdeburg,
stefan.mueller@hs-magdeburg.de, bernd.ettmer@hs-magdeburg.de

Im Landkreis Stendal wurden und werden an unterschiedlichen Deichabschnitten der Elbe fiktive Deichbrüche in computergestützten Simulationsrechnungen untersucht. Diese sogenannten Deichbruchszenarien werden für außergewöhnliche Hochwasserereignisse an ausgewählten und zumeist auf historischen Erkenntnissen beruhenden Schadensschwerpunkten durchgeführt. Die Simulationsrechnungen liefern Ergebnisse zum zeitlichen Ablauf der in das Hinterland eintretenden Hochwasserwelle und ermöglichen die Identifizierung der betroffenen Flächen. Bisher wurden die Szenarien mit Erfahrungswerten und unter Annahme von Parametern nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet, da kein Schadensfall zum Vergleich zur Verfügung stand.

Während des Juni-Hochwassers 2013 trat im Untersuchungsgebiet der Deichbruch Fischbeck auf, welcher durch die mediale Verbreitung weltweit Beachtung gefunden hatte. Durch die knapp 90 m breite Deichbresche wurde in der größten Ausbreitung eine Fläche von ca. 150 km² geflutet. Anhand der in der Katastrophe gesammelten Daten – Ausbreitungskartierungen und Wasserstände – wurde das Szenario mithilfe eines numerischen Modells nachsimuliert, um die Aussagekraft aller bestehenden Deichbruchszenarien für den Landkreis hinsichtlich der zeitlichen und räumlichen Ausbreitung zu verbessern. Es wurde das Modell sozusagen am Deichbruch Fischbeck kalibriert. Wie das Ergebnis erreicht werden konnte und welche Arbeitsschritte dazu notwendig waren, wird im Einzelnen vorgestellt.

Besonderheiten der Sedimentation und Stoffakkumulation in glazial geprägten Ackerhohlformen (Söllen) der Uckermark (Nordost-Brandenburg)

MARIELLE NEYEN¹, UWE-KARSTEN SCHKADE², THOMAS KALETTKA³ & ANDREAS KLEEBERG⁴

¹ Universität Potsdam, Institut für Erd- und Umweltwissenschaften, Karl-Liebknecht-Str. 24–25, 14476 Potsdam-Golm

² Bundesamt für Strahlenschutz, Köpenicker Allee 120–130, 10318 Berlin

³ Leibniz-Zentrum für Agrarlandwirtschaftsforschung, Institut für Landschaftswasserhaushalt, Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg

⁴ Landeslabor Berlin-Brandenburg, Fachbereich Geologie, Boden und Abfall, Stahnsdorfer Damm 77, 14532 Kleinmachnow

In ihrer Zahl und kumulativen Fläche sind die glazial geprägten Ackerhohlformen (Sölle) ein dominantes Charakteristikum der pleistozänen Jungmoränen-Landschaft im Nordostdeutschen Tiefland. Trotz ihrer Bedeutung als Stoffsenke und Habitat wurde der



Kopplung physikalischer und biogeochemischer Prozesse, im Vergleich zu den größeren und tieferen Seen, nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Zudem werden Gewässer mit kleiner Fläche deutlich intensiver durch das Einzugsgebiet als größere Gewässer beeinflusst. Deshalb wurde die Sedimentation, die Akkumulation und Zusammensetzung des Sedimentes in zwei permanent wassergefüllten Söllen nahe der Dörfer Kraatz ($V = 3.998 \text{ m}^3$, $A = 2.689 \text{ m}^2$) und Rittgarten ($V = 1.797 \text{ m}^3$, $A = 1.459 \text{ m}^2$) in der Uckermark, ca. 80 km nördlich von Berlin, untersucht. Die Sedimentationsrate, die mit herkömmlichen, miniaturisierten zylindrischen Fallen bestimmt wurde, verringerte sich mit der Absenkung des Wasserspiegels innerhalb der Wachstumssaison. Der Stofffluss zum Sediment, insbesondere der des Kohlenstoffs, treibt die Mineralisierung; beispielsweise die Sulfat-Reduktion, wie an der massiven Abnahme der Sulfat-Konzentration im Wasserkörper sichtbar wurde. Die Altersbestimmung (^{210}Pb , ^{137}Cs) des Sedimentes machte eine nicht äquidistante Zuwachsrate deutlich, welche auf verschiedene Aktivitäten auf den umliegenden Äckern und erosive Einträge in die Sölle zurückzuführen ist. Die entsprechende Sedimentzusammensetzung (μm Röntgenfluoreszenz), z.B. Fe, Ca, K, reflektiert die landwirtschaftliche Nutzung in den direkten Einzugsgebieten. Zunehmende Raten des Sedimentzuwachses bzw. der Erosion stellen einen Transportmechanismus für die in der Landwirtschaft genutzten Stoffkomponenten dar und beschleunigen die Verlandung der Sölle, beides schwächt die ökologischen Funktionen der Sölle.

Analyse der ökologischen Effekte verschiedener Landnutzungsformen in mobilen aquatischen Mesokosmen (MOBICOS)

HELGE NORF^{1,2}, DIETRICH BORCHARDT² & MARKUS WEITERE²

¹ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Fließgewässerökologie, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, helge.norf@ufz.de, markus.weitere@ufz.de

² Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Aquatische Ökosystemanalyse und Management, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, dietrich.borchardt@ufz.de

Die experimentelle Analyse ökologischer Wirkungszusammenhänge stellt die Fließgewässerforschung vor zahlreiche Herausforderungen. Während im Labor in der Regel nur stark vereinfachte Abbilder der Natur erzeugt werden können, sind die experimentellen Möglichkeiten in Freilandstudien häufig stark limitiert. Fließgewässermesokosmen können diese Problematik teilweise lösen und eine Brücke zwischen klassischen Labor- und Freilandstudien schlagen, auch wenn Exponate im Freiland häufig sehr empfindlich gegenüber Störungen wie z.B. hydraulischen Extremereignissen sind. Fließwasserlabore stellen eine Sonderform von Fließgewässermesokosmen dar. Hier wird das Wasser aus dem Fließgewässer in das Labor gepumpt und für die kontinuierliche Durchströmung der Versuchsbehälter genutzt. Es können verschiedene Kompartimente (fließende Welle, Benthos, Interstitial) einzeln oder gekoppelt abgebildet werden. Auf diese Weise lassen sich selbst komplexe, dem Freiland sehr verwandte, Fließgewässergemeinschaften bei vergleichsweise geringem Wartungsaufwand und niedriger Störungsempfindlichkeit halten und gezielt verschiedene Umweltparameter wie die Nährstoffverfügbarkeit, die



Strömungsgeschwindigkeit oder die Wassertemperatur manipulieren. Die Forschungsplattform MOBICOS (Mobile Aquatic Mesocosms), die das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ im Einzugsgebiet der Bode (Sachsen-Anhalt) betreibt, umfasst acht containerbasierte Fließwasserlabore. An unterschiedlich geprägten Fließgewässern betrieben ermöglicht MOBICOS die Analyse der ökologischen Effekte verschiedener Landnutzungsformen von naturnahen, wenig genutzten bis hin zu stark anthropogen überprägten Fließgewässern. In dem Beitrag werden die in MOBICOS eingesetzten Techniken vorgestellt und erste Ergebnisse zur Biofilmregulation in unterschiedlich stark beeinträchtigten Fließgewässern vorgestellt.

Development of a 1D morphodynamic model to study fluvial restoration options to create suitable habitat for mink in Aragon river, Spain

FRANCISCO NÚÑEZ-GONZÁLEZ¹, JUAN PEDRO MARTÍN-VIDE² & BERND ETTMER³

¹ Hochschule Magdeburg-Stendal, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft, Breitscheidstr. 2, 39114 Magdeburg, Germany, fngon@yahoo.com

² Technical University of Catalonia, Hydraulics Dept., Jordi Girona 1–3, 08034 Barcelona, Spain, juan.pedro.martin@upc.edu

³ HS Magdeburg-Stendal, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft, Breitscheidstr. 2, 39114 Magdeburg, Germany, bernd.ettmer@hs-magdeburg.de

The restoration project of Aragón river, in Navarra, Spain, has considered alternatives for the ecological and morphological improvement of the river, with particular interest in the creation of suitable habitat conditions for the incorporation of mink population. Since the river has suffered a strong bed incision during the last decades, a main concern was the recovery of connectivity between the river bed and flood plains, and reactivating the mobility of the channel. The main measure suggested to enhance connectivity and reactivate the river mobility considered the incorporation of sediment from river banks into the channel. This measure would reduce the slope of the steep incised banks, and simultaneously would counteract bed incision by increasing the sediment supply to the river and by reducing flow velocity with the increased channel width. A 1-D morphodynamic model was developed to analyze the conditions in which this intervention should be performed, in order to avoid flood danger for nearby populations, anticipate morphological effects of the intervention and analyze the temporal scale for which the river bed longitudinal profile would attain a new stable condition. The model considers simplified cross sections of the river and solves numerically the backwater equation coupled with the mass conservation equation for the solid phase. Simulations showed that the effect of the intervention on the water level would be minimal, and that the most important morphological changes would be assimilated by the river during the first years after the intervention.



Zweidimensionale hydrodynamisch-numerische Wasserspiegel-lagenmodellierung von Hochwasserabflüssen in der sachsen-anhaltinischen Elbe

JANINE OELZE & BERND ETTMER

Hochschule Magdeburg-Stendal, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft, Breitscheidstraße 2, 39114 Magdeburg, janine.oelze@hs-magdeburg.de, bernd.ettmer@hs-magdeburg.de

Hydrodynamisch-numerische Modelle haben sich mittlerweile zu einem zuverlässigen Planungshilfsmittel in vielen Bereichen des Wasserbaus entwickelt. Mit stetig steigender Computerleistung finden seit einiger Zeit neben den eindimensionalen Verfahren auch zunehmend zweidimensional-tiefengemittelte numerische Verfahren Anwendung in der wasserbaulichen Praxis. Ein wichtiger Vorteil der 2D-Modelle ist die Lieferung von flächig verteilten Berechnungsergebnissen. Des Weiteren liefern sie detaillierte Ergebnisse hinsichtlich des Strömungsfeldes in Form von Fließgeschwindigkeitsvektoren, die beispielsweise die Strömungsverhältnisse auf Vorländern, in Flusskrümmungen usw. deutlich besser als eindimensionale Modelle abbilden können.

In diesem Vortrag werden schwerpunktmäßig der Aufbau und die Anwendung eines detaillierten, großflächigem zweidimensional-tiefengemittelten hydrodynamisch-numerischen Modells für eine rd. 226,4 km lange Fließstrecke der Elbe in Sachsen-Anhalt vorgestellt. Die Arbeiten hierzu wurden vom Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt an das Institut für Wasserwirtschaft und Ökotechnologie des Fachbereichs Wasser- und Kreislaufwirtschaft der Hochschule Magdeburg-Stendal in Auftrag gegeben.

Das wesentliche Ziel der Untersuchungen war es, ein Modell so detailliert aufzubauen, dass verschiedene Abflussszenarien, u.a. MHQ, HQ₅, HQ₁₀₀ und Extremereignisse, simuliert werden können. Da das Modell auch zukünftig für weiterführende Arbeiten verwendet werden sollte, wurde beim Modellaufbau besonderes Augenmerk auf die Detailtreue gelegt. Möglich wurde dies durch eine sehr gute Datengrundlage (u.a. Digitales Geländemodell im 1 m x 1 m-Raster).

Bereicherung und Revisionen der Kenntnis über die Verbreitung von Indikatortaxa (Makrozoobenthos, Chironomidae) anhand von Daten aus Monitoring-Programmen: positive Effekte

CLAUS ORENDT

WaterBioAssessment, Brandvorwerkstr. 66, 04275 Leipzig, orendt@hydro-bio.de

Bei Monitoringprogrammen zur Gewässerüberwachung (WRRL, Entwässerungsplanung etc.) wird eine große Zahl an Organismen an vielen Untersuchungsstellen unterschiedlicher Gewässer erfasst. Die hiervon anfallenden Daten gehen in Datenbanken ein, werden jedoch kaum zur weiteren Erkenntnis über die Verbreitung der Arten genutzt



und veröffentlicht. In diesem Vortrag wird am Beispiel ausgewerteter Erfassungsdaten in den Bundesländern Brandenburg und Sachsen von den dort in Fließgewässern und Seen standardmäßig mitbearbeiteten Chironomiden dargestellt, welchen immensen Wissenszuwachs Monitoringprogramme zur Biogeografie und Verbreitung von Indikatorarten bringen können, wenn die Daten und die darin enthaltene Informationen erschöpfend ausgewertet werden. Für Chironomiden ist diese Entwicklung in Deutschland relativ jung, während in benachbarten Ländern bereits seit vielen Jahren diese Indikatorgruppe Bestandteil der Monitoringprogramme ist und dort eine noch größere Datenbasis zu erwarten ist. In Brandenburg deutet sich nach nur wenigen Untersuchungsperioden bereits eine Stabilisierung der Verbreitungskennntnis der Fließgewässerarten an. Davor existierte im gesamten deutschen Tiefland keine nennenswerte Vorstellung über die Diversität dieser Insektengruppe. In einem weiteren Beispiel wird anhand des Fundes einer Art in einem lausitzer Speichersee (Sachsen) gezeigt, wie frühere ungenaue und später unkritisch übernommene Dokumentationen zu einem falschen und konfusen Verbreitungsbild und falscher Charakterisierung führen. Diese Beispiele weisen darauf hin, dass das korrekte geografische Vorkommen einer Art und eine damit verbundene ökologische Einstufung am besten und wahrscheinlich auch am schnellsten durch „hard data“ gewährleistet wird.

Verfahren zur hydromorphologischen Bewertung von Seen – eine Übersicht

WOLFGANG OSTENDORP¹, JÖRG OSTENDORP² & RALF KÖHLER³

¹Limnologisches Institut, Univ. Konstanz, Universitätsstr. 10, 78457 Konstanz, wolfgang.ostendorp@uni-konstanz.de

²EcoDataDesign GbR, Birkenstr. 50, 45133 Essen, joerg.ostendorp@ecodatadesign.de

³Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, 14476 Potsdam, ralf.koehler@lugv.brandenburg.de

Nach der erfolgreichen Erarbeitung von Verfahren zur Bewertung der Strukturgüte von Fließgewässern sind in jüngerer Zeit auch die morphologischen, hydrologischen und uferstrukturellen Veränderungen von Seen (inkl. HMWB-Ausweisung) ins Blickfeld der WRRL-Umsetzung geraten. Da auch in Seen vielfältige strukturelle Eingriffe die Lebensbedingungen aquatischer und semiaquatischer Organismen beeinträchtigen können, hat sich international bei vielen Akteuren des Gewässerschutzes die Überzeugung durchgesetzt, dass auch für Seen entsprechende Bewertungsverfahren zu entwickeln sind.

So wurden in den letzten zehn Jahren sieben verschiedene Verfahrensansätze veröffentlicht, die teils die physischen Veränderungen direkt erfassen und klassifizieren, teils versuchen, die ökologische Wirksamkeit durch biotische Indikatoren zu indizieren.

In dem Beitrag wird eine Übersicht über bisher publizierte und an Seen verschiedener Länder erprobte Verfahren gegeben. Ausgangspunkt ist eine Standardliste der zu erfassenden hydromorphologischen Merkmale. Auf dieser Basis werden die konzeptionellen Ansätze verschiedener Verfahren, ihre Stärken und Schwächen untersucht. Besonderes Augenmerk liegt darauf, inwieweit sie sich (i) als fachliche Grundlage zur Bewertung der



Seeufer-Strukturgüte und daraus abgeleitet (ii) zur Formulierung von Maßnahmen zur Zielerreichung der WRRL eignen und (iii) genutzt werden können, um in wasserrechtlichen bzw. baurechtlichen Genehmigungsverfahren einer ökologischen Verschlechterung im Sinne der WRRL entgegenzuwirken.

Als Ergebnis dieser Analysen wird ein einfaches Übersichtserfahren zur Ersteinschätzung vorgestellt, das sich für die schnelle Erfassung größerer Anzahlen von Seen bzw. langer Uferstrecken eignet, und das auch dann verwendet werden kann, wenn die limnologische Datenbasis dürtig ist. Das Verfahren wurde mit den Ergebnissen des HMS-Detailverfahrens an rd. 40 Seen Brandenburgs kalibriert.

Succession of fish diversity after reconnecting a large floodplain to the upper Danube River

JOACHIM PANDER, MELANIE MÜLLER & JÜRGEN GEIST

Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie, Technische Universität München, Mühlenweg 22, 85354 Freising, joachim.pander@tum.de, melanie.mueller@tum.de, geist@tum.de

River floodplains are important for their biodiversity and productivity, yet are considered one of the most threatened ecosystem types. Due to increasing awareness of the ecosystem services provided by floodplains, their restoration and reconnection with the main channel have become core topics in policy, management and science. In one of the last remaining alluvial forests at the upper Danube River, a secondary floodplain channel was newly created in 2010. The objective of this study was to analyse the colonisation and succession of the fish community in the new floodplain river and the adjacent temporarily connected floodplain habitats over a period of four years. Following the restoration-induced changes in habitat morphology and availability of habitat space, a very fast initial colonisation was observed, with 46% of the source species pool of the Danube present in the study area after only two months. Colonization by fishes was explained by habitat features such as the degree of connectivity and habitat morphology as well as biological features such as the species inventory of the source habitat and life-history traits. The time span required for developing functional demographic structures could be explained by the degree of specialisation in different life stages, with faster population development in species with high ecological plasticity such as *Squalius cephalus* and *Rutilus rutilus* compared to *Chondrostoma nasus* and *Barbus barbus*. The high representation of small individuals in multiple fish species indicates the importance of the artificial floodplain channel as habitat for early life stages. Consequently, the new floodplain channel seems to at least partly mitigate the habitat loss in the main river.



Bewertung von Effekten von Landnutzung auf Fließgewässer- ökosysteme

LINO PARLOW, MARIO BRAUNS, ROMY WILD & HELGE NORF

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Fließgewässerökologie, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, lino.parlow@ufz.de, mario.brauns@ufz.de, romy.wild@ufz.de, helge.norf@ufz.de

Mikrobielle Biofilme bilden das Rückgrat der Stoffumsatzprozesse in kleinen Fließgewässern. Durch die kontinuierliche Ausdehnung und Intensivierung landwirtschaftlicher Flächennutzung und die damit einhergehenden erhöhten Nährstoffeinträge sowie geringere Beschattung durch Uferkahlschlag, zeigen Biofilme in landwirtschaftlichen Bächen häufig deutliche Eutrophierungssymptome. In der vorliegenden Studie wurden funktionale Indikatoren von Biofilmen untersucht, um die Effekte von Landnutzungsänderungen besser zu verstehen. Hierfür wurden Produktion (AFTM, Chlorophyll *a*), Zusammensetzung und Metabolismus (Sauerstoffproduktion (BPP) und -verbrauch (R)) von Biofilmen in naturnahen und landwirtschaftlich geprägten Bächen über ein Jahr analysiert. Insgesamt wiesen landwirtschaftliche Bäche eine höhere Biofilmproduktion auf, die vorrangig durch photoautotrophe Mikroorganismen gebildet wurde. Es zeigte sich, dass auch naturnahe Bäche trotz genereller Nährstofflimitation und stärkerer Beschattung zeitweise erhöhte Algenbiomassen aufweisen und funktional somit landwirtschaftlich geprägten Bächen deutlich ähneln können, die jedoch generell höhere GPP:R Verhältnisse aufwiesen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die funktionale Bewertung von Biofilmen im Jahresverlauf stark variieren kann. Insbesondere Hochwasserereignisse und langanhaltende Kälteperioden bildeten hier maßgebliche Einflussfaktoren. Nichts desto trotz ist die funktionelle Bewertung von Biofilmen ein geeigneter Ansatz für die Untersuchung von Landnutzungseffekten auf Fließgewässer Vorteile gegenüber z.B. taxabasierten Bewertungsansätzen sind die Quantifizierung des auto- und heterotrophen Stoffumsatzes sowie der deutlich reduzierte Zeit- und Arbeitsaufwand.

Auswirkungen von Klimawandel und Bewirtschaftung auf die hypolimnische Sauerstoffzehrung in der Talsperre Saidenbach

LOTHAR PAUL¹, HEIDEMARIE HORN² & WOLFGANG HORN²

¹TU Dresden, Ökologische Station Neunzehnhain, Neunzehnhainer Str. 14, 09514 Pockau-Lengefeld, Lothar.Paul@tu-dresden.de

²Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, AG Biotische Struktur von Stauesen, Neunzehnhainer Str. 14, 09514 Pockau-Lengefeld, Horn@saw-leipzig.de

Die Sauerstoffverhältnisse im Hypolimnion von Trinkwassertalsperren (TS) sind von großer Bedeutung für die Rohwasserbeschaffenheit. Anhand der seit 1975 in ein- bis zweiwöchigem Abstand in der mesotrophen dimiktischen TS Saidenbach erhobenen physikalischen, chemischen und biologischen Daten wurde der Einfluss von Klimawandel und TS-Bewirtschaftung auf die hypolimnische Sauerstoffzehrung untersucht.



Für die Sommerstagnation (SST) eines jeden Jahres wurden mittels linearer Regression zwischen O_2 -Konzentration und Zeit mittlere O_2 -Zehrungsraten für sieben hypolimnische Horizonte gleicher Temperatur T_z mit 12°C (Horizont im Übergangsbereich von Meta- zu Hypolimnion) $\geq T_z \geq 6^\circ\text{C}$ (Horizont über dem Grund der TS) bestimmt. Es zeigte sich, dass bis etwa Mitte der 1980er Jahre die hypolimnische O_2 -Zehrung um etwa $0,06 \text{ mg L}^{-1} \text{ d}^{-1}$ schwankte und sich vertikal kaum unterschied oder mit zunehmender Tiefe leicht zunahm. In den Jahren danach ergaben sich immer häufiger in den oberen (wärmeren) Schichten des Hypolimnions höhere, in den Schichten über TS-Grund niedrigere O_2 -Zehrungsraten. Dieses Muster trat von 2002 bis 2013 ohne Ausnahme auf. Dementsprechend ergibt sich im Zeitraum von 1975 bis 2013 für die Schichten im Übergangsbereich vom Meta- zum Hypolimnion ein steigender, in den tiefen hypolimnischen Schichten ein fallender Trend der O_2 -Zehrung. Für eine Erklärung dieses Phänomens muss man zwei-erlei beachten:

(i) Der O_2 -Verbrauch in einer Wasserlamelle ergibt sich hauptsächlich als Summe aus mit zunehmender Wassertiefe an Bedeutung gewinnender Zehrung am Sediment und Abbau suspendierter partikulärer oder gelöster organischer Substanz im Wasser.

(ii) Ab Ende der 1980er Jahre nahm im Wesentlichen als Folge des Klimawandels die früher in der TS Saldenbach im Sommer nahezu ausnahmslos beobachtete Dominanz von Diatomeen ab, die von schlechter sedimentierendem Nanoplankton und von Cyanobakterien aber zu.

Daraus sowie aus dem festgestellten Anstieg der O_2 -Zehrung im Übergangsbereich von Meta- zu Hypolimnion („metalimnisches O_2 -Loch“) lässt sich die Schlussfolgerung ableiten, dass sich ab etwa Ende der 1980er Jahre der Abbau des langsam sedimentierenden Phytoplanktons in immer stärkerem Maße in den mittleren Schichten der Wassersäule vollzog. Dadurch gelangte weniger organische Substanz bis zum TS-Grund und die O_2 -Zehrungsrate ging in den unteren Schichten des Hypolimnions zurück. In der scheinbar im Widerspruch dazu stehenden Tatsache, dass auch in der jüngeren Vergangenheit die O_2 -Konzentration im Hypolimnion am Ende der SST ähnlich niedrig war wie in den 70er und 80er Jahren, offenbart sich der Einfluss veränderter TS-Bewirtschaftung: Während früher aufgrund der erheblich höheren Rohwasserabgabe aus dem Hypolimnion die O_2 -ärmsten Schichten schnell aus der TS entfernt wurden, verbleiben sie heute sehr viel länger im System. Die O_2 -Zehrungsrate ist zwar niedriger, aber aufgrund des längeren Verbleibens dieser Schichten in der TS stellen sich letztendlich ähnlich niedrige O_2 -Konzentrationen ein.



Molecular systematics, phylogeography and biogeography of freshwater organisms – Status of the field and recent developments

STEFFEN U. PAULS¹ & FLORIAN LEESE²

¹ Biodiversität und Klima – Forschungszentrum (BiK-F), Georg-Voigt-Str. 14–16, 60325 Frankfurt/M.

² Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum

Inland waters cover less than 1 % of Earth's surface but harbor a much greater proportion of global biodiversity. Understanding how this diversity evolved and how past environmental change shaped the present-day distributions of species is a central topic in freshwater biology. However, evolutionary studies on freshwater organisms are far fewer than studies that focus on the ecology and habitat preferences of aquatic species. But particularly the combination of phylogenetics with the extensive ecological data provides a promising avenue for future research. Also, recent developments in molecular approaches, and particularly the increasing availability and use of next generation sequencing, are rapidly changing this field of research. We highlight recent developments in the fields of molecular ecology and evolutionary ecology and show how new methodologies and integration of different disciplines can improve inquiry into the evolution of freshwater species.

Groundwater discharge affects periphyton – submerged macrophyte interactions in the littoral of an oligotrophic lake

CÉCILE PÉRILLON, FRANZISKA PÖSCHKE, JÖRG LEWANDOWSKI & SABINE HILT

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin

Processes at the groundwater-lake interface are among the least understood relationships in aquatic-terrestrial coupling. Existing studies suggest a positive effect of groundwater influxes on periphyton and macrophyte biomass. The mechanisms of growth enhancement, however, often remained open and interactions between periphyton and macrophytes were not yet considered. We hypothesize that increasing nutrient concentrations in groundwater up to a certain threshold promote macrophytes and periphyton biomass. Further increases in nutrient loading reduce macrophyte biomass due to shading by periphyton.

The oligotrophic hardwater Lake Stechlin (NE Germany, 4.25 km², 70 m max depth, epilimnion total phosphorus (TP) concentration in April to September: 12 µg L⁻¹) has lost its shallow water charophyte communities during the last decades, potentially due to the impact of nutrient influx from groundwater. To investigate the impact of nutrients in groundwater discharge on periphyton development, we sampled periphyton grown during four weeks on artificial substrates exposed in 50 cm water depth in spring and summer 2013. Sampling locations had different groundwater discharge. Periphyton biomass (0.4–32 g dry weight cm⁻²), periphyton nutrient contents (2–35 mg TP m⁻² and 9–400 mg TN



m⁻²) and pigment composition were highly heterogeneous and temporal patterns differed between sampling sites. Comparing sites with similar sunlight and wave exposition, both periphyton biomass and the share of algae in periphyton were higher in sites impacted by groundwater discharge, especially at the end of summer when nutrient concentrations were lowest in the lake water. Maximum periphyton biomass measured at groundwater discharge sites could absorb up to 95 % photosynthetically active radiation, and thus periphyton potentially contributes to macrophyte shading in shallow littoral areas.

To determine nutrient threshold levels for macrophyte shading by periphyton, we plan laboratory and in situ measurements of macrophyte and periphyton growth with varying groundwater fluxes and nutrient concentrations in 2014. Experimental setups and first results will be shown and discussed.

Auswirkungen von atmosphärischem Stickstoffeintrag auf die Phytoplanktongemeinschaft eines Phosphor limitierten Sees

MONIKA POXLEITNER, GABRIELE TROMMER & HERWIG STIBOR

Ludwig-Maximilians Universität München, Dept. Biologie II, Aquatische Ökologie, Großhaderner Str. 2, 82152 Martinsried-Planegg, poxleitner@bio.lmu.de, trommer@bio.lmu.de, stibor@zi.biologie.uni-muenchen.de

Der Anstieg reaktiver Stickstoffverbindungen in der Atmosphäre hat Einfluss auf den Nährstoffhaushalt von Seeökosystemen. Bisher wurden Auswirkungen von erhöhtem Stickstoffeintrag aus der Atmosphäre hauptsächlich in Stickstoff limitierten Gewässern untersucht. In Phosphor limitierten Seen würde Stickstoffeintrag die Stärke der Phosphorlimitation erhöhen. Mögliche Folgen für das Plankton sind nicht leicht ersichtlich und schwer quantifizierbar. Um solche Auswirkungen erhöhter Stickstoffverfügbarkeit auf Planktondynamiken eines Phosphor limitierten Seeökosystems abschätzen zu können, wurde in einem oligotrophen See ein Mesokosmenexperiment durchgeführt. 6 ansteigende Stickstoffkonzentrationen aus Nitrat und Ammonium wurden zugeführt. Entgegen der Erwartungen, zeigten die Chlorophyll-a Messungen die höchste Phytoplanktonbiomasse bei der höchsten Stickstoffdüngung. Mit steigendem Stickstoffeintrag war ein Anstieg der Chrysochytenbiomasse und ein Sinken der Cyanophyten zu beobachten. Die Gesamtbiomasse der Diatomeen zeigte keine Veränderung, jedoch waren artspezifische Verschiebungen erkennbar. Die Biomasse von *Asterionella*, beispielsweise, stieg mit ansteigender Stickstoffverfügbarkeit, wohingegen die von *Fragilaria* sank. Auf die Biomasse der Dinoflagellaten hatte der steigende Stickstoffeintrag keinen Einfluss. Insgesamt konnte mit steigendem Stickstoffeintrag eine Veränderung der Artengemeinschaft im Phytoplankton festgestellt werden, die wiederum Auswirkungen auf höhere trophische Ebenen haben könnten.



Connecting processes and structures driving carbon dynamics over landscape scales

KATRIN PREMKE^{1,2}, KATRIN ATTERMAYER¹, PASCAL BODMER¹, PETER CASPER¹, SABINE FLURY¹, ANNETTE FREIBAUER³, HANS-PETER GROSSART¹, SABINE HILT¹, CARSTEN HOFFMANN², ANGELICA JACONI², THOMAS KALETTKA², ANDREAS KLEEBERG⁴, ZACHARY KAYLER², GARABET KAZANJIAN¹, DANIEL F. MCGINNIS¹, CAROLINA LISBOA², KAI NITZSCHE², MOHAMMED OMARI², MICHAEL SOMMER² & ARTHUR GESSLER⁵

¹Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin

²Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research, Eberswalderstr. 84, 15374 Müncheberg

³Thünen Institute of Climate-Smart Agriculture, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig

⁴Landeslabor Berlin Brandenburg, Stahnsdorfer Damm 77, 14532 Kleinmachnow

⁵Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Res. WSL, 8903 Birmensdorf, Switzerland

Carbon sequestration and greenhouse gas fluxes of terrestrial and freshwater aquatic ecosystems are important to the global carbon balance and can strongly affect future climate trajectories. It is becoming increasingly clear that freshwaters are not passive conduits, but constitute environments with extensive and highly variable rates of carbon exchange, production, and consumption. The young moraine landscape, e.g. in North-East Germany, is an ideal model landscape to study the links between aquatic and terrestrial ecosystems because its areal fraction of small standing inland waters is very large. Within the joint ZALF-IGB Leibniz-competition project “LandScales”, we aim to better understand the C dynamics in such complex structured moraine landscapes with small water bodies, so-called kettle holes. The predominantly temporary and highly eutrophic water bodies possibly play a pivotal role as hotspots for organic C transformations on the landscape level. For example, frequent redox changes have the potential to affect sources and sinks of carbon on the landscape scale. Here, we will present our conceptual approach, method development and some preliminary results, to highlight the advantage to link terrestrial and aquatic scientists of various disciplines to evaluating C cycling on the landscape level.

Vergleichende Untersuchung von direkten und kultivierungs-abhängigen Analyseverfahren zur Quantifizierung denitrifizierender Bakterien in Oberflächengewässern

KRISTINA RATHSACK, JÖRG BÖLLMANN, MARION MARTIENSSSEN

¹BTU-Cottbus-Senftenberg, Fakultät Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik, Siemens-Halske-Ring 8, 03046 Cottbus, kristina.rathsack@b-tu.de, jörg.böllman@b-tu.de, marion.martienssen@b-tu.de

Denitrifizierende Bakterien leisten durch die Überführung von Nitrat in Luftstickstoff einen bedeutenden Beitrag zur Reduktion der Stickstoffbelastung in aquatischen Ökosystemen. Sie wirken somit in erheblichem Maße der Eutrophierung der Gewässer entgegen.



Zur Beurteilung der tatsächlichen *in situ*-Umsatzleistung von Denitrifikanten ist ein belastbares Analyseverfahren zur Quantifizierung der stoffwechselaktiven Mikroorganismen unverzichtbar.

In der vorliegenden Arbeit wurden molekularbiologische kultivierungsunabhängige Analyseverfahren (Amplifizierung des universalen bakteriellen 16S-rDNA-Gens sowie des Denitrifikanten-Markergens *nirS* mittels PCR), ein kultivierungsabhängiger Ansatz (Most probable number – MPN) und die direkte mikroskopische Zellzählung (Gesamtkonzentration an lebenden und toten Bakterienzellen) untersucht und miteinander verglichen. Dazu wurden die Konzentrationen von Gesamtzellzahl und Denitrifikanten im dimiktischen Scharmützelsee über zwei Jahresgänge hinweg verfolgt. Die Ergebnisse wurden mit Hilfe einer reinen Denitrifikantenkultur unter Laborbedingungen verifiziert.

Die mittels molekularbiologischer Verfahren bestimmten Gesamtzellzahlen im Freiwasser des Scharmützelsees lagen im Durchschnitt etwa sechsfach höher als die mikroskopisch bestimmte Bakterienzahl. Im Gegensatz dazu wurden teils erhebliche Unterschiede zwischen der Zahl der kultivierbaren Denitrifikanten (MPN-Ansatz) und der Anzahl der Genkopien des *nirS* Genes festgestellt. Während die Zahl der Genkopien zwischen 104 und 107 je ml schwankte ohne klare jahreszeitliche Dynamik, variierte die Zahl der kultivierbaren Denitrifikanten (MPN-Technik) zwischen 101 und 106 je ml. Vor allem bei geringen Stickstoffkonzentrationen betrug die Anzahl der kultivierbaren Denitrifikanten zeitweilig weniger als 0,1 % der festgestellten Genkopien, während bei höherem Stickstoffangebot kaum Unterschiede zwischen beiden Methoden festgestellt wurden.

Die Ergebnisse aus dem Freiwasser wurden durch Laboruntersuchungen verifiziert und bestätigt. Vor allem aus den Laborexperimenten wird deutlich, dass bei geringem Nitratabot der Anteil so genannter „lebensfähiger aber nicht kultivierbarer Mikroorganismen“ (viable but not culturable bacteria; VBNC) signifikant ansteigt. Dies bestätigt verschiedene Studien anderer Autoren (Oliver 2005 & Fakruddin et al. 2013), wonach Stressfaktoren wie limitierte Substratkonzentrationen diesen besonderen Ruhezustand bei Bakterien induzieren können.

„Was soll denn da schon drin sein?!“ – Untersuchung der Fauna temporärer Stillgewässer mit Vorkommen von *Eubbranchipus grubii* (Dybowski, 1860)

LISA REINEKE & ELLEN KIEL

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, AG Gewässerökologie und Naturschutz, IBU, Fk. V, Amerländer Heerstr. 114–118, 26129 Oldenburg, lisa.reineke@uni-oldenburg.de, ellen.kiel@uni-oldenburg.de

Kleine temporäre Stillgewässer, die früh im Jahr austrocknen sind relativ dürrtig untersucht. Bei naturschutzfachlichen Planungen bleiben sie meist vollständig unberücksichtigt. Dabei beherbergen diese Gewässer oft Arten mit besonderer Anpassung an die wiederkehrende Austrocknung der Gewässer und können in ihrer Gesamtheit erheblich zur Biodiversität eines Gebietes beitragen.



Ein typischer Besiedler von Gewässern mit temporärer Wasserführung ist der Frühjahrs-Feenkrebs *Eubranchipus grubii* (Dybowski, 1860). Die Art hat ihr natürliches Vorkommen in Temporärgewässern, wie z.B. Flutmulden und flachen Altwassern, ihr Lebenszyklus ist an die wiederkehrende Austrocknung angepasst. Nicht geklärt ist bisher, warum *E. grubii* innerhalb eines Gebietes in einigen Temporärgewässern vorkommt und in benachbarten, augenscheinlich ähnlichen Gewässern fehlt. Es besteht die Annahme, dass das Fehlen von Räubern die Entwicklung von *E. grubii* begünstigt.

Um erste Aussagen über eine eventuelle Begleitfauna von *E. grubii* treffen und zukünftig die Rolle von Prädatoren prüfen zu können, erfolgte im Frühjahr 2013 eine faunistische Studie an ausgewählten Temporärgewässern. Im Untersuchungsgebiet, rechtsseitig der Hunte (Nds., EZG Weser), lagen aktuelle Nachweise von *E. grubii* vor.

Insgesamt wurden 50 Arten und Taxa höherer Ordnung in den von *E. grubii* besiedelten Temporärgewässern nachgewiesen. Mit Hilfe von Angaben zur Ökologie wurde überprüft, ob potentielle Prädatoren und Nahrungskonkurrenten zur gleichen Zeit wie *E. grubii* auftreten. Die Auswertung zeigte, dass sich die Zusammensetzung der Ernährertypen zwar unterschied, jedoch in allen Brutgewässern von *E. grubii* sowohl potentielle Prädatoren, als auch mögliche Nahrungskonkurrenten auftraten.

Ressourcennutzung und die trophische Position der Makrozoobenthosorganismen in den Zuflüssen des Euphrat (Osttürkei)

WOLFRAM REMMERS, ZUHAL GÜLTEKIN, CAROLA WINKELMANN & CLAUDIA HELLMANN

Universität Koblenz-Landau, Institut für Angewandte Naturwissenschaften, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz, wremmers@uni-koblenz.de, zguel@uni-koblenz.de, cawinkelman@uni-koblenz.de, hellmann@uni-koblenz.de

Natürliche Gewässer werden als Referenz für die Bewertung des ökologischen Zustands anthropogen veränderter Gewässer herangezogen. In der Türkei ist die Entwicklung eines Bewertungssystems für Fließgewässer nach EU-WRRRL noch am Anfang. Hierfür sind aber noch grundlegende Untersuchungen der ökologischen Ansprüche und funktionellen Einordnung der wirbellosen Fließgewässerorganismen notwendig. Um entsprechende Grundlagen für ein Fließgewässerbewertungssystem in der Türkei zu schaffen, wurde innerhalb eines deutsch-türkischen Kooperationsprojektes die Makrozoobenthos-gemeinschaft in fünf natürlichen Mittelgebirgsbächen zweiter und dritter Ordnung im Osten Anatoliens untersucht. Die relevanten Gewässerabschnitte zeichnen sich durch anthropogen unbeeinflusste Einzugsgebiete und eine vollkommen natürliche Bach- und Uferstruktur aus.

Das Makrozoobenthos wurde habitatspezifisch unter Verwendung der Multihabitat-Sampling-Methode beprobt, um die vorhandene Gesellschaft zu erfassen. Aspektbildende Taxa wurden für die Stabile Isotopenanalyse entnommen und die Signaturen des Stickstoffs ($d^{15}N$) und Kohlenstoffs ($d^{13}C$) gemessen.

Insgesamt wurden 20 verschiedene Arten mit jeweils mind. 3 Replikaten und die wichtigsten vorkommenden Kohlenstoffressourcen (Laub, FPOM, Aufwuchs, Algen, Makro-



phyten, Totholz) untersucht. Die Organismen konnten mittels Berechnung der trophischen Positionen und aufgrund ihrer genutzten Ressourcen einer Funktion im Nahrungsnetz zugeordnet werden. Es zeigte sich, dass die am häufigsten genutzten Ressourcen in den untersuchten Bächen der Osttürkei Aufwuchs, Algen und zu geringen Teilen auch FPOM sind. Außerdem scheint die Varianz der Signaturen zwischen Arten unterschiedlicher Ernährungstyps sehr gering zu sein. Wichtige Primärkonsumenten in diesen Nahrungsnetzen waren große Arten der Heptageniidae, wobei die Hauptträuber unter den Plecoptera und Odonata zu finden waren. Durch die erstmaligen Untersuchungen zur Ressourcennutzung im Gebiet der Osttürkei konnten erste Aussagen zur Funktion der Bach-Lebensgemeinschaften getroffen werden.

Does oxygen act as driver for microbial organic matter decomposition in a sandy lowland stream?

UTE RISSE-BUHL^{1,2}, CLARA MENDOZA-LERA¹, JAVIER PÉREZ³, JESÚS POZO³ & JEANETTE SCHLIEF¹

¹ Dept. of Freshwater Conservation, Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg, Seestr. 45, 15526 Bad Saarow, present adress: ²Dept. River Ecology, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, Germany, ute.risse-buhl@ufz.de, clara.mendoza-lera@b-tu.de, jeanette.schlief@b-tu.de

³ Dept. of Plant Biology and Ecology, Faculty of Science and Technology, University of the Basque Country, Apdo. 644, Bilbao 48080, Spain, javier.perezv@ehu.es, jesus.pozo@ehu.es

Oxygen concentrations can be critically low in forested lowland streams, ponds and ditches receiving high organic matter input. Low oxigen conditions are hostile for shredding invertebrates, which eventually stop their feeding activity. Furthermore, biomass and spore production rates of aquatic hyphomycetes decrease with oxygen concentrations as demonstrated in microcosm experiments. Thus, we hypothesize that leaf-associated microbial activity and leaf-litter decomposition are lower under low oxigen conditions. To test the hypothesis, leaves of *Alnus glutinosa* were exposed in fine mesh bags (mesh size 250 µm) in the well oxygenated benthic zone (mean ± 1SD: 12.3 ± 1.6 mg O₂ l⁻¹, n = 515), and buried in the low oxigen hyporheic zone at a depth of 2–5 cm (2.7 ± 3.7 mg O₂ l⁻¹, n = 11) of a sandy lowland stream for 62 days. Leaf-litter mass loss was independent from the oxigen conditions. Interestingly, terrestrial fungal species, associated to the leaves prior to immersion, initially dominated the leaf associated fungal community in both zones. After week 3, aquatic hyphomycetes dominated the fungal community. Although benthic respiration rates were significantly higher, both zones had a similar leaf stoichiometric dynamics, increase in leaf-N, initial leaf-P losses followed by a slight recovery, and more steady leaf-C. This pattern suggests together with comparable bacterial abundance and ergosterol content a similar behavior of the microbial decay processes. Leaf toughness was also comparable between the benthic and hyporheic zone, indicating that microbial activity processed the leaf mesophyllum rather than the vascular strands of the leaves in both zones. Our results suggest that differences in oxygen concentrations did not result in variability in microbial organic matter decomposition, and thus, carbon flow within the ecosystem.



Identifikation von Vivianit in rezenten See-Sedimenten und dessen Relevanz für die Festlegung von Phosphor

MATTHIAS ROTHE^{1,2}, MICHAELA EDER³, ANDREAS KLEEBERG^{1,*} & MICHAEL HUPFER¹

¹ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Chemische Analytik und Biogeochemie, Berlin, rothe@igb-berlin.de

² Geographisches Institut, Humboldt Universität zu Berlin

³ Abt. Biomaterialien, Max Planck Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam

*aktuelle Anschrift: Landeslabor Berlin Brandenburg, Kleinmachnow

Vivianit, $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$, ist ein Fe(II)-Phosphat und bildet sich in wassergesättigten Böden und Sedimenten. Das Mineral ist unter anoxischen, reduzierenden Bedingungen stabil, weshalb es als eine natürliche, langfristige Speicherform für Phosphor gilt. Jedoch ist eine direkte Identifikation von Vivianit innerhalb einer Sedimentmatrix schwierig. Bisher ist nicht bekannt, unter welchen geochemischen Bedingungen die Bildung von Vivianit in Sedimenten abläuft und welche Relevanz die Vivianitbildung für die Festlegung von Phosphor während frühdiagenetischer Umsatzprozesse in Sedimenten hat. In Sedimentprofilen aus drei verschiedenen Seen (Groß-Glienicker See, Havel-Seen, Arendsee) wurde Vivianit nach Anwendung einer Dichte-Trennung und der Analyse mittels Elektronenmikroskopie und Röntgendiffraktometrie identifiziert. In allen drei Sedimentprofilen ist dabei das Vorkommen von Vivianit an hohe Eisen- und Phosphorgehalte gebunden. Der Vergleich zwischen Sedimentschichten mit und ohne Vivianit zeigt, dass das Verhältnis von Eisen zu Schwefel im System offenbar eine entscheidende Rolle bei der Bildung des Minerals spielt. Die Untersuchungen legen nahe, dass Vivianit weit häufiger in rezenten Sedimenten gebildet wird, als bisher angenommen worden ist. Zudem könnte durch eine gezielte Erhöhung des Eisen-Schwefel Verhältnisses und der damit einhergehenden Vivianitbildung die Festlegung von Phosphor in Sedimenten positiv beeinflusst werden.

Zur Rolle des Methans im Nahrungsnetz des Mindelsees bei Radolfzell

KARL-OTTO ROTHHAUPT

Limnologisches Institut, Universität Konstanz, 78457 Konstanz, karl.rothhaupt@uni-konstanz.de

Während der sommerlichen Schichtungsperiode reichert sich das anoxische Tiefenwasser des Mindelsees stark mit biogen gebildetem Methan an, das in der Sauerstoffkontaktzone von methanoxidierenden Bakterien (MOB) genutzt wird. Die von den MOB neu gebildete Biomasse stellt eine alternative Kohlenstoffquelle im Nahrungsnetz dar, die durch eine sehr niedrige ¹³C-Signatur des Sestons im Tiefenwasser (7–13 m Wassertiefe) charakterisiert ist. In der Oberflächenschicht (0–15 m Wassertiefe) weist das Seston eine deutlich höhere ¹³C-Signatur auf. Isotopenmessungen an Organismen haben gezeigt, dass die pelagische Nahrungskette des Mindelsees (*Daphnia*, *Cyclops*, Felchen) von der niedrigen ¹³C-Signatur der MOB geprägt ist. Dazu passen experimentelle Befunde, wo-



nach *Seston* aus der Tiefenzone eine deutlich bessere Futterqualität für das Wachstum von *Daphnia* aufweist als *Seston* aus der Oberflächenebene.

Vorkommen von Nostocales und N₂-Fixierung in Brandenburger Gewässern

JACQUELINE RÜCKER, ANDREW DOLMAN, SEBASTIAN KOLZAU, MATTHIAS KNIE, KATJA BECKER, BRIGITTE NIXDORF & CLAUDIA WIEDNER

Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg, Lehrstuhl Gewässerschutz, Seestr. 45, 15526 Bad Saarow, j.ruecker@tu-cottbus.de

Im Projekt NITROLIMIT konnte gezeigt werden, dass vor allem eutrophe, polymiktische Gewässer im Sommer häufig stickstofflimitiert sind und es stellt sich die Frage, ob und unter welchen Bedingungen stickstofffixierende Cyanobakterien (Nostocales) in der Lage sind, das relative N-Defizit auszugleichen und in welchem Umfang sie N in die Gewässer eintragen. Eine Auswertung von Nährstoff- und Phytoplanktondaten von 102 Seen der Region Berlin-Brandenburg zeigte, dass einzelne Arten bzw. Gattungen der Nostocales nicht auf N-limitierte Seen beschränkt sind, sondern ihre Verbreitungsschwerpunkte sowie die erreichten Biomassen stark durch die Trophie der Gewässer geprägt sind.

In zwei N-limitierten polymiktischen Flachseen, Müggelsee und Langer See, wurde die N₂-Fixierung über zwei Jahre mittels Acetylenreduktionsmethode und stabiler ¹⁵N-Isotope gemessen. Die Messungen ergaben im Langer See für beide Jahre von Juni bis September mittlere N₂-Fixierungsraten von 5 µg N L⁻¹ d⁻¹ (Maximum 18 µg N L⁻¹ d⁻¹). Im Müggelsee zeigten sich trotz ähnlicher Biomasse und Artzusammensetzung der Nostocales sowie vergleichbarer Nährstoff- und Lichtbedingungen extreme Unterschiede in der N₂-Fixierung zwischen den beiden Jahren (MW 2012: 16 µg N L⁻¹ d⁻¹; 2013: 0,1 µg N L⁻¹ d⁻¹; Maximum am 03.09.2012: 118 µg N L⁻¹ d⁻¹). Daraus ergaben sich N-Einträge von 1–2 g N m⁻² a⁻¹ für den Langer See bzw. 0,1–8 g N m⁻² a⁻¹ für den Müggelsee, die als gering einzuschätzen sind (Ausnahme Müggelsee 2012).

Die extremen Jahr zu Jahr Unterschiede im Müggelsee sowie die Tatsache, dass keine Korrelation zwischen der N₂-Fixierung und dem Biovolumen oder Heterocytenzahl der Nostocales gefunden werden konnte, deuten darauf hin, dass die N₂-Fixierung limitiert ist. Durch ein Nährstoffanreicherungs experiment konnte Phosphor als limitierender Faktor für die N₂-Fixierung im Langer See ermittelt werden.



Resilience of an artificial stream against the colonisation with neobiota

MARITA SACHER, JOACHIM PANDER, MELANIE MÜLLER & JÜRGEN GEIST

Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie, Technische Universität München, Mühlenweg 22, 85354 Freising, marita.sacher@tum.de, joachim.pander@tum.de, melanie.mueller@tum.de, geist@tum.de

Human utilisation and modification of streams and rivers has mediated range expansions of several species into areas beyond their natural distribution. In this study, the colonisation of a newly created bypass channel, with three connections to the Danube, was used as a model system to compare colonisation by native vs. non-native species of macrophytes, macroinvertebrates and fishes. Colonisation by non-native species was most pronounced in macroinvertebrates, with distance to the source habitat being the main explanatory variable. The main difference between native and non-native species, particularly in amphipods, was the additional dependence of native species on structural and physicochemical habitat characteristics. Also, the non-indigenous colonisers had indifferent functional traits, while the indigenous macroinvertebrates were more specialised. Due to their greater dispersal ability, fishes were generally more randomly distributed, exclusively representing native species. A similar pattern was observed in macrophytes. The results of this study suggest that the factors determining colonisation and colonisation patterns of native vs. non-native species with similar dispersal abilities can strongly differ. Using the knowledge on these differences in restoration may be promising in increasing the resilience of fluvial systems against the colonisation with neobiota.

Aquatic resources used by terrestrial consumers (bats)

IOANNA SALVARINA & KARL-OTTO ROTHHAUPT

Limnological Institute, University of Konstanz, Mainaustr. 252, 78464, Konstanz, ioanna.salvarina@uni-konstanz.de, Karl.Rothhaupt@uni-konstanz.de

Lakes are known to support a high diversity of terrestrial mammals, such as bats, by providing not only drinking water but also aquatic insects for food. We investigated the importance of lakes for bat communities using two approaches. We tracked aquatic sources in the diet of bat species using stable isotopes of nitrogen, carbon and sulfur. As we expected, the species that are known to feed on aquatic insects had stable isotope values similar to those of aquatic insects of the same region, while those feeding on terrestrial insects had similar values to terrestrial insects. We also monitored the insect emergence from three different lakes in the region of Konstanz, Germany, and we recorded-with a passive ultrasound recorder- the bat activity at the shores of these lakes. Here, we present the seasonal fluctuations of emergent insect abundance and biomass and bat activity and we discuss the relation between insect emergence and bat activity. Knowing how much bats depend on aquatic systems is important, since many aquatic systems are suffering from degradation and sometimes conservation needs to set up priorities for species or systems to be conserved first.



A comparative study on subpopulations of the calanoid freshwater copepod *Eurytemora lacustris* (Poppe 1887): Is the genetic structure of sub-populations related to morphological traits?

JÖRG SAREYKA & PETER KASPRZAK

Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin, Dept. III: Experimental Limnology, Alte Fischerhütte 2, 16775 Neuglobsow, sareyka@igb-berlin.de

Eurytemora lacustris (Poppe, 1887) is a cold stenothermic calanoid copepod with a distribution area around the Baltic Sea. In difference to other members of the genus, *E. lacustris* is strictly confined to freshwater habitats. Its dispersal was closely related to the last continental glaciation. The species is therefore considered a glacial relict. As a result of the Ancylus Lake (a predecessor of what is now the Baltic Sea) becoming brackish some 8000 years BP, the range of the species was segmented into three geographically distant areas. As a consequence, the gene flow between the separate populations is likely to be impaired. We therefore investigated the genetic and morphometric diversity of the 3 subpopulations collected in Finland, Sweden and south of the Baltic Sea processing 220 specimens from 22 lakes. For the genetic analysis a fragment (658bp) of the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I gene (COI) was used to compare the haplotype diversity of the subpopulations. Fst-statistics was used to check for genetic differences and if those differenced are reflected by phenotype variability. Therefore we measured 9 different morphological characteristics of adult females to perform morphometric analysis of the subpopulations.

Wirkungen von Renaturierungsmaßnahmen im Tiefland auf das Makrozoobenthos und Folgerungen für die Maßnahmenoptimierung

ANDREAS SCHATTMANN

Andreas Schattmann, Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR, Carl-Peschken-Str. 12, 47441 Moers, andreas.schattmann@langegbr.de

In den letzten Jahren hat die Anzahl der umgesetzten Renaturierungsmaßnahmen stetig zugenommen und es sind auch für die kommenden Jahre bis 2027 zahlreiche weitere Maßnahmen notwendig. Bisherige Erkenntnisse zeigen jedoch, dass Renaturierungen häufig keine Verbesserungen des biologischen Zustands bewirken. Die möglichen Ursachen sind vielfältig, im Einzelfall jedoch nicht immer bekannt bzw. eindeutig. Daher ist es notwendig, einerseits die maßgeblichen Einflüsse und Störgrößen zu identifizieren, die die Wirkung von Renaturierungen überlagern, um diese dann mit geeigneten Maßnahmen zu verringern. Andererseits sind die umgesetzten Renaturierungen selbst im Hinblick auf mögliche Optimierungen zu analysieren.



Anhand eines Fallbeispiels aus dem Tiefland werden die Wirkungen von Renaturierungsmaßnahmen auf das Makrozoobenthos beleuchtet. Dabei wurde ein detaillierteres Untersuchungsverfahren angewendet, das anhand von substratspezifischen Aufnahmen eine höhere räumliche Auflösung ermöglicht als das PERLODES-Verfahren. Es konnten positive Wirkungen auf die Besiedlung der renaturierten Abschnitte sowie auch einzelner Substrate ermittelt werden. Anhand der festgestellten positiven, aber auch negativen Wirkungen werden konkrete Hinweise für die Maßnahmenoptimierung abgeleitet. Dabei werden auch Kenngrößen der Hydromorphologie berücksichtigt. Durch Analysen der Belastungen und Besiedlungsquellen im Einzugsgebiet wird die mögliche künftige Besiedlung und Zielerreichung eingeschätzt.

Three-dimensional structure and colonization of microbial biofilms in a large river (River Rhine)

ANJA SCHERWASS, HEIDRUN BUDDE & HARTMUT ARNDT

Universität zu Köln, Biozentrum, Zoologisches Institut, Allgemeine Ökologie, Zülpicher Str. 47 B, 50674 Köln, anja.scherwass@uni-koeln.de

We investigated the development of microbial biofilms in the River Rhine during a period of one year. For this purpose, slides were exposed for short-term- (3 weeks) and long-term- (up to 27 weeks) growth of biofilms. The native biofilms were stained with fluorochromes to mark exopolymeric substances and bacteria. Analysis of stained samples was conducted at a Laser-Scanning-Microscope, which allows three-dimensional analysis of samples. We dissected different parameters characterizing the biofilms' structure, like e.g. the volume of the biofilm, its surface area and the surface enlargement.

The results of the analyses of different growth times (short- vs. long-term exposure) will be presented in the talk, as well as different three-dimensional structures and patterns found in the biofilm during the investigated period. Possible influencing factors, like e.g. influence of macrofauna, protozoans etc. will be discussed.

Distribution and survival strategies of the invasive freshwater bryozoan *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851)

RALPH O. SCHILL

Universität Stuttgart, Institut für Biomaterialien und biomolekulare Systeme, Zoologie, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart & Verband Deutscher Sporttaucher e.V. (VDST), Berliner Str. 312, 63067 Offenbach, ralph.schill@bio.uni-stuttgart.de

Dormant propagules are often used by aquatic invertebrates to disperse between discrete habitat patches. Being dispersed passively by animal vectors or wind, certain adaptations for exposures to terrestrial and aerial conditions, like desiccation and freezing are required. Here, we investigated the distribution and mechanisms of survival of the



invasive freshwater bryozoan *Pectinatella magnifica*. Our focus is on the physiological adaptations due to desiccation and low temperatures in the statoblasts which is important for the dispersal of the sessoblasts and floatoblasts. The magnificent bryozoan is native to North America, originally to calm, preferably shady lakes and reservoirs east of the Mississippi. It has, however, been introduced into Asia, Canada and Europe within the last 30 years, and the large *P. magnifica* colonies can also be found in freshwater systems in Germany.

Analyse der genetischen Variabilität der Barbe (*Barbus barbus*) aus verschiedenen Flussgebietseinheiten in Deutschland

THOMAS SCHILLER, DANIEL WEHNERT, SASCHA KRENEK & THOMAS U. BERENDONK

Technische Universität Dresden, Institut für Hydrobiologie, Zellescher Weg 40, 01217 Dresden, thomas.schiller@tu-dresden.de

In einer von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) beauftragten Studie wurde die genetische Variabilität von Wildpopulationen der Barbe (*Barbus barbus*) aus verschiedenen Flussgebietseinheiten in Deutschland analysiert. Die Barbe ist eine rheophile, in mittleren und großen Fließgewässern beheimatete Fischart, die bis zu 100 km weite Laichwanderungen durchführt und deren Bestände durch Gewässerverschmutzung und -degradation in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts stark zurückgegangen sind. Ziel des Vorhabens ist es herauszufinden, ob die genetischen Distanzen von Populationen innerhalb und zwischen den Flussgebietseinheiten so groß sind, dass sich hieraus Empfehlungen für das fischereiliche Management (z.B. bei Besatz und Wiederansiedlung) ableiten lassen könnten.

Bei der Auswahl der Herkünfte der Barben wurden der Individuenreichtum, die räumliche Abgrenzung sowie die Bewirtschaftung der vermuteten Populationen berücksichtigt. Dabei wurden von Mai-November 2013 ca. 500 Barben in 27 Herkünften aus fünf Flussgebietseinheiten erfasst. Die minimal-invasive Gewinnung der DNA erfolgte mittels Elektrofischung und der Entnahme forensischer Abstriche.

Zur Bewertung der Haplotypen-Diversität wurden zunächst zwei aussichtsreiche mitochondriale Genorte (Cytochrom b und Kontrollregion) getestet. Die Kontrollregion erwies sich dabei als der geeignetere Marker und wurde in der weiteren Analyse prädestiniert. Da zu Beginn der Studie für die Barbe lediglich vier etablierte Mikrosatelliten vorhanden waren, wurden für andere Cyprinidenarten bereits etablierte Mikrosatelliten auf ihre Anwendbarkeit bei der Barbe überprüft. So konnten mit bereits etablierten Loci vier Multiplexing-Sets mit insgesamt 16 Mikrosatelliten zusammengestellt und für die Analyse der nukleären genetischen Diversität verwendet werden.



Was sind die faunistischen Besonderheiten der Quellen im Harz?

HOLGER SCHINDLER¹ & HANS JÜRGEN HAHN²

¹ Inst. f. Grundwasserökologie, Schwarzbach 61, 67471 Elmstein, Schindler@groundwaterecology.de

² Universität Landau, Im Fort 7, 76829 Landau, hjhahn@uni-landau.de

Im Harz werden in den Jahren 2013 bis 2015 erstmalig gezielt Quellen erfasst und faunistisch ausgewertet. Die Erfassungen erfolgen in drei zu beprobenden Höhenzonen subalpin/hochmontan, montan und im Harzvorland. Aus jeder Höhenzone werden jedes Jahr Quellen beprobt, wobei 2013 in der montanen Stufe mit 25 Quellen begonnen wurde. Kartiert werden die Quell-Struktur und die Fauna (Bewertungssysteme nach SCHINDLER 2006, s. www.quellenatlas.rlp.de und FISCHER 1996) sowie hydrochemische Parameter und Haupttypen der Vegetation. Die Methodik des Makrozoobenthos (sporadisch Emergenz) erfolgte nach der Zeitsammelmethode und richtete sich nach der faunistischen Arbeitsanleitung der Gesellschaft für Quellschutz und Quellökologie (1994).

Die erste Beprobung in der montanen Laubwaldstufe ergab im Schnitt mittel bis schwächer schüttende und durch Fichtenwälder geprägte Quellen, trotzdem besaßen viele eine höhere ökologische Wertigkeit (Auflichtungen). Die meisten untersuchten Quellen sind unversauert, etliche aber zumindest schwach oder mäßig sauer. Der Mittelwert der Schüttung betrug 0,28 l/s (Median). Neben der Bitterschaumkraut-Milzkraut-Gesellschaft (RL 3, LFU 2004) wurde das Quellmoos *Philonotis sp.* gefunden (mehrere Rote-Liste-Arten).

Insgesamt wurden 91 Taxa und 15 Rote-Liste-Taxa nachgewiesen. Die maximale Taxazahl pro Quelle betrug 28 Taxa. Es wurden etliche stenotope Quellspezialisten nachgewiesen. Als besondere/geschützte Arten können bei der Fauna genannt werden: *Crenobia alpina*, *Niphargus cf. schellenbergi*, *Diura bicaudata*, *Elmis latreillei*, *Hydroporus cf. gyllenhalii*, *Adicella filicornis*, *Apatania fimbriata*, *Annitella obscurata*, *Chaetopteryx major*, *Chaetopterygopsis maclachlani*, *Crunoecia irrorata*, *Drusus annulatus*, *Ernodes articularis*, *Lithax niger*, *Parachiona picicornis*, *Plectrocnemia geniculata* und *Simulium crenobium*.

In der Quelle und im Labor: Experimente zur Kupfersensibilität von *Gammarus fossarum*

LARA SCHMIDLIN, STEFANIE VON FUMETTI & PETER NAGEL

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

In dieser Studie wurde untersucht, wie *Gammarus fossarum* auf mit Kupfer-Sulphat Pentahydrat versetzte Nahrung reagiert. Die Experimente wurden sowohl in einer Quelle im Freiland wie auch im Labor in Fließbrinnen durchgeführt. Es wurden Mesokosmen mit je sechs Gammariden in die Quelle und in die Rinnen eingesetzt. Im Labor wurde das Wasser in den Rinnen mittels eines Kühlaggregates auf 10° C konstant gehalten. Die Gammariden wurden mit zuvor konditionierten und gewogenen Buchen-Blattscheiben



gefüttert, wobei die Experimentalgruppe Blattscheiben vorgesetzt bekam, die zuvor 96 h in einer Kupferlösung eingelegt wurden. Um die Wirkung der belasteten Nahrung auf die Gammariden zu erfassen, wurden zum einen mit dem ETS-Assay (respiratory Electron Transport System) gearbeitet, um Veränderungen auf zellulärer Ebene in den Gammariden quantifizieren zu können, zum anderen wurde auf organischer Ebene die Fraßaktivität der Gammariden gemessen. Die Ergebnisse zeigen, dass die mit Kupfer belastete Nahrung keine eindeutigen Auswirkungen auf die Fressrate hatte: Es wurde zum Teil sogar mehr von der belasteten Nahrung gefressen. Es wurde aber deutlich, dass die Gammariden, die sich von den belasteten Blattscheiben ernährten, Kupfer im Körper akkumulierten. Die Ergebnisse des ETS-Assays zeigen klar, dass die Kupfer belastete Nahrung eine negative Wirkung auf die Gammariden hatte: Es wurden signifikant niedrigere ETS-Werte gemessen als bei den Organismen, die unbelastete Nahrung erhielten. Somit kann gefolgert werden, dass das Kupfer zwar auf organischer Ebene keine signifikanten Veränderungen verursachte, dass jedoch auf zellulärer Ebene ein negativer Einfluss des Kupfers ersichtlich wurde. Die Resultate der Quell- wie auch der Laborgruppen zeigen ein ähnliches Muster, was darauf schließen lässt, dass die Hälterung in den Rinnen sehr naturnah gestaltet wurde.

Erfahrungen aus 15 Jahren naturnaher Gewässerumbau

OLIVER SCHMIDT-FORMANN

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

Der naturnahe Gewässerumbau hat in der kreisfreien Stadt Hamm eine vergleichsweise lange Tradition. Neben Erfahrungen aus dem LIFE+Projekt „Lippeaue“ (2005–2015) an der Lippe als Gewässer erster Ordnung liegen hier insbesondere an der Ahse, einem Zufluss der Lippe im Stadtgebiet von Hamm, langjährige Erfahrungen hinsichtlich der kosteneffizienten Umsetzung von Maßnahmen und deren Effektivität vor. Dabei ist als wesentlicher Faktor die Zuständigkeitsregelung zur Gewässerunterhaltung festzuhalten, die als zukunftsweisendes Novum bereits in den 1980er Jahren von den Wasser- und Bodenverbänden an die Kommune Stadt Hamm, hier als Grünflächen- und Tiefbauamt, übertragen wurde. Damit ergeben sich zielführende Verwaltungsstrukturen, welche die Maßnahmenumsetzung wesentlich erleichtern und sich als Kooperation zwischen Grünflächen- und Tiefbauamt (Gewässerunterhaltung) und Umweltamt (Untere Landschaftsbehörde und Untere Wasserbehörde) darstellen.

Es sollen Beispielmaßnahmen (Laufverlängerungen, Sohlanhebungen, Sohlgleiten u.a.) und deren Effekte auf das Makrozoobenthos sowie der Fischfauna vorgestellt werden und die den Erfolg bestimmenden Faktoren abgeleitet werden. Im Zusammenhang der Diskussion realistischer Ziele soll auch das Themenfeld 'Neobiota' angesprochen werden. Am Beispiel einer Studie um den invasiven Amphipoden *Echinogammarus berilloni* konnte belegt werden, dass dessen Ausbreitung mit den naturfernen Bedingungen ausgebauter Gewässerstrecken korreliert ist. Im Umkehrschluss verbessert sich mit naturnahen bzw. natürlichen Habitatstrukturen die Konkurrenzkraft heimischer Amphipoden.



Byssusseide von *Dreissena*: durch Eisen fest wie ein Drahtseil

WOLFGANG SCHMITZ¹ & ANDREAS MARTENS²

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, ¹Institut für Chemie, ²Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe, schmitz@ph-karlsruhe.de, martens@ph-karlsruhe.de

Als Muschelseide oder Byssus bezeichnet man die von Muscheln produzierten stabilen und dehnbaren Fasern. Mit diesen dehnbaren Fasern können sie sich gegenüber den immensen Kräften, die von starken Strömungen oder der Brandung ausgelöst werden, widersetzen und standhalten. Sie sind durch eine harte, aus einem Biopolymer gebildete Oberhaut extrem strapazierbar, so dass sie auch bei großer Dehnung nicht reißt.

Für die Stabilität der Byssusfäden sind die aus der Aminosäure L-Dihydroxyphenylalanin (L-DOPA) und aus Eisen-Ionen gebildeten Eisen-L-DOPA-Komplexe verantwortlich. Diese Eisen-L-DOPA-Komplexe führen zu diversen Vernetzungen von Strukturproteinen und geben den Fäden die Eigenschaften von selbstheilenden Sollbruchstellen.

Die Chemie, die die Eigenschaften von in der Mikrostruktur zarte Muschelseide mit den Eigenschaften von Drahtseilen kombiniert, soll im Vortrag anschaulich dargestellt werden.

Inzwischen sind auch synthetische Polymere nach diesem Prinzip entwickelt worden, die in der Medizin oder in der Technik z.B. als Dentalwerkstoffe eingesetzt werden. Auch zum Oberflächenschutz in Zusammenhang mit Biofouling spielen Eisen-Komplexe mit Trisacetyl-Derivaten eine Rolle.

Arenaexperimente zur Nahrungswahl der zwei invasiven Süßwassergarnelen *Atyaephyra desmarestii* und *Neocaridina davidi* (= *N. heteropoda*)

GERHARD SCHOOLMANN

Universität zu Köln, uschger@online.de

Die in Deutschland etablierte Süßwassergarnele *Atyaephyra desmarestii* und die sich etablierende *Neocaridina davidi* zeigen ein breites Spektrum in der Nutzung verschiedenster Nahrungsquellen. Diese reichen von Algenrasen, die beweidet werden, bis hin zu Faeces, CPOM und FPOM. Als wichtige Nahrungsgrundlage werden auch Tubificiden, Chironomidenlarven und Daphnien genutzt. Darüber hinaus werden auch gerne faulende Blattstücke von Wasser- und Uferpflanzen gefressen. Beide Arten präferieren aber bei Angebot unter Laborbedingungen konditioniertes Laub verschiedener Ufer begleitender Baumarten, wobei bestimmte Laubarten unterschiedlich deutlich bevorzugt werden. Dabei werden sowohl Frischlaub als auch herbstliches Falllaub gleichermaßen genutzt.

Für die Experimente wurde autoklaviertes, geleachtes und konditioniertes Frischlaub verschiedener, ausgewählter Baumarten verwendet, die in Ufernähe der Verbreitungsgewässer zu finden waren und in Vorexperimenten getestet wurden. Unter Berücksichtigung der Nachtaktivität der Garnelen wurden die Experimentalreihen in den Nacht-



stunden durchgeführt und fotografisch dokumentiert. Die Versuche wurden mit Alt- und Jungtieren beider Arten vorgenommen.

Auswirkungen erhöhter Salzkonzentrationen auf Makrozoobenthos und Diatomeen-Artgemeinschaften am Beispiel der Lippe

MARIA SCHRÖDER, MARTIN SONDERMANN & DANIEL HERING

Universität-Duisburg Essen, Abt. für Aquatische Ökologie, Universitätsstr. 5, 45141 Essen,
maria.schroeder@uni-due.de, martin.sondermann@uni-due.de, daniel.hering@uni-due.de

Die Lippe verläuft im nördlichen Teil des rheinisch-westfälischen Bergbaugebietes und wird insbesondere in ihrem Unter- und Mittellauf durch angrenzende Industrien, Kraftwerke und Bergbautätigkeiten geprägt. Die chemisch und thermisch veränderten Grubenwässer stellen in diesem Zusammenhang eine kontinuierliche Belastung für biologische Qualitätskomponenten dar. Ziel der Untersuchung war es, solche Arten im regionalen Artenpool der Lippe zu identifizieren, die infolge einer Veränderung der Salzkonzentration durch Einleitung von Grubenwässern potentiell beeinflusst werden. Für die Untersuchung wurden biologische und chemische Daten für Makrozoobenthos (16 Messstellen mit jeweils 41 Probenahmen) und Diatomeen (14 Messstellen und 31 Probenahmen) aus dem Mittellauf der Lippe zusammengestellt. Veränderungen der Lebensgemeinschaften wurden deskriptiv (Boxplots) und mit Hilfe von Ordinationsanalysen (Non-Metrical-Multidimensional-Scaling) ermittelt. Des Weiteren wurden mit der Methode TITAN (Threshold-Indicator-Taxa-ANalysis) Indikatorarten identifiziert und Salzkonzentrations-Grenzwerte für einzelne Arten sowie für die gesamte Artgemeinschaft abgeleitet. Die Ergebnisse wurden im Anschluss mit Literaturangaben und bereits existierenden Klassifikationen zur Salztoleranz der Arten verglichen. Für beide Qualitätskomponenten konnte gezeigt werden, dass sich die Artgemeinschaften salzbelasteter Probestellen deutlich von gering belasteten Probestellen unterscheiden. Insgesamt konnten für 55 Makrozoobenthos-Arten und 63 Diatomeen-Arten signifikante Salzkonzentrations-Grenzwerte ermittelt werden. 22 von 55 Makrozoobenthos-Arten und 15 von 63 Diatomeen-Arten konnten als verlässliche Indikatoren herausgestellt werden. Neobiota stellen den überwiegenden Anteil an Indikatoren für eine hohe Salzbelastung dar. Die Überschreitung eines Leitfähigkeitswertes von ca. 900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ führt für beide Qualitätskomponenten zu einer gravierenden Veränderung der Artgemeinschaft. Einzelne Arten zeigten eine deutlich von den existierenden Klassifikationen abweichende Salinitätspräferenz.



Impacts of acidification and climate warming on helocrenic spring plant communities in Central Europe

ANDREAS SCHWEIGER, CORINNA SCHILLINGER & CARL BEIERKUHNLEIN

Dept. of Biogeography, University of Bayreuth, 95447 Bayreuth, andreas.schweiger@uni-bayreuth.de

Crenal ecosystems like springs feature an island position in the terrestrial and aquatic environment according to their local abiotic constancy under pristine conditions. This includes constancy in water supply, temperature and nutrient availability. By providing rather unique habitats, springs are inhabited by highly specialized communities. In comparison with streams and forest floors in their vicinity, such communities are also very diverse. Due to their narrow ecological requirements, species assemblages are expected to be vulnerable to antropogenic changes of the environment.

Severe environmental impacts have stressed Central European ecosystems during the last decades. First of all, the emission of acidifying pollutants, which culminated in the 1970s and 1980s, resulted in a strong acidification of soils and in consequence also of springs and headwaters with violent repercussions in terrestrial and aquatic systems. The legal framework in the 1980s in combination with the German reunification and the subsequent substitution of outdated technology strongly reduced acid depositions and, thus, acidification stress of Central European ecosystems. Nevertheless, the still detectible effects of acidification in combination with current climate warming are likely to be still effective on crenal communities. In recent years and in the near future climatic changes are developing additional ecological pressures. However, little is known about the combined effects of acidification and climate change on the community structure of crenal habitats.

In this study, we investigated large-scale and long-term effects of modified environmental conditions on crenal plant communities in the lower mountain ranges of Central Europe. The study is affected at the landscape scale and covers a period of 24 years. We analysed spatial and temporal patterns of dominance relations and compositional community turnover using realized niche space and generalized dissimilarity modelling based on spring hydrochemistry. Spatial patterns were analysed for 235 springs, investigated at the start of the monitoring in 1989. Temporal patterns were analysed for a subset of 102 springs, monitored from 1989 to 2013.

Water temperature and acidity regime act as the major drivers of helocrenic spring plant community composition in Central European mountain ranges. This is found to be true for spatial patterns but also for temporal trends. Spatial turn-over in community composition was explained best by water temperature followed by parameters related to the acidity regime (Al, Cd, Ca and Mg). Also long-term, compositional turnover was explained best by the variation of pH, parameters related to acidification (Al, Ca, Mg and Fe) and water temperature.

In consequence, the combined antropogenic impact of both, acidification and climate warming can alter species occurrence patterns and community assemblages of crenal



habitats. However, uncertainty exists about the speed of adaptation due to spatial isolation and knowledge is missing on species dispersal and persistence under suboptimal conditions. Our approach is aiming to disentangle the interactions of abiotic and biotic changes by using Central European helocrenic springs as a model ecosystem.

Einfluss organischer Belastung auf die genetische Diversität am Beispiel der Köcherfliege *Sericostoma personatum*

HANNAH SCHWEYEN & FLORIAN LEESE

Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, Hannah.Schweyen@rub.de, Florian.Leese@rub.de

Stoffliche Belastungen können die Biodiversität von Fließgewässern extrem verändern. Eine in Mitteleuropa zentrale Belastungsquelle für Fließgewässer sind Kläranlagen-Einleitungen. Hier kommt es durch erhöhte organische Fracht und toxische Stoffe zu Veränderungen in der Fisch- und Makrozoobenthosgemeinschaft von Fließgewässern. Dies wurde bislang auf Ebene der Artendiversität untersucht und beschrieben. Um die demographischen Prozesse zu verstehen, die durch diese Belastung hervorgerufen werden (z.B. Veränderungen der Populationsgröße oder des Migrationsverhalten) ist eine Untersuchung auf der Ebene der genetischen Diversität innerhalb der Arten zentral. Sie erlaubt außerdem eine Abschätzung der Anpassungsfähigkeit von Populationen, da eine geringe genetische Diversität kaum Möglichkeiten bietet, auf Umweltveränderungen zu reagieren. Desweiterem können genetische Untersuchungen bereits vorhandene Anpassungen an eine dauerhafte Belastung identifizieren.

Um den Effekt organischer Belastungen auf die genetische Diversität zu untersuchen, haben wir im Ruhr-Einzugsgebiet Populationen der Maskenköcherfliege *Sericostoma personatum* oberhalb und unterhalb von vier verschiedenen Kläranlagen-Einleitungen beprobt. Für die Analyse der genetischen Diversität wurde das neuartige Hochdurchsatz-Sequenzierungsverfahren ddRAD (*Double Digest Restriction Associated DNA Sequencing*) verwendet, um tausende von genetischen Markern zu analysieren, die über das gesamte Genom verteilt sind. Mit den Daten können Rückschlüsse auf Populationsgröße und Migration innerhalb und zwischen belasteten und unbelasteten Stellen gezogen und Signaturen von Anpassungsprozessen („Selektion“) erkannt werden.



Hydromorphologische Erfolgskontrolle von Revitalisierungsmaßnahmen in Tieflandbächen – Methodischer Ansatz zur Standardisierung und Effizienzsteigerung

MICHAEL SEIDEL & VOLKER LÜDERITZ

HS Magdeburg-Stendal, FB Wasser- & Kreislaufwirtschaft, Breitscheidstr. 2, 39114 Magdeburg,
michael.seidel@hs.magdeburg.de, volker.luederitz@hs.magdeburg.de

Der gute ökologische Zustand wird in über 90 % der Fließgewässer-Wasserkörper Deutschlands nicht erreicht. Hydromorphologische Beeinträchtigungen sind mit 83 % die bedeutendsten Hinderungsgründe (Lyche-Sohlheim et al., 2012). Revitalisierungsmaßnahmen führten bislang oft nicht zu einer Verbesserung der für die EG WRRL relevanten biologischen Qualitätskomponenten (z.B. Sundermann et al., 2009). Ein möglicher Grund ist, dass viele Maßnahmen, wie z.B. der Einsatz von Holz, wegen Wissenslücken zur Wirkung bei Hochwasser hydraulisch unterdimensioniert sind. Hydromorphologische Prozesse wie Sohlstrukturbildung oder Korngrößensortierung werden daher oft nicht initiiert oder verbessert. Dies wird bei Erfolgskontrollen aber aufgrund des hohen Zeitaufwandes meist nicht erfasst bzw. sind Untersuchungen aufgrund uneinheitlicher Datenerhebung nicht vergleichbar. Daher wurde für Tieflandbäche und kleine –flüsse untersucht, wie die Hydromorphologie auf Prozessen basierend einheitlich und effizient erfasst werden kann. Aus der Literatur wurden 15 biologisch relevante und gut verständliche Parameter zu Wassertiefe und Substrat im Querprofil sowie zu Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit im Talweg bzw. Stromstrich identifiziert. Die Messpunkte zur Bestimmung der Parameter wurden an 25 Gewässerstrecken in hoher Dichte erhoben. Durch sukzessive Reduzierung der Daten wurde für jeden Parameter die Mindestmesspunktdichte bestimmt, bei der sich die Hydromorphologie noch hinreichend genau beschreiben ließ. Dadurch konnte der Aufwand zur Erhebung im Gelände deutlich reduziert werden. Die vorgeschlagene Methode ist bei Erfassung des Ausgangszustandes von Revitalisierungsmaßnahmen auch als Defizitanalyse zur Formulierung von Entwicklungszielen geeignet und kann dadurch zur effizienteren Umsetzung der Maßnahmen beitragen.

Lyche-Sohlheim, A., Austnes, K., Kristensen, P., Peterlin, M., Kodeš, V., Collins, RP., Semerádová, S., Künitzer, A., Filippi, R., Prchalová, H., Spiteri, C., & T. Prins (2012): Ecological and chemical status and pressures in European waters. Thematic assessment for EEA Water 2012 Report. European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, Prague, ETC/ICM Technical Report 1/2012.

Sundermann, A., Antons, C., Heigl, E., Hering, D., Jedicke, E. Lorenz, A. & P. Haase (2009):

Evaluation von Fließgewässer-Revitalisierungsprojekten als Modell für ein bundesweites

Verfahren zur Umsetzung effizienten Fließgewässerschutzes.

<http://www.dbu.de/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-25032.pdf>



Spatial distribution of heavy metals in the Western Bug River and its impact on microbial heavy metals and antibiotic resistance

CLAUDIA SEILER¹, WOLF VON TÜMPLING² & THOMAS U. BERENDONK¹

¹Institute of Hydrobiology, Technische Universität Dresden, 01062 Dresden

²Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, 39114 Magdeburg

Changes in land use and urbanization in the catchment area of the Western Bug in the Ukraine are reasons for diverse pollution. Especially the Lemberg region with the Poltva River is known as a source of heavy metal pollution due to insufficient sewage treatment. Heavy metals are drivers of the co-selection for microbial antibiotic and heavy metal resistance. Nevertheless, little is known about that co-selection process in river ecosystems.

The aim of the project is therefore to describe the spatial distribution of heavy metals, as well as, microbial heavy metal and antibiotic resistance along the Western Bug River. The Lemberg region is identified as the most significant source for heavy metal emission into the Western Bug via the Tributary Poltva. The water and sediment quality decreases significantly for more than 40 km until the Dobrotvir reservoir. The reservoir is a sink for particulate bonded heavy metals. Hence, the sediment and water quality downstream the reservoir is as good as before the inflow of the Poltva River. High concentrations of the metals Cr, Ni, Cu, and Pb in water samples co-occur with increased tolerance to these metals and to various antibiotics. Correlation analysis suggests that the contamination with Cr, Ni, Cu, and Pb support the persistence and co-selection of metal tolerance and antibiotic resistance.

Der (Mehr-)Wert ökologisch umgestalteter Fließgewässer – die Ökosystemleistungen des Emscher-Umbaus

MARIO SOMMERHÄUSER & JOCHEN STEMPELEWSKI

Emschergenossenschaft, Kronprinzenstr. 24, 45128 Essen, mario.sommerhaeuser@eglv.de

Der Fluss Emscher durchfließt auf einer Gesamtlänge von ca. 85 km die Kernzone des Ruhrgebietes. Das Einzugsgebiet der Emscher ist heute mit rund 2,3 Mio. Einwohnern der am dichtesten besiedelte Wirtschaftsraum Europas. Ende des 19. Jahrhunderts führten der intensive Steinkohlenbergbau, die zunehmende Industrialisierung und die rasch wachsende Bevölkerung zu erheblichen wasserwirtschaftlichen Problemen. Zur Lösung der Abwasser- und Abflussprobleme wurde die Emscher mit ihren Zuflüssen vollständig ausgebaut, so dass ein aus technischer Sicht effizientes System offener Abwasserkanäle entstand. Geschlossene Kanalsysteme waren aufgrund der ständigen Bergsenkungen nicht realisierbar. Biologisch waren die überwiegenden Teile der Emscher und ihren Zuflüsse damit für Jahrzehnte von höheren Organismen unbesiedelt.



Durch das Auslaufen des Bergbaus in der Emscherregion und dem Abklingen der Bergsenkungen wurde zu Beginn der 1990-er Jahre der vollständige ökologische Umbau des Emschersystems möglich. Der Emscher-Umbau umfasst den Bau von dezentralen Kläranlagen, von rund 400 km unterirdischer Abwasserkanäle mit dazugehörigen Regenwasserbehandlungsanlagen und die anschließende Umgestaltung und ökologische Verbesserung von 350 km Gewässer mit einer Gesamtinvestition von 4,5 Mrd. Euro bis 2020.

In den letzten 20 Jahren sind viele Zuläufe der Emscher und rund ein Viertel des Flusses selbst bereits ökologisch umgestaltet worden. Die Entwicklung wird in einem umfangreichen Monitoring dokumentiert, das den Anforderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie folgt und bei verschiedenen Untersuchungsteilen auch weit darüber hinaus geht. Seit 1990 hat sich die Artenzahl der Wirbellosen im Gewässersystem auf über 400 Arten oder höhere Taxa mehr als verdreifacht, darunter zahlreiche seltene und gefährdete Arten (Stemplewski und Sommerhäuser 2010, Emschergenossenschaft 2013).

Da das entstehende, naturnahe Emschersystem mit der Anlage und Weiterentwicklung gewässerbegleitender Auen- und Umfeldstrukturen einhergeht und entlang vieler Gewässer Rad- und Wanderwege angelegt werden, steigt der Gesamtwert des Systems erheblich. Wirtschaftswissenschaftliche Untersuchungen belegen auch eine deutliche Steigerung des Wohnwertes im Emschergebiet (RWI 2013) und die hohen Investitionen in den Gewässerumbau haben nachweislich eine sehr positive Wirkung auf den Arbeitsmarkt der Bauindustrie und Sekundäreffekte.

Im Beitrag soll in einer Gesamtschau auf das Großprojekt der Mehrwert des Emscher-Umbaus im Sinne des Konzepts der Ökosystemleistungen erläutert werden. Deren Ermittlung wird seit Anfang 2014 auch in einem EU-geförderten Forschungsvorhaben (DESSIN) in ganzheitlicher Sicht fortgesetzt. Schon heute dienen die kontinuierlich zunehmenden Ökosystemleistungen des Emscher-Umbaus als Instrument der internen Unternehmenssteuerung und als Kommunikationsmittel für die Vermittlung des Bauprojektes.

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

Grundwasserlebensräume sind vor allem durch ihre stabilen Lebensbedingungen charakterisiert. Da die Grundwassertemperatur in Mitteleuropa innerhalb der letzten ca. 1,8 Millionen Jahre kaum über 14°C lag, gehen wir davon aus, dass sich Grundwassertiere an diese kühlen Temperaturen angepasst haben. Temperaturerhöhungen durch die prognostizierte Klimaerwärmung und durch derzeitige anthropogene Einflüsse, wie z.B. die zunehmende Nutzung von Grundwasser zur Gebäudeklimatisierung, werden die Grundwasserlebensgemeinschaften daher höchstwahrscheinlich stark beeinflussen.

Die Untersuchung folgt zwei unterschiedlichen Ansätzen, wobei im ersten Ansatz künstlich erwärmte Grundwasservorkommen (z.B. durch Kühlwassernutzung) als Modelle für



die Auswirkungen zukünftiger Grundwassererwärmungen im Rahmen des Klimawandels herangezogen wurden. Um eine Prognose abgeben zu können wurden die Artenvielfalt sowie die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften in natürlich temperierten und anthropogen erwärmten Grundwasserlebensräumen verglichen und bewertet.

Im zweiten Ansatz wurde ein 3.582 Daten umfassender Datensatz, der den Großteil der faunistischen Grundwasseruntersuchungen der vergangenen 15 Jahre in Deutschland beinhaltet, im Hinblick auf den Temperaturbereich ausgewählter Grundwasserarten statistisch analysiert. Die Ergebnisse beider Ansätze sollen im Rahmen der DGL-Tagung 2014 in Form eines Vortrags vorgestellt werden.

Die Grundwasserfauna an ausgewählten Quellen der Schweiz

HEIDE STEIN & HANS JÜRGEN HAHN

Institut für Grundwasserökologie IGÖ GmbH, Fortstr. 7, An der Universität Landau, 76829 Landau, stein@groundwaterecology.de, hjhahn@uni-landau.de

Im Frühjahr und Herbst 2013 wurden im Rahmen eines BAFU-Projektes (Schweizer Bundesamt für Umwelt) insgesamt acht Quellen im Schweizer Jura und im Mittelland untersucht. Im Fokus stand die Driftfauna, d. h. Grundwassertiere, die aus dem Grundwasserleiter an den Quellaustritt gespült werden. Erfasst wurden außerdem Keimzahlen, Kohlenstoff (DOC, TOC) sowie einige weitere abiotische Parameter. Ziele der Untersuchung waren eine erste Inventur der Driftfauna sowie die faunistische Charakterisierung der Quellen. Weiterhin wurden die Gemeinschaften hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Eignung als Bioindikator für das Grundwasser im Zusammenhang mit den hydro(-geo)logischen und mikrobiellen Verhältnissen untersucht.

An den Quellen wurde eine artenreiche (48 Taxa, 40 Arten), teils endemische Fauna gefunden, die sehr standortspezifisch war. Regionale oder naturräumliche Besiedlungsmuster ließen sich nicht finden, vielmehr schienen spezifische Standorteigenschaften andere, großräumige Einflüsse zu überlagern. Anhand ihrer faunistischen Zusammensetzung wurden die Quellen in 3 Kategorien unterteilt: 1) *Standorte, die von Oberflächenwasser geprägt sind*, 2) *Standorte mit intermediärem Oberflächeneinfluss* und 3) *Standorte ohne erkennbaren Oberflächeneinfluss*. Die Fauna war sehr stark durch die hydrologischen Verhältnisse geprägt und spiegelte vor allem den Oberflächenwassereintrag, angezeigt durch DOC, Keimzahlen und Coliforme, wider.

Methodisch zeigte die Driftfauna das Potenzial für eine standörtliche Bewertung von Quellen. Die Ergebnisse zeigen, dass das Monitoring der Driftfauna eine geeignete Methode zur biologisch-ökologischen Charakterisierung von Grundwasservorkommen ist.



Regionale Habitatqualität und Metapopulationsstruktur sind wesentlich für die Besiedlung von renaturierten Fließgewässerabschnitten

STEFAN STOLL¹, JONATHAN D. TONKIN¹, PHILIPPA BREYER^{1,2}, DENISE FRÜH^{1,2}, ANDREA SUNDERMANN¹ & PETER HAASE¹

¹Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, Abt. für Fließgewässerökologie und Naturschutz, Gelnhausen

²Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Recklinghausen, stefan.stoll@senckenberg.de

Eine Analyse von > 1.000 Makrozoobenthosproben aus Mittelgebirgsbächen und Flüssen zeigte, dass die ökologische Güte der lokalen Artgemeinschaften (öGA) wesentlich stärker von der großräumigen Habitatqualität, und nur nachgeordnet von der lokalen Habitatqualität beeinflusst wird. Zusätzlich tritt eine Interaktion zwischen beiden Skalen auf: Die lokale Habitatqualität spielt nur eine Rolle für die öGA bei intermediärer großräumiger Habitatqualität, während bei großräumig sehr guter oder schlechter Habitatqualität die lokale Habitatqualität keinen Einfluss auf die öGA hat. Daraus lässt sich ableiten, dass die Renaturierung kurzer Gewässerabschnitte nur in Umfeldern mittlerer Habitatqualität gute Erfolgsaussichten hat, die öGA von Makrozoobenthos zu erhöhen.

Zur Besiedlung von renaturierten Abschnitten durch Makrozoobenthos (MZB) zeigte eine zweite Studie, dass für die Ansiedlungswahrscheinlichkeit von MZB die Stetigkeit der jeweiligen Art im Umfeld die wichtigste Variable ist, gefolgt von der Distanz zur nächsten Population im Umfeld. Dabei spielten die ersten zwei Kilometer die entscheidende Rolle. Querverbau von Gewässern hingegen war für die Ansiedlung von MZB an renaturierten Abschnitten von untergeordneter Bedeutung.

Interacting effects of diversity, productivity and disturbance on plankton communities: a mesocosms approach

MAREN STRIEBEL¹, GERTRUD SPÖRL², LUKAS HARTMANN², STEPHEN WICKHAM³, THOMAS HEIN² & HELMUT HILLEBRAND¹

¹Universität Oldenburg, ICBM, Schleusenstr. 1, 26382 Wilhelmshaven, Germany, striebel@limnology.eu, helmut.hillebrand@uni-oldenburg.de

²Universität für Bodenkultur Wien, WasserCluster Lunz, Dr.-Carl-Kupelwieser Prom. 5, 3293 Lunz, Austria, gspoerl@web.de, lukas.hartmann@aon.at, thomas.hein@boku.ac.at

³University of Salzburg, Dept. of Organismic Biology, Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg, Austria, steve.wickham@sbg.ac.at

According to ecological theory, the frequency of disturbances strongly affects the diversity of plankton communities. Whether such a disturbance results in an increase or decrease in the diversity of a community also depends on productivity and resource supply rates. This important interaction is rarely considered in investigations of disturbance effects on



plankton communities. To elucidate these interactions, floodplain water bodies are well suited as they are exhibiting a natural gradient in disturbance, productivity and diversity.

We investigated the following key factors affecting diversity, biomass stoichiometry, and planktonic community composition after a flood event: light (turbidity), nutrients (primarily phosphorus), and sediment input (turbidity and particles). We used 54 mesocosms to test these effects of disturbance on biochemical parameters and on bacterial, phytoplankton, ciliate, and zooplankton communities from three different sites (varying in diversity and initial productivity) of a natural floodplain system (Lobau, Austria).

Our results show a positive effect of nutrient input on bacterial and phytoplankton productivity in all communities while timing and intensity of the response differed between sites. Light reduction and sediment addition showed site-specific effects in intensity and timing.

Die Quellen des terrestrischen Kohlenstoff-Exports in zwei Einzugsgebieten mit unterschiedlicher Landnutzung und Topographie

JÖRG TITTEL¹, CHRISTIN MÜLLER², MARTIN SCHULTZE¹ & KAY KNÖLLER²

¹ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Seenforschung, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg

² Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Catchment Hydrology, Theodor-Lieser-Str. 4, 06120 Halle

Die Isotopen des Kohlenstoffs (¹³C, ¹⁴C) und des Wassers (²H, ¹⁸O) wurden in zwei Zuflüssen der Rappbode-Talsperre (Harz) untersucht. Das Einzugsgebiet (EZG) der Hassel wird im Vergleich zum EZG der Rappbode stärker landwirtschaftlich genutzt (58 % vs. 24 % der Gesamtfläche), hat einen breiteren flussnahen Auenbereich (11 % vs. 6 %) und eine geringere Hangneigung (3,5 % vs. 5,6 %). Unsere Vermutung war, dass durch die Bodenbearbeitung (Pflügen) älterer Kohlenstoff aus ursprünglich tieferen Schichten im EZG der Hassel mobilisiert und in die Talsperre transportiert wird. In 6 der insgesamt 8 untersuchten Situationen fanden wir hingegen jüngeren gelösten organischen Kohlenstoff (DOC) in der Hassel als in der Rappbode. Wir interpretieren dies mit einem längeren Aufenthalt der abfließenden Niederschläge in der oberen Bodenschicht und in der flussnahen Aue, die jungen DOC enthalten. Hinweise darauf ergaben sich aus der längeren Verweilzeit (größere Phasenverschiebung ¹⁸O von Niederschlag und Abfluss) sowie der höheren Verdunstung (geringerer Deuterium-Exzess) im EZG der Hassel. Im stärksten Abfluss-Ereignis fanden wir im Unterschied sehr alten DOC in der Hassel (500 Jahre BP), dessen Ursprung nur Boden aus ≥ 40 cm Tiefe sein kann. In diesem Ereignis wurden wahrscheinlich größere Gebiete des EZG außerhalb der Auen angeschlossen, die sonst weniger zum DOC-Export beitragen. In der Abfluss-gewichteten Bilanz der 8 Situationen war der exportierte DOC der Hassel älter als der DOC der Rappbode (230 vs. 50 Jahre BP). Unsere Schlussfolgerung ist, dass in den meisten Situationen der DOC aus der flussnahen Aue stammt, die quantitativ bedeutendste DOC-Quelle aber von der Nutzung des EZG abhängt.



Wieviel Phytoplankton entsteht in Weser und Elbe ? – Modellierung der Aufenthaltszeiten und des Algenwachstums

CARSTEN VIERGUTZ, BIRTE HEIN, ANDREAS SCHÖL & VOLKER KIRCHESCH

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

Für die Weser vom Zusammenfluss von Fulda und Werra bei Hannoversch-Münden (Weser-km 0) bis zum Weser-Wehr bei Hemelingen (Weser-km 362) und für die 585 km lange Strecke der deutschen Elbe werden mit einem gekoppelten hydraulisch-ökologischem Modell die Zusammenhänge zwischen Abflussdynamik und Phytoplanktongehalten untersucht. Zunächst werden mit dem Modell HYDRAX die Abflussdynamik und die Aufenthaltszeiten in der staugeregelten Weser und in der freifließenden Elbe ermittelt. Die erhaltenen hydrologischen Daten dienen als Grundlage zur Modellierung der Wasserbeschaffenheit u.a. der Algenentwicklung mit Hilfe des Gewässergütemodells QSim. Die Ergebnisse zeigen den Einfluss der Stauregelung auf die Algendynamik in der Weser. Zum einen werden starke abflussabhängige Unterschiede in der Aufenthaltszeit des Wassers (mittleres Niedrigwasser ca. 12 Tage bis Mittelwasser ca. 6 Tage) bewirkt. Zum anderen begrenzen die hohen Wassertiefen insbesondere im Bereich der Wehre die Lichtversorgung und damit das Wachstum der Algen. Als Folge dieser und weiterer Randbedingungen für das Algenwachstum treten im Unterlauf der Weser nur im Frühjahr bis Sommer bei mittleren Abflüssen Algengehalte über 20 µg Chla/l auf. Im Spätsommer und Herbst geht der Algengehalt deutlich zurück und schwankt um 5 µg Chla/l. Im Vergleich dazu produziert die flachere und freifließende Elbe mit Aufenthaltszeiten von 5 bis 10 Tagen über die gesamte Vegetationsperiode hohe Algenbiomassen, so dass im Unterlauf das langjährige Saisonmittel in etwa 100 µg Chla/l erreicht.

Revision of the carnivore subgroup within Drusinae (Limnephilidae)

SIMON VITECEK¹, WOLFRAM GRAF², MLADEN KUČINIĆ³, ANA PREVIŠIĆ³, LUJZA KERESZTES⁴, MIKÓS BÁLINT⁵, JOHANN WARINGER¹ & STEFFEN PAULS⁵

¹Dept. of Limnology and Bio-Oceanography, Faculty of Life Sciences, University of Vienna, UZA I, Althanstr. 14, 1090 Vienna, Austria, simon.vitecek@univie.ac.at, johann.waringer@univie.ac.at

²Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecology Management, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Max-Emanuel-Str. 17, 1180 Vienna, Austria, wolfram.graf@boku.ac.at

³Dept. of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Croatia, mladen.kucinic@biol.pmf.hr, ana.previsic@biol.pmf.hr

⁴Hungarian Dept. of Biology and Geology, Babeş-Bolyai University, Clincilor 5–7, Cluj-Napoca 400006, Romania, kereztes2012@gmail.com

⁵Biodiversity and Climate Research Centre (LOEWE BiK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt/Main, Germany, balint.miki@gmail.com, steffen.pauls@senckenberg.de

The Eurasian caddisfly subfamily Drusinae comprises roughly 100 species that inhabit mountain ranges in Europe, Asia Minor and the Caucasus. Within Drusinae, three dif-



ferent larval feeding groups have evolved: i) scraping grazers, characterized by spoon-shaped mandibles; ii) omnivorous shredders, characterized by mandibles with terminal teeth; iii) filtering carnivores, characterized by mandibles with terminal teeth and specialized filtering setae on legs and the first abdominal sternite.

Using 6 molecular markers (2 regions of mtCOI, mtLSU, 28S, nuCAD, nuWG), we analyzed the relationships of 32 taxa. We inferred the phylogeny of the species with *BEAST to investigate a) the monophyly of larval feeding ecology groups, and b) the evolutionary patterns of larval morphology within the filtering carnivore group.

We confirm the monophyly of the three feeding types and present *D. valchiusellae* nov. sp. and *D. krpachi* nov. sp. as new representatives of the filtering carnivore group. We further present larval and adult apomorphies that characterize the carnivore group now comprising 10 species.

Within the carnivore group, variation in setation and structure of the frontoclypeus may be associated with a progressive specialization in feeding ecology. In the presented analysis, species with larvae lacking frontoclypeus setation and exhibiting relatively simple frontoclypeus shape appear to be basal. However, relationships among species with larvae exhibiting more complex setation and structure are not fully resolved in the present analysis. We propose that the increasing complexity of setation and frontoclypeus shape represents a recent evolutionary development, and may allow discerning basal and derived taxa.

Naturnahe Quellen und ihre Lebensgemeinschaften – 10 Jahre Forschung in der Regio Basiliensis

STEFANIE VON FUMETTI

Universität Basel, Forschungsgruppe Biogeographie des Departements Umweltwissenschaften, St. Johannis-Vorstadt 10, 4056 Basel, Schweiz, stefanie.vonfumetti@unibas.ch

Die Region Basel ist geprägt durch das Tafeljura im Süden und den Dinkelberg im Norden. Beide Mittelgebirgszüge sind vom kalkreichen Untergrund geprägt, geologisch gesehen jedoch unterschiedlichen Ursprungs. Aufgrund der geologischen Gegebenheiten sind Kalksinter-Rheokrenen und Quellen mit relativ stark ausgeprägter Karst-Charakteristik in der Regio Basiliensis häufig. In den vergangenen zehn Jahren wurden vornehmlich die Quellen im Röserental bei Liestal im Tafeljura sowie Quellen auf dem Berg St. Chrischona nahe Basel intensiv faunistisch und strukturell untersucht. Beide Regionen dienen als Naherholungsgebiet. Trotz des hohen Nutzungsdrucks – auch zu Trinkwasserzwecken – sind in beiden Gebieten rund die Hälfte der Quellen in einem naturnahen Zustand. Eine Zunahme der anthropogenen Beeinträchtigung über den Untersuchungszeitraum wurde nicht festgestellt. Im Röserental wurden in den 11 naturnahen Quellen über 70 Taxa nachgewiesen. Darunter sind 10 Köcherfliegenarten, die nahezu alle als krenobiont oder zumindest krenophil einzustufen sind. Einige Quellen sind sowohl bezüglich der abiotischen Rahmenbedingungen als auch in der Zusammensetzung der Quellfauna über den



Zeitraum von 10 Jahren sehr stabil, während andere Quellen, die zum Teil wenige Meter entfernt liegen, wesentlich variabler sind. Die Quellen auf dem Dinkelberg haben generell eine geringere Biodiversität als die Quellen im Röserental. Der Anteil an quelltypischen Arten ist aber nicht geringer. Unsere Untersuchungen zeigen, dass Quellen sehr individuelle Habitate sind, die trotz eines hohen Nutzungsdrucks wertvolle Lebensräume für quelltypische Taxa darstellen können und deshalb gerade in solchen Regionen besonders beobachtet oder gar geschützt werden sollten.

Erste Ergebnisse des 2. TEEB-Berichtes „Naturkapital Deutschland – Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen und ihre Inwertsetzung“

STEPHAN V. KEITZ¹, BERND KLAUER², MATHIAS SCHOLZ² & ALEXANDRA DEHNHARDT³

¹ Hessisches Umweltministerium, Mainzer Str. 8, 65185 Wiesbaden, stephan.vonkeitz@umwelt.hessen.de

² Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, bernd.klauer@ufz.de, mathias.scholz@ufz.de

³ TU Berlin, FG Landschaftsökonomie, Straße des 17. Juni 145, 10623 Berlin, alexandra.dehnhardt@tu-berlin.de

Naturkapital Deutschland – TEEB DE“ ist ein seit 2012 laufendes Projekt im Rahmen der globalen TEEB-Initiative. Mit dem Projekt soll der Wert von Natur und Biodiversität bewusst gemacht werden, in dem der Zusammenhang zwischen den Leistungen der Natur und der Wertschöpfung der Gesellschaft verdeutlicht wird. Insgesamt sind 4 Berichte vorgesehen. Schwerpunkt des 2. Fachberichtes, der 2015 erscheinen soll, ist die Wechselwirkung von Ökosystemleistungen (ÖSL) und dem ländlichen Raum. Im Rahmen des Vortrages sollen erste Ergebnisse aus dem Bereich Fließgewässer und Auen vorgestellt und diskutiert werden.

Gewässerökosysteme stellen vielfältige Dienste zur Verfügung, wie beispielsweise sauberes Trinkwasser aber auch weniger bekannte regulierende Eigenschaften, wie die Selbstreinigung und Wasserregulierung von Fließgewässern und ihren Auen (Hochwasserschutz). Gewässerlandschaften leisten zudem eine Erholungsfunktion für den Menschen und bieten Raum für Inspiration. Das Konzept der ÖSL kann mit dazu dienen, den Schutz der natürlichen Systeme bei politischen Entscheidungen stärker zu berücksichtigen. Dies kann – als Ergänzung zu ethischen Gründen des Schutzes von Ökosystemen – zusätzliche Argumente liefern, die biologische Vielfalt zu erhalten und degradierte Gewässerökosysteme wiederherzustellen.

Wesentliche Regelungen des Gewässerschutzes sind bereits in der im Jahr 2000 in Kraft getretenen Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) verankert. Das Hauptziel der Richtlinie ist ein guter Gewässerzustand, wobei der ökologische Zustand durch ein Bewertungsverfahren bestimmt wird, dass die Artenzusammensetzung der Gewässer in den Mittelpunkt stellt. Der Nutzen für den Menschen spielt dabei zunächst nur eine un-



tergeordnete Rolle. Erst bei der Frage, unter welchen Bedingungen vom allgemeinen Ziel eines guten Gewässerzustandes abgewichen werden kann, kommen auch ökonomische Abwägungen und damit ÖSL ins Spiel. Fristverlängerungen nach Art. 4.4 WRRL und dauerhafte Zielabsenkungen nach Art. 4.5 WRRL können damit begründet werden, dass die Maßnahmen, die notwendig wären, einen guten Gewässerzustand zu erreichen, unverhältnismäßig teuer sind – unverhältnismäßig im Vergleich zu dem Nutzen der durch die Maßnahmen geschaffen wird.

Die Kernfragen für den TEEB- Teilbericht für Gewässerökosysteme lauten: Was bringt der ÖSL-Ansatz Neues? Was kann er an zusätzlichen Argumenten in Entscheidungen einbringen? Wie kann eine In-Wertsetzung methodisch aussehen? Folgende Aspekte werden dabei vertieft betrachtet: Die Rolle die Auen bei der Reinhaltung des Wassers, Fragen von Freizeit und Tourismus, kulturelle und Bildungsleistungen von Gewässern sowie der Erhalt von biologischer Vielfalt.

Gleiche Steuergröße – unterschiedliche Folgen? Vergleich der Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die physikalische und biologische Struktur in verschiedenen Gewässertypen

ANNEKATRIN WAGNER¹ & LOTHAR PAUL²

¹ TU Dresden, Institut für Hydrobiologie, 01062 Dresden, annekatrin.wagner@tu-dresden.de

² TU Dresden, Ökologische Station Neunzehnhain, Lothar.Paul@tu-dresden.de

Die Vorhersage der Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die Gewässerstruktur ist schwierig, da sowohl die physikalischen Ökosystemzustände als auch Populationsdynamik und trophische Interaktionen der Organismen in komplexer Weise verändert werden. Unklar ist auch, inwieweit beobachtete Effekte auf Gewässertypen, die sich hinsichtlich ihrer Morphologie, Trophie oder geografischen Lage unterscheiden, übertragbar und damit generalisierbar sind. Basierend auf Langzeituntersuchungen in der tiefen, mesotrophen Talsperre Saidenbach und dem eutrophen Flachspeicher Bautzen werden physikalische und biologische Kriterien bezüglich ihrer Reaktion auf eine Erwärmung verglichen. Obwohl die Phosphor-Konzentration seit den frühen 1990er Jahren sowohl in der TS Bautzen (um fast 80 %) als auch in der TS Saidenbach (um 60 %) deutlich zurückgegangen ist, hat sich die Wassergüte in beiden Gewässern nicht adäquat verbessert. Langzeitbeobachtungen weisen darauf hin, dass der Klimawandel Eutrophierungstendenzen wieder verstärken könnte.

Während die Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die Dynamik der Epilimniontemperatur in beiden Gewässern sehr ähnlich sind, ergeben sich große Unterschiede bezüglich der Entwicklung der Hypolimniontemperaturen. In der tiefen Talsperre erhöhen sich in warmen Jahren die hypolimnischen Werte nur geringfügig, wobei zusätzlich die Talsperrenbewirtschaftung (Menge und Horizont der Rohwasser- und Wildbettafgaben) eine wichtige Rolle als Steuerfaktor spielt. Dagegen steigen die Hypolimniontemperaturen in warmen Jahren in der TS Bautzen stark an und korrelieren mit der Globalstrahlung



und mit der Häufigkeit von Starkwindereignissen. Daneben wird das Timing der Schichtungsperiode (Start und Ende) zw. beiden Gewässertypen für verschiedene Muster der Erwärmung verglichen. In einem zweiten Schritt werden die Konsequenzen der für beide Gewässer identifizierten Muster der physikalischen Komponenten hinsichtlich Timing, Populationsdynamik und trophischer Interaktionen ausgewählter Organismen (wie z.B. *Daphnia* – *Leptodora*) diskutiert. Ziel ist es, Wirkungszusammenhänge zwischen klimatischen Veränderungen und Auswirkungen auf Struktur und Funktion für verschiedene Talsperrentypen abzuleiten und zu vergleichen.

Dreidimensionale numerische Modelle im Bereich der Limnophysik – Beispiele zur Modellierung von Hydrodynamik und Wasserqualität

MICHAEL WEBER

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Seenforschung, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, michael.weber83@gmx.net

Der Klimawandel stellt Menschheit und aquatische Ökosysteme vor eine neue, schwer abzuschätzende Herausforderung. Sicher ist: Es werden vermehrt Extremereignisse und eine Veränderung der Verfügbarkeit und Beschaffenheit des Wassers erwartet. Dabei stellt sich die Frage: “Was bringt die Zukunft?”

Um diese Frage zu beantworten, müssen Instrumente für eine verbesserte Prognose und Entscheidungsfindung geschaffen werden. Neben einem effizientem Gewässermonitoring gewinnt die numerische Modellierung von physikalischen und biogeochemischen Prozessen in Standgewässern seit Jahrzehnten mehr und mehr an Bedeutung.

Anhand von zwei Beispielen wird der Aufbau von dreidimensionalen numerischen Modellen zur Simulation von Hydrodynamik und Wasserqualität für unterschiedliche Fragestellungen aufgezeigt: Für den Bereich der Extremsituationen wurde dazu ein gekoppeltes numerisches Modell aufgebaut, das Aussagen über das Erosionspotential von Starkwindereignissen in der Flachwasserzone eines großen Sees ermöglichen soll. Demgegenüber erfordert die numerische Simulation der Temperaturschichtung und der Wasserbeschaffenheit eines künstlichen Standgewässers im Fokus des Klimawandels ein völlig anderes gekoppeltes numerisches Modell – die Unterscheidungskriterien liegen hierbei im horizontalen und vertikalen Modellgittersystem, der Modellparameter, der Modellzeiträume und -zeitschritte.



Steigende Arsenkonzentration in einem Trinkwasserspeicher aufgrund veränderter Einzugsgebietszustände?

ARNDT WEISKE¹, INGO WERNER² & GERT E. DUDEL¹

¹TU Dresden, Institut für Allg. Ökologie und Umweltschutz, 01735 Tharandt, Piener Str. 19, weiske@forst.tu-dresden.de

²Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Labor Paulsdorf, Talsperrenstr. 27, 01744 Paulsdorf, Ingo.Werner@ltv.sachsen.de

Zurückgehende atmosphärische Stoffeinträge kennzeichnen seit ca. 2 bis 3 Jahrzehnten die Situation vieler Wassereinzugsgebiete in der nördlichen Hemisphäre. Der parallel dazu beobachtete Anstieg der DOC-Gehalte hat bereits ein starkes wissenschaftliches Echo gefunden. Es wird ein Speichersystem im Osterzgebirge vorgestellt, in dem diese Prozesse von einer steigenden Mobilisierung von Metallen und Metalloiden begleitet werden. Insbesondere bei Arsen werden zeitweilig kritische Konzentrationswerte erreicht.

Es wurde ein gesicherter und mechanistisch erklärbarer Zusammenhang des Arsens mit dem saisonal schwankenden wie auch tendenziell abnehmenden Angebot an Nitrat im Wasser gefunden. Die Abnahme des Nitrats ist offensichtlich eine Folge der Revitalisierung in den ehemals stark immissionsgeschädigten Waldstandorten des Einzugsgebietes.

Als Arsenquelle wurden unterschiedliche Sedimente im Gewässersystem identifiziert, deren As-Inventar sowohl akkumulierten Verwitterungsprodukten als auch den früheren Staubimmissionen aus der Braunkohlenverfeuerung zugeordnet werden kann.

Die geringere Arsenschüttung zu Zeiten der hohen Stoffeinträge kann als Teil eines gestörten Systemzustandes im Einzugsgebiet (Versauerung, Bestandeszusammenbrüche, Stickstoffübersättigung) interpretiert werden. Mit der Umkehr dieser Verhältnisse schwächt sich die sorbtive Bindung des Arsens ab, und es ist bis auf weiteres mit einer Präsenz von Arsen im Wasser des Speichers auf erhöhtem Niveau zu rechnen.

Schadstoffinduzierte Gemeinschaftstoleranz in periphytischen Lebensgemeinschaften durch das kationische Tensid DTAC

CHRISTINE WERNER & MECHTHILD SCHMITT-JANSEN

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Dept. Bioanalytische Ökotoxikologie, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, christine.werner@ufz.de

Tenside sind oberflächenaktive Stoffe, die die Spannung der Oberfläche herab setzen. Das Einsatzgebiet dieser Stoffgruppe erstreckt sich von Reinigungsmitteln über Lebensmittel und Pharmazie bis in die Biotechnologie. Durch die vielfältige Anwendung gelangen sie immer häufiger und in größeren Mengen in die Umwelt. Studien belegen, dass kationische Tenside im Vergleich zu den anderen Tensid-Klassen eine hohe Toxizität aufweisen.

Periphytische Lebensgemeinschaften gelten als ein gutes Frühwarnsystem für schadstoffinduzierte Effekte in Gewässern und zeigen als sogenannte „higher tier“ Systeme im



Gegensatz zu Einzelspezies, Effekte auf der Ebene der Lebensgemeinschaft. In der vorliegenden Studie wurde Periphyton als Testsystem gewählt, da es an Grenzflächen zwischen Wasser und einem festen Untergrund entsteht – genau dort, wo Tenside wirken. Voruntersuchungen haben gezeigt, dass das kationische Tensid Dodecyltrimethyl-ammoniumchlorid (DTAC) eine hohe algentoxische Wirkung hat. In der vorliegenden Studie wurden in einem Mesokosmos-Experiment die Langzeitwirkungen dieses Stoffes auf Periphyton untersucht. Ein biozönotischer Parameter zum Nachweis der Schadstoffwirkung ist die schadstoffinduzierte Gemeinschaftstoleranz (PICT - *Pollution Induced Community Tolerance*). Lebensgemeinschaften besitzen die Fähigkeit, eine Toleranz gegenüber einem Schadstoff zu entwickeln, dem sie längere Zeit ausgesetzt sind. Diese ist bedingt durch eine Änderung der Artenzusammensetzung, da sensitivere Arten durch tolerantere ersetzt werden und kann in sogenannten Kurzzeittests ermittelt werden. Als Endpunkt für diese Kurzzeittests der PICT-Methode wurde die Hemmung der Photosyntheserate gewählt. Die EC_{50} -Werte langzeitexponierten Periphytons zeigten einen deutlichen Anstieg im Vergleich zu den Kontrollen und einen linearen Verlauf in Abhängigkeit von der Konzentration der Langzeitexposition. Die Anpassung der Gemeinschaft an das DTAC, über den Versuchszeitraum, konnte somit nachgewiesen werden.

Stickstofflimitation in Binnengewässern – Ist N-Reduktion ökologisch sinnvoll und wirtschaftlich vertretbar? Bisherige Ergebnisse des NITROLIMIT Projektes

**CLAUDIA WIEDNER¹, BRIGITTE NIXDORF¹, JACQUELINE RÜCKER¹, ANDREW DOLMAN¹,
BJÖRN GRÜNEBERG¹, SEBASTIAN KOLZAU¹, HELMUT FISCHER², UTE MISCHKE³, MARKUS
VENOHR³, MARISA MATRANGA³, JÜRGEN MEYERHOFF⁴ & ANDREAS HORBAT⁴**

¹ BTU Cottbus – Senftenberg, Seestr. 45, 15526 Bad Saarow, wiedner@tu-cottbus.de,
nixdorf@tu-cottbus.de, j.ruecker@tu-cottbus.de, andrew.dolman@tu-cottbus.de,
bjoern.grueneberg@tu-cottbus.de, sebastian.kolzau@tu-cottbus.de

² Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, helmut.fischer@bafg.de

³ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Justus-von-Liebig-Str. 7, 12587 Berlin,
mischke@igb-berlin.de, m.venohr@igb-berlin.de, matranga@igb-berlin.de

⁴ TU Berlin, Straße des 17. Juni 145, 10623 Berlin, juergen.meyerhoff@tu-berlin.de,
andreas.horbat@tu-berlin.de

Die ökologische Bedeutung von Stickstoff (N) im Vergleich zu Phosphor (P) für die Phytoplanktonbiomasse und damit der Gewässergüte wurde für einen Datensatz von 373 Gewässern der Norddeutschen Tiefebene statistisch analysiert. Die Phytoplanktonbiomasse war weit häufiger durch N limitiert als bisher angenommen. Dies trifft insbesondere für polymiktische Flachseen zu. Zudem wurde in vielen Seen ein Wechsel von P-Limitation im Frühjahr zu N-Limitation im Sommer ermittelt. Saisonale Studien und eine Reihe von Bioassays an vier Modellgewässern bestätigten diese Befunde. Studien über Abundanz und N_2 -Fixierungspotential von Nostocales zeigten, dass diese einen Mangel an gelöstem, anorganischem N nicht vollends kompensieren können. Zudem wurde gezeigt,



dass eine Minderung der Nitratkonzentration in Seen die Rücklösung von P aus dem Sediment nur in Phasen thermischer Schichtung geringfügig steigert. N-Reduktion ist daher für viele Seen ökologisch sinnvoll. Daher wurden zum Erreichen des guten ökologischen Zustandes seetypspezifische Zielwerte für TN und TP ermittelt. Diese liegen in den meisten Seen weit unter den derzeitigen Konzentrationen von TN und TP. Für Modellregionen wurden verschiedene Kombinationen von Maßnahmen zur Reduktion der N- und P-Einträge simuliert und die Kosten für die Maßnahmenkombinationen berechnet. Dabei zeigte sich, dass die TN Zielwerte derzeit für einige Gewässer wie die Untere Havel und den Müggelsee nicht ganz erreicht werden können, während die Zielwerte für den Scharmützelsee und den Langen See (Storkower Seenkette) erreicht werden können. Der Nutzen aus einer Verbesserung der Gewässerqualität für die Untere Havel wurde durch eine Umfrage zur Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung ermittelt. Erste Ergebnisse der Kosten-Nutzen-Analyse zeigen, dass die Wirtschaftlichkeit stark vom Zielwert abhängt. Der Nutzen überwiegt bei Maßnahmenkombinationen, durch die TN auf 1 mg L^{-1} reduziert wird. Darüber hinaus überwiegen die Kosten.

Effekte von landwirtschaftlicher Flächennutzung auf die Dynamik von allochthonem organischem Material in Mittelgebirgsbächen

ROMY WILD, LINO PARLOW, HELGE NORF & MARIO BRAUNS

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Brückstr 3a, 39114 Magdeburg, romy.wild@ufz.de, lino.parlow@ufz.de, helge.norf@ufz.de, mario.brauns@ufz.de

Allochthones organisches Material ist eine bedeutende Ressource für benthische Nahrungsnetze in Fließgewässern, was die starke Kopplung von Fließgewässern an ihr terrestrisches Einzugsgebiet hervorhebt. Demgegenüber steht die Zunahme bzw. Intensivierung der landwirtschaftlichen Flächennutzung in Mitteleuropa, die neben anderen Beeinträchtigungen meist mit einer Veränderung der Ufervegetation von Gehölzen hin zu krautiger Vegetation einhergeht. Als Teil eines größeren Projektes zu den Effekten landwirtschaftlicher Flächennutzung auf Ökosystemfunktionen von Mittelgebirgsbächen soll mit der vorgestellten Untersuchung getestet werden, inwiefern der Grad der aquatisch-terrestrischen Kopplung an Bächen mit landwirtschaftlichem Einzugsgebiet reduziert und Eintragspfade und -mengen von allochthonem organischem Material gegenüber natürlichen Bächen verändert sind. Dazu wurden über ein Jahr alle horizontalen und lateralen Einträge von partikulärem organischem Material erfasst, sowie die Mengen an organischem Material im Gewässer an zwei natürlichen und zwei Bächen mit landwirtschaftlichem Einzugsgebiet quantifiziert. Es zeigte sich, dass Stoffflüsse von allochthonem organischem Material in landwirtschaftlichen Bächen signifikant geringer waren als in natürlichen Bächen. Die Menge an benthischen feinstpartikulärem organischem Material war in landwirtschaftlichen Bächen jedoch signifikant höher als in natürlichen Bächen. Darüber hinaus führte Landwirtschaft zu einer Veränderung der Eintragsdynamik, da die Haupteinträge bedingt durch Böschungsmahd bereits im Juli erfolgten und nicht im Oktober wie an natürlichen Bächen. Die Implikationen dieser Veränderungen



für benthische Nahrungsnetze sowie die Respiration des Biofilms werden diskutiert und die Bedeutung identifizierter Charakteristika der Dynamik des organischen Material für Sanierungsmaßnahmen an landwirtschaftlichen Fließgewässern besprochen.

Macht sich *Dikerogammarus villosus* selbst Konkurrenz?

CAROLA WINKELMANN¹, JOCHEN BECKER¹, SUSANNE WORISCHKA^{1,3}, RENÈ GERGS² & CLAUDIA HELLMANN¹

¹ Universität Koblenz-Landau, Institut für Angewandte Naturwissenschaften, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz, cawinkelmann@uni-koblenz.de, jochenbecker@uni-koblenz.de, hellmann@uni-koblenz.de

² Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Fortstr. 7, 76829 Landau, gergs@uni-landau.de

³ TU Dresden, Institut für Hydrobiologie, 01062 Dresden, susanne.worischka@mailbox.tu-dresden.de

Invasive Arten stehen im Verdacht, die benthische Lebensgemeinschaften großer Flüsse durch das Verdrängen einheimischer Arten oder die Übernutzung von Ressourcen massiv zu beeinträchtigen. Diese Annahmen wurden aber bisher selten getestet, da potentielle Effekte invasiver Arten in großen Flüssen sehr schwer zu untersuchen und in großskaligen Beobachtungen statistisch kaum auszuwerten sind.

Daher wurden zwei Freilandexperimente mit schwimmenden, durchflossenen Mesokosmen auf Oberelbe und Mittelrhein (Herbst 2012 & 2013) mit dem erfolgreichen Einwanderer *Dikerogammarus villosus* durchgeführt. In jedem Experiment wurde in Substratkörben mit natürlicher Benthosbesiedlung die Dichte von *D. villosus* unterschiedlich stark verändert und der Effekt dieses Gradienten auf die *D. villosus*-Population untersucht. Hierbei wurde neben der Abundanz und der Biomasse von *D. villosus* auch der physiologische Zustand sowie die Ernährungsweise mittels physiologischer Marker und Stabiler Isotopenanalyse untersucht.

Erste Ergebnisse lassen starke intraspezifische Effekte innerhalb der Populationen vermuten. Juvenile *D. villosus* werden von einer hohen Individuendichte negativ beeinflusst. Dies spiegelt sich in niedrigeren Reservestoffkonzentrationen und einer veränderten Ressourcennutzung im Vergleich zu geringeren Individuendichten wider. Zudem deuten die Isotopenanalysen auf eine direkte Fraßbeziehung zwischen Adulten und Juvenilen hin. Daher könnte die Regulation in Populationen mit hohen *D. villosus*-Dichten durch interne Mechanismen (intraspezifische Konkurrenz und Prädation) erfolgen.



Influences of abiotic and biotic habitat characteristics on fish communities in a highly degraded river: the Kleine Isar in Landshut

JULIA WINKLER, JOACHIM PANDER, MELANIE MÜLLER & JÜRGEN GEIST

Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie, Technische Universität München, Mühlenweg 22, 85354 Freising, julia.winkler@tum.de, joachim.pander@tum.de, melanie.mueller@tum.de, geist@tum.de

The management of fish populations in urban streams and rivers is often limited by a lack of knowledge on the factors determining occurrence and spatio-temporal distribution. The objective of this study was to analyse the links between physicochemical variables, habitat structure and food availability with local fish assemblages in the urban stream Kleine Isar and its tributaries. With exception of *Alburnoides bipunctatus* and *Cottus gobio* out of a total of 24 fish species, no self-sustaining populations were detected, pointing at major habitat deficiencies. Contrary to the working hypothesis, multivariate analyses using DistLM and dbRDA revealed that the local abundance of gammarids and chironomids as a food source more strongly governed the spatio-temporal fish distribution patterns compared to structural and physicochemical factors, whereas macroinvertebrate community distribution was mostly linked to electric conductivity, dead wood and current speed above stream substrate. The results of this study suggest that the adaptive ability of *Alburnoides bipunctatus* and *Cottus gobio* to degraded urban stream habitats is by far greater than previously expected, and that habitat assessments in urban streams should also include biotic factors such as food availability as an important driver for fish communities in these areas.

Einfluss von Makrophytenbeständen auf Strömungsvorgänge und hydrodynamische Prozesse – numerische Simulationen mit einem dreidimensionalen, hydrodynamischen Modell

THOMAS WOLF & CHRISTIANE SCHÄFER

Institut für Seenforschung der Landesanstalt für Messungen, Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg, Argenweg 50/1, 88085 Langenargen, thomas.wolf@lubw.bwl.de

Makrophytenbestände unterschiedlicher Bewuchsstärken sind in vielen Gewässern anzutreffen und sind als wichtiger Bestandteil des Ökosystems in ihren Auswirkungen auf biologische Komponenten des Ökosystems und chemische Parameter eines Gewässers vielfach untersucht wurden. Relativ wenige Studien befassen sich mit den Auswirkungen von Makrophytenpopulationen auf die physikalischen Gewässerparameter wie z.B. Temperatur- und Strömungsfelder.

In der vorliegenden Simulationsstudie wird ein räumlich hochaufgelöstes, dreidimensionales hydrodynamisches Modell angewendet, um die Auswirkungen von Makrophytenbeständen auf verschiedene hydrodynamische Parameter zu untersuchen. Die Makrophytenbestände werden mit dem Trachytope-Konzept modelliert, einem verallgemei-



nerten sub-grid-scale Pflanzen-Strömungs-Wechselwirkungsmodell, bei dem Pflanzen durch generalisierte dreidimensionale Strömungswiderstandselemente repräsentiert werden. In einer einfachen Sensitivitätsstudie für ein Becken mit idealisierter Bathymetrie werden unterschiedliche Formen von Makrophytenbeständen in ihrer Wirkung auf hydrodynamische Parameterfelder untersucht.

In einer weiteren Anwendung wird das dreidimensionale hydrodynamische Modell in Verbindung mit dem Trachytope-Konzept für einen realen See implementiert. Numerische Simulationen für Realbedingungen zeigen den Einfluss der Makrophytenpopulationen auf die Strömungsvorgänge im See. Das numerische Modell zeigt darüber hinaus für den Nahbereich des Makrophytenbewuchses signifikante Änderungen im Mischungs- und Temperaturregime.

Gekoppelten Simulationen des dreidimensionalen, hydrodynamischen Modells und eines Tracer-Transportmodells zeigen im Bereich des Pflanzenbewuchses deutliche Modifikationen der Transportvorgänge – z.B. werden Fußwasserfahnen und die mit ihnen assoziierten Stofftransporte in der Flachwasserzone eines Sees nachhaltig beeinflusst.

Analyse von Einflüssen klimatischer Schwankungen auf benthische Makroinvertebraten in Fließgewässern des Nationalparks Kellerwald-Edersee (Hessen, Deutschland)

JULIA WREDE & ULRICH BRAUKMANN

Universität Kassel, FG Gewässerökologie-Gewässerentwicklung, Nordbahnhofstr.1a, 37213 Witzenhausen, juwrede@uni-kassel.de, u.braukmann@uni-kassel.de

Untersuchungsgebiete mit geringen anthropogenen Einflüssen über einen längeren Zeitraum sind in Deutschland selten geworden. Ökologischen Analysen in solchen gering beeinflussten Gebieten können einen detaillierten Einblick in die Auswirkungen von klimatischen Schwankungen wie Anstieg der Lufttemperaturen und Wandel in Niederschlagsmustern geben. Ökosysteme mit geringer Fähigkeit zur Anpassung an starke klimatische Schwankungen wie Fließgewässer, sind daher besonders gefährdet. In dieser Studie wurden die Effekte von Temperaturschwankungen der Luft und im Wasser sowie des Niederschlags auf die Invertebratengemeinschaften im Nationalpark Kellerwald-Edersee (Hessen, Deutschland) untersucht.

Die Makroinvertebratenfauna (Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen) wurde an drei Probestellen mit Lichtfallen und Handnetzen in den Jahren 2010 bis 2013 erfasst. 2012 erfolgte eine Ausweitung der Erfassung um weitere drei Probestellen. Außerdem wurde eine Emergenzfallte aufgestellt. Die Untersuchung konzentrierte sich auf die zeitliche und räumliche Verbreitung der oben genannten taxonomischen Gruppen des Makrozoobenthos. Zusätzlich wurden ab März 2010, neben Niederschlags- und Lufttemperaturmessungen, an einer eingerichteten Dauermessstation chemische Parameter wie Durchfluss, pH-Wert und Elektrische Leitfähigkeit regelmäßig erfasst.



Die Studie zeigt hohe Variabilitäten bei Emergenzen und Abundanzen von benthischen Makroinvertebraten während der vierjährigen Untersuchungen, die häufig auf den Einfluss des Wetters und anderen klimatischer Aspekte zurückgehen. Die Ergebnisse zeigen eine enge Beziehung zwischen Sauerstoffgehalt, Elektrischer Leitfähigkeit, Durchfluss und Niederschlag. Zusätzlich wurden der Aspekt der Sommertrockenheit und die Besiedlungsstrategien einiger stenöker Makroinvertebraten, die typisch für Mittelgebirgsbäche sind, näher betrachtet.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen möglicherweise erste Auswirkung der beginnenden klimatischen Veränderungen in kleinen Bächen, welche als Referenzgewässer für andere ähnliche Systeme in Mittelgebirgen dienen können.

Tracking variations of wetland use in breeding flamingos during parental care using fledglings feather and blood $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{34}\text{S}$ isotope signature

ELISABETH YOHANNES¹, ANTOINE ARNAUD² & ARNAUD BECHET²

¹ Universität Konstanz

² Centre de recherche de la Tour du Valat, Arles, Frankreich

Using simultaneous sampling of feather and blood $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{34}\text{S}$ of flamingo chicks, we tracked wetland habitat use of their parents in the Rhone delta in the Camargue (south of France), a heterogeneous complex of saltpans, permanent and temporary brackish lagoons, freshwater marshes and euryhaline habitats. Taking into account diet-specific discrimination factors and using Bayesian mixing models and invertebrates collected from 23 different locations we investigated whether blood and feather isotopes would indicate variations in habitat use relative to salinity and hydroperiod. We tested if chick's physical condition could be explained by the isotopic signature of $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{34}\text{S}$, and thus by habitat use. Blood and feather isotope values were significantly different for all isotopes. Saltpans (38%) and freshwater marshes (33 %) appear to be the main sources of diet used for feather growth. The proportional use of saltpans increased with season. This may complement with the peak of resources in saltpans and the drying up of freshwater and brackish marshes. Shift in diet (as expressed in shift in isotope values) was not directly related to growth or age of the offspring. Interestingly, however, the proportional increase in use of temporary marshes from 6 % to 11 % coupled to the positive relationship between body mass and tissue $\delta^{15}\text{N}$ indicated that chicks fed from temporary flooded marshes were at relatively higher body condition than those fed from permanent lagoons. This suggests that habitat shifts could be adaptive as it supports raising young in better conditions. Dual tissue (feather and blood) and triple-stable isotope analysis provide a useful and sensitive measure of tracking localized environmental changes, in relation to hydrological characteristics that could explain variation in habitat use during parental care.



Impact of periodic sediment shift on benthic microbial carbon turnover

SANJA ZLATANOVIC¹, JENNY FABIAN², CLARA MENDOZA-LERA¹, MARIE GARCIA¹, KATRIN PREMKE^{2,3} & MICHAEL MUTZ¹

¹Dept. of Freshwater Conservation, BTU-Cottbus Senftenberg, 15526, Bad Saarow

²Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), 12587 Berlin

³Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), 15374 Müncheberg

Shifting stream sediments as in migrating ripples, are suggested to be hotspot of microbial carbon turnover. We assessed the role of shifting sediments in two sets of microcosms: standing controls and periodic sediment shift as observed in ripples. Organic carbon of different quality and origin (leaf-litter fragments, fish feces) were added to sediments collected from ripple areas of a sandy streambed. C-turnover was monitored for 23 days via daily oxygen respiration rates. Additionally, at day 23rd bacterial abundance and microbial biomass production were determined. Results show that, independently of organic carbon source, sediment respiration in periodic shifting was reduced approx. 8 times compared with standing controls while microbial growth efficiency was about 50% higher. Thus the effect of periodic sediment shift varies depending on metabolic process considered and it is independent of the quality and origin of the organic carbon. Results suggest that although sediment shifting had no effect on sediment respiration, it is likely a factor of activity and growth variability of microbial communities.

Poster





Die submersen Makrophyten des Untersees – Vegetation und Standortdynamik

EVA BOY & KLAUS SCHMIEDER

Universität Hohenheim, FG Landschaftsökologie und Vegetationskunde, August-v.-Hartmann-Str. 3, 70599 Stuttgart, boyev@uni-hohenheim.de, klaus.schmieder@uni-hohenheim.de

Der Bodensee stellt eines der einzigartigsten Ökosysteme Europas dar und war bereits vor über hundert Jahren Gegenstand detaillierter vegetationsökologischer Forschung. Im Verlauf des 20. Jahrhunderts kam es durch das zunehmende Bevölkerungswachstum zur Intensivierung des Nutzungsdrucks entlang der Litoralzone und einer daraus resultierenden Gefährdung der ursprünglich oligotrophen Ufer. Die Einleitung von Abwässern sowie eine zunehmende Verbauung der Uferzone wirkte sich vor allem auf die gegenüber Nährstoffen empfindliche Vegetation des Sublitorals aus. Anfang der 60iger Jahre stellte Lang (1973) einen Zusammenhang zwischen Veränderungen der submersen Makrophytenvegetation und der Trophie des Sees fest und erkannte den bioindikatorischen Wert bestimmter Pflanzengesellschaften. 1978, dem Jahr der höchsten Phosphatbelastung, folgte eine zweite Kartierung (Lang 1981), in der ein massiver Rückgang oligotropher Arten festgestellt wurde und eutrophe Arten dominierten. Bereits zuvor hatte die IGKB (Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee) Sanierungsmaßnahmen zur Senkung der Nährstoffgehalte des Freiwassers in die Wege geleitet. Schmieder (1998) dokumentierte in der dritten seeumfassenden Kartierung 1993 eine Erholung oligotropher Arten, insbesondere der gegenüber Nährstoffbelastungen empfindlichen Characeen, die in der Eutrophierungsphase teilweise verschollen waren. Zudem führte er Analysen zu verschiedenen Sedimentparametern durch. Die im Zuge der im Jahre 2000 in Kraft getretenen Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (WRRL) durchgeführten Transektkartierungen 2006 bis 2009 der submersen Makrophytenvegetation bestätigten eine weitere Zunahme von Oligotrophiezeigern im Vergleich zu 1993.

Um Auskunft darüber zu erhalten, inwiefern es zu einer weiteren Oligotrophierung der Uferzone gekommen ist, wurden 2009 (Dienst & Strang 2009), 2010 (Dienst & Strang 2010) und 2013 (Sanny 2013; eigene Daten) Kartierungen am Sublitoral des Untersees durchgeführt. 2013 erfolgte zudem die Entnahme von Litoralsediment entlang eines Uferabschnitts. Ziel war eine vergleichende Analyse der aktuellen Bestandserhebungen mit den Kartierungen der Jahre 1967, 1978 und 1993, um einen Gesamtüberblick über die aktuelle mengen- und flächenmäßige Verbreitung der submersen Makrophytenvegetation am Untersee zu erhalten. Zur Bewertung der trophischen Situation der Litoralzone wurde der Makrophytenindex nach Melzer (1988) bestimmt. Ein Vergleich der Tiefenpräferenzen der unterschiedlichen Arten sollte Auskunft darüber geben, ob sich aus der Abnahme der Nährstoffgehalte, Unterschiede in der Verteilung der Arten über die Tiefenstufen ergeben. Da großräumige Standortfaktoren im Zuge der Reoligotrophierung zunehmende Bedeutung für die Verbreitung der submersen Makrophyten erlangen, wurde die Korngrößenverteilung bestimmt. Aus den Ergebnissen, die zum jetzigen Stand der Arbeit vorliegen, lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass zwar eine

fortschreitende Reoligotrophierung des Untersees stattfindet, jedoch noch an manchen Bereichen entlang der Litoralzone Handlungsbedarf besteht.

Einfluss veränderter Fließgeschwindigkeit und Beleuchtungsintensität auf die Struktur mikrobieller Biofilme in der Elbe

KATHARINA GÖRZ¹, VOLKER LÜDERITZ¹ & HELGE NORF²

¹ Hochschule Magdeburg-Stendal, Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft, Breitscheidstr. 2, 39114 Magdeburg, Katharina.Goerz@Student.WK.HS-Magdeburg, volker.luederitz@hs-magdeburg.de

² Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Fließgewässerökologie, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, helge.norf@ufz.de

In den vergangenen Jahrhunderten erfuhren viele Fließgewässer durch die Implementierung von Querbauwerken und das Entfernen von Uferbegleitvegetation eine stetige Verminderung der Fließgeschwindigkeit bei gleichzeitig zunehmender Sonneneinstrahlung. Während die Effekte drastischer hydromorphologischer Veränderungen in der Regel gut untersucht sind, weiss man über die ökologischen Effekte geringfügigerer bis moderater Änderungen etwa der Fließgeschwindigkeit und der Beleuchtungsintensität in Folge stetiger Nutzungsänderungen vergleichsweise wenig. Wegen ihrer sehr schnellen Reaktion auf veränderte Umweltveränderungen bieten mikrobielle Biofilme ein geeignetes Testsystem, um kurzzeitige ökologische Effekte unter kontrollierten Versuchsbedingungen zu analysieren.

In dem vorgestellten Projekt wurden mikrobielle Biofilme in Fließgewässerbypasssystemen (MOBICOS) bei jeweils verminderter und erhöhter Fließgeschwindigkeit und Beleuchtungsintensität über acht Wochen kultiviert. An zwei Probenahmeterminen wurde jeweils die Biofilmproduktion und –stöchiometrie (d.h. Kohlenstoff- Stickstoff- und Phosphoranteil am Biofilm) sowie die mikrobielle Gemeinschaftsstruktur lichtmikroskopisch analysiert. Es zeigte sich, dass moderate Veränderungen der Fließgeschwindigkeit und Beleuchtungsintensität zwar nur geringen Einfluß auf die Biofilmproduktion (Biofilmbiomasse, Chlorophyll *a* Gehalt) haben, jedoch signifikant die Zusammensetzung der Gemeinschaftsstruktur der Biofilmorganismen und in deren Folge auch die Nährstoffstöchiometrie der Biofilme beeinflussen können.



Bewertung von Fließgewässern nach WRRL mit Hilfe der Qualitätskomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD) – Aktueller Stand des Verfahrens

ANTJE GUTOWSKI¹, JOCHEN SCHAUMBURG² & CHRISTINE SCHRANZ²

¹ AlgaLab, Hohenkampsweg 25, 28355 Bremen, info@algalab.de

² Bayerisches Landesamt für Umwelt, Department 84, Demollstr. 31, 82407 Wielenbach, Jochen.Schaumburg@lfu.bayern.de, Christine.Schranz@lfu.bayern.de

Mit dem „PHYLIB“-Verfahren steht ein Monitoring-Verfahren zur Bewertung des Ökologischen Zustands nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) mit Hilfe der aquatischen Flora zur Verfügung (Schaumburg et al. 2006). Neben aquatischen Makrophyten und benthischen Diatomeen werden Algen anderer Klassen unter der Bezeichnung „Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD)“ als Teilmodule berücksichtigt. Das Verfahren wurde inzwischen im Auftrag des Umweltbundesamtes revidiert (Schaumburg et al. 2012). Hier soll der aktuelle Stand für das PoD-Modul dargestellt werden.

Die Analysen der zur Verfügung stehenden Datenbasis ergaben, dass in den Fließgewässertypen Deutschlands im Allgemeinen 40 bis 80 Taxa des PoD vorkommen. Mit ca. 140 Taxa ist das PoD besonders auffällig in den kleinen Bächen des silikatischen Mittelgebirges (LAWA-Typ 5). Weiterhin ist die Bindung der Taxa an silikatisch geprägte Gewässertypen sehr stark im Unterschied zu den karbonatisch geprägten Gewässertypen. Aus diesem Grund ist es in letzteren sehr viel schwieriger, typspezifische Arten zu definieren. Erste Einblicke hinsichtlich der Präferenzen und Toleranzen der Arten bezüglich der Trophie bzw. Saprobie der Gewässer konnten anhand von Analysen der physico-chemischen Daten gewonnen werden.

In Anlehnung an die LAWA-Typologie werden nun nach der Revision neun biozönotische Fließgewässertypen unterschieden, und es stehen 231 Indikatortaxa für eine Bewertung zur Verfügung. Diese sind vier Indikatorgruppen zugeordnet. In einem Index werden die Abundanzen der Taxa dieser vier Gruppen verrechnet und ergeben schließlich die Ökologische Zustandsklasse. Alle Details dieses Verfahrens und ein DV-Tool können von der Webseite des Bayerischen Landesamtes für Umwelt heruntergeladen werden. Zusätzlich steht inzwischen für die Bestimmung der Indikatoren geeignete Bestimmungsliteratur zur Verfügung (Van de Weyer & Schmidt 2011a,b, Gutowski & Foerster 2009a, b, Hofmann et al. 2011). Eine Broschüre stellt die Methode verständlich vor (Gutowski et al. 2012).

Link PHYLIB-Verfahren: http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/index.htm

Phytoplanktodynamik während fließzeitkonformen Längsbeprobungen an Rhein und Elbe

PAULIN HARDENBICKER, STEPHANIE RITZ, FRANZ SCHÖLL & HELMUT FISCHER

Bundesanstalt für Gewässerkunde – BfG, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz,
Hardenbicker@bafg.de, Ritz@bafg.de, Schoell@bafg.de, Helmut.Fischer@bafg.de

Bei einem Vergleich von vier fließzeitkonformen Längsbeprobungen entlang der Flüsse Rhein und Elbe (2009–2011) wurde die Entwicklung des Planktons, Verlust- bzw. Wachstumsprozesse entlang der frei fließenden Strecke betrachtet sowie die physikalischen und chemischen Parameter untersucht. Durch eine separate Messkampagne wurde außerdem der Einfluss von benthischen Filtrierern auf das Phytoplankton untersucht. Im Jahr 2010 wurden während der Beprobung im Rhein sehr geringe Chlorophyllkonzentrationen ($< 5 \mu\text{g L}^{-1}$ entlang der gesamten Strecke) gemessen, während in der Elbe in beiden Beprobungsfahrten hohe Konzentrationen vorherrschten ($> 120 \mu\text{g L}^{-1}$ bei Geesthacht, Elbe-Km 582). Trotz eines über die letzten zwei Jahrzehnte anhaltenden, signifikant abnehmenden Trends in den Phytoplanktonkonzentrationen des Rheins ergaben sich bei der Beprobung Anfang Juni 2011 extrem hohe Phytoplanktonbiomassen, die in einer ähnlichen Größenordnung lagen wie die Werte der Elbe. An der Station Bimmen (Rhein-km 865) lagen trotz hoher Muschelabundanzen die Chlorophyllkonzentrationen mit $244 \mu\text{g L}^{-1}$ über den Messwerten, die innerhalb der letzten drei Jahrzehnte an dieser Station gemessen wurden. Dieses beobachtete Kurzzeit-Ereignis fiel zeitlich mit extrem niedrigen Abflussbedingungen zusammen und zeigt, dass das Potenzial zur Ausbildung hoher Phytoplanktonbiomassen im Rhein vorhanden ist und dass es hier unter extremen klimatischen Bedingungen zu einem Regime-Shift kommen kann.

Gewässerökologische Untersuchung von einem renaturierten Teilstück an einem urbanen Fließgewässer

JENNIFER HENGST¹, THOMAS ZUMBROICH² & ANDRÉ HAMM³

¹Universität Bonn, Geographisches Institut, Meckenheimer Allee 166, 53115 Bonn,
j.hengst@uni-bonn.de

²Planungsbüro Zumbroich, Landschaft & Gewässer, Breite Str. 21, 53111 Bonn, sowie Geographisches Institut der Universität Bonn, tz@zumbroich.com

³Universität Bonn, INRES Abteilung Tierökologie, Melbweg 42, 53127 Bonn, a.hamm@uni-bonn.de

Der untersuchte Bach ist ein urbanes Fließgewässer im Westen von Köln. Gegenwärtig wird er durch eine Kläranlage gespeist. Auf einer Strecke von 2 km fließt das gereinigte Abwasser überwiegend durch ein kanalisiertes Betonbett und mündet in einen Entwässerungskanal. Im Zuge von Bauarbeiten in einem Gewerbegebiet wurden die Betonhalbschalen auf einer Länge von 300 m entfernt und das Bachbett auf dieser kurzen Strecke naturnäher modelliert. Die Maßnahmen wurden im Juni 2002 abgeschlossen. Seitdem ist der Bach in eine offene und zwei betonierte Teilstrecken fragmentiert.



Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde der aktuelle, ökologische Zustand der Renaturierung sowie zweier Gewässerabschnitte im technischen Ausbauzustand, oberhalb und unterhalb der Renaturierung, untersucht. Dazu wurden (i) die Fließgewässerstruktur mittels Strukturkartierung aufgenommen, (ii) chemisch-physikalische Parameter gemessen sowie (iii) Makrozoobenthosproben entnommen. Letztere wurden mit der Software ASTERICS/PERLODES (HMWB) bewertet. Die Ergebnisse der Untersuchung werden vorgestellt.

Fischbiologisches Monitoring von Kompensationsmaßnahmen in der Moselstauhaltung Zeltingen

WILKO HEIMANN, CHRISTIAN VON LANDWÜST & JOCHEN H.E. KOOP

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat Tierökologie, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, heimann@bafg.de

Zur Kompensation ökologischer Beeinträchtigungen durch den Ausbau der Bundeswasserstraße Mosel wurde in der Stauhaltung Zeltingen die Flachwasserzone Graacher Laach erweitert. Im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Trier untersuchte die Bundesanstalt für Gewässerkunde die Fischfauna in der Graacher Laach vor Fertigstellung der Erweiterung, im Jahr nach Fertigstellung (2008) sowie nach weiteren 4 Jahren (2012). Vergleichend wurden Daten zum identischen Zeitpunkt und aus selbiger Stauhaltung in einer durchströmten Nebenrinne hinter einem Parallelwerk (ebenfalls eine Kompensationsmaßnahme) sowie im Hauptstrom erhoben. Die Beprobungen erfolgten mittels ufernaher Elektrofischerei vom Boot aus, wobei die insbesondere auf Jung- und Kleinfische ausgerichtete Punktsammelmethode verwendet wurde. Hierbei erwiesen sich die vor Wellenschlag geschützten Flachwasserzonen der Graacher Laach und der beprobten Nebenrinne als deutlich arten- und individuenreicher als die Probestellen des Hauptstroms. Zudem war der Anteil stagnophiler Arten (Bitterling, Karausche, Steinbeißer, Rotfeder) in der Graacher Laach und rheophiler Arten (Barbe, Nase, Aland, Hasel, Döbel) in der durchströmten Nebenrinne deutlich höher als in dem Hauptstrom mit vorwiegend indifferenten Fischarten. Während im Untersuchungsjahr 2012 die Probestellen im Hauptstrom durch die neu etablierten, gebietsfremden Schwarzmaulgrundeln geprägt waren, trat diese Art in der Flachwasserzone Graacher Laach als auch in der Nebenrinne deutlich seltener auf. Ob die Graacher Laach und die Nebenrinne nach dem massiven Bestandszuwachs der Schwarzmaulgrundel für die heimische Fischfauna auch langfristig als Rückzugsgebiet fungieren können, sollen zukünftige Untersuchungen zeigen.

Unterschiedliche Beeinflussung von Nahrungsnetzen durch Fischteiche im Nebenschluss natürlicher Bäche

CARINA HERRMANN, CATHERINE FEHSE & ANDRÉ HAMM

INRES Universität Bonn Fachbereich Ökologie der Kulturlandschaft Abt. Tierökologie,
chermann@uni-bonn.de

In der vorliegenden Arbeit wurden die Nahrungsnetze in der Umgebung von Fischteichen im Nebenschluss natürlicher Bäche im Einzugsgebiet der Wupper untersucht.

Als Datengrundlage dienten vier Naturbäche mit jeweils zwei vergleichbaren Fischteichanlagen. Es wurden über einen Zeitraum von 3 Monaten im Abstand von 14 Tagen Proben von Protisten entnommen. Diese wurden im Labor analysiert und es erfolgte eine Gegenüberstellung mit den ebenfalls erfassten Proben von Makroinvertebraten.

Die Auswertung lässt darauf schließen, dass der Einfluss der Fischteiche auf die ökologische Zustandsklasse von verschiedenen teichspezifischen Parametern in unterschiedlichem Maße abhängig ist.

Linking of EEM spectra with FTICRMS data via van Krevelen diagrams and rank correlation

PETER HERZSPRUNG¹, WOLF VON TÜMPLING¹, NORBERT HERTKORN², MOURAD HARIR²,
JENNY BRAVIDOR¹, OLAF BÜTTNER¹, KURT FRIESE¹ & PHILIPPE SCHMITT-KOPPLIN²

¹UFZ Helmholtz Centre for Environmental Research, Brueckstr. 3a, 39114 Magdeburg,
peter.herzsprung@ufz.de

²Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health, Research Unit AnalyticalBioGeoChemistry (BGC), Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg

DOM plays an important role in both natural and engineered water systems. Due to its sensitivity and non-destruction of samples EEM is widespread used for comprehension of CDOM. EEM provides sensitive bulk optical parameters with low structural resolution concerning DOM quality even when spectra are modelled by PARAFAC or EEM is coupled to chromatography. Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry (FTICRMS) is a high-resolution analytical tool to determine the elemental compositions of thousands of DOM components directly out of mixtures. Lacking the ability for identification of distinct chemical substances (isomers), the elemental compositions can nevertheless be allocated to biogeochemical pools by means of van Krevelen diagrams.

The spearman rank correlation was applied to link the EEM intensities (humic like fluorescence) with exact molecular formulas and their corresponding relative mass peak abundances. The initiative for this study to find out what is humic like fluorescence was the environmental problem of increasing levels of organic carbon in fresh waters as a great challenge for processing and commercial supply of drinking water.



In the southern Saxony region, Germany, raw drinking water is mainly received from reservoirs situated in the ore mountains (Erzgebirge). Most of these reservoirs are affected by high concentrations of humic substances detected by the drinking water administration via measurement of the dissolved organic carbon (DOC) and the spectral absorption coefficient at 254 nm (SAC254). To get a better insight into the DOM composition, the seasonal variability of DOM quality was determined using EEM and FTICRMS and coupling these two methods in the catchment area of the reservoir Muldenberg. Thereby, humic-like fluorescence could be allocated to the pool of oxygen-rich and relatively unsaturated components with stoichiometries similar to those of tannic acids [1].

[1] Herzsprung, P., von Tümpling, W., Hertkorn, N., Harir, M., Büttner, O., Bravidor, J., Friese, K., Schmitt-Kopplin, P. Variations of DOM quality in inflows of a drinking water reservoir: Linking of van Krevelen diagrams with EEMF spectra by rank correlation. *Environ. Sci. Technol.* 46, 5511-5518 (2012).

Auswirkungen des Juni-Hochwassers 2013 auf die stoffliche Belastung der Elbe

GERD HÜBNER & DANIEL SCHWANDT

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

Im Juni 2013 ereignete sich an der Elbe, Mulde und Saale ein extremes Hochwasser. An einigen Pegeln übertraf der Durchfluss alle bisher ermittelten Werte. Durch Auslösung des bereits abgestimmt vorliegenden Messprogramms „Hydrologische Extremereignisse“ der Flussgebietsgemeinschaft Elbe konnte eine Fülle von Daten zur Wasser- und Schwebstoffbelastung während dieses Hochwassers erhoben werden. Die Ergebnisse des Messprogramms werden mit früheren Hochwasserereignissen und mit dem hydrologisch unauffälligen Jahr 2012 verglichen.

Hochwassertypisch erhöhte Schwebstoffkonzentrationen gingen in den unfiltrierten Wasserproben stellenweise mit auffällig erhöhten (Schad-)Stoffkonzentrationen (z.B. Schwermetalle/Arsen) einher. Maximale Konzentrationen des Vorjahres wurden in einigen Fällen um ein Vielfaches übertroffen. In den Schwebstoffproben wurden zum Teil stark erhöhte Konzentrationen von Schwermetallen/Arsen und organischen Spurenstoffen festgestellt, welche die Höchstkonzentration vorausgegangener extremer Hochwasserereignisse überschritten. Mit dem Juni-Hochwasser 2013 wurden erhebliche (Schad-)Stofffrachten in Bewegung gesetzt. Beispielsweise wurden nach Frachtschätzungen für Schmilka/Bad Schandau (Elbe) während des Hochwassers ähnlich viel Cadmium und deutlich mehr Blei transportiert als im gesamten Jahr 2012.

Wiederbesiedlung eines urbanen Stillgewässers nach umfangreichen Sanierungsmaßnahmen

FRIEDRIKE HÜSECKEN & ANDRÉ HAMM

Universität Bonn, INRES Abteilung Tierökologie, Melbweg 42, 53127 Bonn, fhuseeck@uni-bonn.de, a.hamm@uni-bonn.de

Der "Poppelsdorfer Weiher" liegt im Botanischen Garten der Universität Bonn (NRW) und fasst ein Gesamtvolumen von ca. 12.000 m³. Da das Gewässer über einen Zu- und einen Abfluß verfügt, ist es per Definition eigentlich ein Teich. Der „Poppelsdorfer Weiher“ wird vom Melbbach gespeist, dessen Quelle in der Nähe der Waldau, im nördlichen Teil des Kottenforstes, entspringt. Da sich im Laufe vieler Jahre immer wieder große Mengen an Schlamm im Poppelsdorfer Weiher angesammelt haben, kam es insbesondere in den Sommermonaten bei hohen Temperaturen und starker Sonneneinstrahlung immer wieder zu exponentiellem Algenwachstum. Der Abbau des dadurch anfallenden toten organischen Materials führte wiederum zu erhöhter Sauerstoffzehrung. Im Frühjahr 2012 wurde daher mit der Sanierung des Poppelsdorfer Weihers begonnen. Im Zuge der Sanierungsmaßnahmen wurde der Weiher zunächst gesäubert und entschlammt. Darüber hinaus wurde die Gewässersohle komplett erneuert und das Ufer durch Bepflanzungen befestigt.

Nach Abschluß aller Sanierungsmaßnahmen und der kompletten Befüllung des Weihers im Mai 2013 werden seit Juli 2013 umfangreiche ökologische Untersuchungen zur Entwicklung des Gewässers durchgeführt. Dabei wird an verschiedenen Probestellen die Wasserqualität anhand chemisch-physikalischer Parameter dauerhaft überwacht und die Wiederbesiedlung durch Organismen der Makro- und Mikrofauna dokumentiert.

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass sich im Poppelsdorfer Weiher bereits während der ersten 6 Monate nach der Wiederbefüllung insgesamt 65 Arten der Mikrofauna und über 41 Arten des Makrozoobenthos ansiedelten.

Wiederbesiedlung von Quellen im Südschwarzwald nach einem Austrocknungsereignis

DOMINIQUE KAESTLI¹, HEINZ-MICHAEL PETER² & STEFANIE VON FUMETTI¹

¹ Universität Basel, Forschungsgruppe Biogeographie des Departements Umweltwissenschaften, St. Johanns-Vorstadt 10, 4056 Basel, Schweiz, stefanie.vonfumetti@unibas.ch

² Bio-Consulting Peter, Wieladingen 37, 79736 Rickenbach, BRD, bioconsulting-peter@email.de

Im Rahmen des geplanten Baus eines Pumpspeicherkraftwerks wurde 2010 ein Sondierstollen gebohrt, infolgedessen es zu einem starken Bergwasseranfall im Sondierstollen kam. Die Quellen des Quellkomplexes Abhau Ost waren im Frühjahr 2011 komplett trocken gefallen. Vor der Bohrung des Sondierstollens war die Quellfauna des Quellkomplexes Abhau Ost 2010 untersucht worden. Die Artenzusammensetzung aller Quellen



entsprach der einer ganzjährig schüttenden Quelle. Dies gilt auch für die Anzahl der gefundenen Taxa und die Individuendichten. Im Februar 2012 waren die Quellen des Quellkomplexes Abhau Ost wieder angesprungen. In dieser Studie wird nun untersucht, wie schnell die Wiederbesiedlung der Quellen erfolgt und wie lange es dauert, bis die Biozönose vor dem Trockenfallen wieder hergestellt ist. Durch die Untersuchung von Referenzquellen können außerdem Hinweise gewonnen werden, von wo die Wiederbesiedlung erfolgt. Erste Untersuchungen kurz nach dem Wiederanspringen der Quellen zeigten, dass die Quellfauna aufgrund des Trockenfallens nahezu komplett ausgefallen war. Einzig *Niphargus* spp. und *Bythinella badensis* konnten die Quellen bereits über das Grundwasser wiederbesiedeln. Im Herbst 2012 waren bereits einige quelltypische Insektenlarven mit flugfähigen Adultsstadien wie zum Beispiel *Apatania fimbriata* wieder vorhanden; diese Entwicklung der Wiederbesiedlung durch Insektenlarven und Organismen, die sich über das Grundwasser verbreiten, lässt sich weiterverfolgen. Dramatisch ist aber für die Biozönose der Quellen und Quellbäche der komplette Ausfall von *Gammarus fossarum*, der bisher noch nicht zurückgekehrt ist.

Ökologische Charakterisierung des Quellhorizonts Punt Periv im Tal des Spöls (Schweizerischer Nationalpark)

LISETTE KAUFMANN & STEFANIE VON FUMETTI

Universität Basel, Forschungsgruppe Biogeographie des Departements Umweltwissenschaften, St. Johans-Vorstadt 10, 4056 Basel, Schweiz, stefanie.vonfumetti@unibas.ch

Der schweizerische Nationalpark ist ein rund 170 km² großes Wildnisgebiet in den schweizerischen Alpen und existiert in dieser Form seit 100 Jahren. Dieses Gebiet beherbergt auch viele Quellen, die weitgehend von direkten anthropogenen Einflüssen verschont sind. Besonders kostbar ist der Quellhorizont im linksseitigen Talboden des Spöltals, rund 300 m oberhalb Punt Periv auf einer Fläche von 0,9 ha. Hier wurden vor ca. 20 Jahren erstmals 34 Quellen kartiert und hydrogeochemisch charakterisiert. Die Punt Periv-Quellen haben kleinräumig eng definierte Fließ- und Mischungsfreie Ausflusswege und unterscheiden sich hydrochemisch stark voneinander. Die geschätzte Schüttung aus diesen Quellen beträgt ca. 3000 l/min, was 10 % der winterlichen Restwassermenge im Spöl entspricht. Die relativ hohe Mineralisation dieser Quellen von 380 bis 500 µS/cm ist für eine erhöhte Leitfähigkeit im Spöl verantwortlich. Eine Charakterisierung der Quellflur und der Quellfauna wurde nun 2013 durchgeführt. Hierbei wurde eine Vegetationskartierung durchgeführt und das Makozoobenthos der Quellen und Quellbäche quantitativ und qualitativ beprobt. Die Quellen sind typischerweise von Quellmoosen der Kalk-Quelltuff-Gesellschaften umgeben, im weiteren Umfeld finden sich häufig Schachtelhalm-Gesellschaften begleitet von Sumpf-Dotterblumen und Berg-Hahnenfuß. In den zehn faunistisch untersuchten Quellen wurden insgesamt 51 Taxa gefunden, darunter 10 Plecopteren- und 8 Trichopterenarten. Die hydrochemischen Unterschiede spiegeln sich nicht in der Artenzusammensetzung der Quellen wider, dies ist auf die enge räumliche Vernetzung der Quellen zurückzuführen. Der abschließende Vergleich mit Quellen in an-

grenzenden Tälern wird einen Einblick in die Fauna der Quellen in dieser Region geben und wertvolle Erkenntnisse über kleinräumige Unterschiede der Fauna in natürlichen, ungestörten Quellen in den Schweizer Alpen liefern.

Mikrobiologisch-biogeochemische Charakterisierung von Sedimenten einer eutrophen Vorsperre (Hassel-Vorsperre, Harz)

CHRISTIN KLOSS & KATRIN WENDT-POTTHOFF

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Seenforschung, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, christin.kloss@gmx.de; katrin.wendt-potthoff@ufz.de

Um den Zustand eines Gewässers näher beschreiben zu können, bedarf es nicht nur der Analyse der Wasserphase, sondern vielmehr der Bewertung der Sedimente, welche als Quelle und Senke dienen. Die Intensität der im Sediment ablaufenden Prozesse hängt hierbei eng mit Wechselwirkungen verschiedener mikrobieller Atmungsprozesse zusammen, welche wiederum stark von physikalischen Bedingungen sowie den Einträgen von Nährstoffen und Elektronenakzeptoren beeinflusst sind.

Um die im Sediment ablaufenden Prozesse besser verstehen zu können wurden Sedimentproben aus zwei Probennahmestellen der Hassel-Vorsperre (in direkter Nähe zum Staukörper (S), am Mündungsbereich der Hassel (M)) herangezogen. Die Probennahmen erfolgten jeweils im Frühjahr und im Sommer mit einem Schwerpunkt auf tiefenorientierte Sedimentuntersuchungen. Hierbei wurden mikrobielle Atmungsprozesse (Mn-Reduktion, Fe-Reduktion, Sulfatreduktion, Methanogenese und CO₂-Freisetzung) sowie die benthische Fotosynthese und Biozönose der Sedimentoberfläche untersucht. Die Bestimmung der Biozönose erfolgte mikroskopisch. Respiratorische und fotosynthetische Prozesse im Sedimentkörper wurden mit Hilfe von Sauerstoffmessungen (O₂-Mikroelektrode) durchgeführt. Die Untersuchung von Reduktionsprozessen im Sediment erfolgte in anaeroben Batch-Versuchen. Ergänzend wurden pH-Wert, Redoxpotential und physikalische Kenngrößen ermittelt. Die mikrobielle Biomasse wurde als Phospholipid-Phosphat und verschiedene vermehrungsfähige Keime mittels MPN-Verfahren bestimmt.

Innerhalb des Messzeitraumes konnten an beiden Probennahmestellen sowohl ein Eintrag von Eisen(II) und Mangan(II) in das Gewässer, als auch Sedimentationsprozesse innerhalb des Wasserkörpers nachgewiesen werden. Der Probennahmepunkt (M) wies zwar geringere Anteile an organischer Substanz auf, ließ jedoch eine artenreichere Biozönose erkennen. Auch fotosynthetische Aktivitäten waren hier im Sommer nachweisbar. Mithilfe von Redoxpotentialmessungen und Sauerstoffprofilen konnte das M-Sediment innerhalb des gesamten Messzeitraumes als Senke für Schwermetalle angesehen werden. Durch die fortgeschrittene Eutrophierung der Hassel-Vorsperre im Sommer, kam es im Tiefenwasserbereich (S) zu einer vollständigen Aufzehrung des Sauerstoffs aus dem Sedimentkörper, so dass er als Quelle für Schwermetalle diente. Die mikrobiellen Atmungsprozesse zeigten sowohl jahreszeitliche als auch standortbedingte Unterschiede. Im Frühjahr war an beiden Standorten eine verkürzte Manganreduktion, aufgrund einer



Manganlimitierung, ersichtlich. Eine Eisenreduktion konnte hingegen nur in den reinen Testansätzen (Zugabe dest. H₂O) des M-Sediments nachgewiesen werden. Fehlende Reduktionsprozesse im S-Sediment waren im Frühjahr auf fehlendes Eisen(III) zurückzuführen. Sulfatreduktion erfolgte im Sediment beider Standorte. Hierbei lag die Abnahme der Umsatzrate im Sommer in geringeren Sulfatkonzentrationen begründet. An beiden Standorten fand Methanogenese und CO₂-Freisetzung statt, wobei höhere Gehalte im S-Sediment nachweisbar waren.

Praktikum und Sommerkurse für Umweltanalytik und Umweltchemie

GEORG KUBSCH¹, LOTHAR TÄUSCHER² & WOLFGANG RICHTER³

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Chemie
Brook-Taylor-Str.2, 12489 Berlin, georg.kubsch@chemie.hu-berlin.de

²Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH, Schlunkendorfer Str. 2e, 14554 Seddiner See,
lothar.taeuscher@iag-gmbh.info

³BONITO e.V., Fichtenweg 8, 21709 Himmelpforten, bonitorichter@web.de

Im Institut für Chemie der Humboldt-Universität zu Berlin sind Gewässeruntersuchungen Bestandteil des Fortgeschrittenen-Praktikums „Umweltanalytik und -chemie“ im ersten Semester des Masterstudienganges Chemie. Untersucht wird der Weiße See in Berlin. Die Einführung in den Versuch, die Beprobung und die Erstanalysen finden bereits im Juli statt. Die Studierenden untersuchen die Proben erst mit Beginn des Wintersemesters. Da dann mindestens drei Monate vergangen sind, wird der Einfluss der Lagerbedingungen auf die Messergebnisse mit ermittelt.

2014 findet bereits der 18. Sommerworkshop am Krüselinsee in Mecklenburg-Vorpommern statt. Diese einwöchigen Sommerkurse sind für Studierende gedacht, die sich für die Vorgänge in den Gewässern interessieren. Sie sind für alle offen. Meistens finden 2 Durchgänge statt. In Gruppen werden drei Seen in der Feldberger Seenlandschaft untersucht. Bei der Beprobung werden das Sauerstoff- und Temperaturtiefenprofil und die Sichttiefe bestimmt und Wasserproben aus verschiedenen Tiefen sowie eine Sedimentprobe für die chemischen Untersuchungen genommen. Im Laufe der Woche werden diese Proben von den jeweiligen Gruppen aufbereitet und mit den verfügbaren Analysemethoden, AAS, Inversvoltammetrie, Gaschromatographie, Ionenchromatographie, Photometrie und Fließinjektionsanalyse auf die Gehalte an Nährstoffen, Härtebildnern, Schwermetallen, verschiedenen Anionen, Methan und Chlorophyll a untersucht. Im Rahmen der biologisch-ökologische Gewässeruntersuchungen werden vorkommende Wasser- und Sumpfpflanzen bestimmt und ihre Nutzung zur Bioindikation der Gewässergüte diskutiert. Auch das Phyto- und Zooplankton wird mikroskopisch untersucht.

Es gibt ab und zu auch Überraschungen und Neuenddeckungen. So konnte im Jahr 2000 die Geburt eines Glaskrebchens (*Leptodora kindtii*) unter dem Mikroskop beobachtet werden, oder es wurde 2009 erstmalig das Mittlere Nixkraut (*Najas marina* subsp. *intermedia*) im Feldberger Haussee gefunden.

Diese Sommerworkshops wurden unter Federführung der Humboldt-Universität zu Berlin in bewährter Zusammenarbeit mit L. Täuscher, Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH, W. Frenzel, TU Berlin und W.M. Richter, Bonito e.V. durchgeführt, von Wissenschaftlern des IGB durch Vorträge, von Mitarbeitern des Naturparks durch eine geführte Wanderung und von der DGL e.V. finanziell unterstützt.

In Berlin, am Weißen See, findet jedes Jahr ein dreitägiger Schülerkurs statt, der den Ökologieunterricht in den Schulen unterstützen und Interesse an naturwissenschaftlichen Studiengängen wecken soll.

Reproduktion und Wiederansiedlung der Quappe (*Lota lota*) in Nordrhein-Westfalen

MARKUS KÜHLMANN & CHRISTIAN HUBER

Ruhrverband, Abt. Flussgebietsmanagement, Seestr. 48, 59519 Möhnesee,
mkh@ruhrverband.de, chb@ruhrverband.de

Die Quappe ist in Eurasien und Amerika beheimatet. Sie ist der einzige Vertreter der Dorschfische, der Süßwasser bewohnt. Der Fisch bevorzugt klare sauerstoffreiche sommerkühle Fließ- und Stillgewässer. Bäche und Flüsse dürfen aber keine allzu starken Strömungen aufweisen, da Quappen schlechte Schwimmer mit geringer Ausdauer sind. Man findet sie z. B. in der Barben- bis zur unteren Forellenregion von Flüssen, aber auch im Brackwasser. Da Quappen zur Reproduktion und während ihrer Entwicklungs- bzw. Wachstumsphasen longitudinale (im Längskontinuum), aber auch laterale Wanderungen (in die Aue) zwischen diversen Lebensräumen vollführen, sind sie aufgrund ihrer komplexen Habitatansprüche eine Indikatorart für den guten ökologischen Zustand von Gewässern und Auen. Ihr Vorkommen in einem Wasserkörper ist somit ein Indiz dafür, dass sich die Lebensräume in einem naturnahen Zustand befinden und miteinander vernetzt sind.

Die Hauptverbreitungsgebiete der Quappe in Nordrhein-Westfalen waren früher größere Bäche und Flüsse. Vor allem in Rhein und Weser sowie in den daran angrenzenden Flussmündungen waren die Fische zahlreich vertreten. Durch Gewässerverschmutzung und unpassierbare Querbauwerke ist die Quappe in ihrem Bestand und ihrer Ausbreitung stark gefährdet (Rote Liste Nordrhein-Westfalen, LANUV 2010). Aktuell gibt es Nachweise der Quappe im Rhein und in den Unterläufen seiner Zuflüsse (Wupper, Dhünn, Sieg), im Auesee bei Wesel, in der mittleren Lippe und in der Ems. Aber nur in Lippe und Sieg wurde der eindeutige Nachweis einer sich selbst erhaltenden Population erbracht.

Zur Unterstützung der „Neu“-Etablierung der Quappe in den Gewässern von Nordrhein-Westfalen werden in einem Kooperationsprojekt des Landesfischereiverbandes Westfalen und Lippe e.V. und des Ruhrverbands folgende Ziele verfolgt: Entwicklung von Reproduktionsmethoden unter Berücksichtigung praxisorientierter und wirtschaftlicher Gesichtspunkte, gesicherte Zucht von Besatzfischen, Stützung und Ausweitung des Quappenbestandes in der Lippe und Schaffung neuer Quappenbestände in Nebengewässern der Lippe. In dem 2008 begonnenen Projekt wurde bislang erreicht, Elterntierbestände aufzubauen, deren Laich zu gewinnen und mit minimalen Verlusten zu erbrüten.



Die Quappen-Larven werden mit Phyto- und Zooplankton (Rotatorien, Cyclops Nauplien) angefüttert und später in Zuchtbecken und Teichen vorgestreckt (Artemien, Cyclops, Daphnien, Trockenfutter). Hierdurch konnten bisher rd. 10 Mio. Jungfische in die Lippe und ihre Nebengewässer ausgesetzt werden. Der Quappen-Bestand in der Lippe hat sich durch den Besatz deutlich ausgeweitet und in einem Nebengewässer konnte bereits die natürliche Reproduktion der Art nachgewiesen werden.

Aktuell werden populationsgenetische Untersuchungen durchgeführt und eine Besatzstrategie für andere Flusssysteme Nordrhein-Westfalens erarbeitet. Das langfristige Ziel ist es, die Wiederansiedlung der Quappe in Nordrhein-Westfalen durchzuführen.

***Wormaldia occipitalis* – Verbreitung und neue Arten in Europa**

HENNING LANGGUTH¹, PETER J. NEU², HARALD RÜHLING¹ & RÜDIGER WAGNER¹

¹ Universität Kassel, Institut für Biologie, Heinrich-Plett-Str. 40, 34132 Kassel, h.langguth@uni-kassel.de, ruehling@uni-kassel.de, ruediger.wagner@uni-kassel.de

² Heiligenbungert 1, 54317 Kasel, peter.neu@trichoptera-rp.de

Aus Europa sind derzeit 1.604 Arten und Unterarten von Köcherfliegen (Trichoptera) beschrieben. Die meisten Arten sind mit ausreichender Präzision anzusprechen, es bleiben aber noch einige Gruppen, die sich einer genaueren morphologischen Analyse entziehen. Dazu gehören u.a. die *Sericostoma personatum/schneideri* Populationen, deren artliche Zuordnung sich schwierig gestaltet und weiterhin ungelöst ist. In der Gattung *Wormaldia* sind viele Arten eindeutig bestimmbar, aber die Verhältnisse bei *Wormaldia occipitalis* (Pictet) sind nicht eindeutig geklärt und erfordern eine umfassende Überarbeitung (MALICKY 2005).

Seit einigen Jahren werden von Neu (www.trichoptera-rp.de) innerhalb von *W. occipitalis* ein Typ 1 und ein Typ 2 unterschieden, wobei Recherchen in europäischen Museen und am Typenfundort ergaben, dass *W. occipitalis*-Typ 1 der *Wormaldia occipitalis* PICTET, 1834 entspricht. Derzeit werden im BioFresh-Projekt „Distribution Atlas of European Trichoptera (DAET)“ die Arten *W. occipitalis*-Typ 1 und *W. occipitalis*-Typ 2 unterschieden. Eine Diplomarbeit von Langguth (2011) lässt vermuten, dass es zumindest noch einen weiteren östlich verbreiteten Typ III gibt. Alle anderen Meldungen werden unter der Bezeichnung *Wormaldia occipitalis*-Gruppe geführt, die auch bisher beschriebene Unterarten enthält. Der Status dieser Unterarten wird aktuell überprüft. Zudem belegen morphologische und genetische Untersuchungen schon jetzt die Existenz weiterer, bisher unbekannter Arten.

Für die weiteren Arbeiten wurden Populationen aus Mittel-, Ost- und Südosteuropa untersucht. Die morphologischen Studien befassen sich mit der Bedornung der männlichen Endotheca. Diese wurde an wenigen Exemplaren ausgestülpt, fotografiert und danach mit dem Rasterelektronenmikroskop untersucht. Exemplare dieser und weiterer Populationen wurden genetisch (CO1, wingless) bearbeitet. Die Ergebnisse der morphologischen und genetischen Studien werden miteinander und mit der Fundort/Arten-Datetei verglichen, um mögliche Verbreitungsbilder zu erkennen. Sie sind die Basis für weitere phylogeographische Studien.

Das *GeneStream*-Projekt: Einbeziehung der genetischen Diversität in die Bewertung und das Management von Fließgewässer-Ökosystemen

**FLORIAN LEESE, ARNE J. BEERMANN, VASCO ELBRECHT, HANNAH SCHWEYEN,
MARTINA WEISS & RALPH TOLLRIAN**

Department of Animal Ecology, Evolution and Biodiversity, Ruhr University Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, florian.leese@rub.de

Fließgewässer sind besonders artenreiche Ökosysteme, die wichtige Ökosystem-Dienstleistungen wie z.B. die Trinkwasserversorgung bereitstellen. Verbau, Schadstoffbelastung, Düngung sowie die Konsequenzen des Klimawandels haben Fließgewässer und deren Biodiversität massiv degradiert und bedrohen zentrale Ökosystemfunktionen. Entsprechend ist der Schutz und die Wiederherstellung der Fließgewässerbiodiversität eine zentrale Herausforderung der Gegenwart.

Bisherige Biodiversitätserhebungen zur Bewertung von Gewässerqualität und Renaturierungserfolgen berücksichtigen oft lediglich das Vorkommen bzw. Fehlen morphologisch bestimmbarer Arten, vernachlässigen so aber ein grundlegendes Niveau der Biodiversität: die genetische Diversität.

Im Rahmen des *GeneStream* Projekts nutzen und entwickeln wir moderne genetische Methoden, um durch die Analyse der genetischen Vielfalt den Einfluss und die Konsequenzen anthropogener Stressoren auf Fließgewässerökosysteme zu bewerten. Die Teilprojekte und bisherige Ergebnisse werden auf diesem Poster präsentiert.

Limnologische Entwicklung eines kleinen Tagebausees nach chemischer Neutralisation und unter fischereiwirtschaftlicher Nutzung

DIETER LESSMANN¹ & BJÖRN GRÜNEBERG²

¹ BTU Cottbus – Senftenberg, Lehrstuhl Gewässerschutz, Postfach 101344, 03013 Cottbus, lessmann@tu-cottbus.de

² BTU Cottbus – Senftenberg, Lehrstuhl Gewässerschutz, Forschungsstelle Bad Saarow, Seestr. 45, 15526 Bad Saarow, bjoern.grueneberg@tu-cottbus.de

Der Tagebausee Tröbitz RL 122 im Lausitzer Braunkohlenrevier wurde 2009 bei einem Ausgangs-pH von 3 durch eine Bekalkung chemisch neutralisiert, um eine fischereiwirtschaftliche Nutzung zu ermöglichen. Seit 2011 werden auf dem See Netzgehegeanlagen betrieben, in denen jährlich bis zu 15 t Satzkarpfen aufgezogen werden. Durch zuströmendes saures Grundwasser kam es 2012 zu einer Wiederversauerung mit einem Absinken der pH-Werte bis 4,4. Dies machte eine erneute Bekalkung vor dem Weiterbetrieb der Netzgehegeanlagen im Frühjahr 2013 erforderlich. Die Entwicklung des Sees wird seit



2009 im Rahmen eines limnologischen Monitorings untersucht. Vor dem Hintergrund der bergbaubedingten Belastungen des Gewässers durch den Zufluss sauren, eisenreichen Grundwassers und der hohen Nährstoffeinträge durch die Fischproduktion wird die limnologische Entwicklung des Gewässers dargestellt, wobei die Auswirkungen auf die Phytoplanktonsuccession im Mittelpunkt stehen.

Effekte erhöhten Stickstoffeintrages auf das Zooplankton Phosphor-limitierter Seen

PATRICK LORENZ, GABRIELE TROMMER & HERWIG STIBOR

Ludwig-Maximilians-Universität München/Department Biologie II, Aquatische Ökologie, Großhaderner Str. 2, 82152 Martinsried-Planegg, lorenz@bio.lmu.de, trommer@bio.lmu.de, stibor@zi.biologie.uni-muenchen.de

Stickstoff (N) und Phosphor (P) limitieren potentiell das Phytoplanktonwachstum in Süßwasserseen. Änderungen in den Verhältnissen von gelöstem N und P in diesen Seen können deshalb direkte Effekte auf die Primärproduzenten haben. Veränderte Nahrungsquantität und -qualität für herbivore Zooplankter sind mögliche Folgen davon. Um Effekte atmosphärischen Stickstoffeintrages auf P-limitierte Seen zu untersuchen, wurden im Frühjahr 2013 und 2014 Mesokosmenexperimente durchgeführt. Angewandt wurde ein künstlicher N-Gradient, der das 0- bis 32-fache des atmosphärischen Stickstoffeintrages, in Form von Nitrat und Ammonium simulierte. Wir konnten zeigen, dass entlang des ansteigenden N-Gradienten und damit steigender P-Limitation die Zooplanktondichten sowie die Abundanzen von Daphnien und Copepoden zunächst zu- und dann abnahmen. Die Abundanzen von Rädertieren stiegen entlang des N-Gradienten an. Gründe hierfür sind unter anderem die durch N-Anreicherung veränderte Zusammensetzung der Phytoplanktongemeinschaften, wodurch eine Verschiebung im Nahrungsangebot für Zooplankter entstand. Hinsichtlich trophischer Interaktionen in einem aquatischen Nahrungsnetz lassen diese Resultate annehmen, dass erhöhter N-Eintrag in P-limitierte Süßwasserseen nicht nur Effekte auf Phyto- und Zooplankton haben kann, sondern sich weiter in höhere Trophiestufen (planktivore und/oder piscivore Fische) fortsetzen könnte.

Huckepack Invasion – *Aphanomyces astaci* im Steinkrebs-Habitat

DANIELA MAICHL & GISELA B. FRITZ

Universität Stuttgart, Institut für Biomaterialien und biomolekularer Systeme, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart, gisela.fritz@bio.uni-stuttgart.de

Baden-Württemberg ist das einzige Bundesland, in dem alle drei mitteleuropäischen Flusskrebarten, Steinkrebs, Edelkrebs und Dohlenkrebs, vorkommen. Ihre Bestände sind durch Zerstörung der Lebensräume und Einschleppung fremder Arten zurückgegangen.

Insbesondere der Erreger der Krebspest *Aphanomyces astaci*, zu dessen wichtigsten Vektoren nordamerikanische Flusskrebse zählen, hat eine starke Dezimierung der heimischen Bestände zur Folge.

Die Neckarzuflüsse im Großraum Reutlingen bieten vor allem dem Steinkrebs hervorragenden Lebensraum. Über die letzten Jahre gab es allerdings mehrere Ausbrüche von Krebspest, die zu einem Massensterben der heimischen Flusskrebse in den jeweiligen Bächen geführt haben.

Aus diesem Grund wurden die Flusskrebsbestände mehrerer Bäche kartiert, sowie Gewässeranalysen durchgeführt. Dabei wurde das Wasser neben chemischen und physikalischen Untersuchungen auch auf potentiell vorhandene Sporen des Krebspesterreger mittels Polymerasekettenreaktion getestet. Molekularbiologische Untersuchungen von Umweltproben erweisen sich jedoch als schwierig, da eine komplexe Mischung von DNA verschiedener Organismen vorliegt.

Die Informationen über den Zustand des Gewässers sind von Bedeutung um herauszufinden, ob es sich bei einem vorangegangenen Krebspestausbruch um ein einmaliges Ereignis handelt oder ob die Erregerquelle noch im Gewässer vorhanden ist. Darüber können die Möglichkeiten der Wiederbesiedlung mit Steinkrebsen evaluiert werden.

Da sich *A. astaci* in der Cuticula infizierter Krebse befindet, bietet die DNA-Extraktion und -Untersuchung aus Exuvien der Flusskrebse eine weitere Option zum Erregernachweis. Hierbei besteht die Schwierigkeit in der relativ geringen Menge der Erreger-DNA. Dieses Verfahren ermöglicht es jedoch einen Hinweis auf den Trägerstatus eines Flusskrebses zu erhalten ohne das Tier zu beeinträchtigen.

Struktur und Nutzung der Quellen im Naturpark Diemtigtal (CH)

GÉRALDINE MEYER & STEFANIE VON FUMETTI

Universität Basel, Forschungsgruppe Biogeographie des Departements Umweltwissenschaften, St. Johanns-Vorstadt 10, 4056 Basel, Schweiz, geraldine.meyer@stud.unibas.ch

Der Regionale Naturpark Diemtigtal im Berner Oberland besteht seit September 2011. Das Ziel eines Regionalen Naturparks ist eine nachhaltige regionale Entwicklung mit größtmöglicher Rücksicht auf sensible Naturräume und Landschaften, was die Umsetzung von Naturschutzprojekten vereinfacht. Ziel dieser Arbeit ist es möglichst alle Quellen im Park zu erfassen, um Aussagen über die Naturnähe und Strukturvielfalt der Quellen innerhalb der Parkgrenzen treffen zu können. Dabei werden die Struktur und das Umfeld kartiert und bewertet, abiotische Parameter wie die Temperatur und die elektrische Leitfähigkeit aufgenommen sowie die Quellfauna qualitativ beprobt. Eine erste Schätzung anhand hydrogeologischer und topographischer Datengrundlagen hat ergeben, dass sich auf der Fläche des Parks mindestens 250 Quellen befinden, wovon mindestens 90 komplett zur Trinkwassergewinnung gefasst sind. Unter den naturnahen nicht gefassten Quellen gibt es jedoch wertvolle Quellhabitats, wie Eisenocker- oder Kalksinterquellen sowie in dieser Region sehr selten vorkommende Helokrenen im Offenland. Bisher wurde festgestellt,



dass sich in den tieferen Höhenlagen vermehrt gefasste Quellen befinden. Diese werden hauptsächlich für Trinkwasser für Mensch und Vieh genutzt. Es wird vermutet, dass sich in den höheren Lagen das Verhältnis gefasste/ungefasste Quellen umkehrt, zumal dort wertvolle Quellmoore anzutreffen sind. Die Standorte der Quellen sowie Informationen zum Quelltyp, zur Fassung/Nutzung und weitere Faktoren werden in einer ArcGIS-Karte dargestellt und die Daten fließen in eine sich im Aufbau befindende Datenbank für Quellen des Kantons Bern ein.

Biozönose von Süßwasserschwämmen und der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* im Bodensee, Überlingen-Goldbach, Baden-Württemberg

ANDREAS U. MÜLLER, VALENTIN GUTEKUNST & FRANZ BRÜMMER

Universität Stuttgart, Institut für Biomaterialien und biomolekulare Systeme, Abteilung Zoologie, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart, franz.brueemmer@bio.uni-stuttgart.de

Im Bodensee, Überlingen-Goldbach, Baden-Württemberg, wurde das Ökosystem Steilwand näher untersucht. Hier wächst der Schwamm *Ephydatia fluviatilis* mit einer besonderen Morphologie – eine Kugelform mit einem zentralen, großen Osculum – ausschließlich auf der Wandermuschel *Dreissena polymorpha*. Daneben siedeln andere Schwämme als Krusten auf der Felswand. Bei der Arterfassung an der Steilwand wurden die Schwämme *Spongilla lacustris*, *Ephydatia muelleri*, *Ephydatia fluviatilis* und *Eunapius fragilis* anhand klassischer morphologischer Merkmale sowie durch Analyse der COI- und ITS2-Sequenzen identifiziert. Die Arten zeigen eine deutliche Zonierung im Vorkommen: *S. lacustris* und *E. muelleri* wuchsen nur auf der Felswand in 3 m bis 8 m Tiefe, während *E. fluviatilis* und *E. fragilis* nur auf den Wandermuscheln in 5 m bis 20 m Tiefe gefunden werden konnte. *E. fragilis* zeigte im Gegensatz zu *E. fluviatilis* keine Veränderung der Morphologie und wuchs krustenförmig. Durch *E. fluviatilis* bewachsene Wandermuscheln zeigten keine signifikante Reduktion im Glykogengehalt gegenüber unbewachsenen Muscheln, aber es ergab sich ein signifikanter Unterschied in der Fähigkeit Nahrung aufzunehmen.

The LakeLab, a Next-Generation Experimental Platform to Study Lake Ecosystems

JENS C. NEJSTGAARD¹, STELLA A. BERGER¹, PETER CASPER¹, CHRISTOF ENGELHARDT², HANS-PETER GROSSART^{1,3}, THOMAS HINTZE⁴, PETER KASPRZAK¹, GEORGIY KIRILLIN², ARMIN PENSKE¹ & MARK O. GESSNER^{1,5}

¹ Department of Experimental Limnology, Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Alte Fischerhütte 2, 16775 Stechlin, nejstgaard@igb-berlin.de, berger@igb-berlin.de, pc@igb-berlin.de, hgrossart@igb-berlin.de, daphnia@igb-berlin.de, penske@igb-berlin.de, gessner@igb-berlin.de

² Department of Ecohydrology, Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, engelhardt@igb-berlin.de, kirillin@igb-berlin.de

³ Institute of Biochemistry and Biology, University of Potsdam, Maulbeerallee 2, 14469 Potsdam,

⁴ Department of Ecosystem Research, Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Müggelseedamm 301, 12587 Berlin, Germany, hintze@igb-berlin.de

⁵ Department of Ecology, Berlin Institute of Technology (TU Berlin), Ernst-Reuter-Platz 1, 10587 Berlin

Experiments using large enclosures (mesocosms) are a powerful approach to investigate how complex aquatic ecosystems function and react to environmental changes. They combine the strength of replicated manipulations with the possibility of capturing much of the natural physical, chemical and biological complexity. Here we present a new mesocosm facility, the LakeLab (<http://www.lake-lab.de>), established in a deep stratified clear-water lake (Lake Stechlin) near Berlin, Germany. The facility has been conceived to serve as an open experimental platform for national and international collaboration. It can accommodate multiple experimental designs to investigate responses of biodiversity, species interactions and ecosystem processes and also provides opportunities for instrument testing. The 24 experimental units, each 9 m in diameter, extend into the sediment at approx. 20 m depth and enclose volumes of 1250 m³ each. They have thermo-insulating curtains and a water distribution system to manipulate stratification and mixing regimes. An automated profiling system records multiple physico-chemical parameters including contribution of major phytoplankton pigment classes at half-hourly to hourly intervals depending on application. Long-term data for Lake Stechlin and a fully equipped laboratory including molecular, flow-cytometric and chemical analytical instrumentation, as well as an electron microscope and a radioisotope laboratory are available on site.



Coupling the “smart” tracer resazurin and respiration to assess streambed community response to leaf-litter burial

DAVID SCHEIDWEILER, CLARA MENDOZA-LERA & MICHAEL MUTZ

BTU – Cottbus Senftenberg, Department of Freshwater Conservation, Seestr. 45, 15526 Bad Saarow, cmendozalera@hotmail.es

Burial of organic matter (OM) in the streambed after high flow events is a key role in the carbon and energy fluxes, but its contribution to sediment metabolism is not well known. In a microcosm study we assessed the response of sediment respiration and resazurin (Raz) reduction to fine particulate organic matter (FPOM) burial. For 28 days, 15 microcosms were percolated with well aerated, oligotrophic stream water in constant darkness and temperature. Five of them were filled with sediments (S), five with FPOM enriched sediments (FPOMS), five with FPOM enriched sterile sediments (FPOMSS). We used the reduction rate of Raz, resulting from six tracer injections, as a proxy of the community metabolic activity and compared it to the respiration rates measured as oxygen consumption. FPOMSS and S showed comparable respiration rates which, added up, were similar to the rates measured in FPOMS treatment. Additionally, Raz reduction amount showed more detailed metabolic information, the reduction rates increased from FPOMSS to S and to FPOMS. Our results suggest that while sediment associated biofilms host most of the metabolic activity, the increase in activity resulted from the combination of the community associated to FPOM and sediment biofilm rather than a boost by the nutrient input originating from the FPOM.

Indoor mesocosms for freshwater and marine food web studies

LAURA VERBEEK, MAREN STRIEBEL & HELMUT HILLEBRAND

ICBM Universität Oldenburg, Schleusenstr. 1, 26382 Wilhelmshaven

Mesocosms in general are a powerful tool to link large field studies close to natural conditions with controlled small-scale laboratory experiments. They are used for a wide range of applications and provide a lot of information on trophic interactions and biogeochemical cycling of aquatic ecosystems.

The indoor mesocosms presented here, so called ‘planktotrons’, are unique indoor-mesocosms, custom-tailored for plankton food web studies located at the ICBM Wilhelmshaven, University of Oldenburg. They offer full control of environmental parameters such as light and temperature, the latter even specifically for different depths. The planktotrons allow contamination-free maintenance of a desired species composition and nutrient conditions. At the same time they can also be filled with natural communities from freshwater or marine systems to work with natural communities. Furthermore, their large size (500 liter) allows the simultaneous determination of several volume-intensive measures at high frequency and over prolonged time at near-natural conditions. The dimension also allows sufficiently large population sizes and therefore prevents stochastic effects arising from small population sizes.

A slowly rotating paddle can be used to avoid surface-associated microbial growth on the walls of the mesocosms. The mesocosms can, for example, be continuously mixed by convection resulting from a 1-2°C higher temperature at the bottom compared to the surface.

It is also possible to take samples from different depths without disturbing the rest of the water column or to connect two mesocosms for metacommunity studies.

Effekte von Insekten-Repellentien auf aquatische Nicht-Zielorganismen: Vertikalverteilung und Räubervermeidung in *Daphnia* sp.

ERIC VON ELERT, JACQUELINE LANGER & PATRICK FINK

Universität zu Köln, Biowissenschaftliches Zentrum, Arbeitsgruppe Aquatische Chemische Ökologie, Zülpicher Str. 47b, 50674 Köln, patrick.fink@uni-koeln.de

DEET (CAS 134-62-3), Icaridin (CAS 119515-38-7) und EBAAP (CAS 52304-36-6) sind die am häufigsten verwendeten Wirkstoffe in Insekten-Repellentien, welche hauptsächlich gegen blutsaugende Stechmücken und Zecken eingesetzt werden. Die Anwendung dieser Substanzen auf Haut und Kleidung und das folgende Abwaschen von diesen Oberflächen führt zu umweltrelevanten Konzentrationen dieser Verbindungen in Oberflächengewässern. Hier untersuchen wir die Hypothese, dass ein Eintrag dieser Repellentien in das Epilimnion geschichteter Seen den Nicht-Zielorganismus *Daphnia* beeinflussen könnte und a) zur Vermeidung oberer Wasserschichten durch *Daphnia* führen, sowie b) mit der chemisch induzierten Verhaltensreaktion auf Fische als Hauptprädatoren der *Daphnien* interferieren könnte. Wir testen diese Hypothese mit einem Verhaltensversuch im Labor in dem die Vertikalverteilung von *Daphnia* in einer geschichteten Wassersäule abhängig von DEET, EBAAP und Icaridin in Konzentrationen im Bereich von 250 ng/L bis 50 µg/L erfasst wird.

Invasive Amphipoden schwimmen den heimischen davon

ALEXANDER T. L. VOSSHAGE, ELISABETH I. MEYER & FRIEDERIKE GABEL

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie, Heisenbergstr. 2, 48149 Münster, a.vosshage@uni-muenster.de, meyere@uni-muenster.de, gabelf@uni-muenster.de

Die Ausbreitung invasiver Amphipoden und deren Folgen für die heimische Fauna, die sich oft in einer Verdrängung der heimischen Amphipoden äußert, wurden bereits häufig beschrieben. Welche Faktoren für den Verbreitungserfolg entscheidend sind, ist jedoch noch nicht abschließend geklärt. Eine hohe Schwimmleistung bzw. eine hohe Schwimmgeschwindigkeit invasiver Arten könnte sowohl bei der Ausbreitung als auch in Bezug auf interspezifische Konkurrenz von Vorteil sein. In Laborversuchen wurden mit Hilfe von hochauflösenden Videoaufnahmen die maximalen Schwimmgeschwindigkeiten von drei



invasiven Amphipoden (*Dikerogammarus villosus*, *Echinogammarus berilloni* und *E. trichiatus*) mit denen von drei heimischen Amphipoden (*Gammarus roeselii*, *G. pulex* und *G. fossarum*) verglichen. Außerdem wurde zwischen juvenilen und adulten Individuen unterschieden.

Die Ergebnisse zeigten, dass die invasiven Amphipoden signifikant schneller schwammen als die heimischen. *D. villosus* erreichte die höchsten Schwimmgeschwindigkeiten, wohingegen *G. fossarum* die niedrigsten Schwimmgeschwindigkeiten aufwies. Auffällig ist, dass bei allen invasiven Arten die juvenilen Tiere ähnlich hohe Geschwindigkeiten erreichten wie die adulten der selben Art, während bei den heimischen Arten die juvenilen Tiere deutlich langsamer als die adulten waren.

Aufgrund dieser Fähigkeit könnten sie einen Konkurrenzvorteil gegenüber den heimischen haben, da sie möglicherweise seltener von Fischen gefressen werden könnten. Weiterhin könnten insbesondere Juvenile der heimischen Amphipoden einen zusätzlichen Nachteil haben, da sie leichter von größeren Artgenossen oder anderen Amphipoden erbeutet werden können. Zudem ermöglicht eine schnellere Schwimmgeschwindigkeit eine schnellere Ausbreitung. Außerdem könnten invasive Amphipoden auch Bereiche mit höherer Strömung besiedeln und somit möglicherweise ein breiteres Spektrum an geeigneten Habitaten vorfinden. Schlussendlich könnte die schnellere Schwimmgeschwindigkeit auch dazu führen, dass invasive Amphipoden besser Bereiche mit erhöhter Strömungsgeschwindigkeit wie z.B. Fischaufstiegsanlagen passieren können als heimische Arten.

Somit konnte ein weiterer Erklärungsansatz für die erfolgreiche Einwanderung der invasiven Amphipoden geliefert werden. Des Weiteren kann die Berücksichtigung der unterschiedlichen Schwimmfähigkeiten bei Maßnahmen zum Erhalt der heimischen Fauna eine bedeutende Rolle spielen.

Genetic diversity and connectivity of the freshwater amphipod *Gammarus fossarum* in a German low-mountain range

MARTINA WEISS & FLORIAN LEESE

Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, martina.weiss@rub.de

Genetic diversity is very important for the ability of macrozoobenthic species to adapt to and survive in changing freshwater ecosystems. To maintain genetic diversity in spatially structured populations, gene flow between populations is necessary. Gene flow, however, is difficult to predict by direct observation, because it is affected by several intrinsic (e.g. dispersal potential, fecundity) and extrinsic factors (e.g. geographical distance, anthropogenic barriers). Despite their importance, the magnitude of genetic diversity and connectivity between populations of macroinvertebrates is often unknown.

In this study we analyzed fine-scale patterns of genetic diversity and connectivity for an ecologically important and widely distributed amphipod crustacean, *Gammarus fossar-*

um, in a central German low-mountain range (Sauerland). Genetic polymorphisms were investigated using a mitochondrial gene (CO1) for 39 populations (1120 specimens) and with microsatellites for a subset of populations. Our results show that overall genetic diversity is low and clearly associated with different geographic regions even in the small study area. The geographic clustering is likely due to population expansion from adjacent glacial micro-refugia in the last thousands of years. The analyses also show that even neighboring populations are often highly isolated, indicating an extremely slow dispersal rate of *Gammarus fossarum*. The results highlight the importance to remove physical obstacles to dispersal such as weirs and dams, and to restore the chemical quality to facilitate fine-scale dispersal and thus genetic connectivity.

Competition study with the invasive tiger mosquito *Aedes albopictus* and the native Northern house mosquito *Culex pipiens* f. *molestus*

LISA WIESNER¹, ALJOSCHA KRESS², RUTH MÜLLER² & JÖRG OEHLMANN^{1,2}

¹ Department Aquatic Ecotoxicology, Johann Wolfgang Goethe University, Max-von-Laue-Str. 13, 60438 Frankfurt am Main

² Biodiversität und Klima Forschungszentrum Frankfurt, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main

Over the last 30 years, the Asian tiger mosquito *Aedes albopictus* turned out to be one of the most invasive and dangerous mosquito species in the world. For this effective transmission vector for dangerous tropical diseases like dengue fever or chikungunya fever, the interspecific competition with indigenous species like the common house mosquito *Culex pipiens* plays a key role regarding colonization of new habitats.

First observations showed clearly that tiger mosquitoes outcompete local mosquito species. To prevent further spreading of the invasive tiger mosquito, synthetic insecticides like the pyrethroid λ -cyhalothrin are used for pest control. In this study we investigated if this application also affects indigenous mosquito species sharing similar habitats as the tiger mosquito.

As test species, *A. albopictus* and *C. pipiens* were provided by own breeding. The effects of λ -cyhalothrin (EC_{50} : 100ng L⁻¹) on the development and mortality ratio of both mosquito species and their interactions were investigated. Therefore, a response surface design with different larval densities (0, 5, 10, 20 and 40 larvae per plastic beaker and species) was chosen. This design tests for the interactions of multiple stressors, i.e. intraspecific competition, interspecific competition and insecticide susceptibility.

The results confirm the expected domination of the invasive mosquito species, in particular after insecticide treatment. λ -cyhalothrin caused minor effects on *A. albopictus*. Comparing only the interspecific and intraspecific competition between both species, the invasive species *A. albopictus* shows a clear domination. Interspecific competition leads to a significant higher mortality in both species but particularly in *C. pipiens*.



The local species *C. pipiens* is by far more affected by the application of insecticides. Especially female larvae of *C. pipiens* are susceptible. The results indicate that the use of insecticides for the control of the Asian tiger mosquito may support the establishment of the invasive species in new habitats due to the death of *C. pipiens* and thereby nascent resources. This may lead to the suppression of the common house mosquito in known habitats.

Aktionstheke Wasser





Mikroplastik im Wasser: Modellexperimente für die Umweltbildung

JULIA HACHTEL, KERSTIN LANGROCK & WOLFGANG SCHMITZ

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Chemie, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe, juliahachtel@gmail.com, langrockkerst@ph-karlsruhe.de, schmitz@ph-karlsruhe.de

Als Mikroplastik werden kleine Plastikteilchen bezeichnet, die kleiner als 5 mm sind. Mikroplastikpartikel entstehen, wenn Kunststoffmüll durch den Einfluss von Sonnenstrahlen, Luft oder Wasser in kleine Einzelteile zerfallen. Schon seit längerem sind die hohen Konzentrationen von Mikroplastikpartikeln in den Ozeanen bekannt mit erheblichen bis tödlichen Auswirkungen auf Meerestiere. Aber auch in Binnengewässern konnten Mikroplastikpartikel nachgewiesen werden.

Weniger bekannt und vor allem von Vielen kaum wahrgenommen ist die Tatsache, dass Mikroplastik für die Produktion zahlreicher Kosmetikartikel – beispielsweise Duschgele, Peelings und Zahnpasten – eingesetzt werden. Diese Mikroplastikpartikel werden in der Regel nicht aus den Abwässern entfernt und gelangen so ungehindert in Seen, Flüsse und Meere.

Zu dieser aktuellen Thematik werden Modellexperimente entwickelt, die einen Beitrag zur besseren Umweltbildung darstellen. Diese Experimente sollen dem Bildungssektor auch aktuelle Forschungsergebnisse aus den Umweltwissenschaften für die Aus-, Fort- und Weiterbildung zur Verfügung stellen.

Ein Strömungskanal als museumspädagogische Experimentier- einheit – eine Weiterentwicklung von „das Ding“

RALPH HANSMANN¹, CORNELIA LANG², KATHARINA KLAUSMANN² & UTE WIEGEL³

¹ Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Physik und Technische Bildung, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe, hansmann@ph-karlsruhe.de

² Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Hydromechanik, Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe, Cornelia.lang@kit.edu, Katharina.Klausmann@kit.edu

³ Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe, ute.wiegel@ph-karlsruhe.de

Vorgestellt wird ein Strömungskanal, der 2013 für die Große Landesausstellung „bodenlos – durch die Luft und unter Wasser“ am Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe als museumspädagogische Experimentierstation gebaut wurde. Für die Entwicklung dieses Gerätes wurden Erfahrungen mit dem von Studierenden der Pädagogischen Hochschule angefertigten Strömungskanal „Das Ding“ gründlich reflektiert und entsprechende Veränderungen eingeplant. Beibehalten wurde die Möglichkeit, in der 2 m langen Rinne einen veränderbaren Strömungsgeschwindigkeits-gradienten einzustellen. Entscheidende Verbesserungen sind eine andere Konstruktion der Ein- und Ausströmschächte für die luftblasenarme Wasserzirkulation, zusätzliche Regulierungsmöglichkeiten der Fließgeschwindigkeit und des Wasserstandes mit Hilfe verstellbarer Schotts sowie die verbesserte Pumpenleistung, die u.a. das Wasser weniger stark erwärmt.



AKTIONSTHEKE WASSER

Der Kanal steht auch nach dem Ende der Landesausstellung den Nutzern zur Verfügung. Die bisher erarbeiteten und erprobten Experimente können weiterhin von Schulklassen gebucht werden. Die Möglichkeiten sind jedoch bei weitem nicht erschöpft und so sind alle Interessierten – Lehrkräfte, Studierende, Jugendliche und Kinder – eingeladen, nach eigenen Ideen zu experimentieren. Sichtbar wird dabei auch die Bandbreite der Einsatzmöglichkeiten nicht nur im Physik- und Biologieunterricht, sondern auch fächerübergreifend beispielsweise zu Fragen des Gewässerbaus, der Schiffs- und Bootsbautechnik oder der Bionik.

Flutsch und weg! – Das Beutespektrum des Wasserschlauchs

JULIANA HERZOG, CHRISTIANE UECKERDT & ANDREAS MARTENS

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung,
Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe
herzogjuliana@ph-karlsruhe.de, ueckerdtchris@ph-karlsruhe.de, martens@ph-karlsruhe.de

Carnivore Pflanzen üben eine enorme Faszination aus. Der Wasserschlauch ist eine geschützte, weit verbreitete Pflanze, die einen hochentwickelten Fangmechanismus besitzt. Mit ihren vergleichsweise kleinen Fallen weist sie ein relativ breites Beutespektrum auf, das weitgehend unbekannt ist.

Utricularia kann aus Gartenteichen und Becken von Botanischen Gärten entnommen werden. Die Präparation bietet enorme Möglichkeiten, sich unter Nutzung zentraler biologischer Arbeitsmethoden (Präparieren, Mikroskopieren) mit aquatischer Biodiversität auseinanderzusetzen. Im folgenden Beitrag sollen unter genauer Betrachtung des Wasserschlauchs methodische und biologische Zugänge zur Umweltbildung geschaffen werden.

Grundeln auf Eis

TOBIAS HÖLLMÜLLER, MARTIN REMMELE & KARSTEN GRABOW

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe, hoellmuetobia@ph-karlsruhe.de, remmele@ph-karlsruhe.de, grabow@ph-karlsruhe.de

Nach der Eröffnung des Rhein-Main-Donau-Kanals wanderten in den letzten zwei Jahrzehnten zahlreiche neue Arten Wirbelloser in heimische Gewässersysteme ein. Die Ausbreitung von neozoischen Fischen hingegen geschah mit einer gewissen Verzögerung. Mittlerweile werden jedoch fünf invasive Arten der Familie Gobiidae in deutschen Fließgewässern mit unterschiedlicher Verbreitung und Dichte nachgewiesen. Allen fünf Arten wird ein hohes weiteres Expansionspotential zugeschrieben, negative Auswirkungen auf die heimische Fauna gelten als wahrscheinlich.

Bei biologischen Aktivitäten am Gewässer ist ein rasches, zielsicheres Unterscheiden der einzelnen Grundelarten von Vorteil. Bisher vorhandene Bestimmungshilfen verwenden



jedoch auch anatomische Merkmale, welche eher für die Nachprüfbarkeit im Labor geeignet sind. Daher offeriert dieser Beitrag eine Bestimmungshilfe, die speziell auf morphologische Kriterien fokussiert und daher besonders zur Verwendung im Freiland geeignet ist. Am Stand ermöglichen frisch tote Fische auf Eis ein Kennenlernen der Arten und die praktische Erprobung der Bestimmungshilfe. Hierbei werden auch Unterschiede zu heimischen Arten wie der Mühlkoppe veranschaulicht.

Krebse auf Eis – Bestimmung invasiver Flusskrebsarten

KLAUS GUIDO LEIPELT, KARSTEN GRABOW & ANDREAS MARTENS

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe, leipelt@ph-karlsruhe.de, grabow@ph-karlsruhe.de, martens@ph-karlsruhe.de

Invasive gebietsfremde Flusskrebse bilden schon jetzt eine massive Bedrohung für mitteleuropäische Flusskrebse und andere Makrozoobenthosarten. In der Zukunft wird sich dieses Problem noch verschärfen. Neben dem Signalkrebs *Pacifastacus leniusculus* und dem Roten Amerikanischen Sumpfkrebs *Procambarus clarkii* breiten sich weitere Arten in Europa aus, wie z.B. der Kalikokrebs *Orconectes immunis* und der Marmorkrebs *Procambarus fallax forma virginialis*. Anhand von auf Eis angebotenen Material können die differierenden morphologischen Merkmale der verschiedenen Krebsarten nachvollzogen werden, ein illustrierter Bestimmungsschlüssel hilft dabei. Artenkenntnis ist gerade bei dieser Tiergruppe von Bedeutung, damit sich die gebietsfremden Arten nicht durch menschliche Aktivitäten weiter ausbreiten.

Die Quagga-Muschel sicher bestimmen

CHRISTIANE UECKERDT, JULIANA HERZOG, KARSTEN GRABOW, TIMO BASEN & ANDREAS MARTENS

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe
ueckerdtchris@ph-karlsruhe.de, herzogjuliana@ph-karlsruhe.de, basen@ph-karlsruhe.de, grabow@ph-karlsruhe.de, martens@ph-karlsruhe.de

Die Quagga-Muschel *Dreissena rostriformis bugensis* breitet sich in Mitteleuropa rasant aus. Nachdem die Art das Rhein- und Donausystem durchgängig besiedelt hat, findet derzeit eine rasche Ausbreitung in anderen Einzugsbereichen statt. Untrainierten Personen ist eine Unterscheidung zur ähnlichen, bereits in Mitteleuropa weit verbreiteten Zebra-, Dreikant- oder Wandermuschel *Dreissena polymorpha* kaum geläufig.

Daneben besteht bei zahlreichen Limnologen das Bedürfnis, zwei andere neozoische Muschelarten sicher unterscheiden zu können: Die Grobgerippte Körbchenmuschel *Corbicula fluminea* und die Feingerippte Körbchenmuschel *Corbicula fluminalis* lassen sich deutlich unterscheiden, wenn man die Arten miteinander vergleichen könnte.



AKTIONSTHEKE WASSER

Die unterschiedlichen Artmerkmale sind sowohl visuell als auch taktil am Originalmaterial wahrnehmbar. Aufgabe dieses Beitrages ist es, eine praktische Bestimmungserfahrung „zum Anfassen“ für diese sehr wichtigen Arten zu liefern. Im Rahmen der Aktionstheke besteht die Möglichkeit genau diese Wahrnehmung zu schulen.

Von Fischflossen lernen

UTE WIEGEL¹, DENNIS PULVER¹ & RALPH HANSMANN²

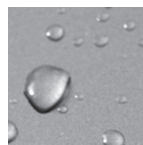
¹Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe, ute.wiegel@ph-karlsruhe.de, pulverdennis@ph-karlsruhe.de

²Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Physik und Technische Bildung, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe, hansmann@ph-karlsruhe.de

Fischflossen sind effektiv arbeitende Konstruktionen, die einem hohen Wasserdruck standhalten müssen. Sie sind so gebaut, dass sie sich bei seitlichem Druck in Richtung der Krafteinwirkung wölben und damit die Wirkung des Flossenschlags verstärken. Dieses auf der Struktur der einzelnen Flossenstrahlen beruhende Prinzip ist auch als Fin-Ray-Effect® bekannt und wurde bereits mehrfach in technische Entwicklungen umgesetzt: Greifer für Roboterarme, Rückenlehnen für Stühle oder Auswinger für den Wischmob.

Das Flossenstrahlprinzip bietet sich als Thema für den Schulunterricht gut an, insbesondere für die naturwissenschaftlichen Fächerverbünde oder den Projektunterricht. Der Bau des Flossenstrahls ist als biegeelastisches Modell einfach darzustellen, das überraschende Verhalten dieser Dreiecks konstruktion weckt Interesse und regt zu eigenen Ideen für „Erfindungen“ an. Als ein solches Beispiel wird der Versuch gezeigt, mit Hilfe des Flossenstrahlprinzips die Strömungsgeschwindigkeit eines fließenden Mediums zu bestimmen und ein dafür geeignetes Instrument zu bauen.

Autorenverzeichnis





A

Antons Claudia 21
 Arnaud Antoine 121
 Arndt Hartmut 96
 Attermeyer Katrin 22, 58, 88

B

Bálint Miklós 68, 110
 Barluenga Marta 26
 Basen Timo 23, 74, 153
 Bechet Arnaud 121
 Becker Georg 23, 45
 Becker Jeremias Martin 24
 Becker Jochen 118
 Becker Katja 93
 Beermann Arne J. 26, 66, 138
 Beggel Sebastian 26
 Behrmann-Godel Jasminca 26, 46
 Beierkuhnlein Carl 102
 Belyaeva Maria 27
 Berendonk Thomas U. 56, 97, 105
 Berger Stella A. 28, 142
 Berger Torsten 21
 Berghahn Rüdiger 28
 Bergsten Johannes 53
 Birk Sebastian 41
 Bley Lisa-Maria 29
 Bodmer Pascal 30, 88
 Boehrer Bertram 30
 Böllmann Jörg 88
 Borchardt Dietrich 79
 Borchering Jost 50
 Boy Eva 125
 Brabender Marian 31
 Brandner Jörg 32
 Brandt Franziska 74
 Braukmann Ulrich 120
 Brauns Mario 31, 84, 117
 Bravidor Jenny 130
 Breyer Philippa 108
 Brocks Sascha 33
 Brümmer Franz 48, 141
 Budde Heidrun 96
 Bunzel Katja 34
 Büttner Olaf 50, 57, 130

C

Casas Joan P. 63
 Casper Peter 44, 88, 142
 Cerwenka Alexander F. 32
 Clavé David 75
 Conrad Ralf 74
 Coring Eckhard 34

D

Dadi Tallent 35
 Dahm Veronica 35
 De Ventura Lukas 37
 Dehnhardt Alexandra 112
 Deneke Rainer 36
 Dolman Andrew M. 61, 93, 116
 Domisch Sami 68
 Dudel Gert E. 115

E

Eder Magdalena 43
 Eder Michaela 92
 Elbrecht Vasco 38, 66, 138
 Engelhardt Christof 142
 Epe Tim Sebastian 39
 Ettmer Bernd 40, 52, 78, 80f

F

Fabian Jenny 41, 122
 Fehse Catherine 130
 Feibicke Michael 28
 Feld Christian K. 41
 Fiener Peter 22
 Fink Patrick 42, 144
 Fischer Helmut 116, 128
 Flury Sabine 22, 58, 88
 Frassl Marieke Anna 43
 Freibauer Annette 88
 Friese Kurt 35, 130
 Fritz Gisela B. 139
 Früh Denise 108
 Fuchs Andrea 44

G

Gabel Friederike 45, 144
 Garcia Marie 122
 Geist Jürgen 26, 32, 77, 83, 94, 119
 Gelbrecht Jörg 65
 Gergs René 45, 60, 75, 118
 Gerisch Michael 41
 Gessler Arthur 88
 Gessner Mark O. 142
 Gieswein Alexander 54, 70
 Göbel P. 57
 Goessler Gunnar 66
 Gomez-Gener Lluís 63
 Görz Katharina 126
 Grabow Karsten 23, 74, 152f,
 Graf Wolfram 110
 Grimm Claudia 46
 Grossart Hans-Peter 88, 142
 Grüneberg Björn 47, 116, 138

AUTORENVERZEICHNIS

Gültekin Zuhai 90
Gutekunst Valentin 48, 141
Gutowski Antje 127

H

Haase Peter 67, 108
Hachtel Julia 151
Hagemann Jeske 49
Hahn Hans Jürgen 49, 98, 106f
Halang Jan 50
Halbedel Susanne 50
Hamm Andréé 128, 130, 132
Hansmann Ralph 151, 154
Hardenbicker Paulin 128
Harir Mourad 130
Hartmann Lukas 108
Heermann Lisa 50
Hegewald Tilo 56
Heimann Wilko 129
Hein Birte 110
Hein Thomas 108
Heinrich Jürgen 51
Hellmann Claudia 90, 118
Hengst Jennifer 128
Hering Daniel 35, 55, 63, 101
Herkelrath Anna 51
Herrmann Carina 130
Hertkorn Norbert 130
Herzog Juliana 152f
Herzprung Peter 57, 130
Hesse Daniel 52
Hillebrand Helmut 108, 143
Hilt Sabine 58, 86, 88
Hintze Thomas 142
Hjälmarsson Anna E. 53
Hoffmann Carsten 88
Höllmüller Tobias 152
Hoppeler Felicitas 54
Horbat Andreas 116
Horchler Peter 69
Horn Heidemarie 84
Horn Wolfgang 84
Huber Christian 136
Hübner Gerd 131
Hupfer Michael 59, 65, 68, 92
Hüsecken Friederike 132

J

Jachertz Hannah 54
Jaconi Angelica 88
Jäger Christoph 49
Januschke Kathrin 55
Jäschke Kathrin 56
Jokela Jukka 37
Jüpner Robert 17

K

Kaestli Dominique 132
Kalettka Thomas 78, 88
Kamjunke Norbert 57
Karczewski Karsten 57
Kasprzak Peter 27, 95, 142
Kattwinkel Mira 34
Kaufmann Lisette 133
Kayler Zachary 88
Kazanjan Garabet 58, 88
Keitel Jonas 59
Keresztes Lujza 110
Kiel Ellen 89
Kirchesch Volker 110
Kirillin Georgiy 142
Klauer Bernd 111
Klausmann Katharina 151
Kleeberg Andreas 78, 88, 92
Kloß Christin 134
Knie Matthias 93
Knillmann Saskia 60
Knöller Kay 109
Koester Meike 45, 60
Köhler Jan 58
Köhler Ralf 82
Kolzau Sebastian 61, 93, 116
Koop Jochen H.E. 129
Kopp Kirstin 37
Korte Thomas 62
Koschorreck Matthias 35, 63
Krause Stefan 68
Krenek Sascha 97
Kreß Aljoscha 146
Krüger Annett 51
Krumbiegel M. 29
Kubsch Georg 135
Kučinić Mladen 110
Kühlmann Markus 136
Kupilas Benjamin 63

L

Lampert Kathrin P. 64
Lang Cornelia 151
Langer Jacqueline 144
Langguth Henning 137
Langheinrich Uta 64
Langrock Kerstin 151
Lau Maximilian P. 65
Leese Florian 26, 38, 66, 73, 86, 103, 138, 145
Leipelt Klaus Guido 153
Leisner Sabrina 67
Leps Moritz 67
Leßmann Dieter 47, 138
Leuven Rob S.E.W. 45



Lewandowski Jörg 68, 86
 Liebert Marcus 68
 Liess Matthias 24, 34, 60, 69
 Lisboa Carolina 88
 Löffler Franziska 69
 Lorenz Armin W. 54f, 70, 54, 63
 Lorenz Patrick 139
 Lorenz Stefan 71
 Loth Stefan 28
 Lüderitz Volker 64, 104, 126
 Lukas Marcus 72
 Lyautey Emilie 44

M

Macher Jan-Niklas 73
 Maichl Daniela 139
 Maier Gerhard 36
 Marcé Rafael 63
 Martens Andreas 23, 74, 100, 152f
 Martienssen Marion 88
 Martín-Vide Juan Pedro 80
 Martinson Guntars 74
 Matranga Marisa 116
 Matthaai Christoph D. 66
 Matzke Dirk 49
 McGinnis Daniel F. 88
 Meinecke Stefan 28
 Mendoza-Lera Clara 41, 91, 122, 143
 Metzner Kathrin 75
 Meyer Axel 26
 Meyer Elisabeth I. 33, 57, 144
 Meyer Géraldine 140
 Meyerhoff Jürgen 116
 Mischke Ute 36, 116
 Mohr Silvia 28
 Monaghan Michael T. 53
 Montuelle Bernard 44
 Morling Karoline 76
 Moss Brian 17
 Müller Andreas U. 48, 141
 Müller Christin 109
 Müller Melanie 77, 83, 94, 119
 Müller Ruth 146
 Müller Stefan 40, 78
 Mutz Michael 41, 122, 143

N

Nagel Peter 98
 Narayan Shah Deep 54
 Nejtgaard Jens C. 28, 142
 Neu Peter J. 137
 Neu Thomas R. 57
 Neumann Janis 66
 Neyen Marielle 78

Nitzsche Kai 88
 Nixdorf Brigitte 93, 116
 Norf Helge 79, 84, 117, 126
 Núñez-González Francisco 80
 Nützmann Gunnar 68

O

Obrador Biel 63
 Oehlmann Jörg 146
 Oelze Janine 81
 Omari Mohamed 88
 Orendt Claus 81
 Orlinskiy Polina 60
 Ostendorp Jörg 82
 Ostendorp Wolfgang 82

P

Pander Joachim 77, 83, 94, 119
 Parlow Lino 84, 117
 Paul Lothar 56, 84, 113
 Pauls Steffen U. 54, 68, 73, 86, 110
 Penske Armin 142
 Pérez Javier 91
 Périllon Cécile 86
 Peter Heinz-Michael 132
 Petzoldt Thomas 56
 Piggott Jeremy J. 66
 Pöschke Franziska 86
 Poxleitner Monika 87
 Pozo Jesús 91
 Premke Katrin 22, 30, 40, 58, 88, 122
 Previšić Ana 110
 Pulver Dennis 154
 Pusch Martin 30
 Pushkar Volodymyr 26

R

Rathsack Kristina 88
 Reineke Lisa 89
 Remmele Martin 152
 Remmers Wolfram 90
 Renganathan Jayakumar 22
 Richter Wolfgang 135
 Rinke Karsten 43
 Riss H. Wolfgang 33, 57
 Risse-Buhl Ute 91
 Ritz Stephanie 128
 Römer Marius 57
 Rothe Matthias 92
 Rothhaupt Karl-Otto 43, 45, 92, 94,
 Rozenberg Andrey 73
 Rucker Jacqueline 61, 93, 116
 Rühling Harald 137
 Rümmler Frank 47

S

Sacher Marita 94
Salvarina Ioanna 94
Salzburger Walter 26
Sareyka Jörg 27, 95
Schäfer Christiane 119
Scharbert Andreas 75
Schattmann Andreas 95
Schaumburg Jochen 127
Scheidweiler David 143
Scherwaß Anja 96
Schill Ralph O. 48, 96
Schiller Thomas 97
Schillinger Corinna 102
Schindler Holger 98
Schkade Uwe-Karsten 78
Schlabing Dirk 43
Schlief Jeanette 91
Schliewen Ulrich K. 32
Schmidlin Lara 98
Schmidt-Formann Oliver 99
Schmieder Klaus 125
Schmiediche Ronny 28
Schmiedling Ina 28
Schmitt-Jansen Mechthild 29, 115
Schmitt-Kopplin Philippe 130
Schmitz Wolfgang 100, 151
Schneider Birgit 51
Schöl Andreas 110
Schöll Franz 128
Scholz Mathias 69, 111
Schönfelder Jörg 21
Schoolmann Gerhard 100
Schrantz Christine 127
Schröder Maria 101
Schultze Martin 109
Schulz Ralf 75
Schwandt Daniel 131
Schweiger Andreas 102
Schweyen Hannah 103, 138
Seidel Michael 21, 104
Seiler Claudia 105
Sommer Michael 88
Sommerhäuser Mario 62, 105
Sondermann Martin 101
Spengler Cornelia 106
Spörl Gertrud 108
Steger Kristin 22
Stein Heide 107
Stemplewski Jochen 105
Stibor Herwig 87, 139
Stoll Stefan 108
Strauß H. 57
Striebel Maren 108, 143
Sundermann Andrea 35, 67, 108

T

Tachamo Shah Ram Devi 54
Täuscher Lothar 135
Tittel Jörg 76, 109
Tobias Robert 37
Tollrian Ralph 66, 73, 138
Tonkin Jonathan D. 108
Trommer Gabriele 87, 139

U

Ueckerdt Christiane 152f

V

van der Velde Gerard 45
Vasters Kerstin 42
Venohr Markus 116
Verbeek Laura 143
Verberk Wilco C.E.P. 45
Vi Arya 22
Viergutz Carsten 110
Vitecek Simon 68, 110
von Elert Eric 42, 144
von Fumetti Stefanie 98, 111, 132f, 140
von Keitz Stephan 111
von Landwüst Christian 129
von Schiller Daniel 63
von Tümpling Wolf 105, 130
Vosshage Alexander T. L. 144

W

Wacker Alexander 72
Wagner Annekatrin 56, 112
Wagner Rüdiger 26
Wagner Rüdiger 66
Wagner Rüdiger 73, 137
Waringer Johann 110
Weber Michael 114
Wehnert Daniel 97
Weiske Arndt 115
Weiss Martina 138, 145
Weissert Nora 37
Weitere Markus 57, 79
Wendt-Potthoff Katrin 35, 134
Werner Christine 115
Werner Ingo 115
Wickham Stephen 108
Wiedner Claudia 61, 93, 116
Wiegel Ute 151, 154
Wiesner Lisa 146
Wild Romy 84, 117
Winkelmann Carola 90, 118
Winkler Julia 119
Wlecklik Andre 66



Wolf Marlen 30
Wolf Thomas 119
Wolter Christian 71
Woodward Guy 18
Worischka Susanne 118
Wrede Julia 120

Y

Yohannes Elisabeth 46, 121

Z

Zak Dominik 59
Zlatanovic Sanja 41, 122
Zumbroich Thomas 128

Impressum

Abstractband

Jahrestagung 2014 der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e.V. (DGL)
und der Societas Internationalis Limnologiae (SIL)

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ

Hochschule Magdeburg-Stendal

Magdeburg, 29. September – 2. Oktober 2014

Layout und Satz: F&U confirm, Leipzig

Bilder: fotolia

Druck: Digitaldruckfabrik, Leipzig

2014