

Natur in NRW

Nr. 1/2012



Erfolgskontrolle:

Was Rückbau,
Umbau oder
Offenlegung bringen

Prognose:

Simulationsmodell
zeigt zukünftige
Gewässerentwicklung

Auswirkungen:

Reaktion von
Gewässerbewohnern
auf Renaturierung

Erfahrungen:

Beispiele von Ruhr,
Niers, Orke, Lippe
und Eifel-Rur

Gewässerrenaturierung in NRW: Situation und Effizienz



Die Lippeaue im Bereich Anepoth bei Lippetal-Lippborg nach der Umgestaltung
Foto: NZO-GmbH/Archiv BR Arnsberg

Herausgeber:

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Leibnizstraße 10
D-45659 Recklinghausen, Telefon: 0 23 61/3 05-0

Redaktion:

Marlies Graner, Bernd Stracke (verantwortlich)
poststelle@nua.nrw.de

Redaktionsbeirat: Dr. Jürgen Eylert,
Dr. Heiner Klinger, Dr. Bertram Leder,
Dr. Joachim Weiss

Vertriebsverwaltung, Abo./-Leserservice:

dialogverlag
Postfach 43 20
48134 Münster
Telefon 02 51/48 39-171, Telefax 02 51/48 39-172
naturnrw@dialogverlag.de

Erscheinungsweise:

vierteljährlich März, Juni, September, Dezember.
Einzelheft: 2,- € zuzügl. Porto.
Jahresabonnement: 7,50 € einschl. Porto.
Bestellungen, Anschriftänderungen, Abonnement-
fragen mit Angabe der Abonummer, Abbestellungen
(drei Monate vor Ende des Kalenderjahres)
siehe Vertriebsverwaltung.

Druck und Verlag:

B.o.s.s Druck und Medien GmbH
von-Monschaw-Straße 5
47574 Goch, Telefon 0 28 23/9 29 98-0
www.boss-druck.de

Für unverlangt eingesandte Manuskripte sowie
Bücher für Buchbesprechungen wird keine
Haftung übernommen. Durch das Einsenden von
Fotografien und Zeichnungen stellt der Absender
den Verlag von Ansprüchen Dritter frei. Die
Redaktion behält sich die Kürzung und Bearbei-
tung von Beiträgen vor. Veröffentlichungen, die
nicht ausdrücklich als Stellungnahme des Landes-
amtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen gekennzeichnet sind, stellen
die persönliche Meinung des Verfassers dar.

100% Umweltpapier



ISSN 0947-7578

Günther Friedrich
Gewässerrenaturierung – mit welchen Zielen? 8

Raimund Schüller
Fließgewässerrückbaumaßnahmen: Hydromorphologische Effektivität 10

Rainer Mohn, Nina Voßwinkel, Berthold Reloe, Dominik Leutnant
Morphodynamische Simulation zur Fließgewässerentwicklung 13

Günter Bockwinkel, Carsten Nolting, Reinhardt Koblitz, Ralf Kloke
Erfahrungen mit Renaturierungen der Ruhr in Arnsberg 16

Jeanette Völker, Dietrich Borchardt
Einfluss der Hydromorphologie auf Gewässerlebensgemeinschaften 19

Daniel Hering, André Niemann
Renaturierungen: Erfolgskontrolle 22

Andreas Schattmann
Renaturierung der Niers und ihre ökologische Wirksamkeit 24

Claudia Schilz
Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an der Orke 27

Petra Podraza, Markus Kühlmann
Erfolgskontrolle der Fischaufstiegsanlage Harkortsee 30

Ulrich Detering
Morphologische Veränderungen an der Lippe 33



Gelungene Renaturierung der Lippe im Jahre 2011.

Foto: G. Friedrich

Margret Bunzel-Drücke, Matthias Scharf, Olaf Zimball
Die Reaktion von Fischen auf die Renaturierung der Lippeaue 35

Julia Foerster, Georg Gellert
Das Makrozoobenthos der Lippe nach Renaturierung 38

Catherine Fehse, Thomas Zumbroich
Neubesiedlung im Gewässer 40

Antje Goedeking
Wann und wie treten Erfolge ein? 43

Uwe Koenzen, Sebastian Döbbelt-Grüne
Effizienz von Gewässerentwicklungsmaßnahmen 46



Larve der Eintagsfliege Ecdyonurus spec. in der Ruhr nach der Häutung im Strömungsschatten von Totholz. Foto: G. Bockwinkel

Editorial 3

Journal 4

Veranstaltungshinweise 7

Buchbesprechungen 49

Informationsangebote 50

Jahresinhalt 2011 51

Gewässerrenaturierung: Situation und Effizienz

Die Renaturierung von Fließgewässern ist seit über 20 Jahren ein wichtiges Thema für Naturschutz und Wasserwirtschaft. Aktuelle Bedeutung erlangte sie mit der Einführung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2000, die den guten ökologischen Zustand beziehungsweise das gute ökologische Potenzial zur europäischen Verpflichtung macht. Das ist durch den derzeitigen Ausbauzustand vieler Gewässer nicht ohne weiteres zu erreichen. Nordrhein-Westfalen beabsichtigt bis zum Jahre 2027 etwa 2,2 Milliarden Euro für die morphologische Gestaltung zum Wiedererlangen der ökologischen Funktionen von Fließgewässern zu investieren. Was aber bringen Gewässerrenaturierungen und wie erfolgen sie am effektivsten?

Um diesen Fragen nachzugehen, hatten die Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW (NUA) und das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) im Jahr 2011 zur Tagung „Wie reagieren aquatische Lebensgemeinschaften auf verbesserte Gewässermorphologie“ nach Lippstadt eingeladen. Das vorliegende Heft von *Natur in NRW* stellt in kurzen Beiträgen Ergebnisse aus umgesetzten Renaturierungsprojekten vor. Aufgezeigt wird, ob und wie Lebensgemeinschaften von Renaturierungen profitieren und ob die bisher gewonnenen Erkenntnisse zu Veränderungen bei Durchführung und Planung solcher Projekte führen. Des Weiteren werden Hinweise gegeben, wie Gewässertypen, Organismengruppen und morphologische Belastungsarten individuell zu betrachten sind, um Maßnahmen erfolgreich zu planen.

Große und kleine Fließgewässer werden betrachtet. Kleintiere der Gewässersohle spielen ebenso eine Rolle wie Wasserpflanzen und Fische. Im Mittelpunkt stehen Fragen nach den Auswirkungen der Maßnahmen, inwieweit die Lebensgemeinschaften von Renaturierungen profitieren, ob morphodynamische Simulation bei der Planung von Maßnahmen hilft und Aussagen zu zukünftigen Pflegemaßnahmen machen kann, ob es Beispiele gibt, die zeigen, dass die wissenschaftlichen Grundlagen und bisher gewonnenen Erkenntnisse der Wirklichkeit noch angepasst werden müssen, und was von eigendynamischen Gewässerentwicklung zu erwarten ist.

Mit seinen insgesamt 15 Kurzbeiträgen gibt dieses Heft somit einen Überblick über den Wissensstand zur Gewässerrenaturierung in Nordrhein-Westfalen.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Heinrich Bottermann

Präsident des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

Naturpark-Wettbewerb 2015 gestartet

Bis zum 30. Juli 2012 können sich die 14 nordrhein-westfälischen Naturparke um eine Förderung im Landeswettbewerb Naturpark.2015.Nordrhein-Westfalen bewerben. Zur Umsetzung der Gewinnerbeiträge stellt das NRW-Umweltministerium in den Jahren 2013 bis 2015 insgesamt knapp eine Million Euro Fördermittel zur Verfügung.

Gefördert werden sollen Initiativen, die eine nachhaltige Entwicklung in den Naturparkregionen unterstützen und zu einer Einbindung der Bevölkerung und Vernetzung in der Region beitragen. Im Jahr 2015 ist in den beiden Gewinner-Naturparks eine abschließende Präsentation der Arbeitsergebnisse im Rahmen einer Naturpark-Schau vorgesehen. Das Land Nordrhein-Westfalen richtet den Wettbewerb bereits zum dritten Mal aus.

Weitere Informationen und die Wettbewerbsunterlagen zum Herunterladen stehen im Internet unter www.umwelt.nrw.de zur Verfügung.

Grünlandverlust ist weiter dramatisch

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) warnt vor den Folgen des weiter anhaltenden massiven Verlusts an Grünland in den letzten Jahren in Deutschland. Grünlandflächen sind nicht nur prägende Elemente in der Agrarlandschaft mit hohem ästhetischem Naturwert, sondern haben eine hohe Bedeutung für zahlreiche Artengruppen wie auch für den Boden-, Wasser- und Klimaschutz. Alleine von 1990 bis 2009 hat sich die Grünlandfläche in Deutschland um 875.000 Hektar verringert, – mit teilweise dramatischen Folgen für typische Pflanzen- und Tierarten wie Witwenblume, Kuckuckslichtnelke, Wiesenknopf und des auf letzteren angewiesenen Ameisen-Bläulings sowie weitere Schmetterlingsarten. Wichtigste Ursache des Grünlandumbruchs ist der massiv gestiegene Maisan-



Grünlandflächen, oft prägende Elemente der Agrarlandschaft sind wichtig für Natur-, Boden-, Wasser- und Klimaschutz.

Foto: G. Hein

bau. Ein Umbruch von Grünland ist dabei insbesondere auch für den Klimaschutz negativ, da Grünland hohe Mengen an Kohlenstoff bindet, die beim Umbrechen wieder aus den Böden entweichen. So werden beim Umbruch von einem Hektar Grünland etwa 20 bis 35 Tonnen CO₂-Äquivalente des ursprünglichen Bodenkohlenstoffs frei gesetzt. Nach Ansicht der BfN-Präsidentin Prof. Beate Jessel ist es daher unabdingbar, mit den Instrumenten der Europäischen Agrarpolitik (GAP) den Erhalt von Dauergrünland zukünftig auch auf Betriebsebene zu verankern.

Die entsprechenden extensiven Nutzungssysteme mit zum Beispiel Milchvieh in Weidehaltung, ein bis zwei schürigen Wiesen oder dem ökologischen Landbau, die einer natur- und artgerechten Tierproduktion und dem Erhalt der Biodiversität besonders dienen, müssten für die Landwirte attraktiver und rentabel ausgestaltet werden.

LANUV führt bei Luftqualitätsuntersuchungen

Ein mobiles Laboratorium der EU unter Leitung des Europäischen Referenzlabors für Luftqualität mit Sitz in Ispra (Italien) hat von 2006 bis 2009 18 EU-Mitgliedsstaaten durch Vergleichsmesskampagnen für Partikel auf den Prüfstand gestellt. Ziel: Wer misst wie genau, oder anders gefragt: misst einer falsch?

Ergebnis: Die erweiterte Messunsicherheit der LANUV-Messungen lag mit etwa 3 bis 5,5 Prozent weit unterhalb des zugelassenen Wertes von 25 Prozent. Bei den in Europa weit verbreiteten Messgeräten mit einem hohen Probenahmenvolumen (30 m³/h) hat das LANUV die europaweit niedrigste Messunsicherheit erzielt.

Anlass der Prüfungen ist die europäische Qualitätssicherung in der Umweltüberwachung. Strenge Grenzwerte für Luftschadstoffe und Stäube erlauben keine Ungenauigkeiten bei Messgeräten, keine Abweichungen in den Messmethoden. Von Griechenland bis Finnland muss alles stimmen!

Aus jedem teilnehmenden Mitgliedsstaat haben ein nationales Referenzlabor und ein regionales Messnetz mit einer entsprechenden Messstation teilgenommen. Bei den Vergleichsmessungen in Deutschland waren dies das Nationale Referenzlabor des LANUV (GeRLAP) und das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) als regionales Messnetz. Das LANUV hat für Feinstaub PM10 das von der EU festgelegte Referenzverfahren (gravimetrische Messgeräte mit hohem Probenahmenvolumen) eingesetzt.

Nationales Referenzlabor Luftqualität unter www.lanuv.nrw.de/luft/referenzlabor.htm.

NRW wird Vorreiter beim Klimaschutz

Die NRW-Landesregierung startet den umfangreichsten Beteiligungsprozess in der deutschen Klima- und Energiepolitik. 150 Vertreterinnen und Vertreter aus der Industrie, dem Handwerk, Energieversorgung, kommunalen Spitzenverbänden, Umweltverbänden, Gewerkschaften, Kirchen, Verbraucherschutzorganisationen, Politik und anderen gesellschaftlichen Gruppen haben im Februar den Startschuss für die Erstellung des landesweiten Klimaschutzplans gegeben.

„Das Beteiligungsverfahren zum Klimaschutzplan NRW ist einmalig in Deutschland. Denn wir wollen gemeinsam Strategien, Maßnahmen und Zwischenschritte erarbeiten, mit denen wir die ehrgeizigen Klimaschutzziele für NRW erreichen können“, sagte Klimaschutzminister Johannes Remmel zum Auftakt des Dialogprozesses in Düsseldorf.

Im Oktober 2011 hatte die Düsseldorfer Landesregierung den Entwurf für das erste deutsche Klimaschutzgesetz mit verbindlichen Minderungszielen auf den Weg gebracht. Erstmals in der Bundesrepublik werden damit Minderungsziele für Treibhausgasemissionen gesetzlich festgeschrieben. Der Gesetzentwurf ist derzeit im parlamentarischen Verfahren. Die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen soll bis zum Jahr 2020 um mindestens 25 Prozent und bis zum Jahr 2050 um mindestens 80 Prozent im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 verringert werden.

Neben dem Klimaschutzplan ist hierfür die angestrebte Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes im ersten Halbjahr ein zentrales Element der Neuausrichtung der Klimaschutz- und Energiepolitik. NRW wird dadurch zum Vorreiter beim Klimaschutz in Deutschland. Nach Nordrhein-Westfalen hat inzwischen auch die Landesregierung von Baden-Württemberg erste Eckpunkte für ein eigenes Klimaschutzgesetz auf den Weg gebracht.

Der Klimaschutzplan ist eine „Road-Map“ für die neue Klimaschutz- und Energiepolitik in NRW. Er soll in zwei Phasen erarbeitet werden: In der ersten Phase entwickeln Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Verwaltung, Unternehmen und Verbänden Vorschläge für Strategien und Maßnahmen, wie die Klimaschutzziele des Gesetzes erreicht werden können. In der zweiten Phase soll der Partizipationsprozess dann in die Breite gehen. Kommunen, Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürger sollen auf Veranstaltungen dazu Stellung nehmen und ihre Interessen einbringen können.

Weitere Informationen gibt es unter folgenden Links: www.klimaschutz.nrw.de, www.klimaschutzplan.nrw.de, www.klimaschutzgesetz.nrw.de.



Wachsendes Niedermoor an der Ederquelle im Sauerland.

Foto: Geologischer Dienst NRW

Boden des Jahres 2012 – das Niedermoor

Das Kuratorium „Boden des Jahres“ hat für dieses Jahr mit dem Niedermoor einen Boden ausgewählt, der besonders sensibel auf Änderungen seines Wasserhaushaltes reagiert. Da der Mensch – vor allem in dicht besiedelten Gebieten wie NRW – auf vielfältige Weise in den Wasserhaushalt eingreift, sind Niedermooere davon im besonderen Maße betroffen.

Niedermooere sind organische Böden, die entstehen, wenn Grund- oder Oberflächenwasser im langfristigen Mittel nahe an, in oder über der Oberfläche steht. Nur dann wird die anfallende Biomasse aus Wurzeln, Ästen, Blättern und Sprossen nicht vollständig zersetzt und als Torf akkumuliert. In NRW sind Niedermooere seit dem Ausklingen der letzten Kaltzeit vor mehr als 10.000 Jahren durch Verlandung offener Gewässer, Versumpfung bei ansteigendem Grundwasser, durch Überflutung an den Rändern von Talauen sowie kleinflächig durch Überrieselung an Hängen und Quellen entstanden. Intakte Niedermooere sind hervorragende Archive der Landschafts- und Klimageschichte.

Sobald der Wasserstand im Moorkörper sinkt, wird das Torfmaterial belüftet und stärker abgebaut. Aus ursprünglich naturnahen Niedermooeren mit intaktem Wasserhaushalt entwickeln sich bei lang anhaltender Grundwasserabsenkung Erdniedermooere und Mulmniedermooere.

Die Digitale Bodenkarte NRW weist weniger als 1 Prozent der Landesfläche als Niedermooerböden aus. Über den Flächenanteil intakter Niedermooere mit Torfwachstum im Vergleich zu entwässerten Mooeren liegen für NRW keine belastbaren Daten vor. Für Deutschland wird ihr Anteil auf 1 bis 1,5 Prozent an der Niedermooeregesamtfläche geschätzt. Etwa 70 Prozent der Niedermooerflächen in Deutschland werden landwirtschaftlich genutzt. Entwässerte Mooere emittieren große Mengen an Treibhausgasen. Mit etwa 46 Millionen

Tonnen (berechnet als CO₂-Äquivalente) entspricht dies mehr als 5 Prozent der gesamten deutschen Treibhausgas-Emission. Dieser hohe Anteil zeigt, wie wichtig die Erhaltung und der Schutz intakter Niedermooere ist.

Niedermooere sind Standorte seltener Pflanzen- und Tiergemeinschaften. Bei extensiver Nutzung als Feuchtgrünland und nur mäßiger Wasserabsenkung spielen sie eine wichtige Rolle als Vogelschutzgebiete. Torfbildende Niedermooere sind auch aus bodenkundlicher Sicht und in ihrer Funktion als wichtiger Kohlenstoffspeicher zu schützen und zu erhalten. Als Basis eines effizienten Moorschutzes in NRW ist eine großmaßstäbige Moorzustandserfassung erforderlich. Diese steht bisher noch aus. In einer späteren Ausgabe von „Natur in NRW“ wird über die Bedeutung der Niedermooere für den Natur-, Boden- und Klimaschutz in NRW berichtet.

Lachse in der Sieg

Pro Jahr werden im Siegsystem bis zu 500 Lachse registriert, die auf dem Weg zu ihren Laichplätzen sind. Mit mehr als 60 Sprungversuchen pro Stunde kämpften im Oktober aus dem Meer zurückkehrende Atlantiklachse gegen das Siegwehr bei Buisdorf an. An der Agger wird der Prozentsatz der Fische, die das Wehr per „Anlaufnehmen und Sprung“ direkt passieren auf mehr als 50 Prozent eingeschätzt. Der Rest nimmt Fischaufstiegs-hilfen wie Fischtreppen, an denen auch Zählungen vorgenommen werden können. Bis Ende Oktober 2011 sind in der aktuellen Lachssaison folgende zurückkehrende Lachse und Meerforellen registriert worden: Sieg 85 Lachse mit einer durchschnittlichen Größe von 76 Zentimetern, davon 53 Weibchen und 32 Männchen. Desweiteren 13 Meerforellen (7 Männchen und 6 Weibchen) mit einer durchschnittlichen Größe von 60 Zentimetern.

In der Agger wurden 35 Lachse (12 Weibchen und 23 Männchen) mit einer durchschnittlichen Größe von 71 Zentimetern gezählt sowie, 6 Meerforellen (2 Weibchen und 4 Männchen), deren durchschnittliche Größe 63 Zentimeter betrug.

Insgesamt wurden ab 1990 circa 6.500 Lachse in NRW registriert, die „Dunkelziffer“ liegt wesentlich höher.

Zusammen mit den Fischereiverbänden betreibt das LANUV eine Kontroll- und Zählstation für zurückkehrende Lachse. In der LANUV-Außenstelle für Fischereiökologie in Albaun unterstützt ein Team aus Fischereibiologen und Fischwirten im Rahmen des Wanderfischprogramms die Wiedereinbürgerung des Lachses im Rhein-System.

Weitere Informationen unter www.lanuv.nrw.de/natur/fischerei/wanderfisch.htm.

Waldschäden bundesweit gestiegen

Um vier Prozent-Punkte sind die deutlichen Waldschäden im vergangenen Jahr gestiegen. Dies gaben die SDW-Experten nach Auswertung der Daten des Großteils der Bundesländer (von etwa 85 Prozent der Waldfläche) bekannt. Der Anteil der deutlichen Schäden liegt bundesweit bei 27 Prozent.

Bei den Ländern zeigt sich folgendes Schadbild: Deutlich verschlechtert hat sich der Waldzustand in Hessen (um 11 Prozent-Punkte), Nordrhein-Westfalen (um 10 Prozent-Punkte) und Rheinland-Pfalz (um 7 Prozent-Punkte). Leicht verschlechtert hat sich die Situation in Niedersachsen, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen. Etwa gleich geblieben sind sie in Bayern und Sachsen-Anhalt.

Bundesweit betrachtet geht es den Laubbäumen Eiche und Buche wesentlich schlechter als den Nadelbäumen Fichte und Kiefer. Durch die Trockenheit im Frühjahr und Herbst gerieten vor allem Laubbäume massiv unter Stress und reagierten durch starke Fruchtbildung mit Buheckern, Eicheln und Zapfen. Gleichzeitig erfolgt die Fruchtbildung in immer kürzeren Abständen. Das „Produzieren“ der Früchte ist sehr kräftezehrend, so dass in einem Mastjahr weniger und kleinere Blätter ausgebildet werden. Dies führt zu einem schlechteren Belaubungszustand, der bei der Erfassung der Waldschäden festgestellt wird. Zusätzlich werden die Abwehrkräfte geschwächt; die Bäume werden anfälliger für Krankheiten und Schädlinge.

Auch die Nadelbäume können die Auswirkungen des Klimawandels immer schlechter abfedern. Das zeigt sich zum Beispiel daran, dass der Anteil deutlich geschädigter Fichten in einigen Regionen stark gestiegen ist, obwohl sich ihr Zustand in den letzten Jahren eher verbessert hatte.

Witterung, Insektenfraß und Fruchtbildung sind scheinbar die Hauptgründe für den schlechten Zustand des Waldes. Das hört sich im ersten Moment so an, als ob die Waldschäden nun nicht mehr durch den Menschen verursacht werden wie einst der „Saure Regen“. Doch diese Sichtweise täuscht. Die Bäume und vor allem der Waldboden sind durch die jahrelangen Einträge von Schadstoffen geschädigt. Bäume sind dadurch anfälliger für zusätzliche Stressfaktoren. Die trockenen Frühjahr werden als Folge der Klimaveränderung angesehen, durch die wärmeren Temperaturen fühlen sich Schadinsekten wohler und können sich besser vermehren.

Deshalb fordert die SDW weiterhin umfassende Maßnahmen zur Reduzierung des Schadstoffeintrages und umweltbewussteres Verhalten aller Bürger.

Seltener Nordseeschnäpel im Rhein gefangen

Im Dezember 2011 ging im Rhein bei Grieth im Kreis Kleve im Rahmen des wissenschaftlichen Monitorings ein seltener Fang ins Netz: mehrere etwa 50 Zentimeter große Nordseeschnäpel.

Nordseeschnäpel gehören zu den Wanderfischen. Sie wandern vom Meer die Flüsse hinauf zum Laichen und sind wegen Überfischung, Gewässerverbau und Wasserverschmutzung im Rhein seit etwa 70 Jahren ausgestorben. Nordseeschnäpel werden zurzeit, ähnlich wie Lachs und Maifisch, im Rhein wieder eingebürgert.

Dr. Heiner Klinger, Leiter der Fischereiökologie im LANUV, macht deutlich: „Dieser Fang ist ein weiterer Erfolg des internationalen Wanderfischprogramms, das NRW und Rheinland-Pfalz zusammen mit den Niederlanden und Frankreich durchführen. Die gefangenen Fische sind der lebende Beweis, dass sich diese Investitionen lohnen.“ Früher war der Schnäpel ein wichtiger Bestandteil des Fanges der Berufsfischerei am Nieder- und im Deltarhein.

Mithilfe des Wanderfischprogramms wurden zwischen 1996 und 2006 juvenile Nordseeschnäpel in großer Zahl im Niederrhein ausgesetzt. Die Wiedereinbürgerung des Nordseeschnäpels erfolgt unter fachlicher Begleitung des LANUV und in Kooperation mit der Rheinfischereigenossenschaft NRW und dem Rheinischen Fischereiverband von 1880 e.V.

Verbreitung der Wespenspinne wird ermittelt

Die ersten Erkenntnisse zur Verbreitung der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) in den 1990er Jahren in NRW wurden vor längerer Zeit getrennt für die Landesteile Westfalen und Rheinland in Rasterkarten auf Quadrantenbasis dargestellt. Eine zusammenfassende und abschließende Darstellung der Aus- und Verbreitung in Zeitschritten ist für dieses Jahr vorgesehen. Dazu können noch Fundmeldungen aus allen Naturräumen von NRW berücksichtigt werden. Vor allem in weiten Teilen des Tieflandes (z. B. Niederrhein, Münsterland, Westfälisches Tiefland) stellt sich das Verbreitungsbild bisher nur lückenhaft dar, weshalb Fundmeldungen aus diesen Räumen besonders wertvoll sind.

Wer noch ältere oder neuere Funde aus NRW melden möchte, kann diese an die unten genannte Kontaktanschrift mitteilen. Dort ist auch eine einfache Tabelle zur Dateneingabe erhältlich. Für eine Rasterdarstellung auf Quadrantenbasis sind die folgenden Angaben notwendig: Datum (auch Zeitraum), Messtischblatt-Name,



Eine Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) „umgarn“ ihre Beute. Foto: T. Hübner

MTB-Q, Anzahl (Weibchen, Kokons), Melder und Anschrift. Weitere Angaben zum Habitat, zu Rückgängen oder Zunahmen am Beobachtungsort sind erwünscht.

Fundmeldungen der Wespenspinne bitte bis Mitte Mai senden an: Dr. Andreas Kronshage, Von-Haxthausen-Weg 22, 33104 Paderborn, E-Mail: A.Kronshage@gmx.de.

UN-Dekade Biologische Vielfalt

Die Vereinten Nationen haben die internationale UN-Dekade Biologische Vielfalt von 2011 bis 2020 ausgerufen. Die Dekade wurde am 8. November 2011 in Berlin von Bundesumweltminister Dr. Norbert Röttgen offiziell eröffnet. Deutschland folgt damit dem Aufruf der Generalversammlung der Vereinten Nationen, im Jahrzehnt von 2011 bis 2020 den Rückgang der biologischen Vielfalt aufzuhalten. Weltweit sind die Staaten, aber auch private Akteure gefordert, sich für die Natur und den Erhalt der biologischen Vielfalt einzusetzen. Die Dekade bietet die Chance, mehr Menschen für die Erhaltung der biologischen Vielfalt, unserer natürlichen Lebensgrundlage, zu sensibilisieren.

Mit der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt liegt seit Ende 2007 eine umfassende und anspruchsvolle Strategie zur Umsetzung des UN-Übereinkommens über die biologische Vielfalt in Deutschland vor. Sie enthält die Ziele bis zum Jahr 2020 und stellt ein gesamtgesellschaftliches Programm dar.

Der Umsetzungs- und Dialogprozess dieser Nationalen Strategie dient auch den Zielen der UN-Dekade Biologische Vielfalt. Zusätzlich werden im Rahmen der UN-Dekade nun weitere Initiativen gestartet. Durch

das Auszeichnen von Projekten zur UN-Dekade Biologische Vielfalt von 2011 bis 2020 soll das öffentliche Bewusstsein für biologische Vielfalt, ihren Wert und die gesellschaftliche Verantwortung für ihren Schutz und die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile gefördert werden. Bewerbungen für Projekte sind in den Kategorien „Ehrenamt und „Institution“ möglich.

Informationen zur UN-Dekade unter www.un-dekade-biologische-vielfalt.de, zur nationalen Biodiversitätsstrategie unter www.biologischesvielfalt.de.

Im Garten biologische Vielfalt bewahren

Die Mehrheit der Bevölkerung stuft Naturschutz als „wichtig“ ein, das tatsächliche Engagement ist eher gering – es fehlen sinnvolle Handlungsmöglichkeiten. „Kleingärtner, Gartenbesitzer und Familien mit Kindern können nun aktiv zum Erhalt der biologischen Vielfalt beitragen, indem sie seltene Wildpflanzen im eigenen Garten oder auf dem Balkon kultivieren“, sagte Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde, Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU). Im Rahmen des Umweltbildungs- und Naturschutzprojektes „Urbanität und Vielfalt“ des Botanischen Gartens der Universität Potsdam können Privatpersonen aus Stadtgebieten gefährdete Wildpflanzen heranziehen und sie mit fachkundiger Hilfe auf frei zugänglichen Flächen wieder ausbringen. Über aktives Handeln wird Wissen zu den Themen Artenvielfalt sowie Natur- und Biotopschutz vermittelt.

Zu Projektbeginn werden in den Botanischen Gärten Potsdam, Berlin und Marburg seltene heimische Wildpflanzen vermehrt. Das Saatgut der etwa 50 Arten stammt von Wildpopulationen und wird in Absprache mit den Naturschutzämtern von Experten der Botanischen Gärten gesammelt. Die Jungpflanzen werden zusammen mit Pflegeanleitungen und weiteren Informationsmaterialien an Teilnehmer ausgegeben. Im eigenen Garten, in Kleingartenkolonien oder in Balkonkästen können die seltenen Arten dann gepflanzt werden.

„In den Folgejahren werden die privat vermehrten Pflanzen auf zentral gelegenen und öffentlich zugänglichen Flächen ausgebracht“, erklärt Dr. Michael Burkart vom Botanischen Garten der Universität Potsdam. „Die Flächen sind Orte der Umweltbildung und des Naturschutzes. Sie werden jeweils durch einen Naturerlebnisraum für Kinder ergänzt, sodass sie auch einen Freizeitwert für Familien darstellen.“

Das Projekt soll im Herbst 2012 beginnen und nach Ende der dreijährigen Förderperiode von den Teilnehmern unter fachlicher Anleitung fortgeführt werden.

20 Jahre FFH-Richtlinie und Life

Vor 20 Jahren wurde die „Richtlinie 92/43/EWG“ oder Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-Richtlinie, einstimmig von den Mitgliedstaaten der EU beschlossen. NRW-Umweltministerium, LANUV und NUA laden darum am 15. Mai unter dem Titel „20 Jahre FFH-Richtlinie und Life – Perspektiven des europäischen Naturerbes“ zu einer Jubiläumsveranstaltung nach Recklinghausen ein. Umweltminister Johannes Remmel, Vertreter der Europäischen Union, des ehrenamtlichen Naturschutzes, der Landwirtschaft und anderer Interessengruppen nehmen zur Entwicklung und zu den Perspektiven Stellung. Neben der FFH-Richtlinie geht es auch um das EU-Programm „LIFE“.

Anmeldung und weitere Informationen: NUA-Tagungshaus, Siemensstraße 5, 45659 Recklinghausen, Tel. 02361/305-0, E-Mail: poststelle@nua.nrw.de, www.nua.nrw.de.

Den guten Gewässerzustand erreichen

Die zunehmende Zahl an Gewässerschutzstreifen (Randstreifen) und die Verbesserung des ökologischen Zustands von Gewässern fordern neue Strategien und Verhaltensweisen bei der Gewässerunterhaltung. Nur „ordentliche“ Bäche, an denen alle potenziellen Hindernisse entfernt werden, um die Ufer regelmäßig sauber zu mähen, sind nicht mehr einziges Ziel.

Das Seminar „Neue Wege der Gewässerunterhaltung – den guten Gewässerzustand erreichen“, das Wassernetz NRW gemeinsam mit dem Nette-Verband am 20. April ausrichtet, stellt die aktuellen Anforderungen an die Unterhaltungsträger vor, zeigt die Auswirkungen der Unterhaltung auf und gibt Beispiele für Alternativen. Teilnahmegebühr: 20 €.



Gewässerunterhaltung nach altem Muster: Ausbaggern und Ufergehölz entfernen um „ordentliche“ Bäche mit schnellem Abfluss zu schaffen. Foto: A. Niemeyer-Lüllwitz

Anmeldung bei: Wassernetz NRW, Mero-wingerstr. 88, 40225 Düsseldorf, Tel. 0211/302005-0, E-Mail: info@wassernetz-nrw.de, www.wassernetz-nrw.de.

Stadtnatur – Stadtklima – Stadtplanung

Der Klimawandel mit seinen vielfältigen Begleiterscheinungen macht nicht vor Kommunen halt. Bereits über 80 Prozent der Treibhausgase stammen weltweit aus Städten und üben dort Einfluss auf Gesundheit und Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger aus. Für eine Stadt wird es künftig zur Aufgabe gehören, Frischluftschneisen, Grüngürtel und Grünoasen zu schaffen und mit städteplanerischer Sensibilität Brachflächen zum Wohle eines guten Stadtklimas zurückzubauen. Mit diesen zukunftsfähigen Planungen sollen neue Lebensräume entstehen, die die Folgen des Klimawandels mildern helfen. Stadtplaner, Architekten und Wissenschaftler haben seit Jahren Projekte und Modelle hierzu entwickelt. Wie die Umsetzung erfolgen kann, soll in dem Workshop „Stadtnatur – Stadtklima – Stadtplanung“ vorgestellt und diskutiert werden. NUA und BUND laden am 13. Juni Vertreterinnen und Vertreter von Kommunalverwaltung und -politik, Naturschutzverbänden sowie Planungsbüros zu dieser Veranstaltung ins NUA-Tagungshaus nach Recklinghausen ein.

Anmeldung und weitere Informationen: NUA-Tagungshaus, Siemensstraße 5, 45659 Recklinghausen, Tel. 02361/305-0, E-Mail: poststelle@nua.nrw.de. Gebühr: 35 €.

Biologisch-ökologische Kurse am Heiligen Meer

Die Außenstelle Heiliges Meer ist eine Einrichtung des LWL-Museums für Naturkunde. Hier werden unter anderem biologisch-ökologische Kurse für alle Interessierten angeboten, die sich mit der heimischen Fauna, Flora und ihren Lebensräumen befassen. Direkt am Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ gelegen bietet die Außenstelle ausreichend Platz für mehrtägige Kurse mit Übernachtungsmöglichkeiten. Die Kurse sind anerkannt nach dem Arbeitnehmerweiterbildungsgesetz und werden in Kooperation mit der SGV-Wanderakademie (Arnsberg) angeboten.

Beispiele und Termine aus dem Kursprogramm 2012: Planktonkurs: 12.–15.4., Amphibien- und Reptilienkurs: 10.–13.5., Avifaunistischer Kurs: 16.–19.5., Gräserkurs: 29.6.–1.7., Libellenkurs: 6.–8.7., Vegetation der Seen und Weiher im NSG Heiliges Meer: 4.–5.8., Insektenkurs: 6.–9.8., Heuschreckenkurs: 10.–12.8.,

Spinnenkurs: 12.–15.8., Säugetierkurs: 16.–19.8., Wanzenkurs: 31.8.–3.9., Pilzkurs: 11.–14.10., Torfmooskurs: 15.–18.10., Flechtenkurs: 18.–21.10., Süßwasserfischkurs: 9.11.–11.11., Moorgesichte und Pollenanalyse: 16.–18.11.

Weitere Informationen unter www.lwl-heiliges-meer.de.

Phänologie

Die Phänologie (griech. „Lehre von den Erscheinungen“) untersucht die Entwicklung der Pflanzen und Tiere im Jahresablauf, indem sie die Eintrittszeiten auffälliger Erscheinungen notiert. Phänologische Daten sind wichtig, um Zusammenhänge zwischen der biologischen Rhythmik und den Umwelteinflüssen, insbesondere auch den Klimawandel, aufzuzeigen.

Unter dem Titel „Pflanzen- und Tierphänologische Beobachtungen“ bieten NUA und Deutscher Wetterdienst am 10. Mai 2012 in Recklinghausen eine Veranstaltung zu dieser Thematik an.

Anmeldung: NUA-Tagungshaus, Siemensstraße 5, 45659 Recklinghausen, Tel. 02361/305-0, Fax 02361/305-3340, E-Mail: poststelle@nua.nrw.de, www.nua.nrw.de. Kosten: 35 €.

Mobile Artenerfassung

Der Einsatz mobiler Erfassungsgeräte steht im Mittelpunkt der Tagung „Mobile Artenerfassung im Naturschutz“. Sie findet statt vom 23. bis 24. April 2012 im Camp Reinsholen in Zusammenarbeit mit der Universität Oldenburg, Zentrum für nachhaltige Raumentwicklung (ZENARiO). Neben dem System „ARDINI“, das mit Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt entwickelt worden ist, werden verschiedene technische Konzepte und Realisationen vorgestellt und diskutiert.

ARDINI verbindet die Möglichkeiten der Erfassung von Einzelinformationen mittels Smartphones im Gelände sowie die Überprüfung und Aggregation der so ermittelten Daten am PC über den Zugriff auf ein Web-GIS (eMapper).

Aufgrund des Rückgangs der Zahl der ehrenamtlich Tätigen in den Verbänden und der beschränkten Kapazitäten in den Behörden deuten sich wachsende Probleme bei der künftigen Artenerfassung an. Auf der Tagung werden die Phänomene dieser Entwicklung und die Optionen für neue Anreize und Synergien mit Hilfe der IuK-Technik herausgearbeitet.

Anmeldung und weitere Informationen: Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Hof Möhr, 29640 Schneverdingen, E-Mail: margrit.nalezinski@nna.niedersachsen.de, www.nna.niedersachsen.de. Gebühr: 140 € inkl. Verpflegung.

Günther Friedrich

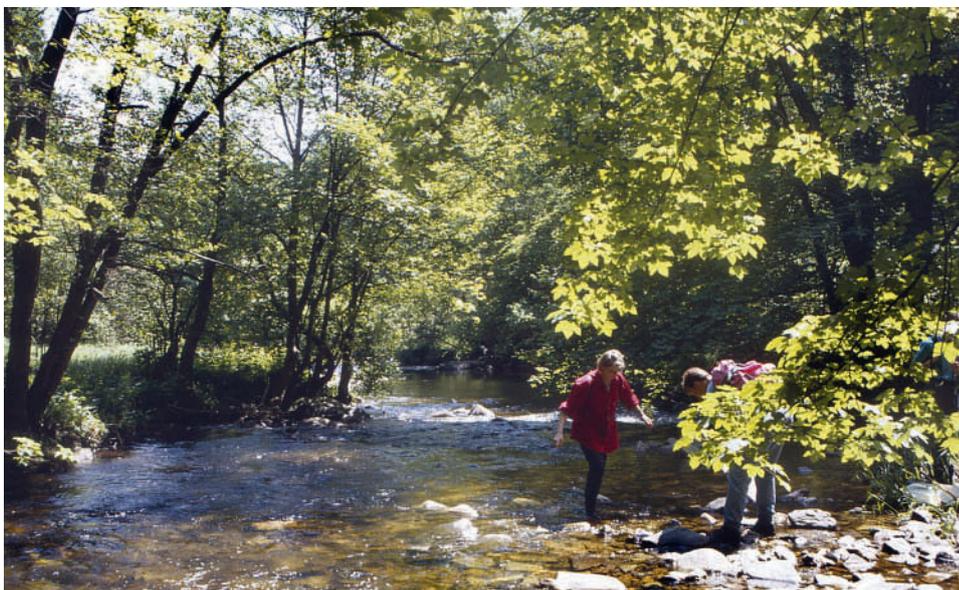
Gewässerrenaturierung – mit welchen Zielen?

Renaturierung ist eine Jahrzehnte alte Forderung an alle, die für die Bewirtschaftung und den Schutz der Fließgewässer Verantwortung tragen. Seit dem Jahr 2000 ist sie durch die Europäische Wasserrahmenrichtlinie eine supranationale Verpflichtung. Viele Projekte wurden in den letzten 30 Jahren durchgeführt, aber waren sie auch erfolgreich und was sollte künftig stärker beachtet werden?

Ökologischer Gewässerschutz hat nicht erst seit der Einführung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (EG 2000) stattgefunden. DR. REINHOLD WEIMANN kämpfte als Limnologe im Wirtschaftsministerium von Nordrhein-Westfalen bereits in den 1950er Jahren gegen das „Zerhacken der Flussschlange“. Auch die Bedeutung von Ufergehölzen ist schon lange bekannt und dokumentiert. Bereits 1953 erschien die Arbeit von G. WANDEL „Über den Nutzen und Schaden des Uferbewuchses an fließenden Gewässern“. Pionierarbeit haben auch W. LOHMEYER und A. KRAUSE im Jahr 1975 mit ihrer Publikation „Über die Auswirkungen des Gehölzbewuchses an kleinen Wasserläufen des Münsterlandes auf die Vegetation im Hinblick auf die Unterhaltung der Gewässer“ geleistet. 1980 erschien die Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern in NRW („Blaue Richtlinie“ – LWA 1980). Strittig war damals noch, ob das Pflanzen von Gehölzen auf Böschungen überhaupt eine wasserwirtschaftliche Maßnahme sei und ob naturnahe Gewässergestaltung zu den „weiteren Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität“ gemäß § 36b Wasserhaushaltsgesetz (WHG 1976) gehöre und damit förderungsfähig sei.

Ein Problem war auch die Verwendung der Begrifflichkeiten. Schließlich wurde der Begriff „Renaturierung“ nur noch für Umgestaltungsmaßnahmen, das heißt Ausbaumaßnahmen verwendet und „ökologische Verbesserung“ als Teil der Gewässerunterhaltung gesehen, vorwiegend im Sinne von sich entwickeln lassen.

Für die „Blaue Richtlinie“ wurde noch eine sehr grobe Typologie der Fließgewässer verwendet, mit der aber wenigstens verhindert werden konnte, dass etwa Erlen an Weidengewässer gepflanzt wurden. Die für Gewässerausbau und -unterhaltung Verantwortlichen und die Grundeigentümer zeigten noch wenig Bereitschaft eine



Naturnahe obere Rur – flach und breit.

Foto: G. Friedrich

naturnahe Entwicklung in Gang zu setzen oder zuzulassen. Erst allmählich wurde vom Naturschutz und zunehmend auch von der Öffentlichkeit das Bedürfnis nach naturnaher Gewässergestaltung und ihrer Bewertung artikuliert. 1985 gaben die damalige LÖLF (Landesanstalt für Ökologie) und das LWA (Landesamt für Wasser und Abfall) eine Ausarbeitung für die Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern heraus („Grüne Richtlinie“). Bis dahin waren die supranationalen Regelungen der Europäischen Union lediglich Richtlinien zur Reinhaltung des Wassers. Selbst in der Richtlinie zum Schutz der Fischgewässer (EG 1978) stand kein Wort darüber, dass ein Fluss oder Bach für Fische und ihre Nährtiere auch bewohnbar sein muss.

Frühe Maßnahmen

1994 legte das Landesumweltamt den Ergebnisbericht eines mehrjährigen Untersuchungsprojektes über die ökologische Effizienz von zehn, einige Jahre alten Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern vor (SMUKALLA & FRIEDRICH 1994). Bewertet wurden die Kenngrößen Gewässerstruktur, Vegetation, Fischfauna, Makrozoobenthos, terrestrische Arthropoden und Collembolen sowie die Wasserbeschaffenheit. Im Gesamtergebnis gab es: Deutliche Verbesserung – eine, geringe Verbesserung – sieben, keine Verbesserung –

zwei Maßnahmen. Als Gründe für das unbefriedigende Ergebnis wurden ermittelt:

- Die Maßnahmen waren noch zu jung (2–5 Jahre) für die Entwicklung der Ufergehölze. Deutlich positive Entwicklungen zeigte aber die amphibische Vegetation. Auch die Collembolen und terrestrische Insekten zeigten zum Teil geringe Verbesserung an, aber auch die baulich bedingten Störungen. Das Makrozoobenthos zeigte nur geringe Zunahme der Diversität.
- Die übermäßige Eintiefung, die Festlegung des Gerinnes bei der Umgestaltung und das Fehlen von gewässerbettbildenden Abflussereignissen hatten keine eigendynamische Entwicklung der Gewässermorphologie zugelassen, Strukturdefizite waren geblieben.
- Es gab häufig nur geringe Wiederbesiedlungspotenziale in den Einzugsgebieten sowohl bezüglich der Makrophyten als auch des Makrozoobenthos.

Wo stehen wir heute?

Inzwischen liegen eine wissenschaftlich fundierte Typologie mit Leitbildern, eine Richtlinie für die Bewertung der Strukturgröße, eine novellierte Richtlinie für Ausbau und Unterhaltung und neue Bewertungsverfahren zur Ermittlung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern anhand biologischer Kenngrößen. Die dazu nötigen Arbeiten wurden vom Land Nordrhein-

Westfalen, der LAWA, dem Bund und der EU finanziert. Allgemein hat sich das Bewusstsein zur Verantwortung für die Gewässer als Bestandteil der Landschaft verfestigt.

Um den Erfolg von Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Gewässer zu bemessen erscheint es erforderlich, nicht nur die Bewertungskriterien der Wasserrahmenrichtlinie heranzuziehen sondern zunächst einmal den § 1 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG 2005) anzusehen. Der lautet: „Zweck dieses Gesetzes ist es, durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen.“

Der heutige Stand von Renaturierungsmaßnahmen aus persönlicher Sicht:

1. Maßnahmen zielen oft nur auf den Teil der WRRL mit Bezug zu traditionellen Aufgaben der Wasserwirtschaft. Anforderungen aus einbezogenen Naturschutzregelungen gemäß NATURA 2000 werden zum Teil noch nicht ausreichend herangezogen.
2. Manchmal fehlen der Mut oder das Geld für große Lösungen.
3. Erfolge werden schnell erwartet. Aber Wachstum und Sukzession sind Prozesse die Zeit benötigen.
4. Das Strahlwirkungskonzept (DRL 2008) ist ein richtiger Ansatz, hat aber Grenzen. Insbesondere im Tiefland fehlen oftmals Strahlquellen, das heißt Gewässerstrecken mit biologisch reicher Besiedlung.
5. Auch ohne direkten Zugang zu einem biologisch ausreichend besiedelten Gewässer kann die Entwicklung der aquatischen Biozönosen erfolgen. Das zeigen zum Beispiel Jahrzehnte alte Erfahrungen mit rheinischen Tagebauseen ohne Anschluss an andere Oberflächengewässer. Spezialisten, manche Wasserpflanzen, Muscheln, Schnecken und Schwämme benötigen offenbar sehr viele Jahre, wenn sie denn überhaupt einwandern. Das sollte bei Erfolgskontrollen berücksichtigt werden.
6. Das Verfahren zur Bewertung der Struktur von Fließgewässern (LUA 1998) sieht die Gewässer als Bestandteil der Landschaft und Lebensraum für Wasserorganismen. Entsprechend dieser breiten Zielsetzung kann die Strukturkartierung im Hinblick auf die Lebensbedingungen bestimmter Arten nicht detailliert genug sein.
7. Bei einer morphologisch gelungenen Renaturierung an der Niers konnten zum Beispiel im neu entstandenen amphibischen Bereich viele jahrzehntelange dort verschwundene Blütenpflanzen im Uferbereich beobachtet werden. Sie waren offenbar aus überdauernden

Samen ausgekeimt. Diese Arten werden dann häufig innerhalb weniger Jahre durch die natürlicherweise aufkommenden Erlen wieder verdrängt. Aber zu naturnahen Fließgewässern gehört der ständige Wechsel von Zerstörung und Wiederaufbau. Von Natur aus sind, über weitere Strecken verteilt, unterschiedliche Sukzessionsstadien vorhanden. Wie passt das in die Vorgaben der WRRL und unsere Art zu denken und handeln?

Bewertung des Erfolges

Ganzheitliche Bewertung ist ein komplexeres Problem als es die WRRL vorsieht. Die danach vorgegebenen Kriterien zur Bewertung des ökologischen Zustandes zielen auf das Vorkommen indikativer Arten. Das ist mit den in den letzten Jahren entwickelten Verfahren zweifellos möglich, auch wenn immer wieder nachjustiert werden muss. Hier sei an die Geschichte des Saprobienystems erinnert, das im Prinzip schon seit 100 Jahren vorliegt und immer wieder novelliert werden musste.

Beim Bau von Kläranlagen kann meist sofort die Veränderungen des Wasserchemismus und oft auch der Biozönosen nachgewiesen werden. Für Renaturierungsmaßnahmen ist das viel schwieriger, denn die Organismen reagieren nach ihren eigenen Regeln, Besiedlung oder Wiederbesiedlung veränderter Biotope verlaufen vielfach chaotisch. Das Ganze wird zunehmend überlagert von Veränderungen der Biozönosen durch invasive Neophyten und Neozoen. Auch der Biber wird wohl künftig in manchen Gebieten eine Rolle spielen.

Ein Randproblem für die Bewertung sind einzelne Vorkommen von zum Teil seltenen und schützenswerten Arten, auf landschafts- und typfremden Hartsubstraten, wie etwa lagerungsstabile Wasserbausteine. Die fünfstufige Bewertungsskala der WRRL ist oft unzureichend, um sich abzeichnende positive Entwicklungen zu belegen. Zu erproben wäre ob Übergangssituationen oder deutliche Tendenzen hilfswiese durch ergänzende Texte oder Symbole bei kartenmäßiger Darstellung kenntlich gemacht werden könnten ohne das ganze System infrage zu stellen. Als Indikatoren kämen hier auch nicht eingestufte Taxa, Lebensformen und Ernährungstypen sowie artspezifische Ausbreitungspotenziale oder auch andere Kriterien infrage. Das Fehlen von Arten mit sehr geringem Ausbreitungspotenzial, besonders hoch indikativer und sensibler Arten, sollte nicht direkt als Misserfolg gewertet werden. Die Anerkennung von Einzelindividuen in den Proben bei biologischen Kontrolluntersuchungen als hinreichender Anwesenheitsnachweis ist dazu ein erster Schritt.

Kleine Fortschritte auszuweisen könnte Anreiz für das Erreichen von Teilzielen

schaffen, die eventuell durch aufeinander folgende kleinere Maßnahmen erreicht werden. Wichtig ist oft weniger was getan wird, sondern wie es durchgeführt wird. Der falsche Zeitpunkt oder die vorübergehende Inanspruchnahme von sensiblen Flächen kann großen Schaden anrichten.

Profilausweitung, Anlage einer Ersatzauflage und Laufverlängerung schnurgerader Gewässer wären naturnäher als beidseitiges Abflachen der Böschung. Dies gilt besonders für Gewässer, die durch Dränung des Gebietes übertieft sind und nicht durch Sohlerhöhung angehoben werden können. Dazu ist außer den erforderlichen Finanzmitteln und Flächen Mut für große Lösungen erforderlich.

Die Bewertung nach WRRL kann dazu führen, dass morphologische Verbesserungen nicht in dem Maße zu Buche schlagen, wie sie es verdient haben. Sie führen in der Regel rasch zu größerer Biodiversität im amphibischen und terrestrischen Bereich, auch wenn die aquatischen Biozönosen im Einzugsgebiet sehr verarmt sind. Leider nimmt die WRRL zwar Bezug auf die einschlägigen Naturschutzregelungen (NATURA 2000), aber die Untersuchungen und Bewertungen erfolgen nach ganz unterschiedlichen Vorgaben. Hier besteht Handlungsbedarf. Durch zusätzliche naturschutzfachliche Untersuchungen vor und nach wasserwirtschaftlichen Maßnahmen könnten Verbesserungen insbesondere im amphibischen Bereich und der Aue dokumentiert werden. Dies wäre ein weiterer Schritt zu einer gesamtökologischen Bewertung. Nicht vergessen werden dürfen die temporären Gewässer in der Aue, die mit ihren spezifischen, zum Teil naturschutzrechtlich geschützten Organismen, auch für viele Lebewesen des Hauptstroms notwendig sind.

Wiederbesiedlung forcieren?

Die Aktivierung von biologisch reichen Strahlquellen ist das erste Mittel der Wahl. Nachdem aber etwa die Wiederansiedlung von symbolträchtigen Arten wie Uhu und Kolkrabe, aber auch Lachs und Maifisch auf einem guten Wege, sind muss gefragt werden, ob es nicht auch gerechtfertigt ist, Pflanzen und Tiere in biologisch verarmten Gewässern mit sehr geringem Wiederbesiedlungspotenzial im Einzugsgebiet auszusetzen. Nationale und internationale Vereinbarungen dazu sind beispielsweise in den Windsheimer Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzen“ (SUKOPP & TRAUTMANN 1981) zu finden.

Grundsätzlich ist „Gärtnern in der freien Landschaft“ für Ökologen ein Gräuelfeld. Dennoch könnte das gezielte, zur richtigen Zeit mit Sachverstand ausgeführte Ausbringen von Organismen in verarmte Fließgewässer eine Möglichkeit sein. Bei vielen Maßnahmen ergeben sich dazu gute Gelegenheiten. Natürlich wird dabei auch

Lehrgeld gezahlt werden müssen. Größere Aufmerksamkeit sollte die lange wenig beachtete Kolmation (Zusetzen der Poren auf und in der Gewässersohle) finden. Pilotprojekte an Strecken mit großen Erfolgsaussichten sollten bald beginnen. Dabei kommt das Pflanzen von Makrophyten ebenso infrage wie die Umsiedlung von Makrozoobenthosbeständen mit den von ihnen besiedelten Substratflächen. Auch die Initiierung von Ufergehölz erscheint sinnvoll, denn für viele Insekten sind vertikale Strukturen am Ufer lebensnotwendig. Es sind sicher noch viele Fragen offen und nicht jeder Versuch wird schnell den erhofften Erfolg zeigen, aber das sollte eher anspornen als abhalten.

Literatur

DRL (Deutscher Rat für Landespflege) (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung. – Schriftenreihe des Deutschen Rats für Landespflege Nr. 81, 138 S., Meckenheim.

EG (1978): Richtlinie 78/659/EWG des Rates vom 18. Juli 1978 über die Qualität von Süßwasser, das Schutz- und Verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten.

EG (Europäische Union) (2000): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt

der Europäischen Gemeinschaften L 327 vom 22. Dezember 2000. – EG WRRL.

LÖLF & LWA (1985): Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern, Recklinghausen u. Düsseldorf. 65 S. 18 Anlagen.

LOHMEYER, W. & KRAUSE, A. (1975): Über die Auswirkungen des Gehölzbewuchses an kleinen Wasserläufen des Münsterlandes auf die Vegetation im Hinblick auf die Unterhaltung der Gewässer. – Schriftenreihe für Vegetationskunde Bd. 9, Bonn-Bad Godesberg, 105 S.

LUA (1998): Landesamt für Wasser und Abfall NRW: Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen, Kartieranleitung. – LUA-Merkblätter Nr. 14, Münster, 160 S.

LWA (1980): Landesamt für Wasser und Abfall NRW: Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen – Fließgewässer – Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung. Düsseldorf, 45 S.

NATURA 2000: FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, Vogelschutzrichtlinie der EU (Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979).

SMUKALLA, R. & FRIEDRICH, G. (1994): Ökologische Effizienz von Renaturierungsmaßnahmen in Fließgewässern. – Landesumweltsamt NRW, Materialien Nr. 7, Essen 462 S.

SUKOPP, H. & TRAUTMANN, W. (1981): Ausbringung von Wildpflanzen. – Natur und Landschaft 56: 368–369.

WANDEL, G. (1953): Über den Nutzen und Schaden des Uferbewuchses an fließenden Gewässern. – Arbeiten des Landesamtes für Ge-

wässerkunde im Ministerium für Wirtschaft und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 1949, gedruckt 1953.

WHG 1976: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – Wasserhaushaltsgesetz.

WGH 2005: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – Wasserhaushaltsgesetz.

Zusammenfassung

Renaturierung zur Verbesserung der Morphologie und der Besiedlung der Fließgewässer mit Pflanzen und Tieren wird seit drei Jahrzehnten mit unterschiedlichem Erfolg betrieben. Aufgrund der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie von 2000 müssen die Gewässer in einen guten ökologischen Zustand gebracht werden. Dazu sind in der Regel wasserbauliche Maßnahmen erforderlich. Dabei ist es notwendig die Flusssysteme über Zuständigkeitsgrenzen hinweg von der Quelle bis zur Mündung als Einheit zu sehen und es müssen neue bisher unkonventionelle Wege gegangen werden.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Günther Friedrich

Jakob-Hüskes-Str. 35

47839 Krefeld

E-Mail: Friedrich-Krefeld@t-online.de

Raimund Schüller

Fließgewässerrückbaumaßnahmen: Hydromorphologische Effektivität

Verifizierung eines Verfahrens zur Messung hydromorphologischer Effekte

Für Erfolgskontrollen von Rückbaumaßnahmen an Fließgewässern sind die von der Wasserrahmenrichtlinie für die Bestimmung des guten ökologischen Zustandes vorgesehenen biologischen Kenngrößen häufig nicht geeignet, da sie meist nur langsam reagieren und von vielen Parametern abhängen, die auch bei optimalem Rückbau nicht oder kaum beeinflussbar sind (z. B. Wasserqualität, Wiederbesiedlungspotenzial). Der grundsätzliche Erfolg von Rückbaumaßnahmen sollte hierdurch nicht in Frage gestellt werden.

In den Jahren 1997 und 1998 wurden zehn Rückbauprojekte in Rheinland-Pfalz auf ihre ökomorphologische Effektivität und ökonomische Effizienz hin untersucht. Ein auf der Bewertungsmethodik der Gewässerstrukturgüte beruhendes Verfahren machte es möglich, den Erfolg einer Maßnahme anhand einer Kennzahl – der hydromorphologischen Effektivität – wertmäßig zu messen. Bewertungsmaßstab war dabei der Struk-

turpunktgewinn, welcher den Zugewinn oder auch Verlust an gewässertypischen Strukturen in Zahlen ausdrückt.

Da der Rückbau eines Fließgewässers nicht von heute auf morgen naturnahe Gegebenheiten erzeugen und ein dynamisches System nicht alleine durch Gestaltungsmaßnahmen regeneriert werden kann, wurde das Verfahren in zwei Stufen untergliedert:

- **Stufe 1** misst den Gestaltungs-Strukturpunktgewinn, der direkt auf die durchgeführten Rückbaumaßnahmen zurückgeht.
- **Stufe 2** misst den Entwicklungs-Strukturpunktgewinn, der zukünftig infolge der eigendynamischen Gewässerentwicklung zu erwarten ist.

Die für Stufe 1 erforderlichen Strukturgütedaten werden entweder im Anschluss an

den Rückbau im Gelände erhoben oder anhand von Plänen und Fotos rekonstruiert. Für Stufe 2 bedarf es einer Prognose, welche die zukünftige hydromorphologische Entwicklung des Gewässers zeigt. Hierzu wurde im Auftrag des damaligen Landesamtes für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz ein Verfahren entwickelt, das eine Prognose für einen Zeitraum von 20 bis 30 Jahren ermöglichen sollte.

Seit der ersten Untersuchung der Rückbauprojekte sind nunmehr zwölf Jahre vergangen und eine erste Kontrolle der damaligen Prognose soll eine Einschätzung der Zuverlässigkeit und Treffgenauigkeit des Verfahrens ermöglichen. Hierzu wurden die untersuchten Rückbauprojekte einer neuerlichen Bestandsaufnahme unterzogen. Die eingetretenen Entwicklungen wurden dokumentiert und den Prognosewerten gegenübergestellt. Diese Untersuchung erfolgte im Auftrag und mit Unterstützung des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Mainz.

Insgesamt wurden 19 Rückbauprojekte mit 44 Abschnitten an 18 verschiedenen Gewässern untersucht. Davon liegen acht Gewässer im Mittelgebirge (Eifel, Hunsrück, Westerwald) und 10 im Tiefland (Vorder-, West-, Südpfalz, Rheinhessen).

Ermittlung der hydromorphologischen Effektivität

Strukturpunkte-Veränderungen (Zu- oder Abnahme der Indexbewertung eines Parameters um Wert 1) lassen sich durch einen Vorher-Nachher-Vergleich ermitteln. Um zu bestimmen wie effektiv ein Strukturpunktegewinn ist (Effektivität eines Rückbauprojektes) wurde eine Maßskala entsprechend der Verfahrensanleitung zur Ermittlung der hydromorphologischen Effektivität (LUWG 2011a) festgelegt:

Entscheidend für die Berechnung der Effektivität ist der tatsächliche Strukturpunktegewinn ($GSPG_{Ist}$). Die Ermittlung der projektspezifischen hydromorphologischen Effektivität ($HME_{Projekt}$) erlaubt eine, die vorhandenen Restriktionen berücksichtigende Effektivitätskontrolle, hierzu wird der angestrebte Gesamte Strukturpunktegewinn ($GSPG_{Soll}$) ins Verhältnis zum tatsächlich erreichten Strukturpunktegewinn ($GSPG_{Ist}$) gesetzt:

$$HME_{Projekt} = GSPG_{Ist} : GSPG_{Soll}$$

Sofern nicht projektbezogene Gesichtspunkte, sondern eine ganzheitliche Betrachtungsweise des Wasserkörpers im Vordergrund steht, kann ein beliebiger Zielwert (z. B. ein angestrebter Mittelwert) als $GSPG_{Soll}$ „eingestellt“ werden und die hydromorphologische Effektivität nach der gleichen Vorgehensweise ermittelt werden.

Parallel zur $HME_{Projekt}$ wird die hydromorphologische Effektivität für die abso-

Projekt	Baulicher Strukturpkt.-Gewinn (BSPG)	Entwickl. Strukturpkt.-Gewinn (ESPG)	%-Verhältnis BSPG – ESGP	Gesamter Strukturpkt.-Gew. (GSPG)	Hydromorphologische Effektivität	
					HME _{Projekt}	HME _{Absolut}
Holzbach (Teilrückbau)	-53	- 4	93 : 7	-57	1,21	0,63
Sottersbach (Vollrückb. Verrohrung)	-64	-24	73 : 27	-88	1,10	0,56
Wirftbach (Vollrückbau)	-33	-23	59 : 41	-56	1,14	0,61
Rothenbach (Vollrückb.)	-34	-17	67 : 33	-51	1,59	0,68
Eschbach (Wiederverzweigung, Sohlenrampen)	-36	- 1	97 : 3	-37	1,32	0,52
	-32	- 4	89 : 11	-36	1,33	0,51
	-36	-18	67 : 33	-54	1,69	0,72
	-31	-13	70 : 30	-44	1,62	0,63
Ruwer (Seg. 427–430 Vollrückbau, Seg. 426 eigendynamische Entwicklung)	-11	-22	33 : 67	-33	1,27	0,48
	-13	- 2	87 : 13	-15	1,50	0,28
	-10	- 1	91 : 9	-11	1,00	0,20
	-32	- 2	94 : 6	-34	1,62	0,46
	-15	- 2	88 : 12	-17	1,55	0,31
	-44	+ 5	100 : 0	-39	1,15	0,51

Tab. 1: Vergleich der Strukturpunktegewinne BSPG (Gestaltung) und ESGP (Entwicklung) für die untersuchten Mittelgebirgsbäche (LUWG 2011b)

lute Veränderung der Gewässerstrukturgüte im Hinblick auf den naturnahen Referenzzustand berechnet ($HME_{Absolut}$):

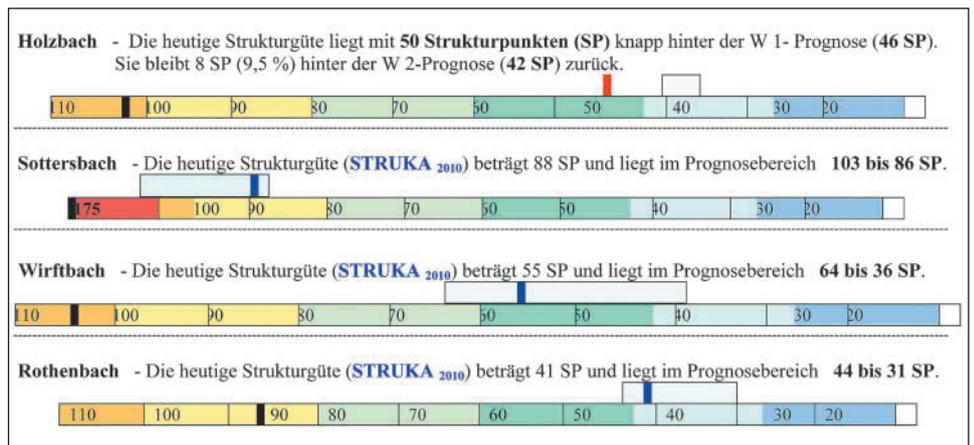
$$HME_{Absolut} = GSPG_{Ist} : SPG_{Max.}$$

Die hydromorphologische Effektivität steigt mit zunehmender Naturnähe an. Sie wird umso größer, je näher der tatsächlich erreichte Gesamte Strukturpunktegewinn ($GSPG_{Ist}$) dem maximal möglichen Strukturpunktegewinn ($SPG_{Max.}$) kommt. Sie erreicht bestenfalls den Wert „1“, nämlich dann, wenn der maximal mögliche Strukturpunktegewinn tatsächlich erreicht wurde. Tabelle 1 stellt beispielhaft die hydromorphologische Effektivität für die untersuchten Rückbauabschnitte an den Mittelgebirgsbächen zusammen. Für den Großteil der Rückbauprojekte wurde bei der Ermittlung der projektbezogenen hydromorphologischen Effektivität ein Zielzustand von 60 Strukturpunkten innerhalb der Gewässerstrukturgüteklasse III angenommen. Dieser Zielwert wurde nachträglich in Orientierung an den textlichen Pla-

nungsaussagen „beliebig“ festgesetzt und nicht im Vorfeld der Maßnahme (Planung). Er dient insofern zunächst nur als beispielhafte Berechnungsgrundlage. Die jeweiligen projektspezifischen textlichen Zielsetzungen wurden deshalb zusätzlich in Projektsteckbriefen beleuchtet und bewertet.

Neben der hydromorphologischen Effektivität analysiert Tabelle 1 die Strukturpunktegewinne des Baulichen (BSPG) und des Entwicklungs-Strukturpunktegewinns (ESPG) näher. Hierbei fällt der hohe Bauliche Strukturpunktegewinn ins Auge. Die in vielen Fällen angestrebte Reaktivierung der Eigenentwicklung in Folge des Rückbaus hat in den meisten Fällen nicht oder noch nicht funktioniert. Im Durchschnitt liegt der Anteil des BSPG bei den Mittelgebirgsbächen bei 85, der ESGP lediglich bei 15 Prozent. Im Tiefland ist die Situation noch eindeutiger zugunsten des BSPG (87 %) verschoben.

Die Auswertung der hydromorphologischen Effektivität ergibt folgendes Bild:



Auswertung der Prognose-Treffgenauigkeit bei den Mittelgebirgsbächen (beispielhafte Auswahl: Holzbach, Sottersbach, Wirftbach, Rothenbach)

72 Prozent der Abschnitte an den Mittelgebirgsbächen besitzen eine hohe bis sehr hohe projektspezifische hydromorphologische Effektivität. Bezogen auf die absolute hydromorphologische Effektivität (Referenzzustand) sind es immerhin noch 20 Prozent.

Im Tiefland erreicht ein gutes Viertel der Abschnitte eine hohe bis sehr hohe projektspezifische Effektivität; elf Prozent der Abschnitte besitzen demnach auch in Bezug auf den Referenzzustand eine hohe bis sehr hohe Effektivität.

Neben der Messung der Effektivität stand die Überprüfung der Treffgenauigkeit der Prognosen im Vordergrund der Untersuchung. Der Übersichtlichkeit halber geschieht dies anhand der Strukturpunkteskala, die Abweichungen vom prognostizierten Korridor schnell erkennen lässt. Beispielhaft werden hier vier Projektabschnitte herausgegriffen, um die Vorgehensweise zu verdeutlichen. Dabei ist folgendes zu berücksichtigen:

Die Strukturpunkteskala wurde entsprechend den Gewässerstrukturgüteklassen farblich hinterlegt. Die farbliche Hinterlegung ist als grober Anhaltspunkt zu betrachten, um eine qualitative Einordnung der Streckenabschnitte auf den ersten Blick zu ermöglichen. Die hier vermittelte scharfe Abgrenzung der Gewässerstrukturgüteklassen entsprechend einem bestimmten Strukturpunktwert lässt sich so genau genommen nicht halten. Ein Strukturpunktwert von 85 kann zum Beispiel in einem Fall zur Gewässerstrukturgüteklasse IV führen, im anderen Fall aber zu Gewässerstrukturgüteklasse V. Die Zuordnung ergibt sich aus der Summe der Einzel- und Hauptparameterbewertungen; die Verteilung der schlechten und guten Bewertungen auf die verschiedenen Hauptparameter (Mittelwertbildung) entscheidet, welche Strukturgüteklasse letztlich insgesamt erreicht wird.

Der hellblau hinterlegte Korridor spiegelt die Prognosespanne wider (W1 = geringe bis W2 = hohe morphologische Dynamik). Der fette schwarze Balken markiert den Strukturpunktwert vor dem Rückbau; der fette blaue (heutiger Zustand innerhalb des Prognosebereichs) beziehungsweise rote Balken (heutiger Zustand außerhalb des Prognosebereichs) dokumentiert den heutigen Strukturpunktwert.

Ergebnis des Verifizierungstests

Mittelgebirgsbäche

Bezüglich der Strukturpunktezahlen stellt sich die Situation bei den 25 untersuchten Fließgewässerstrecken wie folgt dar:

- In 15 Streckenabschnitten liegt der heutige Zustand innerhalb der prognostizierten Bandbreite zwischen W 1 und W 2-Zustand. In acht Abschnitten beträgt die Abweichung zwischen 0 bis –5 SP und

entspricht damit praktisch genau dem prognostizierten W 1-Wert (= geringe Morphodynamik). In den fünf Abschnitten mit einer Abweichung zwischen –5 bis –11 SP zur W 1-Prognose tendiert die heutige Strukturausstattung in der Regel bereits in Richtung des unter W 2-Bedingungen prognostizierten Zustandes (= hohe Morphodynamik). Am Sottersbach liegt die Abweichung zur W 1-Prognose bei –15 SP, so dass der heutige Zustand quasi dem W 2-Prognosewert entspricht.

- In 10 Streckenabschnitten stellt sich die heutige Strukturgüte bezogen auf den Strukturpunktwert geringfügig schlechter dar als prognostiziert (0 bis + 5 SP), d.h. diese Werte liegen außerhalb des Prognosekorridors W 1–W 2.

Die Abweichungen sind vernachlässigbar; sie unterscheiden sich nur geringfügig vom Prognosewert und haben zumeist keine Auswirkungen auf die Zuordnung zu einer Strukturgüteklasse.

Tieflandbäche

Bei den Tieflandgewässern stellt sich die Situation an den 15 untersuchten Fließgewässerstrecken wie folgt dar:

- In neun Streckenabschnitten liegt der heutige Zustand innerhalb der prognostizierten Bandbreite zwischen W 1 und W 2-Zustand. Mit einer Abweichung von lediglich 0 bis –5 SP vom W 1-Prognosewert entspricht der heutige Zustand bei 8 Strecken im Wesentlichen dem W 1-Niveau. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit der morphologischen Trägheit der Tieflandgewässer. Lediglich im Abschnitt 161 am Hainbach ist die Abweichung von –9 SP vom W 1-Wert etwas größer, so dass der heutige Zustand wertmäßig in etwa in der Mitte der beiden Prognoseebenen liegt.

- In sechs Streckenabschnitten stellt sich die heutige Strukturgüte bezogen auf den Strukturpunktwert geringfügig schlechter als prognostiziert dar (0 bis +8 SP), d. h. diese Werte liegen außerhalb des Prognosekorridors W 1 – W 2. Auch diese Abweichungen sind vernachlässigbar, da sie nur geringfügig vom Prognosewert abweichen (max. 9%) und in der Regel auch keine Auswirkungen auf die Zuordnung zu einer oder anderen Strukturgüteklasse haben. Dies betrifft Streckenabschnitte, an denen die morphologische Entwicklung sehr langsam verläuft und nahezu komplett an das Aufkommen morphologisch wirksamer Gehölzstrukturen und Totholzeintrag gebunden ist. Hier kann zur Hälfte des Prognosezeitraums demnach nicht mit dem kompletten Inventar an Strukturen gerechnet werden.

Insgesamt hat sich damit die Tauglichkeit des Verfahrens für die Abschätzung der

Gewässerentwicklung sowie der Bestimmung der hydromorphologischen Effektivität von Rückbaumaßnahmen herausgestellt. Im Hinblick auf die Umsetzung der Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie ermöglicht es mit entsprechenden Ergänzungen (z. B. Habitatvielfalt) eine „messbare“ Gewässerentwicklung und hilfsweise die Einschätzung des ökologischen Potenzials in Bezug auf ganze Wasserkörper.

Literatur

LUWG (2011a): LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFICHT RHEINLAND-PFALZ, (HRSG.): Die hydromorphologische Effektivität und Effizienz von Rückbaumaßnahmen an Fließgewässern. Verfahrensanleitung. Mainz, Veröffentlichung in Vorbereitung.

LUWG (2011b): LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFICHT RHEINLAND-PFALZ, (HRSG.): Hydromorphologische Effektivität von Rückbaumaßnahmen an Fließgewässern. Verifizierung des Verfahrens. Mainz, Veröffentlichung in Vorbereitung.

SCHÜLLER, R. (1997): Ökomorphologische Effizienz von Rückbaumaßnahmen an Fließgewässern in Rheinland-Pfalz. Diplomarbeit am Geographischen Institut der Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn.

Zusammenfassung

Ein Verfahren zur Berechnung der hydromorphologischen Effektivität von Rückbaumaßnahmen wurde einem ausgiebigen Praxistest unterzogen. Die hydromorphologische Effektivität basiert auf der Ermittlung des Gestaltungs- und des Entwicklungsgewinns. Letzterer setzt eine Prognose der zukünftigen Gewässerentwicklung voraus. Ausgewählte Rückbaustrecken wurden auf ihre hydromorphologische Effektivität hin untersucht und die vor gut zwölf Jahren angestellten Prognosen einer Treffgenauigkeitsanalyse unterzogen. Das Verfahren stellte sich dabei als durchaus praktikabel heraus und bietet mit spezifischen Erweiterungen die Möglichkeit, eine Potenzialabschätzung für den von der Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten ökologischen Zustand zu leisten.

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Geograph, Dipl.-Verwaltungswirt (FH)
Raimund Schüller
Büro für Auen- und Gewässerentwicklung
Beierweg 51
53359 Rheinbach
E-Mail: geogen@t-online.de

Rainer Mohn, Nina Voßwinkel, Berthold Reloe, Dominik Leutnant

Morphodynamische Simulation zur Fließgewässerentwicklung

Prognose der Mobilisierung und Kontrolle von Sedimenten für einen Tiefland-Sandbach am Beispiel geplanter Maßnahmen an der Münsterschen Aa

An einem Praxisbeispiel, der Umgestaltung und ökologischen Verbesserung der Münsterschen Aa oberhalb des Aasees, zeigt der Beitrag die Eignung von morphodynamischen Simulationen zur Vorhersage der Fließgewässerentwicklung auf. Die Ergebnisse ermöglichen darüber hinaus Darstellungen der hydro- und morphodynamischen Einwirkungen auf die Habitatqualität im Gewässer, die in ökohydraulischen Simulationen weiter verwendet werden können.

Der gesetzlich geforderte gute ökologische Zustand von derzeit nicht naturnah gestalteten Gewässern wird – wo dies möglich ist – durch eine Umgestaltung mit weitgehender Entfesselung angestrebt. Das Gewässer soll sich in Richtung seines Leitbilds entwickeln und muss dazu die Möglichkeit erhalten, seine naturraumtypische Eigendynamik zu entfalten.

Die Folgen derartiger Maßnahmen für den guten ökologischen Zustand, aber auch die notwendige Pflege und Unterhaltung sind jedoch nicht ohne weiteres vorhersagbar. Eine Schlüsselrolle bei der Prognose der Entwicklung von Gewässerstrukturen kommt dabei dem Sedimenttransport zu. Er beeinflusst ursächlich die Ausbildung der meisten Strukturelemente, beeinträchtigt allerdings auch über Jahre hinaus die Habitatqualität in den Renaturierungsabschnitten und den unterhalb liegenden Gewässerstrecken.

Unterstützung bietet hier die morphodynamische Simulation. Sie ermöglicht nicht nur Vorhersagen der Fließgewässerentwicklung sondern liefert auch Daten zur Veränderung wichtiger Umweltfaktoren

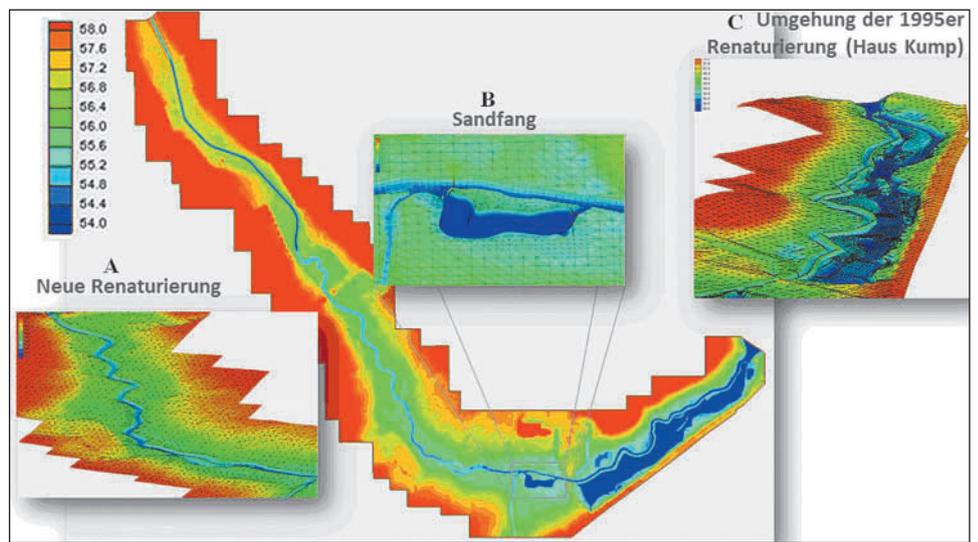


Abb. 1: Modellelemente zur morphodynamischen Simulation der Münsterschen Aa oberhalb des Aasees

der Gewässerhabitate. Wie eine solche Simulation eingesetzt werden kann und welche Aussagen über den Sedimenttransport und andere Einflussgrößen der Habitatqualität möglich sind, wird im Folgenden

anhand eines Praxisbeispiels der Umgestaltung und ökologischen Verbesserung eines Abschnitts der Münsterschen Aa verdeutlicht.

Fragestellungen

Die Fachhochschule Münster wurde von der Stadt Münster mit der wissenschaftlich-gutachterlichen Begleitung des Planungsprozesses beauftragt. Die Ingenieurplanungen erstellte das Ingenieurbüro Sönnichsen & Partner. Neben der Abschätzung der Ausuferungen bei Hochwasser sollten zahlreiche Fragestellungen zur Gestaltung und Unterhaltung des Gewässers sowie der Bauwerke (Sandfang, Trennbauwerke) beantwortet werden.

- Die Arbeitsweise der morphodynamischen Simulation soll an folgenden, exemplarisch ausgewählten Fragen aufgezeigt werden:
- Wie entwickelt sich das Gewässer bei unterschiedlichen Belastungsszenarien?
- Wie entwickelt sich der geplante Sandfang morphologisch?

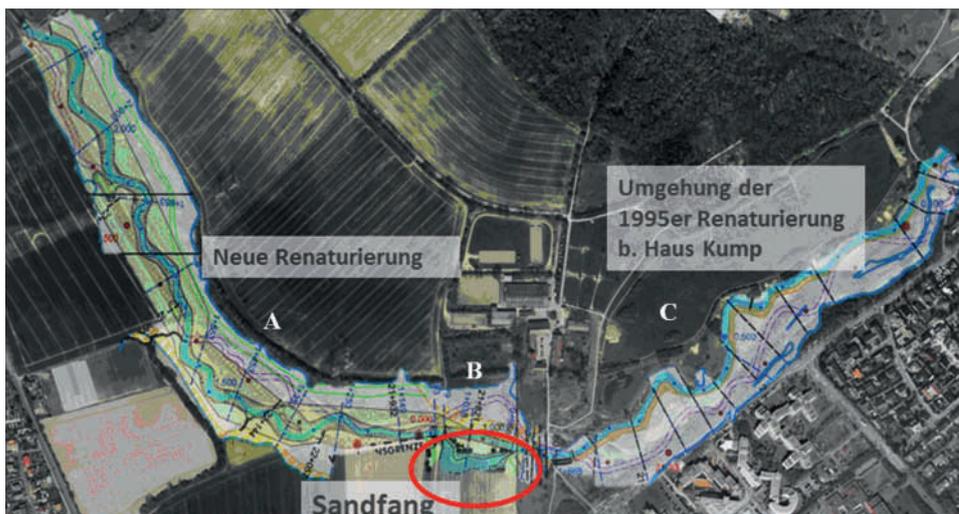


Abb. 2: Darstellung der geplanten Maßnahmen mit hinterlegtem Orthophoto; Fließrichtung von links nach rechts (Quelle: Planungsunterlagen der Stadt Münster)

Örtliche Situation und Ist-Zustand

Die Aa entspringt etwa 16 Kilometer nordwestlich von Münster in den Baumbergen und durchfließt den 2,3 Kilometer langen Aasee im Stadtgebiet von Münster. Das Bearbeitungsgebiet mit den Betrachtungsabschnitten A, B und C befindet sich oberhalb des Aasees (am rechten Bildrand der Abbildung 2).

Die Münstersche Aa ist in den oberen Betrachtungsabschnitten A und B weitgehend begradigt, im ausgebauten Zustand fixiert und daher als naturfern zu klassifizieren. Die Fließgeschwindigkeiten sind hier zu hoch im Vergleich mit dem Leitbild, einem sandgeprägten Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen.

Geplante Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung

Die Münstersche Aa soll für Fließgewässerorganismen durchgängig gestaltet werden und einen Entwicklungskorridor (s. Abb. 2) für die eigendynamische Entwicklung leitbildtypischer Strukturen erhalten.

Der obere Abschnitt A soll im Zuge der geplanten Maßnahmen einen naturgemäßen Verlauf und Querschnitt erhalten, bei zumindest teilweiser Entfesselung. Zukünftige Sedimenteinträge in den Aasee sollen mit einem naturgemäß gestalteten Sandfang im Nebenschluss kontrolliert werden (Abb. 1, Abschnitt B). Dieser wird sowohl durch die Feststoff-Zufuhr aus dem Oberlauf beaufschlagt als auch durch die Sedimente, die nach der Renaturierung zukünftig im Abschnitt A mobilisiert werden.

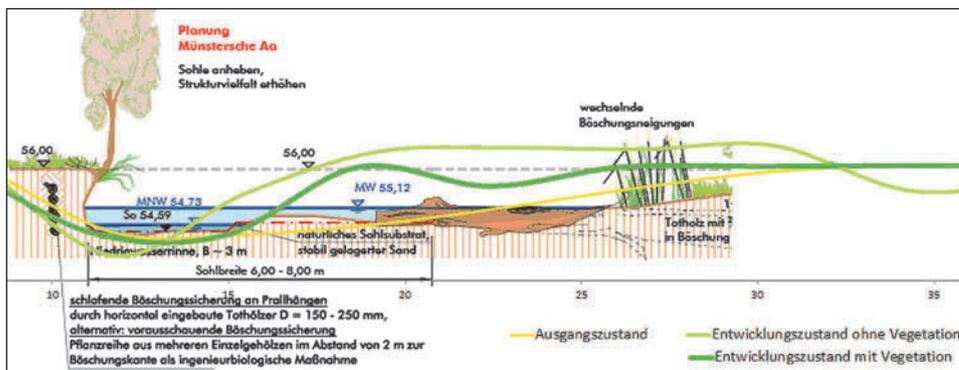


Abb. 4: Sohlhöhen im Planungsstadium (Sönnichsen & Partner) und nach den Abflüssen eines durchschnittlichen Wasserwirtschaftsjahres (Planung: gelb, Entwicklungszustand ohne Vegetation: hellgrün, und mit Vegetation: dunkelgrün)

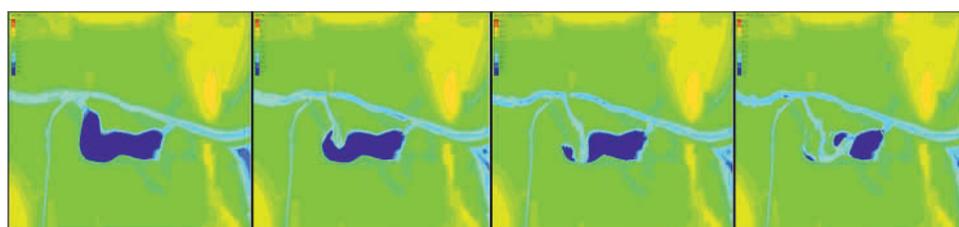


Abb. 5: Sohlhöhen im Bereich des geplanten Sandfanges zu unterschiedlichen Zeitpunkten des repräsentativen, durchschnittlichen Wasserwirtschaftsjahres

Modellbildung

Für die zweidimensionale hydro- und morphodynamische Simulation wurden die Programme Hydro_AS-2D und Hydro_GS-2D in der Version 2.1 verwendet (NUJIC [2003]). Die Arbeitsschritte zur Erstellung des Berechnungsmodelles – Erzeugung des Rechennetzes aus Grundlagendaten (s. Abb. 1), Festlegung der Randbedingungen und Kalibrierung der Rauheiten sind zunächst wie üblich bei einer hydrodynamisch-numerischen Modellierung (NUJIC [2003], STROBL/ZUNIC [2006]). Die morphodynamische Modellierung erfordert darüber hinaus eine Kalibrierung der sedimentologischen Parameter. Zu diesem Zweck erfolgte eine Bilanzierung der Feststofffracht-, die aus Vermessungsdaten in einem Abstand von 10 Jahren (1995 bis 2005) abgeleitet wurde. Zusätzlich standen die Ergebnisse einer Sediment-Beprobung im Betrachtungsabschnitt zur Verfügung.

Simulations-Szenarien und Ergebnisse

Wie entwickelt sich das Gewässer bei unterschiedlichen Belastungsszenarien?

Diese Frage beschäftigt sich sowohl mit einem möglichen sogenannten „worst case“ als auch mit einer realistischen Langzeitbelastung (1 Jahr).

Betrachtet wird zunächst die morphodynamische Entwicklung des Gewässers bei gleichzeitigem Eintreten von zwei Extremsituationen: Zum einen wird angenommen, dass der Entwicklungskorridor (noch) vegetationsfrei ist. Zum anderen wurde das

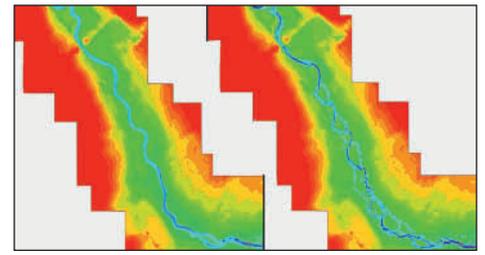


Abb. 3: Gewässerverlauf vor (links) und nach (rechts) der Belastung mit Abflüssen und Feststofffrachten eines starken Hochwassers (ohne Vegetation)

Gewässer mit Abflüssen und Feststofffrachten eines Extremereignisses belastet. Die Belastungsspitze liegt bei 26 Kubikmetern pro Sekunde, was statistisch einem HQ_{15} (Hochwasserabfluss mit 15-jährlicher Überschreitungshäufigkeit) entspricht.

Die Veränderungen des Gewässerverlaufes im Abschnitt A sind erheblich. Ergebnisse des Hochwassers sind tiefe Kolke, starke Mäandern, Böschungsbrüche und die Ausbildung bevorzugter Fließwege in den Ausuferungsflächen (Abb. 3). An den sich ausbildenden Prallufem ist örtlich mit Uferabbrüchen sowie teils starken Auskolkungen zu rechnen. Zudem bilden sich naturnahe Strukturen wie Inseln, Gleituferebereiche sowie auch nur temporär durchströmte Stillwasserzonen im Gewässer aus.

Die Sediment-Mobilisierung ist im Sinne der eigendynamischen Entwicklung durchaus zu begrüßen, für die Biozönose stellt sie jedoch eine außergewöhnliche Belastung dar.

Über diese „worst-case“-Betrachtung hinaus wurde in einer Langzeitsimulation mit der hydraulisch-sedimentologischen Belastung eines durchschnittlichen Wasserwirtschaftsjahres gezeigt, wie sich das Gewässer unter Berücksichtigung von Sicherungsmaßnahmen verhält. Abb. 4 zeigt ein exemplarisches Profil vor dem Hintergrund des geplanten Gestaltungsprofils, das Querprofil vor (gelb) und nach den Abflüssen des Beispieljahres, ohne (hellgrün) und mit stabilisierender Wirkung der Vegetation (dunkelgrün). Man erkennt, dass die Ausuferungsflächen nicht mehr erodiert werden (rechter Bildrand), dafür sind jedoch auch die Auflandungstendenzen im Hauptgerinne des Gewässers gehemmt und es kommt nicht mehr zu einer Inselbildung (Bildmitte).

Wie entwickelt sich der geplante Sandfang morphologisch?

Das Gewässer wurde mit Abflüssen und Feststofffrachten des ausgewählten durchschnittlichen Wasserwirtschaftsjahres belastet. Die Sedimente aus der oberhalb liegenden Renaturierung (Abschnitt A) übersteigen die Fracht aus dem Einzugsgebiet um ein Vielfaches. Nach Optimierung des Trennbauwerkes werden 70 bis 80 Prozent

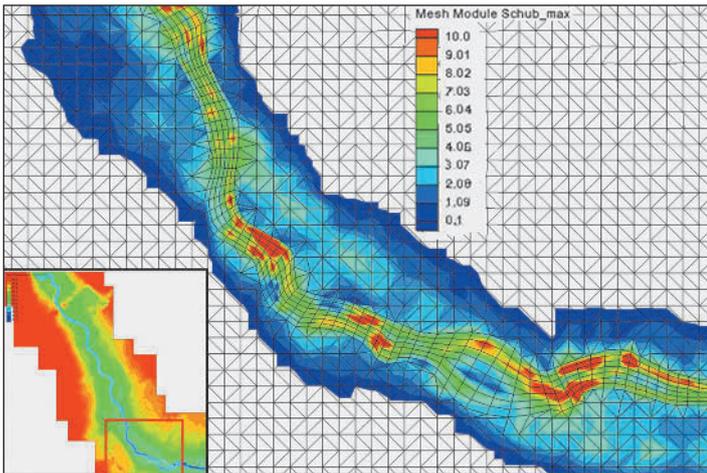


Abb. 6: Maximale Schubspannungen, die während des repräsentativen Wasserwirtschaftsjahres aufgetreten sind (Scheitelabfluss entspricht ca. dem HQ_2)

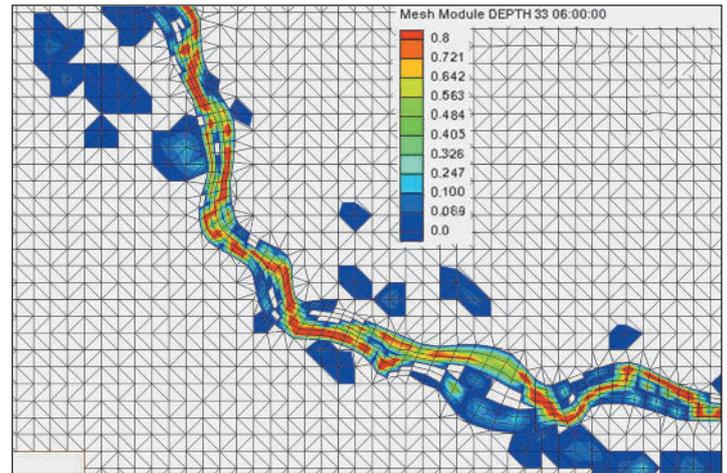


Abb. 7: Wassertiefen bei MQ ($0,9 \text{ m}^3/\text{s}$) nach ca. drei Monaten Belastung

des Geschiebes dem Sandfang zugeführt, der davon wiederum 98 Prozent zurückhält.

Abbildung 5 zeigt die Füllung des Sandfanges zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Eine Blockierung des Einlaufbereiches ist nicht zu erwarten, da sich im abgelagerten Sediment selbstständig eine Fließrinne bildet. So gelangen später ankommende Sedimente auch in die hinteren Bereiche des Sandfanges. Dort sind die Schubspannungen so gering, dass sich die Feststoffe nahezu vollständig absetzen und ihre Remobilisierung auch bei erneutem Hochwasser praktisch verhindert wird.

Die erste Räumung des Sandfanges wird bereits nach etwa 15 Monaten notwendig sein. Die Simulations-Ergebnisse weisen jedoch auf ein Abklingen der Entwicklungsdynamik hin. Mit der nächsten Räumung wäre demnach erst nach weiteren 21 Monaten zu rechnen.

Hydro- und morphodynamische Parameter

Auch Rückschlüsse auf die Habitatqualität im Gewässer können aus den Ergebnissen der Simulation extrahiert werden und je nach Fragestellung in Modelle der Habitatqualität einfließen oder in ökohydraulischen Simulationen weiter verwendet werden. Beispiele sind:

Schubspannungen

Die Gefahr der Verdriftung von Makrozoobenthosorganismen kann aus den maximalen Schubspannungen abgeleitet werden, die sich unter Hochwassereinfluss ergeben (Abb. 6). Im Falle eines Tiefland-Sandbaches wäre eine Kombination mit dem lokalen Geschiebetrieb (hier nicht gezeigt) sinnvoll, der einen zusätzlichen Stress für die Organismen darstellt.

Zusätzlich können spannungsarme Fluchträume identifiziert werden, wie sie sich hinter den Totholzelementen ausbilden.

Vernässung von Flächen

Abbildung 7 zeigt das Potenzial zur Ausbildung von Blänken. Nach drei Monaten hydraulischer Belastung haben morphodynamische Prozesse in den (vegetationsfreien) Überflutungsflächen dazu geführt, dass bei mittlerer Wasserführung bereits Flächen benetzt sind, die vorher oberhalb des Wasserspiegels lagen.

Wanderkorridore

Die Durchgängigkeit des Fließgewässers ist für verschiedene Zielarten und Aufwuchsstadien von Fischen nachzuweisen. In kritischen Bereichen sind Wanderkorridore zu identifizieren. Eine querschnittsweise Betrachtung (bei eindimensionaler Simulation) ist hierfür potenziell zu lückenhaft, denn zwischen den Profilen kann es durch Bankbildung zu einer Unterbrechung der Wanderkorridore kommen. Die zweidimensionale, morphodynamische Simulation vermeidet diesen Mangel und ermöglicht darüber hinaus die Aussage, ob solche Phänomene nur vorübergehend auftreten oder dazu neigen, sich zu manifestieren.

Literatur

- NUJIC, M. (2003): Hydro_AS-2D. Ein zweidimensionales Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis – Benutzerhandbuch. Rosenheim.
- STROBL, T. UND ZUNIC, F. (2006): Wasserbau Aktuelle Grundlagen – Neue Entwicklungen. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, ISBN 3-540-22300-2.

Anschriften der Verfasser

Dipl.-Ing. Nina Voßwinkel M.Eng.
 Prof. Dr.-Ing. Rainer Mohn
 Dipl.-Ing. Dominik Leutnant
 IWARU
 Institut für Wasser-Ressourcen-Umwelt
 FH Münster
 Corrensstr. 25
 48149 Münster
 E-Mail: vosswinkel@fh-muenster.de

Dipl.-Ing. Berthold Reloe
 Stadt Münster – Tiefbauamt –
 Albersloher Weg 33
 48127 Münster
 E-Mail: ReloeB@stadt-muenster.de

Zusammenfassung

Im Rahmen der wissenschaftlich-gutachterlichen Begleitung der ökologischen Verbesserung der Münsterschen Aa konnte die morphodynamische Simulation wichtige Aussagen zur Planung sowie zur künftigen Pflege einzelner Gewässerabschnitte und zur Unterhaltung der Bauwerke machen. Erkenntnisse über die Sedimentmobilisierung in der Renaturierungsstrecke ermöglichten eine Optimierung des Sandfanges zum Schutz der ökologischen Funktion des Gewässers. Die Funktion des vorgesehenen Sandfanges und die mit der Zeit abnehmende Häufigkeit der Räumung konnte nachgewiesen werden.

Mögliche, weitergehende Aussagen über die Habitatqualität des Gewässers wurden exemplarisch vorgestellt. Akkumulierte Schubspannungen, Wassertiefen, Vernässungszonen und Fließgeschwindigkeiten ermöglichen Aussagen über die Veränderung einiger Umweltfaktoren des Makrozoobenthos und der Fischfauna im Gewässer beziehungsweise der Amphibien und Insekten, die von einer Vernässung der Auen profitieren. Die Datensätze sind zur weiteren Verwendung in ökohydraulischen Simulationen grundsätzlich geeignet.

Erfahrungen mit Renaturierungen der Ruhr in Arnsberg

Entwicklung von Geschiebetransport und wichtigen Indikatorgruppen nach Gewässerrenaturierung

Im Zuge der Erfolgskontrolle von umfangreichen Maßnahmen zur Gewässerrenaturierung wird mit standardisierten Erfassungsmethoden die Reaktionen der Lebensgemeinschaften auf Initialgestaltungen und die eigendynamische Gewässerentwicklung untersucht.

Die an der Ruhr im Bereich Arnsberg bereits durchgeführten und noch geplanten Renaturierungsmaßnahmen haben das Ziel, dem Fluss die Chance zu einer möglichst typgerechten Entwicklung zu geben. Dabei spielt das Zulassen von eigendynamischen Prozessen bei den verschiedenen Renaturierungsabschnitten eine immer größere Rolle. Deshalb eignet sich das Beispiel der Ruhr ganz besonders für die Untersuchung folgender Fragen:

- Können durch die Maßnahmen die Voraussetzungen für ein typgerechtes Mehrbettgerinne erreicht werden?
- Entwickelt sich ein Geschieberegime, bei dem sich bei der Ausbildung von Schotterbänken und Kiesinseln Anlandung und Erosion die Waage halten?
- Wie reagieren typische aquatische Lebensgemeinschaften auf die Maßnahmen?

Die Untersuchungen zur Erfolgskontrolle werden im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg durchgeführt.

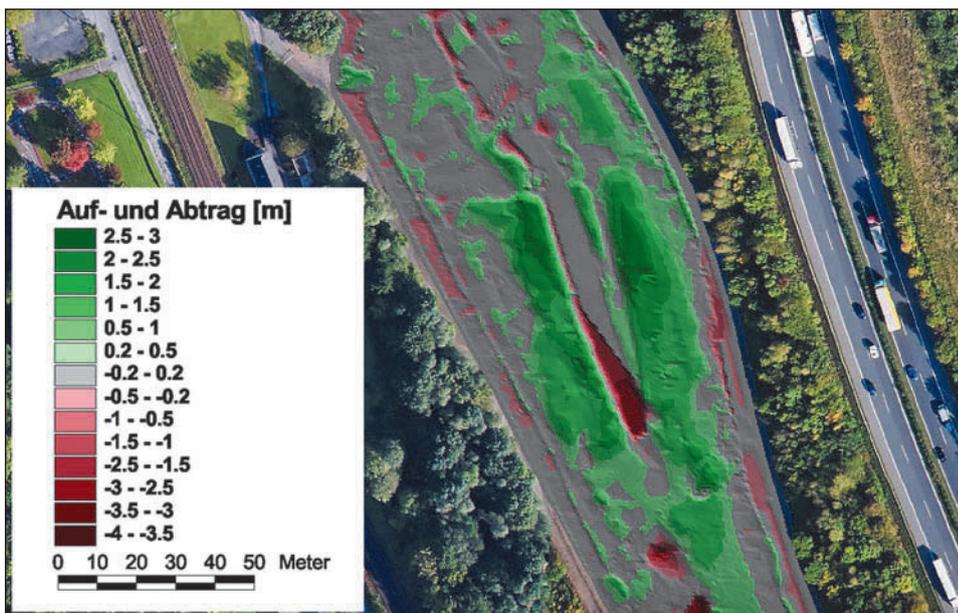


Abb. 1: Auftrags-/Abtragsmodell im Bereich des Bauabschnittes 2. Dargestellt sind die im Vergleich der Vermessungen 2010 und 2011 nachgewiesenen Veränderungen (grün = Auflandungen, rot = Erosionen)

Vorstellung der Untersuchungsbereiche

In der Stadt Arnsberg ist die ursprüngliche Aue der Ruhr zwischen Siedlungsbereichen, Straßen und Bahnstrecken sehr stark eingegrenzt worden. Aus einem nebengerinnenreichen, schwach gewundenen und schottergeprägten Fluss (LUA 2001a und b), wie er noch auf alten Bildern und Karten zu sehen ist, wurde durch umfangreichen Gewässerausbau ein schmaler Fluss-schlauch, der befestigt und eingetieft von großen Teilen seiner früheren Aue abgetrennt wurde.

Dennoch erfüllt der Fluss wichtige Funktionen im landesweiten Biotopverbund. Dem Ruhrtal kommt heute außerdem eine wichtige Funktion bei der innerstädtischen Naherholung zu.

Seit 2004 wurden an der Ruhr im Siedlungsbereich der Stadt Arnsberg Renaturierungsmaßnahmen an Gewässerabschnitten auf einer Gesamtlänge von etwa 5 Kilometern sowie zahlreiche punktuelle

Optimierungsmaßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit durchgeführt. Weitere Ruhrabschnitte sollen noch in den kommenden Jahren renaturiert werden. Basis für die Maßnahmen ist das „Konzept zur naturnahen Entwicklung der oberen Ruhr“. Das Konzept umfasst circa 80 Flusskilometer von der Quellregion bei Winterberg bis zur Einmündung der Möhne in Neheim-Hüsten (WAGU 2002).

Träger der Renaturierungsmaßnahmen ist die Stadt Arnsberg. Die Maßnahmen werden vom Land Nordrhein-Westfalen mit einem Kostenanteil bis zu 80 Prozent gefördert. Der Eigenanteil der Stadt Arnsberg wird über kommunale Ausgleichsmaßnahmen refinanziert.

Die Renaturierungsmaßnahmen sollen durch Uferentfesselung, Profilverbreiterung und weitere geeignete Initialgestal-

Bauabschnitt	Stationierung	Lage	Umsetzung
Kiesentnahme	151,600 – 152,470	Schützenbrücke – Realschulbrücke	2009
Jägerbrücke	148,500 – 149,100	Alt-Arnsberg	2010
Kieseinbau	146,000 – 146,400	Abschnitt unterhalb Wehr Niedereimer	2009
Referenz	141,840 – 142,400	oberhalb Röhrmündung	keine Renaturierung
Referenz	140,500 – 141,840	unterhalb Röhrmündung	keine Renaturierung
BA 1	139,170 – 140,030	Bauabschnitt 1	2007
BA 2	138,500 – 139,170	Bauabschnitt 2	2008
BA 3	137,870 – 138,500	Bauabschnitt 3	2009
BA 4	137,279 – 137,870	Bauabschnitt 4	2009

Tab. 1: Lage, Bezeichnung und Umsetzungszeitraum der untersuchten Ruhrabschnitte

tungen eine eigendynamische Entwicklung der Ruhr fördern. Ziele sind die Wiederbelebung der noch vorhandenen Aue und die Förderung von geschlebeabhängigen Entwicklungsprozessen. Ferner soll durch die Maßnahmen auch der Hochwasserschutz für die Siedlungsbereiche verbessert werden.

Die seit 2009 durchgeführten Erfolgskontrollen erstrecken sich auf die wichtigsten großen Renaturierungsbereiche, die in der oben stehenden Tabelle aufgeführt sind. Zum Vergleich werden parallel die Entwicklungen in ausgebauten Ruhrabschnitten (= Referenzen) dokumentiert.

Durch umfassende Flussrenaturierungen werden Veränderungen und Entwicklungen initiiert, die neben der Gewässermorphologie die gesamte Fließgewässerlebensgemeinschaft beeinflussen. Die Dokumentation solcher Entwicklungen durch standardisierte Untersuchungen aller betroffenen Qualitätskomponenten ist oft sehr aufwändig. Im Falle der Ruhr in Arnsberg bleibt das Programm zur Erfolgskontrolle deshalb ganz bewusst auf drei Schwerpunktthemen begrenzt:

- die Entwicklung des Landschaftsbildes,
- die Änderungen der Gewässermorphologie und des Geschiebetransportes,
- die Entwicklung der Lebensgemeinschaften der Fische und des Makrozoobenthos.

Hydromorphologische Veränderungen

Die Gewässermorphologie sowie die Dynamik der Entwicklung der umgestalteten Ruhrabschnitte werden durch jährliche Vermessungen, Echolotungen sowie Fotodokumentationen erfasst.

Dabei wird das Flussbett vom Boot aus mit einem Präzisionsecholot der Firma Kongsberg/Simrad, Typ EA 400, in Verbindung mit einer Trimble RoverStation 5800 (Lagegenauigkeit ± 15 mm, Höhengenaugigkeit ± 20 mm), vermessen. Die seitlich angrenzenden Auenbereiche werden ausschließlich mit der Trimble RoverStation 5800 aufgemessen. Aus den gewonnenen Vermessungsdaten werden im Geoinformationssystem 3-D-Modelle entwickelt. Diese dienen unter anderem der Massenbilanzierung im Vergleich unterschiedlicher Zeithorizonte.

Im Februar 2011 trat nach den durchgeführten Umgestaltungsmaßnahmen das erste größere Hochwasser mit gewässerbettbildenden Abflüssen auf. In der Abb. 1 wird für einen ausgewählten Abschnitt ein Vergleich der Gewässermorphologie 2010 und 2011 dargestellt. Wesentliche Veränderungen sind durch die Einflüsse des genannten Hochwassers bedingt.

In der Summe wurden allein in den Bauabschnitten 1 bis 4 etwa 45.000 Kubikmeter Schotter und Kiese umgelagert. Dabei gab

es in den einzelnen Abschnitten deutliche Unterschiede in den Mengen von Auflandungs- und Erosionsmaterial. Insgesamt halten sich bisher Auftrags- und Abtragsmengen ungefähr die Waage. Mit den angewendeten Methoden können nur Aussagen zur Menge der Geschiebeverlagerungen innerhalb der Untersuchungsabschnitte getroffen werden. Welche Geschiebemenge darüber hinaus durch die Abschnitte hindurch transportiert wird, kann nicht bestimmt werden.

Gefördert durch die Initialgestaltung bei den Renaturierungsmaßnahmen hat sich das Flussbett der Ruhr über weite Strecken zu einem breiten und flachen Wasserkörper entwickelt, der durch Totholzteinbau und Schotteranlandungen deutliche Gerinneverzweigungen und damit erste Schritte zu einer typgerechten Morphologie aufweist.

Entwicklung der Fische

Die Fischfauna der Ruhr wird in insgesamt 9 Probestrecken von jeweils 400 Meter Länge mittels Elektrofischung zweimal jährlich untersucht. Tabelle 2 zeigt alle bisher nachgewiesenen Fischarten. Dabei werden auch die aufgrund der sogenannten technischen Referenzen für Fischgewässertypen in NRW (NZO-GMBH & IFÖ 2007) eigentlich zu erwartenden Fischarten einer idealisierten Fischlebensgemeinschaft aufgelistet, die bisher nicht festgestellt werden konnten.

In Bezug auf die Artenzahl gibt es keine klaren Unterschiede zwischen ausgebauten und renaturierten Abschnitten. Insgesamt wurden alle Leitarten festgestellt. Bei den typspezifischen Arten wurde aber nur gut die Hälfte der zu erwartenden Spezies tatsächlich nachgewiesen. Es fehlen die Langdistanzwanderer (Lachs, Meerforelle, Fluss- und Meerneunauge), Mitteldistanzwanderer (Nase) und seltene Arten wie Quappe und Schneider. Diese Ergebnisse sind deutliche Hinweise auf die noch fehlende Durchgängigkeit der Ruhr.

Zwei wichtige Reaktionen der Fischfauna auf die Renaturierungsmaßnahmen sind auffällig: Zum einen hat der Gesamt-

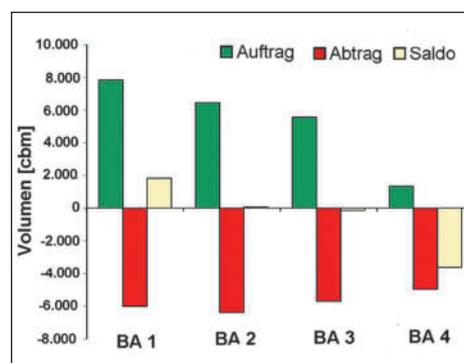


Abb. 2: Vergleich von Auftrags- und Abtragsmengen in einzelnen Bauabschnitten

	Charakterisierung	Referenzen								
		BA 4	BA 3	BA 2	BA 1	Ref. uh Röhr	Ref. oh Röhr	Kiesebau	Jägerbrücke	Kiesausbau
Äsche	L	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bachforelle	L	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Döbel	L	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Elritze	L	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Koppe	L	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schmerle	L	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Barbe	T	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Barsch	T	+			+				+	+
Dreistachl. Stichling	T	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gründling	T	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hasel	T	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rotauge	T	+		+	+	+	+	+	+	
Nase	T									
Ukelei	T									
Lachs	W									
Meerforelle	W									
Aal	W	+	+	+		+	+	+	+	+
Bachneunauge	N	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Flussneunauge	N									
Meerneunauge	N									
Schneider	B									
Kaulbarsch	B									
Giebel	R	+				+				
Hecht	R		+	+		+	+			
Karpfen	R	+				+				
Regenbogenf.	R			+						+
Rotfeder	R							+		

Tab. 2: Zusammenstellung der im Rahmen der Erfolgskontrollen in der Ruhr nachgewiesenen Fischarten unter Ergänzung der aufgrund der technischen Referenzen zu erwartenden Arten. + = Art kommt vor, L = Leitarten (>5%), B = Begleitarten (<1%), W = Wanderfische, T = typspezif. Arten (1–5%), N = Neunaugen, R = referenzfremde Arten.

bestand der Fische in den Renaturierungsbereichen sehr stark zugenommen. Für eine Probestrecke im Bauabschnitt 1 liegt eine Vergleichsbefischung vor Umsetzung der Maßnahmen vor. Abb. 3 zeigt, dass nach der Umgestaltung zehn (2009) beziehungsweise fünf mal (2010) so viele Individuen aller Fischarten insgesamt gefangen wurden wie vor den Maßnahmen (Vergleichsbefischung des Büros LIMARES von 2007). Nach einer Bewertung mittels fiBS (DIEKMANN et al. 2005) zeigt die Fischfauna nach unbefriedigenden und mäßigen Zuständen in den Vorjahren im Jahr 2010 einen guten Zustand an.

Zum anderen haben sich die Renaturierungsbereiche zu wichtigen Aufwuchs-orten für Fischarten wie Barbe, Äsche und Koppe entwickelt. Abb. 4 zeigt für das Beispiel der Barbe, dass nach einer geringen Reproduktion 2009 im Sommer des Folgejahres 2010 eine regelrechte Explosion der

Gewässerrenaturierung

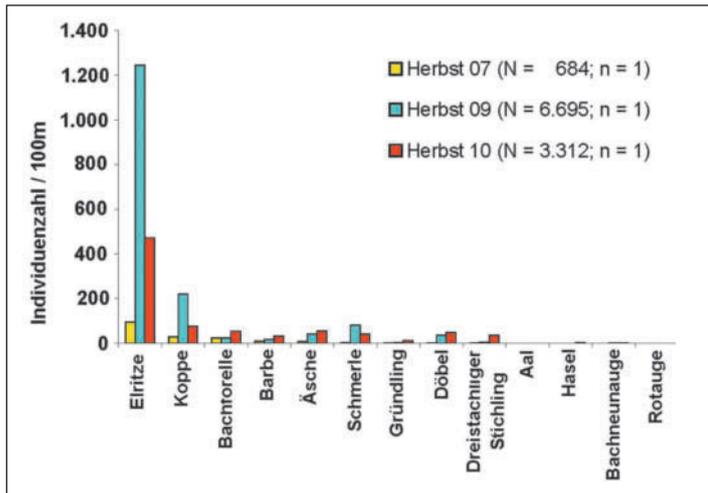


Abb. 3: Vergleich von absoluten Fisch-Individuenzahlen je 100 m Untersuchungsstrecke vor (2007) und nach Durchführung der Renaturierungsmaßnahmen. N = Anzahl Individuen/Arten gesamt, n = Anzahl beprobter 400 m-Strecken.

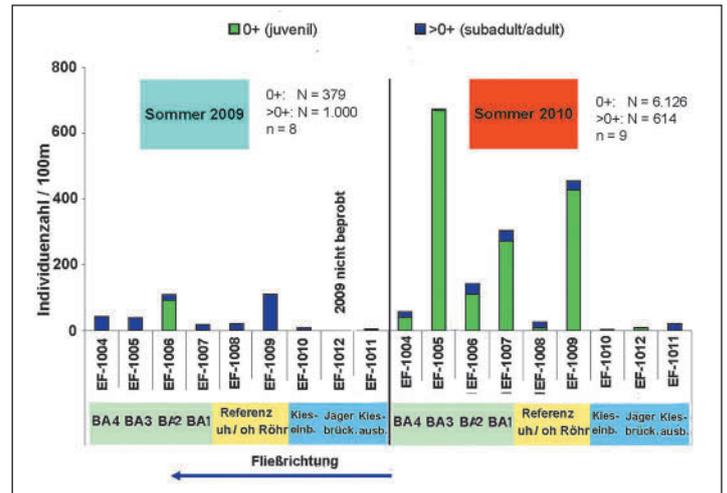


Abb. 4: Vergleich von absoluten Individuenzahlen der Barbe. N = Anzahl Individuen gesamt, n = Anzahl beprobter 400 m-Strecken.

Individuenzahlen der jungen Barben zu verzeichnen war. Ursache dafür dürften die große Strukturvielfalt und das ausgeprägte Strömungsmosaik in den umgestalteten Abschnitten sein. Erhebliche Zunahmen der Jungbarben zeigten sich 2010 aber auch in einem ausgebauten Referenzabschnitt.

Entwicklung des Makrozoobenthos

Das Makrozoobenthos wird in 9 Probestellen der Ruhr nach dem methodischen Standard AQEM/Perlodes untersucht (MEIER et al. 2006a und b). Im Vergleich der ersten beiden Untersuchungs-jahre 2009 und 2010 zeigte sich eine Zunahme der Abundanzen insgesamt, eine deutliche Abnahme von Stauwirkungs-anzeigern und an 4 Probestellen nach den Umgestaltungen eine Verbesserung der ökologischen Zustandsklasse (ÖZK).

Eine Verbesserung der ÖZK stellte sich aber auch in einer Referenzstrecke ohne Renaturierung ein. Tab. 3 zeigt eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse.

Fließrichtung	Probestelle	2009			2010		
		SI	AD	ÖZK	SI	AD	ÖZK
↓	Kiesausbau Jägerbrücke Kieseinbau	2,017	0,21	unbefr.	1,857	0,44	mäßig
		2009 nicht untersucht			1,755	0,74	gut
		2,032	0,27	unbefr.	1,868	0,73	gut
	Referenz oh und uh Röhr	1,744	0,55	mäßig	1,842	0,68	gut
		1,761	0,63	gut	1,766	0,73	gut
	Bauabschnitte 1–4	1,830	0,45	mäßig	1,857	0,65	gut
		1,656	0,73	gut	1,861	0,61	gut
1,698		0,59	mäßig	1,817	0,76	gut	
1,683		0,60	gut	1,867	0,62	gut	

Tab. 3: Bewertung der Saprobie (SI), der allgemeinen Degradation (AD) und der ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) in Untersuchungsbereichen der Ruhr.

Literatur

- DIEKMANN, M., DUBLING, U. & R. BERG (2005): Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS). Website der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: www.LVVG-BW.de
- LUA NRW – Landesumweltamt NRW (2001a): Leitbilder für die mittelgroßen bis großen Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Flusstypen. – Merkblätter 34, Essen, 127 S.
- LUA NRW – Landesumweltamt NRW (2001b): Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens – Teil 2: Mittelgroße bis große Fließgewässer – Gewässerabschnitte und Referenzstrukturen. – Merkblätter 29, Essen, 247 S.
- LUA NRW – Landesumweltamt NRW (2002): Fließgewässertypenatlas Nordrhein-Westfalen. – Merkblätter 36, Essen, 60 S.
- MEIER, C., HAASE, P., ROLAUFFS, P., SCHINDEHÜTTE, K., SCHÖLL, F., SUNDERMANN, A. & HERING, D. (2006a): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung: Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Stand Mai 2006), 79 S.
- MEIER, C., BÖHMER, J., ROLAUFFS, P. & HERING, D. (2006b): Kurzdarstellung „Bewertung Makrozoobenthos“ & „Core Metrics Makrozoobenthos“ (Stand Juni 2006).

- MUNLV (2004): Ergebnisbericht Ruhr zur Bestandsaufnahme Wasserrahmenrichtlinie NRW NZO-GmbH & IfÖ – Institut für angewandte Ökologie (2007): Erarbeitung von Instrumenten zur gewässerökologischen Beurteilung der Fischfauna. – Gutachten im Auftrag des Ministerium für Umwelt- und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW, Düsseldorf
- NZO-GmbH (2010): Renaturierung der Ruhr in Arnsberg, Ergebnisse der Erfolgskontrolle im Jahr 2009. – Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg
- WAGU (2002): Konzept zur naturnahen Entwicklung der Oberen Ruhr. – unveröffentlichte Planung im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg

Zusammenfassung

In Abschnitten der Ruhr in der Stadt Arnsberg wurden umfangreiche Maßnahmen zur Renaturierung durchgeführt. Ziele sind eine typgerechte Entwicklung des Flusses und die Erreichung der Bewirtschaftungsziele gem. EG-Wasserrahmenrichtlinie. Untersuchungen zur Erfolgskontrolle zeigen, dass die Ruhr nach Entfesselung und Totholzeinbau sowie nach eigendynamischer Geschiebeumlagerung in Abschnitten erste typgerechte Mehrbettgerinne entwickelt. Die Fischfauna reagiert auf die Umgestaltungsmaßnahmen mit deutlichen Zunahmen der Individuenzahlen und hat bereits überwiegend eine gute Bewertung nach EG-WRRL-Standard erreicht. Auch das Makrozoobenthos zeigt Zunahmen der Abundanz und in Teilen Verbesserungen der ökologischen Zustandsklasse.

Anschrift der Verfasser

Dr. Günter Bockwinkel, Carsten Nolting
Reinhardt Koblit, Ralf Kloke
NZO-GmbH
Piderits Bleiche 7
33689 Bielefeld
E-Mail: nzo.bielefeld@nzo.de

Jeanette Völker, Dietrich Borchardt

Einfluss der Hydromorphologie auf Gewässerlebensgemeinschaften

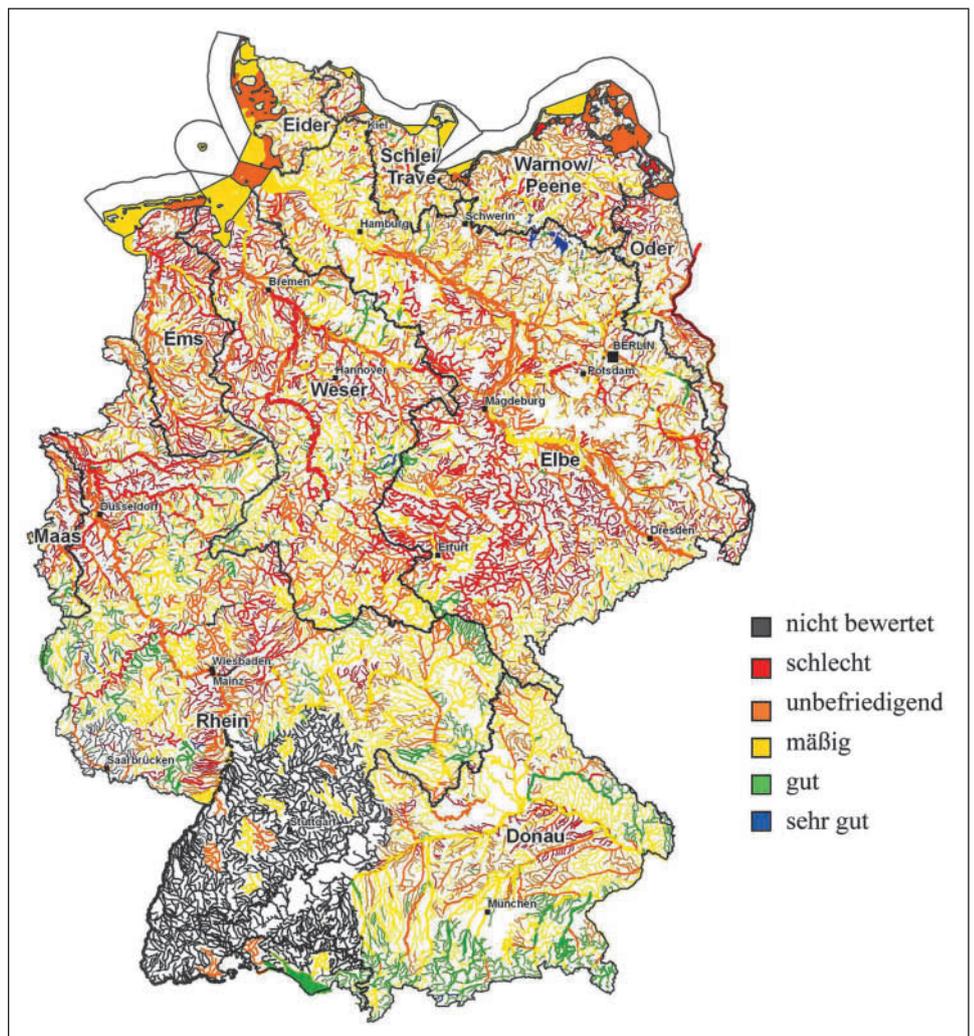
Die meisten Gewässer in Deutschland sind morphologisch verändert. Eine Vielzahl von geplanten Renaturierungsmaßnahmen soll nun zur Verbesserung der Situation beitragen. Doch welche Maßnahmen sind aus ökologischer Sicht wirklich sinnvoll, um letztlich den geforderten „guten ökologischen Zustand“ zu erreichen?

Der über Jahrzehnte dauernde Ausbau der Gewässer in Deutschland hat dazu geführt, dass derzeit nur knapp zehn Prozent aller Oberflächengewässer den nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN 2000) geforderten „guten ökologischen Zustand“ erreichen (Karte 1). Hauptursache für diese Einstufung ist neben den erhöhten Nährstoffeinträgen in die Gewässer die flächendeckend defizitäre Hydromorphologie (BMU 2010). Diese beiden Hauptbelastungen stehen im Fokus der zukünftigen Wasserbewirtschaftungsstrategien in Deutschland und sind eine wichtige Grundlage für die Erarbeitung und Umsetzung der Maßnahmenprogramme in den nächsten Bewirtschaftungsplanzyklen. Um letztlich ökologisch effiziente Maßnahmen ableiten zu können, stellt sich vielfach die Frage, welche morphologischen Parameter die Zusammensetzung der unterschiedlichen Lebensgemeinschaften, auch unter Berücksichtigung der sich zumeist vielfach überlagernden Einflussfaktoren und Wirkungszusammenhänge in Gewässersystemen beeinflussen.

Methoden zur Beurteilung der Gewässerstruktur

Deutschlandweit stehen zur Bewertung der Hydromorphologie zwei Verfahren zur Auswahl: das Vor-Ort-Verfahren nach LAWA (2000) und das Übersichtsverfahren (LAWA 1999). Das Vor-Ort-Verfahren basiert auf der Erhebung von insgesamt 25 Einzelstrukturparametern, die auf einer räumlichen Skala von 100 Meter-Abschnitten am Gewässer bewertet werden. Das Übersichtsverfahren ist weniger detailliert und beschränkt sich auf die Aufnahme von neun Einzelparametern auf einem Skalenniveau von 1.000 Metern. Die aggregierte Gesamtbewertung (Gesamtstrukturgüte) wird als unterstützende Komponente „Hydromorphologie“ zur Bewertung des ökologischen Zustands nach EG-WRRL deutschlandweit zugrunde gelegt.

Die Methoden wurden bereits vor in Kraft treten der EG-Wasserrahmenrichtlinie als



Karte 1: Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer in Deutschland (BMU 2010, verändert)

Entscheidungshilfswerkzeug für Bewirtschaftungsstrategien sowohl auf regionaler Ebene als auch auf Länderebene verwendet. Im Gegensatz zu den biologischen Indikationsverfahren, die erst im Zuge der Umsetzung der EG-WRRL entweder modifiziert oder komplett neu entwickelt wurden, sind die Verfahren zur Klassifizierung der Hydromorphologie bis dato weder aufeinander abgestimmt noch an die neuen Anforderungen des Gewässerschutzes angepasst.

Einfluss der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos

In einem Forschungsvorhaben im Auftrag des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie (HLUG) sollte geprüft werden, welche der 25 Einzelparameter des Verfahrens zur Gewässerstruktur einen ökologisch signifikanten Einfluss auf die Besiedlung der Wirbellosenfauna (Makrozoobenthos) ausüben (VÖLKER und BORCHARDT 2007).

Gewässerrenaturierung

Zur Erarbeitung der Fragestellung lagen über 250 Datensätze (Artenlisten) des Makrozoobenthos der Jahre 2005 und 2006 vorrangig aus den Mittelgebirgsbächen des Typs 5 und 5.1 aus Hessen vor. Die Ergebnisse der Bewertung anhand des Makrozoobenthos wurden mit den Bewertungen der Gewässerstruktur miteinander verknüpft und mittels statistischer Methoden ausgewertet.

Dabei stellte sich heraus, dass die Gesamtstrukturwerte keinen eindeutigen Zusammenhang zu den Lebensgemeinschaften aufzeigte. Vielmehr gehen durch die aggregierte Darstellung von der Vielzahl an unterschiedlichen Strukturparametern ökologisch wichtige Informationen verloren.

Die Ergebnisse zeigten zudem, dass von den insgesamt 25 Einzelparametern des Vor-Ort-Verfahrens lediglich sieben Einzelparameter einen statistisch nachweisbaren und signifikanten Einfluss auf die Makrozoobenthosbesiedlung ausüben:

- Querbänke
- Strömungsdiversität
- Tiefenvarianz
- Breitenvarianz
- Laufkrümmung
- Sohlensubstrat
- Besondere Sohlenstrukturen

Diese Einzelparameter beschreiben vorrangig die kleinräumigen Habitatcharakteristiken im Gewässer. Mit Ausnahme des Ufer- und Gewässerumfelds wird die Auswahl der ökologisch relevanten Strukturparameter auch aus anderen Untersuchungen und Studien bestätigt (z.B. LORENZ et al. 2004, 2009, VÖLKER, 2008, WAGNER und ARLE 2007). Während in den genannten Studien insbesondere die Abhängigkeiten der Wirbellosen von der Hydromorphologie im Fokus steht, konnten BORCHARDT et al. (2007) zudem ähnliche Zusammenhänge zwischen der Gewässerstruktur und der Fischfauna für die Mittelgebirgsbäche und -flüsse herstellen.

Auffällig war bei allen hergestellten Zusammenhängen eine große Streubreite in den Daten, das heißt, dass eine Vielzahl von Gewässerabschnitten existiert, die trotz ausreichender Habitatbedingungen keine intakte Lebensgemeinschaft aufweisen. Weiterführende Untersuchungen haben gezeigt, dass hierfür zwei wesentliche Faktoren verantwortlich sind:

a) Durch die kleinräumige Betrachtung der 100 Meter-Abschnitte erfolgte zunächst keine Berücksichtigung der benachbarten Gewässerstrecken. Diese haben jedoch für die (Wieder-) Besiedlung und Ausbreitung der Wirbellosenfauna gemäß dem Strahlwirkungsprinzip nach MUNLV NRW (2008) oder dem Trittsteinprinzip nach BORCHARDT et al. (2007) einen erheblichen Einfluss auf die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften im gesamten Gewässerverlauf;

b) Trotz der Fallausscheidung von Gewässerabschnitten mit erhöhter organischer Belastung sind eine Vielzahl weiterer Stressoren für die Ausprägung der Wirbellosenfauna zu berücksichtigen, wie beispielsweise Pflanzenschutzmitteleinträge aus der Landwirtschaft (LIESS und v.d. OHE 2005) oder der Verlust der Funktionsfähigkeit des Kieslückensystems durch Feinsedimenteintrag (BORCHARDT und PUSCH 2009).

Einfluss der Hydromorphologie auf die Fischfauna

Erläuterung am Beispiel der Lenne, NRW

Der Mittellauf der Lenne ist geprägt durch eine Vielzahl von Einflussfaktoren wie Nährstoffeinträge, Wasserregulierungen und weitreichende hydromorphologische Defizite. Wird die Wassergüte (Temperatur, Sauerstoff, Nährstoffe etc.) im Mittellauf der Lenne gemäß der Klassifizierung nach EG-WRRL insgesamt als „gut“ eingestuft, so ist der ökologische Zustand

als „schlecht“ klassifiziert. Hauptursache hierfür ist die Fischfauna, da in diesen Gewässerabschnitten die Äsche als Leitfischart nicht in ausreichender Anzahl vertreten ist (Quelle: MUNLV NRW, Stand 2010).

In einem Forschungsvorhaben im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg im Jahr 2010 sollte daher untersucht werden, welche Hauptursachen für den steten Rückgang der Äschenpopulation in den letzten Jahren verantwortlich sind. Im Fokus standen dabei Untersuchungen zur Larvalentwicklung der Äsche, zum Massenaufkommen von benthischem Aufwuchs (Kieselalgen) und zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Kieslückensystems (hyporheisches Interstitial). Dieses ist insbesondere für die Larvalentwicklung von kieslaichenden Fischarten von großer Bedeutung.

Die Funktionsfähigkeit des Kieslückensystems war auf Basis der Untersuchungen, entgegen den zunächst aufgestellten Hypothesen, als gut an das Oberflächenwasser angeschlossenes System im Untersuchungsabschnitt der Lenne zu bewerten. Ebenso konnte experimentell nachgewiesen werden, dass im Kieslückensystem eine Larvalentwicklung der Äsche unter den gegebenen Bedingungen stattfinden kann.

Das Massenaufkommen von benthischen Algen ist einerseits durch die stete Zufuhr von Nährstoffen, insbesondere Phosphor, begründet. Andererseits spielen hier morphologische Defizite wie fehlende Uferstrukturen- und Bewuchs für eine ausreichende Beschattung des Gewässers eine übergeordnete Rolle, da die Nährstoffe zwar kontinuierlich eingeleitet werden, die Konzentrationen jedoch vergleichsweise gering sind.

Welchen Einfluss die Hydromorphologie auf die Fischfauna ausübt, zeigte sich im Vergleich von drei Gewässerabschnitten, die auf Grund historisch belegter Äschenlaichaktivitäten ausgewählt wurden. Es erfolgten hierbei detaillierte Vermessungen

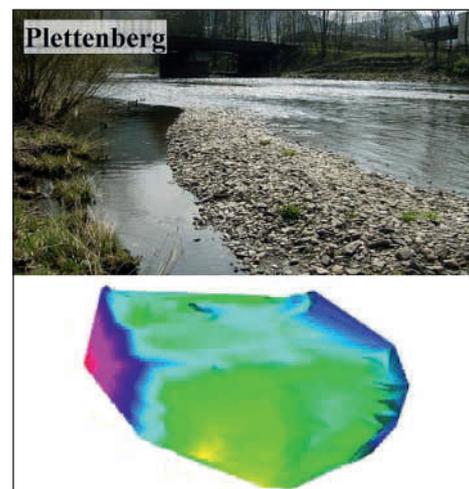
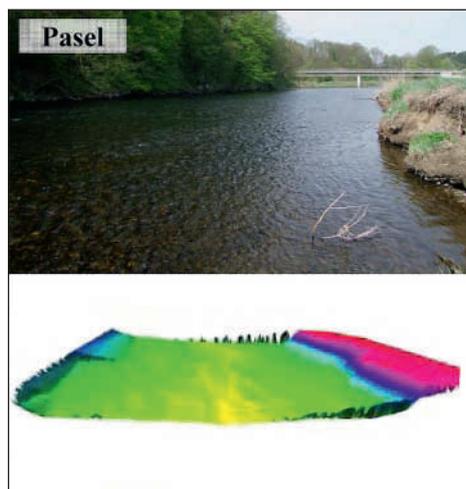
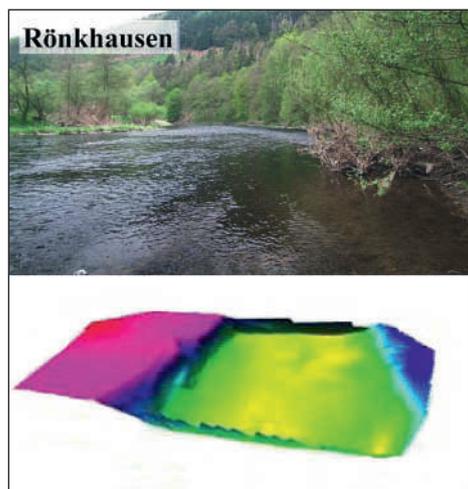


Abb. 1: Vermessung der ausgewählten potenziellen Äschenlaichplätze an den Probestellen Rönkhausen, Pasel und Plettenberg im Mittellauf der Lenne, NRW (Völker et al. 2010; Fotos: J. Eligehausen).



Wilde Weißeritz in Sachsen

Foto: J. Völker

der morphologischen Strukturen (Abb. 1) und eine Fischbestandserhebung.

Im Rahmen der Bestandserhebung konnten lediglich an der Probestelle in Plettenberg sowohl juvenile als auch adulte Äschen nachgewiesen werden. An den anderen beiden Probestellen waren keine Äschen nachweisbar. Diese Abschnitte stellten sich grundsätzlich als eher artenarm bezüglich der Fischfauna dar. Der Grund hierfür ist vor allem die defizitäre strukturelle Situation an den Probestellen, wie ein uniformes Strömungsprofil, fehlende Längsbänke oder Kolke mit entsprechenden Überständen zum Schutz vor Fraßfeinden.

Für zukünftige Maßnahmen wurden im Forschungsvorhaben Handlungsempfehlungen auf Basis der Ergebnisse mit dem Fokus auf der Verbesserung der Hydromorphologie abgeleitet. Diese umfassen sowohl Maßnahmen für eine Reduzierung der Algenproduktion (Beschattung) als auch Maßnahmen zur Erhöhung der kleinräumigen Habitate für die Fischfauna (VÖLKER et al. 2010). Die Planung und Umsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen ist unter Berücksichtigung dieser Aspekte dann effizient, wenn diese spezifisch an die Habitatanforderungen der unterschiedlichen Lebensgemeinschaften angepasst sind.

Literatur

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010): Die Wasserrahmenrichtlinie. Auf dem Weg zu guten Gewässern – Ergebnisse der Bewirtschaftungsplanung in Deutschland. Rautenberg Verlag, Bonn. www.bmu.de/binnengewasser/downloads/doc/46271.

BORCHARDT, D., FUNKE, M., KREIL, A., MARBURGER, M., ROLAND, F., SCHMIDT, T. (2007): Ableitung von Prioritäten bei Maßnahmen zur Verbesserung der aquatischen Durchgängigkeit in Gewässersystemen des Koordinierungsraumes Fulda/Diemel. Abschlussbericht im Auftrag des

Regierungspräsidiums Kassel. www.interweb1.hm.ulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrll.

BORCHARDT, D., PUSCH, M. [Eds.] (2009): The Hyporheic Zone of Running Waters: Ecological Patterns, Processes and Bottleneck Functions. Archiv für Hydrobiologie. Advances in Limnology 61. 226 S.

EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Nr. L 327/1, vom 22.12.2000.

LAWA-Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (1999): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Übersichtsverfahren. Roth.

LAWA-Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Kulturbuch-Verlag, Schwerin.

LIESS M., VON DER OHE, P.C. (2005): Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams. Environmental Toxicology and Chemistry. 24, (4): 954–965.

LORENZ, A., HERING, D., CHRISTIAN, K., ROLAUFFS, P. (2004): A new method for assessing the impact of hydromorphological degradation on the macroinvertebrate fauna of Five German stream types. Hydrobiologia 516 (1–3): p. 107–127.

LORENZ, A., JÄHNIG, S.C., HERING, D. (2009): Re-meandering German lowland streams – qualitative and quantitative effects of restoration measures on hydromorphology and benthic invertebrates. Environmental Management, 44, 745–754.

MUNLV NRW – Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2008): Potenziale der Fließgewässer zur Kompensation von Strukturdefiziten („Strahlwirkung“). Schriftenreihe des deutschen Rates für Landespflege. Heft 81 – Januar 2008.

VÖLKER, J., CORING, E., ELIGEHUSEN, J., BORCHARDT, D. (2010): Gewässerökologische Untersuchungen und Bewertung der pflanzlichen Komponenten (Diatomeen und Phyto-benthos) in Bezug auf die defizitären Zustände der Fischfauna in der Lenne (NRW). Ab-

schlussbericht im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg.

VÖLKER, J. (2008): Abhängigkeit der Besiedlung benthischer Invertebraten von Hydromorphologie und Saprobie in silikatischen Mittelgebirgsbächen. Dissertationsschrift an der Technischen Universität Dresden.

VÖLKER, J., BORCHARDT, D. (2007): Hydromorphologische Bedingungen und deren Wechselwirkungen mit der Makrozoobenthosbesiedlung. Abschlussbericht im Auftrag des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG).

WAGNER, F., ARLE, J. (2007): Detailanalyse des räumlichen Aspektes von Effekten der Gewässerstruktur auf den ökologischen Zustand – Analyse vorhandener Daten zum Makrozoobenthos, der Fischfauna und der Gewässerstruktur aus Thüringer Fließgewässern. Abschlussbericht im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, Jena.

Zusammenfassung

Auf Basis von zwei Projektstudien konnten Abhängigkeiten für das Makrozoobenthos und die Fischfauna von der Hydromorphologie erarbeitet werden. Ein wesentliches Ergebnis dabei ist, dass es zukünftig dringend notwendig sein wird, die Bewertung der Hydromorphologie auf Basis der bestehenden Daten an die neuen Anforderungen und Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie anzupassen. Sorgfältig ausgewählte fließgewässertypspezifische und ökologisch relevante Strukturparameter bilden dabei die Bewertungsgrundlage in Unterstützung zu den biologischen Qualitätskomponenten.

Ebenso ist das Wissen über die Abhängigkeiten der aquatischen Lebensgemeinschaften von der Hydromorphologie in Fließgewässer-Ökosystemen von grundlegender Bedeutung für eine effiziente Maßnahmenplanung, denn durch die Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen können eine Vielzahl von Einflussfaktoren berücksichtigt und deren negative Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften und die Gewässerqualität verbessert werden. Das implementiert den Ansatz eines integrierten Gewässermanagements, um den geforderten „guten ökologischen Zustand“ zu erreichen und zum nachhaltigen Schutz von Gewässer-Ökosystemen.

Anschrift der Verfasser

Dr. Jeanette Völker
Prof. Dr. Dietrich Borchardt
Department Aquatische Ökosystemanalyse und Management (ASAM)
Helmholtz-Zentrum
für Umweltforschung – UFZ
Brückstraße 3a
39114 Magdeburg
E-Mail: jeanette.voelker@ufz.de,
dietrich.borchardt@ufz.de

Renaturierungen: Erfolgskontrolle

Konzeption und Fallbeispiele

Renaturierungen wirken sich sehr unterschiedlich auf Organismengruppen aus. Während Artengruppen der Auen (Vegetation, Laufkäfer) unmittelbar auf Veränderungen der Gewässermorphologie reagieren, verändern sich aquatische Lebensgemeinschaften (Fische, Makrozoobenthos, Wasserpflanzen) nur allmählich.

Nur wenige Gewässerabschnitte erreichen derzeit den „guten ökologischen Zustand“, das Ziel der Wasserrahmenrichtlinie. Neben Eutrophierung und lokaler Abwasserbelastung sind es insbesondere Veränderungen von Morphologie und Hydrologie, die eine Ausbildung naturnaher Lebensgemeinschaften verhindern. Renaturierungen zielen daher meist darauf ab, die Hydromorphologie der Gewässer zu verbessern, so dass sich anspruchsvolle Arten wieder etablieren können.

In diesem Beitrag werden die Effekte von 37 Renaturierungsmaßnahmen auf zwei Organismengruppen der Aue (Laufkäfer, höhere Vegetation) und drei Organismengruppen des Gewässers (Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten) dargestellt. Eine ausführlichere Beschreibung der Ergebnisse findet sich in JANUSCHKE et al. (2009).

Methoden

Insgesamt 37 Gewässerabschnitte, die in den Jahren 1997 bis 2007 renaturiert worden waren, wurden in Bezug auf ihre Gewässermorphologie und die fünf oben genannten Organismengruppen untersucht. Die renaturierten Abschnitte waren in den meisten Fällen wenige hundert Meter lang; die Maßnahmen umfassten unter anderem Laufaufweitungen, die Ent-

fernung von Verbauungen und das Einbringen von Totholz. 22 der Gewässerabschnitte liegen im Mittelgebirgsraum (die meisten in Hessen und NRW), 15 im Tiefland (vorwiegend in NRW). Gewässer und Maßnahmen stellen daher einen repräsentativen Ausschnitt aus dem Maßnahmenpektrum der letzten Jahre dar, wobei die meisten der Maßnahmen noch nicht mit der Wasserrahmenrichtlinie in direktem Zusammenhang standen.

Für die aquatischen Organismengruppen kamen jeweils die Methoden zum Einsatz, die auch für das Monitoring der Wasserrahmenrichtlinie verwendet werden. Neben dem renaturierten Abschnitt wurde immer ein oberhalb gelegener, nicht renaturierter Vergleichsabschnitt untersucht. Da nicht in allen Fällen sämtliche Organismengruppen untersucht wurden, weicht die Zahl der Probestellen in den Abbildungen 1 bis 6 voneinander ab.

Ergebnisse

Fast alle Maßnahmen veränderten die Morphologie des Gewässers deutlich. Dies zeigt sich insbesondere bei den Mesohabitaten in der Aue (z.B. Altarme, Kiesbänke), die entlang von 10 Transekten zwischen den Böschungsoberkanten gezählt wurden (Abb. 1). Die Zahl der Mikrohabitate im Gewässer (z.B. Kies, Sand, Holz) liegt in

den renaturierten Abschnitten zwar ebenfalls höher (Abb. 2), die Unterschiede sind jedoch geringer als im Fall der Auenhabitate.

Dieses Bild spiegelt sich ebenfalls in den Lebensgemeinschaften wider. In renaturierten Auenabschnitten kommen wesentlich mehr uferbewohnende Laufkäferarten vor (Abb. 3, Erfassung mit einer Kombination aus Bodenfallen und Handaufsammlungen); ähnliches gilt für die Vegetation der Aue (im Mittel 82 Arten in den renaturierten Auenabschnitten vs. 42 Arten in den Vergleichsabschnitten; Artenzahl auf Probestellen in allen Vegetationsformationen entlang von drei Transekten). Die aquatischen Lebensgemeinschaften reagieren hingegen weniger stark auf die Veränderungen der Gewässermorphologie. Die Artenzahl der Fische steigt in den renaturierten Gewässern leicht an (Abb. 4), auch für die Bewertung nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie ergibt sich zwischen den beiden Gruppen von Probestellen ein signifikanter Unterschied. Bei Kleintieren der Gewässersohle (dem Makrozoobenthos) besteht ein solcher Unterschied hingegen nicht, weder in Bezug auf die Taxazahl (Abb. 5) noch in Bezug auf die Bewertung. Die besonders artenreichen Probestellen finden sich jedoch vorwiegend in den renaturierten Abschnitten. Höhere Wasserpflanzen

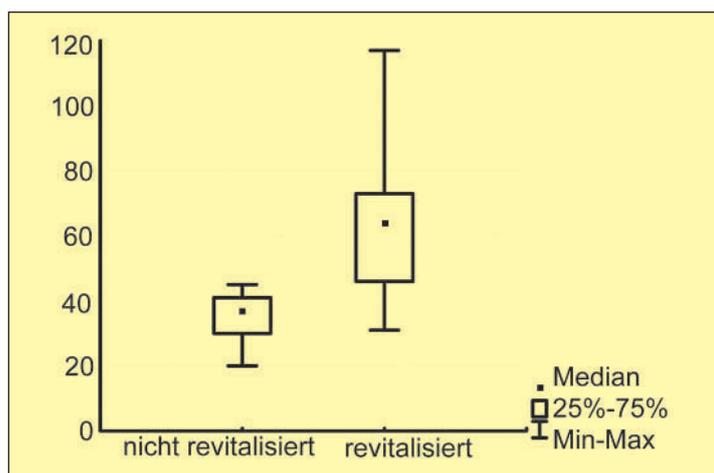


Abb. 1: Zahl von Mesohabitaten (z.B. Altarme, Kiesbänke) entlang von 10 Transekten in 31 renaturierten Abschnitten und 31 nicht renaturierten Vergleichsabschnitten.

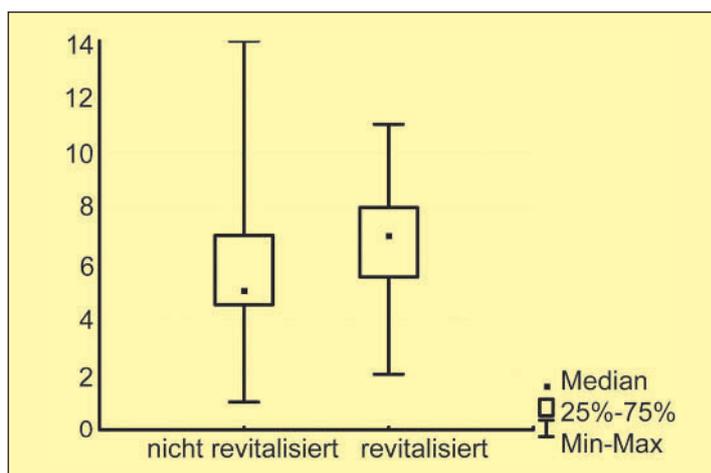


Abb. 2: Zahl von Mikrohabitattypen (z.B. Sand, Kies, Holz) auf der Sohle von 24 renaturierten Abschnitten und 24 nicht renaturierten Vergleichsabschnitten.

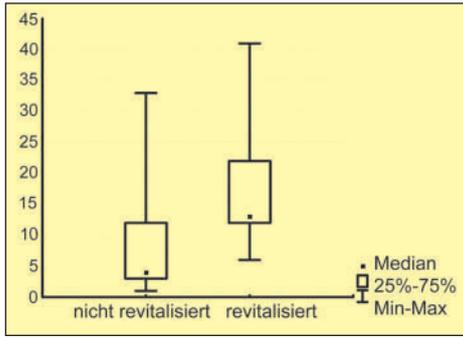


Abb. 3: Artenzahl der Laufkäfer in 13 renaturierten Abschnitten und 13 nicht renaturierten Vergleichsabschnitten.

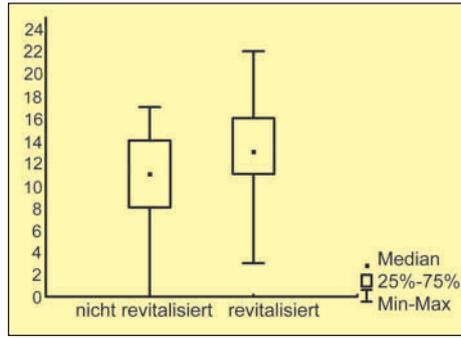


Abb. 4: Artenzahl der Fische in 31 renaturierten Abschnitten und 31 nicht renaturierten Vergleichsabschnitten.

(Makrophyten) zeigen wiederum eine gewisse positive Reaktion auf Renaturierungen, sowohl in Bezug auf die Artenzahl (Abb. 6) als auch bezogen auf die Bewertung.

Schlussfolgerungen

Die Wirkungen von Renaturierungsmaßnahmen variieren nach betrachtetem Erfolgsindikator. Trotz des großen Spektrums an Maßnahmen und Gewässertypen zeigten sich in allen Fällen positive Wirkungen auf die Gewässermorphologie; diese Wirkungen sind vor allem in der Aue evident, insbesondere ermöglicht der Rückbau von Befestigungen die Ausbildung vegetationsarmer Kies- und Sandbänke. Auf der Gewässersohle zeigen sich ebenfalls Veränderungen, jedoch nicht in diesem Ausmaß; hochwertige, von anspruchsvollen Arten besiedelte Substrate wie Kies (in Tieflandbächen) oder Holz fehlen oft auch nach Renaturierungen. Die Ursache ist häufig der Eintrag von Feinsediment aus umliegenden Flächen, das die Sohlenhabitate unabhängig von der Renaturierung nivelliert.

Positive Veränderungen der Lebensgemeinschaften in Richtung auf den guten ökologischen Zustand sind ebenfalls in den meisten Fällen feststellbar. Entsprechend der Veränderungen im Habitatmosaik zeigen sich Veränderungen zunächst und ver-

stärkt in den Lebensgemeinschaften der Aue. Im Gewässer hingegen sind die Wirkungen zunächst geringer; dies ist teilweise durch die relativ geringen Änderungen des Habitatmosaiks erklärbar, aber auch die Wasserqualität stellt in einigen Fällen einen limitierenden Faktor für die Besiedlung dar.

Der gute ökologische Zustand, das Ziel der Wasserrahmenrichtlinie, wurde durch die Renaturierungsmaßnahmen nur in Ausnahmefällen erreicht; der ökologische Zustand wird anhand der Fische, des Makrozoobenthos und der aquatischen Flora gemessen, wobei alle drei Organismengruppen den guten Zustand erreichen müssen. Ganz offenkundig reichen Renaturierungen kurzer Abschnitte (in der Regel waren es nur wenige hundert Meter) in vielen Fällen nicht aus, gerade wenn das Einzugsgebiet stark verändert ist und durch Wasserqualität, Wassertemperatur und Sedimenteintrag auch die renaturierten Stellen negativ beeinflusst.

Erfolgreiche Renaturierungen sollten daher folgende Gesichtspunkte berücksichtigen: Die Erfolgsaussichten einer lokalen Maßnahme können wesentlich gesteigert werden, wenn sie von Maßnahmen im Einzugsgebiet flankiert werden, die zum Ziel haben, schädliche Einflüsse abzuf puffern. Dies kann in vielen Fällen durch die Etablierung von Gewässerrandstreifen erreicht werden. Gewässersysteme sollten

ausgehend von naturnahen Abschnitten entwickelt werden. Nahegelegene naturnahe Abschnitte wirken auf vielfältige Weise positiv: Sie dienen als Quelle der Wiederbesiedlung, hingegen sind keine negativen stofflichen Einflüsse zu erwarten. Schließlich sollten erfolgreiche Renaturierungen akzeptieren, dass die Entwicklung einer naturnahen Morphodynamik und einer naturnahen Lebensgemeinschaft Zeit braucht und sich Erfolge nicht unmittelbar nach einer Maßnahme einstellen werden.

Literatur

JANUSCHKE, K., SUNDERMANN, A., ANTONS, C., HAASE, P., LORENZ A. & HERING D. (2009) : Untersuchung und Auswertung von ausgewählten Renaturierungsbeispielen repräsentativer Fließgewässertypen der Flusseinzugsgebiete Deutschlands. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, 82, 23–39.

Zusammenfassung

Die Wirkung von 37 Renaturierungsmaßnahmen auf verschiedene Habitate und Organismengruppen wird dargestellt, jeweils im Vergleich renaturierter und nahegelegener nicht renaturierter Abschnitte. Fast alle Maßnahmen hatten positive Wirkungen auf Auenhabitate und Organismengruppen der Aue (Laufkäfer und höhere Vegetation). Im aquatischen Bereich waren die Wirkungen geringer, insbesondere auf das Makrozoobenthos. Veränderungen der Wasserqualität, der Wassertemperatur, Sedimentbelastung und fehlende Quellpopulationen erschweren in vielen Fällen die Besiedlung renaturierter Strecken. Flankierende Maßnahmen im Einzugsgebiet (z.B. Gewässerrandstreifen) steigern daher die Erfolgsaussichten von Renaturierungen erheblich.

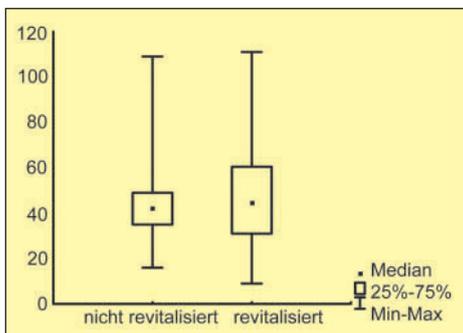


Abb. 5: Artenzahl des Makrozoobenthos in 36 renaturierten Abschnitten und 36 nicht renaturierten Vergleichsabschnitten.

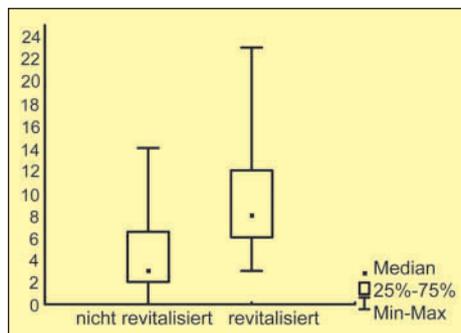


Abb. 6: Artenzahl der aquatischen Makrophyten in 32 renaturierten Abschnitten und 32 nicht renaturierten Vergleichsabschnitten.

Anschriften der Verfasser

Prof. Dr. Daniel Hering
Abteilung Angewandte Zoologie/
Hydrobiologie
Universität Duisburg Essen
45141 Essen
E-Mail: daniel.hering@uni-due.de

Prof. Dr.-Ing. André Niemann
Institut für Wasserbau und
Wasserwirtschaft
Universität Duisburg-Essen
Fakultät für Ingenieurwissenschaften
45141 Essen
E-Mail: andre.niemann@uni-due.de

Renaturierung der Niers und ihre ökologische Wirksamkeit

Reaktion von Hydromorphologie, Makrozoobenthos und Uferfauna

Aufgrund von Defiziten in der strukturellen Beschaffenheit der Gewässer werden zunehmend Renaturierungsmaßnahmen zur Verbesserung der Struktur- und Habitatvielfalt durchgeführt. Im Rahmen eines Promotionsvorhabens wurden zwei vom Niersverband umgesetzte Renaturierungen untersucht, um die morphologischen und ökologischen Auswirkungen beurteilen zu können.

Die Niers ist ein reiner Tieflandfluss am linken Niederrhein, der dem LAWA-Typ 12 „organisch geprägter Fluss“ zugeordnet wird. Die Lauflänge der Niers beträgt 117,7 Kilometer und das mittlere Gefälle liegt bei 0,03 Prozent. Die Ausbaumaßnahmen an der Niers in den 1930er bis 1950er Jahren führten zur Auenentwässerung und stellten einen kanalartigen, strukturarmen Fluss mit vereinheitlichten Querprofilen her (Abb. 1). Gewässer- und auentypische Lebensräume sind dadurch fast vollständig verloren gegangen. Im Jahre 1997 wurde der Entwurf des Niersauenkonzeptes aufgestellt, das die naturnahe Umgestaltung der Niers vorsieht. Wichtige Maßnahmen im Konzept sind der Rückbau von Ufersicherungen, Profilaufweitungen, Uferabflachungen und Neutrassierungen des Gewässers in den begradigten Abschnitten. Mittlerweile hat der Niersverband mehrere Projekte aus dem Niersauenkonzept umgesetzt.



Abb. 1: Begradigter, strukturarmer Niersabschnitt (oberhalb Pont Süd, Juli 2009).

Foto: A. Schattmann

Erfolgskontrollen

Um die Wirkung von Renaturierungsmaßnahmen beurteilen zu können, sind Erfolgskontrollen, die auch immer wertvolle Erkenntnisse für weitere Maßnahmenplanungen und -umsetzungen ergeben, unverzichtbar. Sie sind damit sehr wichtig für den effizienten Einsatz finanzieller Mittel zur Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes nach EU-Wasserrahmenrichtlinie. Eine Untersuchung des MUNLV (2005) hat 426 Renaturierungsprojekte näher betrachtet und gezeigt, dass lediglich bei 6,4 Prozent Erfolgskontrollen durchgeführt und damit nur in wenigen Fällen detaillierte Erkenntnisse zu Wirkungen erzielt wurden. Neuere Untersuchungen von Renaturierungen zeigen, dass die aquatischen Artengruppen unterschiedlich reagieren. Während Fische und Makrophyten (Wasserpflanzen) deutlich reagieren (Verbesserung der ökologischen Zustandsklasse), weist das Makrozoobenthos (aquatische Wirbellose) häufig nur geringe

Veränderungen einzelner Indices auf (LORENZ, JANUSCHKE 2011). Diese aquatischen Artengruppen stehen als biologische Qualitätskomponenten der EU-Wasserrahmenrichtlinie im Fokus bei der Bewertung der Fließgewässer. In der, diesem Beitrag zugrunde liegenden Untersuchung, wird die Reaktion des Makrozoobenthos, der Uferfauna sowie der Hydromorphologie auf die durchgeführten Renaturierungen dargestellt. Bislang liegen nur wenige Untersuchungen an Tieflandflüssen vor.

Die Maßnahmen

Zwei unmittelbar aneinander angrenzende Gewässerstrecken im Mittellauf der Niers bei Geldern-Pont wurden in den Jahren 2000 und 2006 renaturiert (Abb. 2). Die Maßnahmen umfassten die Anlage eines stark geschwungenen Gerinnes und damit

Laufverlängerungen, teilweise Laufaufweitungen und die Anlage einer Ersatzau mit feuchten Mulden, Rinnenstrukturen, Stillgewässern und Altarmen. Ein frühzeitiges Ausuferen in die Ersatzau und die eigendynamische Gewässerentwicklung sind nun möglich. Flache Uferbereiche wurden teilweise angelegt oder entstanden im Zuge der natürlichen Sukzession (Abb. 2). Gehölzinitialpflanzungen wurden durchgeführt und im jüngeren, 2006 renaturierten Abschnitt zusätzlich größere Totholzelemente eingebracht.

Durchgeführte Untersuchungen

Zur Beurteilung der Wirkungen der durchgeführten Maßnahmen wurden in den Jahren 2005, 2006 und 2007 Untersuchungen zu den Komponenten Hydromorphologie, zum Makrozoobenthos und zur Uferfauna



Abb. 2: Renaturierter, gewundener Nierslauf 8 Jahre nach der Umgestaltung (Abschnitt Pont Nord, Mai 2008). Foto: A. Schattmann

(Laufkäfer, Spinnen) durchgeführt. Auf Grundlage der sehr detaillierten Datenbasis sind für diese betrachteten Komponenten verschiedene Metrics ermittelt worden. Diese, sowie die festgestellten Taxa, konnten dann auf der Ebene der Abschnitte sowie auf Substrat-Ebene verglichen werden. Mittels verschiedener statistischer Verfahren (einfaktorielle Varianzanalysen, U-Test Mann-Whitney) sind signifikante Unterschiede in den hydromorphologischen Parametern sowie in der Besiedlung herausgearbeitet worden. Es konnten solche Metrics und Taxa herausgefiltert werden, die die Veränderungen durch die Renaturierung anzeigen.

Ergebnisse

Hydromorphologie

Durch die eigendynamische Entwicklung in den renaturierten Abschnitten und die verbesserte Vernetzung zwischen Ge-

wässer und Aue sind zahlreiche Sohl- und Uferstrukturen entstanden. Im Zuge der Umsetzung der Maßnahmen wurden auch Auenstrukturen wie feuchte Mulden und Rinnenstrukturen sowie Altwasser und temporäre Stillgewässer angelegt. Die Struktur- und Habitatvielfalt im Gewässer und in der Aue hat sich deutlich verbessert (Abb. 3). Die Habitatbedingungen als Kombination von Substrat, Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit sind vielfältiger. Die Substratdiversität in den renaturierten Abschnitten unterscheidet sich dagegen nur geringfügig vom degradierten Abschnitt. Während im degradierten Abschnitt das technische Substrat Steinschüttung als Uferverbau knapp ein Drittel des Substrats im Gewässerquerschnitt ausmacht, treten in den renaturierten Abschnitten organische Substrate (Detritus, Holz) auf und hochwertige Substrate (Kies, Schotter) nehmen zu. Der Sandanteil ist im degradierten und jungen renaturierten Abschnitt deutlich erhöht.

Makrozoobenthos – Abschnittvergleich

Bei den Probenahmen in den drei Abschnitten der Niers wurden insgesamt 152 Taxa erfasst. Die Gruppen, die die meisten Taxa in der Niers stellen, sind Zweiflügler (*Diptera*) mit 27, Käfer (*Coleoptera*) mit 22 und Köcherfliegen (*Trichoptera*) mit 20 Taxa. Die Bewertung des ökologischen Zustandes (Typ 12) für die untersuchten Abschnitte ergibt für das Modul der allgemeinen Degradation (strukturelle Beeinträchtigung) einen mäßigen Zustand für vier der fünf untersuchten Zeitschnitte. Lediglich der ältere renaturierte Abschnitt erreicht in 2006 den guten Zustand. Wird der Typ 15 zugrunde gelegt, zeigen beide renaturierten Abschnitte einen mäßigen,

die degradierten den unbefriedigenden Zustand an. Das Modul Saprobie (organische Belastung) wird für alle fünf untersuchten Zeitschnitte mit gut bewertet. Ähnlichkeitsanalysen zeigen, dass die dominanten Arten in den degradierten und renaturierten Abschnitten noch weitgehend übereinstimmen, bei der Betrachtung des gesamten Artenspektrums jedoch bereits Unterschiede bestehen. Die Gesamttaxazahlen nehmen in den renaturierten Abschnitten gegenüber dem degradierten Abschnitt zu. Das gilt sowohl für die Betrachtung aller Substrate in den untersuchten Abschnitten als auch für die Betrachtung der in den renaturierten und degradierten Abschnitten gemeinsam vorkommenden Substrate Kies, Sand, Schlamm und Makrophyten. Ursache ist die veränderte Substratzusammensetzung, mit zusätzlich auftretenden Substraten und die größere Habitatvielfalt in den renaturierten Abschnitten.

Vergleicht man die Abschnitte hinsichtlich der nachgewiesenen, typischen Taxa der Fließgewässer (= positive Taxa) so zeigt sich, dass diese in den renaturierten Abschnitten deutlich zunehmen (Abb. 4). Werden nur die gemeinsamen Substrate (s.o.) verglichen, so wird deutlich, dass der Anteil der positiven Taxa im jungen renaturierten Abschnitt kaum höher ist als im degradierten Abschnitt. Die insgesamt jedoch festgestellte hohe Anzahl der positiven Taxa resultiert somit aus der Besiedlung der zusätzlich vorkommenden Substrate. Eine sehr hohe Anzahl von „Negativ-Taxa“ (Störzeiger) im jungen renaturierten Abschnitt weist auf zahlreiche Pioniertaxa hin. Die Anzahl der positiv eingestuften Fließgewässertaxa liegt in dem älteren renaturierten Abschnitt bezogen auf die gemeinsamen Substrate bereits deutlich höher als in den übrigen Abschnitten und überwiegt auch die Anzahl der negativen Taxa. Nach 5 bis 6 Jahren Entwicklungszeit konnten sich somit zahlreiche fließgewässertypische Taxa etablieren.

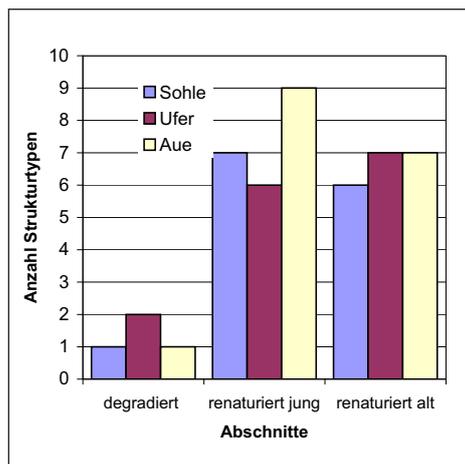


Abb. 3: Anzahl verschiedener Strukturtypen in den untersuchten Abschnitten

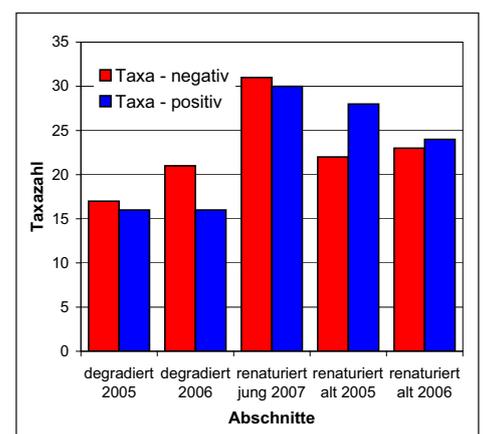


Abb. 4: Zahl der positiven und negativen Taxa des Makrozoobenthos der untersuchten Abschnitte in allen Substraten

Vergleiche der Taxahäufigkeiten zeigen, dass für zehn positive Taxa die höchsten Mittelwerte in den renaturierten Abschnitten auftreten, davon sieben im älteren und drei im jungen renaturierten Abschnitt. Von weiteren zehn als negativ eingestuft Taxa sind sechs im jungen renaturierten und vier im degradierten Abschnitt signifikant häufiger. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Lebensbedingungen für typische Fließgewässerarten in den renaturierten Abschnitten verbessert haben.

Die Wiederbesiedlung erfolgt in der frühen Phase auch durch solche Pionierbesiedler, die nicht typisch für Fließgewässer und daher als negative Taxa einzustufen sind. Im Zuge der weiteren Entwicklung nimmt die Anzahl der negativen Taxa jedoch ab und die der positiven Fließgewässerarten zu, so wie im älteren renaturierten Abschnitt. Ein Anstieg der Gütezeiger nach deutschem Faunaindex ist dagegen noch nicht feststellbar.

Statistische Analysen (Mann-Whitney U-Test) des Einflusses der Renaturierungen sowie der Sukzession ergaben nur für wenige Taxa statistisch signifikante Unterschiede in den Häufigkeiten (z.B. Zunahme von *Heptagenia sulphurea*, *Gammarus fossarum*, *Baetis vernus*).

Deutlicher reagieren dagegen verschiedene Metrics, die die Vielfalt, die Toleranz gegenüber Belastungen, die Zusammensetzung sowie funktionale Eigenschaften der Biozönosen anzeigen. So steigen in der älteren Renaturierung beispielsweise die Taxazahlen und Abundanzen der Köcherfliegen (*Trichoptera*) und der EPT-Taxa (Eintags-, Stein-, Köcherfliegen) an und der Saprobienindex (neu) verringert sich. Die junge Renaturierung zeigt z. B. Zunahmen der Taxa- und Individuenzahlen der Zweiflügler (*Diptera*) und einen Rückgang der Anteile von Muscheln (*Bivalvia*) und Krebsen (*Crustacea*). Einige Metrics, die die Fließverhältnisse widerspiegeln, geben Hinweise auf verbleibende morphologische Defizite. Durch weitere Auswertungen werden die Metrics und Taxa ermittelt, welche die Wirkungen der Renaturierungen am besten anzeigen und somit als Indikatoren fungieren können.

Makrozoobenthos – Substratvergleich

Beim getrennten Vergleich der in den renaturierten als auch im degradierten Abschnitt vorkommenden Substrate Kies, Sand, Makrophyten und Schlamm zeigte sich, dass die Substrate Kies, Sand und Makrophyten in den renaturierten Abschnitten bezogen auf die mittleren Taxazahlen besser besiedelt sind als im degradierten Abschnitt. Der Schlamm ist tendenziell im degradierten Abschnitt artenreicher besiedelt. Auch bezogen auf die Individuenzahlen sind die Substrate Kies, Sand und Makrophyten in den renaturierten Abschnitten dichter besiedelt, beim

Schlamm ist es wiederum umgekehrt. Beim Vergleich aller untersuchten Substrate ist das Totholz, das nur in den renaturierten Abschnitten auftritt, am artenreichsten besiedelt mit durchschnittlich etwa 20 Taxa pro Einzelprobe. Es folgen in den renaturierten Abschnitten die Substrate Makrophyten, Schotter (je 19 Taxa) und Kies (16 Taxa). Im degradierten Abschnitt weisen die Makrophyten die höchsten mittleren Taxazahlen auf (17) vor der Steinschüttung (16) und dem Schlamm (12). Es zeigen sich damit auch bei der Besiedlung einzelner Substrate Veränderungen, die erste Verbesserungen in den renaturierten Abschnitten erkennen lassen. Die größere Anzahl von Substraten in den renaturierten Abschnitten und die vielfältigeren Habitatbedingungen sorgen offensichtlich für Verhältnisse, die eine artenreichere Besiedlung ermöglichen.

Uferfauna

Die Uferfauna wurde mittels 83 Barberfallen erfasst, die vor allem am Ufer der Niers sowie in den feuchten Rinnenstrukturen und am Ufer der Stillgewässer in der Aue ausgebracht wurden. Nachfolgend werden einige Ergebnisse für die Spinnen dargestellt. Durch die Renaturierungen wurden auch in den neu geschaffenen Ersatzauen vielfältigere Habitate geschaffen (Abb. 3). Die Artenzahl der Spinnen steigt dadurch in den renaturierten Abschnitten an (Abb. 5). Von den insgesamt 61 nachgewiesenen Spinnenarten kommen im degradierten Abschnitt 22 Arten vor. Die renaturierten Abschnitte weisen 34 bis 37 Arten auf. Vor allem durch die neu entstandenen autotypischen Feuchthabitate in den renaturierten Abschnitten zeigt sich auch ein Anstieg der Anzahl hygrophiler Arten, die im Laufe der Sukzession zum älteren renaturierten Abschnitt weiter zunimmt. Es treten auch erste stenotope, das heißt spezialisierte Arten auf (Abb. 5), wie zum Beispiel *Pirata uliginosus* (Lycosidae – Wolfspinnen), *Bathypanthes nigrinus* und *Leptorhoptrum robustum* (beide Liny-

phiidae – Zwerg- und Baldachinspinnen). Auch die typische Uferart *Prinerigone vagans* (Linyphiidae – Zwerg- und Baldachinspinnen) und die Rote Liste Art *Antistea elegans* (Hahniidae – Bodenspinnen, RL 3 NRW) sind als stenotope Arten einzustufen. Im Laufe der Sukzession kommt es entsprechend der zunehmenden Bewaldung der Ersatzauen zu einer Zunahme von hygrophilen Waldarten. Auch die Zahl der Arten der Verlandungszonen und Kleingewässer steigt mit der fortschreitenden Entwicklung der Renaturierungen an. Bedingt durch Offenbodenflächen im jungen renaturierten Abschnitt sind hier vorübergehend auch Arten der trockenen Habitate festzustellen, wie etwa *Trachyzelotes pedestris* (Gnaphosidae – Plattbauchspinnen).

Literatur

MUNLV (2005): Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur Unterhaltung und zum naturnahen Ausbau von Gewässern – vorläufiger Endbericht. Düsseldorf.

LORENZ, A. u. K. JANUSCHKE (2011): Die Wirkung von Renaturierungsmaßnahmen auf die Makrozoobenthos-, Fisch- und Makrophytenzönose dreier organischer Tieflandgewässer in NRW. In: Limnologie aktuell, Bd. 13, S. 7–21.

Zusammenfassung

Durch die Untersuchungen konnte verdeutlicht werden, dass die Maßnahmen zur Renaturierung zu einer Verbesserung der Struktur- und Habitatvielfalt in Gewässer und Aue geführt haben. Veränderungen beim Makrozoobenthos sind auf der Ebene der ökologischen Zustandsbewertung noch gering. Wenige Taxa aber zahlreiche Metrics deuten erste positive Veränderungen an. Auch die Uferfauna am Beispiel der Spinnen zeigt positive Entwicklungen in Richtung einer Zunahme der Artenzahlen sowie der hygrophilen und stenotopen Arten. Neben der Beurteilung der Wirkungen sollen Indikatoren für Renaturierungen ermittelt werden. Höhere Anzahlen von positiven Fließgewässertaxa und höhere Individuenzahlen des Makrozoobenthos verbessern die Bedingungen für eine mögliche Strahlwirkung in benachbarte Gewässerabschnitte.

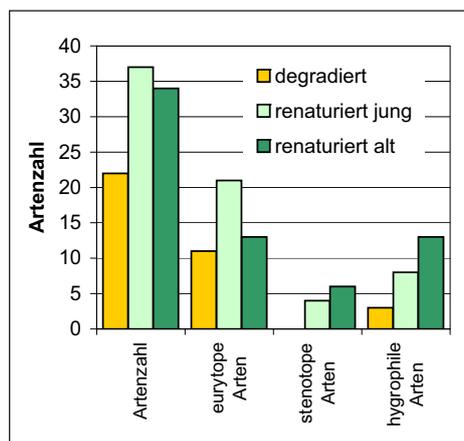


Abb. 5: Artenzahl, Habitatbindung und Zahl hygrophiler Arten der Spinnen

Anschrift des Verfassers

Diplom-Geograph Andreas Schattmann
Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR
Carl-Peschken-Straße 12
47441 Moers
E-Mail: andreas.schattmann@langebr.de

Claudia Schilz

Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an der Orke

Erfolgskontrolle auf der Grundlage des Makrozoobenthos

Im Rahmen des Life-Projektes „Medebacher Bucht – Baustein für Natura 2000“ sind ab 2006 Maßnahmen zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an der Orke (Hochsauerlandkreis) durchgeführt worden. Insgesamt wurden 22 Querbauwerke zurückgebaut. Anhand des Makrozoobenthos fand zwischen 2005 und 2009 eine Erfolgskontrolle der Maßnahmen statt.

Die Orke fließt im Hochsauerlandkreis nahe der hessischen Landesgrenze und gehört zum FFH-Gebiet „Waldreservat Glindfeld/Orketal mit Nebentälern“ im Vogelschutzgebiet „Medebacher Bucht“. Für das FFH Gebiet wurde das Schutzziel „Erhaltung und Entwicklung der Durchgängigkeit des Fließgewässers für seine typische Fauna im gesamten Verlauf, Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer zur Entwicklung der typspezifischen Lebensgemeinschaften“ formuliert.

Untersuchungsdesign

Ziel der Erfolgskontrolle war es, den ökologischen Wert und die Wirksamkeit der wasserbaulichen Veränderungen für den Lebensraum „Orke“ aus benthoszoologischer Sicht zu dokumentieren und zu bewerten. Das Monitoring wurde im Zeitraum von 2005 bis 2009 in zwei Untersuchungsphasen jeweils vor und nach dem Rückbau der Querbauwerke durchgeführt:

Die biologische Wirksamkeit der Maßnahmen wurde im Bereich von drei repräsentativen Querbauwerken unterschiedlicher Dimensionierung untersucht. Pro Querbauwerk wurden zwei Monitoringstellen, jeweils ober- und unterhalb des Bauwerkes, außerhalb der vom Rückstau beeinflussten sowie der von Umgestaltungsmaßnahmen betroffenen Bereiche, festgelegt. Zusätzlich wurde eine Referenzstrecke mit leitbildtypischer morphologischer Ausstattung und Habitatausprägungen festgelegt.

Die Benthosuntersuchungen erfolgten im Frühjahr und Spätsommer 2005 vor Beginn der Baumaßnahmen sowie nach Abschluss der Baumaßnahmen im Spätsommer 2008 und Frühjahr 2009 an den in Abbildung 1 dargestellten Probestellen. Aufräumarbeiten nach Kyrill ergaben eine Fristverlängerung des LIFE-Projektes bis 2009, verzögerten die Umbaumaßnahmen an den Querbauwerken und erforderten eine Verlegung der Frühjahrsbeprobung nach 2009. Die Untersuchungen erfolgten gemäß

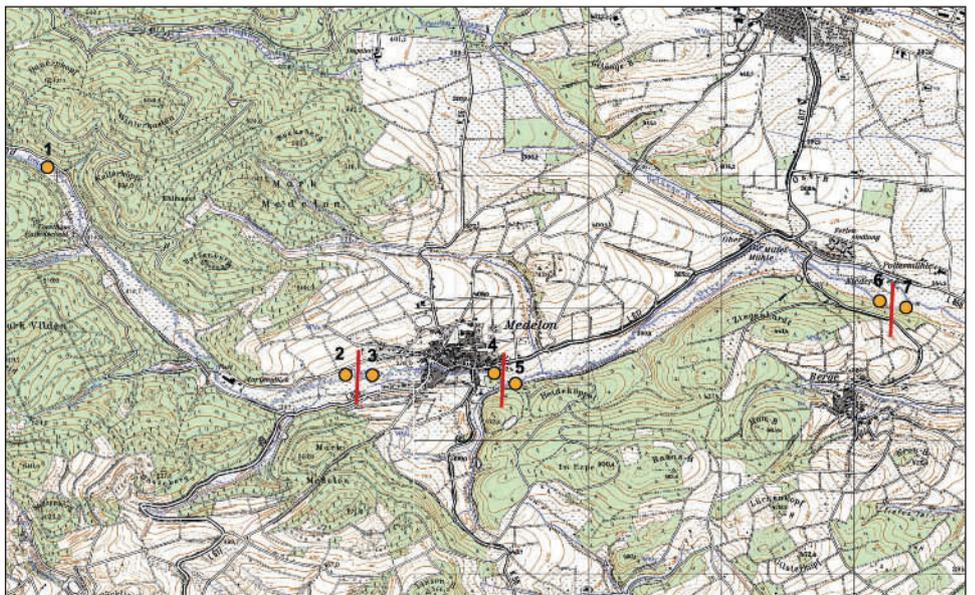


Abb. 1: Lage der ausgewählten Querbauwerke (1) und der Monitoringstellen (1–7) an der Orke

den geltenden Standards zur ökologischen Bewertung von Fließgewässern anhand der Qualitätskomponente Makrozoobenthos (QK MZB) im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (AQEM CONSORTIUM (2002), HAASE et al. 2006a, b, GROSSER 2006, MEIER et al. 2006).

Bei der Datenauswertung stand vor allem die qualitative Faunenzusammensetzung ober- und unterhalb der Querbauwerke in der Orke im Vordergrund (Vorkommen/Fehlen eines Taxon). Als Prüfkriterien dienten die längszonale Verbreitung des Makrozoobenthos (prozentuale Gesamthäufigkeit beziehungsweise Stetigkeit der Taxa) und deren Veränderungen im Vergleich der Monitoringjahre. Mit Hilfe der Software ASTERICS, Version 3.1.1, wurde das benthoszoologische Zustandsbild der Orke im Hinblick auf ökologische Defizite quantitativ analysiert. Die Bewertung der ökologischen Qualität der Orke basiert auf dem Bewertungsverfahren PERLODES und orientiert sich am typspezifischen Referenzzustand. Im Untersuchungsgebiet

sind mit Typ 5 (Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche) und Typ 9 (Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse) zwei Fließgewässertypen vertreten. Die Monitoringstellen 1 bis 5 liegen im Bereich des Typs 5, die Stellen 6 und 7 sind dem Typ 9 zuzuordnen.

Reaktionen auf die Herstellung der linearen Durchgängigkeit

Nach Umsetzung der Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit waren positive Entwicklungen beim Makrozoobenthos erkennbar (vgl. Tab.1). Beispielhaft werden einige der positiven Entwicklungen nachfolgend kurz skizziert.

Auftauchen taxonomischer Großgruppen Orke aufwärts

Höher organisierte Insekten, Eintagsfliegen (*Ephemeroptera*), Steinfliegen (*Plecoptera*) und Köcherfliegen (*Trichoptera*)

1. Zunahme der Artenvielfalt
2. Auftauchen bisher fehlender taxonomischer Großgruppen Orke aufwärts: Süßwassermuscheln, Libellen, Schlammfliegen
3. Arten avancieren zu „Leitarten“ (Stetigkeit 100%) *Sialis fuliginosa*, *Centroptilum luteolum*, *Baetis muticus*, *Baetis niger*
4. Orke aufwärts gerichtete Arealausweitungen und Ausbreitungstendenzen bei den gefährdeten Arten (*Calopteryx virgo*, *Perla marginata*, *Lasiocephala basalis*, *Ithytrichia lamellaris*)
5. Orke aufwärts gerichtete Arealausweitungen und Ausbreitungstendenzen der hololimnischen Weidegänger/Filtrierer (Größter Gewinner *Pisidium* sp.)
6. Typspezifische Benthosgemeinschaften mit allenfalls geringfügigen Abweichungen vom Leitbild (Guter ökologischer Zustand gem. WRRL für die Wirbellosen an allen Monitoringstellen)

Tab. 1: Positive Entwicklungen beim Makrozoobenthos nach Umsetzung der Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit.

prägten 2005 zu 58 sowie 2008/09 zu 54 Prozent die Artengemeinschaften der Orke und waren die artenstärksten Gruppen. Im Vergleich der Jahre 2005 und 2008/09 wurde deutlich, dass die taxonomischen Großgruppen, Süßwassermuscheln (*Bivalvia*), Schlammfliegen (*Megaloptera*) und Libellen (*Odonata*), nach Rückbau der Querbauwerke deutlich stärker verbreitet waren und 2008/09 Orke aufwärts an einigen Probestellen erstmalig auftauchten.

Arten avancieren zu Leitarten

2005 wurden 26 Arten und höhere Taxa mit einer Stetigkeit von 100 Prozent durchgängig in der Orke nachgewiesen. Zu den Leitarten der Orke zählten der Strudelwurm *Dugesia gonocephala*, die Eintagsfliegenlarven *Habroleptoides confusa*, *Baetis rhodani*, *Rhithrogena semicolorata* Gruppe, *Ephemerella mucronata* und *Epeorus assimilis*, die Steinfliegenlarve *Isoperla* sp., Köcherfliegen der Arten *Sericostoma personatum*, *Anomalopterygella chauviniana*. Diese Benthosorganismen gehören überwiegend zum typischen Arteninventar der grobmaterialreichen silikatischen Mittelgebirgsbäche (Typ 5). Ausgenommen der Eintagsfliege *Baetis vernus*, die nach Rückbau der Querbauwerke ihren Status als Leitart verlor, blieb der Status aller anderen Leitarten nach Rückbau der Querbauwerke erhalten.

12 Arten und höhere Taxa zeigten nach Umsetzung der Maßnahmen eine signifikante Stetigkeitszunahme, waren überall in der Orke vertreten und avancierten zu Leitarten. Im Spektrum der „Gewinner“ stehen beispielsweise Eintagsfliegenlarven *Baetis niger* und *Centroptilum luteolum* und die räuberische Schlammfliege *Sialis fuliginosa*. In der Orke zeigte ihre längszonale Verbreitung 2008/09 einen 2- bis 6-fachen Stetigkeitszuwachs (*Sialis fuliginosa* 2005 als rare Art mit 14 Prozent Stetigkeit auf 100 Prozent Stetigkeit 2008/09). Diese Arten wurden bevorzugt in besonderen Habitatstrukturen des Uferbereichs (unterspülte Baumwurzel-Feinwurzeln und Falllaubansammlungen (*Baetis niger*, *Centroptilum luteolum*) sowie sandig-kiesigen Uferlängsbänken (*Sialis fuliginosa*)) gefunden.

Positive Arealveränderungen und Ausbreitungstendenzen

Bei der Erfolgskontrolle lag ein besonderes Augenmerk auf den nicht flugfähigen, hololimnischen Benthosorganismen, die ihren gesamten Lebenszyklus in der Orke verbringen und im Gegensatz zu den flugfähigen Benthosorganismen räumliche Barrieren wie Querbauwerke nicht fliegend überwinden. Vier Arten waren 2005 mit einer Stetigkeit von 100 Prozent in der Orke durchgängig an allen Monitoringstellen vertreten: der räuberische Strudelwurm *Dugesia gonocephala*, die Mützenschnecke *Ancylus fluviatilis*, die als Weidegänger steinigtes Sohsubstrat mit Algenwuchs und niedrige Wassertemperaturen bevorzugt, der lichtscheue Bachflohkrebs *Gammarus pulex*, der sich als Zerkleinerer von verwesenden Pflanzen und Insekten ernährt und zwischen den Steinen der Bachsohle oder in Fallaub- und Pflanzenansammlungen im Uferbereich zu finden ist sowie der Wenigborster *Stylodrilus heringianus*, der sich als Sedimentfresser im sauerstoffreichen Interstitial der Bachsohle aufhält. Ob es sich hierbei um stabile isolierte Populationen handelte oder aber die frühjährlichen Hochwasserereignisse eine bachabwärtige Faunenausbreitung (Drift) begünstigen, war anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht abschließend zu klären. Nach Rückbau der Querbauwerke waren positive Entwicklungen feststellbar: Im Spektrum „Gewinner“ mit positiven Arealausweitungen (signifikante Zunahme der Stetigkeit) und Ausbreitungstendenzen Orke aufwärts standen überwiegend Weidegänger und Filtrierer. Die kleine Erbsenmuschel der Gattung *Pisidium*, war der größte „Gewinner“ der Umgestaltungsmaßnahmen an der Orke. Sie kam 2005 zwischen Steinen der Bachsohle nur im sandig-feinkiesigen Lückensystem der Monitoringstelle 6 vor und wurde für die Orke als „rar“ eingestuft (Stetigkeit 14 Prozent). 2008/09 hatte sich

die an fünf Monitoringstellen etabliert (Stetigkeit 71 Prozent).

Zum Arteninventar der Orke gehörten 2005 sechs gefährdete Arten: *Calopteryx virgo* (RL3 NRW, Libelle), *Perla marginata* (RL3 D, Steinfliege), *Ecclisopteryx guttulata* (RL3 NRW, Köcherfliege), *Lasiocephala basalis* (RL3 NRW, Köcherfliege), *Lype reducta* (RL3 NRW, Köcherfliege) sowie *Ithytrichia lamellaris* (RL1 NRW, Köcherfliege). Während die Arten 2005 zumeist in isolierten Orkeabschnitten nachgewiesen wurden, belegen die Verbreitungsmuster 2008/09 eine Ausbreitung der gefährdeten Arten in der Orke (Zunahme der Stetigkeiten zwischen 57 und 14 Prozentpunkten). Im „Vorher-Nachher-Vergleich“ hatten sich die gefährdete Blauflügel-Prachtlibelle *Calopteryx virgo*, die Steinfliege *Perla marginata* sowie die Köcherfliegen *Lepidostoma basale* und *Ithytrichia lamellaris* deutlich in der Orke bis in die oberen Gewässerabschnitte ausgebreitet.

Entwicklung typgerechter Benthosgemeinschaften

Im Frühjahr 2005 ergab das ökologische Zustandsbild der Orke für die siedlungsnahen Monitoringstellen 4 und 5 unterhalb von Medelon, aufgrund eines mäßigen ökologischen Zustandes einen Handlungsbedarf gemäß WRRL. An allen übrigen Monitoringstellen war mindestens der gute ökologische Zustand gegeben. Im Herbst 2005 verschlechterte sich das ökologische Zustandsbild der Monitoringstellen, die im Ober- oder Unterwasser der höher dimensionierten Querbauwerke lagen, um eine Qualitätsklasse von „gut“ auf „mäßig“ (Monitoringstellen 2, 3) sowie von „sehr gut“ auf „gut“ (Monitoringstellen 6, 7). Die siedlungsnahen Monitoringstelle 5 zeigte wie bereits im Frühjahr einen mäßigen ökologischen Zustand.

Die Ursache der Degradation lag in diesen Fließabschnitten im Modul „Allgemeine Degradation“. Gewässerversauerung und organische Belastung (Saprobie) spielten in der Orke keine biologisch bedeutsame Rolle. Die Module „Saprobie“ und „Versauerung“ wiesen „gute“ bis „sehr gute“ Qualitätsklassen aus.

Die ökologischen Defizite der Orke waren anhand des German Fauna Index 5, Anteil der Hyporhithralarten sowie Rheo-Index (BANNING 1998) biologisch nachweisbar. Der German Fauna Index 5 erbrachte an den Monitoringstellen 4 und 5 mäßige Ergebnisse, die auf strukturelle Verarmung des Gewässerabschnittes hindeuteten. Der Anteil der Hyporhithralarten lag für einen Mittelgebirgsbach des Typ 5 untypisch hoch und lieferte mäßige bis unbefriedigende Ergebnisse, die auf eine Veränderung der Biozönosen durch gestörtes Fließverhalten deuteten. Ein ähnliches Resultat erbrachte der Rheo-Index (vgl. Tab. 2).

Probest. [Codentr.]	Metrics	Qualitätsklasse Metrics	Qualitätsklasse AD	Interpretation Handlungsbedarf nach EG-WRRL
2-0905	German Fauna Index type 5	gut	mäßig	<ul style="list-style-type: none"> ○ Untypisch hoher, unbefriedigender Anteil an Hyporhithralarten, weist auf fehlenden rhithralen Charakter hin, Störung des natürl. Fließverhaltens sowie Umstrukturierung der Biozönose hin ○ Mäßiger Rheoindex weist auf Störung durch Veränderung des Strömungsmusters hin ○ Mäßiger Anteil der EPT-Taxa an der Gesamtindividuenzahl, weist im Vergleich mit dem Frühjahr auf Artendefizit innerhalb dieser Gruppe hin, das aber saisonal bedingt ist
	Hyporhithral-Besiedler [%]	unbefr.		
	Rheoindex (Banning)	mäßig		
	EPT [%] (HK)	mäßig		
3-0905	German Fauna Index type 5	gut	mäßig	<ul style="list-style-type: none"> ○ Untypisch hoher, unbefriedigender Anteil an Hyporhithralarten, weist auf fehlenden rhithralen Charakter hin, Störung des natürlichen Fließverhaltens sowie Umstrukturierung der Biozönose hin ○ Mäßiger Rheoindex weist auf Störung durch Veränderung des Strömungsmusters hin
	Hyporhithral-Besiedler [%]	unbefr.		
	Rheoindex (Banning)	mäßig		
	EPT [%] (HK)	gut		
4-0405	German Fauna Index type 5	mäßig	mäßig	<ul style="list-style-type: none"> ○ Artendefizit, mäßiges Ergebnis des Metrics German Fauna Index zeigt das Fehlen typspezifischer charakteristischer Arten aufgrund struktureller Verarmung (Fehlen bestimmter Mikrohabitate) an ○ Untypisch erhöhter, mäßiger Anteil an Hyporhithralarten, weist auf fehlend. rhithralen Charakt. hin, Störung des natürl. Fließverhaltens ○ Mäßiger Rheoindex weist auf Störung durch Veränderung des Strömungsmusters hin
	Hyporhithral-Besiedler [%]	mäßig		
	Rheoindex (Banning)	mäßig		
	EPT [%] (HK)	sehr gut		
5-0405	German Fauna Index type 5	mäßig	mäßig	<ul style="list-style-type: none"> ○ Artendefizit, mäßiges Ergebnis des Metrics German Fauna Index zeigt das Fehlen typspezifischer charakteristischer Arten aufgrund struktureller Verarmung (Fehlen bestimmter Mikrohabitate) an ○ Untypisch erhöhter, unbefr. Ant. an Hyporhithralarten, weist auf fehl. rhithralen Charakter hin, Störung des natürl. Fließverhaltens ○ Mäßiger Rheoindex weist auf Störung durch Veränderung des Strömungsmusters hin
	Hyporhithral-Besiedler [%]	unbefr.		
	Rheoindex (Banning)	mäßig		
	EPT [%] (HK)	gut		
5-0905	German Fauna Index type 5	gut	mäßig	<ul style="list-style-type: none"> ○ Untypisch hoher schlechter Anteil an Hyporhithralarten, weist auf fehlenden rhithralen Charakter hin, Störung des natürlichen Fließverhaltens ○ Mäßiger Anteil der EPT-Taxa an der Gesamtindividuenzahl, weist im Vergleich mit dem Frühjahr auf Artendefizit innerhalb dieser Gruppe hin, das aber saisonal bedingt ist
	Hyporhithral-Besiedler [%]	schlecht		
	Rheoindex (Banning)	gut		
	EPT [%] (HK)	mäßig		

Tab. 2: Bewertung der ökologischen Qualität des Moduls „Allgemeine Degradation [AD]“ Interpretation der Ergebnisse. Nur Probestellen mit mäßiger ökologischer Zustandsklasse; unbefr. = unbefriedigend; EPT [%] (HK) = rel. Abundanz der Ephemeroptera-, Plecoptera- und Trichoptera-Taxa auf Basis von Häufigkeitsklassen

Nach Rückbau der Querbauwerke wurden an allen Monitoringstellen typspezifische Benthosgemeinschaften mit allenfalls geringfügigen Abweichungen vom natürlichen Leitbild nachgewiesen. Im Untersuchungsraum hatte die Orke 2008/09 überall mindestens den „guten ökologischen Zustand“ im Sinne der WRRL erreicht. Saisonale Verschlechterungen des ökologischen Zustands im Bereich der höheren Querbauwerke waren biologisch nicht mehr nachweisbar.

Literatur

AQEM CONSORTIUM (2002): Manual for the Application of the Aqem System. – A comprehensive Method to Assess European Streams using Benthic Macroinvertebrates. Developed for the Purpose of Water Framework Directive. Version 1.0. 198 p.

BANNING, M. (1998): Auswirkungen des Aufstaus größerer Flüsse auf das Makrozoobenthos dargestellt am Beispiel der Donau. Essener ökologische Schriften 9. Westarp-Wiss., Hohenwarsleben.

HAASE, P., SUNDERMANN, A., SCHINDEHÜTTE, K. (2006a): Operationelle Taxaliste als Mindestanforderung an die Bestimmung von Makrozoobenthosproben aus Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. www.fliessgewaesserbewertung.de [Stand Mai 2006].

HAASE, P., SUNDERMANN, A., SCHINDEHÜTTE, K. (2006b): Informationstext zur Operationellen Taxaliste als Mindestanforderung an die Bestimmung von Makrozoobenthosproben aus Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. www.fliessgewaesserbewertung.de [Stand August 2009].

GROSSER, C. (2006): Bestimmungsschlüssel der deutschen Süßwasseregeln. – <http://freenet>

homepage.de/hirudinea/Egel_Deutschlands.htm. [Stand: Dezember 2006].

MEIER, C., HAASE, P., ROLAUFFS, P., SCHINDEHÜTTE, K., SCHÖLL, F., SUNDERMANN, A., HERING, H. (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung. Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. 79 S. + Anhang.

POTTGIESSER, T., SOMMERHÄUSER, M. (2004): Die Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de>.

POTTGIESSER, T., SOMMERHÄUSER, M. (2008): Erste Überarbeitung der Steckbriefe deutscher Fließgewässertypen.

Zusammenfassung

Im Rahmen des LIFE-Projektes „Medebacher Bucht – Baustein für Natura 2000“ hat die Biologische Station Hochsauerlandkreis e. V. vom Frühjahr 2006 bis Sommer 2008 umfangreiche wasserbauliche Renaturierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Orke im Abschnitt zwischen der nordrhein-westfälischen Landesgrenze und Elkeringhausen realisiert.

Den ökologischen Wert und die prinzipielle Wirksamkeit dieser wasserbaulichen Veränderungen für den Lebensraum „Orke“ aus benthoszöologischer Sicht zu dokumentieren und zu bewerten, war Ziel der im Zeitraum 2005 bis 2009 vom Büro Stelzig – Landschaft | Ökologie | Planung | durchgeführten Erfolgskontrolle. Nach Umsetzung der Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit waren positive Entwicklungen beim Makrozoobenthos erkennbar.

Im FFH Gebiet „Waldreservat Glindfeld/Orketal“ wurde das Schutzziel für die Orke „Erhaltung und Entwicklung der Durchgängigkeit des Fließgewässers für seine typische Fauna im gesamten Verlauf, Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer zur Entwicklung der typspezifischen Lebensgemeinschaften“ aus Sicht des Makrozoobenthos erreicht. Die durchgeführten Maßnahmen wurden als Erfolg gewertet.

Anschrift der Verfasserin

Claudia Schilz
Büro Stelzig –
Landschaft | Ökologie | Planung
Thomä-Grandweger-Wallstraße 16
59494 Soest
E-Mail: info@buero-stelzig.de

Erfolgskontrolle der Fischaufstiegsanlage Harkortsee

2004 wurde für Fische ein naturnahes Umgehungsgerinne an der mittleren Ruhr zur Überwindung des etwa 7,8 Meter hohen Wehrs des Harkortsees angelegt. Die Erfolgskontrolle zeigte, dass das Umgehungsgerinne nicht nur als Wanderkorridor dient, sondern von Fischen, Makrozoobenthos und Makrophyten als Lebensraum genutzt wird und in der Bewertung nach den Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) einen besseren ökologischen Zustand aufweist als das Hauptgewässer.

Die Errichtung von Fischaufstiegsanlagen (FAA) an Querbauwerken wie Wehren dient der Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Fließgewässer, um damit den Fischen eine Aufwärtswanderung in die oberhalb gelegenen Regionen zu ermöglichen. An den Fließgewässern Nordrhein-Westfalens befinden sich aktuell rund 13.000 Querbauwerke (DUMONT et al. 2005). Diese haben außer der Unterbrechung der Durchgängigkeit zudem erhebliche Auswirkungen auf die Gewässerökologie, da hierdurch der Lebensraum für die aquatische Fauna und Flora in Stau- und Ausleitungsstrecken gravierend verändert wird.

Beschreibung der FAA Harkortsee

Die FAA Harkortsee wurde 2004 in Betrieb genommen und dient dazu, für das Laufwasserkraftwerk „Friedrich Harkort“ in Wetter mit einer Stauhöhe von 7,8 Meter die Fischdurchgängigkeit wiederherzustellen. Hierzu wurde außerhalb des Hauptabflussprofils der Ruhr ein 375 Meter langes, schwach gewundenes und naturnah gestaltetes Umgehungsgerinne angelegt, bei dem im Längsverlauf über 57 durch Steinriegel geschaffene Becken die Gefälledifferenz zum Unterwasser überwunden wird. Der Durchfluss im Umgehungsgerinne ist auf 700 Liter pro Sekunde gedrosselt, die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt 0,4 Meter pro Sekunde bei Wassertiefen von 0,5 bis 1 Meter. Die Sohle besteht aus Ruhrschotter (Geschiebmaterial) mit Sandbänken in Gleithangbereichen. Für die Steinriegel wurden ortstypische Ruhrsandsteine eingebaut. Die Ufer sind zum Teil unbefestigt oder durch Lebendverbau gesichert. Die Baukosten für das Umgehungsgerinne betragen circa 950.000 €, von denen 80 Prozent durch das Land NRW gefördert wurden. Abbildung 1 gibt die Lage des Umgehungsgerinnes mit den dortigen Makrophytenvorkommen wieder.

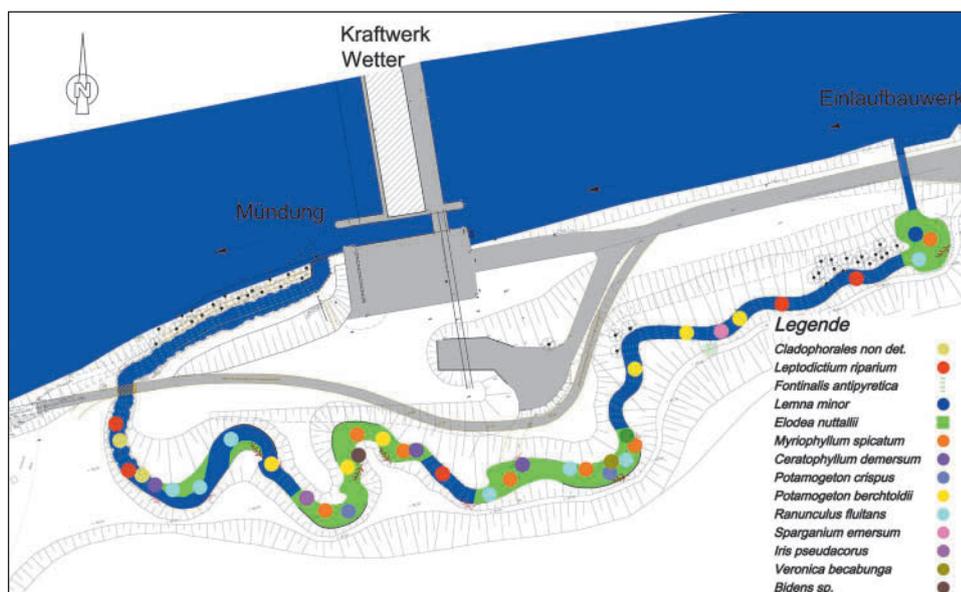


Abb. 1: Karte des Umgehungsgerinnes der FAA Harkortsee mit Lage der Makrophytenvorkommen (aus: Ruhrverband 2010)

Bedeutung der FAA für Fische

In den vergangenen Jahren konnten 35 Fischarten und Rundmäuler in der unteren und mittleren Ruhr nachgewiesen werden. Hiervon wurden bisher 26 Fischarten auch im Fischaufstieg Harkortsee gefunden. Unter ihnen befinden sich alle typischen Vertreter der Barbenregion sowie die dazu gehörenden Begleitfischarten.

Nicht alle Fischarten, die in der unteren Ruhr bestätigt sind, können bislang zum Fischaufstieg Harkortsee vordringen, da dieser Gewässerabschnitt aufgrund noch fehlender Wanderkorridore im Unterlauf des Flusses von Arten wie Lachs (*Salmo salar*), Meerforelle (*Salmo trutta f. trutta*) und Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) natürlicherweise ohne spezielle Maßnahmen noch nicht erreicht werden kann.

Wie die Funktionsprüfungen des Fischaufstiegs in den Jahren 2005 bis 2006 sowie spätere Untersuchungen belegen, wird das Umgehungsgerinne von der überwiegenden Mehrheit der in diesem Ruhrabschnitt

vorkommenden Fischarten aufgefunden. Neben schwimmstarken Arten wie Äsche (*Thymallus thymallus*), Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*) und Barbe (*Barbus barbus*) wird das Umgehungsgerinne auch von schwimmschwachen Arten wie Brasse (*Abramis brama*), Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) und Schleie (*Tinca tinca*) sowie von Jung- und Kleinfischen durchwandert. Dabei dient das Umgehungsgerinne nicht nur der Aufwärtswanderung. Viele Fische nutzen das Gerinne zudem, um mit der Strömung ruhrabwärts zu wandern, wie spezielle Reusenuntersuchungen belegen. Damit fungiert das Umgehungsgerinne für die Wehranlage Wetter gleichermaßen als Fischauf- und -abstiegsanlage.

Die Fische nutzen das Umgehungsgerinne nicht nur zum Überwinden der Wehranlage Wetter. Es konnte nachgewiesen werden, dass sich sogar Arten mit hohem Lebensraumanspruch wie Barbe, Bachforelle, Elritze, Gründling, Koppe und Schmerle im Fischaufstieg fortpflanzen und ihre Jungfische dort das erste Lebensjahr ver-

bringen. Ausschlaggebend für die rasche Besiedlung des Gerinnes durch Invertebraten und Fische ist seine Strukturvielfalt. Beispielsweise nutzen die kieslaichenden Fische die schnell fließenden und sauerstoffreichen Raugerinne-Abschnitte im Ober- und Unterlauf des Umgehungsgerinnes zur Eiablage. Die Fischbrut wiederum wandert nach dem Schlupf von dort in den mittleren, langsam fließenden Gerinneabschnitt. In diesem strömungsberuhigten Bereich mit feineren Sedimenten, Makrophyten und Totholz finden die Jungfische für ihre weitere Entwicklung dann ausreichend Nahrung und Schutz vor Fressfeinden.

Bedeutung der FAA für Makrophyten

Kurze Zeit nach Errichtung des Umgehungsgerinnes siedelten sich vor allem im flachen, geschwungenen mittleren Abschnitt Wasserpflanzen an. Erstbesiedler war die auch im Harkortsee dominierende Art *Elodea nuttallii*, wobei deren Vorkommen auf die langsamer durchströmten Bereiche beschränkt ist.

Im Laufe der Zeit siedelten sich neben *Elodea nuttallii* weitere Wasserpflanzenarten und Arten der amphibischen Wasserland-Übergangszone an. Bei einer Kartierung der Pflanzengemeinschaft des Umgehungsgerinnes konnten 14 verschiedene Taxa dort nachgewiesen werden, von denen drei Arten in der Roten Liste NRW (WOLFF-STRAUB et al. 1999) als „gefährdet“ geführt werden. Die beiden Moosarten *Leptodictium riparium* und *Fontinalis antipyretica* bewachsen teilweise dicht die Steinquerriegel und sind auch vereinzelt auf größeren Steinen im Gewässerlauf des Umgehungsgerinnes zu finden. Die höchste Pflanzendiversität herrscht im mittleren, flachen und geschwungenen Abschnitt des Umgehungsgerinnes (vgl. Abb. 1). Hier findet sich auch der Flutende Hahnenfuß (*Ranunculus fluitans*), der in der unteren Ruhr sonst nicht mehr vorkommt.

Bewertung des „Ökologischen Zustands“ der FAA

Fische wie auch Makrophyten sind Qualitätskomponenten der EG-WRRL und können in ihrer Artenzusammensetzung zur Indikation des ökologischen Zustands herangezogen werden.

Die Tabelle 1 zeigt, dass das Bewertungsergebnis für beide taxonomischen Gruppen in der Fischaufstiegsanlage Harkortsee gesichert um ein bis zwei Klassen besser ist als in der Ruhr selbst, welche die selbe Wasserqualität aufweist wie das von ihr gespeiste Umgehungsgerinne. Die Bewertungsunterschiede sind damit rein hydromorphologisch bedingt. Für die Makrophyten wird nur das Ergebnis des LANUV

Biologische Qualitätskomponente	DE_NRW_276_821 39 – Ruhr	DE_NRW_276_764 00 – Ruhr	FAA Harkortsee
Fische (FIBS)	schlecht	unbefriedigend	mäßig
Makrophyten (LANUV-Verfahren)	schlecht	schlecht	mäßig

Tab. 1: Bewertung des ökologischen Zustands der FAA Harkortsee und der beiden angrenzenden Wasserkörper der Ruhr auf Basis der Makrophyten und Fische (Monitoringdaten der Ruhr aus <http://www.elwasims.nrw.de>)

NRW-Verfahren angegeben, da die Bewertung nach PHYLIB auf Grund zu geringer Abundanzen nicht gesichert ist.

Bei den Fischen ist die fehlende Durchgängigkeit und damit das Fehlen der Langdistanzwanderfische in der gesamten unterhalb gelegenen Ruhr die Hauptursache, dass die FAA nicht mit „gut“ bewertet wird (Bewertung des Moduls „Migration“ in FIBS: „schlecht“). Hinzu kommt, dass die gewässertypischen Arten nur in geringen Abundanzen vorkommen und der Bestand durch die für die ober- und unterhalb gelegenen Ruhrstauseen typischen Brassen und Rotaugen dominiert wird. Das Vorkommen von 14 der insgesamt 19 typspezifischen Arten der oberen Barbenregion des Mittelgebirges sowie die erfolgreiche Reproduktion bei 6 von 7 Leitarten belegen jedoch die positive Bedeutung dieses künstlich angelegten Umgehungsgerinnes, das als Trittstein oder aufgrund der erfolgreichen Reproduktion vielleicht sogar als Strahlursprung für die Ruhr eingestuft werden könnte.

Ursache für den „mäßigen“, das heißt defizitären Zustand bei den Makrophyten ist in erster Linie die Dominanz von *Elodea nuttallii*. Ohne die hohe Abundanz dieses Neophyten würde die Pflanzengesellschaft der verbleibenden Arten positiver bewertet.

Ökologische Unterhaltung des Fischaufstiegs

Die naturnahen strukturellen Bedingungen und die gute Wasserqualität machen das Umgehungsgerinne Harkortsee nicht nur für Fische, sondern auch für Wasserpflanzen zu einem geeigneten Lebensraum. In den Sommermonaten erreicht vor allem *Elodea nuttallii* in der geschwungenen Strecke im Mittellauf des Fischaufstiegs hohe Dichten, so dass hierdurch die Auf- und Abwärtswanderung der Fische behindert wird. Abtreibende Pflanzenpolster werden von den Steinquerriegeln in den Raugerinnebereichen zurückgehalten und verstopfen hierdurch die Durchlässe, so dass Fische nicht mehr passieren können (Abb. 2).

Wird bei der regelmäßigen Kontrolle des Fischaufstiegs ein Zusetzen der Durchlässe mit Pflanzentreibgut festgestellt, muss zur Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Anlage dieses Material entfernt werden. Eine Reduktion der Pflanzenbestände im Umgehungsgerinne verringert dabei die Menge der vor allem im Herbst abtreibenden Makrophyten auf der einen Seite und macht in der Vegetationsperiode auch den Mittellauf des Fischaufstiegs für Fische leichter passierbar. Auf der anderen Seite ist gerade das Vorkommen der artenreichen Makrophytengesellschaft der Grund für



Abb. 2: *Elodea*-Polster versperren die Durchlässe zwischen den Steinquerriegeln des Raugerinnes im Fischaufstieg Harkortsee und verhindern damit die Durchgängigkeit für Fische.
Foto: Ruhrverband



Abb. 3: Gewässerunterhaltung am Fischauftstieg Harkortsee. Foto: Ruhrverband

die positivere Zustandsbewertung im Fischauftstieg im Vergleich zum Zustand in der Ruhr.

Aus diesem Grund hat der Ruhrverband im Jahr 2009 beschlossen, von einer vollständigen mechanischen Räumung des Fischauftstiegs, bei der alle Makrophyten entfernt werden, abzusehen und auf eine ökologische Unterhaltung des Umgehungsgerinnes umzustellen. Das heißt, dass nur übermäßige Pflanzenbestände reduziert werden, um hierdurch eine uneingeschränkte Durchwanderbarkeit für Fische und Wirbellose zu ermöglichen. Entfernt werden gezielt die Pflanzenarten, die zu Massentwicklungen neigen und die bei der Bewertung von Wasserpflanzengesellschaften als Störanzeiger eingestuft werden. Dies sind im Fischauftstieg Harkortsee in erster Linie *Elodea nuttallii* und die Hornkraut-Art *Ceratophyllum demersum*. Andere Wasserpflanzenarten wie der Flutende Hahnenfuß (*Ranunculus fluitans*) oder das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*), die aufgrund der Gegebenheiten in dem Umgehungsgerinne, aber unter ungestörten Bedingungen auch in der Ruhr selbst natürlicherweise vorkommen würden (Begleitarten des Gewässertyps bzw. neutrale Arten) und die sich auch auf die Entwicklung von Fischen und Invertebraten positiv auswirken, werden bei der ökologischen Unterhaltung gezielt im Gewässer belassen. Resultat einer solchen differenzierten Unterhaltungsmaßnahme ist ein kleinräumiges Mosaik aus makrophytenfreien Sand- und Schotterflächen und Bereichen mit Polstern unterschiedlicher Makrophytenarten.

Die ökologische Gewässerunterhaltung des Fischauftstiegs Harkortsee verfolgt damit mehrere Ziele:

- Förderung der bereits vorkommenden Zielarten der Wasserpflanzengemeinschaft durch Reduktion von Raumkonkurrenten wie etwa *Elodea nuttallii*

- Schaffung von freien Siedlungsflächen, um Leitarten des Gewässertyps, die bereits in der Ruhr oberhalb vorkommen (z.B. Stachelspitzige Glanzleuchteralge (*Nitella mucronata*), Haken-Wasserstern (*Callitriche hamatula*)), Ansiedlungsmöglichkeiten zu bieten
- Erhalt freier Substratflächen für sand- und kieslaichende Fischarten, vor allem für die Leitfischarten Barbe, Döbel, Elritze, Hasel und Schmerle
- Erhalt von Makrophytenbeständen als Unterstände und Nahrungsrefugien für Jungfische und als Laichsubstrat für pflanzenlaichende Arten wie zum Beispiel die Schleie (*Tinca tinca*)
- Erhöhung der Substrat- und Strömungsdiversität, um damit im Umgehungsgerinne Bedingungen zu schaffen, die natürlichen Bifurkationen und durchflossenen Nebengerinnen entsprechen, wie sie auch für Flüsse wie die Ruhr natürlicherweise zu erwarten sind.

Im Oktober 2009 wurde unter fachlicher biologischer Anleitung erstmals eine solche ökologisch orientierte Gewässerunterhaltungsmaßnahme am Fischauftstieg Harkortsee durchgeführt.

Der hier dargestellte Bericht zur Erfolgskontrolle der FAA Harkortsee wurde auf Basis des Ruhrgüteberichts 2009 (RUHRVERBAND, 2010) und des Beitrags für die erweiterten Zusammenfassungen der DGL-Tagung 2010 (PODRAZA & KÜHLMANN, in Druck) erstellt.

Literatur

- DUMONT, U. et al. (2005): Handbuch Querbauwerke. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW, Düsseldorf.
- WOLFF-STRAUB, R., et al. (1999): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. Band 17.

DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (DRL) (Hrsg.) (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung. Schriftenreihe des DRL, Heft 81.

DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (DRL) (Hrsg.) (2009): Verbesserung der biologischen Vielfalt in Fließgewässern und ihren Auen. Schriftenreihe des DRL, Heft 82.

RUHRVERBAND (2010): Fischauftstieg Harkortsee: Maßnahmen der ökologischen Gewässerunterhaltung. – Ruhrgütebericht 2009: 103–110.

PODRAZA, P. & M. KÜHLMANN (im Druck): Ökologische Unterhaltung des Fischauftstiegs Harkortsee. – In: Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL): Erweiterte Zusammenfassungen der Jahrestagung 2010 (Bayreuth), Hardegsen 2011

Zusammenfassung

Dem Fischauftstieg Harkortsee kommt nicht nur die Aufgabe der Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Ruhr zu; er erfüllt auch eine wichtige Funktion im Sinne des Strahlwirkungskonzepts (DRL 2008, DRL 2009). Mit seinen naturnäheren hydromorphologischen Bedingungen dient er für die weitgehend stauregulierten Ruhr als Trittstein für viele Tier- und Pflanzenarten. Hierdurch können gewässertypspezifische Arten weiter ruhrabwärts vordringen und mit den nächsten naturnahen Bereichen beziehungsweise Abschnitten mit ökologischem Entwicklungspotenzial, etwa im Bereich der Wengerner Aue, vernetzt werden. Da der Fischauftstieg Harkortsee zudem von einigen gewässertypspezifischen Arten wie zum Beispiel der Barbe zur Reproduktion genutzt wird, hat der Bereich für diese Arten möglicherweise sogar die Funktion eines Strahlursprungs.

Die ökologische Unterhaltung des Umgehungsgerinnes hat die Aufgabe, nicht nur die Durchgängigkeit zu gewährleisten, sondern auch die Funktion als Trittstein und Strahlursprung zu sichern und möglichst noch zu erweitern. Damit ist der Fischauftstieg Harkortsee nicht nur punktuell von Bedeutung, die Maßnahmen wirken sich zudem positiv auf den ökologischen Zustand beziehungsweise das ökologische Potenzial der angrenzenden Bereiche der Ruhr ober- und unterhalb aus.

Anschriften der Verfasser

Dr. Petra Podraza
Ruhrverband
Kronprinzenstraße 37
45128 Essen
E-Mail: petra.podraza@ruhrverband.de

Markus Kühlmann
Ruhrverband, Fischereibetrieb
Seestraße 48
59519 Möhnesee
E-Mail: mkh@ruhrverband.de

Ulrich Detering

Morphologische Veränderungen an der Lippe

Umgesetzte Maßnahmen zur Entwicklung einer naturnahen Fluss- und Auenlandschaft

Die Lippe wurde in der Vergangenheit nach technischen Gesichtspunkten ausgebaut. Ab 1990 entstanden Planungen zur Entwicklung naturnaher Verhältnisse, die Umsetzung begann 1996. Der Fluss hat jetzt auf längeren Abschnitten wieder die Möglichkeit, mit seiner Dynamik die Landschaft zu gestalten.

Die Lippe ist ein rechtsseitiger Nebenfluss des Rheins mit einem oberirdischen Einzugsgebiet von 4881 Quadratkilometern. Sie entspringt am Rand des Teutoburger Waldes und fließt von der Quelle in Bad Lippspringe in westlicher Richtung quer durch Nordrhein-Westfalen. Sie mündet bei Wesel in den Rhein. In ihrem Verlauf von rund 220 Kilometer Länge überwindet sie eine Höhe von 114 Meter. Als Gewässertyp ist sie ein sand- und lehmgeprägter Tieflandfluss.

Die Wasserqualität ist recht gut (überwiegend Güteklasse II), der gute chemische Zustand scheint überwiegend erreichbar. Deutliche Defizite treten beim ökologischen Zustand auf. Der Bestand an Fischen, Makrozoobenthos und Wasserpflanzen ist deutlich beeinträchtigt, der gute ökologische Zustand ist überwiegend nicht erreicht.

Der Grund dafür liegt in den morphologischen Bedingungen. Die Lippe wurde nahezu durchgehend ausgebaut. Ihr Verlauf wurde deutlich begradigt, die Ufer wurden mit Steinschüttungen gesichert. Dieses Regelprofil ist als guter Lebensraum ungeeignet.

Leitbild

Wie aber würde die Lippe im Naturzustand aussehen?

- Wie breit und wie tief wäre sie?
- Wie lang wäre ihr Verlauf? Welche Form hätten ihre Bögen?
- Welches Gefälle ist damit typisch?
- Welche Substrate würden vorherrschen, welche kämen untergeordnet vor? Wie viel Geschiebe würde transportiert?
- Wie lange würden die Auen überflutet?
- Wie könnten die Rinnensysteme in der Aue aussehen?

Einen ersten Hinweis geben die LUA-Merkblätter zu den Leitbildern sowie der Fließgewässertypenatlas Nordrhein-Westfalens, beziehungsweise die daraus entnommenen Darstellungen in der Blauen Richtlinie. Demnach ist ein sand- und



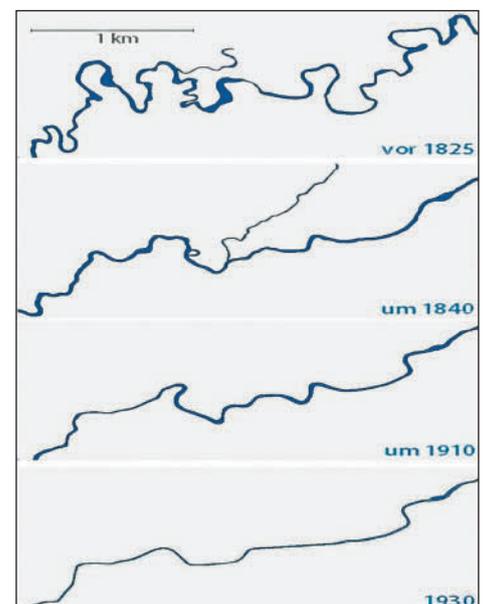
Der Lippesee mit der vom See abgetrennten Lippe.

Foto: NZO-GmbH

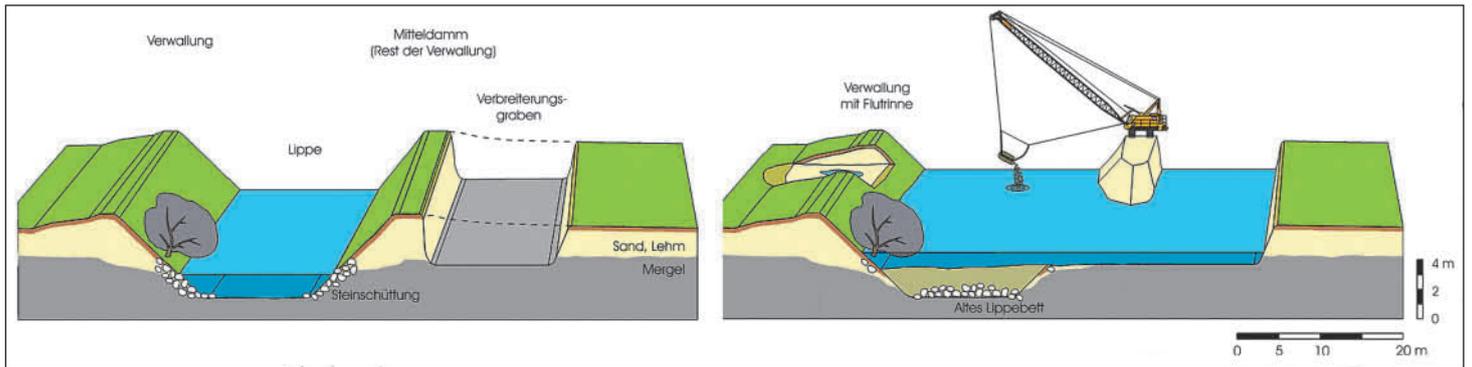
lehmgeprägter Tieflandfluss eher flacher und breiter und weist deutliche Windungen oder Mäander aus. Die Auswertung historischer Unterlagen bestätigte diese Aussagen und ließ zudem Rinnensysteme in der Aue erkennen. Außerdem wurde davon ausgegangen, dass die Aue jährlich längere Zeit vom Fluss überflutet würde.

Damit ließen sich wichtige Parameter für die Entwicklung typgerechter Verhältnisse wie Profilgeometrie, Verlauf und Gefälle abschätzen. Das Ziel war es, einen Ausgangszustand zu schaffen, aus dem heraus der Fluss wieder eigendynamisch den Landschaftsraum gestalten kann.

Erstmals konnten diese Bedingungen in den Jahren 1996 und 1997 in der Klostermersch bei Lippstadt-Benninghausen geschaffen werden. Ausgangspunkt war eine tief eingeschnittene, beidseitig mit Steinschüttungen gesicherte Lippe, die die Aue nur selten überflutete. Aufgrund der massiven Befestigungen konnte sich der typische



Laufverkürzungen an der Lippe im Kreis Paderborn (NZO-GmbH)



Entfesselung und Sohlanhebung (M. Bunzel-Drücke)



Entfesselung, Verbreiterung und Aufhöhung der Sohle: Umbau der Lippe in der Klostermersch in 1997

Foto: Archiv BR Arnsberg

Formenschatz nicht entwickeln. Eine Breiten- und Krümmungserosion war nicht möglich. Stattdessen hat sich die Lippe immer tiefer in den Untergrund eingeschnitten, in dieser Region bis zu drei Meter in den letzten 100 Jahren.

Die seitlichen Steinschüttungen wurden entnommen. Die schmalen Profile wurden verbreitert. Die Sohle der Lippe wurde um zwei Meter mit sandigem Material aufgefüllt. Dies war notwendig, um die Startvoraussetzungen für eine eigendynamische Entwicklung zu schaffen. Wären lediglich die Steinschüttungen entnommen worden, hätte die Lippe auf diesem tiefen Niveau ihre Profilausbildung begonnen. Damit wäre die rückgewinnbare Primäraue noch seltener überflutet worden. Das bordvolle

Abflussvermögen wurde so von circa 110 Kubikmeter pro Sekunde auf rund 60 Kubikmeter pro Sekunde verringert.

Nach einer Erfolgskontrolle über mittlerweile 10 Jahre kann festgehalten werden, dass nach und nach der typische Formenschatz eines naturnahen Flusses entsteht. Jährliche Überflutungen über einen längeren Zeitraum sorgen für typische Standortverhältnisse in der Aue. Besonders schnell haben die Fische auf die veränderten Bedingungen reagiert (siehe Beitrag Bunzel-Drücke in diesem Heft).

Eine ähnliche Maßnahme wurde in den Jahren 1997 bis 2001 im Bereich Anepoth bei Lippetal-Lippborg durchgeführt.

Lippeseumflut bei Paderborn-Sande

Von besonders großer Auswirkung für die Lippe war ein Projekt am Oberlauf. Die Lippe floss bei Paderborn-Sande in einen künstlich geschaffenen Abgrabungssee, den Sander Lippesee. Nach etwa 1,5 Kilometer schloss sich westlich der weitere Verlauf der Lippe unterhalb eines Auslaufbauwerks wieder an. Untersuchungen zeigten, dass damit eine erhebliche Verschlechterung für die Lippe entstanden war:

- die Längsdurchgängigkeit der Lippe für Strömung liebende Arten war massiv unterbrochen;

- der Transport von Kiesen und Sanden aus dem Ober- in den Unterlauf fand nicht mehr statt;

- die Wasserqualität verschlechterte sich deutlich gegenüber dem Oberlauf.

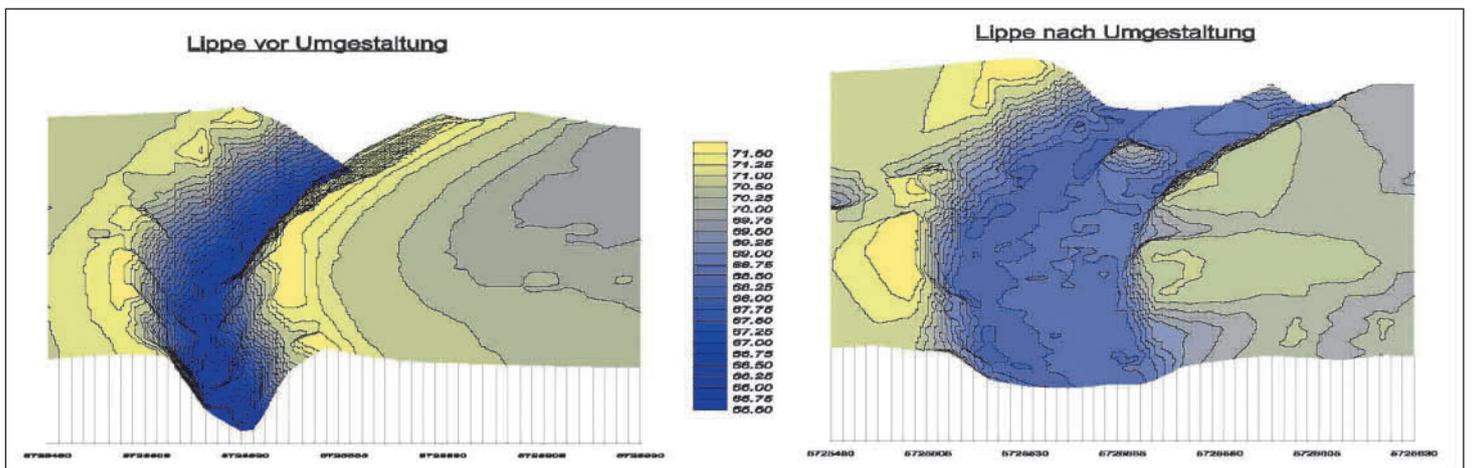
Nach einer umfangreichen Planungs- und Genehmigungsphase wurde im Süduferbereich des Lippesees eine etwa 60 Meter breite Ersatzauë geschaffen. Die Lippe fließt nun seit dem März 2005 in dieser Aue um den See herum.

Nachdem die Lippeseumflut jetzt sechs Jahre in Betrieb ist, kann festgestellt werden, dass bisher alle angestrebten Ziele erreicht wurden. Obwohl sich die Lippe im Bereich der Umflut wegen der intensiven Nutzungsansprüche nur begrenzt in Richtung eines leitbildkonformen Zustands ent-



Die Lippe in der Klostermersch entwickelt sich zu einem naturnahen Fluss.

Foto: Archiv BR Arnsberg



Vergleich der Lippeprofile vor und nach der Umgestaltung (Ing.-Büro Vollmer)

wickeln kann, stellt dieser Abschnitt aufgrund seiner Strukturvielfalt und der Verlagerungsdynamik die entscheidende Kinderstube für die Fische dar. Der Umstand, dass dieser „reparierte“ Flussabschnitt mit seiner Ersatzau als so hochwertig eingestuft werden muss, zeigt auch, welche Defizite die anderen Lippeabschnitte in der Region aufweisen.

Unterhalb des Lippesees ist die Ausbau- sohle auf langen Strecken wieder mit den typischen sandigen oder kiesigen Substraten aufgefüllt.

Hellinghauser Mersch

Im Frühjahr 2011 wurden die Arbeiten in der Hellinghäuser Mersch bei Lippstadt-Hellinghausen abgeschlossen. Dort wurde die Lippe auf einem 8,5 Kilometer langen Abschnitt entfesselt und zurückgebaut. Eine früher vorhandene Wehranlage am unteren Ende des Gebiets ist komplett entfallen. Die Uferbefestigungen sind entnommen. In der Aue sind weite Teile eines früher vorhandenen Systems von Rinnen wieder aktiviert, damit werden tief liegenden Auenbereiche schon bei Abflüssen weit unterhalb von Hochwasserereignissen geflutet. Diese enge Vernetzung zwischen Fluss und Aue ist für viele Fischarten von entscheidender Bedeutung.

Zur Unterstützung der Entwicklung wurden rund 30 Bäume als Totholz eingebracht.

Uferentfesselung im Rahmen der Gewässerunterhaltung

Im Rahmen der Gewässerunterhaltung werden, wo immer möglich, die Ufer entfesselt. Die Steinschüttungen werden entfernt, damit die Ufer von der Kraft des fließenden Wassers geformt werden können. Die so aufgenommenen Feststoffe gleichen den Energiehaushalt des Flusses aus und werden an strömungsberuhigten Abschnitten abgelagert. So verbessert sich auch dort die strukturelle Vielfalt.

Diese kostengünstigen Maßnahmen sind immer dort möglich, wo die Tiefenerosion nicht stark ausgeprägt ist.

Literatur

LANDESUMWELTAMT NRW (1998) (Hrsg.): Leitbilder für kleine und mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Gewässerlandschaften und Fließgewässertypen. Merkblätter Nr. 17.

LANDESUMWELTAMT NRW (2001) (Hrsg.): Leitbilder für mittelgroße bis große Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Flusstypen. Merkblätter Nr. 34.

MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (2010) (Hrsg.): Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen.

BEZIRKSREGIERUNG ARNSBERG (2010) (Hrsg.): Bearbeitung Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V. (ABU): Lippeaue. Eine Flusslandschaft im Wandel.

Zusammenfassung

Die Maßnahmen des Lippeauenprogramms haben das Ziel, eigendynamische Prozesse zu fördern. In der Anfangsphase waren häufig umfangreiche Baumaßnahmen notwendig, um einen Startzustand für diese eigendynamische Entwicklung zu schaffen sowie Fluss und Aue wieder miteinander zu vernetzen. Mittlerweile ist der Geschiebehalt des Flusses zumindest zum Teil wieder aktiviert. Der Fluss transportiert Kiese und Sande auch in solche Abschnitte, die baulich nicht verändert worden sind. Dort erhöht sich die Strukturvielfalt und bietet damit eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Besiedlung des Flusses. Je besser der Geschiebehalt funktioniert, umso weniger müssen bauliche Eingriffe erfolgen. Das Ziel ist letztlich, dass das Wirkungsgefüge eines Naturflusses wieder funktioniert.

Die Besiedlung und die morphologischen Veränderungen werden dokumentiert.

Anschrift des Verfassers

Ulrich Detering
Dezernat 54, Abteilung 5
Bezirksregierung Arnsberg
Lipperoder Straße 8
59555 Lippstadt
E-Mail: Ulrich.Detering@bra.nrw.de

Margret Bunzel-Drüke, Matthias Scharf, Olaf Zimball

Die Reaktion von Fischen auf die Renaturierung der Lippeaue

Zwischen Lippstadt und Lippborg war die Lippe technisch ausgebaut. 1996 bis 1997 gestaltete ein Pilotprojekt den Auenabschnitt „Klostermersch“ bei Lippstadt-Benninghausen um. Die Maßnahmen betrafen sowohl den Fluss als auch die Aue. Ziel war es, für Fluss und Aue gute Startbedingungen für eine naturnahe Entwicklung zu schaffen.

Ein Langzeitmonitoring der Fischfauna begann vier Jahre vor den Maßnahmen und wurde als Erfolgskontrolle für diese und weitere Maßnahmen bisher insgesamt 19 Jahre fortgeführt. Auftraggeber ist das Land NRW, vertreten durch die Bezirksregierung Arnsberg, Dezernat „Wasserwirtschaft“.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst außer der Klostermersch weitere später renaturierte Auenabschnitte und auch solche, die im Ausbauzustand verblieben. Die Klostermersch liegt in den Kreisen Soest und Warendorf. Hier hat die Lippe nach etwa 60 Kilometer Lauflänge ein Einzugsgebiet von 1.906 Quadratkilometern. Der Mittelwasserabfluss (MQ) beträgt 24,3 Kubikmeter pro Sekunde, saprobiell ist der Fluss auf diesen Abschnitt in einem guten Zustand.

Bis 1996 war die Lippe überwiegend ausgebaut, um zwei Meter tief und vom Böschungsfuß bis zur Mittelwasserlinie mit Schüttsteinen befestigt; durch Sohl-

erosion hatte sie sich bis zu zwei Meter eingetieft. Flachwasserbereiche fehlten weitgehend, Fischunterstände waren selten. Wasserpflanzen siedelten fast nur an der Böschung.

Der Maßnahmenabschnitt in der Klostermersch ist 2,2 Kilometer lang. Die Lippe wurde von 18 auf 45 Meter verbreitert und ihre Sohle um zwei Meter angehoben. Die vielgestaltige Sohle der nun flachen Lippe besteht überwiegend aus Sand, teilweise aus Mergelschotter. Mittlerweile sind ausgedehnte Bestände submerser Vegetation vorhanden. In den neuen Flachwasserzonen halten sich große Schwärme von Jungfischen auf. Nach Entfernen beziehungsweise Durchbrechen der deichartigen Ver-



Abb. 1: Renaturierter Lippeabschnitt

Foto: M. Bunzel-Drüke

wallungen entlang des Flusses wird die Aue durchschnittlich etwa 30 Tage im Jahr überflutet; vor der Renaturierung trat die Lippe etwa alle drei Jahre über die Ufer. In der Aue wurden verschieden große Stillgewässer wiederhergestellt oder neu angelegt, Abzugsgräben und Dränagen verschlossen und ein Flutrinnensystem eingerichtet (z.B. STUA LIPPSTADT 2002, DETERING 2008).

Nach weiteren Renaturierungen (BR ARNSBERG 2009) waren zwischen Lippstadt und Lippborg Ende 2011 wieder 14 Kilometer des Flusses mit seiner Aue in naturnahem Zustand.

Methoden

1993 begann eine Langzeituntersuchung der Fischfauna der Lippeaue mit standardisierten Methoden. Jedes Jahr wurden dieselben zunächst sechs und später 17 je etwa 150 Meter langen Probestrecken in der Lippe elektrisch befischt, und zwar immer von Ende August bis Mitte September tagsüber mit Gleichstromgerät (DEKA 7000) und Kescheranode vom Boot aus. Zusätzlich zu renaturierten Probestrecken umfasste die Untersuchung auch im Ausbauzustand belassene Kontrollstrecken, um großräumig auftretende Bestandsveränderungen der Fischfauna von Auswirkungen der Renaturierung unterscheiden zu können. An jeder Strecke wurden die Flussmitte und beide Ufer jeweils einmal in Fließrichtung und einmal entgegen der Fließrichtung langsam befischt; in den verbreiterten Renaturierungsstrecken erfolgten in der Mitte zwei Bahnen („Mitte links“, „Mitte rechts“). Als Index für die Fisch-Abundanz wird ein CPUE-Wert verwendet (s. RICKER 1975, FAO 1998). CPUE bedeutet „Catch per unit (of) effort“, das ist die Fischmenge, die mit einer definierten Einheit von Befischungsauf-

wand gefangen wird, im Fall der Lippe also Anzahl Fische pro 100 Meter Flusslauf nach zwei Elektrofischerei-Durchgängen. Sowohl in der Klostermersch als auch in den Kontrollstrecken waren der Großteil der gefangenen Individuen diesjährige Jungfische (0+).

Insgesamt 170 Stillgewässer und Flutrinnen in der Aue wurden im Spätsommer

oder Herbst entsprechend ihrer Größe mit derselben Ausrüstung wie in der Lippe oder mit tragbarem Gerät (DEKA 3000) wattend bearbeitet. Die Untersuchung der Auengewässer erfolgte jährlich oder im Abstand von mehreren Jahren.

Ergebnisse und Diskussion

Seit 1998, dem ersten Jahr nach der Umgestaltung, wurden auf 100 Meter Lippestrecke in der Klostermersch durchschnittlich fünf- bis sechsmal mehr Fische gefangen als in den ausgebauten Kontrollstrecken. Einige euryöke Arten wie Rotauge (*Rutilus rutilus*) und Gründling (*Gobio gobio*) stellten den wesentlichen Teil der Fänge, aber auch bedrohte Arten konnten ihre Populationen vergrößern. Von 30 regelmäßig nachgewiesenen Fisch- und Rundmaularten zeigten 14 nach der Renaturierung in der Klostermersch eine deutliche Bestandszunahme (Abb. 2 oben, links und rechts), 12 eine leichte Zunahme (Abb. 2 unten links), drei keine Veränderungen (Abb. 2 unten rechts) und eine Art – der Aal (*Anguilla anguilla*) – eine starke Abnahme. Der Rückgang des Aals erklärt sich teilweise durch die Entnahme der Steinschüttungen, die er zuvor als Unterschlupf nutzte, in größerem Umfang jedoch durch den überregional negativen Bestands-trend (INGENDAHL 2011). Die meisten

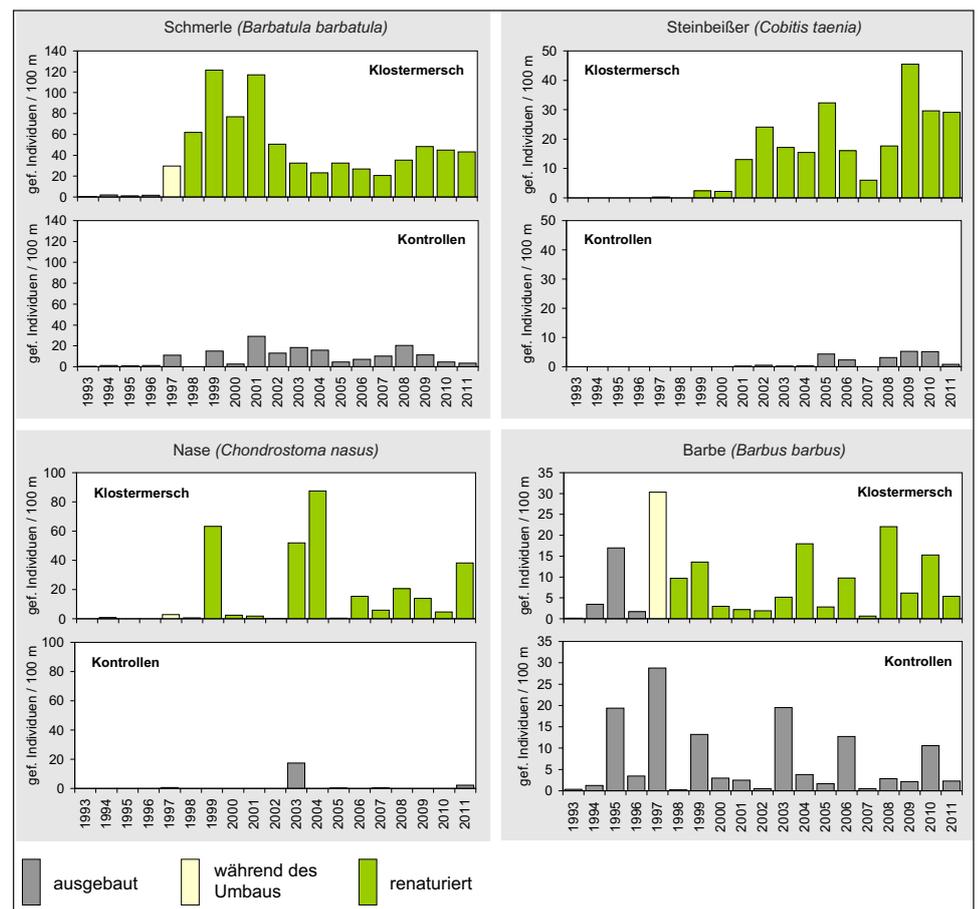


Abb. 2: Mittelwerte der Abundanz (CPUE = Anzahl gefangener Individuen in zwei Befischungsdurchgängen pro 100 m Flusslauf) von vier Fischarten in der Lippe in der renaturierten Klostermersch und in ausgebauten Kontrollstrecken 1993–2011

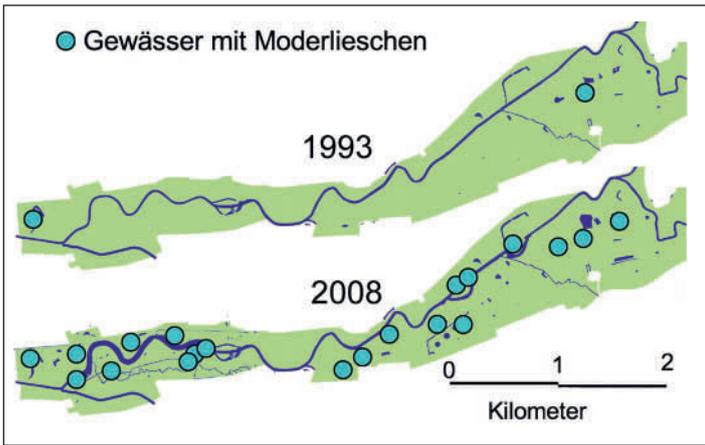


Abb. 3: Moderlieschenvorkommen in Klostermersch und Hellinghauser Mersch vor und nach der Renaturierung von Fluss und Aue



Abb. 4: Der Steinbeißer besitzt mittlerweile in der renaturierten Lippe einen gesicherten Bestand. Foto: M. Bunzel-Drüke

Arten profitierten also von der Umgestaltung von Fluss und Aue.

In Abbildung 2 sind beispielhaft die Bestandsverläufe von vier hauptsächlich im Fluss vorkommenden Arten dargestellt, und zwar jeweils im Vergleich zwischen Klostermersch und Kontrollstrecken. Die vor der Renaturierung seltene Schmerle (*Barbatula barbatula*) vermehrte sich bereits im Jahr der Umgestaltung und besiedelte die neuen Flachwasserzonen. Nach einem Bestandsmaximum drei bis vier Jahre nach den Baumaßnahmen lagen die CPUE-Werte in den letzten Jahren auf etwas niedrigerem Niveau, aber immer noch höher als in den ausgebauten Kontrollstrecken.

Der Steinbeißer (*Cobitis taenia*) war vor 1997 im Untersuchungsgebiet extrem selten. Er brauchte einige Jahre, um in der umgestalteten Lippe einen größeren Bestand aufzubauen. Wie bei der Schmerle ist ersichtlich, dass nach der Renaturierung der Klostermersch auch in den flussabwärts gelegenen Kontrollstrecken mehr Individuen als zuvor gefangen wurden; offenbar wandern Tiere aus dem Dichtezentrum der Klostermersch ab (BUNZEL-DRÜKE et al. 2008).

Die Nase (*Chondrostoma nasus*) gehört zu den Arten mit nur leichter Bestandszunahme. Vor der Renaturierung war sie sehr selten. In der naturnahen Klostermersch lagen die Jungfischdichten in einigen Jahren hoch, beispielweise 1999, 2003 und 2004, aber ältere Fische scheinen noch immer selten zu sein. Da die Nase erst im Alter von vier bis fünf Jahren erstmals laicht (KOTTELAT & FREYHOF 2007), dauert es entsprechend lange, bis eine Population mit allen Altersklassen entstehen kann.

Die Abundanz junger Barben (*Barbus barbus*) in der Lippe schließlich scheint von der Renaturierung gar nicht beeinflusst zu werden.

Die Besiedlung neuer Auengewässer erfolgt während der Hochwasser, und zwar meist durch die Pioniere Moderlieschen (*Leucaspis delineatus*) (Abb. 3), Zwerg-

stichling (*Pungitius pungitius*) und Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus gymneurus*), die bei fehlender Konkurrenz oft hohe Bestandsdichten erreichten. Vor allem in den größeren Stillgewässern fanden sich im Lauf der Jahre weitere Arten ein. Besonders erfreulich war die erfolgreiche Reproduktion der Auenspezialisten Quappe (*Lota lota*) (s. BUNZEL-DRÜKE et al. 2004a, b) und Hecht (*Esox lucius*). Quappenlarven haben in der überschwemmten Aue gute Überlebenschancen. Junge Hechte traten vor allem in im Sommer von der Lippe getrennten, aber bei Hochwasser angebundnen, pflanzenreichen Gewässern auf.

Die wenigen Beispiele belegen die große Bedeutung umfassender Renaturierungen für Fische – und den Erkenntnisgewinn, den Langzeitstudien liefern können.

Literatur

(BR) BEZIRKSREGIERUNG ARNSBERG (STANDORT LIPPSTADT) (Hrsg.) (2009): Lippeaue – Eine Flusslandschaft im Wandel. Bezirksregierung Arnsberg, 47 S.

BUNZEL-DRÜKE, M., SCHARF, M. & O. ZIMBALL (2004a): Die Quappe in Nordrhein-Westfalen – Bestandssituation und Schutz eines vom Aussterben bedrohten Auenfisches. LÖBF-Mitteilungen 3/2004: 12–17.

BUNZEL-DRÜKE, M., SCHARF, M. & O. ZIMBALL (2004b): Zur Biologie der Quappe – Ein Literaturüberblick und Feldstudien aus der Lippeaue. Naturschutz und Landschaftsplanung 36: 334–340.

BUNZEL-DRÜKE, M., SCHÜTZ, C. & O. ZIMBALL (2008): Untersuchung zum Einfluss naturnah umgestalteter Flussabschnitte auf die Fischfauna ausgebauter Gewässer am Beispiel der Lippe. Schr.-R. d. Deutschen Rates für Landespflege 81: 54–62.

DETERING, U. (2008): Renaturierungsprojekte an der Lippe – Ergebnisse und Einschätzungen aus der Erfolgskontrolle. Schr.-R. d. Deutschen Rates für Landespflege 81: 71–75.

FAO (1998): Guidelines for the routine collection of capture fishery data. FAO Fish. Tech. Pap. 382, 113 pp.

INGENDAHL, D. (2011): Die EG-Aalverordnung und ihre Umsetzung im Rheineinzugsgebiet. Wasser und Abfall 13: 21–31.

KOTTELAT, M. & J. FREYHOF (2007): Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 S.

RICKER, W.E. (1975): Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada 191: 2–6.

(STUA) STAATLICHES UMWELTAMT LIPPSTADT (Hrsg.): Die Klostermersch – Ein Fluss erobert seine Aue zurück. StUA Lippstadt, 20 S.

Zusammenfassung

1996 bis 1997 renaturierte die Bezirksregierung Arnsberg (ehemals StUA Lippstadt) den ersten Abschnitt der Lippeaue zwischen Lippstadt und Lippborg, die rund zwei Kilometer lange „Klostermersch“. Die Maßnahmen umfassten Entnahme der Uferbefestigungen, Verbreiterung und Anhebung der Lippesohle, Beseitigung der deichartigen Verwallungen, Wiederherstellung von Stillgewässern und Flutrinnen in der Aue sowie Verschluss von Dränagen und Entwässerungsgräben. Eine Langzeitstudie der Fischfauna in Fluss und Aue mit standardisierten Methoden belegt, dass die meisten der 30 regelmäßig nachgewiesenen Fisch- und Rundmaularten von der Umgestaltung profitierten.

Anschrift der Verfasser

Dr. Margret Bunzel-Drüke,
Matthias Scharf & Olaf Zimball
Arbeitsgemeinschaft Biologischer
Umweltschutz im Kreis Soest e.V.
Biologische Station Soest
Teichstr. 19
59505 Bad Sassendorf-Lohne
E-Mail: abu@abu-naturschutz.de

Das Makrozoobenthos der Lippe nach Renaturierung

Die Zusammensetzung der Makrozoobenthosfauna in ausgewählten Abschnitten der Lippe als Folge von ökologischen Umbaumaßnahmen

Die Lippe ist ein Gewässer I. Ordnung im Nordwestdeutschen Tiefland. Sie entspringt in Bad Lippespringe auf 134 m ü. NN am Rande des Teutoburger Waldes, bevor sie nach circa 220 Kilometern Fließstrecke bei Wesel in den Rhein mündet. Dabei überwindet sie eine Höhendifferenz von nur 115 Metern und weist daher in vielen Bereichen ein sehr geringes Gefälle auf. Die Lippe ist ein sand- und lehmgeprägter Tieflandfluss (Typ 15 beziehungsweise 15g der deutschen Fließgewässertypologie; POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008).

Bis in die 1970er Jahre wurde die Lippe fast durchweg mit Laufverkürzungen, Profileinengungen und Uferbefestigungen ausgebaut. Später wurden an einigen Abschnitten der Lippe Renaturierungs- oder Revitalisierungsmaßnahmen durchgeführt (BEZIRKSREGIERUNG ARNSBERG 2008). Im vorliegenden Beitrag sollen beispielhaft drei unterschiedliche Maßnahmen kurz vorgestellt und im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf das Makrozoobenthos (MZB) vergleichend dargestellt werden.

Zum MZB gehören die am Gewässerboden lebenden wirbellosen Tiere wie Schnecken, Muscheln, Würmer und Insektenlarven. In ökologisch intakten Gewässern finden sich artenreiche Gemeinschaften. Die verschiedenen Arten besiedeln unterschiedliche Substrate, sind an unterschiedlich schnelle Strömungen angepasst und bevorzugen daher natürlicherweise verschiedene Abschnitte im Längsverlauf eines Fließgewässers. Auch in ihrer Ernährungsweise und hinsichtlich der Sensibilität gegenüber Verschmutzung unterscheiden sich die Arten.

Das MZB wird seit Jahrzehnten zur Bestimmung der Gewässergüte (Saprobie nach DIN 38410) routinemäßig untersucht. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) kann auf langjährige Messreihen zurückblicken. Mit Einführung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; EU 2000) wurden neue Bewertungsansätze notwendig. Seit 2004 wird das MZB nach dem neuen PERLODES-Verfahren (MEIER et al. 2006) untersucht. Durch das standardisierte Multi-Habitat-Sampling wird die Zahl der vorhandenen Arten genauer erfasst. Die hier



In dem neu angelegten kurvenreichen Gewässerbett umfließt die Lippe seit 2005 den Lippesee, der im Bild im Hintergrund zu sehen ist. Im Rahmen der Möglichkeiten kann sich das Gewässer eigendynamisch entwickeln. Innerhalb weniger Jahre sind vielfältige Strukturen wie Längsbänke und kleine Inseln entstanden. Im Bild sind kleine Uferabbrüche am Prallhang zu sehen.

Foto: J. Foerster

gezeigten Auswertungen beziehen sich sowohl auf die älteren DIN-Untersuchungen als auch auf die neueren Erhebungen gemäß PERLODES. Aktuell beteiligen sich in einigen Regionen von Nordrhein-Westfalen auch die Wasserverbände am biologischen Monitoring. Ein enger fachlicher Austausch und qualitätssichernde Maßnahmen aller beteiligten Institutionen stellen die hohe Qualität und die Vergleichbarkeit der Daten sicher.

Uferentfesselungen in der Disselmersch

In der Disselmersch (westlich von Lippborg) wurde Ende der 1990er Jahre die Uferbefestigung der Lippe auf einer Gewässerseite entfernt, um fließgewässertypische Prozesse wie seitliche Erosion und Sedimentation zu ermöglichen, die zu einer höheren Strukturvielfalt führen (JUNGHARDT et al. 2009).

In einem dieser Abschnitte wurde das MZB durch die wasserwirtschaftlichen

Behörden von 1996 bis 2003 nach dem DIN-Verfahren zur Bestimmung der Saprobie erfasst. Somit liegen hier unmittelbar vergleichbare Daten vor, die sowohl vor als auch nach Durchführung der Maßnahme erhoben wurden. Bei weiteren Untersuchungen des MZB an derselben Messstelle im August 2005, 2006 sowie 2009 wurde das PERLODES-Verfahren angewendet.

Nach der Uferentfesselung steigen Artenzahl und Diversität zunächst deutlich an (Abb. 1), liegen im Jahr 2003 aber wieder auf dem Ausgangsniveau. Der Anstieg in den Artenzahlen ab 2005 ist wohl auf die neue, umfassendere Probenahmemethodik zurückzuführen. Auffällig sind zudem Veränderungen in der Artenzusammensetzung: Nach der Uferentfesselung treten mehr Arten der Köcherfliegen-(Trichoptera) und Eintagsfliegenlarven (Ephemeroptera) auf, während das Vorkommen von Würmern (Tubificidae) und Strudelwürmern (Turbellaria) rückläufig ist. Der Anteil der Stein besiedelnden Arten (Lithal-Besied-

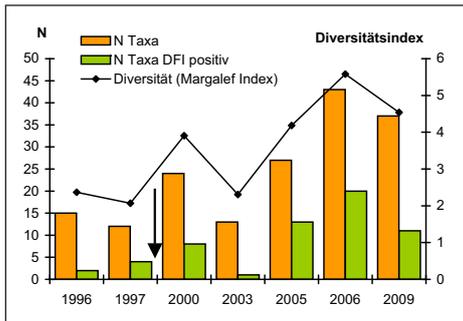


Abb. 1: Artenreichtum (orangener Balken: Anzahl der Taxa; grüner Balken: Anzahl der Taxa, die im PERLODES-Verfahren positiv gewertet werden) und Diversität des MZB in der Lippe bei Disselmersch vor und nach der Uferent-fesselung. Der Pfeil zeigt den Zeitpunkt der Maßnahme an.

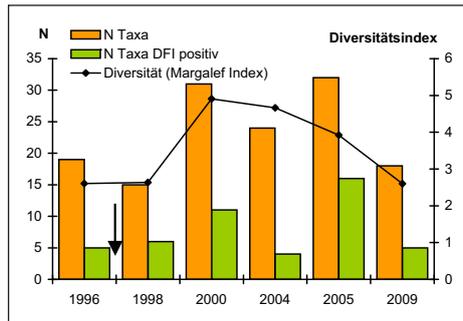


Abb. 2: Artenreichtum (orangener Balken: Anzahl der Taxa; grüner Balken: Anzahl der Taxa, die im PERLODES-Verfahren positiv gewertet werden) und Diversität des MZB in der Lippe in der Klostermersch vor und nach der Renaturierungsmaßnahme. Der Pfeil zeigt den Zeitpunkt der Maßnahme an.

ler) nimmt ab, während der Anteil der Pflanzen besiedelnden Arten (Phytal-Besiedler) zunimmt. Nach wie vor überwiegen Arten, die mäßige bis schnelle Fließgeschwindigkeiten bevorzugen.

Renaturierung der Klostermersch

Im Bereich der Klostermersch (bei Eickelborn) wurde in den Jahren 1996/1997 das Gewässerbett der Lippe mit großen Aufwand umgestaltet; die Sohle wurde um zwei Meter angehoben und die Sohlbreite von 13 Meter auf 45 Meter erweitert. Dadurch verringerte sich das Gefälle von 0,32 Promille auf 0,15 Promille. Seitdem ist in diesem Abschnitt eine eigendynamische Entwicklung möglich. Später wurden weitere Maßnahmen zur besseren Anbindung der Aue durchgeführt, etwa durch die Etablierung einer Flutrinne und die Renaturierung eines kleinen Nebengewässers.

Auch in der Klostermersch wurde das MZB bereits im Juli 1996 und damit vor Beginn der Renaturierungsarbeiten von den zuständigen wasserwirtschaftlichen Behörden untersucht. Weitere Untersuchungen nach dem DIN-Verfahren erfolgten im September 1998 und Juli 2000. In den Jahren 2004, 2005 und 2009 wurde das MZB nach dem PERLODES-Verfahren untersucht.

Unmittelbar nach den Baumaßnahmen nehmen Taxazahl und Diversität des MZB deutlich zu, später allerdings auch wieder ab (Abb. 2). Die Artenzahl der Köcherfliegenlarven (Trichoptera) und der Eintagsfliegenlarven (Ephemeroptera) nimmt nach der Renaturierungsmaßnahme nur wenig zu beziehungsweise die Bestände schwanken im weiteren zeitlichen Verlauf. Auch die Zahl der gewässertypischen Taxa (laut Deutschem Faunaindex, DFI) schwankt von Untersuchung zu Untersuchung sehr. Dem Leitbild entsprechend nimmt der Anteil der Stein besiedelnden Arten (Lithal-

Besiedler) ab, während der Anteil der Arten zunimmt, die Pflanzen oder abgestorbenes pflanzliches Material besiedeln (Phytal- und POM-Besiedler). Parallel dazu zeigen sich positive Veränderungen bei den Ernährungspräferenzen: Zerkleinerer und Sammler nehmen zu, während die Anzahl der Filtrierer abnimmt.

Lippesee – Umflut

Seit den 1980er Jahren entstand nordwestlich von Paderborn durch die Abgrabung von Kies und Sanden der sogenannte Lippesee (auch „Talsperre Sander-Lippe“). Das Durchfließen dieses Sees wirkte sich negativ auf den weiteren Verlauf der Lippe aus. Unterhalb des Lippesees war das Wasser der Lippe deutlich trüber und im Sommer sehr viel wärmer und planktonreicher als vorher. Das Auslaufbauwerk war für die Gewässerorganismen nicht durchgängig und der Geschiebetransport war unterbrochen. Daher wurde beschlossen, die Lippe in einem neu angelegten Gewässerbett um den Lippesee herumzuleiten (Lippesee-Umflut). Auf 2,6 Kilometer Länge wurde ein zwölf bis 18 Meter breites Flussbett angelegt, das sich innerhalb der zur Verfügung stehenden 60 Meter breiten Trasse eigendynamisch entwickeln kann.

Nach dem Durchstich im Frühjahr 2005 erfolgten bereits nach sieben Wochen die ersten MZB-Untersuchungen, die anschließend jährlich wiederholt wurden. Diese Untersuchungen wurden vom Ing.-Büro NZO (Bielefeld) im Auftrag des damals zuständigen Staatlichen Umweltamtes Lippstadt durchgeführt.

Das MZB besiedelte das neu angelegte Gewässer mit zahlreichen Arten sehr schnell. Da mehrere Transekte in der Lippesee-Umflut untersucht wurden, lassen sich aus den Besiedlungsmustern im Abgleich mit Informationen zur Besiedlung der Lippe oberhalb und unterhalb der neu geschaffenen Strecke Hypothesen ableiten, welche

Arten wahrscheinlich aus welcher Richtung eingewandert sind. Die Eintagsfliegenlarve *Caenis rivulorum* wurde im ersten Jahr nur an dem untersten Transekt nachgewiesen. Zwei Jahre später besiedelte sie die gesamte Umflut. Da es aus den landesweiten Gewässeruntersuchungen Nachweise dieser Art nur von unterhalb, aber nicht von oberhalb der Umflut gab, ist anzunehmen, dass sie gegen die Strömung in den neu geschaffenen Gewässerabschnitt eingewandert ist. Zunächst nur mit der Strömung verlief die Wanderung der Köcherfliegenlarven *Hydroptila* sp. und *Lepidostoma hirtum* wegen ihres sperrigen Köchers. Beide Taxa wurden im ersten Jahr, wenige Wochen nach dem Durchstich, an den oberen Transekten der Umflut nachgewiesen. In den Folgejahren waren sie auch an den weiter unterhalb gelegenen Transekten zu finden. Auch die Kriebelmückenlarve *Simulium* sp. war im ersten Jahr nur in den oberen Transekten, später in allen Transekten zu finden. Unterhalb der Umflut wurde das Taxon nicht nachgewiesen. Da Kriebelmückenlarven keine aktiven Schwimmer sind, sind diese Arten wahrscheinlich mit der Strömung gewandert. Eine große Mobilität sowohl mit als auch gegen die Strömung wurde bei den Arten *Echinogammarus berilloni*, *Baetis rhodani*, *Seratella ignita* und bei Vertretern der Chironomidae festgestellt (GELLERT 2011).

Nach etwa einem Jahr war die MZB-Biozönose an allen Transekten in der Umflut gut ausgebildet. Auffallende Unterschiede in der Zusammensetzung zwischen den einzelnen Untersuchungsstrecken weisen auf die kleinräumige Variabilität hin.

Fazit

Die hier dargestellten Beispiele zeigen, dass das MZB sehr schnell und sehr differenziert auf Renaturierungs- sowie Revitalisierungsmaßnahmen reagiert. Vor allem Veränderungen im Substratangebot spiegeln sich in der Artenzusammensetzung wider.

Dagegen sind nicht immer positive Veränderungen bei den bewertungsrelevanten Metrics des PERLODES-Verfahrens zu erkennen. Der Anteil der sensitiven Eintags-, Stein- und Köcherfliegenlarven hängt nicht nur von den strukturellen Gegebenheiten, sondern auch vom Ausmaß der stofflichen Belastungen ab. Strukturelle Maßnahmen alleine reichen daher nicht aus, solange stoffliche Belastungen unverändert weiter bestehen. Weiterhin muss verstärkt darauf geachtet werden, ob beziehungsweise in welcher Entfernung Populationen vorhanden sind, von denen aus eine Besiedlung der neu geschaffenen Strukturen möglich ist.

Die Sorge, dass neu geschaffene Strukturen zeitnah von Neozoen besiedelt werden, wird hier nicht bestätigt. Der „behaarte

Flohkrebs“ *Echinogammarus berilloni*, der wohl vor über 80 Jahren mit dem Schiffsverkehr aus dem Mittelmeergebiet nach Deutschland kam (NEHRING 2011), konnte zwar gelegentlich mit hohen Abundanz nachgewiesen werden, allerdings oft erst viele Jahre nach den Maßnahmen. Im weiteren zeitlichen Verlauf konnten auch Populationsrückgänge verzeichnet werden. Welche Auswirkungen das Auftreten von *E.berilloni* auf andere Crustaceen hat, wird zurzeit unter anderem von der Uni Münster erforscht (GRAVELAAR et al. 2006).

Zusammenfassung

Das Makrozoobenthos (MZB) reagierte sehr schnell und sehr differenziert auf durchgeführte Renaturierungsmaßnahmen, vor allem auf Veränderungen in der Substratzusammensetzung. Jedoch wirken sich diese Veränderungen nicht zwangsläufig auf den ökologischen Zustand gemäß des PERLODES-Bewertungsverfahrens aus. Vermutlich spielen die chemische Wasserqualität und die Entfernung zu Beständen typspezifischer Arten eine bedeutende Rolle. Umfangreiche Renaturierungsmaßnahmen sollten mit einem biologischen Monitoring zur Erfolgskontrolle begleitet werden, das mindestens eine Untersuchung vor sowie mehrere Untersuchungen nach Maßnahmenumsetzung umfasst. Die Nachher-Untersuchungen sollten sowohl zeitnah erfolgen als auch nach längerer Zeit (z. B. nach fünf und zehn Jahren) wiederholt werden, um zwischen kurz- und längerfristigen Effekten unterscheiden zu können.

Literatur

BEZIRKSREGIERUNG ARNSBERG (2008): Lippeaue. Eine Flusslandschaft im Wandel. Broschüre, 46 S.

GELLERT, G. (2011): Bewegungsmuster und -dynamik der Makrozoobenthosfauna in der Lippeseelumflut innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren. Erweiterte Zusammenfassung der Jahrestagung der DGL 2010 (Bayreuth), Eigenverlag der DGL, Hardegsen.

GRAVELAAR M., MEYER, E.I., RISS, H.W. (2006): *Echinogammarus berilloni* in NRW: Untersuchungen zur Autökologie eines eingewanderten Amphipoden. Erweiterte Zusammenfassung der Jahrestagung der DGL 2005 (Karlsruhe), Weißensee Verlag Berlin.

JUNGHARDT, S., JOHANN, G., SOMMERHÄUSER, M., BECKERS, B., BUNZEL DRÜKE, M., GEYER,

H.-J., HAUSWIRTH, L., NEITZKE, A. (2009): Rückbau von Uferbefestigungen. Eine Erfolgsgeschichte an der Kippe in Nordrhein-Westfalen. Korrespondenz Wasserwirtschaft 10, 159–165.

MEIER, C., HAASE, P., ROLAUFFS, P., SCHINDEHÜTTE, K., SCHÖLL, F., SUNDERMANN, A., HERING, D. (2006) Methodisches Handbuch der Fließgewässerbewertung auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie.

NEHRING, S. (2011): Neozoa (Makrozoobenthos) in den deutschen Gewässern – Eine Einführung. – AeT umweltplanung Koblenz, www.neozoa.de

POTTGIESSER, T. SOMMERHÄUSER, M. (2008): Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen – Steckbriefe und Anhang. www.wasserblick.net

Anschriften der Verfasser

Dr. Julia Foerster
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)
Fachbereich Chemischer und ökologischer Zustand der Oberflächengewässer, biologische Gewässeruntersuchungen
Lipperoderstr. 8
59555 Lippstadt
E-Mail: Julia.Foerster@lanuv.nrw.de

Dr. Georg Gellert
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)
Fachbereich Hydromorphologie
Auf dem Draap 25
40221 Düsseldorf
E-Mail: Georg.Gellert@lanuv.nrw.de

Catherine Fehse, Thomas Zumbroich

Neubesiedlung im Gewässer

Erste biotische Reaktionen nach Offenlegung in einem Zulauf der unteren Sieg

An einem kleinen Mittelgebirgsbach wurde eine Erfolgskontrolle nach Offenlegung einer Verrohrung durchgeführt. Von besonderem Interesse war dabei die Wiederbesiedlung der freigelegten Bachabschnitte mit Makroinvertebraten.

Das Gewässerprofil des Rothlandsbaches (Fließgewässertyp 5: Grobmaterialreicher, silikatischer Mittelgebirgsbach), war bis Anfang 2009 im Bereich der Ortschaft Windeck-Rossel auf einer Strecke von 458 Meter verrohrt.

Nachdem das verrohrte Profil in einem ersten Bauabschnitt auf einer Länge von 150 Meter geöffnet wurde (Abb. 1) fand eine gewässerökologische Erfolgskontrolle statt (ZUMBROICH 2009). Von besonderem Interesse war dabei, ob eine passive Verdriftung von Organismen aus dem nahen, aber durch eine 150 Meter lange Verrohrung abgeschnittenen Waldbach

oder eine aktive Migration aus dem naturferneren Grünlandbach unterhalb des geöffneten Teilabschnitts stattfinden würde.

Methode

Neben Kartierungen der Biotoptypen und Gewässerstruktur wurde eine Makrozoobenthosaufsammlung an vier Probestellen (Abb. 1) in Anlehnung an PERLODES durchgeführt. An Probestelle 1 und 3 wurden jeweils 20 Teilproben entnommen, an Probestelle 2 und 4 wegen der Kürze der Strecken je zehn Teilproben.

In der 2008 geöffneten Strecke (Probe 3) war die Verteilung der Substratklassen sehr ungleichmäßig. Für die Abschätzung der prozentualen Substratbedeckung ließ sich kein repräsentativer Abschnitt finden, so dass im gesamten Bereich die Anteile der Sohlsubstrate geschätzt und die Teilproben anteilig entnommen wurden.

Die Abschätzung der Bedeckung bezieht sich auf die gesamte, etwa 90 Meter lange Strecke.

Die Substratproben wurden im Labor unter der Stereolupe vollständig aussortiert und die Organismen mit den in der Taxaliste und im Literaturverzeichnis angegebenen

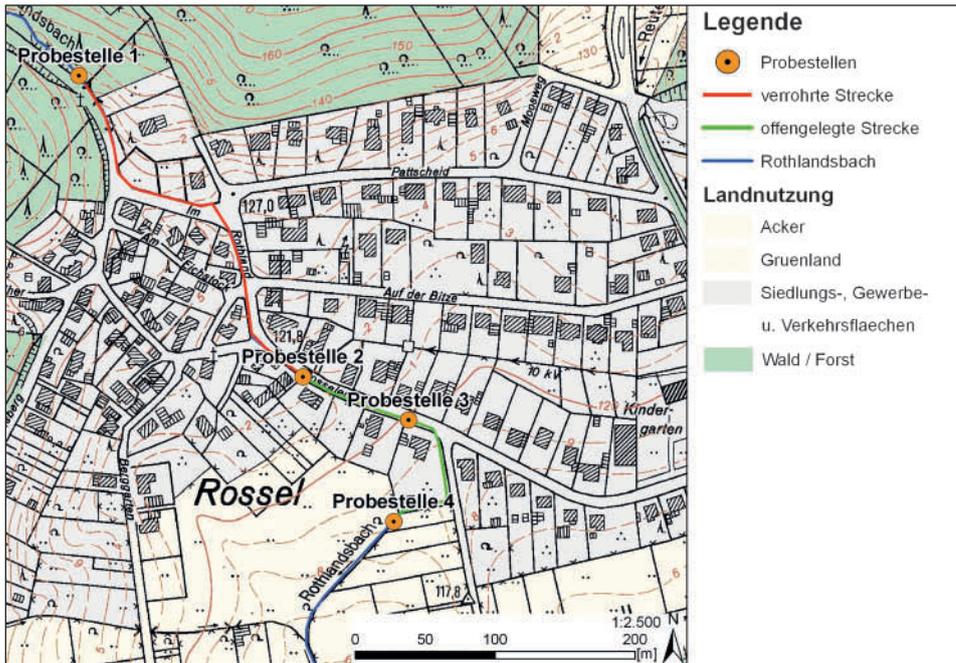


Abb. 1: Lage der Makrozoobenthos-Probstellen

Probestelle	1	2	3	4
Abundanz	565	199	283	264
Taxazahl	36	26	37	23
Bestimm. auf Artniv.	10	8	13	7
Anzahl EPT-Taxa	17	10	16	10
Einzelfunde	13	8	14	7
Saprobienindex S	1,4	1,4	1,7	1,8
Anz. der Indikatortaxa für S	9	9	14	7
Biodiversitätsindex (Shannon Weaver)	2,2	2,5	2,4	2,2
Eveness	0,6	0,8	0,7	0,7
Reti-Index	0,5	0,4	0,3	0,3

Tab. 1: Faunistische Kennzahlen und Indizes der Probstellen 1–4

Bestimmungswerken determiniert. Der faunistische Teil der Untersuchung wurde apparativ vom Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz, der Universität Bonn Fachbereich Ökologie der Kulturlandschaft, Abteilung Tierökologie unterstützt.

Es war geplant, die Untersuchungen im September 2011 zu wiederholen.

Lage der Probstellen

Probestelle 1 liegt oberhalb der Verrohrung im Wald, Probestelle 2 und 3 liegen in der Offenlegung, Probestelle 4 befindet sich unterhalb der Offenlegung (Abb. 1). Der Bachlauf wird durch einen Holzzaun von der Straße getrennt und die Offenlegung ist nur durch knapp zwei Meter breite Zugänge zu den Häusern unterbrochen (Abb. 2).

Ergebnisse

Choriotope

Die prozentuale Choriotopverteilung war an den Probstellen unterschiedlich. Der Bachabschnitt unterhalb der noch vorhandenen Verrohrung (Probestelle 2) zeigt ein so dicht gepacktes Lithalsubstrat, dass man vermuten kann, dass die Substratverteilung eine Folge der Umbaumaßnahmen ist.

Im offengelegten Bachabschnitt (Probestelle 2 und 3) zeigten sich emerse Makrophyten, die mit FPOM (Feinpartikuläres Material, fine particulate organic matter) zusammen ein Mischsubstrat bildeten. Hier ergab sich der interessante Aspekt, dass bis zur Hälfte aller Tiere der jeweiligen Probestelle in diesem Mischsubstrat gefunden wurden, obwohl es höchstens 15 Prozent der Bedeckungsfläche einnimmt.

Unterhalb der Offenlegung dominierte FPOM. Oberhalb der Offenlegung waren die Substrate Argyllal und Lithal vorherrschend und nur hier fanden sich nennenswerte Anteile von CPOM (Grobpartikuläres Material, coarse particulate organic matter), bedingt durch den Laubgehölzrandstreifen.

Eckdaten der Makrozoobenthosaufsammlung

Tab. 2 zeigt charakteristische Eckdaten, die Aufschluss über die Qualität der Neubesiedlung geben. Individuenzahlen und Taxazahlen in der Offenlegung sind ähnlich denen der ober- beziehungsweise unterhalb liegenden Bachabschnitte. Knapp die Hälfte der Taxa sind EPT-Taxa. Der Saprobienindex bewegt sich im guten Bereich. Der Biodiversitätsindex nach Shannon Weaver (MÜHLENBERG 1993) liegt über 2. Die Eveness (MÜHLENBERG 1993) zeigt an, dass an keiner Probestelle übermäßige Individuenzahlen einer Art auftreten. Allerdings liegt der Rhithron-Ernährungstypenindex (MOOG 1995) nur an Probestelle 1 über 0,5 und damit in



Abb. 2: Probestelle 2 vor und nach der Öffnung.



Foto: T. Zumbroich

	ZKL	WEID	AFIL	PFIL	SED	RÄU
PS 1	29,6	14,0	5,5	4,4	33,7	12,8
PS 2	6,9	20,7	8,5	13,0	29,9	21,0
PS 3	13,7	15,7	21,1	3,9	31,8	13,8
PS 4	4,8	10,5	16,9	4,4	33,7	23,5

Tab. 2: prozentuale Anteile der Ernährungstypen an den Probestellen 1–4. ZKL = Zerkleinerer, WEID = Weidegänger, AFIL = Aktive Filtrierer, PFIL = Passive Filtrierer, SED = Sedimentfresser, RÄU = Räuber

einem akzeptablen Bereich für einen Mittelgebirgsbach.

Ernährungstypen

Wie Tab. 2 zeigt, stellten die Gruppe der Zerkleinerer an Probestelle 1 hauptsächlich Bachflohkrebse (*Gammaridae*) und Jochkäferlarven (*Scirtidae*). Als Weidegänger fungierten an Probestelle 2 Eintagsfliegenlarven wie *Rhithrogena sp.* und *Epeorus assimilis*. Als aktive Filtrierer konnten vor allem die Dänische Eintagsfliege (*Ephemera danica*), die Erbsenmuschel (*Pisidium sp.*) oder Tastermücken (*Dixa sp.*) eingestuft werden. Als passive Filtrierer traten vor allem an Probestelle 2 Kriebelmückenlarven (*Simulium sp.*) und die Larve der Köcherfliege *Philopotamus montanus* auf. Die an allen Probestellen am stärksten vertretene Gruppe waren die Sedimentfresser, vor allem Zuckmückenlarven (*Chironomidae Gen. sp.*). Als räuberisch lebende Organismen wurden vornehmlich Wenigborster (*Oligochaeta*) Strudelwürmer (*Turbellaria*) sowie die Larven der Gnitzen (*Ceratopogonidae*) eingestuft. Die Verteilung der dominanten Tiergruppen bestätigen die prozentuale Verteilung der Ernährungstypen.

Artenidentität

Die Faunenähnlichkeit nach Jaccard (MÜHLENBERG 1993) zwischen den offenen Abschnitten (Probestelle 2 und 3) und dem Abschnitt unterhalb der Offen-



Abb. 3: Probestelle 4 unterhalb der geöffneten Strecke bachabwärts.

Foto: C. Fehse

legung (Probestelle 4, Abb. 3) beträgt 32 Prozent und 42 Prozent, die zur Probestelle 1 oberhalb der Offenlegung nur 19 Prozent.

Diskussion

Die Neubesiedlung der Offenlegung vollzog sich in auffallend kurzer Zeit.

Dieser Umstand bestätigt das schon an anderer Stelle vermutete hohe Besiedlungspotential für die renaturierten Abschnitte des Gewässers (ZUMBROICH 2007). Die relativ guten Werte für den Saprobienindex, die Biodiversität und die Evenness sind vor allem auf die hohe Zahl der Einzelfunde zurückzuführen. Daher sind diese Parameter noch nicht als gesichert anzusehen.

Die Werte für die Artenidentität nach Jaccard zwischen den Probestellen lassen die Vermutung zu, dass ein Teil des Artenbestandes durch Kompensationsflug semiaquatischer Insekten aus der Bachstrecke unterhalb der geöffneten Verrohrungsstrecke stammt. Dies gilt insbesondere für die Eintagsfliegen *Ephemera danica* und *Baetis sp.*

Ebenso ist anzunehmen, dass vor allem die Einzelfunde mit Indikatorwert, die unterhalb der geöffneten Verrohrungsstrecke weniger häufig vertreten sind, aus nahe liegenden Bächen stammen, die nur wenige hundert Meter östlich und südwestlich der Offenlegung verlaufen. Dies gilt insbesondere für Köcherfliegen, die dafür bekannt sind, dass sie ungerichtete Kolonisationsflüge im Kilometerbereich unternehmen (MALICKY 1978).

Die Besiedlungsdichte des Mischhabitats Emerse Makrophyten/FPOM mit einem Deckungsgrad von etwa fünf Prozent an den Probestellen 2 und 3 ist hoch. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass sich Organismen anderer Trophieebenen wie z.B. Aufwuchsorganismen noch nicht überall in diesem Bereich angesiedelt haben.

Weitere Anhaltspunkte für die Mechanismen der Neubesiedlung des Gewässers kann eine Wiederholung der Aufnahmen liefern.

Literatur

Landesumweltamt NRW (Hg.) (1998): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen, Kartieranleitung kleine bis mittelgroße Fließgewässer.

KRATOCHWIL, A. SCHWABE, A. (2001) Ökologie der Lebensgemeinschaften. Biozönologie. LUA-Merkblätter Nr. 14, Essen. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (LÖBF) (2005): Biotopkartierung Nordrhein-Westfalen – Methodik und Arbeitsanleitung. Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen, März 1991 bzw. Gekürzte Fassung 2005.

LEGENDRE, P., & LEGENDRE, L. (1998): Numerical Ecology. 2nd English Edition. Elsevier.

MALICKY, H. (1978): Köcherfliegen-Lichtfallenfang am Donauufer in Linz. – Linzer biol. Beitr. 10: 135–140.

Methodisches Handbuch zur Fließgewässerbewertung nach PERLODES, www.fliessgewaesser.de, abgerufen am 1.11.2009.

MOOG, O. (1995): Fauna aquatica Austriaca Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien. Informationsberichte des bayrischen Wasserwirtschaftsamtes Heft 4/96, München (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna.

MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. 3. Auflage, UTB.

ROTHMALER (2005): Exkursionsflora von Deutschland Gefäßpflanzen: Kritischer Band 10 Auflage. www.floraweb.de Modifiziert: Mittwoch, 21.10.2009 14:13 Uhr.

ROTHMALER (2009): Exkursionsflora von Deutschland Gefäßpflanzen: Atlasband 11. Auflage.

RUSSEV, B. (1973): Kompensationsflug bei der Ordnung der Ephemeroptera, www.famu.org/mayfly/pubs/pub_r/pubrussevb1973p132.pdf, abgerufen am 27.07.2011.

ZUMBROICH (2009): Erfolgskontrolle der Maßnahme Offenlegung des Rothlandsbaches in Windeck-Rossel, Zwischenbericht, Wasserverband Rhein Sieg.

Zusammenfassung

Am Rothlandsbach, einem Zulauf der unteren Sieg, wurde nach Offenlegung einer Verrohrung eine Erfolgskontrolle durchgeführt. Biotoptypen und Gewässerstruktur wurden kartiert und das Makrozoobenthos an vier Probestellen in Anlehnung an PERLODES aufgesammelt und determiniert. Besonderes Augenmerk lag auf der Wiederbesiedlung des frei gelegten Gewässerabschnittes. Erste Ergebnisse zeigen, dass ein erheblicher Teil des Artenbestandes durch Kompensationsflug aus der Weisen-Bachstrecke unterhalb der geöffneten Verrohrungsstrecke stammt.

Anschrift der Verfasser

Dipl. Biol. Catherine Fehse
Institut für Nutzpflanzenwissenschaften
und Ressourcenschutz
Fachbereich Ökologie der
Kulturlandschaft, Abteilung Tierökologie
Melbweg 42, 53127 Bonn
E-Mail: c.fehse@buschdorf.de

Prof. Dr. Thomas Zumbroich
Zumbroich GmbH & Co. KG
Landschaft & Gewässer
Breite Straße 21, 53111 Bonn
E-Mail: info@zumbroich.com

Antje Goedeking

Wann und wie treten Erfolge ein?

Veränderungen von Renaturierungen und Erfolgskontrollen an der Eifel-Rur

Die Rur, an der Grenze zu Belgien und den Niederlanden gelegen, wird als ausgebauter Fluss im Flachland, dort wo es möglich ist, wieder naturnah umgestaltet. Begleitende Erfolgskontrollen zeigten die Entwicklung der Maßnahmen auf. Die gewonnenen Erkenntnisse bewirken auch Veränderungen in der konzeptionellen Ausrichtung neuer Projekte.

Das Gewässerauenprogramm Nordrhein-Westfalen legte den Grundstein zur Renaturierung an der Rur. Das bedeutet bis heute die Wiedervernetzung von Fluss und Aue und die Wiederherstellung der linienförmigen Verbindungsfunktion des Fließgewässers als durchgängiger Lebensraum.

Naturnaher Rückbau in Jülich

Die ausgebaute Rur wurde 1996 als erstes Projekt in der Stadt Jülich nach heutigem Standard naturnah umgestaltet. Planungsgrundlagen waren unter anderem das Gewässerauenprogramm sowie historische Vorbilder.

Geplant wurde eine Aufweitung des Flussbettes mit Schaffung eines vielfältigen Gerinnes und Geschiebebänken. Die Aue wurde soweit wie möglich abgesenkt, so dass in kleinen Bereichen heute wieder regelmäßige Überschwemmungen stattfinden. Aufgrund der Lage zwischen den Hochwasserschutzdeichen war dies bei 100 Meter verfügbarer Auenbreite in der Stadtlage nur sehr begrenzt möglich.

Mit Fertigstellung der Maßnahme wurde 1996 auch eine erste Erfolgskontrolle initiiert. Sie beschränkte sich zunächst auf die Erfassung der Uferlinie und die Erhebung von Daten im Auenbereich. Erst 2001 wurde der ökologische Zustand des Gewässers durch Aufnahme der Parameter Makrozoobenthos, Fische und Makrophyten bewertet. Heute beinhaltet das Monitoring eine fast vollständige Systemanalyse, die sowohl den Lebensraum in Fluss und Aue als auch die dort lebenden Organismen erfasst. Auf diese Weise können die hydromorphologischen Veränderungen und ihre Wirkung insbesondere auf die aquatische Lebensgemeinschaft fundiert beschrieben werden (WVER 2008).

Die Entwicklung nach der Renaturierung zeigt beispielhaft der Zustand der Fischfauna im Jahr 2005. Die Rur ist in Jülich dem Oberen Barbentyp Mittelgebirge (Fischgewässertyp 10) zuzuordnen. Leitarten sind neben der Barbe strömungsliebende Fischarten wie Groppe, Hasel und Elritze. Etwas weniger häufig sind im potenziell natürlichen Zustand (Leitbild) Bachforelle, Äsche und Ukelei. Unter-



Die Rur im Stadtgebiet Jülich vor (kleines Bild) und nach der Renaturierung

Fotos: A. Goedeking, F.-J. Hoffmann

geordnet finden sich auch Arten der Auengewässer.

In 2005 wurden in der Renaturierung insgesamt 14 Fischarten (Jungfische und Adulte) nachgewiesen, in einer ausgebauten Referenzstrecke oberhalb zwölf (Tab. 1). Insbesondere rhithrale Fischarten wie Äsche, Bachforelle und Groppe vermehren sich besser in der umgebauten Strecke als im Referenzabschnitt.

Der Unterschied in der Fischfauna zwischen Renaturierung und Referenz war nicht so stark ausgeprägt wie in anderen Projekten. Dies kann in der damaligen Wahl der Referenzstrecke begründet sein, die nur einige 100 Meter flussaufwärts der Renaturierung lag; aus heutiger Sicht in einer Entfernung, in der die Besiedlung durch die renaturierte Strecke positiv beeinflusst sein kann (Strahlwirkung). Trotz des formal gegebenen Ausbauzustandes war die Referenzstrecke durch vorhandene flache Riffle- und Deckungsstrukturen außerdem nicht uneingeschränkt repräsentativ für den sonst restriktiveren Ausbauzustand.

Fischarten der Auengewässer wie Hecht und Rotfeder fehlten im ausgebauten Abschnitt und auch weitgehend in der Rena-

turierung, was die begrenzten Möglichkeiten einer Auenentwicklung in Stadtlage widerspiegelt.

Der naturnahe Rückbau hat im Gewässerabschnitt zwar nicht bis zum guten ökologischen Zustand gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie geführt, die im Stadtgebiet maximal mögliche ökologische Verbesserung wurde jedoch nach Einschätzung des Wasserverbandes Eifel-Rur (WVER) erreicht. Ein Verfahren zur Herleitung möglicher Maßnahmen in restriktiven Bereichen wie Stadtlagen und daraus resultierende Definitionen des guten ökologischen Potenzials von erheblich veränderten Gewässern wird zurzeit in NRW erarbeitet, so dass eine endgültige Bewertung noch aussteht.

Altarmbindung Linnich-Körrenzig

Wenige Kilometer flussabwärts durchfließt die Rur bei Linnich ein Gebiet, das an landwirtschaftliche Flächen grenzt. Im Rahmen der Kooperation konnten hier Parzellen auf freiwilliger Basis erworben werden. Damit standen 19 Hektar Fläche

Gewässerrenaturierung

Art	Lebensraumpräferenz	Renaturierung		Referenz	
		0	>0	0	>0
(Bach-) Forelle	rithral	x	x	x	x
Groppe	rithral	x	x	x	x
Bachneunauge	rithral		x	x	x
Äsche	rithral	x	x		x
Lachs	rithral (anadrom)	x			
Schmerle	rheophil B	x	x	x	x
Elritze	rheophil A	x	x	x	x
Hasel	rheophil A	x	x	x	
Barbe	rheophil A	x	x	x	x
Döbel	rheophil B	x	x	x	x
Gründling	rheophil B	x	x	x	x
Ukelei	eurytop	x			
Aal	eurytop (katadrom)		x		x
Rotauge	eurytop	x	x		x
Flussbarsch	eurytop	x	x		x
Dreist. Stichling	eurytop	x	x	x	
Anzahl Arten		14	14	10	12
		16		14	

Tab. 1: In den untersuchten Rurabschnitten in Jülich nachgewiesene Fischarten

Art	Lebensraumpräferenz	Renaturierung		Referenz	
		0	>0	0	>0
Äsche	rithral		x		
Schmerle	rheophil B	x	x	x	x
Elritze	rheophil A	x			
Hasel	rheophil A	x	x		
Barbe	rheophil A	x	x	x	x
Döbel	rheophil B	x	x	x	x
Gründling	rheophil B	x	x	x	x
Aal	eurytop (katadrom)		x		x
Rotauge	eurytop	x	x	x	x
Flussbarsch	eurytop	x	x	x	x
Kaulbarsch	eurytop		x		
Giebel	eurytop		x		
Dreist. Stichling	eurytop	x	x	x	
Brasse	eurytop	x	x	x	x
Karpfen	eurytop		x		x
Blaubandbärbling	eurytop	x	x		
Schleie	stagnophil	x	x		
Anzahl Arten		12	16	8	9
		17		10	

Tab. 3: In den untersuchten Wurmabschnitten bei Geilenkirchen-Frelenberg nachgewiesene Fischarten

und ein Flusslauf von 800 Meter Länge für naturnahen Rückbau zur Verfügung. Einziges Relikt des ehemals natürlichen Flusslaufes war ein kleiner Altarm.

Ein neues naturnahes Gerinne wurde gestaltet und der vorhandene Altarm wieder in den Fluss integriert. Ehemals aufgeschütteter Boden wurde abgetragen. Dabei entstand eine breite Sekundäraue, in der sich der neue Fluss innerhalb eines Ent-

wicklungskorridors frei bewegen kann. Der alte Flusslauf wurde bis auf sein unterstromiges Ende (neues Altwasser) verfüllt.

Das im Jahr 2001 abgeschlossene Projekt schrieb im Plangenehmigungsbescheid erstmals eine Erfolgskontrolle als Bauaufgabe an der Eifel-Rur fest. Die weitere Entwicklung wurde in Form einer Systemanalyse beobachtet. Die positive Wirkung

der Verbesserung von Gewässerstruktur in Sohle, Ufer und Umfeld zeigte sich deutlich. Die Fischfauna entwickelte sich entsprechend der strukturellen Verbesserungen, was auch Erhebungen im Jahr 2005 zeigten.

Die Rur liegt bei Linnich-Körrenzig am Übergang der Niederrheinischen Bucht zum Tiefland und ist laut WVER dem Unteren Barbentyp Mittelgebirge (Fischgewässertyp 11) zuzuordnen, einem artenreichen Fischgewässertyp. Leitarten sind neben der namensgebenden Barbe, Rotauge und Brasse. Weniger häufig sind typspezifische Arten wie Elritze und Hecht. Die oberstromig in der Rur häufige Groppe tritt hier nur noch vereinzelt als Begleitart auf.

Die Renaturierung war mit 22 Fischarten deutlich artenreicher als die oberhalb gelegene Referenz mit 13 Arten. In Bezug auf die unter einjährigen Jungfische (Altersklasse 0+) war der Unterschied noch ausgeprägter (Renaturierung 20 Arten, Referenz acht). Die eurytopen und stagnophilen Arten konnten sich in der Renaturierung besonders stark etablieren. In der Renaturierung etwa gab es Brassens, Dreistachelige Stichlinge und Rotfedern, die sich auch erfolgreich reproduzierten. Im Referenzabschnitt wurde keine dieser Arten nachgewiesen (Tab. 2). Die Prägung des Mittelgebirgstyps wurde in der Renaturierung auch durch vermehrtes Auftreten von unter einjährigen Jungfischen rithraler Arten wie Bachforelle und Äsche bestätigt.

Im Verhältnis zur Umbaustrecke im Stadtgebiet Jülich spiegelt sich deutlich der positive Effekt der Entwicklung einer funktionsfähigen Aue wieder. Detailliertere Informationen zur Maßnahme in Körrenzig sowie weiterer ausgewählter weiterer Projekte sind bei KOENZEN und DÖBBELT-GRÜNE in diesem Heft zu finden.

Ein möglicher Einfluss des Einzugsgebietes auf Renaturierungsmaßnahmen

Art	Lebensraumpräferenz	Renaturierung		Referenz	
		0	>0	0	>0
(Bach-) Forelle	rithral	x	x	x	x
Groppe	rithral	x	x	x	x
Bachneunauge	rithral	x	x		
Äsche	rithral	x		x	x
Schmerle	rheophil B	x	x	x	x
Elritze	rheophil A	x	x	x	x
Hasel	rheophil A	x	x		x
Barbe	rheophil A	x	x	x	x
Nase	rheophil A	x			x
Döbel	rheophil B	x	x	x	x
Gründling	rheophil B	x	x	x	x
Aal	eurytop (katadrom)		x		x
Rotauge	eurytop	x	x		
Flussbarsch	eurytop		x		x
Kaulbarsch	eurytop				x
Dreist. Stichling	eurytop	x	x		
Brasse	eurytop	x	x		
Hecht	eurytop	x			
Karpfen	eurytop	x	x		
Blaubandbärbling	eurytop	x	x		
Moderlieschen	stagnophil	x			
Rotfeder	stagnophil	x	x		
Schleie	stagnophil	x			
Anzahl Arten		20	17	8	13
		22		13	

Tab. 2: In den untersuchten Rurabschnitten in Linnich-Körrenzig nachgewiesenen Fischarten



Typisches Erscheinungsbild der renaturierten Rur in Linnich-Körrenzig mit Auwald, Geschiebebänken und einem vielfältigen Strömungsmosaik.

Foto: A. Goedeking

wurde weder im Stadtgebiet Jülich noch in Linnich-Körrenzig bei der Wahl der Plangebiete berücksichtigt. Beide Standorte profitieren davon, dass sie sich in einem wenig besiedelten Einzugsgebiet und in der Nähe von vorhandenen naturnahen Abschnitten an der Rur befinden, die sich mit ihrem Wiederbesiedlungspotenzial positiv auf die Lebensgemeinschaft in den Renaturierungen auswirken konnten.

Renaturierung der Wurm bei Geilenkirchen-Frelenberg

Die Wurm entspringt in Aachen und ist der hydrologisch zweitwichtigste Nebenfluss der Rur im Flachland. Sie ist fast vollständig begradigt und tiefer verlegt, so dass sie heute weit ins Gelände eingeschnitten ist.

Bei Geilenkirchen-Frelenberg wurde ein 650 Meter langer Abschnitt im Jahr 2006 renaturiert. Hier war der Fluss bis zu drei Meter tief ins Gelände eingeschnitten und die ehemalige Aue vom Fluss separiert. Im Rahmen des Rückbaus wurde dem Fluss wieder ein naturnaher Verlauf gegeben. Um die Überschwemmung von der begleitend angelegten Sekundäraue zu erreichen, wurde die Sohle des neuen Flusslaufes angehoben, unter anderem machte eine kreuzende Kraftstoffleitung eine Absenkung unmöglich. Es entstand ein leichter Gefälle sprung am Ende des Gebietes, der durch den Bau einer neuen Sohlgleite ausgeglichen wurde. Fische und Kleintiere können das Bauwerk problemlos passieren.

Die Wurm ist hier dem Oberen Barbentyp Mittelgebirge (Fischgewässertyp 10) zuzuordnen in dem strömungsliebende Fischarten und untergeordnet auch Arten der Auengewässer vorkommen.

Auch hier verbesserte sich der ökologische Zustand im Gewässer durch den Rückbau, was sich durch eine Zunahme der Artenzahl in der Renaturierung zeigte. In der oberhalb gelegenen Referenz konnten nur zehn Arten, in der Umbaustrecke 17 Arten detektiert werden, wovon zwölf als unter einjährige Jungfische bestimmt wurden. Es traten neben der Barbe insbesondere unempfindliche Fischarten wie Döbel und Rotaugen vermehrt auf. Einzelne empfind-

lichere Fischarten wie Bachforelle und Groppe fehlten hingegen in Renaturierung und Referenzabschnitt. Das Fehlen der Bachforelle ist aufgrund der hohen fischereilichen Bedeutung als Angelfisch auffällig (Tab. 3).

Die sensiblen Leit- und Begleitarten werden in der Renaturierung wohl auch in den nächsten Jahren fehlen, da das nächste naturnahe FFH-Gebiet, von dem aus eine Besiedlung theoretisch erfolgen könnte, etwa zehn Kilometer flussaufwärts liegt und auch hier die Bachforelle als wichtige Fischart fehlt. Das Einzugsgebiet wird insgesamt, durch die im Oberlauf liegende Großstadt Aachen geprägt, wo die Wurm fast vollständig verrohrt ist. Dementsprechend wenig Geschiebe ist im Fluss enthalten. Die Einleitung gereinigten Abwassers, das zum Beispiel bei Trockenwetter etwa 50 Prozent des Abflusses schon unterhalb der Kläranlage Aachen-Soers bildet, beeinflusst die Biozönose.

Verbundmonitoring

Die Erfolgskontrollen zeigten, dass neben der Gestaltung der eigentlichen Renaturierungsstrecke weitere Einflussfaktoren bei der Konzeption von hydromorphologischen Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustandes (Potenzials) zu berücksichtigen sind. So ist der Zustand benachbarter Abschnitte wichtig für die Entwicklung eines renaturierten Abschnitts. Dies konnte auch durch Auswertung der Erfolgskontrolle sowie weiterer umfangreicher Daten in einem Forschungsprojekt zur Strahlwirkung für das Einzugsgebiet der Eifel-Rur ermittelt werden (WVER 2009). Hiernach ist das Wiederbesiedlungspotenzial in benachbarten Abschnitten ein wichtiger Faktor für die Entwicklung der Biozönose. Um den guten ökologischen Zustand zu erreichen, sollte beispielweise beim Makrozoobenthos ein Viertel der Messstellen im Teileinzugsgebiet oberhalb der Renaturierung in kleinen Gewässern des Mittelgebirges, eine sehr gute Bewertung des Wiederbesiedlungspotenzials aufweisen (etwa 50 % eine mindestens gute Bewertung bei repräsentativer Verteilung der Messstellen).

Für die Fischfauna großer Gewässer des Mittelgebirges konnte ermittelt werden, dass für eine Erreichung des guten Zustandes Siedlungsanteile kleiner als 15 Prozent je Teileinzugsgebiet eine günstige Voraussetzung sind. Außerdem sollte eine dort möglicherweise einleitende Kläranlage einen Wert von acht Einwohnerwerten je Hektar im Teileinzugsgebiet möglichst unterschreiten.

Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen naturnahen Abschnitten (Strahlursprüngen) und stärker ausgebauten Nachbargebieten (Strahlwegen) ist zukünftig verstärkt eine Erfolgskontrolle im Sinne eines Verbundmonitorings notwendig, was die gleich-

zeitige Betrachtung von Strahlwegen und Strahlursprüngen beinhaltet und Einzugsgebiete berücksichtigt.

Durch diese Vorgehensweise könnten die kausalen Zusammenhänge zwischen den Habitatbedingungen und den biologischen Qualitätskomponenten nach Europäischer Wasserrahmenrichtlinie nachvollziehbar analysiert werden. Eine derartige Qualitätskontrolle kann je nach Erkenntnisgewinn wichtige Hinweise auf notwendige Anpassungen bei der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie geben.

Literatur

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) (2011): Strahlwirkungs- und Trittssteinprinzip in der Planungspraxis – LANUV-Arbeitsblatt 16, Recklinghausen

WVER (2008): Effizienzmonitoring Baumaßnahmen, Düren (unveröffentlicht)

WVER (2009): Auswirkungen naturnaher Rückbaumaßnahmen und naturnaher Laufabschnitte – Gezielte Nutzung von Strahlwirkungen und Trittssteineffekten zur Erreichung der Ziele der EG-WRRL im EZG Eifel-Rur, Düren, (verfügbar unter www.flussgebiete.nrw.de)

Zusammenfassung

Renaturierungen mit begleitenden Erfolgskontrollen im Einzugsgebiet der Eifel-Rur zeigten deutlich wichtige Einflussfaktoren für die Entwicklung von Maßnahmen auf.

Die Maßnahmen sollten sich nah am Leitbild orientieren, damit sich vielfältige Lebensraumstrukturen im Verbund von Fluss und Aue entwickeln, welche die Etablierung einer Biozönose im guten ökologischen Zustand langfristig ermöglichen. Benachbarte Strecken mit hoher Qualität der biologischen Ausstattung unterstützen den Prozess der Wiederbesiedlung. Der Einfluss des (Teil-)Einzugsgebietes ist zu berücksichtigen, der nur bei gewissen Gegebenheiten günstige Voraussetzungen für eine kurz- bis mittelfristig positive Entwicklung einer Maßnahme bietet (LANUV 2011).

Für die Auswahl und Priorisierung von Renaturierungsmaßnahmen sind die genannten Kriterien von besonderer Bedeutung. Begleitende Erfolgskontrollen sollten den Verbund von Renaturierungsprojekten als Strahlursprünge und den dazwischen liegenden Strahlwegen unter Beachtung des (Teil-)Einzugsgebietes berücksichtigen.

Anschrift der Verfasserin

Dr. Antje Goedeking
Wasserverband Eifel-Rur
Eisenbahnstraße 5
52353 Düren
E-Mail: antje.goedeking@wver.de

Effizienz von Gewässerentwicklungsmaßnahmen

Ergebnisse zu hydromorphologischen und biologischen Parametern an Eifel-Rur und Inde

Im Einzugsgebiet der Eifel-Rur wurden bereits zahlreiche Maßnahmen zur ökologischen Entwicklung von Fließgewässern umgesetzt. Im Auftrag des Wasserverbandes Eifel-Rur (WVER) wurde in den Jahren 2005 und 2008 für ausgewählte Maßnahmen ein umfangreiches Effizienzmonitoring durchgeführt.

Untersuchungsgebiete

Das Einzugsgebiet der Rur umfasst einen Mittelgebirgsanteil im Süden und einen Tieflandanteil im Norden. Die Untersuchungsgebiete liegen nord-westlich von Düren im Niederrheinischen Tiefland.

Die Ergebnisse werden beispielhaft anhand der Untersuchungsgebiete „Indemündung bei Kirchberg“ und „Rur bei Körrenzig“ dargestellt.



Abb. 2: Das Untersuchungsgebiet „Inde bei Kirchberg“ im Vorzustand sowie in den Jahren 2005 bis 2008. (Quelle: Vorzustand WVER, 2005 und 2008 eigene Aufnahmen)



Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete im Einzugsgebiet der Eifel-Rur. Quelle: Baumgart, 1995: 36 (verändert)

Untersuchungsumfang

Verschiedene abiotische und biotische Parameter wurden jeweils im renaturierten Gewässerabschnitt und in einer flussaufwärts gelegenen, naturfern ausgebauten Referenzstrecke aufgenommen.

Die Bewertung der aquatischen biotischen Parameter (Fische, Makrozoobenthos, Aquatische Makrophyten, Diatomeen) erfolgte anhand der aktuellen Bewertungsverfahren gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Für die übrigen Parameter (biotisch terrestrisch: Biotoptypen, Vegetation, Avifauna; abiotisch aquatisch: Uferlinie, Querprofil, Längsprofil, Sohlsubstrat, Fließgeschwindigkeit; abiotisch terrestrisch: Relief, Oberflächenwasser, Grundwasser, Sediment/Boden) fehlen derzeit vergleichbare Bewertungsverfahren. Diese wurden in Anlehnung an die WRRL fünfstufig eingeschätzt (1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht). Die Bewertung erfolgte in Orientierung an den „Leitfaden zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern“ (MUNLV 2005).

Durch Abgleich des Parameterzustandes in der Renaturierung mit dem jeweiligen Planungsziel wurde eine dreistufige Bewertung des Zielerreichungsgrades (hoch; mittel; gering) vorgenommen.

Ausgewählte Ergebnisse und Bewertung

Die im Rahmen des Effizienzmonitorings betrachteten Baumaßnahmen lassen überwiegend deutliche Verbesserungen erkennen. Als besonders effizient haben sich Maßnahmenkomplexe herauskristallisiert, die neben einer Dynamisierung des Gerinnes auch eine naturnahe Entwicklung der Aue bewirkten. Hierbei ergibt sich oftmals auch ein „Mehrwehrt“ für die terrestrische Fauna. Aufgrund von Hochwasser-schutzansprüchen und einer Gewährleistung der Vorflut wurde dies in den betrachteten Gebieten in Form einer Sekundäraue realisiert. Bereits nach wenigen Jahren konnten naturnahe Habitatstrukturen entstehen, die Grundlage für eine Besiedlung mit gewässertypischen Organismen sind und damit das Erreichen eines guten ökologischen Zustandes im Sinne der WRRL ermöglichen.

Inde bei Kirchberg

In Zusammenhang mit dem Projekt RIPARIA (Retentionsraum in priorisierten Abschnitten der Rur-Inde-Auen im deutsch-niederländischen Grenzraum) erfolgte im Teilprojekt Nr. 7 der Rückbau des Inde-Wehrs Kirchberg und die Anlage eines neuen Gewässerverlaufs mit begleitender Sekundäraue.

Die 2002 umgesetzte Renaturierung der Indemündung bei Kirchberg lässt sechs Jahre nach Umsetzung der Maßnahmen deutliche Verbesserungen des Gewässerzustandes im Gerinne und in der Aue erkennen. Das Gebiet ist durch eine sehr hohe Dynamik im unteren Bereich gekennzeichnet, die sich in lateralen Laufverlagerungen und Bildung einer hohen Habitatvielfalt äußert (s. Abb. 2).

Als Beispiel für die positiven Auswirkungen der Renaturierungsmaßnahme auf die biotischen Parameter soll hier die Auswertung der Makrophyten dienen. Innerhalb der Referenzstrecke konnten sowohl in den Jahren 2005 als auch 2008 nur zwei Makrophyten-Arten (*Phalaris arundinacea* und *Agrostis stolonifera*) mit einer Gesamtdeckung von unter 1 Prozent (sehr selten) nachgewiesen werden, was einer Verödungszone entspricht („schlechter Zustand“ gemäß WRRL). Bei dem unteren Abschnitt der Renaturierungsstrecke handelt es sich 2005 um einen Helophyten-Typ („unbefriedigender Zustand“ gemäß WRRL). Hohes Entwicklungspotential zeigt sich darin, dass die Inde Ende der 1980er Jahre frei von Makrophytenbewuchs war. Der Abschnitt kann 2008 dem *Berula-Nasturtium*-Typ zugeordnet werden, eine zunehmende Besiedlung ist festzustellen und oberhalb der Probestelle sind größere Bestände von *Ranunculus fluitans* vorhanden („mäßiger Zustand“ gemäß EU-WRRL). Gegenüber der Referenzstrecke haben sich nach Umsetzung der Maßnahmen sowohl Artenzahlen als auch die Gesamtdeckung der Makrophyten deutlich erhöht.

Im Vergleich zum Referenzabschnitt sind Unterschiede von überwiegend zwei bis

drei Wertstufen sichtbar. Insbesondere die biotischen Parameter und die abiotischen Parameter, die Gerinnestrukturen beschreiben, weisen im Untersuchungsjahr 2008 überwiegend gute Bewertungen und damit einen hohen Zielerreichungsgrad auf (s. Tab. 1).

Vordringliches Ziel der Baumaßnahmen war neben einer ökologischen Aufwertung des Gewässerabschnittes vor allem die Wiederherstellung der Durchgängigkeit, was bereits 2005 vollständig erreicht wurde. Dennoch vorhandene Defizite sind nicht als Misserfolg der Maßnahmen zu werten, da sie durch übergeordnete Einflussfaktoren bedingt werden. Vor allem Feinsedimenteinträge aus der Indeverlegung um den Tagebau Inden sowie Sumpfungswassereinträge, die stellenweise zu starken Verockerungen führen, sind Belastungen, die sich nachteilig auf die Besiedlung durch aquatische Organismen auswirken. Durch Reduzierung dieser Defizite könnte mit hoher Wahrscheinlichkeit ein insgesamt guter ökologischer Zustand erzielt werden.

Rur bei Körrenzig

Das Renaturierungsprojekt bei Körrenzig stellt das Teilprojekt 4 des RIPARIA-Programms dar. Im Jahr 2001 wurde hier auf einem etwa 800 Meter langen Rurabschnitt der Anschluss eines ehemaligen Altarmes, eine Laufverlängerung und die Anlage einer Sekundäraue vorgenommen, was die Abflussrauigkeit und Retentionsleistung erhöhte.

Sieben Jahre nach Umsetzung der Maßnahmen ist das Gebiet nun durch auentypische Vegetationsstrukturen und eine

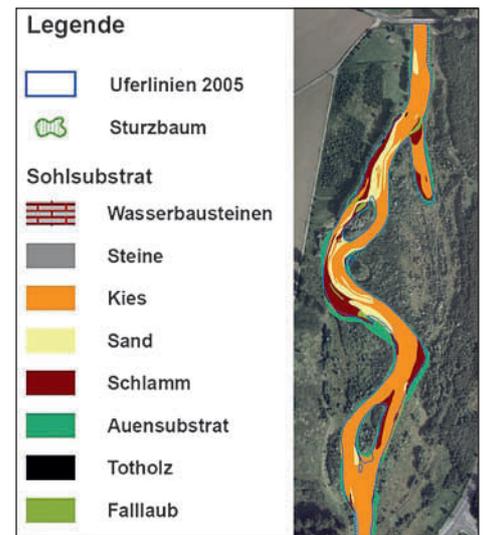


Abb. 3: Sohlsubstratkarte der Rur bei Körrenzig (2008)

naturnahe Überflutungsdynamik sowie durch einen angebondenen Altarm und wechselnde Gerinneformen gekennzeichnet.

Untersuchungen des Sohlsubstrates zeigen die Verbesserung der Struktur des Gewässerabschnittes. Die gewundene bis mäandrierende Laufform mit wechselnden Stillen und Rifflestrecken, das überwiegend kiesige Substrat mit insgesamt hoher Diversität (s. Abb. 3) und ausgeprägte Gleituferbänke sorgen für eine Annäherung dieses Teilabschnittes an das Leitbild der Rur. Auch zeitlich unterliegt der Untersuchungsraum einer gewissen Dynamik mit Auflandungs-, Umlagerungs- und Verlandungsprozessen.

Vor 2002 wies die Rur in diesem Bereich eine rhithral geprägte Fischfauna auf, in der neben dem Döbel als häufigste Art die rhithralen Arten Äsche und Bachforelle sowie die Kleinfischarten Elritze und Koppe dominierten; eurytope und stagnophile Arten fehlten weitgehend. Das Fehlen von Jungfischen zeigte erhebliche strukturelle Defizite (fehlende Laich- und Jungfischhabitate) auf.

Nach Durchführung der Maßnahmen waren Jungfische zahlreich, darunter anspruchsvollere Arten wie Äsche und Barbe. Wertvolle Laich- und Jungfischhabitate ermöglichen die Ausbildung einer gewässertypkonformen Fischzönose mit adäquater Altersstruktur. Neben den rhithralen und eurytopen traten auch stagnophile Arten wie das Moderlieschen und die Rotfeder auf, die Jahreslebensräume bzw. Laichhabitate im angelegten Altarm und in Stillgewässern der Sekundäraue vorfinden. Da die sonstigen Rahmenbedingungen gleich geblieben sind, kann die Veränderung der Fischzönose direkt auf die Verbesserung der hydromorphologischen Verhältnisse zurückgeführt werden.

Im Rahmen der terrestrischen Untersuchungen erfolgte eine Biototypenkartierung, die eine starke Zunahme der Viel-

Parameter	Zielerreichungsgrad	Planungsziel	Zustand 2005	Zustand 2008	Referenz 2005	Referenz 2008
Abiotische Parameter			Abiotische Parameter			
Uferlinie	hoch	2	3	2-3	5	5
Querprofil	hoch	2	3	2-3	5	5
Längsprofil	hoch	2	2	2	5	5
Sohlsubstrat	hoch	2	2	2	5	5
Fließgeschwindigkeit	mittel	2	3	3	4-5	4-5
Relief	hoch	3	3	3	5	5
Oberflächenwasser	mittel	2	3	3	5	5
Grundwasser	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sediment/Boden	mittel	2	3	3	5	5
Biotische Parameter			Biotische Parameter			
Fische	k.A.	k.A.	2	2	3	3
Makrozoobenthos	k.A.	k.A.	2-3	2	1	2
Aquatische Makrophyten	k.A.	k.A.	4	3	5	5
Diatomeen	k.A.	k.A.	3	3	3	2
Biototypen/Vegetation	hoch	2	2-3	2	4	4
Avifauna	k.A.	k.A.	2	1-2	5	3
Durchgängigkeit	hoch	1	1	1	5 (Vorzustand)	5 (Vorzustand)

Maßnahmenumsetzung 2002

Tab. 1: Übersicht zur Entwicklung und Zielerreichung der renaturierten Inde bei Kirchberg im Vergleich zur Referenzstrecke

Parameter	Ziel- erreichungs- grad	Planungs- ziel	Maßnahmenumsetzung 2002	Zustand 2005	Zustand 2008	Referenz 2005	Referenz 2008
Abiotische Parameter				Abiotische Parameter			
Uferlinie	mittel	2		3	3	5	5
Querprofil	hoch	2		3	2	5	5
Längsprofil	hoch	2		2	2	5	5
Sohlsubstrat	mittel	2		3	3	5	5
Fließgeschwindigkeit	mittel	2		3	3	4-5	4-5
Relief	hoch	2		2	2	5	5
Oberflächenwasser	hoch	2		2	2	5	5
Grundwasser	k.A.	k.A.		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sediment/Boden	hoch	2		2-3	2-3	5	5
Biotische Parameter				Biotische Parameter			
Fische	k.A.	k.A.		2-3	4	4	4
Makrozoobenthos	k.A.	k.A.		2-3	2-3	3	3
Aquatische Makrophyten	k.A.	k.A.		3-5	2-4	3	3
Diatomeen	k.A.	k.A.		3	2-3	3	2
Biotoptypen/Vegetation	hoch	2	2	2	4	4	
Avifauna	k.A.	k.A.	2	2	3	3	
Durchgängigkeit	k.A.	k.A.	1	1	1 (Vorzu- stand)	1 (Vorzu- stand)	

Tab. 2: Übersicht zur Entwicklung und Zielerreichung der renaturierten Rur bei Körrenzig im Vergleich zur Referenzstrecke

falt insbesondere auentypischer Biotope im Vergleich zur Referenz ergab.

Das renaturierte Gebiet ist weitestgehend nutzungsfrei, in der Sekundäraue meist mit typischer Auenvegetation. 2005 dominante, teilweise bereits verbuschende Röhrichtflächen haben sich 2008 zu Weichholzaunenwald entwickelt. Röhricht-Arten durchsetzen den Weichholzaunenwald oder bilden einen Saum zum Gewässer. Die Referenzstrecke weist gewässernah dagegen steile Böschungen auf, welche überwiegend mit Grassaumstreifen (z.T. mit Baumreihe) bewachsen sind und regelmäßig unterhalten werden.

Bei einer floristisch-vegetationskundlichen Detailuntersuchung konnten in den Jahren 2005 132 und 2008 130 Sippen im Untersuchungsgebiet Körrenzig und nur 90 beziehungsweise 75 im Referenzgebiet nachgewiesen werden. Die Zahl der Arten der Roten Liste in NRW (WOLFF-STRAUB et al. 1999) beziehungsweise in der BRD (JEDICKE 1997) hat sich dadurch deutlich erhöht (10 im Vergleich zu 4).

Auswirkungen der Maßnahmenumsetzung auf die terrestrische Fauna wurden ergänzend avifaunistisch untersucht. Bei der Kartierung im Jahr 2008 wurden insgesamt 47 Vogelarten registriert; davon 30 Brutvogel- oder potenzielle Brutvogelarten.

Die Referenzfläche war in 2005 und 2008 ähnlich zu beurteilen: Arten- und Revierdichten waren zwar relativ hoch, es wurde jedoch nur eine Rote Liste-Art (Dorngrasmücke) sowie wenige charakteristische Arten der Fließgewässer und Auen – und diese ausschließlich als Gastvögel – festgestellt.

Im Bereich der Renaturierungsfläche wurden in beiden Jahren zahlreiche Arten nachgewiesen, die in der Roten Liste (beispielsweise: Eisvogel, Feldschwirl, Gebirgsstelze, Nachtigall) oder der Vogelschutzrichtlinie (Anhang I u. Art. 4 (2)) verzeichnet sind oder als streng geschützt eingestuft werden. Außerdem wurden sowohl 2005 als auch 2008 mehrere fließgewässer- und auentypische Arten festgestellt, die auf die ökologische Aufwertung hinweisen.

Im Vergleich zum Referenzabschnitt werden Unterschiede in der Bewertung von überwiegend zwei bis drei Wertstufen deutlich. Insbesondere die abiotischen Parameter der Aue und teilweise des Gerinnes sowie nahezu alle biotischen Parameter wiesen 2008 zumindest in Teilbereichen eine gute Bewertung und somit einen hohen Zielerreichungsgrad auf. Der Abgleich des Planungsziels mit dem aktuellen Zustand ergab nur dort einen mittleren Zielerreichungsgrad, wo das Profil im mittleren Bereich des Untersuchungsgebietes in der Bauphase zu breit angelegt wurde, was verhältnismäßig potamale Bedingungen schuf und in den biologischen Qualitätskomponenten ersichtlich wird.

Mittelfristig wird sich an diesem Gewässerabschnitt ein dynamischer Gleichgewichtszustand einstellen, durch den die Entstehung tykonformer Strukturen auf der gesamten Fließlänge ermöglicht wird. Mit hoher Wahrscheinlichkeit erreicht dieser Gewässerabschnitt ohne die Umsetzung weiterer Maßnahmen den guten ökologischen Zustand.

Literatur

BAUMGART, J. (1995): Das Rurauenschutzprogramm. Betrachtet aus der Sicht des StUA Aachen. In: Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Seminarbericht 13: 36–39, Recklinghausen.

JEDICKE, E. (Hrsg.) (1997): Die Roten Listen: gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotope in Bund und Ländern. Stuttgart.

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV) (Hrsg.) (2005): Leitfaden zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern. Düsseldorf.

Wasserverband Eifel-Rur (2009): Effizienzmonitoring Baumaßnahmen – Endbericht 2008. Erstellt durch Planungsbüro Koenzen, Hilden.

WOLFF-STRAUB, R., BÜSCHER, D., DIEKJOBST, H., FASEL, P., FOERSTER, E., GÖTTE, R., JAGEL, A., KAPLAN, K., KOSLOWSKI, I., KUNTZELNIGG, H., RAABE, U. SCHUMACHER, W. & VANBERG, C. (1999): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyte) in Nordrhein-Westfalen. In: Schriftenreihe der Landesanstalt f. Ökologie, Bodenordnung u. Forsten / Landesamt für Agrarordnung 17. 75–171. Recklinghausen.

Zusammenfassung

Der Wasserverband Eifel-Rur hat in den vergangenen Jahren umfangreiche Renaturierungsprojekte an der mittleren und unteren Rur sowie an der Inde umgesetzt, die durch umfassende Erfolgskontrollen begleitet wurden und einen Abgleich zwischen den hydromorphologischen Veränderungen und der Besiedlung erlauben. Dabei zeigten sich sehr deutlich positive Effekte der Maßnahmen auf die Besiedlung, insbesondere wenn die Aue mit einbezogen oder entsprechende Sekundärhabitats entwickelt wurden.

Durch Schaffung ähnlich naturnaher Bereiche an der Rur im näheren Ober- und/oder Unterlauf sowie durch die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der gesamten unteren Rur kann diese Entwicklung beschleunigt werden. Eine Fortführung des systembasierten Monitorings erscheint hierbei zielführend, vor allem zur detaillierteren Funktionskontrolle der Umsetzung des „Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeptes“.

Anschrift der Verfasser

Dr. Uwe Koenzen,
Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Döbelt-Grüne
Planungsbüro Koenzen –
Wasser und Landschaft
Schulstraße 37
40721 Hilden
E-Mail: info@planungsbuero-koenzen.de

Rote Liste NRW

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.) Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen (2012). Fachbericht 36. Band 1: Pflanzen und Pilze, 536 S., Band 2: Tiere, 680 S., zus. 50 € oder je Band 30 €.

Die 4. Gesamtfassung der Roten Liste Nordrhein-Westfalen ist das Ergebnis von Langzeitbeobachtungen der Bestandsentwicklung der Pflanzen-, Pilz-, und Tierarten. Die Erkenntnisse zur Verbreitung der Arten basiert auf den Datenerfassungen vieler Expertinnen und Experten der verschiedenen Artengruppen.

Insgesamt umfassen die Artenverzeichnisse über 12.000 Arten. Dies entspricht nach aktuellem Kenntnisstand etwa einem Viertel aller 43.000 in freier Natur vorkommenden Arten in Nordrhein-Westfalen.

Verantwortlich für die Inhalte dieser Einzellisten sind Autorenteam, die insgesamt einen Personenkreis von etwa 90 Personen umfassen. Über 400 Kartierer und Sammler haben an der Roten Liste mitgearbeitet, in dem sie ihre meist systematischen Funddaten und Gefährdungseinschätzungen zu lokalen und regionalen Vorkommen von Arten einbrachten. Darüber hinaus wurden die Naturbeobachtungen von mindestens 600 weiteren Personen für die einzelnen Roten Listen berücksichtigt. Ohne das große Engagement der meist ehrenamtlichen Expertinnen und Experten hätten die Roten Listen der Artengruppen nicht erstellt werden können.

Tabellen der Roten Listen und Artenverzeichnisse sind auch zu finden unter www.lanuv.nrw.de/natur/arten/roteliste.htm, Bestellung der gedruckten Bände unter www.lanuv.nrw.de, Publikationen.

Bäume verstehen

Wohlleben, P. (2011): Bäume verstehen – Was uns Bäume erzählen, wie wir sie naturgemäß pflegen. pala-Verlag, 200 S., ISBN 978-3-89566-299-7, 14 €.

Zu einem Sprachkurs der besonderen Art lädt Peter Wohlleben in seinem Buch „Bäume verstehen“, erschienen im pala-verlag, ein. Eindrucksvoll zeigt er: Bäume stehen nur scheinbar still und stumm in unserem Garten. Sie kommunizieren nicht nur untereinander, sondern auch mit uns – wenn wir ihre Sprache lernen.

Wer weiß, wie ein Baum fühlt, wer an seinem Wuchs und am Zustand der Blätter oder der Rinde erkennt, wie es ihm geht, wird lange Freude an ihm haben.

Das Wissen über das Wesen der Bäume und die ökologischen Zusammenhänge machen die naturgemäße Pflege leicht. Der Rat des Experten hilft bei der Wahl des passenden Hausbaumes, beim Pflanzen

und Schneiden oder beim Umgang mit kranken und alten Bäumen.

Ein Buch für alle, die Bäume lieben und sie näher kennenlernen möchten.

Atlas der Libellen

Trockur, B., Boudot, J.-P., Fichet, V. et al. (2010): Atlas der Libellen – Fauna und Flora in der Großregion, Band 1. Erhältlich bei: Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Zentrum für Biodokumentation des Saarlandes, Am Bergwerk Reden 11, 66578 Landsweiler-Reden, info.biodoku@lua.saarland.de. 201 S., ISBN 978-3-938381-31-1, 24,90 €.

Der in Deutsch und Französisch verfasste Atlas beschreibt die Libellenfauna in einer Großregion, die Rheinland-Pfalz, das Saarland, Luxemburg, Wallonien und die Lorraine umfasst. Herausgeber ist das Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz des Saarlandes.

Schon der äußere Eindruck überzeugt: Unter dem Titel „Fauna und Flora in der Großregion -1- Atlas der Libellen“ zeigen die Autoren den großformatigen Fotoausschnitt eines Gekielten Flussfalken. Die Zahl 1 macht neugierig. Sie lässt erwarten, dass weitere Atlanten über Fauna und Flora folgen. Zur besseren Verortung hätte man allerdings im Titel den Namen der Region „Sar-Lor-Lux“ noch anhängen sollen.

Penibel werden die Methoden, Datengrundlagen und Ergebnisse des Libellenmonitorings erläutert, wie es der wissenschaftliche Anspruch verlangt. Auch wird die grenzüberschreitende Region mit ihren Grenzen, Flüssen und Naturräumen kartografisch dargestellt.

Die Vorstellung der einzelnen Libellenarten geschieht schematisch auf je zwei Seiten nach Verbreitung, Vorkommen und Lebensraum: Auf die Verbreitungskarte folgen Fotos von Männchen, Weibchen und Lebensraum. Da die Autoren dieses Schema für alle 75 Libellenarten durchhalten, sind die Porträts übersichtlich und können gut miteinander verglichen werden.



Wissenschaftlich korrekt, versäumen es die Autoren nicht, auf Nachweislücken in der Großregion hinzuweisen. Insgesamt gesehen, ist die Datenfülle aber beachtlich und erlaubt einen umfassenden Einblick in die Libellenwelt der Großregion „Sar-Lor-Lux“.

Für Fachleute ist der Atlas sicherlich eine hervorragende Quelle. Aber auch Nicht-Experten können – von einigen Fachbegriffen abgesehen – den Inhalten gut folgen und Spaß an dem Werk haben. Außerdem regen die messerscharfen Farbfotos an, Libellen, Gewässer und Landschaften einmal selbst zu fotografieren. Der Preis von 24,90 € ist, verglichen mit den Preisen von Bestimmungsbüchern, angemessen.

G. Hellmann

Potentiell Natürliche Vegetation Deutschlands

Bundesamt für Naturschutz (2011): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation Deutschlands, Maßstab 1:500.000. 358 S., ISBN 978-3-7843-3860-6, 18 €.

Nach der Karte der Natürlichen Vegetation Europas (Bohn et al. 2003) liegt nun auch die neue Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation (PNV) Deutschlands vor.

In Bund/Länder-Forschungsvorhaben des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) und deren Vorgängerinstitutionen wurden gemeinsam mit den östlichen Bundesländern sowie Bayern und Baden-Württemberg die Vegetationsdaten vervollständigt und zu der neuen PNV-Karte im Maßstab 1:500.000 zusammengefasst. Überschlüssig haben sich mehr als 100 Vegetationskundler beratend oder auch direkt an den Vegetationsarbeiten beteiligt. Das engere Bearbeitungsteam bestehend aus dem Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie (IVL) Hemhofen, dem Waldkunde-Institut Eberswalde und dem BfN hat durch Auswertung und Generalisierung dieser Grundlagen die vorliegende Karte entwickelt.

Sie stellt die mögliche Verbreitung der natürlichen Pflanzengesellschaften dar, wie sie unter den derzeitigen klimatischen und edaphischen Standortbedingungen und der heimischen Flora vorherrschen würden.

Die Karte bietet eine einheitliche Grundlage auf Bundesebene für eine umweltgerechte Planung oder die Umsetzung von EU-Richtlinien. Im Rahmen der Ermittlung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität liefert diese Karte eine Ausgangsbasis für die Berechnung verschiedener Szenarien.

Für den Interessierten wird die Vertiefung in das Kartenwerk zu einer aufschlussreichen Exkursion durch Deutschland.

A. Neitzke

Naturgarten praktisch

„Naturnahe Gärten: lebendig, nützlich, schön!“, ist das Motto der neuen Infoblattserie, die die NUA gemeinsam mit den Landesverbänden der Kleingärtner herausgegeben hat. Die Herausgabe wurde mit Mitteln des Umweltministeriums NRW gefördert. Ziel ist es, besonders bei Kleingärtnern, aber auch bei anderen Gartenbesitzern das natur- und umweltbewusste Handeln zu fördern und Interesse für den Naturgarten zu wecken.

Erstmals hatte die NUA 1987 Informationsblätter zum naturnahen Garten herausgegeben, die als Vorbild für die neue, thematisch stark erweiterte Serie „Naturgarten praktisch“ dienen. Nun liegen 37 Themenblätter zu den Themenbereichen „Boden und Düngung“, „Nutzgarten“, „Lebensraum Garten“ und „Naturnahe Gartengestaltung“ vor. Bildbeispiele und kurze Texte zeigen, wie naturnahes Gärtnern in die Praxis umgesetzt werden kann. Ausgewählte Pflanzen und Arten werden in Listen vorgestellt und kommentiert.

Mit diesen Praxistipps ist die Merkblattsammlung eine gute Grundlage für das Gärtnern mit der Natur. Die Infoblätter sind unter www.nua.nrw.de als Downloads bereit. Die Sammlung liegt auch als gedruckte 76-seitige Broschüre vor, die bei der NUA gegen 3 € Schutzgebühr bestellt werden kann. (NUA)

Über Berg und Tal

Kronshage, A., Koch, L., Hahn, E. et al. (2011): Über Berg und Tal – Wanderungen durch die Schwelmer Natur. Hrsg.: Arbeitsgemeinschaft Umweltschutz Schwelm e.V. (AGU). Verlag Kettler, Bönen, 144 S. mit Wanderkarte, ISBN 978-3862061112, 13,50 €.

Seit 30 Jahren ist die Arbeitsgemeinschaft Umweltschutz Schwelm e.V. in der flächenkleinsten Gemeinde von Nordrhein-Westfalen aktiv. Das vorhandene Wissen zur Natur wurde in einem handlichen Taschenbuch (12 x 20 cm) zusammengefasst. Auf etwa 60 Seiten werden neun Wanderungen in Schwelm und der unmittelbar angrenzenden Umgebung vorgestellt. Eine ausfaltbare, großformatige Wanderkarte im Buch sowie einzelne Kartenausschnitte im Textteil erleichtern die Orientierung im Gelände. Eine schöne Bebilderung mit Landschaftsaufnahmen, aber auch mit Aufnahmen ausgewählter Pflanzen und Tiere, regt zur Erkundung der Wege und typischer Landschaftsteile ein. Am Ende jeder Wanderwegbeschreibung sind in Kurzform die Angaben zur Länge der Wegstrecken, zur Dauer der Wanderung, zu Besonderheiten und zur Erreichbarkeit der Ausgangspunkte angeführt. Die Wanderrouten variieren von zwei bis 22 Kilometer (Rund

um Schwelm), sind meist aber in ein bis drei Stunden zu erwandern. Auch ein Teilstück des westfälischen Jakobsweges führt durch die Stadt.

Auf die Wanderwegkapitel folgt ein Kapitel über die Schwelmer Natur, die Landschaft und die Erdgeschichte. Abschließend stellt die AGU Schwelm ihre langjährige Arbeit im Stadtgebiet vor.

Die Kombination aus Wander- und Naturführer macht das Buch auch für Interessierte aus der weiteren Region interessant und lädt zur Erkundung einer abwechslungsreichen Landschaft im südwestfälischen Bergland ein.

Baumartenposter

Mit großformatigen Fotos und kurzen Sachinformationen stellt Wald und Holz NRW in der neuen Posterreihe die vier Hauptbaumarten Nordrhein-Westfalens – Buche, Eiche, Fichte, Kiefer – vor. Neben der Kurzbeschreibung und dem Gesamteindruck des Baumes werden Details wie Blütenstände, Früchte und die Borke durch Makroaufnahmen dargestellt.

Die neuen DIN-A1-Poster können pro Person einzeln oder als Satz (4 Baumarten) kostenlos bei Wald und Holz NRW bestellt werden. Bitte richten Sie Ihre Anfrage mit dem Betreff „Baumartenposter“ an publikationen@wald-und-holz.nrw.de.

Bestelladresse: Landesbetrieb Wald und Holz NRW, Kurt-Schumacher-Straße 50b, 59759 Arnsberg, Tel. 02931/9634-0, www.wald-und-holz.nrw.de.

Fischaufstiegsanlagen

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) hat in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Wasserbau eine Arbeitshilfe „Fischaufstiegsanlage“ erarbeitet. Auftraggeber ist das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.

Damit werden Standards für eine qualitätsgesicherte Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an Bundeswasserstraßen definiert. Die BfG kümmert sich dabei um die Struktur der Lebensräume und die ökologischen Schlüsselfunktionen, die das Verhalten aquatischer Lebensgemeinschaften bestimmen. Hierzu gehören nicht allein das Wissen über die Eigenschaften und das Wanderverhalten der Fische, sondern sämtliche Aspekte einer gesunden Gewässerumwelt mit ihren verschiedenen Anreizen.

In der von Biologen und Ingenieuren gemeinsam erstellten Arbeitshilfe finden sich Angaben darüber, wie vorhandene Fischaufstiegsanlagen überprüft und verbesserte neue Anlagen gebaut werden sollten.

Die Experten werden die Grundlagen zur Gestaltung von Fischaufstiegsanlagen mit



Aufsteigende Lachse
Foto: Bundesanstalt für Gewässerkunde

regional spezifischen Untersuchungen und Modellversuchen ergänzen. Im Zuge dieser Arbeiten wird auch die jetzt veröffentlichte Arbeitshilfe fortentwickelt. Die aktuelle Version ist auf den Internetseiten der BfG unter www.bafg.de herunterzuladen.

Mit Wiki KlimaScout Kommunen stärken

Mit dem Wiki KlimaScout, einer interaktiven Webseite, auf der Städte und Gemeinden Inhalte abrufen sowie selbst einstellen können, will das Klima-Bündnis Kommunen bei der Anpassung an den Klimawandel unterstützen. Der KlimaScout wird zur praktischen Umsetzung des „Aktionsplans Anpassung“ beitragen, den die Bundesregierung im August 2011 beschlossen hat. Bisher haben nur wenige Städte Konzepte zur Anpassung an den Klimawandel erarbeitet. Und gerade kleinen und mittleren Kommunen fehlt oft Personal, Know-how und finanzielle Mittel, um entsprechende Strategien zu erstellen.

Ziel des Wikis KlimaScout ist, Städten und Gemeinden eine Arbeitshilfe zu geben, mit der sie Anpassungsstrategien entwickeln sowie lokale Aktivitäten initiieren und durchführen können. Dabei setzt der KlimaScout auf die Zusammenarbeit mit Experten: Wie bei der Internetplattform Wikipedia können freiwillige und ehrenamtliche Autoren hier ihre Erfahrungen weitergeben. Eine wichtige Rolle spielen insbesondere Fachleute aus den über 400 Klima-Bündnis-Kommunen in Deutschland, die zur Beteiligung aufgerufen sind. Neben einer Plattform für Kommunen bietet der KlimaScout eine Seite für Bürger und Bürgerinnen.

Informationen unter:
www.klimabuendnis.org/fileadmin/inhalte/dokumente/2011/WS-Anpassung-KlimaScout.pdf.

Natur in NRW

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



36. Jahrgang

Natur in NRW

2011

Jahresinhaltsverzeichnis 2011

	Heft/Seite		Heft/Seite
ZIEGLER, C.:		LEDER, B., SCHÜREN, P. M.:	
Phänologische Beobachtungen an Buchen	1/9	Monitoring-Projekt zur Sukzession auf	
GENßLER, L.:		Sturmschadensflächen – Teil 1	2/40
Die Vorboten des Frühlings erscheinen immer früher	1/16	SCHMITZ, K.-H., LEDER, B.:	
DACHVERBAND DER BIOLOGISCHEN STATIONEN		Monitoring-Projekt zur Sukzession auf	
IN NRW UND LANUV:		Sturmschadensflächen – Teil 2	2/43
1000 Fenster für die Lerche – Ergebnisse der		HELLMANN, G.:	
NRW-Erfolgskontrolle	1/20	Kommunales Klimaschutzmanagement	2/46
KÖNIG, H., SANTORA, G.:		HELLMANN, G.:	
Die Feldlerche – Ein Allerweltsvogel auf dem Rückzug	1/24	Begrünung verbessert Stadtklima	2/47
FREUNDT, R., MÜLLER, W. R., FREUNDT, G.:		HEIN, G.:	
Kreis Wesel: Zauneidechsen in einem		Freilichtmuseen machen „Biologische Vielfalt“ erlebbar	
Sekundärlebensraum	1/29	und begreifbar	3/10
HOFFMANN, A., KAUFMANN, G., WINDMANN, M.,		STERNSCHULTE, A.:	
TISCHBIEREK, J., LEONHARD, V.:		Historische Kulturlandschaft im	
Temperaturmanagement in der Wupper	1/34	LWL-Freilichtmuseum Detmold	3/14
NIEMEYER-LÜLLWITZ, A.:		MANGOLD, J.:	
Klimawandel und Wasserwirtschaft	1/41	Freilichtmuseum Kommern verbindet historische Kultur	
STRACKE, B., HELLMANN, G.:		und Natur	3/19
Klimaschutzgesetz NRW soll Rahmen vorgeben	1/43	KAMP, M.:	
NIEMEYER-LÜLLWITZ, A., MARKUS, P.:		Global denken – lokal handeln	3/23
Zukunft des Waldes: Vom Staatswald zum Bürgerwald?	1/46	WERKING-RADTKE, J., KÖNIG, H.:	
SCHIFFGENS, T.:		Wirkung von Vertragsnaturschutz- und	
Mahdgutübertragung und Regiosaatgut	2/9	Agrarumweltmaßnahmen	3/28
BARSCHE, F.:		SANTORA, G.:	
Rechtliche Aspekte der Verwendung		Von der Stichprobenaufnahme zur Verbreitungskarte	3/33
von gebietseigenem Saatgut	2/10	OLTHOFF, M., HANNIG, K., WITTJEN, K., ZIMMERMANN, T.:	
BLEEKER, W.:		Biologische Vielfalt auf dem	
Florenverfälschung durch gebietsfremdes Saatgut	2/12	Truppenübungsplatz Borkenberge	3/37
NEITZKE, A.:		MEßER, J., KEIL, P., SCHLÜPMANN, M., GIEZEK, K.:	
Veränderung des Artenreichtums im Grünland in NRW	2/15	Gezielte Überflutung im FFH-Gebiet Walsumer Rheinaue	3/42
SCHIFFGENS, T.:		HÜBNER, T., SCHIFFGENS, T.:	
Das Fachinformationssystem Mahdgutübertragung		Teutoburger Wald: Anforderungen für einen	
des LANUV	2/17	Nationalpark erfüllt	3/46
BIEDERMANN, U.:		STEINBERG, L.:	
Biotopwertverfahren	2/20	80 Jahre Fischereiökologie in Albaum	3/47
THIELE, U.:		AMMERSCHLAEGER, J., HÜBNER, T., KIEL, E.-F.:	
Umsetzungsinstrumente für Mahdgutübertragung	2/21	Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel in NRW	4/11
HÖLZEL, N.:		MÖLLENBECK, V., BEHRENS, M., FARTMANN, T.,	
Artenanreicherung durch Mahdgutübertragung	2/22	HÖLZEL, N., HÜBNER, T., KIEL, E.-F.:	
BLOEMER, S.:		Auswirkungen des Klimawandels auf die	
Biodiversität und Erosionsschutz	2/25	Biologische Vielfalt	4/15
BADTKE, R., EGELING, S.:		AK LIBELLEN NRW – CONZE, K.-J., MENKE, N.,	
Praxisbericht Mahdgutübertragung Urdenbacher Kämpe	2/27	OLTHOFF, M.:	
NEITZKE, A., RÖÖS, M., FALKENBERG, E.:		Libellen und Klimawandel in Nordrhein-Westfalen	4/20
Vom Fichtenwald zur Bärwurzweide	2/28	BUNZEL-DRÜKE, M.:	
PRASSE, R., KUNZMANN, D., SCHRÖDER, R.:		Wie reagieren Fische und Rundmäuler auf den	
Forschungsprojekt Regiosaatgut	2/30	Klimawandel?	4/27
CHMELA, C.:		KIVELITZ, H., LASER, H., LÜTKE ENTRUP, N.:	
Das Saatgutprojekt der Biologischen Station Bonn	2/33	Entwicklung des Grünlandanteils in Nordrhein-Westfalen	4/33
HUCHT-CIORGA, I., KAISER, M.:		MÜLLER, W. R.:	
Luchs und Wolf in NRW	2/35	Zunehmender Weidelandverlust gefährdet Vögel	
		und Säugetiere	4/38
		MÜLLER, K.:	
		Aufarbeitung und Prüfung von heimischem Strauchsaatgut	4/42



Das LANUV NRW ist die nordrhein-westfälische Landesoberbehörde für die Bereiche Natur, Umwelt und Verbraucherschutz.

Es gliedert sich in acht Abteilungen:

- Zentrale Dienste
- Naturschutz, Landschaftspflege und Fischerei
- Umweltwirkungen, Umweltmedizin, Übergreifende Umweltthemen, Umweltinformationen, Umweltbildung
- Luftqualität, Geräusche, Erschütterungen, Strahlenschutz
- Wasserwirtschaft, Gewässerschutz
- Zentrale Umweltanalytik
- Anlagentechnik, Kreislaufwirtschaft
- Verbraucherschutz, Tiergesundheit, Agrarmarkt

Es hat seinen Hauptsitz in Recklinghausen mit Dienststellen in Essen und Düsseldorf und weiteren Außenstellen,

untersteht dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKULNV) NRW,

beschäftigt ca. 1300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit speziellen Ausbildungen für die vielfältigen Sachgebiete der einzelnen Abteilungen.

Es berät und unterstützt die Landesregierung und die Vollzugsbehörden,

betreibt in NRW Überwachungsnetze in den Bereichen Boden, Luft, Wasser und Umweltradioaktivität,

betreibt die Überwachung der in den Verkehr gebrachten Lebens- und Futtermittel,

erarbeitet Konzepte und technische Lösungen zur Umweltentlastung,

entwickelt und pflegt Umweltschutz-IT-Systeme,

kooperiert mit nationalen und internationalen wissenschaftlichen Institutionen,

betreibt Marktförderung durch gezielte Förderung bestimmter Produktformen und Produktionsweisen,

ist zuständig für den Vollzug bei Veterinärangelegenheiten und Lebensmittelsicherheit.

Es erfasst Grundlagendaten für den Biotop- und Artenschutz sowie die Landschaftsplanung und ist das Kompetenzzentrum des Landes für den Grünen Umweltschutz.

Es entwickelt landesweite und regionale Leitbilder und Fachkonzepte,

überprüft die Effizienz von Förderprogrammen und der Naturschutz- und Landschaftspflegemaßnahmen.

Es veröffentlicht Ergebnisse in verschiedenen Publikationsreihen und gibt mit der Zeitschrift Natur in NRW Beiträge zu allen Themenbereichen rund um den Naturschutz heraus,

informiert die Öffentlichkeit durch umfangreiche Umweltinformationssysteme:

Internet: www.lanuv.nrw.de,
Aktuelle Luftqualitätswerte aus NRW:
WDR Videotext 3. Fernsehprogramm,
Tafeln 177 bis 179
und das Bürgertelefon: 02 01/79 95-12 14.

nua • natur- und
umweltschutz-
akademie nrw.

Die NUA ist als Bildungseinrichtung im LANUV eingerichtet und arbeitet in einem Kooperationsmodell eng mit den anerkannten Naturschutzverbänden (BUND, LNU, NABU, SDW) zusammen,

veranstaltet Tagungen, Seminare, Lehrgänge und Kampagnen für unterschiedliche Zielgruppen mit dem Ziel der Zusammenführung von Interessengruppen und der nachhaltigen Entwicklung des Landes,

bildet fort durch Publikationen, Ausstellungen und verschiedene Informationsmaterialien. Lumbicus – der Umweltbus – dient als rollendes Klassenzimmer und mobile Umweltstation.



Landesamt für Natur, Umwelt
und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Postfach 101052
45610 Recklinghausen
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Tel.: 0 23 61/3 05-0
Fax: 0 23 61/3 05-32 15
Internet: www.lanuv.nrw.de