



Logo: Ute Dolezal, Universität Potsdam

# 14. Auenökologischer Workshop

## 19.- 21. März 2025

### Universität Kassel



Fluss Eder (Foto Sebastian Schäfer, Uni Kassel)



# 14. Auenökologischer Workshop/ 14<sup>th</sup> Workshop on Floodplain Ecology

Universität Kassel, ASL Neubau, Universitätsplatz 9, 34127 Kassel

Mittwoch/Wednesday, 19.03.2025, ASL Neubau (Universitätsplatz 9), Raum 0105/0106

Uhrzeit	Programm
Ab 09:00	<b>Start Registrierung am Tagungsbüro (bis 19:00)</b>
11:00 – 11:30	<b>Eröffnung &amp; Grußworte</b>
11:30 – 12:30	<b>Session 1: Auenentwicklung in Deutschland</b>
11:30 – 11:50	<a href="#">Deutschlands Gewässer benötigen Fläche</a> Jeanette Völker; UBA
11:50 – 12:10	<a href="#">Neues aus dem Bundesamt für Naturschutz – Werkstattbericht zu Projekten mit Auenbezug</a> Thomas Ehlert; BfN, Bonn
12:10 – 12:30	<a href="#">Stewardship for floodplain wetlands</a> Karl Matthias Wantzen, EUCOR Chair "Water and Sustainability"
12:30 – 13:40	<b>Mittagspause mit Essen in der Mensa</b>
13:40 – 15:00	<b>Session 2: Neue Wege in der Auen- und Fließgewässerrenaturierung in Nordhessen</b>
13:40 – 14:00	<a href="#">Fließgewässer- und Auenrenaturierung mit Fokus auf Klimawandelanpassung und Beteiligungsformate</a> Elisabeth Apel-Isbarn; RP Hessen, Darmstadt
14:00 – 14:20	<a href="#">Fließgewässer- und Auenrenaturierung - Fokus auf integrierte Lösungen</a> Christian Henschke; RP Hessen, Kassel - fällt aus
14:20 – 14:40	<a href="#">Gilsa Renaturierung in Jesberg – Ein integrativer Ansatz von Gewässerrenaturierung, Retention, Landnutzung und Klimaschutz</a> Michael Kann & Peter Kugler; Planungsbüro Wertschöpfung & Wasserverband Schwalm
14:40 – 15:00	<a href="#">Hydrochorie in Mittelgebirgsbächen des Kellerwaldes im Kontext von Ufervegetation und Landschaft</a> Sebastian Schäfer; Uni Kassel
15:00 – 15:40	<b>Kaffeepause</b>
15:40 – 16:40	<b>Session 3: Einsatz neuer Fernerkundungsmethoden und KI in der Auenforschung</b>
15:40 – 16:00	<a href="#">From Pixels to Ecosystems: Classifying Riparian Vegetation with Google4Habitat</a> Isabell Becker & Gregory Egger; KIT Aueninstitut, Rastatt
16:00 – 16:20	<a href="#">Fernerkundungsbasierte Klassifizierung der Auenvegetation einer natürlichen Wildflusslandschaft – der Naryn Fluss im zentralasiatischen Kirgisistan</a> Gregory Egger et al.; KIT Aueninstitut, Kath. Uni Eichstätt-Ingolstadt, Uni Würzburg
16:20 – 16:40	<a href="#">Anwendung von Deep Learning Methoden zur Klassifikation von Ufervegetation</a> Marcel Reinhardt et al.; BfG, Koblenz
16:40 – 17:00	<b>Pause</b>



**Fortsetzung Mittwoch, 19.03.2025**

Uhrzeit	Programm
17:00 – 18:00	<b>Session 4: Auenentwicklung in urbanen Räumen und neue Ansätze in der Umweltbildung</b>
17:00 – 17:20	<a href="#">Die Lebensraumfunktion naturbasierter Hochwasserrückhalteräume in Abhängigkeit der Landschaftspflege</a> Carla Große-Kreul; Emschergenossenschaft/Lippeverband
17:20 – 17:40	<a href="#">Hamburg, deine Flussnatur – ein urbaner Biotopverbund</a> Karsten Borggräfe et al.; Stiftung Lebensraum Elbe
17:40 – 18:00	<a href="#">Innovative Umweltbildungs- und Citizen Science Tools in der Auenrenaturierung (Restore4Life)</a> Johanna Weidendorfer et al.; Aueninstitut Neuburg/KUE, IGB, AIMC, UFZ, BOKU
18:00 – 19:00	<b>Spaziergang an der Ahne (optional)</b>
Ab 19:00	<b>Get together im ASL Foyer (Universitätsplatz 9)</b>

**Donnerstag, 20.03.2025**

Uhrzeit	Programm
Ab 08:00	<b>Öffnungszeit Tagungsbüro</b>
08:50 – 09:00	<b>Eröffnung</b>
09:00 – 10:40	<b>Session 5: Moor- und Klimaschutz in Auen</b>
09:00 – 09:20	<a href="#">Nachhaltiger Auenschutz als essentielles Bindeglied zum Moorschutz - Grundlagen, Projekte und Aktuelles am Beispiel von Elbe und Rossel</a> Karl-Heinz Jährling, Königsborn
09:20 – 09:40	<a href="#">Auen und Moor? Ein Beispiel vom Oberrhein</a> Christian Damm; KIT Aueninstitut, Rastatt
09:40 – 10:00	<a href="#">Methodenvergleich zur Abschätzung des oberirdischen Kohlenstoffbestands in einer österreichischen Tieflandau</a> Marie Wahl et al.; BOKU, Wien
10:00 – 10:20	<a href="#">Vergleichende Ansätze zur Bilanzierung des Kohlenstoffvorrat und-Sequestrierung am Beispiel des Leipziger Auwaldes</a> Mathias Scholz et al.; UFZ, Leipzig
10:20 – 10:50	<b>Kaffeepause</b>
10:50 – 12:30	<b>Session 6: Auenentwicklung und Erfolgskontrolle von Auenrenaturierungen</b>
10:50 – 11:10	<a href="#">Kleine Maßnahme, großer Effekt – Ausuferungen des revitalisierten Burgauenbachs für flächige Flutungen im Leipziger Auwald</a> Michael Vieweg; UFZ, Leipzig
11:10 – 11:30	<a href="#">Verluste auentypischer Habitatpotenziale durch anthropogene Sohlerosion: Quantifizierung und Bewertung der hydromorphologischen Situation der deutschen Binnenelbe</a> Peter Horchler et al.; BfG, Koblenz
11:30 – 12:30	<a href="#">Zwischenbilanz für den BioAu Praxistest zur biozönotischen Erfolgskontrolle von Ufer- und Auenrenaturierungen</a> (5 Kurzvorträge) Kathrin Januschke, Damian Biehs, Ramona Braun, Carolin Schüttenberg, Mathias Scholz; Uni Duisburg-Essen, Aueninstitut Neuburg/KUE & UFZ
12:30 – 13:40	<b>Mittagspause mit Essen in der Mensa</b>
13:40 – 15:00	<b>Poster-Session mit Kaffee im ASL-Foyer</b>



**Fortsetzung Donnerstag, 20.03.2025**

<b>Uhrzeit</b>	<b>Programm</b>
15:00 – 16:40	<b>Session 7: Biodiversität in Auen</b>
15:00 – 15:20	<a href="#">Wie beeinflusst ein großes Hochwasser die Brenndolde in der Gülper Havel- aue?</a> <i>Stephanie Natho &amp; Janina Arndt; Uni Potsdam &amp; Uni Berlin</i>
15:20 – 15:40	<a href="#">Auenv egetation zwischen Konkurrenz und Störung: Dynamische Modellierung mit pflanzensoziologischem Fokus</a> <i>Quintana Rumohr et al.; Forschungsinst. f. Ökosystemanalyse u. -bewertung e.V. – gaiac, Aachen</i>
15:40 – 16:00	<a href="#">Naturnahe Auenweiden – ein Lösungsansatz im Nexus Arten-, Klima- und Wasserkrise</a> <i>Gabi Fiedler; Deutsche Umwelthilfe</i>
16:00 – 16:20	<a href="#">Naturverjüngung von Quercus robur, Ulmus laevis und Crataegus spec. in der Deichrückverlegung Lenzen</a> <i>Ronja Hallerbach &amp; Kristin Ludewig; BUND-Auenzentrum &amp; Uni Hamburg</i>
16:20 – 16:40	<a href="#">Managementstrategien für die Stieleichenverjüngung in einem meliorierten Au- wald unter sich verändernden Umweltbedingungen</a> <i>Annalena Lenk et al.; Uni Leipzig, iDiv, Max-Planck Institut für Biogeochemie</i>
16:40 – 17:00	<b>Pause</b>
17:00 – 17:20	Auenrenaturierung an der Fulda (Vortrag zur Exkursion) <i>Heinrich Wacker</i>
17:20 – 17:40	<a href="#">Taxonomical Community Composition of Emerging Aquatic Insects of the Oder River and its Floodplains after the 2022 Catastrophe</a> <i>Nadja Heitmann et al; Brandenburg University of Technology</i>
17:40 – 18:00	<a href="#">Der König der Alpenflüsse: der Tagliamento im Friaul</a> <i>Andreas Hessberg; Uni Bayreuth</i>
Ab 18:00	<b>Synthese und Abschluss</b>
	<b>Individuell organisiertes Abendessen</b>



# KURZFASSUNGEN – Inhaltsverzeichnis

<b>Session I: Auenentwicklung in Deutschland</b> .....	<b>8</b>
Deutschlands Gewässer benötigen Fläche.....	9
Neues aus dem Bundesamt für Naturschutz – Werkstattbericht zu Projekten mit Auenbezug .....	10
Stewardship for floodplain wetlands .....	11
<b>Session II: Neue Wege in der Auen- und Fließgewässerrenaturierung in Nordhessen</b> .....	<b>12</b>
Fließgewässer- und Auenrenaturierung mit Fokus auf Klimawandelanpassung und Beteiligungsformate.....	13
Fließgewässer- und Auenrenaturierung - Fokus auf integrierte Lösungen .....	14
Gilsa Renaturierung in Jesberg – Ein integrativer Ansatz von Gewässerrenaturierung, Retention, Landnutzung und Klimaschutz .....	15
Hydrochorie in Mittelgebirgsbächen im Kontext von Ufervegetation und Landschaft .....	17
<b>Session III: Einsatz neuer Fernerkundungsmethoden und KI in der Auenforschung</b> .....	<b>18</b>
From Pixels to Ecosystems: Classifying Riparian Vegetation with Google4Habitat.....	19
Fernerkundungsbasierte Klassifizierung der Auenvegetation einer natürlichen Wildflusslandschaft – der Naryn Fluss im zentralasiatischen Kirgisistan.....	21
Anwendung von Deep Learning Methoden zur Klassifikation von Ufervegetation.....	23
<b>Session IV: Auenentwicklung in urbanen Räumen und neue Ansätze in der Umweltbildung</b> .....	<b>24</b>
Die Lebensraumfunktion naturbasierter Hochwasserrück-halteräume in Abhängigkeit der Landschaftspflege: Eine szenarienbasierte Habitatpotentialanalyse am Beispiel des ökologischen Emscher-Umbaus .....	25
Hamburg, deine Flussnatur – ein urbaner Biotopverbund.....	27
Innovative Umweltbildungs- und Citizen Science Tools in der Auenrenaturierung (Restore4Life) .....	29
<b>Session V: Moor- und Klimaschutz in Auen</b> .....	<b>31</b>
Nachhaltiger Auenschutz als essentielles Bindeglied zum Moorschutz - Grundlagen, Projekte und Aktuelles am Beispiel von Elbe und Rossel .....	32
Auen und Moor? Ein Beispiel vom Oberrhein .....	33
Methodenvergleich zur Abschätzung des oberirdischen Kohlenstoffbestands in einer österreichischen Tieflandau.....	34
Vergleichende Ansätze zur Bilanzierung des Kohlenstoffvorrat und-Sequestrierung am Beispiel des Leipziger Auwaldes .....	35
<b>Session VI: Auenentwicklung und Erfolgskontrolle von Auenrenaturierungen</b> .....	<b>37</b>



Kleine Maßnahme, großer Effekt – Ausuferungen des revitalisierten Burgauenbachs für flächige Flutungen im Leipziger Auwald .....	38
Verluste auentypischer Habitatpotenziale durch anthropogene Sohlerosion: Quantifizierung und Bewertung der hydromorphologischen Situation der deutschen Binneneibe.....	40
Zwischenbilanz für den BioAu Praxistest zur biozönotischen Erfolgskontrolle von Ufer- und Auenrenaturierungen.....	41
<b>Session VII: Biodiversität in Auen .....</b>	<b>43</b>
Wie beeinflusst ein großes Hochwasser die Brenndolde in der Gülper Havelaue? .....	44
Auenvvegetation zwischen Konkurrenz und Störung: Dynamische Modellierung mit pflanzensoziologischem Fokus.....	46
Naturnahe Auenweiden – ein Lösungsansatz im Nexus Arten-, Klima- und Wasserkrise .....	48
Naturverjüngung von <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> und <i>Crataegus spec.</i> in der Deichrückverlegung Lenzen .....	50
Managementstrategien für die Stieleichenverjüngung in einem meliorierten Auwald unter sich verändernden Umweltbedingungen .....	51
Taxonomical Community Composition of Emerging Aquatic Insects of the Oder River and its Floodplains after the 2022 Catastrophe.....	53
Der König der Alpenflüsse: der Tagliamento im Friaul .....	55
<b>Poster.....</b>	<b>56</b>
Redefining Success in River Restoration: Insights from 141 Studies Across Three Decades .....	57
Ein europäischer „Werkzeugkasten“ mit Indikatoren für die Bewertung von Feuchtgebieten und deren Renaturierungen.....	59
Das Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ – Renaturierung und nachhaltige Entwicklung der Bundeswasserstraßen.....	61
Gilsa Renaturierung in Jesberg – Ein integrativer Ansatz von Gewässerrenaturierung, Retention, Landnutzung und Klimaschutz .....	63
Beyond the water: How small stream restoration affects terrestrial biota .....	64
Biodiversität und Nahrungsnetzstruktur von Auengewässern an Rhein und Elbe – Teil 1.....	65
Biodiversität und Nahrungsnetzstruktur von Auengewässern an Rhein und Elbe – Teil 2.....	66
Can natural dynamics increase resilience and multifunctionality of floodplain forest ecosystems? .....	67
Der Befall von Bergahorn ( <i>Acer pseudoplanatus</i> ) durch die Rußrindenkrankheit ( <i>Cryptostroma corticale</i> ) im Leipziger Auwald seit 2020 .....	68
Zeitliche und räumliche Auswirkungen der Burgauenbachflutungen im Leipziger Auwald auf die krautige Vegetation und Gehölzverjüngung .....	70
Wasserrflechten in alpinen Auen .....	72
Haben durch Dürre verursachte niedrige Grundwasserhöhen im Hinterland einen Einfluss auf flussnahe Auen?.....	74



Die Wiederherstellung der Schwammfunktion in Auen und Mooren.....	76
Drei Forschungsprojekte gestalten Schwammlandschaften und fördern Klimaresilienz und Biodiversität.....	76
Flussauen als Hotspots für Antibiotika- und Metallresistenz .....	78
Identifizierung des Samentransports in Fließgewässern –.....	80
Das neue Forschungsprojekt Yes!IndSeed.....	80



# Session I: Auenentwicklung in Deutschland



# Deutschlands Gewässer benötigen Fläche

**Jeanette Völker**

Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1, 06488 Dessau-Rosslau

Deutschlands Gewässer stehen unter Stress. Nur knapp 10 Prozent der Flüsse und Seen können derzeit als ökologisch intakt eingestuft werden und erreichen damit die Ziele der europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Die Gründe sind vielfältig, wie der zu hohe Nähr- und Schadstoffeintrag aus der Landwirtschaft oder aus kommunalen Kläranlagen sowie der massive Verbau unserer Flüsse für die Schifffahrt oder die Wasserkraft. So behindern befestigte Ufer und begradigte Flussläufe die Verbindung zwischen Fluss und Aue und wirken sich negativ auf die Biodiversität und die Wasserqualität aus. Für die Wiederherstellung hydromorphologisch intakter Gewässer wird Fläche benötigt. Das UBA hat in einem Forschungsvorhaben diese Fläche in einem deutschlandweiten Flächenziel für alle Gewässer zusammengeführt. Das Ergebnis: Etwa zwei Prozent der Fläche Deutschlands werden benötigt, um unserer Flüsse wieder in einen hydromorphologisch guten Zustand zurückzuführen.



# Neues aus dem Bundesamt für Naturschutz – Werkstattbericht zu Projekten mit Auenbezug

**Thomas Ehlert**

Bundesamt für Naturschutz, Konstantinstraße 110, 53179 Bonn, thomas.ehlert@bfn.de

Der Vortrag ist ein Werkstattbericht zu aktuellen Projekten des Bundesamtes für Naturschutz mit Auenbezug. Es werden in Kurzform (Zwischen)Ergebnisse aus verschiedenen Projekten vorgestellt:

1. Ansätze zur Lösung des Spannungsfeldes „Prozessschutz – günstiger Erhaltungszustand“ in Natura 2000-Gebieten bei der Umsetzung von Gewässer- und Auenrenaturierungen in Natura 2000-Gebieten (DynAu)
2. Leitbildbeschreibung von Tidegewässerauen
3. Aktualisierung der BfN-Datenbank zu Auenrenaturierungsprojekten
4. Förderprogramm Auen / Blaues Band Deutschland
5. Sonderuntersuchungsprogramm Oder (Oder~So)
6. Praxistest Biozönotische Erfolgskontrolle von Auenrenaturierungen
7. Ausblick auf künftige Themen und Projekte



# Stewardship for floodplain wetlands

**Karl Matthias Wantzen**

EUCOR Chair "Water and Sustainability", UNESCO Chair "Rivers and Heritage", Institut Terre et Environnement de Strasbourg (ITES) & Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), 5, r. Descartes, 67000 Strasbourg, France, kmwantzen@unistra.fr

This talk will present examples of action-taking in favour of the integrity and sustainability of riverine floodplain wetlands worldwide. The engagement of academics is mostly focused on providing evidences in form of peer-reviewed papers, and the hope that these evidences will eventually be acknowledged and integrated by politicians or other decision-makers, and accepted by the people that are concerned by the management. The continuing steep decline of wetland area, biodiversity, and functioning, driven by human greed, shows that this approach is insufficient. Academia is challenged to deliver feasible solutions that are acknowledged and supported by the end-users. Unpleasant news must be communicated without discouraging the (larger) part of the human population that still needs to learn that 'business as usual' is a fatal itinerary. Whatever the human activity, it has to be analysed concerning its environmental cost/benefit, and then, either become adapted to planetary sustainability, or abandoned. Innovation evolves at interfaces and gradients. We need to go beyond boundaries, which exist between (i) scientists from different disciplines (especially the mindscape divide between "natural" and "human" sciences), (ii) academia and (private and public) end-users, (iii) academia and society, and (iv) different national approaches. Thus, communication is key. We have to face the "false balance", i.e., that the competitive (and time-consuming) process of academic truth-finding is often outrun by the fast-spreading (often unverified or purposefully wrong) statements in the social media. Academia needs to defend its position as the stronghold of objective information generation and communication. In my talk, I will present fields of action and utter some provocative statements to launch a vivid and constructive discussion on water sustainability research and transformative co-construction.



## **Session II: Neue Wege in der Auen- und Fließgewässerrenaturierung in Nordhessen**



# Fließgewässer- und Auenrenaturierung mit Fokus auf Klimawandelanpassung und Beteiligungsformate

**Elisabeth Apel-Isbarn**

Regierungspräsidium Darmstadt, Wilhelminenstr.1-3, 64283 Darmstadt  
Elisabeth.Apel-Isbarn@rpda.hessen.de

Seit 2018 wird die Maßnahme “Biotopverbund für klimasensible Arten verbessern” des Klimaplan Hessen, in einem landesweiten Team umgesetzt. Der Fokus liegt dabei auf der Schaffung von Lebensräumen und Biotopverbundstrukturen für besonders vom Klimawandel betroffene Arten und Lebensraumtypen, um ihnen die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu ermöglichen.

Dabei spielen Fließgewässer und ihre Auen eine besondere Rolle, da sie als lineare Strukturen in der Landschaft großes Potential haben Biotopverbundstrukturen zu bilden.

Leider wird dieses Potential bisher oft nur ungenügend ausgeschöpft. Bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie steht häufig der Wasserkörper selbst im Zentrum der Überlegungen – Flussauen werden nicht als Maßnahmenziel genannt, obwohl die Richtlinie Artikel enthält, die eine Ausweitung der Maßnahmen auf Auen und Feuchtgebiete ermöglichen. In der Praxis wird – u.a. durch den erheblichen Umsetzungsstau der festgelegten Maßnahmen – häufig darauf verzichtet, die Wiederanbindung resp. Renaturierung von Auen mit zu denken. Die Maßnahmenentwicklung für das Gewässer selbst wird außerdem meist auf strukturelle und chemische Verbesserung im Allgemeinen ausgerichtet, als auf spezielle Arten.

Da die Folgen des Klimawandels auf Gewässer und ihre Auen, u.a. längere Niedrigwasserperioden und starke Erwärmung des Wasserkörpers im Sommer, zunehmen, geraten auch die gewässerassoziierten Arten und Lebensräume unter Druck.

Die Projekte des Regierungspräsidiums Darmstadt zur Auenrenaturierung als Biotopverbundmaßnahme versuchen ganzheitliche Ansätze zu verfolgen. So wird wenn möglich das gesamte Gewässer betrachtet, Feuchtgebiete in den Quellbereichen aufgewertet sowie der Wasserrückhalt im Einzugsgebiet und der ökologische Hochwasserschutz gestärkt. Die Maßnahmengestaltung fokussiert dabei bestimmte Zielarten.

Maßgeblich für diese Vorgehensweise ist das Vorhandensein von Fläche entlang der Gewässer. Die Mitwirkung der Nutzenden ist hierfür essentiell. Daher werden die Projekte wann immer möglich durch Beteiligungsformate begleitet. Beteiligung bedeutet in diesem Zusammenhang nicht nur Information, sondern Mitarbeit von der ersten Idee an. Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung der Landschaft werden Landbewirtschaftende, aber auch Anwohnerinnen und Anwohner in den Planungsprozess einbezogen, um die Probleme verständlich bzw. die eigene Wirksamkeit deutlich zu machen, Mitwirkungsbereitschaft zu erzeugen und Interessen der Nutzenden ausreichend zu berücksichtigen. Gestützt wird diese Vorgehensweise durch eine Vollfinanzierung und die vollständige Organisation der Projekte durch das Land Hessen. Dies entlastet die Kommunen, ermöglicht eine fachliche Ambitionssteigerung und steigert die Umsetzungsgeschwindigkeit.



# Fließgewässer- und Auenrenaturierung - Fokus auf integrierte Lösungen

**Christian Henschke**

Regierungspräsidium Kassel, Am Alten Stadtschloss, 34117 Kassel  
Christian.Henschke@rpks.hessen.de

Seit 2018 wird die Maßnahme “Biotopverbund für klimasensible Arten verbessern” des Klimaplan Hessen, in einem landesweiten Team umgesetzt. Der Fokus liegt dabei auf der Schaffung von Lebensräumen und Biotopverbundstrukturen für besonders vom Klimawandel betroffene Arten und Lebensraumtypen, um ihnen die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu ermöglichen. Dabei spielen Fließgewässer und ihre Auen eine besondere Rolle, da sie als lineare Strukturen in der Landschaft großes Potential haben Biotopverbundstrukturen zu bilden.

Eine der Hürden für die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Auenrenaturierung ist die Verfügbarkeit von Fläche. Hier stehen die – jeweils zweifelsohne berechtigten - Interessen der Landnutzer oftmals unvereinbar gegenüber. Ein Schlüssel für erfolgreiche Maßnahmen zur Gewässerentwicklung sollten daher solche Maßnahmen sein, die der Gewässerentwicklung zuträglich sind und die der Landwirtschaft nur in geringem Umfang Flächen entziehen.

Vor diesem Hintergrund werden seitens des RP Kassel seit wenigen Jahren Planungen initiiert, die darauf abzielen, Agroforstsysteme gezielt zur funktionalen Ausstattung der Landschaft zu entwickeln. Bezugsraum sind Einzugsgebiete von Fließgewässern und Ihre Aue. Ansatz ist es, das unternehmerische Interesse der Landwirte als Flächennutzer und –Eigentümer, das Interesse von Kommunen am Schutz von Infrastruktur und an dezentralen Wirtschaftsstrukturen zu Grunde zu legen und über Agroforst als geförderte Ackerkultur die folgenden Funktionen gezielt in die Fläche zu bringen:

- Schutz vor Bodenerosion
- Wasserrückhalt in der Fläche
- Biotopverbundstrukturen

Von diesem integrierten Ansatz wird erhofft, dass Verbesserungen für klimaangepasste Landschaften entstehen, die rentabel sind und die direkt und indirekt den Fließgewässern und ihren Auen zuträglich sind.



# **Gilsa Renaturierung in Jesberg – Ein integrativer Ansatz von Gewässerrenaturierung, Retention, Landnutzung und Klimaschutz**

**H.-Michael Kann<sup>1</sup>, Peter Kugler<sup>2</sup>**

1 Planungsbüro wertschöpfung, Parkstr. 13, 34590 Wabern, [info@planung-wertschoepfung.de](mailto:info@planung-wertschoepfung.de)

2 Wasserverband Schwalm, Apfalgässchen 1, 34613 Schwalmstadt, [Info@wasserverband-schwalm.de](mailto:Info@wasserverband-schwalm.de)

Die Gemeinde Jesberg liegt zwischen Marburg und Kassel im Schwalm-Eder-Kreis (Hessen). Seit einigen Jahren hat die Gemeinde mit anhaltenden Trockenperioden zu kämpfen. Dies führte dazu, dass kleinere Bäche zeitweise trockenfallen. Es mussten bereits mehrmals Wasserentnahmen aus oberirdischen Gewässern untersagt werden. Ursächlich sind die geografische Lage im Regenschatten des Kellerwaldes sowie die geologische Klufformation des Rheinischen Schiefergebirges. Diese weist aufgrund der vielen geologischen Verwerfungen eine verminderte Wasserkapazität auf, wodurch sich einsickerndes Wasser weniger ins Grundwasser infiltriert. Hinzu kommen die globalen klimatischen Veränderungen durch die Klimakrise, die dazu führen, dass seit Anfang der 2000er die Häufigkeit der Trockenperioden zunehmen. Um das Gewässer gegenüber den Folgen der Klimakrise resilienter zu machen und den gewässergebundenen Arten ein lebenswertes Habitat zu gestalten, wurde mit Hilfe des Klimaplanes Hessen das Ziel einer Renaturierung verfolgt. Dabei stand besonders im Fokus, den klimasensiblen Arten Groppe und Bachneunauge Rückzugsorte zu schaffen und die Durchgängigkeit des Gewässers zu gewährleisten, sodass eine Migration in unterschiedliche Gewässerteile in Zukunft möglich ist.

Daraus wurde ein integrativer Ansatz entwickelt, der die naturschutzfachlichen Ziele mit Landnutzung und ökologischem Hochwasserschutz kombiniert. Das daraus resultierende Renaturierungsprojekt wurde 2022/2023 an der 21 km langen Gilsa, einem Zufluss der Schwalm, umgesetzt. Zur Verwirklichung des Projektes haben die Gemeinde Jesberg und auch der Hessen Forst ihre eigenen Flächen dem Naturschutz zur Verfügung gestellt.

Die Groppe ist ein kleiner Grundfisch, der kühle sauerstoffreiche Bereiche in Flüssen bevorzugt, wodurch sie durch den Klimawandel stark bedroht ist. Sie ist eine schlechte Schwimmerin, weshalb ein durchgängiger Fluss bei ihr von großer Wichtigkeit ist.

Das Bachneunauge gehört zu den Rundmäulern und verbringt den Großteil seines Lebens als augenlose Larve (Querder) im Sediment. Auch diese Art benötigt kühle Gewässer, weshalb sie stark unter den ansteigenden Temperaturen leidet.

Für die Umsetzung dieser Ziele unter Berücksichtigung der Bedürfnisse unserer Zielarten wurde eine gewisse Eigendynamik des Gewässers durch die Öffnung der Uferländer gefördert, um in einiger Zeit einen naturnahen Zustand zu erreichen. Neben der Steigerung der Resilienz soll zusätzlich die Hochwassergefahr gemindert und Klimaschutz durch die CO<sub>2</sub>-Speicherung im Auenboden erreicht werden. Das Ziel der Maßnahmen ist eine natürliche Gewässerentwicklung zu initiieren und den Wasserrückhalt in der Aue zu fördern. Folgende Maßnahmen wurden im Gewässer durchgeführt:



- Durch die Anlage von Nebenarmen und die Aufweitung des Gewässerbetts wird die Fließgeschwindigkeit reduziert. Somit wird die Tiefenerosion in eine Seitenerosion gekehrt. Dadurch wird der Hochwasserabfluss verzögert und die Hochwasserwelle wird gekappt.
- Sohlhebungen, um ein früheres Ausufernd zu begünstigen
- Das Schaffen von Inseln und der Eintrag von Störsteinen fördert die Strukturvielfalt im Gewässer, wodurch verschiedene Strömungsgeschwindigkeiten und Rückzugsorte entstehen.
- Die Förderung der Auwaldentwicklung soll den Rückhalt des Wassers in der Fläche bewirken. Gleichzeitig wird der Rauigkeitswert der Landschaft erhöht und eine Abflussverzögerung erreicht.
- Indem das Gewässer und die Aue wieder in funktionalem Kontakt stehen und die Aue wieder vermehrt Wasser aufnehmen kann, wird der natürliche Hochwasserschutz verbessert. Die Uferabbrüche und Uferabflachungen bewirken ein strukturreiches Gewässer. Die vielfältigen Gewässerstrukturen sind Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten.
- Neben der Renaturierung des Gewässers wurde auch der ökologische Hochwasserschutz bei der Maßnahmenumsetzung mitbedacht. Hier soll im Fokus die Retention des Wassers auf der Auenfläche stehen. Die Vorlandwälle, die parallel an den Höhenlinien etwa 0,5 m hohe und flach auslaufende Wälle (Breite 10 m – 12 m), werden entgegen der Fließrichtung des Gewässers angelegt. Durch 4 fach hintereinander Wälle bewirken sie eine Verzögerung des Hochwasserabflusses, da sich bei höheren Wasserständen das Hochwasser vor den Wällen staut und weiter ins Vorland geleitet wird. Somit wird zusätzlicher Retentionsraum in der Aue aktiviert. Besonders bei HQ3 bis HQ5 werden die Vorlandwälle anspringen und die Hochwasserwelle kappen.



# Hydrochorie in Mittelgebirgsbächen im Kontext von Ufervegetation und Landschaft

**Sebastian Schäfer<sup>1</sup>, Lena Oswald<sup>2</sup>, Jannes Schierbaum<sup>2</sup>, Gert Rosenthal<sup>1</sup>**

1 Universität Kassel, Fachgebiet Landschafts- und Vegetationsökologie, Gottschalkstraße 26A, 34127 Kassel, [sebastian.schaefer@uni-kassel.de](mailto:sebastian.schaefer@uni-kassel.de)

2 Leibniz Universität Hannover, Welfengarten 1, 30167 Hannover

Durch den Transport keimfähiger pflanzlicher Diasporen (z.B. Samen und Pflanzenfragmente) haben Fließgewässer das Potential, die Vegetation ihrer Ufer und Auen zu beeinflussen und zur Verbindung entsprechender Biotope beizutragen. Die Artenzusammensetzung der transportierten Diasporen unterliegt dabei unterschiedlichsten abiotischen (z.B. Abflussdynamik) und biotischen Faktoren (z.B. Zusammensetzung der Vegetation im Gewässerumfeld). Für ausgewählte Faktoren soll diese Studie einen Beitrag zum Verständnis der relevanten Skalenebene liefern und setzt sich dazu vor allem mit folgenden Fragen auseinander:

- Wie variabel ist die Artenvielfalt und -zusammensetzung der in den untersuchten Mittelgebirgsbächen transportierten Diasporen?
- Auf welcher Skalenebene zeigt dabei das Gewässerumfeld deutliche Einflüsse?
  - Ist vor allem die Vegetation des unmittelbaren Uferbereichs entscheidend?
  - Ist auch der weiträumigere Landschaftskontext (z.B. hinsichtlich Landnutzung) von Bedeutung?

Viele Arten der Ufer- und Auenvegetation zeigen besondere Anpassungen für Hydrochorie, den Transport mit dem Wasser. Für diese oft auf feuchte Bedingungen angewiesenen Arten ist Hydrochorie eine gerichtete Ausbreitung, durch die sie meist an für sie günstige, mehr oder weniger häufig überflutete Standorte gelangen.

Je nach transportierten Arten kann Hydrochorie die Vielfalt der Vegetation am Zielort ergänzen, oder sie durch Begünstigung von Dominanzbeständen konkurrenzstarker Arten beeinträchtigen. Für eine Einschätzung der Rolle eines Gewässers im Biotopverbund ist es deswegen spannend die Artenzusammensetzung der transportierten Pflanzen zu erfassen.

Die vorliegende Studie bietet eine Annäherung an die Artenzusammensetzung der keimfähigen Diasporenfracht in 10 unterschiedlichen Probe-Abschnitten von silikatischen Mittelgebirgsbächen der Kellerwald-Region in Nordhessen. Die Annäherung bezieht sich auf monatliche Probenahmen im Verlauf eines Jahres (2022/2023). Während sich die beprobten Bäche bzgl. Gewässertyp ähneln, zeigen sie große Unterschiede hinsichtlich der Komposition der bis zur Probestelle durchströmten Landschaft (z.B. hinsichtlich Landnutzung und Biotoptypen). Der Tagungsbeitrag soll Ergebnisse der Untersuchung der Diasporenproben, sowie Biotopkartierungen und Vegetationsaufnahmen vorstellen.



## **Session III: Einsatz neuer Fernerkundungsmethoden und KI in der Auenforschung**



# From Pixels to Ecosystems: Classifying Riparian Vegetation with Google4Habitat

**Isabell Becker<sup>1</sup> & Gregory Egger<sup>1,2</sup>**

1 Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Geographie und Geoökologie, Abteilung Aueninstitut, Josefstr. 1, 76437 Rastatt, Deutschland, isabell.becker@kit.edu,

2 Naturraumplanung Egger, Bahnhofstr. 39, 9020 Klagenfurt, Österreich, gregory.egger@kit.edu

Remote-sensing methods for detecting and classifying vegetation types and structures offer valuable tools for nature conservation or flood prevention. They can simplify vegetation type mapping or the survey of FFH habitat types. Furthermore, since dense vegetation reduces the flow velocities of water during flood events, the mapping of vegetation structures from satellite data offers a valuable approach for the planning and optimization of flood protection infrastructure.

We developed the remote-sensing based tool 'Google4Habitat' for vegetation type classification on a landscape scale (EGGER et al. 2024). Within the cloud platform Google Earth Engine (<https://earthengine.google.com>), vegetation types are classified via spatial and temporal analysis based on spectral profiles combined with site-specific factors such as elevation, surface roughness (based on LiDAR (light detection and ranging) data), geology, vegetation height, and indices for vegetation greenness (NDVI, normalized difference vegetation index), snow cover (NDSI, normalized difference snow index), and water (NDWI, normalized difference water index) in a supervised classification approach.

Google4Habitat was firstly developed and tested to delineate and classify Natura 2000 habitat types in the pristine alpine valley Seebachtal in the Hohe Tauern National Park in Austria which covers habitat types from the montane to the nival zone (EGGER et al. 2024). The results are promising both in terms of habitat classification and delineation, largely meeting with the Natura 2000 guidelines. In addition to the current conditions, long-term changes in the habitat distribution could be captured reliably using Landsat-5 images from 30 years ago together with reference points from 2022. Natural processes regarding succession or progression were detected using this approach. Despite the lower spatial resolution of Landsat data (30 x 30 m pixel size) which makes detection of small habitat types impossible, the overall classification accuracy of the study area was comparable to the Sentinel data (10 x 10 m). Overall, the model allowed the rapid classification of large areas with high accuracy.

In a follow-up project funded by the Deutsche Bundesstiftung Umwelt, we will adapt the Google4Habitat tool to the conditions of river landscapes. In eight study sites in Germany with different river types, the tool will be applied and adapted to the differing vegetation types. In three of the study sites the model will additionally be coupled with hydrodynamic models to cover the interactions of vegetation structure types and the flow regime during flood events. This approach will support the planning and maintaining of flood protection measures. We already tested a prototype of the tool for vegetation type classification on the Naryn River floodplain in Kyrgyzstan which also brought promising results (see EGGER et al. in this volume).

Overall, after calibration of the tool, it allows the relatively simple and quick classification of vegetation types in large areas, which are often difficult to access in natural river landscapes. Changes in the vegetation types of a river reach can be tracked in a high temporal resolution



(Sentinel-2 data has a 5-day revisit time). This enables for example to detect and quantify the effects of a flood event. The open and free cloud-based computing platform Google Earth Engine has high computing capacities and facilitates access to geospatial data and processing (GORELICK et al. 2017).

## Literatur

Egger, G., Preinstorfer, S., Kollmann, M., Becker, I., Izquierdo-Verdiguier, E., Paul, M. (2024). Google4Habitat – a novel method for remote sensing-based habitat classification using Google Earth Engine. *Carinthia.2: Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten*, 1(1): 8–28.

Egger, G., Becker, I., Lauermann, M., Betz, F. (2025). Fernerkundungsbasierte Klassifizierung der Auenvegetation einer natürlichen Wildflusslandschaft – der Naryn Fluss im zentralasiatischen Kirgisistan. Vortrag beim Auenökologischer Workshop an der Universität Kassel.

Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing Environment*, 202: 18–27. doi: 10.1016/j.rse.2017.06.031



# **Fernerkundungsbasierte Klassifizierung der Auenvegetation einer natürlichen Wildflusslandschaft – der Naryn Fluss im zentralasiatischen Kirgisistan**

**Gregory Egger<sup>1</sup>, Isabell Becker<sup>1</sup>, Magdalena Lauer<sup>2</sup> & Florian Betz<sup>3</sup>**

1 Karlsruher Institut für Technologie, Aueninstitut, Rastatt, Deutschland, gregory.egger@kit.edu; isabell.becker@kit.edu

2 Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Physische Geographie, Eichstätt, Deutschland, magdalena.lauer@ku.de

3 Universität Würzburg, Earth Observation Research Cluster, Würzburg, Deutschland, florian.betz@uni-wuerzburg.de

Der in seiner natürlichen Dynamik noch nahezu ungestörte Fluss Naryn im zentralasiatischen Kirgisistan zeichnet sich auf seiner mehr als 600 km Länge durch eine hohe Hydro- und Morphodynamik sowie ausgedehnte Auwälder aus. Im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes „FluBig: Fluvial Biogeomorphology Across Multiple Scales“ werden die Rückkopplungen zwischen Hydrologie, Geomorphologie und Auenvegetation erfasst. Übergeordnetes Ziel ist, diese biogeomorphologischen Feedbacks skalenübergreifend zu analysieren, um so ein besseres Verständnis der komplexen Prozessregime von naturnahen Flusslandschaften zu erhalten (BETZ et al., 2023).

Im Beitrag wird der methodische Ansatz der flächendeckenden Klassifizierung der Auenvegetation eines ca. 4,3 km langen und 1,5 km breiten Umlagerungsabschnittes näher vorgestellt. Das Klima ist kontinental mit einer Jahresniederschlagssumme von ca. 300 mm (Station Naryn). Der Mittelwasserabfluss beträgt ca. 250 m<sup>3</sup>/s (BETZ et al. 2023). Die besondere methodische Herausforderung liegt neben der Größe des Untersuchungsgebietes in der teils schwierigen Zugänglichkeit und den unzureichenden Kartierungsgrundlagen. Aus diesen Gründen wurde die Klassifizierung der Vegetation auf einem fernerkundungsbasierten Modell durchgeführt (Egger et al. 2024). Auf Basis einer Drohnenbefliegung (DJI-Mini 2s; Flughöhe 500 m) wurde ein flächendeckendes Orthofoto (Pix4Dmapper Version 4.8.1) erstellt. Zur Modellvalidierung wurden 2024 im Zuge von Geländearbeiten in 268 10x10 m Plots der Vegetationstyp (12 Typen) erhoben und diese jeweils einer Sukzessionsserie (An-, Auf- und Verlandungsreihe) und einer Sukzessionsphase (Geomorphologische Phase, Pionierphase, Biogeomorphologische und Ökologische Phase) zugeordnet. Zusätzlich wurden 922 Punkte zum Trainieren des Klassifikationsmodells mittels „Google 4Habitat“ aufgenommen. Zusammen mit dem Orthofoto und Sentinel-2 Satellitendaten aus dem Jahr 2023 wurde mittels dieses Modells eine flächenhafte Vegetationskarte erstellt (Details zur Methodik siehe BECKER & EGGER 2025).

Der ca. 600 m breite active channel ist infolge der sommerlichen Hochwasserstände durch eine extrem hohe Überflutungs- und Morphodynamik gekennzeichnet. Die Mehrzahl der Inseln ist daher vegetationslos, lediglich in geschützteren Randbereichen kann sich darin eine Pioniervegetation aus offenen Weiden- und Weiden-Tamariskengebüschen etablieren. Die daran



anschließende untere Auenstufe wird von ausgedehnten Sanddorngebüschern dominiert. In diese inselartig eingebettet sind auf flachgründigen Standorten offene Artemisa-Steppen. Zumeist in Ufernähe des Naryn-Flusses bzw. angrenzend an dessen Seitenarmen kommen offene bis geschlossene Pappel-Auwälder mit *Populus talassica* vor. Charakteristisch für teilweise verlandete, zumeist nur während hoher Wasserstände durchflossener Seiten- und Altarme sind ausgedehnte Kleinröhrichte mit *Typha minima*. Das Auenökosystem wird neben der hohen Flusssdynamik entscheidend durch Trockenstress geprägt. Neben einer dadurch fehlenden generativen Verjüngung kann es zu einem Absterben der Gehölze kommen, wodurch sich die charakteristischen offenen Pappel-Bestände ausbilden. Typisch für Auen in semiariden Gebieten ist u.a. daher das Fehlen eines Hartholzauwaldes, die Auen gehen in den höheren und grundwasserfernen Bereichen unmittelbar in eine Steppenlandschaft über (Analysen dazu in LAUERMANN et al. 2024a,b).

Im Rahmen des laufenden DFG Forschungsprojektes FluBig ist geplant, durch die Verknüpfung eines Hydraulikmodells mit einem Sukzessionsmodell die Veränderungen der Auenvegetation der letzten Jahrzehnte zu modellieren und die Auendynamik zu analysieren, um so ein Verständnis der biophysikalischen Grundlagen der biogeomorphologischen Rückkopplungen zu erlangen.

## Literatur

BECKER, I. & EGGER, G. (2025): From Pixels to Ecosystems: Classifying Riparian Vegetation with Google4Habitat. Auenökologisches Workshop 2025, Kassel.

BETZ, F., LAUERMANN, M., & EGGER, G. (2023): Biogeomorphology from space: Analyzing the dynamic interactions between hydromorphology and vegetation along the Naryn River in Kyrgyzstan based on dense satellite time series. *Remote Sensing of Environment*, 299, 113890. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2023.113890>

EGGER, G., PREINSTORFER, S., KOLLMANN, M., BECKER, I., IZQUIERDO-VERDIGUIER, E., PAUL, P. (2024): Google4Habitat - a novel method for remote sensing-based habitat classification using Google Earth Engine. *Carinthia Nature Tech*, Vol. 1:8-28

LAUERMANN, M., BETZ, F., HECKMANN, T. (2024a): Channel-floodplain connectivity drives vegetation dynamics in semiarid floodplains: a remote sensing analysis of the Naryn river corridor in Kyrgyzstan, Central Asia, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-12086. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-12086>, 2024.

LAUERMANN, M., HECKMANN, T., EGGER, G., POEPPL, R., EICHEL, J., BETZ, F. (2024B): How does Hydrological Connectivity Influence Fluvial Biogeomorphic Succession in Semiarid Regions? A Case Study from the Naryn River in Kyrgyzstan, Central Asia. American Geophysical Union, Fall Meeting, 09.-13.12.2024, Washington D.C. <https://agu.confex.com/agu/agu24/meetingapp.cgi/Paper/1664714>



# Anwendung von Deep Learning Methoden zur Klassifikation von Ufervegetation

**Marcel Reinhardt<sup>1</sup>, Edvinas Rommel<sup>2</sup>, Maike Heuner<sup>3</sup>, Björn Baschek<sup>4</sup>**

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

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

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

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

Ein nachhaltiges und integriertes Management von Bundeswasserstraßen erfordert detaillierte räumliche Informationen über die Verbreitung von Ufer- und Auenvegetation. In den von Überflutungsdynamik geprägten, oft schmalen Übergangsbereichen sind solche Daten aufgrund des hohen Aufwands klassischer Kartierungen (u.a. durch die ggf. schwierige Zugänglichkeit des Geländes) meist nur für begrenzte Gebiete verfügbar. Durch die Kombination von (hoch aufgelösten) Fernerkundungsdaten mit Deep-Learning-Algorithmen eröffnet sich die Möglichkeit einer regelmäßigen, großflächigen und automatisierten Erfassung von Vegetationseinheiten.

Die hier vorgestellten Arbeiten zeigen zwei Praxisbeispiele für die Klassifizierung von Vegetationseinheiten an der Tideelbe (2017) und dem Rhein (2012/2013). Für beide Gebiete liegen hochaufgelöste Luftbilder durch die regelmäßigen Länderbefliegungen und Referenzdaten aus Vegetationskartierungen vor. Als Klassifikationsalgorithmus wurde ein komplexes U-Net verwendet. An der Tideelbe wurden verschiedene Input-Modalitäten (RGB-NIR Bilder und Höhenmodelle) zum Training der Modelle verwendet. Je mehr Informationen als Input verwendet wurden, desto besser wurden die Klassifikationen der Modelle (bis zu 78 % mean Intersection over Union (IoU)). Hierbei wurde insbesondere die Erkennung der Klassen mit wenig Trainingsbeispielen verbessert (z.B. „Trockenrasen und Ruderalvegetation“ und „Sonstige krautige Vegetation“). Die IoU von Klassen mit vielen Trainingsbeispielen wurde hingegen nur leicht verbessert (z.B. „Gewässer“ und „feinkörniges Substrat“). Zudem wurden die Unsicherheiten der Modellvorhersagen analysiert und konnten erfolgreich kalibriert werden, um verlässlichere Aussagen zur Unsicherheit der Klassifikation zu erhalten. Das beste Modell wurde außerdem zur Klassifikation des Rhein-Datensatz verwendet. Aufgrund der großen Unterschiede in den Datensätzen (z.B. Verteilung der Spektren, anderes Gebiet, anderer Aufnahmezeitpunkt) wurde eine wesentlich geringere Performance erreicht. Diese konnten durch die Korrektur von Labelling-Fehlern in den Referenzdaten und fine-tuning des Modells deutlich verbessert werden (auf ca. 59% mean IoU).

Der Workflow wurde im Rahmen des TG02 Projektes „MALPROG“ entwickelt und wird in zukünftigen Arbeiten weiterentwickelt. Die Verbesserungsmöglichkeiten der Methodik (z.B. Anwendung anderer Architekturen, Einbindung weiterer Datensätze, Verbesserung der Generalisierbarkeit) werden abschließend diskutiert. Zukünftige Kartierungen können von den Klassifikationen der Modelle profitieren, da diese schnell einen Überblick bereitstellen und mit diesen Feldarbeiten gezielter koordiniert werden können.



## **Session IV: Auenentwicklung in urbanen Räumen und neue Ansätze in der Umweltbildung**



# **Die Lebensraumfunktion naturbasierter Hochwasserrück-halteräume in Abhängigkeit der Landschaftspflege: Eine szenarienbasierte Habitatpotentialanalyse am Beispiel des ökologischen Emscher-Umbaus**

**Carla Große-Kreul**

Emschergenossenschaft/Lippeverband, Kronprinzenstraße 24, 45128 Essen, grosse-kreul.carla@eglv.de

Vom Abwasserkanal zum Ökosystem? Über einhundert Jahre hat die technisch ausgebaute Emscher aus Gründen der Bergbau- und Industriegeschichte die kommunalen und industriellen Abwässer der Region befördert. Seit den 1990er-Jahren wurde durch Auslaufen des Steinkohlebergbaus der Bau eines unterirdischen Abwasserkanals möglich und die Emscher kann wieder ihre natürlichen Funktionen für Mensch und Natur erfüllen. Doch die Renaturierung eines auf langen Strecken in ein Korsett von Industriegebieten, Schifffahrtskanälen und Siedlungen gezwungenen Flusses ist aus Platzgründen sehr anspruchsvoll. Wichtiges Lösungselement sind sogenannte „Ökologische Schwerpunkte“, neu entwickelte Ersatzauen überall da, wo ausreichend Platz für die Entfesselung des Flusses und die Entwicklung von Überschwemmungsflächen gegeben ist (Semrau u. Sommerhäuser 2022).

In den Ökologischen Schwerpunkten erfüllt die Emscher wieder ihre natürlichen Funktionen für einen naturbasierten Hochwasserschutz, die Naherholung sowie als Lebensraum für eine fließgewässerbegleitende Flora und Fauna. Die Wiederbesiedlung der ökologisch verbesserten Gewässerabschnitte ist schon heute erkennbar – im Wasser wie im Umfeld. Ein Blick ins Gewässer zeigt: Indikatororganismen für eine sich verbessernde Wasserqualität nehmen stetig zu. Während die Wiederbesiedlung Unterwasser langsam voranschreitet, beobachten wir mit der Fertigstellung der neu entwickelten Auen eine rasche Einwanderung auentypischer und fließgewässerbegleitender Tier- und Pflanzenarten. Offen bleibt die Frage, wie die langfristige Lebensraumfunktion der Hochwasserrückhalteräume für auentypische Arten zielgerichtet gefördert werden kann. Der frühe Entwicklungsstand der Hochwasserrückhalteräume und die vielfältigen naturschutzfachlichen Leitbilder der Landschaftspflege – von einer un gelenkten Sukzession bis zu einer aktiven Offenhaltung auf kulturhistorischen Vorbildern – stellen die Unterhaltungsplanung vor Hürden (Zerbe 2019).

Entwicklungsszenarien können dabei helfen die langfristige Wirkung unterschiedlicher Maßnahmen auf ein Entwicklungsziel exemplarisch darzustellen (v. Haaren et al. 2022). Die Chancen dieser Methode werden genutzt, um die Auswirkungen der Landschaftspflege auf das Habitatpotential für auentypische Wirbeltiere in naturbasierten Hochwasserrückhalteräumen abzuschätzen. Mit Hilfe von wissenschaftlichen Erkenntnissen über die Wirkung der un gelenkten Sukzession, einer extensiven Mahd oder einer Ganzjahresbeweidung werden zukünftige Biotopentwicklungen für zwei hydrologisch sehr unterschiedliche Ersatzauen des Emscher prognostiziert und die Konsequenzen für das Habitatpotential auentypischer Zielarten antizipiert. Durch die ergänzende Berücksichtigung des umliegenden Landschaftscharakters sowie des



Vorhandenseins von gebietsnahen Quellpopulationen, kann das Ansiedlungspotential der pflegebedingten Artenspektren abgeleitet werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die prognostizierte Biotopentwicklung der zwei betrachteten Ersatzauen mit ihrem jeweiligen natürlichen Leitbild vergleichbar ist. Der dominierende Biotopcharakter wird dabei zwar primär durch die Hydrodynamik bestimmt, doch die landschaftspflegerische Maßnahme kann zum längerfristigen Erhalt der standortspezifischen Habitate und zur strukturellen Erweiterung des Standortpotentials für auentypische Arten beitragen. Dennoch müssen sowohl die erhaltenden als auch strukturierenden Maßnahmen mit den naturraumtypischen Biotopkomplexen und dem Zielartenspektrum kompatibel sein. Eine allgemeingültige Aussage über die Priorisierung einer landschaftspflegerischen Strategie in neu entwickelten Hochwasserrückhalteräumen kann nicht getroffen werden. Der Vielfalt der Fließgewässer- und Auensysteme, daran angelehnter Ersatzauen sowie der Lebensraumansprüche auentypischer Arten muss folglich mit einer Flexibilität unterschiedlicher Naturschutzstrategien begegnet werden.

### Literatur

Haaren, C. v.; Horlitz, M.; Albert, C. (2022): Grundlegende Verfahren zur Identifikation von Zielen und Maßnahmen. In: Albert, C.; Galler, C.; Haaren, C. v. (Hrsg.): Landschaftsplanung. 2. Auflage, Stuttgart: 359-399.

Semrau, M; Sommerhäuser, M. (2022): Das Stadtgewässer Emscher (Nordrhein-Westfalen) – Fließgewässerentwicklung in einer Industrieregion im Wandel. In: Patt, H. (Hrsg.): Fließgewässer- und Auenentwicklung. Grundlagen und Erfahrungen. 3. Auflage, Berlin: 508-515.

Zerbe (2019): Renaturierung von Ökosystemen im Spannungsfeld von Mensch und Umwelt. Ein interdisziplinäres Fachbuch. Berlin



# Hamburg, deine Flussnatur – ein urbaner Biotopverbund

**Karsten Borggräfe<sup>1</sup>, Andreas Lampe<sup>2</sup> & Markus Brüning<sup>3</sup>**

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

2 Stiftung Lebensraum Elbe, Neuenfelder Str. 19, 21109 Hamburg  
andreas.lampe@stiftunglebensraumelbe.de

3 Stiftung Lebensraum Elbe, Neuenfelder Str. 19, 21109 Hamburg  
markus.bruening@stiftunglebensraumelbe.de

Lineare Gewässerkorridore prägen Hamburg. Hamburg ist durch ein Netz aus Flüssen, Bächen, Kanälen und Stillgewässern durchzogen. Das Spektrum reicht von naturnahen Bächen über tidebeeinflusste Fleete bis hin zu künstlich entstandenen Kanälen. Ein ähnlich breites Spektrum gilt für die begleitenden Auen und Flächen, die von naturnaher bis naturferner Ausstattung reichen. Aufgrund der direkten linearen Verbindungen bieten die linearen Gewässerkorridore, trotz der sehr unterschiedlichen Ausgangssituationen, ein großes Potenzial für einen Biotopverbund im urbanen Raum.

## Die Ausgangslage – vielfältig beanspruchte Gewässer

Wie es bei stadtnahen Gewässern häufig der Fall ist, werden die meisten Gewässer in Hamburg – sowie die angrenzenden Flächen – auf unterschiedliche Weise strapaziert. Dies ist beispielsweise durch intensive Freizeitnutzung auf dem Wasser oder den Ufern und Auen oder durch eine Bebauung direkt bis zur Uferkante der Fall. Der Klimawandel und damit einhergehende Trockenphasen sowie Starkregenereignisse wirken sich zusätzlich negativ auf Gewässer und ihre angrenzenden Flächen aus. Lineare Biotopverbünde sind daher für viele Arten essentiell um durch Migrationsbewegungen den natürlichen oder den anthropogenen Stressoren ausweichen zu können. Bestehende Lebensräume und deren Artenbestände sollen durch weitere Aufwertung und den Verbund resilienter gegen diese vielfältigen Herausforderungen werden.

Mit dem Naturschutzgroßprojekt „*Hamburg, deine Flussnatur*“ sollen Gewässerkorridore ökologische aufgewertet und Naturerlebnisse für die Menschen ermöglicht werden.

Im Rahmen eines umfangreichen Beteiligungsprozesses mit zahlreichen Workshops mit den 7 Hamburger Bezirksämtern, unterschiedlichen Stakeholdern und Anliegern wurden in einem 3-jährigen Planungsprozess Maßnahmen entwickelt und priorisiert. Damit sollen Hamburgs Gewässerkorridore als Lebens- und Migrationsräume für Tiere und Pflanzen entwickelt und vor allem die Vernetzung zwischen den Gewässern den Ufern und begleitenden Auen und Grünflächen verbessert werden.

In dem Planungsprozess wurden ein Biotopverbund von Kernlebensräumen mit einer räumlichen und qualitativen Mindestausstattung entwickelt, die durch kleine ökologische Trittsteine verbunden werden sollen. Hierzu wurden die Mindestabstände für die Ausbreitung von unterschiedlichen Tiergruppen berücksichtigt.



Eine besondere Herausforderung sind die Kanäle, die in der Regel ihre ursprüngliche Funktion als Transportweg zur Belieferung der angrenzenden Gewerbebetriebe verloren haben und im Zuge des Projektes zum einem für den Biotopverbund genutzt werden sollen und zum anderen auch für die Menschen zur naturnahen Erholung entwickelt werden. In Kanälen ist die Möglichkeit der Uferanpassung sehr begrenzt. Wenn Spundwände nicht entfernt oder abgesenkt werden können sollen Ersatzstrukturen wie z.B. schwimmenden Vegetationsinseln oder Begrünungen an der senkrechten Uferwänden Lebensräume bieten. Zudem könne diese bisher für Menschen unattraktiven Kanäle für den Menschen erlebbar werden und schutzwürdige Systeme entlasten.

### **Der Weg – ein Plan für Hamburgs Flussnatur**

In einem Pflege- und Entwicklungsplan zur Entwicklung von 9 Gewässerkorridoren wurden über 500 Maßnahmen als erste Priorität gekennzeichnet und sollen in den nächsten 10 Jahren umbesetzt werden. Dabei besteht ein enger Austausch und Abstimmung mit bestehenden Plänen und Konzepten der Stadt, wie die WRRL, die Landschaftsachse etc. um möglichst hohe Synergieeffekte zu erzielen. Dabei wollen vielfältige Nutzungsinteressen – von Naturschutz und Klimaanpassung über Naherholung und Tourismus bis zur Wohnumfeldentwicklung – in Einklang gebracht werden.

### **Die Unterstützer – Fördergeldgeber des Projekts**

Das Naturschutzgroßprojekt wird im Programm „chance.natur – Bundesförderung Naturschutz“ mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz durch das Bundesamt für Naturschutz sowie von der Freien und Hansestadt Hamburg gefördert.



# Innovative Umweltbildungs- und Citizen Science Tools in der Auenrenaturierung (Restore4Life)

**Johanna Weidendorfer<sup>1</sup>, Sophie De Haney<sup>1</sup>, Barbara Stammel<sup>1</sup>, Gabriela Costea<sup>2</sup>, Tim Grandjean<sup>3</sup>, Mathias Scholz<sup>4</sup>, Gabriele Weigelhofer<sup>5</sup>, Eva Feldbacher<sup>5</sup> & Clara Rosenberger<sup>5</sup>**

1 Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Aueninstitut Neuburg, Schloss Grünau, 86633 Neuburg/Donau, Deutschland, johanna.weidendorfer@ku.de, sophie.dehaney@ku.de, barbara.stammel@ku.de

2 IGB-Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, Deutschland, gabriela.costea@igb-berlin.de

3 Archipelagos Institutou Thalassias Prostias (AIMC), 831 03 Pythagorio, Samos Samos Greece, t.grandjean@archipelago.gr

4 UFZ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Department Naturschutzforschung, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, mathias.scholz@ufz.de

5 Universität für Bodenkultur, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG), Gregor-Mendel-Straße 33/DG, 1180 Wien, Österreich, gabriele.weigelhofer@boku.ac.at, eva.feldbacher@boku.ac.at, clara.rosenberger@wcl.ac.at

Der langfristige Erfolg von Renaturierungsmaßnahmen in Auen hängt in nicht unerheblichem Maße vom Einbinden von Interessensvertretenden, aber auch einer breiten Öffentlichkeit in der Planung, der Umsetzung und dem Monitoring ab. Dieser Ansatz setzt voraus, dass die Bedeutung der Wiederherstellung der Funktionen und Ökosystemleistungen europäischer Feuchtgebiete den Akteur\*innen bewusst ist. Hierzu wurden im EU Projekt Restore4Life (<https://restore4life.eu/citizen-science/>) Anforderungen und Defizite in der Umweltbildung untersucht, eine Reihe innovativer Umweltbildungsmaterialien entwickelt und neue Citizen Science-Anwendungen getestet.

Anhand von Recherchen und Umfragen wurden 162 bestehende Umweltbildungsprojekte in zu Feuchtgebieten in 13 europäischen Ländern gefunden und hinsichtlich ihrer thematischen Ausrichtung analysiert. Dabei konnten zehn Schlüsselthemen identifiziert werden, die in bisherigen Umweltbildungsangeboten wenig abgedeckt sind, wie z.B. Wasserrückhalt, Lebensraumbewertung, Kohlenstoffbindung und Freizeitgestaltung. Für jedes dieser Themen wurden spezifische Angebote entwickelt, die sowohl Indoor- als auch Outdoor-Aktivitäten umfassen (z.B. Experimente, Exkursionen, Workshops) und so die Funktionen und Leistungen des Feuchtgebiete vermitteln. Das entwickelte Bildungsmaterial richtet sich vor allem an Schüler\*innen im Alter von 10 bis 18 Jahren. Den Rahmen gibt dabei der konstruktivistische Ansatz des „5E“-Unterrichtsmodells „Engage, Explore, Explain, Extend, Evaluate“, das aufbauend auf der Neugierde der Schüler\*innen aktives Lernen fördert.

Darüber hinaus wurde für Kinder und Erwachsene das Umweltbildungsspiel „Blue-Green Space4All“ als dynamisches „Wetland Fresk“ im online und offline Format entwickelt, basierend auf dem Spielkonzept von „Climate Fresk“. Mithilfe von wabenförmigen Karten erarbeiten sich die Anwendenden die komplexen Zusammenhänge zwischen Prozessen, Funktionalität und Akteur\*innen in Feuchtgebieten. Das Spiel kann auch von Entscheidungstragenden und



Interessenvertretenden im Rahmen der Planung neuer Projekte eingesetzt werden. Weiterhin wurden zwei mobile bürgerwissenschaftliche Anwendungen entwickelt, um mehr Interessierte bei der Erfassung und Bewertung von Feuchtgebieten einzubinden. Die „Solution4Life“-App ermöglicht Landschaftsplaner\*innen und Interessenvertretenden eine schnelle und effiziente Bewertung des Wiederherstellungspotenzial und schlägt mögliche Maßnahmen vor. Mit der App „Wetland4Life“ können Bürger\*innen Feuchtgebiete erfassen und anhand von bestimmten Merkmalen ihren Zustand klassifizieren.

Aus einer Vielzahl verfügbarer Citizen Science Methoden wurden vier ausgewählt, die relevante Ökosystemleistungen von Feuchtgebieten dokumentieren: Bewertung der Wasserqualität, der ober- und unterirdischen organischen Kohlenstoffvorräte und der pflanzlichen Biodiversität. Die Ergebnisse vereinfachter Erfassungen durch Ehrenamtliche und Laien wurden hinsichtlich Datenqualität, Aussagekraft und Anwendbarkeit mit wissenschaftlichen Methoden verglichen. Ziel war es, die Eignung dieser Methoden zur zuverlässigen Datenbereitstellung und zur Sensibilisierung für die Bedeutung und Empfindlichkeit von Feuchtgebieten zu überprüfen. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Aktivitäten das Bewusstsein der Teilnehmenden für Probleme und Handlungsmöglichkeiten beim Schutz von Feuchtgebieten deutlich verbessern. Die Bewertung von Feuchtgebieten mithilfe von Citizen Science steht jedoch vor einigen Herausforderungen, wie z.B. eingeschränkter Zugang zu geschützten oder überschwemmten Gebieten oder schlechte Internetverbindung für die Nutzung von Online-Apps und GPS. Ungeschulte Laien hatten auch Probleme, z.B. krautige Pflanzen von jungen Bäumen zu unterscheiden oder generell Pflanzenarten korrekt zu identifizieren. Außerdem wurden für die Bestimmung der Artenvielfalt oder des oberirdischen organischen Kohlenstoffvorrats bevorzugt leicht zugängliche und weniger vielfältige Standorte ausgewählt, die nicht immer repräsentativ für den jeweiligen Auenwaldlebensraum waren.

Die Kombination des nach einem konstruktivistischen Ansatz entwickelten Bildungspakets mit den Citizen Science-Aktivitäten führt zu einem erheblichen Mehrwert, da diese sich gegenseitig unterstützen: Während die Bildungsmaterialien und das "Blue-Green Space4All"-Spiel ein grundlegendes Verständnis für Feuchtgebiete aufbauen, ermöglichen die Citizen Science-Anwendungen den Teilnehmenden, dieses Wissen praktisch zu vermitteln und damit aktiv zur Dokumentation und zum Schutz und Entwicklung dieser wertvollen Ökosysteme beizutragen.



## **Session V: Moor- und Klimaschutz in Auen**



# Nachhaltiger Auenschutz als essentielles Bindeglied zum Moorschutz - Grundlagen, Projekte und Aktuelles am Beispiel von Elbe und Rossel

**Karl-Heinz Jährling**

Woltersdorfer Straße 2. 39175 Königsborn, jaehrlinge@t-online.de

Mit dem gewachsenen Erkenntnisstand betreffs der inhaltlich-fachlichen Rahmenbedingungen und der grundlegenden funktionalen Zusammenhänge in Fließgewässerauen ist in den vergangenen Jahrzehnten die entscheidende Rolle unserer Auenlandschaften zunehmend in den gesamtgesellschaftlichen Fokus gerückt worden. Nicht unerheblich beteiligt waren an dieser Entwicklung diverse Arbeiten zu den verschiedensten Ökosystemdienstleistungen, wie z.B. zu hydrologischen Speicherfunktionen und zu Wirkungen als Stoffsenken.

Der Wasserrückhalt im Gewässernetz und in geeigneten Teilen des Einzugsgebietes wie den Auen ist - neben der Grundwasserneubildung und der Speicherung im Grundwasserkörper selbst - ein wichtiger Teil des Landschaftswasserhaushaltes. Vor dem Hintergrund klimawandelbedingter Veränderungen des Gebietswasserhaushaltes stellt die Stärkung der Resilienz unserer Fließgewässersysteme gegenüber kritischen Abflussbedingungen die zentrale, wasserwirtschaftliche Herausforderung der Zukunft dar. Gerade bei zunehmenden Auswirkungen der klimatischen Veränderungen nehmen die Funktionen und Effekte von Überflutungsaunen als Kohlenstoffsenken und als Speicherräume dabei einen besonderen Raum ein.

Einen wichtigen Baustein hierfür bilden die verschiedenen Moortypen und anmoorigen Bereiche rezenter Auen sowie künstlich entwässerter Niederungslandschaften. Allerdings sind diese in der Betrachtung der wichtigsten Teilhabitate von Flussauen häufig unterrepräsentiert. Gerade bei der Reaktivierung fossiler Auen richtet sich das Hauptaugenmerk überwiegend auf ökologische Zielstellungen wie die morphodynamische Redynamisierung ehemaliger Nebenrinnen und Altverläufe sowie auf die Stabilisierung naturschutzfachlich wertvoller Lebensräume wie Weich- und Hartholzauenwälder und die verschiedenen Grünlandhabitate.

Darüber hinaus konzentrieren sich die Bemühungen zum Auenschutz überwiegend auf Standorte in den Überflutungsaunen der großen Flüsse und Ströme. Deutlich unterrepräsentiert sind die Auenbereiche in den Talräumen der kleinen und mittelgroßen Bäche. Dabei geht es keineswegs nur um die hydromorphologische Aufwertung und Redynamisierung der Fließgewässerlebensräume. Oft nicht erkannt, leisten übliche Redynamisierungs- und Renaturierungsprojekte an großen, aber auch an kleinen und mittleren Fließgewässern einen wertvollen Beitrag zu einem nachhaltigen Moorschutz, welcher - neben den Artenschutzaspekten - einen wichtigen Baustein für einen nachhaltigen Klimaschutz darstellt.

Im vorliegenden Beitrag wird an Beispielen in Überflutungsaunen großer Flüsse und in Bachtalräumen kleiner Bäche - hier an der Mittleren Elbe sowie am Fläminggewässer Rossel in Sachsen-Anhalt - aufgezeigt, wie sich verschiedene Moorstandorte in Überflutungsaunen darstellen und wie mit diesen mit geeigneten Maßnahmen reaktiviert und stabilisiert werden können. Hierbei werden einerseits die Grenzen solcher Projekte, aber auch die Chancen basierend auf der Umsetzung sinnvoller Maßnahmen aufgezeigt.



# Auen und Moor? Ein Beispiel vom Oberrhein

**Christian Damm**

KIT - Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Geographie und Geoökologie, Abt. Aueninstitut,  
Josefstraße 1, 76437 Rastatt, christian.damm@kit.edu

Das Thema Moore ist in der „Auenszene“ ein selten bespieltes Terrain. Am Beispiel eines Randsenkenmoores in der Altaue des Oberrheins bei Rastatt werden Besonderheiten dieser Feuchtgebiete aufgezeigt sowie die aktuellen Probleme – und mögliche Lösungen. Als Förderprojekt der Stiftung Naturschutzfond Baden-Württemberg untersucht das KIT-Aueninstitut Rastatt das stadtnahe „Rastatter Bruch“. Dabei steht der Wasserhaushalt in Qualität und Quantität im Fokus dieses Projektes, welcher letztlich Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft dieser Landschaftsräume bestimmt. Erst der Klimaschutz als Treiber bringt diese Feuchtgebiete wieder ins Bewusstsein, stärker als es der Biotop- und Artenschutz es vermochte. Neben Untersuchungen zur Vegetation von Nass- und Feuchtwiesen, Seggenriedern und Grauweidenwald auf ehemaligem Grünland werden im Projekt Grundwasser-, Abfluss, Bodenfeuchte und Klimamessungen durchgeführt. Eine lokale Wasserbilanz soll die aktuelle Situation einschätzen und Möglichkeiten für zukünftige Verbesserungen ausloten. Dabei wird die Verwendung von urbanem Niederschlagswasser in Zusammenhang mitlaufenden Stadtentwicklungsplanungen als ergänzende Quelle untersucht. Moorkundliche Untersuchungen zu den Kohlenstoffvorräten im Moorkörper zeigen das Potential des Klimaschutzes und belegen bereits eingetretene Verluste durch Torfmineralisation. Das vorgestellte Projekt versucht, Lösungsoptionen in Zeiten angespannter Klimaverhältnisse auszuloten und lokal Maßnahmen (Graben-einstau) auszuprobieren und zu bewerten. Letztere zeigen nach ersten Einschätzungen zeitlich befristet deutliche Effekte, die aber über eine Verlängerung des winterlichen Wasserüberschusses um einige Wochen nicht hinausgehen. Der urbane Kontext wird durch einen benachbarten Deponiekörper und festgestellte Kontaminationen deutlich. Dabei soll auch versucht werden, die Situation des Landschaftswasserhaushaltes am Oberrhein insgesamt und seine Auswirkungen auf den Naturraum ins Bewusstsein zu bringen.



# Methodenvergleich zur Abschätzung des oberirdischen Kohlenstoffbestands in einer österreichischen Tieflandau

**Marie Wahl<sup>1</sup>, Martin Tschikof<sup>1</sup>, Clara Rosenberger<sup>1</sup>, Gabriele Weigelhofer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Gregor-Mendel-Straße 33/DG, 1180 Wien, marie.wahl@boku.ac.at, martin.tschikof@boku.ac.at, clara.rosenberger@wcl.ac.at, gabriele.weigelhofer@boku.ac.at

Auenwälder erbringen als Kohlenstoffsinken eine wichtige Ökosystemleistung. Die Einschätzung ihres Potentials zur Kohlenstoffspeicherung spielt eine wesentliche Rolle in der Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Die Anwendung einfacher, kostengünstiger und frei zugänglicher Methoden zur Schätzung der Kohlenstoffspeicherung und -bindung kann bei der Entwicklung von Strategien zur Erhaltung und Wiederherstellung von Feuchtgebieten helfen.

Im Rahmen des Horizon Europe-Projekts Restore4Life (<https://restore4life.eu/>) wurden verschiedene Methoden zur Quantifizierung der Kohlenstoffspeicherung in der oberirdischen Waldbiomasse von Flussauen getestet. Das Ziel war, das Potential und die Grenze dieser Methoden und somit deren EU-weite Anwendbarkeit und Übertragbarkeit zu analysieren. Die Fallstudie wurde im nördlichen Teil der Oberen Marchauen südwestlich der Gemeinde Hohenau an der March durchgeführt. Als Methoden kamen sowohl In-situ-Daten aus Freiland-schätzungen und Forsterträgen als auch Biomassekarten aus Satellitendaten und das InVEST<sup>®</sup>-Modell „Carbon Storage and Sequestration“ zum Einsatz. Mit Hilfe einer Sensitivitätsanalyse wurde analysiert, wie verlässlich und aussagekräftig die Daten aus den unterschiedlichen methodischen Ansätzen waren.

Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass die geschätzten Kohlenstoffvorräte basierend auf den Freilandmessungen und den Forstdaten nur minimal voneinander abweichen (65-77 tC ha<sup>-1</sup>). Dies gilt auch für die Ergebnisse aus den verschiedenen Satellitendatensätzen (ca. 34-43 tC ha<sup>-1</sup>). Darüber hinaus ergaben die Satelliten- und In-situ-Daten ähnliche Werte für den oberirdischen Kohlenstoffvorrat. Das InVEST-Modell hingegen berechnete Werte, die zwei- bis fast viermal höher lagen (134-276 tC ha<sup>-1</sup>). Die Fallstudie zeigt, dass eine sorgfältige Kalibrierung dieses Modells für verschiedene Auengebiete und insbesondere für bewirtschaftete Auenwälder nötig ist. In Zusammenarbeit mit Projektpartnern aus dem Donauraum werden dazu nun weitere Daten der oberirdischen Waldbiomasse in situ erhoben. Die getesteten Erhebungsmethoden fließen schließlich in die Restore4Life Methodensammlung für die Bewertung von Feuchtgebieten und deren Renaturierungen ein (siehe Posterbeitrag von Tschikof).



# Vergleichende Ansätze zur Bilanzierung des Kohlenstoffvorrat und-Sequestrierung am Beispiel des Leipziger Auwaldes

**Mathias Scholz<sup>1</sup>, Timo Hartmann<sup>1</sup>, Carolin Seele-Dilbat<sup>5</sup>, Friedrich Darnstädt<sup>1</sup>, Rolf A. Engelmann<sup>1,2</sup>, Christian Hecht<sup>1</sup>, Jürgen Heinrich<sup>3</sup>, Stefanie Henkel<sup>2</sup>, Anna Herkelrath-Bleyl<sup>3</sup>, Hans D. Kasperidus<sup>1</sup>, Georg Rieland<sup>1,2</sup>, Christian Wirth<sup>2,4</sup>, Andreas Sickert<sup>5</sup>, Mark Reimann<sup>5</sup>, Juial Legelli<sup>5</sup>, Linda Esche<sup>5</sup>**

1 Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Deutschland, mathias.scholz@ufz.de/timo.hartmann@ufz.de

2 Universität Leipzig – Fakultät für Lebenswissenschaften – AG Spezielle Botanik und Funktionelle Biodiversität, cwirth@uni-leipzig.de

3 Universität Leipzig – Fakultät für Physik und Erdsystemwissenschaften – Institut für Geographie

4 Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig

5 Stadt Leipzig – Stadforst/ASG/AFU

Hartholz-Auenwälder scheinen aufgrund ihrer hohen Speicherkapazität in Boden und Vegetation eine wichtige Rolle im globalen Kohlenstoffkreislauf zu spielen. Auch wird angenommen, dass sie ein hohes Senkenpotential besitzen. Die Berechnung der Kohlenstoffgehalte ebnet den Weg zu einer quantitativen Analyse des Waldes als Kohlenstoffspeicher. Im Rahmen des Projektes Lebendige Lupe wurden auf 60 Dauerbeobachtungsflächen à 2.500 m<sup>2</sup> unterschiedlicher Höhengniveaus im Zeitraum von 2013 bis 2017 und 2020 und 2021 zwei nicht-destruktive Vergleichsinventuren des Baum- und Strauchbestandes sowie des Totholzes durchgeführt. Es wurden insgesamt mehr als 8000 Einzelbäume von mehr als 20 verschiedenen Gehölzarten angesprochen sowie Brusthöhendurchmesser und Gesamthöhe gemessen. Zusätzlich wurden seit 2017 ca. 150 Bäume mit Dendrometern ausgestattet und jährlich die Zuwachsraten gemessen. Daraus wurde mittels allometrischer Volumenformeln und Expansionsfaktoren die Biomasse geschätzt und der Kohlenstoffgehalt sowie die Zuwachsraten abgeleitet. Auf 15 Flächen wurden im Zuge der ersten Inventur mehrere Meter mächtige Bodenprofile horizontweise nach bodenkundlicher Kartieranleitung angesprochen, horizontweise beprobt und labortechnisch untersucht. Darüber hinaus wurden Dendrometer zur Abschätzung des Zuwachses an ausgewählten Bäumen seit 2017 verwendet.

Die C-Vorräte im Leipziger Auwald scheinen, gegenüber dem bundesweiten Durchschnitt, recht hoch zu sein. Doch es zeigen sich deutliche Unterschiede in der Biomasse der Vegetation zwischen den beiden Inventuren, die vor allem auf Baumkrankheiten wie das Eschentriebsterben und die Rußrindenkrankheit beim Bergahorn zurückgehen, die sich durch ausbleibende Überflutungen und die Dürreperiode im Leipziger Auwald massiv ausgebreitet haben.

Die Kohlenstoffgehalte im Boden weisen auf ein enormes Speicherpotential der mächtigen Auelehmschichten hin. Dabei sind C-Konzentrationen in den humosen Oberhorizonten am



höchsten und nehmen im Allgemeinen von oben nach unten ab. In tieferen Bodenschichten hängt die C-Konzentration von der Bodenart und den hydromorphen Bedingungen ab. Der Totholzanteil im Leipziger Auwald ist durch das o. g. Baumsterben enorm gestiegen. Wie sich der Gehölzbestand und damit auch der Kohlenstoffspeicher in den nächsten Jahrzehnten entwickelt, bleibt abzuwarten und sollte weiterhin untersucht werden.

Wenig Informationen gibt es bisher zu C-Sequestrierungsraten im Auenwald. Die mit drei Methoden ermittelten Ergebnisse zeigen, dass die extremen Dürrejahre 2018 bis 22 auch auf dem Leipziger Auwald starke Auswirkungen hatte und sich auch in den Informationen zur C-Sequestrierung wiederfinden. Auch kann festgestellt werden, dass gemessenen Zuwachsraten weit über die Schätzungen durch Bauminventur oder Forstinventuren hinausgehen.



## **Session VI: Auenentwicklung und Erfolgskontrolle von Auenrenaturierungen**



# **Kleine Maßnahme, großer Effekt – Ausuferungen des revitalisierten Burgauenbachs für flächige Flutungen im Leipziger Auwald**

**Michael Vieweg<sup>1</sup>, Friedemann Brückner<sup>2</sup>, Tilo Buschamnn<sup>3</sup>, Tilo Sahlbach<sup>3</sup>, Philipp Steuer<sup>4</sup>, Philipp Wöhner<sup>4</sup>, Mathias Scholz<sup>1</sup>**

1 Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung -UFZ, Dep. Naturschutzforschung, Permoserstr. 15, 04319 Leipzig, michael.vieweg@ufz.de, mathias.scholz@ufz.de

2 Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH (IBGW), friedemann.brueckner@gw-modellierung.de

3 Institut für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft (IWS), Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig Eichendorfsstraße 12, 04277 Leipzig, sahlbach@iws.htwk-leipzig.de, buschmann@iws.htwk-leipzig.de

4 NABU Landesverband Sachsen, Löbauer Straße 68, 04347 Leipzig, steuer@NABU-sachsen.de

Flussauen stellen eine wichtige Schnittstelle für die Interaktion von Oberflächenwasser und Grundwasser dar. Durch die hohe Dynamik von abwechselnder Überflutung und Trockenfallen bilden sich in einer natürlichen Aue äußerst diverse Habitate mit wertvoller Biodiversität heraus. Für die anthropogene Nutzung von Auen und Wasserwegen sowie zum Schutz vor Hochwasser wurden Flussauen aber immer stärker reguliert. Mit der Trassierung und Eindeichung der Hauptgerinne wird die Aue mit ihren Nebengerinnen, Altläufen und Rinnenstrukturen völlig von einer natürlichen Flutungsdynamik abgeschnitten und entkoppelt. Statt durch natürlich auftretende Flutungen werden verbliebene Auenbereiche oft nur noch durch Niederschläge oder Druckwasser bei hohen Abflüssen erreicht und sind bei Niedrigwasser einem tief eingeschnittenen Vorfluter mit extrem sinkenden Grundwasserständen ausgesetzt. Der Klimawandel verschärft diese Problematik noch zusätzlich durch längere Trockenzeiten, sommerliche Temperaturextreme und jahreszeitlich verschobene Starkniederschläge.

Der Leipziger Auwald ist eines der größten zusammenhängenden Auengebiete Mitteleuropas und bildet mit seinem Netz an Schutzgebieten nicht nur ein wertvolles Habitat sondern auch ein natürliches Erholungsgebiet inmitten einer Stadt mit über 600.000 Einwohnern. Zusammen mit lokalen Umweltverbänden versucht die Stadt Leipzig schon länger den Wasserhaushalt dieser stark gefährdeten Auengebiete durch den Wiederanschluss von Altgerinnen und den Erhalt bestehender Feuchtgebiete zu verbessern. So wurde mit dem „Burgauenbach“ im nördlichen Auwald bereits Ende der 1990er Jahre eine erste Maßnahme zur Wassereinleitung realisiert, die aber erst jetzt mit kleineren Anpassungen ihre volle Wirksamkeit entfalten kann. Mit der gezielten Entfernung von Verwallungen entlang des bereits in der Vergangenheit wieder angeschlossenen Altgerinnes, kann das Wasser nun flächig austreten und somit deutlich größere Teile des Auwaldes erreichen.

Vorgestellt werden erste Ergebnisse einer flächigen Flutung 2023 und die Auswirkungen auf das Grundwasser. Mit der gesteuerten Einleitung von nur 300 l/s Wasser können nun bis zu 30% der angrenzenden Auwaldfläche (insgesamt mehr als 20 ha) erfolgreich geflutet werden.



Durch die im Gebiet sehr mächtige Auenlehmauflage und starke Heterogenitäten in im Mikrorelief und im Boden war vorher unklar, wie viel Fläche mit dieser Wassermenge tatsächlich erreicht wird, und wie Grundwasserwirksam eine solche Maßnahme ist. Außerdem bilden anliegende Infrastruktur und bebaute Gebiete starke Restriktionen, die durch die Naturschutzmaßnahmen nicht beeinträchtigt werden dürfen.

Um die Auswirkungen der Interaktion vom Grundwasser mit den verbliebenen Altrinnen und den geplanten Maßnahmen der Oberflächengewässer besser zu verstehen, wurde seit 2013 ein umfangreiches hydrologisches Messnetz aufgebaut und daraus ein hochaufgelöstes, gekoppeltes Grundwasser-Oberflächenwassermodell entwickelt (HydroAS + PCGEOFIM). Es hilft nicht nur die Wirksamkeit der Maßnahmen für die oberflächigen Flutungen und die Effekte auf das Grundwasser zu quantifizieren, sondern ist auch ein wichtiges Tool zur Erstellung von Planungs- und Genehmigungsunterlagen sowie für die Ableitung eines zukünftigen Auenentwicklungskonzepts für die Leipziger Aue und deren Funktion und Potential als natürlichen Schwammlandschaft zu beschreiben.

Weitere Informationen:

[www.lebendige-luppe.de/](http://www.lebendige-luppe.de/)

[www.spongeboost.eu](http://www.spongeboost.eu)



# Verluste auentypischer Habitatpotenziale durch anthropogene Sohlerosion: Quantifizierung und Bewertung der hydromorphologischen Situation der deutschen Binneneibe

**Peter J. Horchler<sup>1</sup>, Arnd Weber<sup>2</sup> & Marcel Reiß<sup>3</sup>**

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

2 Informationstechnik und Informationsmanagement,  
Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, [Arnd.Weber@bafg.de](mailto:Arnd.Weber@bafg.de)

3 Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat Gewässermorphologie, Sedimentdynamik und –management, Reiss@bafg.de

An der deutschen Elbe wurden zwischen den Kilometern 120 bis 220 und 270 bis 370 ausgeprägte anthropogene Sohlerosionsraten gemessen, die in 116 Jahren zu einer Eintiefung von bis zu 180 cm führten (FAULHABER et al. 2024). Mit der Eintiefung erfolgte ein Verfall der Wasserstände, der sich vor allem bei den niedrigen Wasserständen bemerkbar macht.

Um die Auswirkungen der Sohlerosion zu verdeutlichen, erfolgte über Pegelzeitreihen, die flächig in die Aue interpoliert wurden, eine flächige Darstellung der langjährigen mittleren Überflutungsdauern der gesamten rezenten Elbaue (WEBER et al. 2023).

Durch eine einfache Klassifizierung der berechneten Überflutungsdauern und Zuordnung zu Typen der potenziell natürlichen Vegetation kann näherungsweise eine Quantifizierung der Flächenanteile potenzieller Habitate ermittelt werden. Hierdurch ist es möglich abzuschätzen wie auentypisch ein Flussabschnitt ist.

Die im Vergleich zu einer natürlichen Situation schnelle Eintiefung bei gleichzeitiger Versteilung der Ufer („Canyonbildung“) führte zu einem Flächenverlust von typischen Auenhabitaten in der Wasserwechselzone. Die Ausuferung in die Aue bei ansteigendem Wasserstand erfolgt heute wesentlich später als unter natürlichen Verhältnissen. Die laterale Konnektivität zwischen Fluss und Aue hat sich folglich verschlechtert.

Die Ergebnisse für die deutsche Elbaue im Binnenbereich werden vorgestellt und eine Bewertung diskutiert. Sie ergänzen die Auswertungen zum Auenzustand des BFN (2021).

## Literatur

BMU & BFN (2021): Auenzustandsbericht 2021, Flussauen in Deutschland.

Faulhaber, P., Reiß, M., Hillebrand, G. & Weber, T. 2024: Die Veränderung der Höhe der Flusssohle entlang der deutschen Binneneibe über ca. 150 Jahre. *Korrespondenz Wasserwirtschaft* 16, Nr. 9.

Weber, A., Hatz, M., Schramm, W., Rosenzweig, S. (2023): hyd1d and hydflood - R packages to compute water levels and annual flood durations along the rivers Rhine and Elbe, Germany. *Ecohydrology & Hydrobiology* 23(3): 375-388. <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2023.04.001>



# Zwischenbilanz für den BioAu Praxistest zur biozönotischen Erfolgskontrolle von Ufer- und Auenrenaturierungen

**Kathrin Januschke<sup>1</sup>, Mathias Scholz<sup>2</sup>, Daniel Hering<sup>1</sup>, Damian Biels<sup>1</sup>, Ramona Braun<sup>1</sup>, Annika Hartges<sup>1</sup>, Carolin Schüttenberg<sup>1</sup>, Friedrich Darnstaedt<sup>2</sup>, Georg Rieland<sup>2</sup>, Veronika Ullmann<sup>3</sup>, Andrea Rumm<sup>4</sup>, Klaus Groh<sup>5</sup> & Barbara Stammel<sup>3</sup>**

1 Abteilung Aquatische Ökologie, Universität Duisburg-Essen, Universitätsstr. 5, 45141 Essen, kathrin.januschke@uni-due.de

2 Aueninstitut Neuburg-Ingolstadt, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Schloss Grünau, 86633 Neuburg a.d. Donau, barbara.stammel@ku.de

3 Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Naturschutzforschung, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, mathias.scholz@ufz.de

4 ÖKON GmbH, Raffastr. 40, 93142 Maxhütte-Haidhof, rumm@oekon.com

5 Büro Beratender Dipl.-Biol. KLAUS GROH, Hinterbergstr. 15, 67098 Bad Dürkheim, klaus.groh@conchbooks.com

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Anzahl an Renaturierungsmaßnahmen in Fließgewässern und deren Auen aus naturschutzfachlichem Anlass, zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), zum Zwecke des Hochwasserschutzes sowie im Rahmen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ steigt der Bedarf an standardisierten Erfolgskontrollen, um die „biologische Wirksamkeit“ von Renaturierungen zu messen. Im Rahmen des vom Bundesamt für Naturschutz geförderten F+E-Vorhabens „Erstellung eines praxistauglichen biologischen Verfahrens für eine biozönotische Bewertung des Auenzustands für die Bereiche Ufer und Aue an Fließgewässern“ wurde ein leitbildbasiertes, biozönotisches Verfahren zur Auenzustandsbewertung und zur biologischen Erfolgskontrolle von Renaturierungsmaßnahmen entwickelt. Mit der dazu im Jahr 2024 veröffentlichten Handlungsempfehlung (Januschke et al., 2024) steht das Verfahren als praktische Anwendung für die Erfolgskontrolle von Renaturierungsmaßnahmen zur Verfügung. Die Bewertung erfolgt anhand der Habitatausstattung und den Kenngrößen der fünf Artengruppen Gefäßpflanzen, Land- und Wassermollusken, Laufkäfer, Amphibien und Vögel.

Im aktuellen Vorhaben „BioAu Praxistest“ wird das Verfahren zur biozönotischen Erfolgskontrolle getestet und für die Praxis optimiert. Im Fokus des Praxistests stehen einerseits Analysen bestehender Daten für einen generellen Test des Bewertungsverfahrens, andererseits umfangreiche Freilandfassungen in Auen verschiedener Fließgewässer, die unterschiedliche Auenabschnittstypen repräsentieren. Dabei werden Methoden zur Erfassung der fünf Artengruppen für eine standardisierte Erfolgskontrolle im Freiland auf ihre Praxistauglichkeit hin getestet. Die ersten Erfassungen und Bewertungen von Habitaten und Artengruppen erfolgten im Jahr 2024 in ausgewählten Auenflächen der Lippe und Oder. Beprobte wurden jeweils fünf verschiedene Flächen pro Fluss, die einen Degradationsgradienten aufwiesen.



Im Rahmen der Vortragssession wird ein Überblick über das BioAu-Verfahren und den aktuell laufenden Praxistest gegeben. Zudem werden erste Ergebnisse des Praxistests zur Erfassung und Bewertung der Habitatausstattung sowie der fünf Artengruppen in Form von Kurzvorträgen vorgestellt. Zum Abschluss der Session gibt es nach einem Ausblick die Möglichkeit zur Diskussion der Ergebnisse.

- Dr. Kathrin Januschke: Überblick über das BioAu-Verfahren und den Praxistest
- Damian Biehs: Erfassung und Bewertung der Habitatausstattung
- Dr. Kathrin Januschke: Amphibien
- Dr. Kathrin Januschke: Land- und Wassermollusken
- Friedrich Darnstaedt/Mathias Scholz: Gefäßpflanzen
- Ramona Braun: Laufkäfer
- Carolin Schüttenberg: Vögel
- Dr. Kathrin Januschke: Ausblick und Diskussion

### Literatur

Januschke, K., Hering, D., Scholz, M., Ehlert, T., Rumm, A. & B. Stammel (2024): Biozönotische Erfolgskontrolle von Renaturierungsmaßnahmen an Gewässerufern und in Auen. Wasser und Abfall 26, 6: 36-41. (<https://www.bfn.de/publikationen/bfn-schriften/bfn-schriften-655-biozoenotische-erfolgskontrolle-von>)

Weitere Informationen: „BioAu Praxistest“: <https://www.ufz.de/index.php?de=50549>



## **Session VII: Biodiversität in Auen**



# Wie beeinflusst ein großes Hochwasser die Brenndolde in der Gülper Havelaue?

**Stephanie Natho<sup>1</sup> & Janina Arndt<sup>2</sup>**

1 Institut für Umweltwissenschaften und Geographie, Universität Potsdam, Karl-Liebknecht-Str 24-25, 14476 Potsdam-Golm, stephanie.natho@uni-potsdam.de

2 Institut für Stadtökologie, Technische Universität Berlin, Ernst-Reuter-Platz 1, 10587 Berlin, Masterstudentin Urban Ecosystem Science, arndt.2@campus.tu-berlin.de

Die Brenndolde (*Selinum dubium*) ist ein hervorragender Indikator für naturnahe Überflutungsregime in kulturgeprägten Auenlandschaften. In der Gülper Havelaue gibt es noch regelmäßige Überflutungen, wenn auch große Hochwasser selten sind. Diese 116 ha große Aue ist eine Kulturlandschaft mit mindestens einer jährlichen Mahd, auf der Brenndoldenauwiesen (Lebensraumtyp 6440 nach Fauna-Flora-Habitatrichtlinie) auf 27 ha vorkommen. 2020 wurde im Rahmen einer Dissertation eine umfangreiche Vegetationskartierung mittels Errichtung von Dauerplots durch Vergrabung von Magneten durchgeführt (Kra et al. accepted for publication). Von den 85 Plots wurden 42 im Jahr 2020 nochmals kartiert. Im März 2024 gab es ein großes Hochwasser, so dass mit zwei Kartierungen im Jahr 2024 (Juni: 23 Plots und August: 33 Plots) die Auswirkungen des Hochwassers auf den *Selinum*-Bestand in ausgewählten Dauerplots vor und nach der Mahd untersucht werden sollten.

Neben der Kartierung wurde mittels eines QGIS-Plugins Floodplain Inundation Calculator (Kaden, 2022) die Überflutungshäufigkeit für die jeweiligen Jahre vom 01.11. bis 31.10. auf Basis eines 1m DGMs sowie der Pegeldata des nächsten Wehres Garz OP modelliert.

Die Wasserstände während der Überflutungsperiode unterscheiden sich in allen drei Jahren substantiell. 19/20 zeigte dauerhaft Wasserstände  $\geq 24,6\text{m}$  (Pegelstand bezogen auf N.N.), während 21/22 erst ab Mitte Januar diese Level erreichte und dieses Mitte März wieder unterschritt. 23/24 hatte zwar zwei hohe Hochwasserwellen  $> 25,25\text{m}$ , blieb aber vor und nach dem Hochwasser unterhalb der Ganglinie von 19/20. Dies bedeutet, dass, obwohl im Hochwasserjahr Plots überflutet wurden, die in den Vorjahren trocken geblieben waren, die Überflutungsdauer vieler Plots kürzer war. Alle Plots, in denen *Selinum* 2020 kartiert worden, wurden während des Hochwassers 2024 überflutet bis auf einen.

Da die Dauerplots zu unterschiedlichen Fragestellungen nachkartiert wurden, umfassen die Teildatensätze nur 10 Plots, die in allen 4 Kartierungen erfasst wurden. Davon wurden in 6 auch *Selinum dubium* kartiert. Prinzipiell tritt *Selinum* in einem Geländehöhenbereich zwischen 24,5 und 25,3m auf, nur 2 Vorkommen wurden über 25,3m kartiert. Der Vergleich der einzelnen Jahre mit dem Ausgangsjahr 2020 zeigt keine statistische Signifikanz, obwohl auffällig ist, dass die höchsten Deckungsgrade von 15 und 20% im Juni 2024, also direkt nach dem Hochwasser, kartiert wurden, während in 2020 und 2022 5 bis max. 10% Deckungsgrad kartiert wurden. Dennoch gibt es auch Plots mit *Selinum* in 2020 (und 2022), in denen im Jahr 2024 im Juni kein *Selinum* gefunden wurde, in einigen allerdings im August nach der Mahd dann jedoch wieder *Selinum* zu finden war. Limitationen sind die geringe Anzahl gemeinsamer Plots



in allen 4 Kartierungen, die 4 unterschiedlichen Kartierenden sowie die Einrichtung der Dauerplots mittels Magneten, die nie ein ganz genaues Abstecken der zu kartierenden Fläche ermöglichen.

Zusammenfassend lässt sich eine große Variabilität in Überflutungshöhen und -dauern in der Gülpe Havelaue feststellen. Ebenso groß ist die Variabilität an *Selinum*-Funden und -Deckungsgraden in den Dauerplots. Zukünftig sollen mehr Plots regelmäßig wieder kartiert und weitere Umweltvariablen wie Temperatur berücksichtigt werden, um ein besseres Verständnis von der Entwicklung und Hochwasserabhängigkeit von *Selinum* in der Gülper Havelaue zu erlangen.

Wir danken A. Kra, M. Rotha, N. Voss und J. Jorde für die Kartierarbeiten in der Gülper Havelaue.

### Literatur

Kra, A.-C., Fournier, B., Natho, S., Thieken, A., accepted for publication. Biodiversity changes in the lower Havel floodplain near Gülpe, Germany. How adapted land and water management influence grassland vegetation over 40 years. *Wetl. Ecol. Manag.*

<https://doi.org/10.1007/s11273-024-10030-3>

Kaden, U.S., 2022. Floodplain-Inundation-Calculator plugin for QGIS 3.

<https://github.com/usk92/Floodplain-Inundation-Calculator>



# Auenvegetation zwischen Konkurrenz und Störung: Dynamische Modellierung mit pflanzensoziologischem Fokus

**Quintana Rumohr<sup>1</sup>, Andreas Toschki<sup>1</sup> & Fred Lennartz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für Ökosystemanalyse und -bewertung e.V. - gaiac, An der Ölmühle 2, 52074 Aachen, rumohr@gaiac-eco.de

Das LandS-Modell (Rumohr et al., 2023) ist ein am Forschungsinstitut gaiac entwickeltes dynamisches Landschaftssukzessionsmodell, das als Entscheidungsunterstützungstool für Naturschutzmaßnahmen dient. Ursprünglich für extensiv bewirtschaftetes Grünland konzipiert, wurde das Modell ab 2021 für die Auenvegetation am Niederrhein in Duisburg angepasst. Dabei wurden auenspezifische Mechanismen integriert, um die Vegetationsdynamik unter hydrologischen Einflüssen realitätsnah abzubilden.

Die Modellierung basiert auf der Konkurrenzdynamik der Artengemeinschaft, wobei bisher die ökologischen Zeigerwerte nach Ellenberg sowie die Grünlandnutzungszahlen nach Briemle (Briemle et al., 2002; Ellenberg et al., 1992) als Grundlage dienten. Zwei wesentliche Erweiterungen wurden vorgenommen:

Die bestehenden Wachsfaktoren wurden um die hydrologischen Parameter „jährliche Überflutungsdauer in der Vegetationsperiode“ und „jährliche maximale Fließgeschwindigkeit“ ergänzt. Zudem wurden Feuchte- und Nährstoffverfügbarkeit an die Überflutungsdynamik gekoppelt, um standörtliche Veränderungen realitätsnäher abzubilden. Außerdem wurde ein einfacher Störungsmechanismus auf Basis der Fließgeschwindigkeit integriert.

Da Pioniergesellschaften eine zentrale Rolle in Auenlebensräumen spielen, wurden spezifische Mechanismen für Pionierarten ergänzt. Diese beinhalten eine erhöhte jährliche Mortalität sowie ein verstärktes Wachstum auf Freiflächen.

Mit diesen Anpassungen ist das Modell nun in der Lage, die grundlegende Vegetationszonierung in der aktiven Aue am Niederrhein dynamisch zu simulieren. Dies wird am Beispiel der Friemersheimer Aue in Duisburg demonstriert, wo typische Pflanzengesellschaften wie einjährige Uferfluren, feuchte und wechselfeuchte Flutrasen, verschiedene Röhrichtgesellschaften und Hochstaudenfluren vorkommen. Neben den Simulationsergebnissen werden Vegetationskartierungen und Analysen des Überflutungsregimes vorgestellt, die als Grundlage für die Modellanpassungen dienten.

## Literatur

Briemle, G., Nitsche, S., & Nitsche, L. (2002). Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. *Bundesamt für Naturschutz Bonn*, 38(2), 203–225.



Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., & Paulißen, D. (1992). *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa* (2. verbesserte und erweiterte Auflage, Bd. 18). Erich Goltze KG.

Rumohr, Q., Grimm, V., Lennartz, G., Schäffer, A., Toschki, A., Roß-Nickoll, M., & Hudjetz, S. (2023). LandS: Vegetation modeling based on Ellenberg's ecological indicator values. *MethodsX*, 11, 102486. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2023.102486>



# Naturnahe Auenweiden – ein Lösungsansatz im Nexus Arten-, Klima- und Wasserkrise

**Gabi Fiedler**

Deutsche Umwelthilfe e.V., Bundesgeschäftsstelle Hannover, Goebenstr. 3a, 30161 Hannover, fiedler@duh.de

## Das DUH-Projekt Wilde Wasserweiden

Der Ansatz „Wilde Wasserweiden“ steht für eine Renaturierungsoffensive, die eine integrative Umsetzung von Artenschutz, Klimaschutz, Klimaanpassung und natürlichem Landschaftswasserhaushalt durch naturnahe Weidelandschaften anstrebt.<sup>1</sup> Intakte Auen, Moore, Feuchtgebiete und artenreiche Wiesen werden für Kohlenstoffspeicherung und Wasserrückhalt gebraucht.<sup>2,3</sup> Durch die ganzjährige Beweidung mit wenigen Tieren erfahren diese Flächen eine Weiternutzung, die die multiple Zielerreichung unterstützt.<sup>4</sup> Rinder, Pferde und Wasserbüffel imitieren dabei den Einfluss großer Pflanzenfresser auf eine Naturlandschaft. Ein Mosaik aus Kleinstlebensräumen entsteht, das einer großen Bandbreite von Artengruppen bessere Lebensbedingungen bietet und die Wiederherstellung des Ökosystems Aue beschleunigt.<sup>5</sup>

## Herausforderungen durch die Klima- und Wasserkrise

Die Klimaveränderungen stellen unsere Gewässer- und Auenökosysteme vor immer größere Herausforderungen. Steigende Temperaturen verschärfen die Häufigkeit und Ausprägung von Extremwetterereignissen.<sup>6</sup> Langanhaltende Niederschläge und Starkregen führen zu Hochwasser, Bodenerosion und Schadstoffeinträgen. Beständige Trockenheit und Hitze begünstigen Algen- und Bakterienwachstum, lassen Auen, Feuchtgebiete und kleine Gewässer austrocknen und Stillgewässer umkippen. Eine entwässerte Landschaft mit begradigten Flüssen und ausgediechten Auen kann weniger Wasser zurückhalten, was das Problem verschärft. Folgen sind unter anderem das Auftreten lokaler Massensterben sowie eine Veränderung der Artenzusammensetzung und der Lebensraumtypen.

---

<sup>1</sup> Deutsche Umwelthilfe (2025): Naturnahe Weidelandschaften als Schlüssel für natürlichen Wasserrückhalt, Artenvielfalt und Klimaanpassung. Online unter: <https://www.duh.de/informieren/naturschutz/wilde-wasserweiden/> (Abgerufen am 10.02.2025)

<sup>2</sup> Heger, A. et al. (2024): Factors Controlling Soil Organic Carbon Stocks in Hardwood Floodplain Forests of the Lower Middle Elbe River. DOI:10.1016/j.geoderma.2021.115389.

<sup>3</sup> Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2024): Klima – Wasserhaushalt – Biodiversität: für eine integrierende Nutzung von Mooren und Auen. Halle (Saale).

<sup>4</sup> Metzner et al. (2010): Extensive Weidewirtschaft und -Forderungen an die neue Agrarpolitik. In: NuL 42 (12), 2010, 357-366: Online unter: <https://www.nul-online.de/magazin/archiv/article-1921273-202007/extensive-weidewirtschaft-und-forderungen-an-die-neue-agrarpolitik-.html> (Abgerufen am 21.11.2024)

<sup>5</sup> Bunzel-Drüke, M. et al. (2019): Naturnahe Beweidung und NATURA 2000 – Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. Überarbeitete und erweiterte 2. Auflage.

<sup>6</sup> IPCC (2022): Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33, DOI:10.1017/9781009325844.001.



## Herausforderungen durch die Biodiversitätskrise

Die Entwässerung und Nutzungsintensivierung mit Düngung, häufiger Mahd und Ansaat eiweißreicher Grasarten haben zu einem gravierenden Verlust der grünlandtypischen Artenvielfalt geführt. Auch der Rückgang der Weidetierhaltung trägt dazu bei. Die EU-Kommission reichte zunächst ein Vertragsverletzungsverfahren und anschließend eine Klage gegen Deutschland ein, weil aus ihrer Sicht kein ausreichender Rechtsschutz für Flachland- und Bergmähwiesen besteht. Innerhalb von elf Jahren verschwanden in Deutschland über 18.000 Hektar dieser artenreichen Grünlandtypen.<sup>7</sup> In einem weiteren Vertragsverletzungsverfahren bemängelt die EU-Kommission insbesondere den ungenügenden Schutz der Wiesenvögel und eine unzureichende Ausweisung von Schutzgebieten.<sup>8</sup> Diese Versäumnisse im Naturschutz wirken sich verschärfend auf die Auswirkung der Klimakrise aus. Wasser wird immer schneller aus der Fläche in die Niederungen abgeführt. Das verstärkt Austrocknungseffekte ebenso wie Überschwemmungen. Der Verlust von Feuchtgrünland, Auen und Mooren bedeutet zudem, dass natürliche Kohlenstoffsinken fehlen, sie teils sogar zu Quellen für Emissionen werden.

## Gemeinsamer Lösungsansatz für die Arten-, Klima- und Wasserkrise

Naturnahe Beweidung ist eine nachhaltige Form der Landnutzung in renaturierten Auen, Mooren und anderen Feuchtgebieten, die dort nicht nur geduldet wird, sondern die positiven Effekte für Klima, Wasser und Artenvielfalt verstärkt. Um diese Synergien zu aktivieren, müssen Rahmenbedingungen so verändert werden, dass sie die Flächenbereitstellung, integrative Planung und eine attraktive, einkommenswirksame Förderung der standortangepassten Beweidung sicherstellen. Dafür müssen die hier skizzierte Zusammenhänge und Lösungsansätze bei der Erarbeitung und Implementierung von gesetzlichen Vorgaben und Förderprogrammen Berücksichtigung finden. Auch Praxisakteure, die Renaturierungs- und Wiedervernässungsprojekte umsetzen, sowie Fachbehörden, die solche Maßnahmen begleiten, sollten die Potentiale einer Kombination mit naturnaher Beweidung kennen und unterstützen. Zudem müssen auch auf Seiten des Naturschutzes Hürden für die Durchführung von Weideprojekten abgebaut und Lösungswege für vermeintliche Konflikte bekannt gemacht werden.

---

<sup>7</sup> Europäische Kommission (2024): Urteil Verfahren C-47/23. Online unter: <https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=292276&pageIndex=0&doclang=DE&mode=req&dir=&occ=first&part=1> (Abgerufen am 21.11.2024)

<sup>8</sup> Canas, N. (2024): EU-Kommission fordert von Deutschland Einhaltung der Artenschutzregeln. Online unter: <https://www.euractiv.de/section/energie-und-umwelt/news/eu-kommission-fordert-von-deutschland-einhaltung-der-artenschutzregeln/> (Abgerufen am 21.11.2024)



# Naturverjüngung von *Quercus robur*, *Ulmus laevis* und *Crataegus spec.* in der Deichrückverlegung Lenzen

**Ronja Hallerbach<sup>1</sup> & Kristin Ludewig<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> BUND-Auenzentrum Burg Lenzen, Burgstr. 3, 19309 Lenzen (Elbe), ronja.hallerbach@burg-lenzen.de

<sup>2</sup> Universität Hamburg, Angewandte Pflanzenökologie, Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg, kristin.ludewig@uni-hamburg.de

<sup>3</sup> Loki Schmidt Stiftung, Steintorweg 8, 20099 Hamburg

Die ursprünglichen Bestände von Hartholz-Auenwald wurden in den aktiven Auen Deutschlands bis heute auf weniger als 1% reduziert (KOENZEN, KURTH, GÜNTHER-DIRINGER 2021). Gleichzeitig sind Hartholz-Auenwälder Lebensräume, die durch ihre große Arten- und Strukturvielfalt die Waldgesellschaften mit der höchsten Biodiversität Europas darstellen (BONN 2015). Von 2002 bis 2011 wurde im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes "Lenzener Elbtalau" die erste große Deichrückverlegung Deutschlands realisiert und mit ihr 300 ha zur Entwicklung von Auenwald wiedergewonnen. Auf Grundlage der Untersuchungen von SCHINDLER ET AL. (2021) und STREICHHAHN (2019) wurde im Rahmen einer Masterarbeit im Spätsommer 2023 untersucht, inwiefern die Naturverjüngung von drei charakteristischen Hartholz-Auenwald-Arten (*Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Crataegus spec.*) im Gebiet der Deichrückverlegung Lenzen stattfindet. Dazu wurde eine transektbasierte Erfassung von Jungbäumen wiederholt, die bereits 2017 von STREICHHAHN (2019) durchgeführt wurde und die Daten verglichen. Weiterhin wurde die Überflutungsdynamik seit Schlitzung des Deiches 2009 ausgewertet, um den Einfluss dieser auf die Naturverjüngung abschätzen zu können. Trotz geringer Überflutungen im Gebiet und extremer Sommertrockenheit in den Jahren 2018-2020 und 2022 wurde gegenüber 2017 eine Verzehnfachung der Anzahl von Jungbäumen festgestellt. Der Zuwachs zeigte sich bei *Ulmus laevis* und *Crataegus spec.*, während *Quercus robur* auf gleichbleibend geringem Niveau blieb. Die Jungbäume aller Arten wuchsen fast ausschließlich im direkten Umfeld von Altbäumen, wo die Konkurrenz zur Krautschicht geringer ist.

## Literatur

Bonn, S. (2015): Umweltgerechte forstwirtschaftliche Nutzung und Hartholzauenwaldentwicklung. In: Baufeld, R.; Evers, M.; Kofalk, S. (Hrsg.): Management und Renaturierung von Auen im Elbeeinzugsgebiet. Band 3, Weißensee Verlag Berlin, 2015. S. 588-599. Koenzen, U.; Kurth, A.; Günther-Diringer, D. (2021): Auenzustandsbericht 2021. Flussauen in Deutschland. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU); Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.). Schindler, M.; Donath, T.W.; Otte, A.; Ludewig, K. (2021): Endbericht „Keimung, Etablierung und Verbreitung von Hartholz-Auenwaldarten“. Erstellt für die Bundesanstalt für Gewässerkunde Referat U2, Ökologische Wirkungszusammenhänge, Koordinator: Peter Horchler. Berichtszeitraum Juli 2016 - April 2021. Unveröffentlichtes Dokument. Streichhahn, R. (2019): Einfluss von Überflutungen auf die juvenile Altersstruktur von *Quercus robur*, *Ulmus laevis* und *Crataegus monogyna* in der Deichrückverlegung Lenzen. Bachelorarbeit im Studiengang Bachelor of Science Biologie der Universität Hamburg.

Unveröffentlichtes Dokument



# Managementstrategien für die Stieleichenverjüngung in einem meliorierten Auwald unter sich verändernden Umweltbedingungen

**Annalena Lenk<sup>1</sup>, Sophia Waha<sup>1</sup>, Melanie Hanfstängl<sup>1</sup>, Christian Wirth<sup>1,2,3</sup>**

1 Spezielle Botanik und Funktionelle Biodiversität, Universität Leipzig, Johannisallee 21, 04103 Leipzig, Deutschland.

2 Deutsches Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Puschstraße 4, 04103 Leipzig, Deutschland.

3 Max-Planck Institut für Biogeochemie, Hans-Knöll-Straße 10, 07745 Jena, Deutschland. \*Corresponding author: [annalena.lenk@uni-leipzig.de](mailto:annalena.lenk@uni-leipzig.de)

Hydrologische Veränderungen und der Rückgang traditioneller Landnutzungsformen haben in mitteleuropäischen Hartholzauen zu dichten Waldbeständen geführt, die die lichtbedürftige Verjüngung der Stieleiche (*Quercus robur* L.) stark einschränken. Als Schlüsselart spielt sie eine zentrale Rolle für die Biodiversität, doch ihre natürliche Verjüngung bleibt vielerorts aus. Aktuell führen Klimaextreme und Pathogene verstärkt zu hoher Baum mortalität, wodurch wieder mehr Licht in die Bestände gelangt. Dies könnte eine Chance für die Eichenverjüngung sein, deren Erfolg jedoch von der weiteren Waldentwicklung abhängt. Daher haben wir über zwei Jahre – einschließlich eines Dürrejahres – in einem meliorierten Auwald in Leipzig untersucht, wie die hohe Baum mortalität für ein Management zur Förderung der Stieleiche genutzt werden kann. Dabei haben wir die Auswirkungen von unterschiedlich stark ausgeprägter Baum mortalität im Oberstand in Kombination mit und ohne Ausdünnung überflutungsintoleranter Baumarten (Berg-, Spitzahorn und Holunder) im Unterstand auf Wachstum und Vitalität vorhandener Naturverjüngung aller vorkommenden Baumarten und gepflanzter ein- bis zweijähriger Stieleichen beobachtet. Die Ergebnisse verglichen wir mit der Entwicklung der Stieleichenverjüngung auf Femelschlägen (0,13 bis 0,72 ha), welche die im Untersuchungsgebiet etablierte Methode zur Förderung der Eichenverjüngung sind. Um zusätzlich die Entwicklung verschiedener Altersgruppen der Eichenverjüngung zu beobachten, pflanzten wir in kleineren Stichproben fünfjährige Stieleichen und dokumentierten deren Entwicklung. Ergänzend führten wir ein Keimungsexperiment durch. Die hohe Baum mortalität im Oberstand allein schuf keine günstigen Bedingungen für die Stieleichenverjüngung, da schnellwachsende, schattenspendende Ahornarten die Lichtverfügbarkeit im Unterstand weiter einschränkten. Es zeigte sich, dass Berg- und Spitzahorn im Vergleich zu allen aufgenommenen Baumarten in der Naturverjüngung am stärksten von den neuen Auflichtungen profitierten. Erst die Kombination aus hoher Mortalität im Oberstand und kleinräumiger Entfernung der Ahornkonkurrenz im Unterstand (16 x 16 m) führte zu einem verbesserten Wachstum und einer höheren Vitalität der Eichen, was sich besonders deutlich in der Entwicklung ihrer Kronen zeigte. Unter diesen Bedingungen wurden zudem die höchste Keimungsrate der ausgebrachten Eicheln sowie die geringste Mortalitätsrate der fünfjährigen Eichen beobachtet. Während eine erhöhte Lichtverfügbarkeit die Entwicklung der Stieleichenverjüngung grundsätzlich begünstigte, wurde dieser Effekt durch zunehmenden Trockenstress (gemessen über das Kohlenstoffisotopenverhältnis



$\delta^{13}\text{C}$  2 in Blättern) abgeschwächt. Dabei erwies sich das Dampfdruckdefizit (VPD) als wichtigster mikroklimatischer Prädiktor für den Trockenstress. Die Ergebnisse zeigen, dass kleinräumige, selektive Eingriffe eine vielversprechende Strategie zur Förderung der Stieleichenverjüngung unter sich wandelnden Umweltbedingungen darstellen. Langfristige Beobachtungen sind jedoch wünschenswert, da Eichen mit zunehmendem Alter mehr Licht benötigen. Die Studie unterstreicht die Notwendigkeit eines adaptiven Managements als Ergänzung zu hydrologischen Revitalisierungsmaßnahmen, um Biodiversität und Ökosystemfunktionen von Auenwäldern langfristig zu erhalten.



# Taxonomical Community Composition of Emerging Aquatic Insects of the Oder River and its Floodplains after the 2022 Catastrophe

**Nadja Heitmann<sup>1</sup>, Tarn Preet Parmar<sup>1</sup>, Sebastian Ayala Clarke<sup>1</sup>, Janine Rüegg<sup>1</sup>, Dominik Martin-Creuzburg<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Brandenburg University of Technology (BTU) Cottbus-Senftenberg - Department of Aquatic Ecology

A sudden bloom of the toxin-producing, brackish-water golden alga *Prymnesium parvum* in summer 2022 caused a massive die-off of fish, aquatic molluscs, and likely other aquatic invertebrates<sup>1</sup>. However, it is currently unknown how the algae bloom affected the aquatic insect communities. Adjacent flood plain ecosystems were less severely impacted by the alga bloom since they were not connected in the summer. Therefore, flood plain water bodies could play a significant role in the recovery of aquatic insect communities after environmental disasters in adjacent river systems through migrating insects that spill over. In general, insect larvae can disperse by drifting during flooding events<sup>2</sup>, or adult insects can fly great distances between habitats<sup>3</sup>, leading to a possible the recolonization of river ecosystems by certain species.

We deployed floating insect emergence traps at six sites on the German side of the Oder. At three of the sites, we also sampled adjacent permanent flood plain waterbodies connected to the river during the spring flooding. We compared the taxonomic community composition of adult insects in both habitats weekly from March until November 2023 and 2024 to investigate differences in the seasonal dynamics of the insect communities. Despite limited information on the insect communities before the environmental catastrophe, we aim to detect spill-over effects of species from the flood plains and the recovery of the insect community in the river. We expect to find a substantial increase in abundance in the river during the sampling season and a high percentage of species typical for flood plain water bodies at the beginning of the season in the river.

Preliminary results from 2023 indicate a higher insect taxa diversity in the floodplains, but a higher abundance in the river groynes, which could affect the quantity as well as the diversity of into adjacent terrestrial habitats exported nutrients<sup>4</sup>. Therefore, an aquatic ecological disaster could also have far-reaching consequences for adjacent terrestrial ecosystems.

The low abundance of Ephemeroptera in the river groynes compared to the floodplains could indicate unfavourable environmental conditions, such as the previous algae bloom, for this taxon, which is typical for streams. A further analysis on the species level will show dynamics in the species community composition of both habitats and possible spill-over effects. Further analysis may elaborate the role of floodplains as a refuge for aquatic invertebrates such as Ephemeroptera in case of an ecological disaster and help to understand the population dynamics of emerging aquatic insects in a river-floodplain system.



## References

1. IGB (2024): Wissensstand zur giftbildenden Alge *Prymnesium parvum* in der Oder. IGB Fact Sheet, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin
2. Death, R. G. (2008): The Effect of Floods on Aquatic Invertebrate Communities. In: Aquatic insects - Challenges to Populations - Proceedings of the Royal Entomological Society's 24<sup>th</sup> Symposium
3. Kovats, Z. E.; Ciborowski, J. J. H.; Corkum, L. D. (1996): Inland dispersal of adult aquatic insects. *Freshwater Biology* 36, 265-276
4. Mathieu-Resuge, M., Martin-Creuzburg, D., Twining, C. W., Parmar, T. P., Hager, H. H., & Kainz, M. J. (2021): Taxonomic composition and lake bathymetry influence fatty acid export via emergent insects. *Freshw Biol*,



# Der König der Alpenflüsse: der Tagliamento im Friaul

**Alexander Heßberg**

Mit seinem kilometerbreiten Kiesbett, seinem von Menschenhand fast ungebändigtem Lauf von den Alpen bis zur Adria und dem an vielen Stellen noch funktionierenden Auenökosystem wird der Tagliamento oft als der letzte Wildfluss der Alpen bezeichnet. Typischerweise ist ein natürlicher Alpenfluss zunächst in einem engen Tal eingeschlossen. Später, wenn er mehr Platz hat, gabelt er sich in mehrere Flussläufe auf, die sogenannte Furkationszone. Hier ändert die Erosion und Sedimentation ständig den Verlauf – oftmals täglich. Erreicht der Fluss das Flachland, kommen alle Flussläufe wieder zusammen und er mäandriert in geschwungenen Kurven und Schleifen dem Meer entgegen. Der Mensch hat die Flusssysteme seit Tausenden von Jahren beeinflusst. Seit dem frühen 19. Jahrhundert hat sich dieser Prozess beschleunigt und das Gesicht der meisten Alpenflüsse grundlegend verändert. Heutzutage ist fast 75% der großen Alpenflüsse reguliert oder in Stauseen umgewandelt worden. Nur noch etwa 25% aller Alpenflüsse haben ein einigermaßen ökologisch hochwertiges Aussehen. Besonders in der Furkationszone, die sich konzeptionell und biogeografisch von der Weichholzaue und der Hartholzaue unterscheidet, sind die hohe natürliche Flussdynamik, die häufigen Störungsereignisse und der Wildnis-Charakter der Landschaft erkennbar. Hier gedeihen viele Spezialisten, die an diese hohe Landschaftsdynamik angepasst sind, wie z.B. die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*), die Flusssufer-Wolfsspinne (*Arctosa cinerea*) oder die Eurasische Steinwühlmaus (*Burhinus oediconemus*). Die Furkationszone ist aber auch der ideale Ort, um eine wilde Flusslandschaft, die funktionierende Flussmorphologie und die Grundprinzipien der Störungsökologie kennenzulernen und zu begreifen. Daher findet seit 2005 alljährlich eine einwöchige studentische auenökologische Exkursion verschiedener deutscher Universitäten am Tagliamento statt. Nach fast 20 Exkursionen soll in einem bildreichen und eindrücklichen Vortrag dargestellt werden, wie ein Alpenfluss oder ein Tieflandfluss tatsächlich funktioniert und welche Prozesse bedeutsam sind zur Aufrechterhaltung einer hohen natürlichen, landschaftsformenden Dynamik. Diese Erkenntnisse können auch zur Renaturierung von mitteleuropäischen Flussabschnitten und zur Re-Dynamisierung von auenökologischen Prozessen genutzt werden.



## Poster



# Redefining Success in River Restoration: Insights from 141 Studies Across Three Decades

**Thomas Wendt**

Université de Strasbourg, 7 Rue de la Krutenau, 67000 Strasbourg, twendt@unistra.fr

The evaluation of river restoration success remains inconsistent across scientific literature, with projects often defining success based on isolated ecological, hydrological, or socio-economic factors. A systematical review of 141 peer-reviewed river restoration studies (1995–2024) analysed trends in restoration approaches, species assessments, connectivity improvements, and post-project monitoring. The findings reveal a historical shift from species-centric interventions to process-based, ecosystem-wide recovery, yet long-term monitoring gaps persist, with 65 percent of projects failing to track ecological changes beyond five years. Restoration success is often assessed using short-term biodiversity gains rather than long-term resilience metrics, leading to misleading conclusions about ecosystem recovery. Connectivity restoration emerges as a key determinant of success, with projects integrating both lateral (floodplain reconnection) and longitudinal (fish passage improvement) connectivity reporting higher ecological benefits. However, despite its relevance in restoration science, only 30 percent of studies explicitly consider Maximum Ecological Potential (MEP) as a benchmark for success, even though it provides a standardised, process-based approach to assessing recovery potential under current environmental constraints. The inconsistent application of MEP highlights a critical research gap in defining and measuring restoration outcomes at broader spatial and temporal scales. Further, the analysis demonstrates a clear shift in the species assessed over time, with earlier studies (1995–2004) focusing predominantly on fish such as salmonids and macroinvertebrates, while recent studies (2015–2024) emphasise functional groups, riparian vegetation, and multi-taxa ecosystem indicators. This shift reflects the move from structural, habitat-based restoration efforts to integrated, process-based approaches that recognise the interdependence of species, habitats, and hydrological processes. Still, gaps remain in evaluating underrepresented species, particularly amphibians and benthic invertebrates, and in incorporating climate resilience metrics into restoration monitoring. To advance river restoration science, there is a pressing need for a unified, evidence-based success framework that integrates MEP, long-term monitoring strategies, and ecosystem-wide functional assessments. The findings from this study support the standardisation of restoration success definitions and advocate for increased adoption of multi-decadal monitoring frameworks, adaptive management strategies, and connectivity-based restoration approaches. As global river systems continue to experience degradation from anthropogenic pressures and climate change, implementing a comprehensive, resilience-based success framework will be essential for ensuring that restoration efforts are both ecologically sustainable and socio-economically relevant.

## Literatur

Bernhardt, E. S. et al.(2005) 'Synthesizing U.S. river restoration efforts,' *Science*, 308(5722), 636-637. doi: 10.1126/science.1109769



Borja, A., and Elliott, M. (2007) 'What does 'good ecological potential' mean, within the European Water Framework Directive?,' *Marine Pollution Bulletin*, 54(10), 1510-1514. doi: 10.1016/j.marpolbul.2007.09.002

Friberg, N., et al. (2016) 'Effective River Restoration in the 21st Century: From Trial and Error to Novel Evidence-Based Approaches,' *Freshwater Biology*, 61(8), 1345-1359. doi: 10.1016/bs.aecr.2016.08.010

Kail, J., et al. (2015) 'The effect of river restoration on fish, macroinvertebrates, and aquatic macrophytes: A meta-analysis,' *Ecological Indicators*, 58, 311-321. doi: 10.1016/j.ecolind.2015.06.011

Shirey, P. D., et al. (2016) 'Long-term fish community response to a reach-scale stream restoration,' *Restoration Ecology*, 24(2), 156-163. doi: 10.5751/ES-08584-210311

Weber, C. et al. (2017) 'Goals and principles for programmatic river restoration monitoring and evaluation: collaborative learning across multiple projects,' *WIREs Water*, 5(1). doi:

10.1002/wat2.1257

Wohl, E., et al. (2015) 'The science and practice of river restoration,' *Water Resources Research*, 51(8), 5974-5997. doi: 10.1002/2014WR01687



# Ein europäischer „Werkzeugkasten“ mit Indikatoren für die Bewertung von Feuchtgebieten und deren Renaturierungen

**Martin Tschikof<sup>1</sup>, Marie Wahl<sup>1</sup>, Clara Rosenberger<sup>1</sup>, Barbara Stammel<sup>2</sup>, Johanna Weidendorfer<sup>2</sup>, Sophie De Haney<sup>2</sup>, Mathias Scholz<sup>3</sup>, Dušanka Cvijanović<sup>4</sup>, L'uboš Halada<sup>5</sup> & Gabriele Weigelhofer<sup>1</sup>**

1 Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, martin.tschikof@boku.ac.at, marie.wahl@boku.ac.at, clara.rosenberger@wcl.ac.at, gabriele.weigelhofer@boku.ac.at

2 Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Aueninstitut Neuburg, Schloss Grünau, 86633 Neuburg an der Donau, Barbara.Stammel@ku.de, Johanna.Weidendorfer@ku.de, Sophie.DeHaney@ku.de

3 UFZ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Department Naturschutzforschung, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, mathias.scholz@ufz.de

4 Universität Novi Sad, Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik, 21000 Novi Sad, Serbien dusanka.cvijanovic@dbe.uns.ac.rs

5 Slowakische Akademie der Wissenschaften, Institut für Landschaftsökologie, Štefánikova 3, 81106 Bratislava, Slowakei, lubos.halada@savba.sk

Die EU-Mission zur „Wiederherstellung unserer Ozeane und Gewässer“ zielt darauf ab, die Gesundheit der europäischen Gewässer durch Forschung, gesellschaftliches Engagement und blaue Investitionen zu schützen und wiederherzustellen. Im Rahmen des EU-Projektes Restore4Life (<https://restore4life.eu/>) werden zu diesem Zweck verlässliche Indikatoren für die Zustandsbewertung unterschiedlicher Feuchtgebietstypen getestet. Des Weiteren soll der Erfolg von Renaturierungsmaßnahmen bewertet werden indem getestet wird, ob Indikatoren die beabsichtigten Veränderungen widerspiegeln. Auf dem Konzept der Ökosystemleistungen aufbauend werden damit die Themenblöcke Biodiversität, Klima, und Hydro-Morphologie abgedeckt und diese mit sozio-ökonomischen Zielgrößen ergänzt (z.B. Anzahl an Besuchern oder Unternehmen). Um diesem breiten Anwendungsbereich gerecht zu werden, umfassen die Erhebungsmethoden diverse Skalenebenen mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad; von Labormessungen über Felduntersuchungen mit Citizen Science-Beteiligung (s. Vortrag Johanna Weidendorfer) hinzu Fernerkundung und Modellierungen. Anhand eingehender Literaturrecherchen und Erfahrungen der Projektpartner sammelten wir eine umfassende Liste an Methoden, die (1) einfach anwendbar und umsetzbar, (2) öffentlich verfügbar und (3) großräumig übertragbar sind. Nach dem Grundsatz „so komplex wie nötig, aber so einfach wie möglich“, wird also versucht mit einem Bottom-up-Ansatz langfristig Entscheidungsträger und die Bevölkerung für die Umsetzung und Bewertung von Renaturierungsmaßnahmen zu gewinnen und damit den Brückenschlag in die Praxis zu fördern.

Der methodische „Werkzeugkasten“ umfasst zurzeit ca. 40 Indikatoren, die nun im Donauraum in 10 Untersuchungsgebieten (Auen, Moore und Küstenfeuchtgebiete), getestet werden. Beispiele der Maßnahmen sind etwa Gewässervernetzungen, oder die Bekämpfung invasiver Arten und die zu testenden Indikatoren z.B. höhere Retentionsvolumina, Kohlenstoffvorrat in



Pflanzen/Boden, oder mehr heimische und auentypische Arten. Durch den Vergleich der verschiedenen Erhebungsmethoden, untersuchter Habitate und Feuchtgebiete leiten wir die Aussagekraft und Anwendbarkeit der einzelnen Indikatoren ab. Zum Beispiel wurden in einer österreichischen Tieflandaue verschiedenen Methoden für die Quantifizierung des Kohlenstoffvorrates in der oberirdischen Pflanzenbiomasse gegenübergestellt. Dabei konnten gute Übereinstimmungen zwischen den Daten aus Forsterträgen, Freilandschätzungen und Fernerkundung festgestellt werden (s. Vortrag Marie Wahl). Die beteiligten Projektpartner untersuchen die Methoden und ihre Erfahrungen hinsichtlich ihrer Aussagekraft und dem nötigen Bearbeitungsaufwand, um zukünftig Anwender bei der Auswahl der für ihr Gebiet geeigneten Indikatoren aus diesem Werkzeugkasten zu unterstützen. Erste Anwender werden fünf assoziierte Regionen in der Ukraine, Belgien, Schweden, Portugal und Armenien sein, die testweise auf diesen Erfahrungsschatz zugreifen und weiter aufbauen.



# **Das Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ – Renaturierung und nachhaltige Entwicklung der Bundeswasserstraßen**

**Laura Kaiser<sup>1</sup> & Tanja Merzbach<sup>2</sup>**

1 Bundesamt für Naturschutz, Konstantinstr. 110, 53179 Bonn, Laura.Kaiser@bfn.de

2 Bundesamt für Naturschutz, Konstantinstr. 110, 53179 Bonn, Tanja.Merzbach@bfn.de

## **Das Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ – Renaturierung und nachhaltige Entwicklung der Bundeswasserstraßen**

Das Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ (BBD) ist eine gemeinsame Initiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) und des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV). Ziel des Programms ist die ökologische Aufwertung und nachhaltige Entwicklung von Bundeswasserstraßen und ihren Auen. Dabei steht die Wiederherstellung naturnaher Lebensräume entlang der Flüsse und ihrer Auen im Fokus. Im BBD sollen Fluss, Ufer und Aue wieder als funktionale Einheit betrachtet und entwickelt werden, um so entlang der Bundeswasserstraßen und ihren Auen einen Biotopverbund von nationaler Bedeutung aufzubauen und dementsprechend die Situation der oftmals stark gefährdeten Lebensräume in und an den Bundeswasserstraßen zu verbessern.

Um erste Erfahrungen bei der Umsetzung von Maßnahmen an den Bundeswasserstraßen durch die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) zu sammeln und offene rechtliche und praktische Fragestellungen zu klären, haben BMUV und BMDV bereits 2015 mit der Umsetzung von fünf Modellvorhaben beauftragt. Sie wurden mit Haushaltsmitteln des BMUV umgesetzt. Die Modellvorhaben sind mittlerweile abgeschlossen.

2019 ist das „Förderprogramm Auen“ gestartet, ein zentrales Instrument zur Umsetzung der Ziele des BBD, welches Projektträgern wie Kommunen, Umweltorganisationen und anderen Akteuren ermöglicht, Maßnahmen zur Renaturierung der Auen umzusetzen. Gefördert werden u. a. Projekte zur Wiederherstellung naturnaher Überflutungsflächen, zur Renaturierung von Flussauen durch die Beseitigung künstlicher Strukturen, zur Förderung der natürlichen Sukzession sowie zur Revitalisierung auentypischer Lebensräume. Die Betreuung und Administration von Projekten aus dem Förderprogramm Auen übernimmt das Bundesamt für Naturschutz (BfN).

Die bisherigen Ergebnisse der Modellvorhaben und des Förderprogramms Auen zeigen Fortschritte bei der Wiederherstellung naturnaher Fluss- und Auenlandschaften. Neben einer erhöhten Artenvielfalt in den revitalisierten Gebieten tragen die Projekte zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Gewässer und zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts bei. Positive Effekte ergeben sich zudem für den Schutz vor Hochwasserereignissen sowie für die gesellschaftliche Wahrnehmung und Akzeptanz von Renaturierungsmaßnahmen. Mit dem Blauen Band werden in diesem Sinne neue Akzente im Natur- und Gewässerschutz gesetzt und gleichzeitig Beiträge zur Entwicklung ländlicher Räume, zur Erhöhung der



Attraktivität für Erholungssuchende und Wassersportler und zur Hochwasservorsorge geleistet. Das Bundesprogramm soll bis zum Jahr 2050 in wesentlichen Teilen umgesetzt sein.

Schlüsselwörter: Blaues Band Deutschland, Flussauenrenaturierung, Biodiversität, Förderprogramm Auen, Auenentwicklung, nachhaltige Entwicklung, Bundeswasserstraßen

### Literatur/Verweis

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2017): Bundesprogramm Blaues Band Deutschland, Eine Zukunftsperspektive für die Wasserstraßen – beschlossen vom Bundeskabinett am 1. Februar 2017. 34 S., Bonn. Abrufbar unter: [https://www.blaues-band.bund.de/Projektseiten/Blaues\\_Band/DE/05\\_Informationen/Broschuren/BBD\\_Zukunftsperspektive.html?nn=3029890](https://www.blaues-band.bund.de/Projektseiten/Blaues_Band/DE/05_Informationen/Broschuren/BBD_Zukunftsperspektive.html?nn=3029890)

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg.) (2020): Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“. Modellprojekte als ökologische Trittsteine an den Bundeswasserstraßen, Bonn. Abrufbar unter: [https://www.blaues-band.bund.de/Projektseiten/Blaues\\_Band/DE/Shared-Docs/Downloads/BBD\\_Modellprojekte.html?nn=3029890](https://www.blaues-band.bund.de/Projektseiten/Blaues_Band/DE/Shared-Docs/Downloads/BBD_Modellprojekte.html?nn=3029890)

[https://www.blaues-band.bund.de/Projektseiten/Blaues\\_Band/DE/05\\_Informationen/Informationen\\_node.html](https://www.blaues-band.bund.de/Projektseiten/Blaues_Band/DE/05_Informationen/Informationen_node.html)

<https://www.bfn.de/foerderprogramm-bbd>

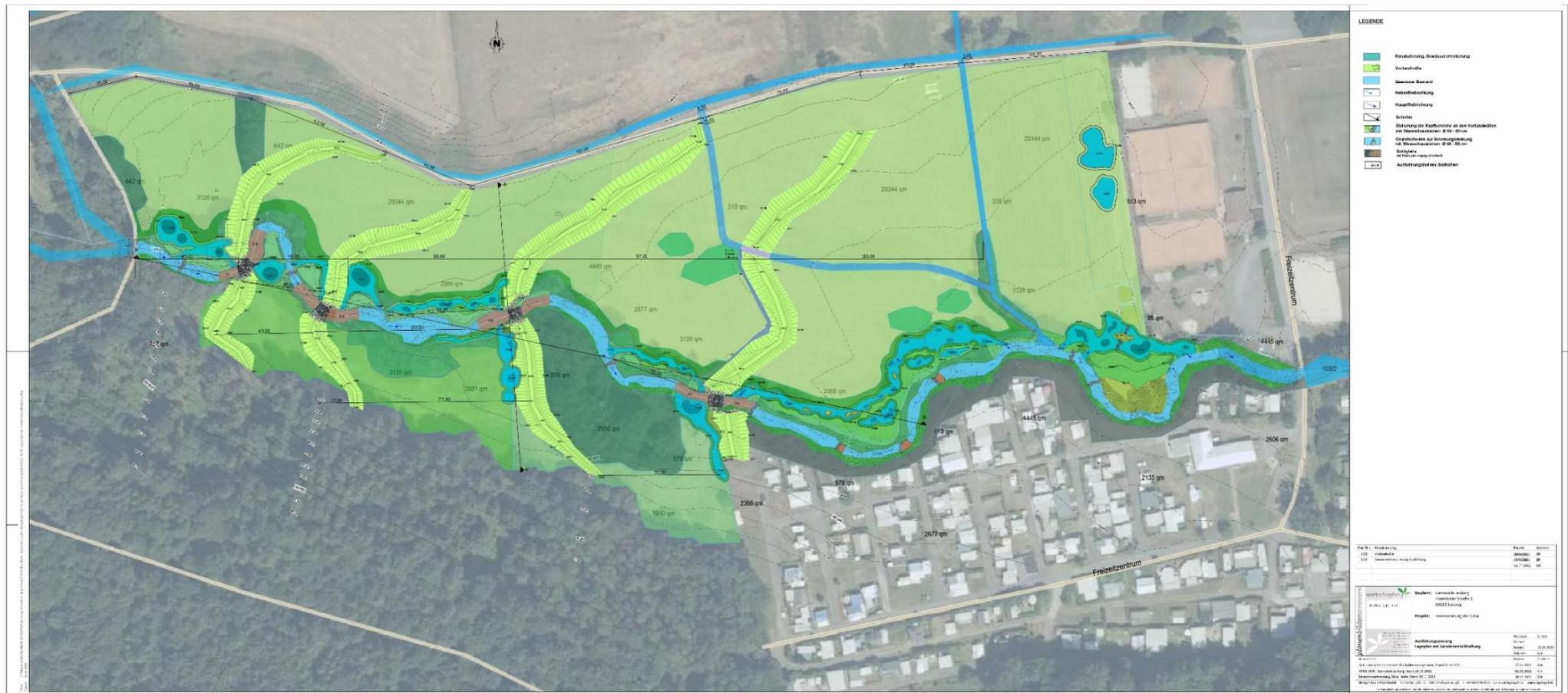


# Gilsa Renaturierung in Jesberg – Ein integrativer Ansatz von Gewässerrenaturierung, Retention, Landnutzung und Klimaschutz

H.-Michael Kann<sup>1</sup>, Peter Kugler<sup>2</sup>

1 Planungsbüro wertschöpfung, Parkstr. 13, 34590 Wabern, [info@planung-wertschoepfung.de](mailto:info@planung-wertschoepfung.de)

2 Wasserverband Schwalm, Apfelgässchen 1, 34613 Schwalmstadt, [info@wasserverband-schwalm.de](mailto:info@wasserverband-schwalm.de)





# **Beyond the water: How small stream restoration affects terrestrial biota**

**Lena Lerbs<sup>1</sup>, Alina Singer<sup>1</sup>, <sup>1</sup> Anna Dotzert<sup>1</sup>, Stefan Pinkert<sup>2</sup>, Nina Farwig<sup>2</sup>, Sascha Liepelt<sup>1</sup>, Anna Bucharova<sup>1</sup>**

1 Faculty of Biology, Department of Conservation Biology, Philipps-University, Marburg, Germany, lena.lerbs@biologie.uni-marburg.de

2 Faculty of Biology, Department of Ecology - Animal Ecology, Philipps-University, Marburg, Germany

River restoration aims to improve water retention in the landscape and the ecological value of water bodies around the globe. In Europe, most restoration projects focus on small streams, yet the ecological benefits of such projects are poorly documented. Their benefit to aquatic biota is limited, as unrestored sections hinder colonization, and short restoration stretches have only limited impact on water quality. Therefore, we investigated the effects of small stream restoration on terrestrial biota, in particular plants, insects, and birds, as these groups provide important ecosystem services and have a high conservation value. We surveyed 55 restored and adjacent non-restored small stream sections in Hesse, Germany, using plant and bird surveys alongside malaise traps with DNA metabarcoding for insect identification. Restored sites exhibited significantly more plant species with higher moisture affinity than controls. Species richness declined with restoration age, reaching its lowest point at 18 years before increasing again. While plant communities did not differ between treatments, restored sections showed significantly higher between-section dissimilarity, indicating greater variation among restored sites compared to control sites. Next, we will analyze how insect and bird communities responded to restoration, offering a broader perspective on its ecological impact.



# Biodiversität und Nahrungsnetzstruktur von Auengewässern an Rhein und Elbe – Teil 1

**Marayke Schreier<sup>1,2</sup>, Tobias Nickel<sup>1,2</sup>, Ann-Marie Waldvogel<sup>1</sup>, Markus  
Weitere<sup>2</sup> & Patrick Fink<sup>1,2</sup>**

1 Universität zu Köln, Institut für Zoologie, Zülpicher Straße 47b, 50674 Köln, mschreie@smail.uni-koeln.de

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

Auenökosysteme sind dynamische, multifunktionale Landschaften. Sie spielen eine entscheidende Rolle für den Hochwasserschutz, die Wasserreinigung und die Bereitstellung von Lebensraum. Dadurch unterstützen sie ein hohes Maß an Biodiversität, was wiederum die ökologische Stabilität und Widerstandsfähigkeit erhöht. Um die Muster der Artenvielfalt im aquatischen Teil der Aue größerer, mitteleuropäischer Tieflandflüsse besser zu verstehen, führten wir eine vergleichende Untersuchung von Auengewässern an Rhein und Elbe durch. Dabei fokussierten wir uns auf die Biodiversität und die Struktur des Nahrungsnetzes als Maß für die funktionale Vielfalt. Die beiden Flüsse unterscheiden sich in Bezug auf die Intensität der anthropogenen Nutzung, ihren trophischen Zustand und die Substratzusammensetzung. Es ist aber zum Beispiel unklar, welchen Anteil auenspezifische (z.B. Grad der Anbindung an den Hauptstrom) und flusssystemspezifische Faktoren spielen. Wir sammelten Wasser-, Sediment- und Makroinvertebratenproben von mehreren Standorten mit abnehmender Anbindung an die Hauptflüsse und analysierten diese Proben mittels DNA-Metabarcoding und stabiler Isotopenanalyse. Wir vermuten, dass sich die Lebensgemeinschaften und ihre Nahrungsnetze in den verschiedenen Flüssen unterscheiden, aber mit zunehmender Entfernung vom Hauptfluss angleichen und eine „Auengemeinschaft“ bilden. Insgesamt werden unsere Ergebnisse dazu beitragen, die Vielfalt von Auensystemen in einer sich verändernden Welt zu schützen.



# Biodiversität und Nahrungsnetzstruktur von Auengewässern an Rhein und Elbe – Teil 2

**Tobias Nickel<sup>1,2</sup>, Marayke Schreier<sup>1,2</sup>, Ann-Marie Waldvogel<sup>1</sup>, Markus  
Weitere<sup>2</sup> & Patrick Fink<sup>1,2</sup>**

1 Universität zu Köln, Institut für Zoologie, Zülpicher Straße 47b, 50674 Köln, patrick.fink@uni-koeln.de

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

Auenökosysteme sind dynamische, multifunktionelle Habitate. Sie haben nicht nur eine wichtige Rolle als hydrologischer Puffer und für die biologische Selbstreinigung der Gewässer, sondern auch als wichtige Habitate mit hoher Artenvielfalt. Um die Muster der Artenvielfalt im aquatischen Teil der Aue großer, mitteleuropäischer Tieflandflüsse besser zu verstehen, führten wir eine vergleichende Untersuchung von Auengewässern an Rhein und Elbe durch. Rhein- und Elbaue unterscheiden sich in Bezug auf die Muster menschlicher Landnutzung, ihren trophischen Status und die Substratbeschaffenheit. Der Fokus lag hier auf der Artenvielfalt aquatischer Wirbelloser und der Nahrungsnetzstruktur als Maß für die funktionelle Diversität. Hierzu beprobten wir im Früh- und Spätsommer 2024 verschiedene Auengewässer mit unterschiedlicher Konnektivität zum jeweiligen Hauptstrom. Die Analyse der Wirbellosengemeinschaft in Bezug auf die Artzusammensetzung und Nahrungsnetzstruktur (mittels Analyse stabiler Kohlenstoff- und Stickstoffisotope) zeigte Unterschiede in Bezug auf Nahrungskettenlänge und trophische Diversität in Abhängigkeit von der Konnektivität der Auengewässer mit dem Hauptstrom. Die Artenvielfalt war generell höher in der Elbaue als in der Rheinaue, insbesondere in den am stärksten vom Hauptstrom isolierten Altarmen. Insgesamt zeigt unsere Studie ausgeprägte Flusssystem- und Auenspezifische Muster in der aquatischen Artenvielfalt und Ressourcennutzung. Diese Daten stellen somit eine essentielle Grundlage für weitere Forschung und letztlich den Schutz der Biodiversität wertvoller Auenökosysteme dar.



# Can natural dynamics increase resilience and multifunctionality of floodplain forest ecosystems?

**Korbinian Tartler<sup>1</sup>, Tobias Fuchs<sup>2</sup>, Clemens Detsch<sup>3</sup>, Sophie Feiertag<sup>4</sup> & A-DUR Consortium**

1 Technical University of Munich, TUM School of Life Sciences, Chair of Restoration Ecology, Emil-Ramann-Str. 6, 85354 Freising, Germany, korbinian.tartler@tum.de

2 University of Applied Sciences Weihenstephan-Triesdorf, Institut of Ecology and Landscape, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 3, 85354 Freising, Germany, tobias.fuchs@hswt.de

3 Technical University of Munich, TUM School of Life Sciences, Professorship of Forest and Agroforest Systems, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2, 85354 Freising, Germany, clemens.detsch@tum.de

4 Technical University of Munich, TUM School of Life Sciences, Professorship of Ecoclimatology, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2, 85354 Freising, Germany, sophie.feiertag@tum.de

Floodplain forests fulfil many ecosystem functions and provide numerous socio-economic and ecological benefits that are important to mitigate biodiversity losses and climate change impacts. Thus, an extensive area along the Middle Isar between Munich and Landshut in Bavaria, Germany has been designated as a 'natural forest' to address the challenges faced by degraded forests. The interdisciplinary project A-DUR is studying the impact of such natural forests to provide recommendations for future management. The collaboration between universities (TUM, HSWT), administrative bodies (Bavarian State Institute of Forestry (LWF), Authority for Nutrition, Agriculture and Forestry (AELF), Bavarian State Forest Enterprise (BaySF)), NGOs (Bavarian Nature Conservation Society (BN)), and private companies (Green-Solutions, SCIMOND) is a key element to reach this aim and to develop practical solutions while promoting young scientists.

Five sub-projects focus on C-storage, forest dynamics, species conservation, natural processes, climate impacts and the social value of peri-urban forests. Based on the results of these topics, the project will develop strategies for the revitalization and regeneration of these forests.

To provide answers, the field design covers the most important site factors and gradients. It was stratified with 120 plots, based on the inventory network of BaySF. The selected forest types represent the most relevant tree species of the floodplain including near-natural stands as well as relicts of forest management. To represent the dynamics of the floodplain, the potential impact of flood events is included, while small-scale diversity is captured by a combination of substrate type and height above water table. By using a common design for all sub-projects, data sharing and a deeper understanding at different levels of focus is provided. The research is expected to render findings that are also relevant for similar forest ecosystems throughout Europe.



# **Der Befall von Bergahorn (*Acer pseudoplanatus*) durch die Rußrindenkrankheit (*Cryptostroma corticale*) im Leipziger Auwald seit 2020**

**Jonas Till<sup>1</sup>, Rolf A. Engelmann<sup>2</sup>, Demian Genau<sup>1</sup>, Friedrich Darnstaedt<sup>1</sup>, Georg Rieland<sup>1</sup>, Michael Vieweg<sup>1</sup>, Mathias Scholz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Deutschland, Department Naturschutzforschung,  
mathias.scholz@ufz.de/jonas.till@ufz.de

<sup>2</sup> Universität Leipzig, Institut für Biologie, Arbeitsgruppe Spezielle Botanik und funktionelle Biodiversität

Die Rußrindenkrankheit konnte sich in den letzten Jahren im Leipziger Auwald und vielen weiteren Teilen Europas durch die extrem niederschlagsarmen und heißen Jahre etablieren (Ogris et al., 2021). Neben ihrem ökologischen Gefahrenpotenzial birgt der Pilz *Cryptostroma corticale* auch für den Menschen gesundheitliche Risiken (Kespohl et al., 2022). Die Erforschung, ob bestimmte Umweltfaktoren Einfluss auf die Ausbreitung und Entwicklung der Rußrindenkrankheit nehmen, ist daher von Bedeutung. Ein Ziel des Posters ist es, den Befall und die Entwicklung der Rußrindenkrankheit am Bergahorn im Leipziger Auwald zwischen den Jahren 2020 und 2024 darzustellen und zu beurteilen. Dazu wurden im Leipziger Auwald Schadklassen der Rußrindenkrankheit nach Burgdorf und Straßer (2019) erfasst. Es wurde die Entwicklungstendenz der Ausbreitung der Krankheit getestet, sowie der Einfluss ausgewählter Umweltgrößen. Der Befall von Bergahorn durch die Rußrindenkrankheit hat im Untersuchungsgebiet zwischen den Jahren 2020 und 2024 deutlich zugenommen. Der Anteil nicht erkrankter Bäume hat sich zwischen 2021 und 2022 mehr als halbiert, bei gleichzeitiger Zunahme der stark geschädigten Bergahorne. Der Anteil der abgestorbenen Bäume mit Sporenlagern und typischen Symptomen ist im Untersuchungszeitraum auf ein Fünftel der untersuchten Bergahorne gestiegen. Gründe dafür sind vermutlich u. a. die schlechte Grundvitalität vieler Bäume durch die Trockenheit der vergangenen Jahre, und die Zunahme der Sporendichte durch immer mehr Bäume mit Sporenlagern. Zwischen dem Befall der Rußrindenkrankheit bei Bergahorn, der sozialen Stellung sowie dem Brusthöhendurchmesser konnte nur ein sehr schwacher, aber signifikanter Zusammenhang festgestellt werden. Eine mögliche Erklärung ist, dass die Sporenfreigabe in allen Höhen der Bergahorne stattfindet und damit auch alle Bäume unabhängig von ihrer Größe exponiert sind. Der große Anteil der hohen Schadklassen innerhalb der mitherrschenden und herrschenden Bäume lässt sich möglicherweise mit deren höheren Alter erklären. Sie sind dem Befallsdruck länger ausgesetzt, haben eine größere Stammoberfläche und ein größeres Kronenvolumen und sind damit exponierter gegenüber Sporenflug. Mit ihrer vorherrschenden Position sind sie auch der Sonneneinstrahlung stärker ausgesetzt und dadurch in sehr trockenen Phasen anfälliger für eine Infektion. Zwischen der Schadklasse und dem Grundwasserflurabstand ergab sich für alle Jahrespaare nur ein schwacher, aber signifikanter Zusammenhang. Bei der Verteilung der Schadklassen über den Grundwasserflurabstand sind keine klaren Tendenzen erkennbar.



## Literatur

Burgdorf, N. & Straßer, L. (2019). Schadverlauf und Mortalität durch die Rußrindenkrankheit in Bergahornbeständen Bayerns. In: Forstschutz Aktuell, 2019, 66: 1-6

Kespohl, S., Riebesehl, J., Grüner, J., Raulf, M. (2022). Impact of climate change on wood and woodworkers-*Cryptostroma corticale* (sooty bark disease): A risk factor for trees and exposed employees. *Frontiers in public health*, 10: 1–13.

Ogris, N., Brglez, A. & Piškur, B. (2021). Drought Stress Can Induce the Pathogenicity of *Cryptostroma corticale*, the Causal Agent of Sooty Bark Disease of Sycamore Maple. *Forests*, 12(3): 377.



# Zeitliche und räumliche Auswirkungen der Burgauenbachflutungen im Leipziger Auwald auf die krautige Vegetation und Gehölzverjüngung

**Julian Hain<sup>1</sup>, Friedrich Darnstaedt<sup>1</sup>, Demian Genau<sup>1</sup>, Christian Hecht<sup>1</sup>, Rosali Jakob<sup>1</sup>, Moritz Lindner<sup>1</sup>, Anaïs Marhuenda<sup>1</sup>, Georg Rieland<sup>1,2</sup>, Ronja Sichtung<sup>1</sup>, Michael Vieweg<sup>1</sup>, Mathias Scholz<sup>1</sup>**

1 UFZ - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Leipzig  
julian-johannes.hain@ufz.de, mathias.scholz@ufz.de

2 Hochschule Anhalt, Bernburg

Hartholzauenwälder (*Quercus-Ulmetum minoris*) gehören zu den artenreichsten Waldgesellschaften Mitteleuropas und erbringen essenzielle Ökosystemleistungen, darunter Hochwasserschutz und eine hohe Kohlenstoffspeicherung. Im Zuge hydrologischer Veränderungen der letzten Jahrhunderte, insbesondere durch Absenkung des Grundwasserspiegels und ausbleibender Flutungen, sind diese Lebensräume stark gefährdet und werden durch das BfN als „unzureichend – schlecht“ bewertet. Das Leipziger Auensystem stellt einen der größten verbliebenen Hartholzauenwälder Deutschlands dar und spielt eine wichtige Rolle im Erhalt dieses Lebensraums. Vor diesem Hintergrund wurde das Projekt „Lebendige Luppe“ im Rahmen des Bundesprogramms „Biologische Vielfalt“ initiiert, um die hydrologischen Bedingungen der Hartholzaue sowie umliegender Biotope zu verbessern. Ab Frühjahr 2023 wurden die ersten oberflächlichen Flutungen im Leutzscher Holz und der Burgaue im Leipziger Auwald umgesetzt. Eine der Indikatorgruppen zur Erfolgskontrolle der Renaturierungsmaßnahme sind neben Mollusken die Pflanzen. Diese reagieren schnell auf veränderte hydrologische Bedingungen, insbesondere durch Oberflächenflutungen, und können daher wertvolle Einblicke in die veränderte Dynamik im Projektgebiet liefern. Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung und des gewählten Before-After, Control-Impact Designs (BACI) ist es daher von großer Bedeutung, erste Entwicklungen wissenschaftlich aufzuarbeiten, um eine adaptive Projektsteuerung zu gewährleisten. Das Ziel dieser Forschung ist es daher, die Veränderungen in der Krautschichtvegetation nach der Wiedervernässung im Bereich des Leutzscher Holzes und der Burgaue in der Nord-West-Aue in Leipzig zu erfassen und zu bewerten. Die Vegetation wurde auf 12 etablierten Plots untersucht, die auf dem BACI- Design basieren und speziell zur Bewertung von Renaturierungsmaßnahmen angepasst wurden. Jeder Plot besteht aus drei Subplots mit einer Gesamtfläche von 100 m<sup>2</sup>. Die krautige Vegetation und Gehölze unter 50 cm Höhe wurde erfasst und ihre Deckung anhand eines Bewertungssystems nach Braun-Blanquet eingeschätzt. Jede Art, einschließlich ihrer Deckung, wurde dokumentiert. Die Bestimmung der Arten erfolgte hauptsächlich mithilfe von Bestimmungsbüchern nach Rothmaler sowie Eggenberg et al. Nicht im Gelände identifizierte Individuen wurden fotografiert und später bestimmt. Für jeden Subplot wurde außerdem der mittlere „Leaf Area Index“, kurz LAI, bestimmt unter Verwendung des LAI 2200C. Des Weiteren wurden bereits ausgelesene Grundwasserpegelstände aus einem Netzwerk von Grundwasser- sowie Oberflächenwasser-Loggern innerhalb des Projektgebiets genutzt, um für jeden Subplot den mittleren Grundwasserflurabstand sowie die Überschwemmungsdauer zu berechnen. Beide Variablen wurden für das Vegetationsjahr ermittelt. Die Daten wurden mithilfe des Programms RStudio ausgewertet.



Erste Ergebnisse zeigen eine signifikante Veränderung der krautigen Vegetation innerhalb der Impact-Flächen. Die Flutungen beschränken sich vor allem auf Relikte von alten Rinnensystemen, die eine direkte hydrologische Verbindung zum Burgauenbach haben und daher von langen Überschwemmungsdauern gekennzeichnet sind. Dies führt zu einem signifikanten Rückgang der Artenvielfalt in den Impact-Flächen, während sich die Referenz-Flächen kaum veränderten. Darüber hinaus konnten erhebliche Veränderungen der Pflanzengesellschaft festgestellt werden. So nahm der Anteil an Hygrophyten deutlich zu, insbesondere die kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), während Geophyten – darunter vor allem Bärlauch (*Allium ursinum*) – sowie Gehölze, wie etwa der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), zurückgingen. Großräumigere, kurze Oberflächenflutungen, die mehrere Untersuchungsflächen außerhalb des Rinnensystems betreffen, blieben noch weitgehend aus. Daher ist es von großer Bedeutung die Entwicklungen weiter zu verfolgen, um längerfristige Auswirkungen auf die Pflanzengesellschaft zu verstehen und naturschutzfachlich für zukünftige Planungen zu nutzen.



## Wasserflechten in alpinen Auen

**Sabine Fink<sup>1</sup>, Kay Hagmann<sup>2</sup>, Christine Keller<sup>3</sup>, Christoph Scheidegger<sup>4</sup> & Silvia Stofer<sup>5</sup>**

1 Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, sabine.fink@wsl.ch

2 Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, kay.hagmann@gmail.com

3 Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, christine.keller@wsl.ch

4 Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, christoph.scheidegger@wsl.ch

5 Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, silvia.stofer@wsl.ch

Quell-Lebensräume und alpine Quellbäche sind der Ursprung der Fliessgewässer und weisen eine typische Gemeinschaft von Insekten, Pflanzen, Moosen und Flechten auf. Diese Lebensräume bilden wichtige Ausgangspunkte für die Vernetzung von Habitaten und von Populationen flussabwärts. In der alpinen Stufe sind die Quell-Lebensräume und die obersten Abschnitte eines Quellbaches Rückzugsorte für Arten (Refugien). Weiter bilden die dort angesiedelten Vorkommen sogenannte Ausgangs-Populationen (source- oder Quell-Populationen) für weitere Populationen (sink-Populationen) flussabwärts, mit denen sie in einem Netzwerk entlang der Bäche im Austausch stehen (Metapopulationen). Quell-Lebensräume sind somit wichtig für den Schutz von seltenen und prioritären Arten in terrestrischen und aquatischen Fliessgewässer-Lebensräumen.

In einer Pilotstudie haben wir total 18 Quell-Lebensräume und die dazugehörenden alpinen Quellbäche in drei Regionen der Schweiz auf Vorkommen von Wasserflechten untersucht. Wasserflechten sind Gesteinsflechten, welche unter Wasser oder an amphibischen Standorten (bspw. Im Spritzwasserbereich) wachsen. Die Vorkommen von sechs Indikatorarten mit unterschiedlichen Ansprüchen an die Überflutungsdauer wurden untersucht: *Aspicilia aquatica*, *Dermatocarpon arnoldianum* und *Dermatocarpon rivulorum* (Überflutung 3 - 6 Monate pro Jahr, jedoch mit unterschiedlichen Ansprüchen an die Fliessgeschwindigkeit), *Ionaspis odora* (Überflutung max. 3 Monate pro Jahr), *Koerberiella wimmeriana* (Überflutung 1-2 Monate pro Jahr) und *Staurothele clopimoides* (Überflutung 1 - 8 Monate pro Jahr).

Weitere Umweltparameter wie Korngrösse der Sedimente, Neigung des Terrains sowie menschliche und tierische Veränderungen des Gewässers (Aufstauungen, Trittschäden von Vieh) wurden dokumentiert.

Fünf der sechs untersuchten Indikatorarten konnten in jeder der drei untersuchten Regionen in einem Quellbach festgestellt werden, einzig *Ionaspis odora* war nur in zwei Regionen vorhanden. Innerhalb einer Region war keine der Arten in jedem Bach angesiedelt. Auch nahe gelegene Habitate wiesen eine Vielzahl von Zusammensetzungen der verschiedenen Arten auf. Diese Zusammensetzungen waren weder von der Geländeneigung noch von der Fliessgeschwindigkeit abhängig. Es zeigte sich, dass die Arten kleinräumig andere Standorte besiedelten, bspw. randlichen Gesteinsbrocken oder strömungsabgewandten Stellen in steilen Bachabschnitten mit einer hohen mittleren Fliessgeschwindigkeit.



In vielen Bächen konnte eine Wasserflechtenart einige Meter bachabwärts nach der Quelle erstmals gefunden werden und war dann meist über weite Strecken des Baches immer wieder auffindbar. Diese Beobachtungen lassen vermuten, dass die Vernetzung innerhalb der Bäche gut funktioniert. Die Korngrösse der Sedimente ist ein guter Indikator für das Vorkommen der untersuchten Wasserflechten-Arten, da die Bestände bei Schotter und Kies, aber auch bei grossen Mengen Sand und organischem Schlamm deutlich kleiner waren. Letztere waren vor allem in Abschnitten mit Einflüssen von Menschen und Tieren (bspw. aufgestaute Bachabschnitte mit Tiertränken und mit vielen Trittschäden) vorhanden.

Die Pilotstudie zeigte auf, wie wichtig die kleinräumigen Strukturen für die untersuchten Wasserflechtenarten sind. Die Vielfalt an Strukturen in Gebirgsbächen ermöglicht verschiedenen Flechtengemeinschaften mit jeweils unterschiedlicher Artenzusammensetzung. Diese wird jedoch bedroht durch die Nutzung der Gewässer durch Menschen, und kann dazu führen, dass Populationen isoliert werden und die Vernetzung der Gewässer unzureichend ist. Besonders während trockenen Sommerperioden sind jedoch potenzielle Refugien in der Nähe der Quelle von grosser Wichtigkeit. Um konkrete Empfehlungen für den Schutz der Wasserflechten und ihrer Lebensräume zu machen sind weitere Untersuchungen an zusätzlichen Standorten geplant.



# Haben durch Dürre verursachte niedrige Grundwasserhöhen im Hinterland einen Einfluss auf flussnahe Auen?

**Jörg Tittel<sup>1</sup>, Luisa Coder<sup>1</sup>, Yvonne Rosenlöcher<sup>1</sup> & Andreas Musolff<sup>2</sup>**

1 UFZ–Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Department Seenforschung, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg, joerg.tittel@ufz.de, luisa.coder@ufz.de, yvonne.rosenloecher@ufz.de

2 UFZ–Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Department Hydrogeologie, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, andreas.musolff@ufz.de

An der mittleren Elbe führten Laufverkürzungen, Einengungen und der großskalige Bau von Bühnen dazu, dass sich der Hauptstrom seit 1898 um ca. 0.5 m bis 2 m tief eingegraben hat. Das senkte die Grundwasserhöhen in Flussnähe ab. Auengewässer verloren ihre oberirdische Anbindung an den Hauptstrom und trockneten periodisch oder vollständig aus. Zu diesen bekannten langfristigen Veränderungen treten extreme sommerliche Dürreperioden, wie sie zwischen 2018 und 2022 beobachtet wurden. Prognosen sagen voraus, dass solche Dürresommer zukünftig häufiger und extremer werden.

Wir untersuchen hier, ob Veränderungen der Grundwasserhöhen im Hinterland einen Einfluss auf die flussnahen Grundwasserhöhen haben, insbesondere ob ein Einfluss unabhängig vom Wasserstand der Elbe nachweisbar ist. Die Untersuchungen fanden in der Kreuzhorst bei Magdeburg statt, die zu den wichtigsten Hartholz-Auenwäldern an der mittleren Elbe gehört. Ältere Stieleichen und Eschen sind in hohem Maß von der Trockenheit betroffen und teilweise abgestorben. Von August 2022 bis August 2024 haben wir die Wasserstände in der flussnahen Aue und in der Elbe aufgezeichnet. Wir haben die Veränderungen der Wasserstände verglichen mit den Veränderungen der Grundwasserhöhen im Hinterland, wie sie durch eine Messstelle des Landesnetzes (Pegel Pechau) wöchentlich erfasst wurden. Eine alleinige Auswertung der hydraulischen Druckdifferenzen zwischen Hinterland, Aue und Elbe erschien uns nicht schlüssig, weil es möglich ist, dass das Hinterland hydraulisch nicht gut mit der Aue verbunden ist.

Die Pegel der Elbe variierten im Untersuchungszeitraum zwischen 41.8 und 46.7 m NHN. Die Grundwasserhöhen im Auenwald schwankten zwischen 42.6 und 45.3 m NHN und im Hinterland zwischen 43.7 und 45.1 m NHN. Die Veränderungen der Grundwasserhöhen im Hinterland (Differenzen der wöchentlichen Messungen) waren unabhängig von den Veränderungen der Wasserspiegel der Elbe ( $r^2 = 0.01$ ,  $p = 0.24$ ,  $n = 90$ ). Das weist auf die Bedeutung der lokalen Niederschläge und der Verdunstung hin. Wie erwartet, hingen die Veränderungen der Grundwasserhöhen in der Aue von den Veränderungen der Wasserstände der Elbe ab ( $r^2 = 0.31$ ,  $p < 0.0001$ ,  $n = 93$ ). Wir interpretieren die geringe statistische Ausprägung des Zusammenhangs durch die hohe Variabilität der Elbe-Wasserstände, deren Signal mit zeitlicher Verzögerung und gedämpft weitergegeben wird.

Die Residuen dieser Regression waren verbunden mit den Veränderungen der Grundwasserhöhen im Hinterland ( $r^2 = 0.40$ ,  $p < 0.0001$ ,  $n = 88$ ). Das bedeutet, dass besonders stark



fallende Grundwasserhöhen in der Aue nicht nur mit fallenden Pegeln der Elbe, sondern unabhängig davon auch mit fallenden Grundwasserhöhen im Hinterland korrespondierten. Wir schlussfolgern, dass nicht nur die niedrigen Pegel der Elbe, sondern auch die regionale Dürre zur sommerlichen Austrocknung des Auenwalds und der eingeschlossenen Feuchtgebiete führte.



# **Die Wiederherstellung der Schwammfunktion in Auen und Mooren**

## **Drei Forschungsprojekte gestalten Schwammlandschaften und fördern Klimaresilienz und Biodiversität**

**Carina Darmstadt<sup>1</sup>, Michael Vieweg<sup>2</sup>, Ellis Penning<sup>3</sup>, Laura Horstmann<sup>4</sup>, Maike Gebker<sup>4</sup>, Christian Albert<sup>4</sup> & Mathias Scholz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Deutsche Umwelthilfe, Bundesgeschäftsstelle Berlin, Hackescher Markt 4, 10178 Berlin, darmstadt@duh.de

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

<sup>3</sup> Deltares, Boussinesqweg 1, Delft, 2629 HV, the Netherlands  
Ellis.Penning@deltares.nl

<sup>4</sup> Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover  
horstmann / gebker / albert@umwelt.uni-hannover.de

Die Klima- und Biodiversitätskrise verstärkt in Verbindung mit der Wassernutzung die globale Wasserkrise. Zur Bewältigung dieser Herausforderungen sind naturbasierte Lösungen entscheidend. Eine solche Lösung ist der Erhalt und die Wiederherstellung von Schwammlandschaften, die Wasser speichern und Extremwetterfolgen abmildern. Naturnahe Auen- und Moorflächen speichern Wasser im Boden, anstatt es direkt in Flüsse abzuleiten, und tragen so zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts bei. Gleichzeitig bieten sie erhebliches Potenzial für den Klima- und Artenschutz.

In den letzten Jahrhunderten wurden Feuchtgebiete durch Flussbegradigungen, Eindeichungen und Entwässerung für Landwirtschaft und Siedlungsbau nutzbar gemacht, wodurch ihre natürlichen Funktionen verloren gingen. Der aktuelle Auenzustandsbericht zeigt, dass viele Auen in Deutschland stark beeinträchtigt sind.

Eine Wiederanbindung von Altauen, beispielsweise durch Deichrückverlegungen oder Deichschlitzungen, könnte die Fläche aktiver Auen um rund 20 % vergrößern. Da viele Auen und Moore intensiv landwirtschaftlich genutzt werden, sind alternative Bewirtschaftungsformen wie extensive Beweidung oder Paludikultur notwendig, um sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Interessen zu berücksichtigen.

Ein erfolgversprechender Ansatz ist die extensive Ganzjahresbeweidung mit Weidetieren wie Wasserbüffeln und Galloways. Diese Tiere fördern Biodiversität sowie Boden- und Grundwasserschutz und tragen zur Landschaftspflege bei. Zusätzlich bietet diese Bewirtschaftung eine alternative Einkommensquelle für Landwirt:innen und schafft attraktive Naherholungsräume für Anwohnende.



Extensive Beweidung in Überschwemmungsgebieten ist eine nachhaltige Form der Landnutzung, die ökologische, wirtschaftliche und soziale Vorteile vereint. Politische Anreize, finanzielle Förderung und wissenschaftliche Begleitung sind essenziell, um die Renaturierung von Auenlandschaften voranzutreiben und langfristig positive Effekte für Wasserhaushalt, Klima- und Artenschutz zu erzielen.

### **Impulse für Forschung und Erprobung**

Neue Impulse für die Forschung über und Erprobung von Konzepten zur Entwicklung von Schwammlandschaften geben aktuell drei von der Europäische Kommission geförderte Projekte:

Das Projekt **SpongeBoost** ( [www.spongeboost.eu](http://www.spongeboost.eu) ), koordiniert durch das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), konzipiert einen Leitfaden für transformative Maßnahmen zur Stärkung der Resilienz gegenüber extremer Wetterereignisse. Wissen wird ausgetauscht, bewährte Praktiken genutzt, innovative Ansätze getestet und erfolgreiche Beispiele für Schwammlandschaften und deren Vorteile von Estland bis Portugal bereitgestellt, um politische Entscheidungen, Renaturierung und Landnutzungsplanung zu unterstützen.

**SpongeScapes** ( [www.spongescapes.eu](http://www.spongescapes.eu) ), koordiniert von dem Forschungsinstitut Deltares (NL) unter Beteiligung der Leibniz Universität Hannover. SpongeScapes ist ein Forschungs- und Innovationsvorhaben mit dem Ziel, die Schwammfunktion von Boden, Grundwasser und Oberflächenwasser systematisch zu untersuchen und ihre Umsetzung anzustoßen. Mit einer detaillierten Analyse von 140 bestehenden Maßnahmen sowie 14 Fallstudien wird eine Wissensbasis geschaffen, die den Übergang von Einzelmaßnahmen zu integrierten Strategien ermöglicht.

Im Projekt **SpongeWorks** ( [www.spongeworks.eu](http://www.spongeworks.eu) ) handelt es sich um ein Innovationsvorhaben, das neben der Forschung auch einen starken Schwerpunkt auf die tatsächliche Erprobung von Schwammmaßnahmen und die Erarbeitung von Strategien für Schwammlandschaften legt. SpongeWorks wird an der Leibniz Universität Hannover koordiniert und hat sich zum Ziel gesetzt, neue Ansätze zur Verbesserung der Wasserretention systematisch zu erforschen und in drei großen Demonstrationsvorhaben in Griechenland, Frankreich und im deutsch-niederländischen Vechte-Einzugsgebiet zu realisieren. Die europaweite Übertragbarkeit von Schwammmaßnahmen und -strategien wird in acht Assoziierten Regionen getestet.

In allen drei Projekten kommen in zahlreichen Fallstudien innovative Monitoring-Methoden und multidimensionale Modellierungswerkzeuge zum Einsatz, um die Wirkung von Schwammmaßnahmen zu evaluieren. Zudem werden Ansätze einer partizipativen Planung entwickelt, um gemeinsam mit regionalen Akteuren Konzepte für Schwammlandschaften zu erarbeiten, die Effekte auf den Wasserhaushalt und die Biodiversität zu modellieren und langfristige Arbeitshilfen für die Realisierung von Schwammlandschaften zu generieren. Durch die Kombination von Monitoring, partizipativen Prozessen und Modellierungen sollen neue Werkzeuge zur Unterstützung von Entscheidungsträger:innen und Landschaftsplaner:innen bei der Entwicklung zukunftsweisender Schwammstrategien erarbeitet werden.



# Flussauen als Hotspots für Antibiotika- und Metallresistenz

**Mara Breit<sup>1</sup>, Dominik Buob<sup>1,2</sup>, Mathias Scholz<sup>3</sup>, Anja Worrich<sup>1</sup>, Marie Muehe<sup>1,2</sup>**

1 Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Department Angewandte Mikrobielle Ökologie Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, mara.breit@ufz.de

2 Eberhard Karls Universität Tübingen, Fachbereich Geowissenschaften, Schnarrenbergstr. 94-96, 72076 Tübingen

3 Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Department Naturschutzforschung, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig

Durch die zunehmenden Überschwemmungen werden Flussauen verstärkt zu Senken für Schadstoffe, die von Flüssen mitgeführt und bei Hochwasserereignissen abgelagert werden (Crawford et al., 2022). Zu diesen Schadstoffen gehören antimikrobiell wirksame Substanzen wie Metalle und Antibiotika. Sie werden oder wurden durch Industrie, ehemaligen Bergbau, Abwasser und Landwirtschaft in Böden und Gewässern eingetragen (Cycoń et al., 2019; Lado et al., 2008) und können nach Ablagerung die Ökosystemfunktionen des Bodens und seines Mikrobioms beeinflussen. Mikroorganismen reagieren darauf beispielsweise mit der Vermehrung und Verbreitung von Resistenzgenen. Während Resistenzgene einerseits das Bodenmikrobiom stabilisieren und damit zu einem gesunden Ökosystem beitragen können, stellt speziell die Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen ein erhebliches Gesundheitsrisiko für den Menschen dar. Ein wachsender Pool an Antibiotikaresistenzgenen in der Umwelt erhöht das Risiko für eine Übertragung auf Menschen und (Nutz-)Tieren (Lepper et al., 2022): durch direkten Kontakt, über Aufnahme in den Nahrungskreislauf über Futterpflanzen oder potenziell über Erosion oder Ausschwemmen zurück in den Fluss oder Versickern ins Grundwasser. Weltweit verursachen resistente Pathogene, bei denen Antibiotika unwirksam bleiben, bereits jetzt jährlich Millionen von Todesfällen (Naghavi et al., 2024). Metall- und Antibiotikaresistenzgene liegen häufig auf denselben mobilen genetischen Elementen und werden deshalb gemeinsam selektiert und verbreitet (Imran et al., 2019). Wir vermuten, dass mit Metallen und Antibiotika belastete Flussauen als Reservoir für Resistenzgene in der Umwelt dienen und so deren weitere Ausbreitung und Vervielfältigung begünstigen. Um den Einfluss von Überschwemmungen auf antimikrobielle Resistenz in Flussauen zu erforschen, kombinieren wir Feldstudien in verschiedenen Flussauen in Deutschland mit kontrollierten Topfversuchen im Gewächshaus. Im Freiland werden das Vorkommen von Metallen und Antibiotika sowie deren Resistenzgenen in aktiven Flussauen im Vergleich zu Altauen untersucht. Dabei wird analysiert, welche Umweltfaktoren – darunter geochemische Bodenparameter, Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft, Biotoptyp oder zum Beispiel die Nähe zu Kläranlagen – die Ausbreitung der Resistenzgene begünstigt. Der Topfversuch dient dazu, die Vermehrung von Resistenzgenen in Auwiesen im Zeitverlauf besser zu verstehen. Hierfür werden Böden und Pflanzen aus Auwiesen im Gewächshaus überflutet und dabei kontaminiert. Die Schadstoffe im Porenwasser, Resistenzgene im Boden und die Pflanzengesundheit werden über mehrere Monate verfolgt.



Durch die Integration von Bodengeochemie, mikrobieller Ökologie sowie Pflanzenökologie und -physiologie liefert diese Forschungsarbeit wichtige Erkenntnisse darüber, wie künftige Überschwemmungen das Vorkommen und die Verbreitung antimikrobieller Resistenzen beeinflussen können und welche Auswirkungen dies auf das Boden-Ökosystem der Flussaue hat. Im weiteren Kontext leistet sie einen Beitrag, um wichtige Aussagen im Auenmanagement zur Vorhersage und Eindämmung antimikrobieller Resistenzen in der Umwelt als Folge von Umweltverschmutzung, Landnutzung und Klimawandel zu treffen.

### Literatur/Verweis

Crawford, S. E., Brinkmann, M., Ouellet, J. D., Lehmkuhl, F., Reicherter, K., Schwarzbauer, J., Bellanova, P., Letmathe, P., Blank, L. M., Weber, R., Brack, W., van Dongen, J. T., Menzel, L., Hecker, M., Schüttrumpf, H., & Hollert, H. (2022). Remobilization of pollutants during extreme flood events poses severe risks to human and environmental health. *Journal of Hazardous Materials*, 421, 126691. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126691>

Cycoń, M., Mroziak, A., & Piotrowska-Seget, Z. (2019). Antibiotics in the soil environment—degradation and their impact on microbial activity and diversity. In *Frontiers in Microbiology*, 10, 338. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00338>

Imran, M., Das, K. R., & Naik, M. M. (2019). Co-selection of multi-antibiotic resistance in bacterial pathogens in metal and microplastic contaminated environments: An emerging health threat. *Chemosphere*, 215, 846–857. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.10.114>

Lado, L. R., Hengl, T., & Reuter, H. I. (2008). Heavy metals in European soils: A geostatistical analysis of the FOREGS Geochemical database. *Geoderma*, 148, 189–199. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2008.09.020>

Lepper, H. C., Woolhouse, M. E. J., & van Bunnik, B. A. D. (2022). The Role of the Environment in Dynamics of Antibiotic Resistance in Humans and Animals: A Modelling Study. *Antibiotics*, 11, 1361. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11101361>

Naghavi, M., Vollset, S. E., Ikuta, K. S., Swetschinski, L. R., Gray, A. P., Wool, E. E., Robles Aguilar, G., Mestrovic, T., Smith, G., Han, C., Hsu, R. L., Chalek, J., Araki, D. T., Chung, E., Raggi, C., Gershberg Hayoon, A., Davis Weaver, N., Lindstedt, P. A., Smith, A. E., ... Murray, C. J. L. (2024). Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *The Lancet*, 404, 1199–1226. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01867-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-1)



# Identifizierung des Samentransports in Fließgewässern – Das neue Forschungsprojekt Yes!IndSeed

**Alexander Hergt<sup>1</sup> & Barbara Stammel<sup>1,2</sup>**

1Fachhochschule-Erfurt, Leipziger Straße 77, 99085 Erfurt, alexander.hergt@fh-erfurt.de, barbara.stammel@fh-erfurt.de

2 Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Aueninstitut Neuburg-Ingolstadt, Schloss Grünau, 86633 Neuburg/Donau

In Flussauen dient Wasser als Ausbreitungsvektor, sowohl von Zielarten des Naturschutzes als auch von unerwünschten Arten (z.B. invasive Neophyten), so dass Samen neue Standorte zur Besiedlung erreichen. Über das fließende Wasser sind Fluss und Aue, aber auch unterschiedliche Flussabschnitte miteinander verknüpft. Im Fließgewässer transportierte Samen sind daher bereits vor der Etablierung Indikatoren für (1) die Ausbreitung von invasiven Arten; (2) die Artenvielfalt der angrenzenden Auen; (3) das natürliche Besiedlungspotenzial renaturierter Auenabschnitte.

Die Samen verschiedener Pflanzenarten unterscheiden sich in ihrer Form, Farbe und Größe. Doch die systematische Bestimmung von Arten über diese Merkmale ist bisher nicht üblich. Weil eindeutige Bestimmungsmethoden/-literatur fehlen oder nur mit Hilfe von mikroskopischen Analysen durchführbar sind. Die Artbestimmung ist durch Ähnlichkeit der Samen gleicher Pflanzenfamilien und Komplexität der Samenstruktur nicht verlässlich möglich. War bisher die Identifikation von Samenarten in wissenschaftlichen Fragestellungen notwendig, so wurde die sehr langwierige Keimmethode genutzt. Samenproben wurden im Gewächshaus zum Keimen gebracht und bis zur sicheren Bestimmung aufgezogen (Schwab et. al. 2018). Der große Aufwand dieser Methode bewirkt daher derzeit, dass das Indikationspotenzial von Samen in der Praxis nicht genutzt wird.

Das Forschungsprojekt Yes!IndSeed (Carl-Zeiss-Stiftung, Projektstart Dezember 2024) versucht diesem Problem mit den Mitteln KI-gestützter Bildanalyse zu begegnen. Mithilfe einer zu erstellenden Foto-Datenbank werden wir die verlässliche und automatisierte Identifizierung von im Fluss transportierten Samen, vergleichbar mit der FloraIncognita App, voranbringen. An zwei Flüssen in Thüringen, der Gera und der Apfelstädt, werden wir 2025 an verschiedenen Flussabschnitten Samenfallen ausbringen und die verschiedenen Methoden der Identifikation der Samenfracht vergleichen. Der Beitrag wird die Projektstruktur und erste Einblicke in das Forschungsvorhaben geben.

## Literatur/Verweis

Schwab, A., Stammel, B. & Kiehl, K. (2018). Seed dispersal via a new watercourse in a reconnected floodplain: differences in species groups and seasonality. *Restoration Ecology*, 26, 103-113.