

Digital aus Essen

# 11. Auenökologischer Workshop

24.-25.03.2022



Renaturierte Emscher in Dortmund Schüren, Foto: EGLV/Klaus Baumers

## Organisation:

Kathrin Januschke, Jörg Strackbein, Franziska Struller, Katharina Rettig, Daniel Hering  
Abteilung Aquatische Universität Duisburg-Essen., Universitätsstr. 5, 45141 Essen

Mathias Scholz

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Department Naturschutzforschung  
Permoserstr. 15, 04318 Leipzig



# Programm: 11. Auenökologischer Workshop

## – Digital aus Essen –

### am 24. und 25. März 2022

#### Donnerstag, 24. März 2022

09.00-09.10	Begrüßung und Organisatorisches <i>Kathrin Januschke, Universität Duisburg-Essen</i>
<b>GEWÄSSER- UND AUENRENATURIERUNG 1</b> <i>Moderation: Kathrin Januschke, Universität Duisburg-Essen</i>	
09.10-09.30	Fließgewässer- und Auenentwicklung im urbanen Raum: Multifunktionalität und Mehrwert am Beispiel des Emscher-Umbaus <i>Mario Sommerhäuser, Emschergenossenschaft/Lippeverband</i>
09.30-09.50	Lebendige Auen für die Elbe – Maßnahmenumsetzung in der Hohen Garbe und Planungen für den angrenzenden Garbe-Polder <i>Meike Kleinwächter &amp; Dieter Leupold, Trägerverbund Burg Lenzen e.V.</i>
09.50-10.10	Durchgängigkeit und Lebensraum am Innkraftwerk Ering-Frauenstein: Umgebungsgewässer, Insel-Nebenarmsystem und Auenredynamisierung - Überblick über die Projekte und das seit 2019 laufende Monitoring <i>Thomas Herrmann, Landschaft + Plan Passau</i>
10.10-10.30	Naturnahe Umgestaltung der Altenau zwischen Henglarn und Etteln <i>Jan Oberdiek, Sönnichsen&amp;Weinert, Ingenieurgesellschaft für Wasserbau und Wasserwirtschaft mbH</i>
10.30-10.45	<i>Pause</i>

<b>GEWÄSSER- UND AUENRENATURIERUNG 2</b>	
<i>Moderation: Franziska Struller, Universität Duisburg-Essen</i>	
10.45-11.05	Auenentwicklung Deilbach km 3,9 bis 4,7 <i>Christian Huber, Ruhrverband</i>
11.05-11.25	Das LIFE-Projekt „Reeds for LIFE – Lebendige Röhrichte“ Renaturierung von Röhricht- ten am Bienener Altrhein <i>Achim Vossmeier, Naturschutzzentrum im Kreis Kleve e.V.</i>
11.25-11.55	Auwaldentwicklung an Bundeswasserstraßen – Ein Modellprojekt im Kreis Kleve am Unteren Niederrhein <i>Jennifer Dohr, Naturschutzzentrum im Kreis Kleve e.V.</i>
11.55-12.15	Alles fließt! Wiedervernässung und eigendynamische Auenentwicklung ohne Anlage eines Bachgerinnes <i>Johannes Schäfers, Wasserverband Obere Lippe</i>
12.15-13.15	<i>Mittagspause</i>

<b>GEWÄSSER- UND AUENRENATURIERUNG 3</b>	
<i>Moderation: Kristin Ludewig, Universität Hamburg</i>	
13.15-13.35	Die Renaturierung der Almeaue bei Büren Ringelstein <i>Elmar Schniedermeier, Wasserverband Obere Lippe</i>
13.35-13.55	Science-based floodplain forest restoration at estuarine upstream sites <i>Heike Markus-Michalczyk, NIOZ Royal Netherlands Institute for Sea Research, Department of Estuarine and Delta Systems, and Utrecht University</i>
13.55-14.15	Urbane Gewässerkorridore Hamburg <i>Karsten Borggräfe, Stiftung Lebensraum Elbe</i>
14.15-14.35	Verbesserungspotenzial von Waldbächen <i>Lisa Anhäuser, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA)</i>
14.35-14.45	<i>Pause</i>

<b>KONNEKTIVITÄT UND HYDRODYNAMIK IN AUEN</b>	
<i>Moderation: Barbara Stammel, Aueninstitut Neuburg, KU Eichstätt-Ingolstadt</i>	
14.45-15.05	Einfluss von Fluss-Aue-Konnektivität auf Organismen in der Aue <i>Franziska Struller, Universität Duisburg-Essen</i>
15.05-15.25	Die Problematik der Wiederanbindung von Auengewässern - Wie bedeutend sind Stillgewässer für Kammmolch, Laubfrosch & Co im Auwaldgebiet bei Neuburg/Donau? <i>Veronika Ullmann, Aueninstitut Neuburg, KU Eichstätt-Ingolstadt</i>
15.45-15.55	<i>Pause</i>
15.55-16.15	Einfluss von Grundwasserschwankungen auf den Bodenfeuchtehaushalt in einem lehmigen Auenboden <i>Michael Vieweg, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)</i>
15.15-16.35	Hydrodynamische und ökologische Modelle zeigen mögliche Kleinstandorte für die Etablierung von <i>Myricaria germanica</i> <i>Sabine Fink, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)</i>

<b>ZUSAMMENFASSUNG &amp; ABSCHLUSS</b>	
16.35-16.40	Zusammenfassung/Abschluss <i>Kathrin Januschke, Universität Duisburg-Essen</i>
Ab 16.40	<i>Wonder.me: <a href="https://app.wonder.me?spaceId=97589068-106a-467a-8502-db9f31222221">https://app.wonder.me?spaceId=97589068-106a-467a-8502-db9f31222221</a></i> <i>Geselliges digitales Zusammensein</i>



## Freitag, 25. März 2022

09.00-09.05	Begrüßung und Organisatorisches <i>Kathrin Januschke, Universität Duisburg-Essen</i>
-------------	---

### ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN VON AUEN

*Moderation: Mathias Scholz, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)*

09.05-09.25	Sind Hartholz-Auenwälder in der Qualmwasserzone und an Nebenflüssen denen in der aktiven Aue der Mittelelbe ebenbürtig? <i>Kristin Ludewig, Universität Hamburg</i>
09.25-09.45	Biodiversität in Auenwäldern: Bodentiere (Springschwänze, Collembola) und ihre Ökosystemleistungen in verschiedenen Habitaten der Hartholz-Auenwälder der Unteren Mittelelbe <i>Nicole Scheunemann, Senckenberg Museum für Naturkunde in Görlitz</i>
09.45-10.05	Die Auswirkung von Wiederanbindungsmaßnahmen auf die Nitratreduktionsfunktion großer Auen im Donaeinzugsgebiet <i>Martin Tschikof, Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (BOKU)</i>
10.05-10.25	Abschätzung des Stickstoffrückhalts in Auengebieten - Anpassung eines bestehenden Ansatzes auf der Grundlage von Messdaten und einfachen Modellierungstechniken <i>Ute Susanne Kaden, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)</i>
<i>10.25-10.40</i>	<i>Pause</i>
10.40-11.00	Nutzen von Auenrenaturierung für den Menschen – Analyse verschiedener Fallstudien in Deutschland <i>Stephanie Natho, Universität Potsdam</i>
11.00-11.20	Mehr Dynamik bei der Gewässer- und Auenentwicklung: Ansätze zur Lösung des Spannungsfeldes Prozessschutz – günstiger Erhaltungszustand (DynaAu) <i>Dietmar Mehl, biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH</i>

### STRESSOREN IN AUEN

*Moderation: Peter Horchler, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)*

11.20-11.40	Auswirkungen des Eschensterbens als mögliches Beispiel für die Folgen des Klimawandels <i>Andreas Floren, Universität Würzburg</i>
11.40-12.00	Oft übersehen und in ihrer Wirkung unterschätzt: Entwässerungsgräben im Wald <i>Volker Karthaus, Wasserverband Obere Lippe</i>
<i>12.00-13.00</i>	<i>Mittagspause</i>

<b>LANGZEITMONITORING</b>	
<i>Moderation: Peter Horchler, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Kathrin Januschke, Universität Duisburg-Essen</i>	
13.00-13.20	Vegetationskundliches Monitoring Uferumgestaltung Kühkopf (6 Jahre) <i>Andreas Sundermeier, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)</i>
13.20-13.40	20 Jahre Renaturierungsprojekte in der Heisinger Ruhraue - eine Zwischenbilanz <i>Joachim Schmitting, Untere Naturschutzbehörde Stadt Essen</i>
13.40-14.00	Erfolgskontrolle von Renaturierungsmaßnahmen - Entwicklung der Libellenfauna in der Lippeaue über drei Jahrzehnte <i>Ralf Joest, Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz – Biologische Station Soest</i>
14.00-14.20	30 Jahre Paußnitzflutung im Leipziger Auenwald - Auswirkungen auf die Vegetation <i>Mathias Scholz, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)</i>
14.20-14.35	<i>Pause</i>
14.35-14.55	Veränderung der pflanzlichen Diversität der unteren deutschen Donauaue über fünf Jahrzehnte <i>Peter Horchler, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)</i>
14.55-15.20	Der Wiederanschluss von Altgewässern großer Flüsse am Beispiel der Mittleren Elbe in Sachsen-Anhalt – Überblick und Bilanz nach 30 Jahren <i>Karl-Heinz Jährling, Landesbetrieb für Hochwasserschutz (LHW) Sachsen-Anhalt</i>
15.20-15.45	Langzeituntersuchungen zur Auenwaldentwicklung auf ehemaligen Ackerbrachen am Kühkopf durch ungesteuerte Sukzession <i>Erika Schneider, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Abteilung Aueninstitut</i>

<b>ZUSAMMENFASSUNG &amp; ABSCHLUSS</b>	
15.45-16.00	Zusammenfassung/Abschluss <i>Kathrin Januschke, Universität Duisburg-Essen</i>
<i>Ab 15.45</i>	<i>Wonder.me: <a href="https://app.wonder.me?spaceId=97589068-106a-467a-8502-db9f31222221">https://app.wonder.me?spaceId=97589068-106a-467a-8502-db9f31222221</a> Geselliges digitales Zusammensein</i>



## KURZFASSUNGEN - VORTRÄGE

<b>Themenblock Gewässer- und Auenrenaturierung</b> .....	3
Fließgewässer- und Auenentwicklung im urbanen Raum: Multifunktionalität und Mehrwert am Beispiel des Emscher-Umbaus .....	3
Lebendige Auen für die Elbe – Maßnahmenumsetzung in der Hohen Garbe und Planungen für den angrenzenden Garbe-Polder .....	4
Durchgängigkeit und Lebensraum am Innkraftwerk Ering-Frauenstein: Umgebungsgewässer, Insel-Nebenarmsystem und Auenredynamisierung - Überblick über die Projekte und das seit 2019 laufende Monitoring.....	6
Naturnahe Umgestaltung der Altenau zwischen Henglarn und Etteln .....	7
Auenentwicklung Deilbach km 3,9 bis 4,7.....	8
Das LIFE-Projekt „Reeds for LIFE - Lebendige Röhrichte“ Renaturierung von Röhrichten am Bienener Altrhein .....	8
Auwaldentwicklung an Bundeswasserstraßen – Ein Modellprojekt im Kreis Kleve am Unteren Niederrhein .....	9
Alles fließt! Wiedervernässung und eigendynamische Auenentwicklung ohne Anlage eine Bachgerinnes .....	10
Bach und Aue wieder vereint! Die Renaturierung der Almeaue bei Büren Ringelstein .....	11
Science-based floodplain forest restoration at estuarine upstream sites .....	12
Urbane Gewässerkorridore Hamburg .....	13
Verbesserungspotenzial von Waldbächen .....	14
<b>Themenblock Konnektivität und Hydrodynamik in Auen</b> .....	15
Einfluss von Fluss-Aue-Konnektivität auf Organismen in der Aue .....	15
Die Problematik der Wiederanbindung von Auengewässern – Wie bedeutend sind Stillgewässer für Kammolch, Laubfrosch & Co im Auwaldgebiet bei Neuburg/Donau?.....	16
Einfluss von Grundwasserschwankungen auf den Bodenfeuchtehaushalt in einem lehmigen Auenboden .....	17
Hydrodynamische und ökologische Modelle zeigen mögliche Kleinstandorte für die Etablierung von <i>Myricaria germanica</i> .....	18

<b>Themenblock Ökosystemleistungen von Auen</b> .....	20
Sind Hartholz-Auenwälder in der Qualmwasserzone und an Nebenflüssen denen in der aktiven Aue der Mittel-Elbe ebenbürtig? .....	20
Biodiversität in Auenwäldern: Bodentiere (Springschwänze, Collembola) und ihre Ökosystemleistungen in verschiedenen Habitaten der Hartholz-Auenwälder der Unteren Mittel-Elbe .....	21
Die Auswirkung von Wiederanbindungsmaßnahmen auf die Nitratreduktionsfunktion großer Auen im Donaeinzugsgebiet .....	22
Abschätzung des Stickstoffrückhalts in Auengebieten - Anpassung eines bestehenden Ansatzes auf der Grundlage von Messdaten und einfachen Modellierungstechniken .....	23
Nutzen von Auenrenaturierung für den Menschen – Analyse verschiedener Fallstudien in Deutschland	24
Mehr Dynamik bei der Gewässer- und Auenentwicklung: Ansätze zur Lösung des Spannungsfeldes Prozessschutz – günstiger Erhaltungszustand (DynAu) .....	25
<b>Themenblock Stressoren in Auen</b> .....	27
Auswirkungen des Eschensterbens als mögliches Beispiel für die Folgen des Klimawandels .....	27
Oft übersehen und in ihrer Wirkung unterschätzt: Entwässerungsgräben im Wald .....	28
<b>Themenblock Langzeit-Monitoring</b> .....	29
Vegetationskundliches Monitoring zu Uferumgestaltungsmaßnahmen im NSG Kühkopf-Knoblochsau am nördlichen Oberrhein .....	29
20 Jahre Renaturierungsprojekte in der Heisinger Ruhraue – eine Zwischenbilanz.....	29
Erfolgskontrolle von Renaturierungsmaßnahmen - Entwicklung der Libellenfauna in der Lippeaue über drei Jahrzehnte .....	31
30 Jahre Paußnitzflutung im Leipziger Auenwald - Auswirkungen auf die Vegetation .....	32
Veränderung der pflanzlichen Diversität der unteren deutschen Donauaue über fünf Jahrzehnte .....	33
Der Wiederanschluss von Altgewässern großer Flüsse am Beispiel der Mittleren Elbe in Sachsen-Anhalt – Überblick und Bilanz nach 30 Jahren .....	33
Langzeituntersuchungen zur Auenwaldentwicklung auf ehemaligen Ackerbrachen am Kühkopf durch ungesteuerte Sukzession.....	34

## **Themenblock Gewässer- und Auenrenaturierung**

### **Fließgewässer- und Auenentwicklung im urbanen Raum: Multifunktionalität und Mehrwert am Beispiel des Emscher-Umbaus**

***Mario Sommerhäuser***

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

Der Umbau des urbanen Flusssystems der Emscher (NRW) besteht aus vielen einzelnen, technisch hochkomplexen und anspruchsvollen ökologischen Verbesserungsmaßnahmen. Vor dem Hintergrund vieler Restriktionen und dem allgegenwärtigen Platzmangel müssen innovative Methoden für eine ökologisch funktionsfähige Fließgewässer- und Auenentwicklung im urbanen Raum angewandt werden. Hierfür wurde ein ökologisches Konzept zur Renaturierung der Emscher erstellt, das neben den durch Deichlinien und parallele Infrastrukturen (Schifffahrtskanal, Autobahn) auch künftig geradlinig verlaufenden Strecken der Emscher an insgesamt 24 „Ökologischen Schwerpunkten“ (ÖSP) dem Fluss und seiner zurückgewonnenen Aue größeren Raum bietet. Diese dienen als multifunktionale Räume gleichzeitig der Gewässer- und Auenökologie, der Biodiversität und dem Hochwasserschutz, aber auch der Naherholung und dem Naturerlebnis.

Verschiedene ÖSP wurden bereits fertig gestellt, andere sind im Bau wie die neue Mündung der Emscher oder in Planung. Bisherige Monitoringergebnisse zeigen die hohe Artenvielfalt einzelner Schwerpunkte sowohl im aquatischen, amphibischen als auch im terrestrischen Bereich. Dies gilt auch für den bekannten Phoenix-See in Dortmund, der ebenfalls ein solcher multifunktionaler Raum mit bisher über 900 nachgewiesenen Tier- und Pflanzenarten in Gewässern und Umfeld ist. Die Multifunktionalität verlangt für alle ÖSP neben einem intensiven Monitoring zur Erfolgskontrolle ein sorgfältiges Ausbalancieren der verschiedenen Nutzungsarten und Stakeholderinteressen, gerade in einem dicht besiedelten Umfeld.

Der Beitrag geht auch auf die Möglichkeiten der Gestaltung der lateral eng begrenzten Strecken zwischen den ÖSP ein. Verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten zwischen den Anforderungen von Hochwasserschutz und ökologischer Entwicklung und Eigendynamik werden vorgestellt. Hierzu gehören auch innovative Verfahren wie das Instream-River-Training.

Schließlich wird über die aktuelle Güteentwicklung der Emscher nach der erfolgten Herstellung der Abwasserfreiheit berichtet und Ergebnisse zur biologischen Neubesiedlung der ehemaligen Schmutzwasserläufe werden vorgestellt.

## **Lebendige Auen für die Elbe – Maßnahmenumsetzung in der Hohen Garbe und Planungen für den angrenzenden Garbe-Polder**

***Dieter Leupold & Meike Kleinwächter***

BUND-Auenzentrum, Trägerverbund Burg Lenzen e.V., Burgstr. 3, 19309 Lenzen/Elbe,  
dieter.leupold@burg-lenzen.de, meike.kleinwaechter@burg-lenzen.de

Fließgewässer und ihre Auen sind in ihrer Funktion als Lebensraum soweit zu sichern, dass eine für Deutschland naturraumtypische Vielfalt gewährleistet ist, sowie langfristig mehr Überflutungsräume zu schaffen, stellen prioritäre Ziele der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt dar.

Zentraler Inhalt des im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt geförderten Projekts „Lebendige Auen für die Elbe“ (2012-2021) war der Schutz und die Entwicklung einer der letzten großen Hartholzwälder an der Unteren Mittelelbe, die Hohe Garbe (Sachsen-Anhalt). Mit einer Gesamtgröße von 420 ha und einer Auwaldfläche von 185 ha ist die Hohe Garbe von hohem naturschutzfachlichem Wert mit überregionaler Bedeutung. Auenwälder gehören in Europa zu den artenreichsten aber auch zu den gefährdetsten Lebensräumen. Auch an der Unteren Elbe machen sie nur noch 1% ihrer ursprünglichen Fläche aus.

Am Ende des Projektes konnten mit wesentlicher Unterstützung durch ein Bodenordnungsverfahren durch die BUND-Stiftung über 130 ha Flächen für den Naturschutz dauerhaft gesichert werden. Die gesamte Waldfläche der Hohen Garbe kann damit jetzt einer natürlichen Waldentwicklung überlassen werden, weitere 40 ha Grünlandflächen können sich langfristig über Sukzession zu Auwald entwickeln. Weniger als 10 % der Flächen in der Hohen Garbe befinden sich noch in Privateigentum. Diese Flächensicherung schuf die Voraussetzungen für die Umsetzung umfangreicher wasserbaulicher Maßnahmen, deren zentrales Ziel es war für die Hohe Garbe auentypische Verhältnisse wieder herzustellen. Dies beinhaltete vor allem Maßnahmen um große Teile der Hohen Garbe an das Hochwassergeschehen der Elbe anzuschließen, so dass bereits bei kleineren Hochwasserereignissen ein Einstrom von Wasser in das Gebiet erfolgen kann.

Im Rahmen des 2021 abgeschlossenen Projektes konnten mit Förderung aus dem Bundesprogramm Biologische Vielfalt folgende Maßnahmen zur Auenreaktivierung umgesetzt werden:

- Oberstromiger Anschluss der nördlichen Flutrinne, einschl. Rückbau von Querverwallungen
- Unterstromiger Anschluss der südl. Flutrinne, einschl. Rückbau von Wegeverwallungen
- Schlitzungen des Altdeiches an mehreren Stellen
- Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit auf dem Kälberwerder, so dass eine Durchströmung des Nebengerinnes bereits deutlich unterhalb von Mittelwasser erfolgt

Die Baumaßnahmen an der nördl. Flutrinne führten dazu, dass bereits bei Wasserständen ab ca. 50 cm oberhalb Mittelwasser eine komplette Durchströmung erfolgt. Dies geschah im Jahr 2020 einmalig im Frühjahr sowie dreimalig im Jahr 2021, davon eine Flutung im Sommer. Somit ist für diesen Bereich jetzt eine gute laterale Vernetzung der Elbe mit ihrer Aue gegeben. Für eine Flutung der südl. Flutrinne reichten diese Wasserstände jedoch noch nicht aus.

Im Rahmen eines von der Deutschen Postcode-Lotterie geförderten Folgeprojektes konnte im Winter 2021/22 auch bei der südl. Flutrinne der oberstromige Anschluss an die Elbe durch das Ausbaggern einer

ca. 800 m langen Rinne realisiert werden. Die letzte Hochwasserwelle der Elbe im Feb./März dieses Jahres führte dazu, dass hier auch eine komplette Durchströmung erfolgte. Zugleich wurden große Teile des Auwaldes erstmalig seit 2013 wieder geflutet. Dies erfolgte bei Wasserständen, die immer noch ca. 30 cm unter einem HQ 1 lagen, jedoch den höchsten Wasserstand der Elbe seit 2013 darstellten.

Mit der Umsetzung dieser Baumaßnahmen kann die Auenreaktivierung der Hohen Garbe als erfolgreich abgeschlossen gelten und es konnte ein Maximum erreicht werden. Jetzt hängt es nur noch von der Wasserführung der Elbe ab, welche ökologischen Effekte hier künftig eintreten werden.

Im Rahmen eines Folgeprojektes erfolgten 2021 zudem umfangreiche Kartierungen im angrenzenden Garbe-Polder mit einer Fläche von ca. 750 ha (flächendeckende Biotopkartierung, Erfassungen von Brutvögeln, Amphibien und Libellen). Die Ergebnisse zeigen einen außerordentlich hohen Anteil an wertvollen artenreichen Grünlandflächen, sowohl Brenndolden-Auenwiesen als auch Magere Flachlandmähwiesen. Die Amphibienbestände sind sehr stark eingebrochen, die Grüne Mosaikjungfer konnte nicht mehr nachgewiesen werden. Singvögel, wie Feldlerche, Braun-, Blau- und Schwarzkehlchen sowie Wiesenpieper, sind vergleichsweise gut vertreten, Limikolen sind als Brutvögel nahezu komplett verschwunden. Auch bei Entenvögeln sieht es schlecht aus. Diese Daten zeigen eindeutig, dass es im Garbe-Polder erhebliche Defizite im Wasserhaushalt gibt. Im weiteren Verlauf des Projektes sollen bis Ende 2022 Vorschläge zur Verbesserung der ökologischen Situation im Polder erarbeitet und mit allen relevanten Akteuren diskutiert werden.

Projekthomepage: <https://www.bund.net/elbauen>

Projektfilm: [https://youtu.be/i9xSh5\\_VPRQ](https://youtu.be/i9xSh5_VPRQ)

Broschüre: <http://www.bund.net/auen-broschuere>

## **Durchgängigkeit und Lebensraum am Innkraftwerk Ering-Frauenstein: Umgebungsgewässer, Insel-Nebenarmsystem und Auenredynamisierung - Überblick über die Projekte und das seit 2019 laufende Monitoring**

***Thomas Herrmann***

Landschaft+Plan Passau, 49127 Neuburg a. Inn, Passauer Straße 21  
thomas.herrmann@landschaftundplan-passau.de

Im Jahr 2019 wurden durch VERBUND im Rahmen des Projekts „Durchgängigkeit und Lebensraum“ am Innkraftwerk Ering-Frauenstein der Innwerk AG ein ca. 2,6 km langes, dynamisch dotiertes und naturnah gestaltetes Umgebungsgewässer sowie im Unterwasser des Kraftwerks auf einer Fläche von ca. 30 ha ein ca. 2 km langes Insel-Nebenarmsystem mit einem 80 m breiten Nebenarm fertig gestellt. An dem Nebenarm wurde außerdem ein ca. 8 ha großer Vorlandbereich abgesenkt, um naturnahe Auenentwicklung im Bereich der Stauwurzel zu ermöglichen. Das Umgebungsgewässer hat eine maximale Entwicklungsbreite von ca. 40 m und wird im Regelbetrieb mit 2 – 8 m<sup>3</sup>/s dotiert, im Spülbetrieb mit bis zu 12,0 m<sup>3</sup>/s. Es entspricht funktionell einem kleinen Nebenarm des Inns mit dem Gefälle eines steileren Zubringers (Zauner et al. 2020).

In Verbindung mit dem Umgebungsgewässer wurden des Weiteren Voraussetzungen für die teilweise Redynamisierung der seit Inbetriebnahme des Kraftwerks im Jahr 1942 ausgedämmten, reliktschen Auen geschaffen und der zentrale Altwasserzug mit dem Inn vernetzt. Die dazu gehörigen Arbeiten wurden 2021 abgeschlossen. Der Wasserspiegel des zentralen Altwasserzugs der „Eringer Au“ kann auf einer Länge von ca. 1,2 km gegenüber den bisher herrschenden Wasserständen um ca. 0,8 m sowohl abgesenkt als auch angehoben werden, so dass eine Schwankungsamplitude von ca. 1,6 m verwirklicht werden kann.

Die Entwicklung der in diese umfangreichen und vielfältigen Maßnahmen einbezogenen Flächen ist Gegenstand umfangreicher Monitoringarbeiten, sowohl im aquatischen als auch terrestrischen / amphibischen Bereich. Gegenstand dieses Beitrags ist das terrestrische Monitoring. Entsprechende Arbeiten wurden 2019, unmittelbar nach weitgehendem Abschluss der Bauarbeiten begonnen. Die Erhebungen erfolgten bisher 2019 und 2020, Erhebungen für 2022 werden gerade vorbereitet. Damit konnte die Entwicklung neu entstandener Standorte am Umgebungsgewässer sowie im Insel-Nebenarmsystem von Beginn an dokumentiert werden. Für die Bereiche der Auenredynamisierung konnte der Zustand der Auen vor erstmaliger Verwirklichung geänderter Wasserstände 2021/22 aufgenommen werden. Auch der Damm ist in das Monitoringkonzept einbezogen, worauf im Weiteren aber nicht mehr näher eingegangen wird. Für die Bereiche Umgebungsgewässer, Auenredynamisierung und Insel-Nebenarmsystem muss das Monitoring jeweils unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Für das Umgebungsgewässer steht die Entwicklung der großflächig neu entstandenen Kieslebensräume im Vordergrund. Die Flächen sind argumentativ in das Ausgleichskonzept zum Umgebungsgewässer eingegangen (Erfolgskontrolle). Im Sinne einer Entwicklungskontrolle werden außerdem Hinweise auf evtl. notwendige Lenkungsmaßnahmen erhalten. Das Erhebungsprogramm umfasst hierzu flächige Kartierungen von Flora und Vegetation. Für den Bereich der Auenredynamisierung sind die Auswirkungen der zukünftigen Wasserstandsschwankungen im Altwasserzug selbst als auch für die umgebenden Auwälder zu zeigen. Es wurde bereits deutlich, dass die Wasserstände des Altwasserzugs sehr gut mit den Grundwasserständen der umgebenden Auen korrespondieren,

so dass sich auch für die betroffenen Auwälder deutliche standörtliche Änderungen ergeben. Für das Altwasser mit seinen Uferbereichen erfolgten flächige Kartierungen zu Vegetation und Flora sowie Vögeln, Amphibien, Libellen und Mollusken. In den umgebenden Auen wurden neun Transekte eingerichtet, entlang denen standortkundliche Untersuchungen stattfanden sowie die Gehölzstruktur (Lichtfaktor) aufgenommen wurde, außerdem Vegetation (flächig sowie Dauerbeobachtungsflächen), Flora sowie die epigäischen Artengruppen Spinnen und Laufkäfer. Da für einen Teil der Transekte der Höhenverlauf eingemessen wurde, können Beziehungen zu den Grundwasserständen hergestellt werden.

## **Naturnahe Umgestaltung der Altenau zwischen Henglarn und Etteln**

*Jan Oberdiek*

Sönnichsen&Weinert Ingenieurgesellschaft für Wasserbau und Wasserwirtschaft mbH, Schwarzer Weg 8, 32423 Minden, jan.oberdiek@soe-ing.de

Der Wasserverband Obere Lippe (WOL) hat im Jahr 2021 die Altenau (Wasserlaufnummer/Gewässerkennzahl 27828) zwischen Henglarn und Etteln im Kreis Paderborn naturnah umgestaltet. Ziel war es, die bis dahin deutlich bis stark veränderte Altenau (damals ca. 800 m Lauflänge) in Richtung des guten ökologischen Zustands zu verbessern.

Da im Planungsabschnitt auf einer Uferseite eine großzügige Flächenverfügbarkeit vorherrschte, konnte die Altenau aus ihrem befestigten und eingeschnittenen Bett herausgeholt und ohne größere Restriktionen naturnah umgestaltet werden. Durch die Neutrassierung der Altenau mit einem mäandrierendem Gewässerbett und einer neuen Lauflänge von ca. 1.350 m erhält sie die Möglichkeit zur eigendynamischen Entwicklung gemäß Leitbild (Laufverlängerung von ca. 70%). Hinzu kommt, dass durch die Schaffung eines leitbildgerechten Querprofils (bordvoll bei MQ) nun häufigere Überflutungen der Aue eintreten können und eine Primärauenreaktivierung erreicht wurde. Neben der Neutrassierung wurden zusätzlich Blänken, Flachwasser- und wechselfeuchte Bereiche geschaffen. Durch den Einbau von Strukturelementen (Totholzstämmen, Wurzelteller, Baumstubben und lebenden Bäumen) wurde die Vielfalt an Lebensräumen erhöht und gleichzeitig die Strömungsdiversität im Gewässer verbessert. Eine natürliche Sohlsubstrataufgabe wurde durch die Bergung und Umschichtung des Sohlsubstrats aus dem Altverlauf initialisiert sowie durch eine den anstehenden Kieshorizonten angepasste Planung der Neutrassierung.

Um die Eingriffe in Natur und Landschaft möglichst gering zu halten, wurde unter anderem der durch die Neutrassierung anfallende Boden nicht abgefahren, sondern vor Ort verwendet. So wurde er dafür genutzt, eine leichte Verwallung entlang des Altverlaufs zu errichten und um diesen punktuell zu verfüllen. Die Verwallung wurde errichtet, um bei höheren Abflüssen das Wasser möglichst lange in der neuen Aue zu halten und ein frühzeitiges Abfließen in den Altverlauf zu verhindern. Die Rückführung der Altenau am Ende der Umgestaltung erfolgt aufgrund des Höhenunterschieds über eine Sohlgleite. Um hier den hydraulischen Stress gering zu halten, wurde eine Hochflutrinne zur Entlastung angelegt. Diese kam im Februar 2022 bei den ersten höheren Abflüssen bereits zum Einsatz.

## **Auenentwicklung Deilbach km 3,9 bis 4,7**

***Christian Huber***

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), Müggelseedamm 310, 12587 Berlin

Im Jahr 2021 wurde durch den Ruhrverband eine knapp 7 ha große Auenfläche am unteren Deilbach, einem Nebenbach der Ruhr an der Stadtgrenze Velbert/Essen (NRW) umgestaltet. Der Deilbach ist ein schottergeprägter Bach des Mittelgebirges (LAWA-Typ 05), der mit einer Einzugsgebietsgröße von 97,45 km<sup>2</sup> an der Grenze zu einem kleinen Fluss liegt.

Die Umgestaltung mit dem Ziel der Schaffung einer arten- und strukturreichen, dynamischen Auenlandschaft umfasste mehrere wasserbauliche Maßnahmen, Grünland-Extensivierung und Auwald-Initiierung. Die Finanzierung erfolgte über ein Ökokonto. Kurz nach Fertigstellung einer Flutrinne hat das Juli-Hochwasser, das an vielen Stellen katastrophale Schäden verursacht hat, auch die Deilbachaue geflutet und zu einer großflächigen Dynamisierung und Strukturanreicherung geführt. Die mit dem Projekt gesammelten Erfahrungen aus der Planungs- und Bauphase werden als Praxisbeispiel vorgestellt.

## **Das LIFE-Projekt „Reeds for LIFE - Lebendige Röhrichte“ Renaturierung von Röhrichten am Bienener Altrhein**

***Achim Vossmeier***

Naturschutzzentrum im Kreis Kleve e.V., Niederstr. 3, 46459 Rees-Bienen, vossmeier@nz-kleve.de

Der Vortrag umfasst die Kurzvorstellung des LIFE-Projektes “Reeds for LIFE – Lebendige Röhrichte” und geht auf die Renaturierung verschiedener Röhrichtgesellschaften (Schilf, Breit- und Schmalblättriger Rohrkolben, Wasserschwaden) durch Initialpflanzungen bei gleichzeitiger Kontrolle der Nutria ein.



## **Auwaldentwicklung an Bundeswasserstraßen – Ein Modellprojekt im Kreis Kleve am Unteren Niederrhein**

*Jennifer Dohr*

Naturschutzzentrum im Kreis Kleve e.V., Niederstraße 3, 46459 Rees-Bienen, dohr@nz-kleve.de

In der rezenten Aue des Niederrheins sind in jüngster Zeit vielerorts Weichholz-Auwälder und Weiden-Gebüsche herangewachsen, nachdem die traditionell übliche Beweidung der Uferzonen vor Jahrzehnten eingestellt worden war. Viele dieser Bereiche sind heute von hohem naturschutzfachlichem Wert und werden dem FFH-Lebensraumtyp 91E0 zugeordnet. Die Gehölzausbreitung im Überschwemmungsgebiet steht jedoch mit den Zielen des Hochwasserschutzes und der Deichsicherheit sowie der Funktion des Rheins als Schifffahrtsstraße im Konflikt. Die jungen Pionierstadien werden am Rheinufer periodisch auf den Stock gesetzt, u.a. um eine Verringerung des Hochwasserabflussquerschnittes und damit eine Aufhöhung der Hochwasserspiegellage zu verhindern, sowie um die Schifffahrtszeichen sichtbar und zugänglich zu halten. Mit der periodischen Gehölzpflege wird die Entstehung dickerer Stämme vorsorglich unterbunden, die bei Hochwässern problematisch werden könnten. Die Schutz- und Entwicklungsziele der Auwaldbestände können somit oft nicht hinreichend verfolgt werden.

Um diesen gegensätzlichen Interessen gleichermaßen gerecht zu werden, wurde das Projekt „Schutz und Förderung natürlich entstandener Auen-Pionierwälder im Deichvorland des Unteren Niederrheins“ initiiert, welches einen kooperativen Ansatz mit allen Beteiligten verfolgt. In diesem Rahmen werden von unserem Projektpartner ProAqua (Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik) mehrere hydronumerische Modelle erstellt, die die Strömungsverhältnisse im Deichvorland des Kreises Kleve detailliert darstellen. Auf dieser Grundlage und in Zusammenarbeit mit dem Wasser- und Schifffahrtsstraßenamt und Wald und Holz NRW - Regionalforstamt Niederrhein werden Bereiche ausfindig gemacht, auf denen eine natürliche Auwaldentwicklung zugelassen werden kann. Ebenso sollen Bereiche definiert werden, in denen die Bestände aus Gründen der Hydrodynamik (Erosion, Sedimentation, Hochwasser- und Deichschutz) entfernt werden sollten oder weiterhin ein regelmäßiger Rückschnitt erfolgen muss, um die Bildung dickerer Stämme zu unterbinden. So können in diesen Bereichen auch die offenen Habitats der Schlammfluren und Kiesufer gezielter gefördert werden.

Ziel des Projektes sind ausgiebige Pflege- und Entwicklungsempfehlungen für den Kreis Kleve, welche die Belange von Naturschutz, Schifffahrt und Hochwasserschutz berücksichtigen. Die vorhandenen Auwaldbereiche sollen optimiert und die Entwicklung junger Waldstadien in ältere Bestände ermöglicht werden.

Das Projekt startete im Juni 2020 und hat eine Laufzeit von drei Jahren. Gefördert wird das Projekt über den Waldklimafonds des Bundeslandwirtschafts- und Bundesumweltministeriums.

## **Alles fließt! Wiedervernässung und eigendynamische Auenentwicklung ohne Anlage eines Bachgerinnes**

***Johannes Schäfers***

Wasserverband Obere Lippe (WOL), Königstraße 16, 33142 Büren, mail@wol-nrw.de

Bei Gewässerrenaturierungen wird häufig der Ansatz verfolgt, Gewässer und Aue durch Sohlenerhebung wieder zu verbinden. Dies ist gerade im Hinblick auf die Flächenverfügbarkeit, der Sicherstellung des Hochwasserabflusses aber auch auf den zu überplanenden Gewässertyp naheliegend und zielführend. Dort, wo aber keine Restriktionen in Sachen Fläche, Hochwasserabflussgebiet o. ä. vorliegen, bietet es sich an, sich, zumindest teilweise, von derartigen Ansätzen zu lösen und das Gewässer und die Aue sich selbst zu überlassen.

Der WOL konnte in den vergangenen Jahren durch intensive Bemühungen und die Mitwirkung verschiedener Beteiligter Akteure wie Planer, Genehmigungs- und Förderbehörde Maßnahmen durchführen, bei denen ganz oder teilweise auf die bauliche Anlage eines Gerinnes verzichtet wurde. Bei der Renaturierung des Holtheimer Baches bei Lichtenau-Husen wurden 2018 ein Erlenbruch, der sich in ehemaligen Teichflächen die zum Kloster Dalheim gehörten entwickelt hat, geflutet. Hierbei wurde der Bach über eine Strecke von rd. 200 m frei in die Fläche geleitet. Beim Rückbau der ehemaligen Trinkwassergewinnungsanlage Blindeborn bei Lichtenau Blankenrode wurde 2019 das ehemals gefasste Quellwasser frei in die Fläche geleitet. Der vorhandene Ableitungsgraben wurde verschlossen und dadurch eine großflächige Vernässung erzeugt. Am Gellinghauser Quellbach in Borchon-Gellinghausen hat der WOL über ein Flurberreinigungsverfahren Flächen erworben, die direkt an das Quellgebiet grenzen. Der Quellbach, der über Jahrhunderte zur Mühlennutzung in Hochlage geführt wurde, wurde 2021 an mehreren Stellen geöffnet und kann sich nun in einer rd. 2 ha großen Fläche frei entwickeln. Auch hier wurden lediglich ehemalige Entwässerungsgräben verschlossen, um eine möglichst großflächige Vernässung zu erreichen. Am Piepenbach bei Lichtenau-Dalheim wurde im Februar 2022 ein Probelauf als Grundlage für weitere Grunderwerbsverhandlungen durchgeführt. Der Piepenbach wurde auf einer Strecke von 1,3 km frei in das natürliche Taltiefst geleitet. Strukturen ehemaliger Entwässerungsgräben wurden provisorisch mit Sandsäcken verschlossen. Teilweise wurden diese Maßnahmen im Rahmen der Gewässerunterhaltung umgesetzt, teilweise als Förderprojekte.

Die ersten Erfahrungen mit diesem Renaturierungsansatz sind sehr positiv. Das Wasser wird wieder in der Landschaft gehalten. Die breitflächige Durchströmung der Bachauen lässt unterschiedliche Fließstrukturen in Abhängigkeit mit der Vegetationsentwicklung entstehen. So ist z. B. im ehemals trockenen Erlenbruch am Holtheimer Bach der dominante Brennesselbestand zurückgegangen und durch Brunnenkresse, Seggen- und Röhrichtarten ersetzt worden. Zahlreiche Laichhabitats für Amphibien sind neu entstanden. Watvögel, wie z.B. Waldwasserläufer nutzen die neuen Gebiete für die Nahrungssuche. Es ist auch davon auszugehen, dass viele Insekten- und insbesondere Libellenarten von den Maßnahmen profitieren. Aber auch das Interesse und die Neugier der Menschen wird geweckt, ein nicht zu unterschätzender Faktor. Ob und in welcher Form es zur Ausbildung von neuen Bachgerinnen kommt, ist von vielen Faktoren (Talgefälle, Bodenart, Vegetationsentwicklung etc.) abhängig. Es wird spannend sein, die Entwicklung in den nächsten Jahren zu beobachten.

## **Bach und Aue wieder vereint! Die Renaturierung der Almeaue bei Büren Ringelstein**

***Elmar Schniedermeier***

Wasserverband Obere Lippe (WOL), Königstraße 16, 33142 Büren, mail@wol-nrw.de

Die NRW-Stiftung hat dem WOL eine 43 ha große Auenfläche bei Büren-Ringelstein für umfangreiche Renaturierungsmaßnahmen zur Verfügung gestellt. Der 2 km lange Almeabschnitt wurde in der Vergangenheit vollständig ausgebaut. Das Gerinne wurde begradigt und eingetieft. Die Vorländer wurden abgesenkt, um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Ausuferungen fanden nur selten (>HQ20) statt. Zusätzlich wurde die Aue zu einem Flößwiesengebiet mit zahlreichen Be- und Entwässerungsgräben ausgebaut. Ausgehend von dem Leitbild für den Gewässertyp "Großer Talauebach mit Übergang zum schottergeprägten Fluss des Grundgebirges" wurde die Planung erarbeitet. Wesentlich dabei war die Sohlhebung in Abwägung zu dem anstehenden Auelehm und dem darunter gelagerten Kiesmaterial sowie die Planung eines neuen geschlängelten Gerinnes mit naturnaher Ausuferungshäufigkeit (>=MQ). In der Aue wurden neben der Anlage von Blenken und Flutmulden der Verschluss von Entwässerungsgräben und der Rückbau von Drainagen vorgesehen.

Durch den Renaturierungsansatz „unterdimensioniertes neues Gerinne und (Teil-)Verfüllung des überdimensionierten Bestandsgerinnes“ erzielt man im Bodenmanagement mindestens einen Massenausgleich bzw. muss Boden vor Ort gewonnen werden (z.B. Flutmulden), um genug Material für die Abdämmung des Bestandsgerinnes zu haben. Mit der Umsetzung wurde 2018 begonnen (1. Bauabschnitt, 800 m). Mit den Erfahrungen aus dem 1.BA wurde die Planung für den 2. BA (1200 m) optimiert, der seit November 2021 ebenfalls umgesetzt wird und zu rund 75% fertiggestellt ist. Bereits jetzt lässt sich die hohe Überflutungshäufigkeit und die flächige Vernässung beobachten.

Weitere Informationen: [Renaturierung Alme Ringelstein - WOL \(wol-nrw.de\)](https://www.wol-nrw.de/renaturierung-alme-ringelstein)

## **Science-based floodplain forest restoration at estuarine upstream sites**

***Heike Markus-Michalczyk***

NIOZ Royal Netherlands Institute for Sea Research, department of Estuarine and Delta Systems, and Utrecht University, P.O. Box 140, 4400 AC, Yerseke, The Netherlands, heike.markus-michalczyk@nioz.nl

Floodplain forests are both biodiversity hot spots and ecosystem service providers. Floodplain forest trees and soils sequester large amounts of carbon and serve in phytoremediation. 'Natural capital' like the early flowering floodplain willow provides food for pollinators and adds to protection from hazards including sustainable flood risk reduction. The willow occupies the niche at the land sea interface and occurs high in the intertidal. Floodplain willows are adapted to the change of water levels in both the riverine and estuarine environment. Willows have been cultivated since decades, e.g., in Somerset and along the Thames, UK, in De Biesbosch, NL, and along the Elbe estuary, GER, for their utilisation based on their flexible branches. Moreover, the willow serves as host plant for birds, insects and semi-shade with reduced flow velocity e.g., for fish nursery (FAO 2014). However, willow floodplain forests are largely fragmented due to land use change and tidal floodplain forest restoration is suggested. Recent studies on the keystone species white willow and basket willow showed both a salinity tolerance up to oligohaline conditions and a tolerance up to tidal flooding up to 60 cm below mean high tide of both mature and juvenile willows (Markus-Michalczyk 2014). Generally, willows are disturbance adapted species that settle on bar sediments via seeds. However, the estuarine shoreline is largely reinforced. Additionally, grassland often dominates on former tidal floodplain forests sites.

Thus, restoration via initial willow plantation in abandoned tidal floodplain meadows was applied along the Elbe estuary (Markus-Michalczyk & Michalczyk 2018). Juvenile willows grown from autochthonous vegetative propagules established successfully in a project that served as a pilot study and was monitored during the past ten years. The findings resulted in a floodplain forest restoration plan for estuarine upstream sites and adapted floodplain forest restoration is being applied along suitable sites since then. Moreover, flume tests on living juvenile willows showed a high bending capacity and a velocity reduction, in particular behind the juvenile plants and also in the dormant stage during winter. Thus, willow plantation is suggested as supplement of sustainable flood protection at appropriate sites (Markus-Michalczyk, de Smit, Zhu, Mchedlishvili, van Bree, Bouma, 2020).

## **Urbane Gewässerkorridore Hamburg**

***Karsten Borggräfe***

Stiftung Lebensraum Elbe, Neuenfelder Str. 19, 21109 Hamburg,  
karsten.borggraeffe@stiftunglebensraumelbe.de

Hamburg ist als Metropole an dem tidegeprägten Ästuar der Elbe charakterisiert durch ein dichtes Netz an linearen Gewässern. Dieses Netz setzt sich in Hamburg aus typischen kleinen Fließgewässern, aus tidegeprägten Gewässern, aus Kanälen und aus Fleeten zusammen. Wie in allen urbanen Regionen unterliegen die Gewässer starken Nutzungsinteressen sowohl bezüglich des Wasserkörpers, als auch auf den anliegenden Flächen. Trotzdem bieten gerade diese linearen Gewässerstrukturen mit ihren begleitenden Flächen ein großes Potenzial für einen Biotopverbund in Hamburg. Auch vor dem Hintergrund des Klimawandels können Gewässerkorridore mit einem geringeren ökologischen Raumwiderstand Migrationsräume für die Tiere und Pflanzen bieten und damit auch weniger resiliente kleinere Lebensräume stärken. Ziel ist daher die ökologische Aufwertung der Gewässer-Land Vernetzung. Unterstützt wird dieser Ansatz des Korridorverbunds durch den starken Bedeutungswandel der Gewässer im urbanen Raum. Während früher die Gewässer u.a. der Energiegewinnung, der Entsorgung von Abfällen und Abwasser und der Nahrungsgewinnung dienten, sind die neuen Bedeutungen und Funktionen die der Freizeit und Erholung, der Aufwertung des Wohnumfeldes und die der ökologischen Aufwertung.

Im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes „Urbane Gewässerkorridore Hamburg – Ein Beitrag zur Umsetzung des Biotopverbunds in der Metropole Hamburg“ sollen die Gewässer mit ihren Auen und begleitenden Flächen in Hamburg zu einem Lebens-, Wanderungs- und Migrationskorridor entwickelt werden. Dies wird „klassische“ Maßnahmen wie Laufverlegungen, bessere Anbindung der Auen durch Absenkung von Uferlinien oder an den Kanälen, mit den dort sehr limitierten Möglichkeiten der Uferanpassungen, der Einsatz von leitbildgerechte Ersatzstrukturen beinhalten. Bestehende Planungen und Konzepte sollen aufgegriffen und ein Gesamtkonzept entwickelt werden, was die Maßnahmen der WRRL ergänzt und vor allem die Querverbindung zu den Auen und die Längsverbundung in der Aue und den begleitenden Grünflächen stärkt. Dazu werden die Bürger und Interessengruppen mit unterschiedlichen Beteiligungsformaten eingebunden, um sowohl deren lokalen Kompetenzen und Ideen zu nutzen als auch die Akzeptanz für die Naturschutzmaßnahmen zu erhöhen. Für das Gesamtkonzept ist eine 3-jährige Planungszeit vorgesehen, dem in einer zweiten Projektphase eine 10-jährige Umsetzungsphase folgen soll. Das Projekt wird über das Förderprogramm „chance.natur – Bundesförderung Naturschutz“ mit Mitteln des BMU und BfN sowie der Freien und Hansestadt Hamburg gefördert.

## **Verbesserungspotenzial von Waldbächen**

***Lisa Anhäuser***

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA), lisa.anhaeuser@forst.bwl.de

Im Jahr 2000 trat die EU-Wasserrahmenrichtlinie in Kraft. Seitdem wurden die Anstrengungen intensiviert, Fließgewässer wieder durchgehend in einen guten chemischen und ökologischen Zustand zu bringen. Waldbäche weisen jedoch nach wie vor viele ökologische Defizite auf, die sich negativ auf Artenvielfalt, Hochwasserschutz, Wasserqualität und Erosionsprävention auswirken. Oft sind es minimale Eingriffe, die lange Bachabschnitte ökologisch aufwerten können. Werden diese Potenziale genutzt, kann sich der ökologische und chemische Zustand eines Gewässers und deren Uferbereiche erheblich verbessern, was Mensch und Natur zu Gute kommt. Doch wie bekommt man einen Überblick, an welchen Gewässerabschnitten das größte Potenzial für einen solchen Eingriff vorliegt?

Im Projekt "Potenzialerhebung zur Verbesserung der ökologischen Qualität von Waldbächen" sollen für ganz Baden-Württemberg solche Abschnitte an Waldbächen anhand von Geodaten berechnet, ausfindig gemacht und quantifiziert werden. In die Potenzialanalyse fließen Daten zu Baumartenzusammensetzung, Verbauungen, Artnachweise und Lebensräume mit ein. Zusätzlich soll auf die spezielle Problematik der Krebspest eingegangen werden und der häufige Konflikt zwischen dem Schutz kultureller Denkmäler und ökologischen Renaturierungsarbeiten entschärft werden. Forstleuten soll so ein Überblick über das Verbesserungspotenzial der Bäche in „ihrem“ Wald an die Hand gegeben werden.

Das Projekt ist im Sonderprogramm zur Stärkung der Biologischen Vielfalt des Landes angesiedelt und wird an der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) bearbeitet.

## **Themenblock Konnektivität und Hydrodynamik in Auen**

### **Einfluss von Fluss-Aue-Konnektivität auf Organismen in der Aue**

***Franziska Struller<sup>1</sup>, Christian Hecht<sup>2</sup>, Daniel Hering<sup>1</sup>, Peter Horchler<sup>3</sup>, Mandy Hoyer<sup>3</sup>, Kathrin Januschke<sup>1</sup>, Georg Rieland<sup>2</sup>, Andrea Rumm<sup>4</sup>, Mathias Scholz<sup>2</sup> & Arnd Weber<sup>3</sup>***

<sup>1</sup> Universität Duisburg-Essen, Universitätsstraße 5, 45141 Essen, franziska.struller@uni-due.de

<sup>2</sup> Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Permoser Straße 15, 04318 Leipzig

<sup>3</sup> Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz

<sup>4</sup> ÖKON - Gesellschaft für Landschaftsökologie, Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH, Raffastraße 40, 93142 Maxhütte-Haidhof

Laterale Fluss-Auen Konnektivität, also die hydrologische Anbindung der Aue an ihren Fluss wird oft als entscheidend für ein funktionierendes Auenökosystem angesehen. Tier- und Pflanzenarten in einer intakten Aue sind angepasst an häufige Überflutung, Sedimentein- und -abtrag und eine dynamische Zusammensetzung und Veränderung von Habitaten auf kleinstem Raum. Ist die Aue vom Fluss entkoppelt, fehlt die Dynamik und Habitatvielfalt mit negativen Auswirkungen auf die Biodiversität in der Aue.

Der Zusammenhang zwischen der Konnektivität und dem Vorkommen von Organismen in unterschiedlichen Bereichen der Aue ist allerdings nicht hinreichend bekannt. Das Forschungsprojekt „ElBiota“ untersucht deshalb, ob und wie sich an der Mittel- und Unterelbe Auen unterschiedlicher Anbindung hinsichtlich ihrer Tier- und Pflanzengemeinschaften unterscheiden. Dazu wurden vier Untersuchungsgebiete beprobt. Zwei lagen im Bereich einer Erosionsstrecke der Elbe zwischen Torgau und Lutherstadt Wittenberg. Hier ist eine hydrologische Anbindung kaum noch gegeben und durch die Gewässersohleneintiefung der letzten 150 Jahre tritt der Fluss nur noch selten über die Ufer. Im Gegensatz dazu finden sich an der unteren Mittel- und Unterelbe Bereiche mit einer naturnahen Anbindung. Die anderen beiden Untersuchungsgebiete lagen stromabwärts bei Seehausen (Altmark) bzw. Hitzacker in Niedersachsen, wo die Elbe keine Tiefenerosion zeigt und die Aue damit besser angebunden ist. In allen Gebieten wurden entlang eines Überflutungsgradienten Vegetationsaufnahmen durchgeführt und die Laufkäfer- sowie Molluskenfauna beprobt.

Die Artengemeinschaften der drei untersuchten Organismengruppen unterscheiden sich zwischen den Gebieten mit und ohne Erosion und entlang des Überflutungsgradienten. In den Gebieten ohne Erosion traten zudem mehr auentypische Arten und Indikatorarten für wechselfeuchtes Grünland auf. Für Laufkäfer zeigte sich an den Uferstandorten dieser Gebiete zusätzlich eine deutlich geringere Gesamtartenzahl als in der Erosionsstrecke. Durch die geringere Eintiefung der Elbe bewirken Überflutungen hier eine stärkere Uferdynamik, die Lebensraum für wenige, aber dafür hochspezialisierte Laufkäferarten bietet. Die Ergebnisse stützen die Annahme, dass die Fluss-Auen-Konnektivität in direktem Zusammenhang mit den Organismen in der Aue steht, mit Daten aus drei Artengruppen mit unterschiedlicher Mobilität und Umweltansprüchen. Die Erkenntnisse können helfen, Fluss-Auen-Systeme besser zu managen sowie Renaturierungen gezielt und effektiv durchzuführen.

## **Die Problematik der Wiederanbindung von Auengewässern – Wie bedeutend sind Stillgewässer für Kammmolch, Laubfrosch & Co im Auwaldgebiet bei Neuburg/Donau?**

***Veronika Ullmann, Barbara Stammel & Marion Gelhaus***

Aueninstitut Neuburg, KU Eichstätt-Ingolstadt, Schloss Grünau, 86633 Neuburg/Donau,  
veronika-ullmann@web.de

In Deutschland gibt es 21 Amphibienarten, die alle in ihrem Bestand bedroht sind. Die großen zusammenhängenden Auwälder an der Donau zwischen Neuburg und Ingolstadt sind mit ihren ehemaligen Flussschleifen und verschiedenen Tümpeln ein wertvoller Lebensraum für Amphibien. Um den durch Regulierung und Staustufenbau stark beeinträchtigten Auwald zu renaturieren, wurde 2010 im Rahmen des Dynamisierungsprojektes der bayerischen Wasserwirtschaft ein Auenbach angelegt, der wieder mehr Abflussdynamik in die Aue bringt. Außerdem sollen ökologische Flutungen sowie Grundwasserabsenkungen wieder natürlichere Standortbedingungen für Auenlebensräume schaffen, was jedoch die Bedingungen für Amphibien deutlich verändert. Durch die Dynamisierung kam es zum Anstieg des Grundwassers, ehemals stehende Gewässer wurden zu Fließgewässern oder an die Dynamik stärker angebunden, wodurch Fische als Fressfeinde in diese Gewässer eindringen können.

Um herauszufinden, ob Amphibien nach der Dynamisierung der Donauauen alte und neu geschaffene Gewässer als Reproduktionsgebiete nutzen, wurde im Jahr 2021 eine umfassende Amphibienerfassung im Rahmen einer Masterarbeit durchgeführt, die auch einen qualitativen Vergleich mit wenigen Aufnahmen vor der Dynamisierung ermöglicht. In diesem Beitrag liegt der Fokus auf den streng zu schützenden Amphibienarten Springfrosch, Kammmolch, Laubfrosch und Knoblauchkröte und auf dem Einfluss der Konnektivität des Gewässers auf das Amphibienvorkommen. Dabei wird zwischen Fließgewässern, an das Fließgewässer angebundenen Gewässern und Stillgewässern unterschieden. Frühlaichende Amphibienarten wurden von März bis Mitte Mai durch Zählung des Laichs sowie Sichtung der Tiere erfasst. Spätlaichende Amphibienarten konnten hauptsächlich durch Verhören der männlichen Rufer in warmen Nächten erfasst werden. Um Molcharten zu erfassen, wurden spezielle Molchreusen angefertigt. Neben der Amphibienfauna wurden Gewässermessungen und Vegetationsaufnahmen durchgeführt sowie Standortigenschaften zur Charakterisierung des Gewässers untersucht.

Fließgewässerufer und an Fließgewässer angebundene Gewässer wurden hauptsächlich von Teichfröschen, Seefröschen und Erdkröten aufgesucht. Die höchste Artenvielfalt wurde in Stillgewässern und Gewässern mit nur schmaler Anbindung an Fließgewässer festgestellt. Diese Gewässer nutzten Springfrösche, Grasfrösche, Erdkröten und Teichmolche zur Reproduktion. Besonders wichtig für die stark gefährdeten Arten Kammmolch und Laubfrosch waren jedoch gut besonnte, fischfreie so wie relativ flache und strukturreiche Tümpel in Brennen. Die Knoblauchkröte bevorzugte tiefere Stillgewässer und konnte in einem durch die Dynamisierung neu entstandenen Altarmbereich zwischen dichter Ufervegetation nachgewiesen werden.

Durch die Dynamisierung der Donauaue wurden bestehende Gewässer verändert und neue Lebensräume für Amphibien geschaffen. Insbesondere die seltenen Amphibienarten bevorzugen jedoch eher gut be-

sonnte, nicht angebundene Auentümpel, weshalb die Anbindung von Stillgewässern bei Dynamisierungsprojekten umsichtig erfolgen muss. Ersatzgewässer als Ausweichmöglichkeiten für Amphibien sollten daher in der Planung von Auenrenaturierungen berücksichtigt werden.

## **Einfluss von Grundwasserschwankungen auf den Bodenfeuchtehaushalt in einem lehmigen Auenboden**

***Michael Vieweg<sup>1</sup>, Rolf Engelmann<sup>2,1</sup>, Peter Pothmann<sup>3</sup> & Mathias Scholz<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ, Department Naturschutzforschung, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, michael.vieweg@ufz.de

<sup>2</sup> Universität Leipzig, Botanischer Garten, Linnéstraße 1, 04103 Leipzig, engelmann@uni-leipzig.de

<sup>3</sup> Martin-Luther- Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geographie, Von-Seckendorff-Platz 4, 06120 Halle (Saale)

Viele naturnahe Auenwälder leiden unter zunehmender Trockenheit. Neben den veränderten Klimabedingungen und verschobenen Niederschlägen der letzten Jahre liegen die Gründe dafür auch in den durch Jahrzehnte gestörten Geschiebetransport und stark eingetiefter Fließwege der Hauptgewässer. Beides führt zu sinkenden Grundwasserständen in der Aue und verschlechtert die Wasserversorgung der Auenwälder. Eine Besonderheit von Auenböden sind die oft mächtigen Ablagerungen von Auenlehm, die einerseits als Grundwasserstauer (Aquitard) wirken, andererseits durch den starken Kapillaraufstieg auch eine wichtige Rolle im Bodenfeuchtehaushalt spielen können.

Das Projekt Lebendige Luppe hat zum Ziel, durch Renaturierung einen auentypischen Wasserhaushalt im Leipziger Auwald wiederherzustellen. Derzeit ist allerdings noch unklar, wie stark die ökologisch wirksamen Effekte von temporären oberflächlichen Flutungen oder einer dauerhaften Anhebung von Grundwasserständen auf den Boden-Wasserhaushalt wirksam sind. Um die Dynamik der Bodenfeuchte im Auwald besser zu verstehen, wurden 2018 zunächst eine Messstelle sowie 2021 zwölf weitere Messstellen mit Bodenfeuchtesensoren im Auenlehm installiert. Verteilt auf bereits bestehende Dauerbeobachtungsflächen messen diese im 10-minütigen Intervall die Bodenfeuchte in 10 cm und 50 cm Tiefe. Das Untersuchungsdesign orientierte sich dabei einerseits an bereits existierenden Grundwasserpegeln sowie den örtlichen Geländehöhen und unterteilt die Messpunkte in potentiell feuchte Standorte mit geringem Grundwasserflurabstand sowie eher höhergelegene trockenere Standorte mit hohem Grundwasserflurabstand. Zusammen mit den dynamischen Grundwasserpegeldaten konnte so ein unerwartet starker Zusammenhang zwischen den Grundwasserschwankungen und den Schwankungen der Bodenfeuchte festgestellt werden (in 50 cm Tiefe  $r^2=0.61$ ; in 10 cm Tiefe  $r^2=0.55$ ). In der oberen Zone bei 10 cm ist dieser Zusammenhang durch den Einfluss von Niederschlagsereignissen und die dünne Oberbodenauflage etwas schwächer als in 50 cm Tiefe im Auenlehm, jedoch zeichnen die Bodenfeuchtemessreihen in beiden Mess-tiefen die Schwankungen im Grundwasser deutlich nach. Die hochfrequenten Grundwasserschwankungen entstehen hauptsächlich durch Abflussschwankungen der nahegelegenen Hauptgewässer, die sich hydraulisch über den Grundwasserleiter in die nahen Auengebiete fortsetzen. Diese Grundwasserschwankungen weisen eine gewisse Co-Korrelation zu den Niederschlägen im Oberlauf der Gewässer auf, sind allerdings, gerade im Leipziger Gewässerknoten, auch stark durch die anthropogene Gewässerregulierung (Wehrsteuerungen innerhalb des Stadtgebietes) überprägt.

Darüber hinaus zeigt sich im Vergleich der 12 verschiedenen Standorte, dass der Grundwasserflurabstand (bzw. die hydraulischen Potentialhöhen) die Bodenfeuchte bestimmt und weniger die variable Auenlehmächtigkeit. Und das obwohl an den Standorten eine zwischen 1,5 bis 3,5 m mächtige, sehr dichte, Auenlehmschicht zwischen dem oft teilgespannten Grundwasser und der Geländeoberfläche liegt. Basierend auf diesen Ergebnissen ist in Zukunft geplant, zusätzlich auch das Matrixpotential (Kapillarpotential) zu erfassen, um die Pflanzenverfügbarkeit dieses Bodenwasseranteils besser bewerten zu können.

## **Hydrodynamische und ökologische Modelle zeigen mögliche Kleinstandorte für die Etablierung von *Myricaria germanica***

***Sabine Fink<sup>1</sup>, Erik van Rooijen<sup>2</sup>, Annunziato Siviglia<sup>3</sup>, David F. Vetsch<sup>4</sup> & Davide Vanzo<sup>5</sup>***

<sup>1</sup> Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, [sabine.fink@wsl.ch](mailto:sabine.fink@wsl.ch)

<sup>2</sup> Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), ETH Zürich, Hönggerbergring 26, 8093 Zürich, Schweiz, [vanrooijen@vaw.baug.ethz.ch](mailto:vanrooijen@vaw.baug.ethz.ch)

<sup>3</sup> Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica, Università di Trento, Via Mesiano, 77, 38123 Trento, Italien, [annunziato.siviglia@unitn.it](mailto:annunziato.siviglia@unitn.it)

<sup>4</sup> Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), ETH Zürich, Hönggerbergring 26, 8093 Zürich, Schweiz, [vetsch@vaw.baug.ethz.ch](mailto:vetsch@vaw.baug.ethz.ch)

<sup>5</sup> Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), ETH Zürich, Hönggerbergring 26, 8093 Zürich, Schweiz, [vanzo@vaw.baug.ethz.ch](mailto:vanzo@vaw.baug.ethz.ch)

Die Planung von Renaturierungsprojekten an Fließgewässern basiert meist auf Beurteilungen von Experten in Wasserbau und Ökologie. Zudem können modellierte Vorhersagen zum Lebensraumpotential beigezogen werden, um typische Arten in Auen gezielt zu fördern. Die häufig angewendete Methode der ökologischen Modellierung (Artenverbreitungsmodelle) basiert in der Regel auf klimatischen und topographischen Merkmalen. Für typische Auenpflanzen, die auf die Fließgewässerdynamik angewiesen sind, müsste jedoch auch die Hydrodynamik von Flüssen berücksichtigt werden.

Unserer Studie hat das Ziel, die Vorhersage geeigneter Lebensräume für die charakteristische Pionierart für dynamische Flusslebensräume, die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*), zu verbessern. Das Potential für Lebensräume auf Kiesbänken wurde in einer Fallstudie in einer Aue entlang der Moesa im Kanton Graubünden in der Südostschweiz ermittelt. Mit Hilfe eines hierarchischen Prozesses verknüpften wir zwei Ansätze, die auf verschiedenen räumlichen Skalen modellieren: Als erstes definierten wir mit klimatischen, geologischen und topographischen Merkmalen eine großräumige Matrix zur Eignung des Lebensraumes. Als zweites wurden mit Hilfe eines zweidimensionalen hydrodynamischen Modells Karten zur Häufigkeit von Überschwemmungen und der Wahrscheinlichkeit für Erosion und Sedimentation von Frühling bis Herbst erstellt, um die Nische für die Etablierung der Deutschen Tamariske genauer zu charakterisieren.

Die modellierte Potentialkarte für den Lebensraum, in dem die Verjüngung von *M. germanica* möglich wäre, wurde anhand von Feldaufnahmen evaluiert. Dazu wurden sowohl die Vorkommen der erwachse-

nen wie auch der nachwachsenden Deutschen Tamarisken während der Fortpflanzungssaison protokolliert. Unsere Ergebnisse unterstreichen die Wichtigkeit der Verknüpfung von ökologischen und hydrodynamischen Modellen mit unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Maßstäben, um die Vorhersagen zur Verbreitung und zum Bestand von typischen Auenpflanzen zu verfeinern.

## **Themenblock Ökosystemleistungen von Auen**

### **Sind Hartholz-Auenwälder in der Qualmwasserzone und an Nebenflüssen denen in der aktiven Aue der Mittel- und Unterelbe ebenbürtig?**

***Kristin Ludewig<sup>1</sup>, Adrian Heger<sup>2</sup>, Heather Shupe<sup>1</sup>, Anastasia Leonova<sup>1</sup>, Lizeth K. Vásconez Navas<sup>2</sup>, Timo Hartmann<sup>3</sup>, Mathias Scholz<sup>3</sup>, Joscha Becker<sup>2</sup>, Christoph Reisdorff<sup>1</sup>, Nikola Lenzewski<sup>1</sup>, Annette Eschenbach<sup>2</sup> & Kai Jensen<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> Angewandte Pflanzenökologie, Universität Hamburg, Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg, kristin.ludewig@uni-hamburg.de

<sup>2</sup> Institut für Bodenkunde, Universität Hamburg, Allende-Platz 2, 20146 Hamburg

<sup>3</sup> Department Naturschutzforschung, UFZ- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig

Die biologische Vielfalt in Ökosystemen ist die Grundlage für vielfältige Leistungen der Natur: Hartholz-Auenwälder weisen eine hohe biologische Vielfalt auf, über die Festlegung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre dienen sie der Kohlenstoffspeicherung und durch ihre Rauigkeit für strömendes Wasser beeinflussen sie die Hochwasserretention. Die diesen Ökosystemleistungen zugrunde liegenden Mechanismen besser zu verstehen und die räumliche und zeitliche Variabilität der Leistungen zu erfassen, ist übergeordnetes Ziel der Forschungsarbeiten in MediAN (Mechanismen der Ökosystemdienstleistungen in Hartholz-Auenwäldern: Wissenschaftliche Analyse sowie Optimierung durch Naturschutzmanagement).

Hartholz-Auenwälder sind artenreiche aber selten gewordene Lebensräume an den großen Flüssen in Deutschland. An der Unteren Mittel- und Unterelbe sind nur noch 1 % der ursprünglichen Fläche mit Auenwäldern bedeckt. In der aktiven Aue der Elbe stehen sie im Konfliktfeld zwischen Natur- und Hochwasserschutz. Aufgrund ihrer gegenüber dem Grünland höheren Fließwiderstände bei Hochwasser, gelten Auenwälder zwischen Fluss und Deich vielerorts als unerwünscht und eine großflächige Renaturierung der Auenwälder erscheint unrealistisch. Allerdings gibt es noch größere Auenwälder in der Altaue der Elbe, in der Qualmwasserzone oder in den Auen der Nebenflüsse der Elbe. Bieten diese Wälder die gleichen Ökosystemfunktionen wie die Hartholz-Auenwälder in der aktiven Aue der Elbe? Dieser Frage möchten wir in dem Vortrag hinsichtlich der Kohlenstoffspeicherung sowie der Habitatfunktion für Pflanzen auf den Grund gehen. Im MediAN-Projekt ist diese Frage auch deshalb relevant, da Auenwälder im Umsetzungsteilprojekt neu begründet werden und das sowohl in der aktiven Aue als auch in der Qualmwasserzone oder in der Aue der Nebenflüsse.

## **Biodiversität in Auenwäldern: Bodentiere (Springschwänze, Collembola) und ihre Ökosystemleistungen in verschiedenen Habitaten der Hartholz-Auenwälder der Unteren Mittelelbe**

***Nicole Scheunemann & David J. Russell***

Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz

Durch die Vielgestaltigkeit ihrer Lebensräume sind naturnahe Hartholz-Auenwälder ein Hotspot der Biodiversität. Kleinräumige Veränderungen in habitatspezifischen Faktoren schaffen dabei ein Mosaik von Habitaten, die sich in der Zusammensetzung der Artengemeinschaften von im Boden lebenden Tieren erheblich unterscheiden. Eine der wichtigsten Ökosystemleistungen des Bodens ist die Einlagerung von Kohlenstoff durch Prozesse der Dekomposition (Abbau) von Laubstreu. Im Dekompositionsprozess, der als einer der ersten Schritte des globalen Kohlenstoffkreislaufs zu verstehen ist, spielen Bodentiere eine entscheidende Rolle, da sie den Dekompositionsprozess regulieren und beschleunigen.

Im MediAN-Projekt werden Ökosystemleistungen von Hartholz-Auenwäldern der Unteren Mittelelbe untersucht. Die ausgewiesenen Untersuchungsflächen bilden dabei einen hydrologischen Gradienten ab, der die aktive Aue, die qualmwasserbeeinflusste Altaue und die Auen von Nebenflüssen umfasst. Zusätzlich werden die Einflüsse der Waldstruktur in Untersuchungsflächen innerhalb der aktiven Aue untersucht. Um die Biodiversität der Bodenfauna zu untersuchen, sowie den Anteil der Bodenfauna an der Dekomposition von Laubstreu zu ermitteln, wurde in den Jahren 2018-2020 auf 26 ausgewählten Untersuchungsflächen die Zusammensetzung der Artengemeinschaft der Collembolen (Springschwänze) untersucht, die Aktivität der Bodenfauna mittels Bait-lamina-Test analysiert, sowie der Anteil der Bodenmesofauna an der Dekomposition gemessen (Minicontainer-Methode).

Obwohl es während der Projektlaufzeit zu keinen Hochwasserereignissen kam, unterschied sich die Zusammensetzung der Collembolen-Gemeinschaft in den Flächen der aktiven Aue deutlich von denen der Altaue und der Nebenflüsse. Dies deutet auf einen nachhaltigen Einfluss von Überflutungen auf die Artengemeinschaft der Bodentiere, selbst wenn diese Überflutungen nur in sehr weiten Abständen auftreten. Innerhalb der Wälder der aktiven Aue hatte die Dichte des Blätterdachs einen höheren Einfluss auf die Artengemeinschaft der Collembolen als das Alter des Baumbestands. Die Aktivitätsraten der Bodenfauna waren von der Textur des Bodens (sandig/lehmig) im Zusammenspiel mit der Jahreszeit und Dichte des Blätterdachs abhängig, und damit im Frühjahr durch die Bodentemperatur, im Sommer jedoch durch Bodenfeuchte limitiert. Hohe Aktivitätsraten der Bodenfauna im Frühjahr in dichten Wäldern spiegelten sich auch in einem sehr hohen Anteil der Bodenfauna am Streuabbau v.a. in alten dichten Wäldern wider. Der Einfluss der Hydrologie auf die Aktivitätsraten war weniger auf Überflutungsereignisse, sondern auf die mittleren Grundwasserpegel zurückzuführen, die im Untersuchungsgebiet vor allem an den Nebenflüssen sehr hoch stehen, was negative Auswirkungen auf die Aktivitätsraten der Bodenfauna hatte.

Unsere Ergebnisse betonen die Besonderheit der Artenzusammensetzung der Collembolen in der aktiven Aue im Vergleich zu Flächen, die von regelmäßigen Überflutungsereignissen abgeschnitten sind. Gleichzeitig deuten sie auf eine höhere Dekompositionsleistung der Bodenfauna in dichten Wäldern innerhalb der aktiven Aue. Die Untersuchung des Effekts der Hydrologie auf die Dekompositionsleistung, sowie eine Abschätzung des Einflusses der klimatischen Extreme während der Projektlaufzeit (Trockenheit und Dürre 2018/19) werden noch erfolgen.

## **Die Auswirkung von Wiederanbindungsmaßnahmen auf die Nitratreduktionsfunktion großer Auen im Donaeinzugsgebiet**

***Martin Tschikof<sup>1,2</sup>, Andreas Gericke<sup>3</sup>, Markus Venohr<sup>3</sup>, Ute Susanne Kaden<sup>4</sup>, Gabriele Weigelhofer<sup>1,2</sup> & Thomas Hein<sup>1,2</sup>***

<sup>1</sup> BOKU – Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich (martin.tschikof@boku.ac.at, thomas.hein@boku.ac.at, gabriele.weigelhofer@boku.ac.at)

<sup>2</sup> WCL – WasserCluster Lunz, Dr. Kupelwieser-Promenade 5, 3293 Lunz am See, Österreich

<sup>3</sup> IGB – Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abteilung Ökohydrologie und Biogeochemie, Justus-von-Liebig-Str. 7, 12489 Berlin, Deutschland (andreas.gericke@igb-berlin.de, markus.venohr@igb-berlin.de)

<sup>4</sup> UFZ – Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Department Naturschutzforschung, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, Deutschland (ute-susanne.kaden@ufz.de)

Auen zählen zu den artenreichsten und produktivsten Ökosystemen der Welt und stellen eine Vielzahl an Ökosystemfunktionen (ÖSF) und -leistungen (ÖSL) bereit. Sie bilden einen Brennpunkt der Nährstoffumsetzung in Einzugsgebieten und sind in der Lage Nährstoffe aus dem Wasser rückzuhalten oder zu entfernen und damit die Wasserqualität zu verbessern. Im Donaeinzugsgebiet (DEZG) sind bereits 70-80% der Auenfläche durch menschliche Eingriffe vom Fluss teilweise oder vollständig vom Fluss entkoppelt und durch andere Nutzungen verloren gegangen. Damit einhergehend ist ein Rückgang an wertvollen ÖSF und ÖSL, wie Nährstoffrückhalt, Habitatbereitstellung oder Hochwasserschutz, zu verzeichnen. Renaturierungsmaßnahmen beabsichtigen die hydrologische Konnektivität zwischen Fluss und Aue wiederherzustellen und somit die ÖSF und ÖSL zu sichern und auszubauen.

In dieser Modellierungsstudie untersuchen wir die Kapazität der noch existierenden aktiven, d.h. häufiger als bei einem 100-jährigen Hochwasser überschwemmten, Auen um Nitrat aus dem Flusswasser zu entfernen. Nitrat ist die vorherrschende Stickstoffverbindung in Flüssen des DEZG und kann mittels des mikrobiellen Prozesses, der Denitrifikation, permanent aus dem Wasser entfernt werden. In den aktiven Auen der Donau, Theiß, Save und Jantra wurde mithilfe der Koppelung eines Emissions- (MONERIS), Denitrifikations- und Überschwemmungsmodells die gewässerinterne sowie die auenbasierte Kapazität zur Nitratreduktion berechnet. Zur Abschätzung des vollständigen Reduktionspotentials simulierten wir die Wiederanbindung von entkoppelten Auengewässern (z.B. Altarme) und potentiellen Auenflächen und speisten die Ergebnisse in unsere Modellkaskade ein.

Die aktiven Auen (3.867 km<sup>2</sup>) besitzen die Kapazität jährlich ca. 33.000 t Nitrat-N zu entfernen, was 6,5% der gesamten jährlichen Stickstoffemissionen im DEZG entspricht. Dabei sind 76,8% des entfernten Nitrats auf gewässerinterne Prozesse und 23,2% auf Prozesse in Auen während Überschwemmungen rückzuführen. Wiederanbindungen von Auengewässern würde die gewässerinterne Leistung in den betrachteten Auensystemen um ca. 9% erhöhen. Die Anbindung potentieller Auenflächen steigert die Denitrifikationsleistung bei Überschwemmungen sogar um etwa 32%. Insgesamt würde das dadurch entfernte Nitrat ca. 38.000 t pro Jahr betragen, dies entspricht einem Zuwachs von 14,4% im Vergleich zum Ist-Zustand.

Das Nitratreduktionspotentials in den Auen des DEZG ist räumlich nicht gleichverteilt. Der größte prozentuelle Anteil an Stickstoffemissionen kann in den Jantra- und Theißauen rückgehalten werden (flaches Terrain, geringere Emissionen, hohe Nitratkonzentrationen bzw. hoher Bodenkohlenstoffgehalt). Diese

Auen weisen auch das größte Potential für Wiederanbindungen auf (viele abgeschnittene Mäander und potentielle Auenflächen). In absoluten Zahlen entfernen jedoch die Auen der unteren Donau die größten Mengen an Nitrat, v.a. infolge der hohen Eintragsfrachten.

Diese Schätzungen sind aufgrund der Heterogenität der Auflösung der verfügbaren Eingangsdaten mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Die Ergebnisse liegen jedoch im Wertebereich von ähnlichen Studien und erlauben eine erste Bewertung der Größenordnung dieser ÖSF auf Einzugsgebietsebene. Wiederanbindungen von großen Auen im DEZG können neben der Erhaltung bedrohter Auen-Ökosysteme und integrativem Hochwasserschutz somit auch einen begrenzten aber wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität leisten.

## **Abschätzung des Stickstoffrückhalts in Auengebieten - Anpassung eines bestehenden Ansatzes auf der Grundlage von Messdaten und einfachen Modellierungstechniken**

***Ute Susanne Kaden<sup>1,2</sup>, Mathias Scholz<sup>1</sup>, Elmar Fuchs<sup>3</sup>, Thomas Hein<sup>2,4</sup>, Peter Horchler<sup>3</sup>, Hans Dieter Kasperidus<sup>1</sup>, Otavio de Moraes Bonilha<sup>1</sup>, Holger Rupp<sup>5</sup>, Martin Tschikof<sup>2</sup>, Gabriele Weigelhofer<sup>4,2</sup> & Christiane Schulz-Zunkel<sup>6,1</sup>***

<sup>1</sup>UFZ – Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Department Naturschutzforschung, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, Deutschland (ute-susanne.kaden@ufz.de, mathias.scholz@ufz.de, hans.kasperidus@ufz.de, Otavio.De-Moraes-Bonilha@ufz.de)

<sup>2</sup>BOKU – Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich (thomas.hein@boku.ac.at, martin.tschikof@boku.ac.at)

<sup>3</sup>BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, Deutschland (fuchs@bafg.de, horchler@bafg.de)

<sup>4</sup>WCL – WasserCluster Lunz, Dr. Carl Kupelwieser Promenade 5, 3293 Lunz am See, Österreich (gabriele.weigelhofer@wcl.ac.at)

<sup>5</sup>UFZ – Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Department Bodensystemforschung, Lysimeterstation Falkenberg, Falkenberg 55, 39615 Altmärkische Wische, Deutschland (holger.rupp@ufz.de)

<sup>6</sup>BfN – Bundesamt für Naturschutz, Abteilung II 1.4 Bundesweites Biodiversitätsmonitoring und marines Monitoring, Alte Messe 6, 043103 Leipzig, Deutschland (christiane.schulz-zunkel@bfn.de)

In Folge von Überflutungen halten Auen erhebliche Mengen an Nährstoffen zurück und tragen so zur Verbesserung der Wasserqualität von Flüssen bei. Die quantitative Bewertung des Nährstoffrückhalts als wichtige ökologische Funktion und Ökosystemleistung in Flusslandschaften kann nach wie vor nur schwer auenspezifisch quantifiziert werden. In dieser Studie haben wir das Potenzial des Stickstoffrückhalts durch mikrobielle Denitrifikation in den rezenten Auen von Elbe und Rhein modelliert. Laboruntersuchungen zum Bodendenitrifikationspotenzial, kombiniert mit modellierten Überflutungsdauern aus sechs Auenbereichen (Kaden et al. 2021) führen zu einer Anpassung des bestehenden deutschlandweiten proxy-basierenden Ansatzes zur Abschätzung des Stickstoffrückhalts (Schulz-Zunkel et al. 2012). Derzeit legt dieser das Stickstoff-Retentionspotenzial zwischen 30 - 150 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> fest, das durch unsere Untersuchungen auf einen Basiswert von 10 - 120 kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> neu definiert wird. Durch Anwendung von Skalierungsfaktoren für Malus und Bonus, die den pH-Wert des Bodens und den Auenzustand berücksichtigen, ergibt sich insgesamt ein Bereich von 5 - 480 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>. Eine differenziertere Quantifizierung der Denitrifikation wird möglich, indem zusätzliche Steuergrößen identifiziert und bei der Berechnung nunmehr berücksichtigt

werden. Somit kann bei Maßnahmen zur integrierten Gewässerentwicklung die Ökosystemleistung des Stickstoffrückhaltes präzisiert und für gesamtgesellschaftliche Kosten-Nutzen-Analysen bereitgestellt werden. Ein dazu entwickeltes QGIS-Plugin (Kaden 2022), welches durchschnittliche Überflutungsdauern abschätzt, wird vorgestellt.

Kaden, U. S., Fuchs, E., Geyer, S., Hein, T., Horchler, P., Rupp, H., Schulz-Zunkel, C., Scholz, M. & Weigelhofer, G. (2021). Soil Characteristics and Hydromorphological Patterns Control Denitrification at the Floodplain Scale. *Front. Earth Sci.* 9, 1–15. doi:10.3389/feart.2021.708707.

## **Nutzen von Auenrenaturierung für den Menschen – Analyse verschiedener Fallstudien in Deutschland**

***Stephanie Natho<sup>1</sup> & Paul Hudson<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> Universität Potsdam, Institut für Umweltwissenschaften und Geographie, Karl-Liebknecht-Straße 24-25, 14476 Potsdam-Golm, natho@uni-potsdam.de

<sup>2</sup> University of York, Department of Environment and Geography, York, UK, paul.hudson@york.ac.uk

Seit Jahrzehnten werden in Deutschland Auenrenaturierungsprojekte durchgeführt (BMUB & BfN, 2015). Neben einem biologischen Monitoring zur Erfolgskontrolle ist es auch wichtig zu wissen, was eine erfolgreiche Renaturierung aus Sicht der Menschen ausmacht. Dabei geht es einerseits um die Akzeptanz von Maßnahmen durch die lokale Bevölkerung, andererseits auch um die von Besuchern, also Nutzern insgesamt. Aber auch Nicht-Nutzer sind eine relevante Gruppe, um mögliche Zahlungsbereitschaften für Erholungszwecke in Flussauen zu generieren. Bislang gibt es unserer Kenntnis nach nur wenige Umfragen unter Nutzern und Nicht-Nutzern, um die Akzeptanz von Renaturierungsmaßnahmen abzufragen. Bisherige Umfragen nach Zahlungsbereitschaften umfassen bislang hypothetische Projekte (u.a. Rayanov et al. 2018; Symmank et al. 2020) und können interessante Hinweise für die Akzeptanz von Maßnahmen in Auen Deutschlands geben. Basis der hier vorgestellten Studie sind Literaturrecherchen zu konkreten Renaturierungsprojekten und allgemeiner deutscher Literatur zur Zahlungsbereitschaftsstudien an deutschen Flussauen. Konkrete Projekte wurden im GIS verortet und mittels verschiedener frei verfügbarer GIS-Datensätze (bspw. Landnutzung, Bevölkerungsdichte, touristische Infrastruktur, Naturschutzgebiete und geschützte Lebensräume) verschnitten.

Als Ergebnis zeigen sich 12 sehr unterschiedliche Renaturierungsprojekte an 11 verschiedenen Flüssen mit großen Unterschieden in finanziellem Umfang, räumlicher Ausdehnung und infrastrukturellen Schwerpunkten mit Fertigstellungszeiträumen zwischen 1999 und 2020. So divers die Projekte, so divers auch die Zahlungsbereitschaften für die Nutzung der Flussauen zur Erholung und Freizeit, die aus den verschiedenen Studien generiert werden konnten. Aufgrund der immensen Variation war es nicht möglich, mittels Transfergleichungen berichtete Zahlungsbereitschaften auf andere Gebiete zu übertragen. Grund ist, dass es zu wenige Studien gibt, aus denen aussagekräftige Werte mittels einer nationalen Metaanalyse generiert werden könnten. Was aber deutlich wird, ist, dass Renaturierungsprojekte abhängig von dem sozioökonomischen und naturgegebenen Umfeld sehr unterschiedlich sind und einen Transfer von Zahlungsbereitschaften erschweren. Stattdessen schlagen wir vor, den Wert der Natur (in Flussauen) für verschiedene Nutzergruppen in regelmäßigem Abstand an renaturierten Flussauen aber auch noch nicht renaturierten (bspw. im Vorfeld bei Durchführung von Informationsveranstaltungen) naturnahen

bis naturfernen Abschnitten zu erheben, um eine Basis für Wertschätzungsanalysen zu schaffen. Hierfür sollte ein standardisierter Fragenkatalog verwendet werden, der zwar Fallstudien spezifische Aspekte berücksichtigt und trotzdem eine generelle Aggregation und damit Übertragbarkeit zulässt. Die Ergebnisse wären eine wichtige Grundlage für zukünftige Entscheidungen im Flussgebietsmanagement.

BMUB & BfN, 2015. Den Flüssen mehr Raum geben. Renaturierung von Auen in Deutschland.

Rayanov, M. et al., 2018. Der ökonomische Wert von Flusslandschaften für Naherholung – eine Zahlungsbereitschaftsstudie in vier Regionen Deutschlands. Korrespondenz Wasserwirtschaft, 62(6). DOI: 10.5675/HyWa\_2018.6\_4

Symmank, L., Profeta, A., Niens, C., 2020. Valuation of river restoration measures – Do residential preferences depend on leisure behaviour? European Planning Studies, 29(3): 580-600. DOI:10.1080/09654313.2020.1760792

## **Mehr Dynamik bei der Gewässer- und Auentwicklung: Ansätze zur Lösung des Spannungsfeldes Prozessschutz – günstiger Erhaltungszustand (DynAu)**

***Dietmar Mehl<sup>1</sup>, Janette Iwanowski<sup>1</sup>, Stefan Möckel<sup>2</sup>, Fabian Pröbstl<sup>2</sup>, Mathias Scholz<sup>2</sup>, Barbara Stammel<sup>3</sup> & Yves Zinngrebe<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Nebelring 15, 18246 Bützow, dietmar.mehl@institut-biota.de

<sup>2</sup> Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, mathias.scholz@ufz.de

<sup>3</sup> Aueninstitut Neuburg, KU Eichstätt-Ingolstadt, Schloss Grünau, 86633 Neuburg/Donau, Barbara.Stammel@ku.de

Aufgrund ihrer hohen Eigendynamik sind naturnahe Gewässer und Auen Hotspots der Biodiversität. In Mitteleuropa gilt dies aufgrund von Gewässerausbau heute nur noch für wenige Flussabschnitte, sodass ein hoher Handlungsbedarf zur Renaturierung dieser Ökosysteme besteht. Langfristig erfolgreiche Renaturierungen, die die naturraumtypische biologische Vielfalt von Gewässern und Auen nachhaltig sichern, erfordern, dass eine naturnahe Eigendynamik wieder zugelassen wird. Prozessschutz und Wildnis(gebiets-)entwicklung sind wichtige naturschutzfachliche Lösungsansätze, die in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt mit entsprechenden Zielen hinterlegt sind. Auch auf EU-Ebene gibt es entsprechende Initiativen, zum Beispiel, dass mindestens 25.000 Flusskilometer als frei fließende Flüsse wiederhergestellt werden sollen (EU-Biodiversitätsstrategie 2030).

Gleichzeitig sind 52 % der Überflutungsaunen der größeren Flüsse in Deutschland Teil des Natura 2000-Netzwerks. Hier geht es um den Schutz von Arten und Lebensräume, die in überlebensfähigen Beständen und angemessener Verbreitung (günstiger Zustand) zu erhalten und zu entwickeln sind. Das Zulassen eigendynamischer Prozesse im Rahmen von Renaturierungen muss daher im Einklang mit den rechtlichen Verpflichtungen stehen, die sich aus FFH-Richtlinie und Vogelschutzrichtlinie (u.a. für das Natura 2000-Netzwerk) oder der EU-Wasserrahmenrichtlinie ergeben. In der praktischen Umsetzung von Gewässer- und Auenrenaturierung führt dies regelmäßig zu Konflikten zwischen konservierenden und prozessorientierten Positionen, teilweise auch zu naturschutzinternen Zielkonflikten hinsichtlich der Förderung von

verschiedenen in Auen vorkommenden FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten sowie europäischer Vogelarten. Projektträger werden dabei regelmäßig mit Fragen der naturschutzrechtlichen Zulässigkeit von "Eingriffen" durch die Renaturierungsmaßnahme konfrontiert, was häufig (rechtliche) Verunsicherungen bei den zuständigen Behörden und Akteuren hervorruft.

Im Rahmen eines vom BfN geförderten Forschungs- und Entwicklungsvorhabens sollen deshalb praxisnahe Lösungsansätze für die Planung und Umsetzung von Gewässer- und Auenentwicklungsmaßnahmen im europäischen Netzwerk Natura 2000 zusammengestellt werden, bei denen Zielkonflikte zwischen Prozessschutz und konservierendem Naturschutz auftraten. Ziel ist eine europarechtskonforme Durchführung von Renaturierungsmaßnahmen, die dynamischen Veränderungen und Prozesse an Gewässern und Auen initiieren, aufzuzeigen. Dadurch sollen Entscheidungen im Zuge naturschutzfachlicher und wasserwirtschaftlicher Abwägungsprozesse im Verwaltungshandeln erleichtert werden. Ebenso soll herausgearbeitet werden, unter welchen Voraussetzungen raumübergreifende Konzepte wie Biotopverbund, Entwicklungskorridore oder Managementpläne sowie unterschiedliche Betrachtungsskalen zur Beilegung möglicher Zielkonflikte in Fluss- und Bachauen beitragen können.

Eine Umfrage soll entscheidend dazu beitragen, möglichst viele abgeschlossene oder laufende Vorhaben von Gewässer- und Auenrenaturierungen in Natura 2000-Gebieten zu erfassen, bei denen die o.g. Zielkonflikte bestanden oder bestehen. Von besonderem Interesse sind dabei die gefundenen oder verfolgten Lösungsstrategien, ggf. aber auch unüberwindbare Hindernisse. Ebenso soll herausgearbeitet werden, welche komplementären Politikmaßnahmen und unterstützenden Rahmenbedingungen die Umsetzung von Renaturierungsvorhaben zur Wiederherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit und dynamischer Prozesse in Gewässern und Auen im o. g. Spannungsfeld ermöglichen. Wir möchten hier für die Teilnahme an der Umfrage werben.

Mehr Informationen: <https://www.ufz.de/index.php?de=49238>

## Themenblock Stressoren in Auen

### **Auswirkungen des Eschensterbens als mögliches Beispiel für die Folgen des Klimawandels**

**Andreas Floren<sup>1</sup> & Peter Horchler<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Department of Bioinformatics, Biocenter, University of Würzburg, Am Hubland, D-97074 Würzburg, Germany.

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

In Folge der Trockenheit der vergangenen Jahre kam es in Deutschland zu einem stark ausgeprägten Baumsterben, von dem auch die Auenwälder nicht ausgeschlossen waren. Alle Klimaprojektionen deuten darauf hin, dass solche Ereignisse in Zukunft häufiger auftreten. Wir nutzen die Dürren als Modell, an dem wir die Folgen für die Diversität und Funktion von Arthropodengemeinschaften in Baumkronen abschätzen. Nach den Dürrejahre 2018/2019 war die Gewöhnliche Esche (*F. excelsior*) im Biosphärenreservat Mittellbe (Sachsen-Anhalt) großflächig abgestorben, während die häufige Rot-Esche (*F. pennsylvanica*), ein Neophyt aus N-Amerika, kaum betroffen war. Die Analyse von Untersuchungen mittels Insektizidvernebelungen (Fogging) zeigen, dass dies gravierende Folgen für die Kronenfauna hatte.

Dies belegt der Vergleich von Käfergemeinschaften von 121 Bäumen (64 *F. excelsior*, 57 *F. pennsylvanica*), bei denen 547 Arten in 15,214 Individuen nachgewiesen wurden. 2016/2017 war die Diversität auf *F. excelsior* am höchsten und deutlich von den Rot-Eschen verschieden. 2020 waren mehr als 80% der heimischen Eschen abgestorben. Auf den wenigen vitalen Bäumen war die Diversität reduziert und viele Käferarten waren auf die Rot-Esche gewechselt. Die funktionelle Komposition hatte sich auf allen Baumarten fundamental verändert, erkennbar an der Dominanz xylophager Arten. Mehrere Rote-Liste-Arten wurden zu Sekundärschädlingen. Herbivore Käfer fehlten fast völlig, während zoo- und mycetophage Arten vermehrt auf der nordamerikanischen Esche vorkamen. Diese Ergebnisse legen nahe, dass Rot-Esche zu einer Rettungsart für die heimische Eschenfauna in den Gebieten werden könnte, in denen *F. excelsior* lokal ausstirbt – Resultate, die eine sehr konträre Diskussionen ausgelöst haben.

Diese Ergebnisse haben eine Bedeutung, die über die lokalen Ereignisse weit hinausreichen. Als Reaktion auf den Klimawandel planen Forstwissenschaftler den Umbau von Wirtschaftswäldern in Mischwälder, ergänzt durch die Anpflanzung trockenresistenter Neophyten, zur Sicherung von Ökosystemleistungen. Arthropoden werden dabei nicht berücksichtigt, obwohl sie direkt auf Veränderungen ihrer Umwelt reagieren und entscheidend die Funktion der Wälder bestimmen und damit für die Existenz der Wälder sind.

Dass Neophyten den Erhalt der einheimischen Fauna sichern könnten, wie für die Eschen beschrieben, ist auf deren enge Verwandtschaft zurückzuführen. Meist sind Fauna und Neophyt aber nicht aneinander angepasst, was zur Verringerung der Biodiversität führt und Generalisten fördert. Inwieweit die neuen „Klimawälder“ die Systemfunktionen und -leistungen erhalten können, ist völlig unbekannt. Was die Auenwälder betrifft, so war weder das selektive Absterben der einheimischen Esche noch die mögliche Bedeutung der Rot-Esche als Rettungsart vorhergesagt worden.

## **Oft übersehen und in ihrer Wirkung unterschätzt: Entwässerungsgräben im Wald**

***Volker Karthaus***

Wasserverband Obere Lippe, Königstraße 16, 33142 Büren

In der Vergangenheit wurden nicht nur die heutige Agrarlandschaft, sondern auch viele Waldflächen durch die Anlage von Gräben dauerhaft entwässert. Neben der Zerstörung schützenswerter Lebensräume geht damit auch der Verlust des Wasserrückhalts und die Freisetzung von klimaschädlichem CO<sub>2</sub> einher. In den Mittelgebirgslagen von Egge und Arnsberger Wald wurden insbesondere die Niedermoore und Bachauen systematisch mit Entwässerungsgräben durchzogen. Häufig liegt die Quellregion der Bäche eigentlich in einem Niedermoor, doch tatsächlich beginnen viele Bachläufe als Entwässerungsgräben. Verstärkt wird die Schädigung des Landschaftswasserhaushalts im Wald häufig auch noch durch die negativen Auswirkungen der Gräben entlang von Forstwegen. Anhand einiger Beispiele soll auf das Problem hingewiesen und die Fachleute angeregt werden, auch den Rückbau der Gräben insgesamt verstärkt in den Focus zu nehmen. Viele betroffene Waldflächen befinden sich in öffentlichem Eigentum und stehen damit häufig für Maßnahmen zur Verfügung. Die Maßnahmen selbst müssen sorgfältig geplant und baulich umgesetzt werden, um sicherzustellen, dass die drainierende Wirkung der Grabensysteme dauerhaft auszu-schließen ist.

Im Auftrag des Kreises Paderborn hat die Biologische Station Kreis Paderborn-Senne eine Studie zum Thema erstellt, in der sowohl auf Planungs- als auch auf Umsetzungsebene wertvolle Hinweise zum grundsätzlichen Vorgehen gegeben werden. Die Studie aus dem Jahr 2020 „Niedermoor-Reaktivierung im Kreis Paderborn. Ein Klima- und Artenschutzprojekt.“ kann beim Umweltamt per Mail ([umweltamt@kreis-paderborn.de](mailto:umweltamt@kreis-paderborn.de)) angefordert werden.

## **Themenblock Langzeit-Monitoring**

### **Vegetationskundliches Monitoring zu Uferumgestaltungsmaßnahmen im NSG Kühkopf-Knoblochsau am nördlichen Oberrhein**

**Andreas Sundermeier**

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz

Das Rheinufer im Bereich des größten hessischen Naturschutzgebietes „Kühkopf-Knoblochsau“ war bis 2012 mit einer konventionellen Ufersicherung aus Wasserbausteinen gesichert. Zudem befanden sich bei Rhein-km 474,7 zwei in den Fluss führende Rampen aus Verbundsteinpflaster, die bis zum Jahr 1993 militärisch genutzt wurden. In den Jahren 2012 / 2013 wurden die Rampen zurückgebaut und die Wasserbausteine auf einer Uferlänge von 500 m entfernt. Träger des Vorhabens waren das damalige Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Mannheim (heute WSA Oberrhein) und das Regierungspräsidium Darmstadt. Die Bundesanstalt für Gewässerkunde wurde mit einem Monitoring der Uferumgestaltung beauftragt. Die Ergebnisse des vegetationskundlichen Monitorings aus dem Zeitraum 2012 bis 2017 werden vorgestellt.

Die ökologische Wirksamkeit der Gestaltungsmaßnahmen wurde anhand zweier vegetationskundlicher Kriterien beurteilt, der auentypischen Zielvegetation und der floristischen Diversität. Damit werden neben auentypischen Pflanzenarten auch solche berücksichtigt, die ihren Verbreitungsschwerpunkt außerhalb der Auen und Gewässer haben. Die beiden Bewertungsansätze werden diskutiert.

Die betrachtete Strecke existiert heute nicht mehr, weil im Zuge der modellhaften Umsetzung des Bundesprogramms Blaues Band Deutschland weitergehende Entsteinungen des Ufers erfolgten. Der aktuelle Zustand der Strecke wird kurz vorgestellt.

### **20 Jahre Renaturierungsprojekte in der Heisinger Ruhraue – eine Zwischenbilanz**

***Joachim Schmitting***

Untere Naturschutzbehörde, Stadt Essen, Umweltamt, 45121 Essen, j.schmitting@umweltamt.essen.de

Die Ruhr zählt typologisch zu den schottergeprägten Flüssen des Grundgebirges; in Essen fließt sie durch eine weitgehend ebene, breite Aue, die unter natürlichen Bedingungen einen großen Strukturreichtum hätte. Als Folge einer wechselvollen Nutzungsgeschichte hat dieser Flussabschnitt jedoch viel von seinem natürlichen Formenschatz eingebüßt und weist bis in die Gegenwart zahlreiche anthropogene Überformungen auf. Hervorzuheben sind eine Vielzahl Dämme und Aufschüttungen, welche die Aue segmentieren und die Standortsbedingungen sowie den natürlichen Hochwasserabfluss deutlich verändern. Mit der Ausweisung der Heisinger Ruhraue als Naturschutzgebiet und europäisches Natura 2000-Gebiet entstand für die Stadt Essen, Untere Naturschutzbehörde die besondere Verpflichtung, eine umfassende Renaturierung dieser geschädigten Auenlandschaft zu planen. Vor diesem Hintergrund fanden in dem 150ha großen Schutzgebiet von 2001 bis 2020 vier Renaturierungsprojekte statt. Die Maßnahmen umfassten den

Abtrag von 3ha Aufschüttungen, die Beseitigung einer Nebenarmverfüllung und einer Ruhruferbefestigung auf 1000m Länge, die Entschlammung verlandeter Stillgewässer und die Entwicklung von Auwald durch Pflanzung oder natürliche Sukzession. Die damit verbundenen naturschutzfachlichen Ziele sind: die Wiederherstellung natürlicher Hochwasserabflüsse in der Aue; die Rekultivierung auentypischer Standorte sowie die Entwicklung von Hartholz- und Weichholzauenwald; die Förderung der natürlichen Gewässerstruktur und eines vollständigen Sukzessionsspektrums der Stillgewässerkulisse. Die bisherigen Erfolgskontrollen betreffen die bis zum Jahre 2017 durchgeführten Projekte. Sie umfassen die pflanzensoziologische Untersuchung der neu entwickelten Waldbestände, die Erfassung (Transektkartierung) der aquatischen Makrophytengesellschaften in den Stillgewässern und ein Monitoring der Libellenfauna (Imagineskartierung). Bei der Hydrodynamik und Uferentwicklung beschränkt sich die Kontrolle zunächst auf Feldbeobachtungen, eine Strukturgütekartierung (Land NRW) und eine Videodokumentation der Hochwasserabflüsse. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) die Waldbestände sind nach 20jähriger Entwicklungszeit schon dem *Salicetum albae* (Silberweiden-Auenwald) zuzuordnen. (2) In einem der entschlammten Stillgewässer hat sich nach drei Vegetationsperioden eine aquatische sub- und emerse Makrophytenvegetation entwickelt, die aus vier Gesellschaften besteht (*Potamogeton pusillus*-Gesellschaft, *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft, *Spirodeletum polyrhizae*, *Myriophyllum-Nupharetum luteae*-Fragmentgesellschaft). Die Libellenfauna weist inzwischen 19 Arten auf, die sich hier vermehren oder deren Vermehrung sehr wahrscheinlich ist (Bodenständigkeit). Im zweiten Stillgewässer waren neun Jahre nach der Entschlammung vier aquatische Makrophytengesellschaften nachzuweisen (*Spirodeletum polyrhizae*, *Lemnetum trisulcae*, *Potamogeton crispus*-Gesellschaft, *Potamogeton pusillus*-Gesellschaft) sowie nach 15 Jahren 18 Libellenarten, davon 14 mit gesicherter oder wahrscheinlicher Fortpflanzung in diesem Gewässer. (3) Nach dem Abriss der Ruhruferbefestigung 2003 hat sich die Ufermorphologie zu einem Wechsel aus Uferabbrüchen, Steilufern und einigen vorgelagerten Bänken entwickelt. Die entsprechende neue Kartierung der Gewässergütestruktur ca. zehn Jahre nach Maßnahmendurchführung ergab für den Parameter Ufer die Anhebung um eine Güteklasse. (4) Der Hochwasserabfluss verläuft in den renaturierten Auenbereichen nun deutlich ungestörter über fast den gesamten Auenquerschnitt. Außerhalb davon sorgen die verbliebenen Aufschüttungskörper jedoch weiterhin für Abflussbehinderungen und stagnierende Strömungsbereiche. Deshalb sind weitere Maßnahmen geplant, um einer naturnahen Hydrodynamik näher zu kommen. Dazu erfolgt im Jahre 2022 ein Anschlussprojekt, mit dem eine weitere Aufschüttung abgetragen und ein künstlich abgetrennter Nebenarm wieder mit der Hauptgerinne der Ruhr verbunden wird.

## **Erfolgskontrolle von Renaturierungsmaßnahmen - Entwicklung der Libellenfauna in der Lippeaue über drei Jahrzehnte**

***Ralf Joest***

Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz – Biologische Station Soest, Teichstraße 19, 59505 Bad Sassendorf, r.joest@abu-naturschutz.de

Die Renaturierung der Lippeaue im Kreis Soest ist eine der größten Fluss-Renaturierungen in Nordrhein-Westfalen. Ab Beginn der 1990er Jahre wurden größere Abschnitte der Lippe durch Aufhebung der Uferbefestigungen, Anheben der Gewässersohle und Schaffung neuer Flussschlingen in einen naturnahen Zustand gebracht. In der angrenzenden Aue wurden Flutmulden und Kleingewässer geschaffen und Entwässerungseinrichtungen aufgehoben. Einige Gebiete unterliegen einer naturnahen Beweidung durch Taurusrinder und Pferde. Seit Beginn der 1990er Jahre wurde die Libellenfauna einiger Teilgebiete in unregelmäßigen Abständen halbquantitativ erfasst und einige Fragestellungen zur Auswirkung der Maßnahmen im Rahmen von Abschlussarbeiten untersucht.

In dem Vortrag werden die Auswirkung der Renaturierungsmaßnahmen und überregional wirksamer Faktoren des Klimawandels auf die Libellenfauna vorgestellt. Im direkten Vergleich waren an renaturierten Abschnitten der Lippe mehr Libellenarten in höherer Dichte festzustellen als an nicht renaturierten Vergleichsabschnitten. Langfristig hat die Zahl der in den betrachteten Gebieten festgestellten Libellenarten seit Beginn der 1990er Jahre kontinuierlich zugenommen. Dies ist insbesondere auf die Ansiedlung von Wärme liebenden Arten und von Arten der Fließgewässer zurückzuführen. Beispiele sind die Ansiedlung der Feuerlibelle *Crocothemis erythraea* und der Gemeinen Keiljungfer *Gomphus vulgatissimus* um die Jahrtausendwende. In den letzten Jahren hat sich auch die Grüne Flussjungfer *Ophiogomphus cecilia* an der Lippe etabliert. Diese nach der FFH-Richtlinie geschützte und ehemals landesweit ausgestorbene Art gilt als Indikator für die Strukturgüte von Tieflandflüssen. Sie besiedelt bevorzugt Abschnitte mit offenen, gehölzarmen Ufern, wie sie durch Renaturierung und Beweidung der Aue entstehen.

## 30 Jahre Paußnitzflutung im Leipziger Auenwald - Auswirkungen auf die Vegetation

**Mathias Scholz<sup>1</sup>, Christian Hecht<sup>1</sup>, Georg Rieland<sup>1</sup>, Frank Masurowski<sup>1</sup>, Rolf A. Engelmann<sup>2,1</sup>, Carolin Seele-Dilbat<sup>3,2</sup>, Hans Dieter Kasperidus<sup>1</sup>, Christian Wirth<sup>2</sup> & Michael Vieweg<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> UFZ- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Dep. Naturschutzforschung, Permoserstr. 15, 04229 Leipzig, mathias.scholz@ufz.de;

<sup>2</sup> Universität Leipzig, AG Spezielle Botanik und Funktionelle Biodiversität, Johannisallee 21, 04103 Leipzig

<sup>3</sup> Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz, Sachgebiet Naturschutzbehörde, Prager Straße Prager Straße 118-136, 04103 Leipzig

Im Rahmen der Pilotstudie Paußnitzflutung im Leipziger Auensystem (Naturschutzgebiet (NSG) "Elster- und Pleißeauwald") wird federführend durch die Stadt Leipzig (Amt für Umweltschutz) seit 1993 eine Überstauung eines ca. 5 ha großen Hartholzauenwaldes für etwa 2 bis 3 Wochen (in Teilbereichen bis zu 7 Wochen) meist im zeitigen Frühjahr initiiert. Um die Auswirkungen der veränderten Standorteigenschaften nach der jetzt seit über 28 Jahre jährlich durchgeführten Frühjahrsflutung auf die auenwaldtypische Biodiversität zu analysieren, wurde eine Neukennzeichnung eines bestehenden Messnetzes mit fächerübergreifenden Dauerbeobachtungsflächen (DBF) in der Flutungsfläche sowie von nicht überfluteten Vergleichsflächen im NSG "Elster- und Pleißeauwald" umgesetzt. Auf diesen DBFs werden jetzt auch Wasser- und Grundwasserstände sowie die Bodenfeuchte erfasst.

Untersuchungen zu Arten- und Lebensgemeinschaften auf den DBFs's schließen die Vegetation der Kraut-, Strauch- und Baumschicht (inkl. Totholz) sowie faunistische Untersuchungen zu Laufkäfern und Mollusken auf den fachübergreifenden DBF durch das Prof. Hellriegel-Institut ein. Der Vortrag gibt einen Einblick in die krautige Vegetation und die Gehölzentwicklung.

Ergebnisse aus dem Jahr 2020 zu den vorgefundenen Baumarten und das Artenspektrum der Krautschicht zeigen, dass die im Leipziger Auwald allgemein zu beobachtende Tendenz einer allmählichen Entwicklung vom Hartholz-Auwald hin zu einem Eichen-Hainbuchen-Mischwald auf der Überflutungsfläche gestoppt bzw. umgekehrt werden konnte: Auf der Flutungsfläche dominieren im Oberstand Stieleiche, Esche und Hainbuche, dagegen ist Bergahorn nur zu einem geringen Anteil, Spitzahorn kaum und Schwarzer Holunder oder Rotbuche nicht mehr vorhanden, während sie auf den nicht überfluteten Vergleichsflächen den Gehölzbestand im Unterbau dominieren. Sie machen über 55 % des Gehölzbestandes aus, also über die Hälfte der betrachteten Gehölze in den Vergleichsflächen. Aufgrund der geringen Überflutungstoleranz dieser Baumarten ist davon auszugehen, dass diese Nichtvorkommen in der Flutungsfläche somit eine direkte Wirkung des Überflutungsgeschehens darstellt.

Die Krautschicht in der Flutungsfläche hat sich zu einer geophytenärmeren Ausprägung entwickelt, während die nicht gefluteten Vergleichsflächen eine sehr hohe Dominanz von Bärlauch aufweisen. Auffallend ist, dass die Überschwemmungen offenbar kaum Einfluss auf das Wachstum des Märzenbechers (*Leucojum vernum*) haben.

Das hier vorgefundene Biotopmosaik sollte durch Dynamisierung der Grundwasser- und Überflutungsverhältnisse auch in weiteren Auenbereichen gefördert werden. Dieses lokal begrenzte Pilotprojekt wurde

durch das Projekt „Dynamische Aue“ der Stadt Leipzig weiterentwickelt. Durch den Ausbau kleinerer Auenfließgewässer sollen dabei auentypischere dynamische Flutungen ab einer jährlichen Hochwasserwahrscheinlichkeit (HQ1) in weiteren Bereichen der Hartholzauenwaldbestände der südlichen Leipziger Aue ermöglicht werden.

## **Veränderung der pflanzlichen Diversität der unteren deutschen Donauaue über fünf Jahrzehnte**

***Peter Horchler & Arnd Weber***

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

Aufgrund der zahlreichen Vegetationserfassungen, die vor allem im Rahmen des Vorhabens zum Ausbau des letzten freifließenden Donauabschnittes zwischen Straubing und Vilshofen erfolgten, liegen uns heute 3332 Aufnahmen aus fünf Jahrzehnten (1960 bis 2012) vor. Dieser glückliche Umstand ermöglicht es Trendaussagen zur pflanzlichen Diversität über diesen Zeitraum zu machen.

Die Analyse der Gesamtartenzahl und der Diversität nach Simpson ergaben einen leicht abnehmenden Trend. Da es sich nicht um echte Wiederholungsaufnahmen an ein und derselben Stelle handelt, wurden bestimmte Vegetationstypen analysiert, die über die Jahre besser vergleichbar sind. Der abnehmende Trend ist auch für unterschiedliche Typen zu beobachten. Eine Ausnahme bildet die Wasserpflanzenvegetation. Erklärungen für diese Muster werden diskutiert.

## **Der Wiederanschluss von Altgewässern großer Flüsse am Beispiel der Mittleren Elbe in Sachsen-Anhalt – Überblick und Bilanz nach 30 Jahren**

***Karl-Heinz Jährling***

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, Sachgebiet Ökologie, Otto-von-Guericke-Str. 5, 39104 Magdeburg, karl-heinz.jaehrling@lhw.mlu.sachsen-anhalt.de

Ungestörte morphodynamische Prozesse inklusive einer ungehinderten ökologischen Durchgängigkeit sind die essentiellen Grundlagen für eine gewässertypspezifische Besiedlung unserer Fließgewässersysteme mit einem potentiell natürlichen Arteninventar und für die natürliche Reproduktion der Einzeltaxa erforderlichen Abundanzen. Neben der Erhaltung der jeweils eigenen Art als dem eigentlichen ökologischen „Urgedanken“, sind diese Tatsachen u.a. eine wichtige Basis für die Funktionsfähigkeit der hochkomplexen Nahrungsnetze der Fließgewässer und damit auch der Sicherstellung der so genannten Ökosystemdienstleistungen wie z.B. der natürlichen Selbstreinigungsleistung.

In ihrer Verbindung zu den marinen Ökosystemen und als „Eingang“ zum Gewässergesamtsystem besitzen die großen Flüsse und Ströme dabei eine besondere Bedeutung. Neben dem Feststoffhaushalt und der sedimentologischen Längsdurchgängigkeit, stellt die ungestörte Interaktion zwischen Fluss und Aue einen der wichtigsten Basisgrößen dar. Gerade in großen Strömen und Flüssen wird diese Verbindungsfunktion, auch außerhalb extremer Hochwasserabflüsse, entscheidend durch die laterale Vernetzung mit

den Altgewässersystemen der Überflutungsaue geprägt. Nachdem in den vergangenen Jahrhunderten in Folge des Hochwasserschutzes und des Verkehrswasserbaus in den vorwiegend als Wasserstraße genutzten großen Fließgewässern der überwiegende Teil der Überflutungsaue und Altgewässer verschiedenster hydraulischer Prägungen verloren gegangen sind, ist es an der Zeit, diesem Mangel entschieden in Form von geeigneten Wiederanschlussmaßnahmen zu begegnen. Zu beachten ist jedoch explizit, dass als essentielle Grundlage für die notwendige Nachhaltigkeit von Anschlussmaßnahmen in den hiervon betroffenen Flussabschnitten, die Beendigung oder besser noch die Umkehr der Sohlerosionstendenzen erforderlich ist.

Wenn dies in der hinreichenden Quantität und Qualität nicht gelingt, ist einerseits davon auszugehen, dass die Zielerreichung verschiedener europäischer Rechtsnormen wie EG-WRRL, FFH-RL und HWSM-RL in den Strömen und großen Flüssen eine Illusion bleiben wird. Unabhängig von allen Rechtsverpflichtungen werden andererseits fachlich und inhaltlich essentielle Chancen vergeben, nachhaltige Anpassungen unserer Gewässer - z.B. an die veränderten klimatischen Bedingungen - vorzunehmen. Am vorliegenden Beispiel des 304 km langen Flussabschnittes der Mittleren Elbe in Sachsen-Anhalt, werden in einer ersten Bilanz die verschiedenen Potentiale, aber auch bereits umgesetzte Praxisbeispiele für den Wiederanschluss verschiedener Altgewässertypen erläutert.

## **Langzeituntersuchungen zur Auenwaldentwicklung auf ehemaligen Ackerbrachen am Kühkopf durch ungesteuerte Sukzession**

***Erika Schneider***

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Geographie und Geoökologie, Abteilung Aueninstitut, Josefstr. 1, 76437 Rastatt, erika.schneider@partner.kit.edu

Als Folge von zwei aufeinanderfolgenden, außergewöhnlichen Hochwasserereignissen im April und Mai 1983 mit Höhen von 706 m und 727 m am Pegel Worms, verbunden mit zwei aufeinanderfolgenden Dammbriichen, wurde die intensive Landwirtschaft aufgegeben. Dadurch eröffneten sich für das Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsau neue Entwicklungsperspektiven. Erstmals in Europa wurde ein Großversuch zur Auenrenaturierung gestartet, bei dem es sich um die Entwicklung von Wiesen durch gesteuerte und Auenwald durch ungesteuerte Sukzession auf Ackerbrachen handelte. An zwei von der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt zu Beginn der neunziger Jahre eingerichteten Dauerprobeflächen Rindswörth und Erlenwäldchen wurden Untersuchungen zur Waldentwicklung durchgeführt (1991 und 2020). Dabei waren Fragen zum Verlauf der Entwicklung, der Wuchsdynamik im vorhandenen anfänglichen Blößestadium, zur Entwicklung der Vegetationsschichtung, zu den Einflussfaktoren zu beantworten, wobei Unterschiede zwischen den einzelnen Flächen auch durch die Überlagerung des Überflutungsfaktors mit den übrigen ökologischen Bedingungen resultieren.