

**9. Auenökologischer
Workshop
24.-26. April 2019
Universität für Bodenkultur
Wien**

Abstract e-Book

Inhalt

Vorträge / talks	4
Zurück zur Wildnis – eine Vision? Herausforderungen einer prozessorientierten Revitalisierung von Fluss- und Auenökosystemen	5
Wiener Donauauen und Stadtentwicklung seit dem 19. Jahrhundert.....	7
Können hydraulisch definierte Hochwassergefahrenkarten zur Abgrenzung von funktionsfähigen Auen dienen?.....	8
Auenökologie und Hochwasserschutz – oder doch Hochwasserökologie? Aueninventare, Planung und der naturräumliche Zusammenhang.....	10
Process based characterization of the carbon balance of floodplain forest soils.....	13
The interaction of soil-water dynamics and hardwood forests in the Elbe floodplains	14
From the leaf scale to the floodplain: Effects of herbaceous vegetation structure on sediment retention	16
Genetic variation and fitness of an ephemeral mudflat species: the role of the soil seed bank, dispersal, drift and selection in river and secondary anthropogenic habitats	17
Österreichs Flusslandschaften - historische Entwicklung, Zukunftsszenarien und integrierte Planungskonzepte	19
Erste Auswirkungen von der Wiedereinführung der Beweidung mit großen Herbivoren im Auenreservat Marchegg	21
40 Jahre Auen- und Flussmanagement im Biosphärenreservat Mittelelbe	23
Einfluss der Stauregulierung auf die Ufervegetation an den deutschen Bundeswasserstraßen Lahn und Fulda.....	24
Entwicklung eines bundesweiten Verfahrens zur biozönotischen Auenzustandsbewertung	26
Naturschutzfachliche Bewertung der floristischen Ausstattung von Flussauen in Deutschland – Unterschiede zwischen Auentypen	28
Naturschutzfachliche Bewertung von Hartholz-Auenwäldern am Beispiel der Leipziger Elster-Luppe-Aue	30
Floodplain restoration potential – insights from a whole river study along the Danube River	32
Fourteen years after restoration: Genetic diversity of <i>Myricaria germanica</i> along an alpine river	33
REFOCuS – Resilient Riparian Forests in the Mura-Drava-Danube Biosphere Reserve....	34
Predicting the impact of floodplain restoration measures on the habitat availability and diversity in the Donau-Auen national park	36
Hydrochorous seed transport – chance for target species or gateway for invaders.	37
Freier Pendelraum für Fließgewässer – Wie kann man das Konzept in Deutschland anwenden?	39
Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Flächenbereitstellung und auenverträgliche Landnutzung von Überschwemmungsauen in Deutschland	40
Das Förderprogramm Auen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“	42



9. Auenökologischer Workshop



Zur Umsetzung des Sohlstabilisierungskonzeptes Elbe und des Gesamtkonzeptes Elbe im Biosphärenreservat Mittelelbe.....	43
Diasporen Transport durch Wasser – ein Schlüsselfaktor für die Regeneration von Auenökosystemen!	44
Poster / posters.....	45
Assessment of biogeochemical functions and ecosystem services in the course of floodplain restoration measures in the Donau-Auen national park	46
Aboveground carbon stocks of hardwood floodplain forests on a hydrological gradient along the lower middle Elbe, Germany.....	47
Die Entwicklung des Eschentriebsterbens im Leipziger Auenwald	48
Vegetationskundliche Untersuchung zum Vorkommen von <i>Fraxinus pennsylvanica</i> MARSH. in natürlichen Flutrinnen des Hartholz-Auenwaldes an der Mittleren Elbe (Sachsen-Anhalt)	50
Fine roots dynamics in hardwood floodplain forests at the Middle Elbe River.....	52
Einfluss von Überflutungsdauer und Sauerstoffzufuhr auf Jungpflanzen von Gehölzen des Hartholz-Auenwaldes.....	53
Advancement of the acetylene block method using air-dried floodplain soils to quantify denitrification potentials.....	55



9. Auenökologischer Workshop



Vorträge / talks



9. Auenökologischer Workshop



Zurück zur Wildnis – eine Vision? Herausforderungen einer prozessorientierten Revitalisierung von Fluss- und Auenökosystemen

GREGORY EGGER

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Geographie und Geoökologie,
Abteilung Aueninstitut. Josefstrasse 1, D - 76437 Rastatt. gregory.egger@kit.edu
Naturraumplanung Egger e.U., Bahnhofstraße 39/1, A - 9020 Klagenfurt

Nahezu alle mittleren und größeren Flüsse Zentral- und Westeuropas wurde seit der Mitte des 19. Jahrhunderts reguliert. Die Folge ist eine Trennung von Fluss und Aue, was zu einem nahezu völligen Verlust naturnaher Uferhabitate führte. Zudem ist die Auenvegetation infolge der fehlenden Dynamik durch einen massiven Rückgang der Weichholzaue, jedoch allgemein durch einen Verlust an Habitatvielfalt und Biodiversität, geprägt. Ausgehend von den Zielsetzungen auf europäischer Ebene durch die Wasserrahmenrichtlinie und Flora-Fauna-Habitat Richtlinie sind mittlerweile eine Reihe von Revitalisierungen vorgenommen wurden. Allerdings stellt sich die entscheidende Frage: inwieweit waren bzw. sind diese Maßnahmen erfolgreich und erreichen auch langfristig die gesteckten Ziele? Darüber hinaus, welche Rahmenbedingungen müssen gegeben sein bzw. geschaffen werden, um die mehr oder minder stark degradierten Flusslandschaften wieder in einen naturnäheren Zustand rückzuführen? Anhand von Beispielen soll exemplarisch dargestellt werden, welche Faktoren machen ein natürliches Fluss- und Auenökosystem aus? Was sind die wesentlichen Schlüsselfaktoren? Wie können natürliche Prozesse gefördert werden? Welche Bedeutung kommt dabei Artenschutz- und Wiederansiedlungsprogrammen zu, was muss dabei beachtet werden? Inwieweit spielen Neophyten eine Rolle, ist eine Bekämpfung sinnvoll?

Beispielhaft für die Entwicklung der Wildflusslandschaften der nördlichen Kalkalpen wird anhand von sechs Zeitschnitten (1875-2015) die Entwicklung der Oberen Isar für den Abschnitt Bad Tölz und Lenggries vorgestellt und die Auswirkungen durch die Flussregulierung und die Errichtung einer Talsperre (Sylvensteinspeicher) auf die Auenvegetation erörtert. Anhand des Alliers (Zentralfrankreich), einen der letzten nahezu natürlichen Meanderflusses in Zentraleuropa, wird die Wechselwirkung von natürlichen Prozessen und der Sukzessionsentwicklung dargestellt. Dem gegenüber werden anhand der Entwicklung des Oberrheins die Veränderung infolge der Flusskorrektur und –regulierung dargestellt und die Möglichkeiten und Machbarkeit einer Revitalisierung unter den aktuellen Rahmenbedingungen (Schifffahrt, Forstwirtschaft usw.) näher aufgezeigt. Im Folgenden werden die Schlüsselfaktoren Morphodynamik, Überflutungseinfluss, Sukzession und Regenerationspotenzial erörtert. Am Beispiel der für alpine Flüsse ehemals weit verbreiteten und charakteristischen Deutschen Ufertamariske (*Myricaria germanica*) werden die Möglichkeiten und Grenzen einer Wiederansiedlung aufgezeigt. Abschließend wird die Rolle von Neophyten und deren mögliche Einfluss auf die Flussmorphologie und heimische Vegetation am Fallbeispiel der aus Europa eingebrachten Bruch-Weide (*Salix fragilis*) auf den Rio Baker (Nordpatagonien/Chile) erläutert.



9. Auenökologischer Workshop



Resümierend wird die Frage zur Diskussion gestellt, was sind die entscheidenden Faktoren, um eine Wende im Umgang mit den Fluss- und Auenökosystemen herbeizuführen?

Schlüsselwörter: Flussrenaturierung, Prozesse, Flusslandschaften



9. Auenökologischer Workshop



Wiener Donauauen und Stadtentwicklung seit dem 19. Jahrhundert

GERTRUD HAIDVOGL¹, SEVERIN HOHENSINNER¹

¹ Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement,
Gregor-Mendelstraße 33, 1180 Wien
gertrud.haidvogl@boku.ac.at

Die ehemaligen Wiener Donauauen umfassen eine Fläche von nahezu 100 km². Bis ins 19. Jahrhundert waren sie ein regelmäßig überfluteter Teil einer dynamischen Flusslandschaft. Allerdings waren zu dieser Zeit die ökologischen Strukturen und Funktionen durch eine Vielzahl an Ökosystemleistungen für die Stadt Wien bereits verändert. Häufige Überflutungen schränkten Nutzungen zwar ein, hatten aber auch positive Effekte. So verbesserten die eingetragenen Nährstoffe die Bodenfruchtbarkeit der Agrarflächen am linken Ufer. Auwälder versorgten die Stadt mit Holz, auch wenn der Anteil am gesamten Bedarf um 1830 nur bei circa 2% lag. Die forstwirtschaftliche Nutzung veränderte die Auwälder und die Dichte der Baumbestände. In vielen Flächen dominierten die Jagdnutzung. Die Wildhege führte zu hohen Wildbeständen und verstärkte Schäden an den Wäldern. Landwirtschaft, Siedlungs- und Erholungsnutzung hatten die Landbedeckung verändert, sodass um 1830 Gewässer- und Waldflächen nur mehr knapp 50 % ausmachten. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts stieg sich der gesellschaftliche Druck durch Industrialisierung und Urbanisierung erheblich. Die rasch wachsende Stadt, in der um 1850 circa 500.000 Menschen lebten, 1910 jedoch mehr als 2 Millionen, benötigte dringend neue Siedlungsflächen. Die stadtnahen Donauauen waren ein zentraler Standort der Stadterweiterung. Die Regulierung 1870-1875 ermöglichte es, entsprechende Planungen zu realisieren. Heute liegt mehr als ein Viertel der gesamten Siedlungsfläche der Stadt in den ehemaligen Donauauen und diese stehen seit Jahrzehnten der Stagnation wieder im Zentrum des Stadtwachstums. Lediglich die Lobau verblieb aufgrund spezifischer Besitz- und Nutzungsverhältnisse und nicht zuletzt wohl auch aufgrund des 1918 abrupt gestoppten Stadtwachstum unbebaut. Trotzdem verstärkten und diversifizierten sich auch hier im 20. Jahrhundert die Ökosystemleistungen für die Stadt. Erst als sie 1996 Teil des Nationalparks Donauauen wurden, gelangten ökologische Ziele in den Vordergrund. In diesem Beitrag werden die Interaktionen zwischen der Stadtentwicklung Wiens und dem zunehmenden Nutzungsdruck auf die Donauauen über den Verlauf der letzten 250 Jahre dargestellt und der jeweils zeitspezifische Bedarf an unterschiedlichen Ökosystemleistungen und sich verändernde Werte im Hinblick auf Naturschutz und Gewässerrevitalisierung behandelt.

Schlüsselwörter: Wiener Donauauen, historische Entwicklung, Interaktion Stadt-Fluss, Ökosystemleistungen



9. Auenökologischer Workshop



Können hydraulisch definierte Hochwassergefahrenkarten zur Abgrenzung von funktionsfähigen Auen dienen?

STEPHANIE NATHO¹, KATHRIN JANUSCHKE², LARS SYMMANK³

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

² Universität Duisburg-Essen, Abteilung Aquatische Ökologie,
Universitätsstr. 5, 45141 Essen.

³ Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat U3 - Vegetationskunde, Landschaftspflege, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz.

Mit der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie wurde allen Ländern der europäischen Union die Pflicht auferlegt, für Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko Hochwasserrisikomanagementpläne zu erstellen. Für Hochwasserrisikogebiete bilden Hochwassergefahrenkarten (HWGK) mit Angaben zu Wassertiefen die Basis. Die Wiederkehrintervalle der häufigen Hochwässer für die HWGK der Länder betragen zwischen 5 und 50 Jahren (HQ5 bzw. HQ50, meist HQ10 oder HQ20). Mit diesem digital verfügbaren Kartenmaterial ergibt sich auch für die Auenökologie die einmalige Gelegenheit, Auengrenzen hinsichtlich der Übereinstimmung von hydraulischen und ökologischen Parametern zu untersuchen. Können diese Grenzen Aufschluss über die laterale Vernetzung von Fluss und Aue geben? Unterscheiden sich die Artenzusammensetzungen innerhalb der Flächen mit unterschiedlichen statistischen Wiederkehrintervallen?

Biotoptypenkartierungen an Bundeswasserstraßen und Laufkäferkartierungen wurden aus zahlreichen Projekten mit den Flächen der häufigen HWGK Deutschlands von 490.000 ha Auen verschnitten und ausgewertet. Viele der bundesweit vorkommenden Laufkäferarten weisen eine hohe Habitatspezifität und damit auch eine hohe Indikationsfunktion für einen naturnahen Zustand von Gewässerufern und Auen auf. Für die Laufkäferanalysen wurden bereits existierende Daten von 79 renaturierten und nicht-renaturierten Probestellen, verteilt auf 29 Flüsse, genutzt. Die dabei erfassten 176 Laufkäferarten werden unter Berücksichtigung der in Deutschland vorkommenden Naturgroßräume analysiert. Im Blickpunkt aller Analysen steht die Frage nach Unterschieden in den Vorkommen und der Habitatpräferenzen der Laufkäferarten zwischen HQ10- und HQ20-Flächen und Arten, die in beiden Flächen erfasst wurden. Durch einen Abgleich der erfassten Laufkäferarten mit auenabschnittstypspezifischen Indikatorartenlisten wird der Arterfüllungsgrad diskutiert.

Generell zeigen sich in den häufiger überfluteten HQ10-Flächen ein höherer Artenreichtum sowie ein breiteres Spektrum an Habitatpräferenzen, das den Einfluss des Überflutungsgeschehens, aber auch naturräumliche Gegebenheiten sowie menschliche Überprägungen von Ufern und Auen widerspiegelt. Der Einfluss naturräumlicher Gegebenheiten zeigt sich im Besonderen anhand der Arten in HQ10-Flächen mit einer Präferenz für offene Uferbänke mit spezifischen Substraten (Alpen: Kies; Nordwesttiefland: Schluff, Lehm, Ton). In den HQ10-Flächen finden sich Indikatorarten für den naturnahen Zustand in allen untersuchten Naturräumen und Auentypen, in den HQ20-Flächen jedoch nur in den dynamischeren Auentypen (Gefällereiche Flussaue des Grundgebirges und der



9. Auenökologischer Workshop



Alpen/Voralpen). Damit lässt sich nicht schlussendlich klären, welches Überflutungswiederkehrintervall mindestens relevant für die Funktionalität ist.

Mit Hilfe umfangreicher Vereinheitlichungsmechanismen wurden die über 1.500 Biotoptypen aggregiert. 26 Biotopkartierungsprojekte mit 14.086ha an neun Bundeswasserstraßen liegen innerhalb der häufigen HWGK-Grenzen: 41% in HQ10- und 59% in HQ20-Flächen. In den HQ10-Flächen bedecken autotypische Biotope (Auwald, Auengewässer, extensives Grünland) ca. 31% der kartierten Flächen (in HQ20-Flächen ca. 42%). Weitere aggregierte Biotoptypen sind Forst- bzw. intensiv landwirtschaftlich geprägte Flächen und naturferne Ufer oder Gewässerbiopte. Die Dominanz der Elbauen mit ihrer Grünlandnutzung (32%) in den HQ20-Flächen (Elbauenanteil 86%) beeinflusst die Biotoptypen und ihre Verteilung so sehr, dass ihre Unterschiede in HQ10- und HQ20-Flächen nicht nur auf Überflutungshäufigkeiten zurückzuführen ist.

Die Ergebnisse aus Laufkäfer- und Biotoptypanalysen geben Hinweise, dass die Funktionalität und der Anspruch an Überflutungswiederkehrintervalle nicht nur von den naturräumlichen Gegebenheiten, sondern auch von der menschlichen Überprägung sogar innerhalb häufiger Überflutungsgrenzen abhängen. Wie sehr diese Überprägungen oder doch die Überflutungen das Vorkommen einzelner Pflanzenarten bedingen und Aussagen zur Funktionalität erlauben, ist Ziel der noch ausstehenden Analyse mittels Vegetationskartierungen und Art spezifischer Indikatorwerte insbesondere Feuchtezeiger.

Schlüsselwörter: Auengrenzen, Biotoptypen, Hochwassergefahrenkarte, Laufkäfer, Überflutungshäufigkeit, Vegetation.



9. Auenökologischer Workshop



Auenökologie und Hochwasserschutz – oder doch Hochwasserökologie? Aueninventare, Planung und der naturräumliche Zusammenhang

WERNER LAZOWSKI¹, ULRICH SCHWARZ² & HELMUT KUDRNOVSKY³

¹ TB Ökologie, Kagraner Anger 22/7/2, 1220 Wien, werner.lazowski@chello.at

² Consultant Engineer for Geography. FLUVIUS Floodplain Ecology and River Basin Management, Hetzgasse 22/7, 1030 Wien, office@fluvius.com

³ Umweltbundesamt GmbH – Environment Agency Austria, Vienna (AT).
helmut.kudrnovsky@umweltbundesamt.at

Bei der Erstellung von Gewässerentwicklungs- und Risikomanagementkonzepten (GE-RM), als flussraumbezogene Fachplanungen, bilden Schutzgebiete und Auen einen wichtigen Planungsrahmen. Als relevante Grundlage wurde dafür das Aueninventar Österreichs (AI) genannt (Lazowski & Schwarz et al. 2014).

AI Kurzcharakteristik und GE-RM

Das Inventar beinhaltet eine repräsentative Abgrenzung von Auen an den österreichischen Fließgewässern bzw. von Aulandschaften. Diese Abgrenzung von über 820 Auenobjekten in einem Flächenausmaß von etwa 95.000 ha bildet den Kern und die ursprüngliche Zielsetzung des AI. Sie erfolgte über einen längeren Zeitraum, in mehreren Projekten bzw. Arbeitsschritten und auf Basis verschiedener Quellen. Darüber hinaus ist eine naturräumliche und hydrographische Zuordnung der Auenobjekte und deren Lage in den jeweiligen Einzugsgebieten möglich. Im Zuge der Bearbeitungen erfolgten auch erste Biotoperfassungen innerhalb der jeweiligen Auenpolygone, z. B. in der Steiermark und in Niederösterreich. Weiters wurde für alle Auenobjekte ein repräsentativer Hauptbiotoptyp angegeben. Das AI ist ein „project in progress“ an das weitere Fachbearbeitungen anschließen können, beispielsweise die für GE-RM-Konzepte relevanten Fragen der hydromorphologischen Situation der Auenabschnitte bzw. der ökologischen Konnektivität der Auenobjekte sowie ihre Lage im Hochwasser-Abflussgebiet oder in potenziellen Risikozonen (s. a. WISA - Wasserinformationssystem Austria). Neben Angaben zur Biotopausstattung und zur Struktur der erfassten Auen, wurden auch Fragen zur Nutzung, dem Einfluss der Land- und Forstwirtschaft sowie zu den ökologischen Auswirkungen von Regulierungen und weiteren (wasser-) baulichen Maßnahmen bzw. zur aktuellen Wirkung von Wasserbauten (inkl. Hochwasserschutz- und Dammanlagen) in einzelnen Fällen nachgegangen.

Hydroökologie der Auen

Naturräumliche (geoökologische) und damit auch klimatische Faktoren bestimmen, neben den unbestreitbar anthropogenen Einflüssen, maßgeblich die spezifische Charakteristik der Fließgewässer („Flusscharakteristik“). Dies gilt in differenzierter Weise für ganze Einzugsgebiete bzw. für die verschiedenen Flussabschnitte vom Oberlauf bis in den Unterlauf. Sowohl in hydrologischer wie auch in ökologischer Hinsicht sind dabei v. a. zwei Aspekte von Interesse:

1. Die Abflussdynamik in ihrer räumlichen und zeitlichen Verteilung und insbesondere die Hochwasser-Entwicklung.



9. Auenökologischer Workshop



2. Die hydromorphologische Dynamik und die ökologische Sukzession, erstere auch i. S. der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Die genannten Prozesse prägen ganz wesentlich die Biotope und ökologischen Systeme an den Fließgewässern. Für Österreich steht dabei der alpine Raum im Vordergrund, mit überwiegend rhithralen Lebensgemeinschaften, spezifischen Erosions- bzw. Umlagerungsvorgängen sowie Abflussregimen bzw. Hochwasserereignissen. Perialpine und pannonische Fließgewässer zeigen wiederum vielfältige Übergänge zwischen Rhithral und Potamal und weisen auch die wenigen metapotamalen Abschnitte in Österreich auf (z. B. March). Hier sind auch noch, im Gegensatz zum Alpenraum, regelmäßig überflutete Auwälder auf bedeutenden Flächen ausgebildet. Unregelmäßig auftretende Hochwässer größerer Jährlichkeit treten in beinahe allen Naturräumen auf. Davon sind jedoch kleinere und mittlere, regelmäßiger auftretende Hochwässer, welche insbesondere in Auenabschnitten ablaufen, ökologisch prägend und damit anders zu beurteilen. So üben Retentionen in Auen und angebundenen Augewässern („Altarmen“) wie auch mittelbar über Grundwässer überflutete Feuchtgebiete einen wesentlichen Einfluss auf den Landschaftswasserhaushalt aus.

Besondere Ausbildungen von Fließgewässern und wasserabhängigen Lebensraumtypen weisen u. a. auch breitere Alpentäler, Hügel- und Hochländer (Tal- und Grabenauen) und inneralpine Beckenlandschaften auf.

Hochwasser-Ökologie

Eine Hochwasser-Ökologie müsste vermehrt auf die Wirkungen verschiedener HW-Abflussereignisse abziehen. Dies betrifft etwa ihre „disturbance“ sowie morphologische und sedimentologische Auswirkungen, aber auch die Resilienz und Neueinstellung („reset“) der betroffenen Ökosysteme, inklusive natürlicher Sukzessionen. Letztendlich geht es auch hier um die Einschätzung von (ökologischen) Katastrophenereignissen und um eine mögliche naturräumlich abgestimmte Integration von Hochwasserabflüssen im Flussraum. Flood Risk, die Fokussierung auf potenzielle Hochwasserrisiken, insbesondere im Siedlungs- und Wirtschaftsraum, ist v. a. eine planerische Strategie des Hochwassermanagements.

Als Risikofaktoren gelten etwa:

- klimatische Einflüsse (Veränderungen)
- anthropogene (historische) Einflüsse

Zur Minderung des Risikos bieten sich verschiedenen Konzepte an. Abwehr und damit Schutz oder der Schutz und die Wiederherstellung naturräumlicher und ökologischer Voraussetzungen zur Integration von Hochwässern, gleich welcher Größenordnung. Die Optimierung solcher Voraussetzungen (als „ecosystem services“) erfordert u. a. planerische Ansätze der Restaurierungsökologie. „Öko“-gestalterische sowie „klassische“ (technische) Maßnahmen und ihre „Einpassung“ z. B. in Biotopkartierungs- bzw. Natura 2000-Lebensraumtyp – Kulissen erscheinen dem gegenüber oft kontraproduktiv.

Literatur

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (vormals BMLFUW, Ed.), 2017: Leitfaden Gewässerentwicklungs- und Risikomanagementkonzepte (GE-RM), vorläufige Fassung. 58 pp., Wien.

Habersack H., Bürgel J., Kanonier A., Neuhold C., Stiefelmeyer H., Schober B., 2018: Erzielte Verbesserungen und verbleibender Handlungsbedarf im Integrierten



9. Auenökologischer Workshop



Hochwasserrisikomanagement in Österreich - FloodRisk_E(valuierung) Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 70, 1-2: 20-28.

Korn N., Jessel B., Hasch B. & Mühlinghaus R., 2005: Flusssauen und Wasserrahmenrichtlinie. Bedeutung der Flusssauen für die Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie - Handlungsempfehlungen für Naturschutz und Wasserwirtschaft. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 27, 253 pp., Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.

Lazowski W. & Schwarz U. et al., 2014: Auenland – das Aueninventar als Grundlage einer österreichweiten Auenstrategie. Österreichischer Naturschutzbund (Ed., bundesverband@naturschutzbund.at), 103 pp. + Karten, Druck: OrtmannTeam GmbH.



Process based characterization of the carbon balance of floodplain forest soils

ADRIAN HEGER¹, ALEXANDER GRÖNGRÖFT¹, ANNETTE ESCHENBACH¹

¹ Institut für Bodenkunde, Universität Hamburg, Allende-Platz 2, 20146 Hamburg
Correspondence to: Adrian Heger adrian.heger@uni-hamburg.de

Aims

Floodplain soils play an important role in the terrestrial carbon cycle. In addition to their natural habitat and flood retention functions, hardwood floodplain forests also provide valuable ecosystem services concerning climate regulation by their carbon sequestration potential in vegetation and soil. Systematic and long-term analysis of carbon stocks and carbon fluxes of hardwood floodplains forest soils are scarce. The aim of this study is to characterize the processes that contribute to carbon sequestration in floodplain forest soils in their spatio-temporal variability.

Methods

The investigation takes place at selected hardwood floodplain forests of the UNESCO-Elbe River Landscape biosphere reserve. The investigation sites are divided into groups with different characteristics in soil texture, hydrological properties and forest age.

In addition to the recording of pedological characteristics in the field, physicochemical soil properties are analyzed to quantify the absolute soil carbon stocks until a depth of 1 m below surface. Soil biological analyses will be conducted to determine the stability of soil organic carbon (SOC) by incubation and density fractionation.

Allochthonous carbon input will be quantified using sediment traps and collaboration partners from the Institute of Plant Sciences and Microbiology, Universität Hamburg will analyze autochthonous carbon input via tree biomass assessment.

The closed chamber method will be used to measure efflux of CH₄ and CO₂. A non-dispersive infrared analyzer (NDIR) measures CO₂ and a Fourier transform infrared spectrometer (FTIR) CH₄ respectively. Additionally, CO₂ sensors using the NDIR methodology are installed in different depths to measure in-situ CO₂ concentrations. The continuous measurements are supported by soil temperature and volumetric water content measurements.

Collaboration

The study is part of the BMBF project MediAN, in which several cooperation partners are working towards the overarching goal of understanding the mechanisms underlying the ecosystem services of hardwood floodplain forests and quantifying the spatio-temporal variability of these services (BMBF, FKZ: 01LC1601A). The doctoral candidate Adrian Heger is part of the CEN graduation school SICSS.

Key words: carbon stock, organic matter, soil biogeochemistry, soil respiration, riparian forest, climate change



9. Auenökologischer Workshop



The interaction of soil-water dynamics and hardwood forests in the Elbe floodplains

VÁSCONEZ NAVAS, LIZETH^{1,2*}, GRÖNGRÖFT, ALEXANDER^{1,2}, ESCHENBACH, ANNETTE^{1,2}

¹ Universität Hamburg, Institute of Soil Science. Allende-Platz 2, 20146 Hamburg

² CEN Center for Earth System Research and Sustainability. Bundesstrasse 53, 20146 Hamburg

*lizeth.vasconez@uni-hamburg.de

Background and aim:

Hardwood floodplain forests are among the most productive and species-rich forest ecosystems in Europe. These ecosystems are highly dynamic and sensitive as they are directly influenced by meteorological factors and interactions of ground and surface waters. The projected increase of extreme events such as droughts and flooding due to climate change has a direct impact on floodplains. Reduction of net primary productivity, alterations in community compositions and lengthening of vegetation periods are among the discussed consequences; however, the role of soil moisture dynamics, water stress and soil biogeochemistry in floodplains under these scenarios require deeper understanding.

Concept and methods:

150 river-kilometers, part of the **UNESCO Biosphere Reserve River Landscape Elbe** in Brandenburg and Lower Saxony, are studied in 44 plots of 2500 m² each. The plots include the hydrological gradient within the floodplain, variations in soil texture and in ages of hardwood forest. Specific plots are constantly monitored for volumetric water content, water tension, and groundwater level variations, besides the study of soil properties and physicochemical analyses which are performed in all plots. Undisturbed samples are taken, up to 1.60 meters below surface, to determine the water retention potential of soils under saturated and unsaturated conditions. To study the temporal and spatial patterns of plant water uptake, *Ulmus laevis* and *Quercus robur* L. trees were selected and will be equipped with heat-ratio method sap flow devices. Tree growth, biomass increment, and fine-root analyses are carried out by the Institute of Plant Science and Microbiology of University Hamburg.

Progress and planned activities

Sampling for physicochemical analyses and profile descriptions were completed in more than 50% of the study sites. 4 out of 6 plots have been instrumented for constant monitoring and sampled for water retention analyses. The instrumentation as well as the installation of sap flow devices will be completed by the end of spring. Based on measuring data a simulation model of soil water balances will be developed to perform projections of plant-soil-water interactions under climate change conditions.



9. Auenökologischer Workshop



Collaboration:

This research is part of a multidisciplinary collaboration of research associates and cooperative partners of the **MediAN** project - Mechanisms of ecosystem services in hardwood floodplain forests: Scientific analysis and optimization of conservation management (BMBF, FKZ: 01LC1601A). The doctoral candidate is a member of the CEN school of integrated climate system sciences, SICSS.

Key words: soil hydrology, soil biogeochemistry, sap flow, water stress, climate change



9. Auenökologischer Workshop



From the leaf scale to the floodplain: Effects of herbaceous vegetation structure on sediment retention

LENA KRETZ¹, CAROLIN SEELE¹, ALFONS VAN DER PLAS^{1,2}, ALEXANDRA WEIGELT^{1,2},
CHRISTIAN WIRTH^{1,2,3}

¹ Spezielle Botanik und funktionelle Biodiversität, Institut für Biologie, Fakultät für
Lebenswissenschaften, Universität Leipzig, Johannisallee 21, 04103 Leipzig,
lena.kretz@uni-leipzig.de

² Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig,
Deutscher Platz 5e, 04103 Leipzig

³ Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Hans-Knöll-Straße 10, 07745 Jena

Flood events transport huge amounts of sediment downstream. Under natural conditions, fluctuating water levels and floods ensure that the transported sediment reach the floodplain. In that case, the floodplain acts as sink for sediments and nutrients bound to these sediments. However, anthropogenic interventions, such as river straightening and embankment isolate streams from their floodplains and disrupt the connectivity between the terrestrial and the aquatic system. Additionally, due to intensive conventional agriculture more and more soil and nutrients erode and are washed into streams. To enhance the retention capacity of floodplains and to increase the success of stream restoration projects, it is crucial to understand the mechanisms by which vegetation can filter the sediment from floodwater while inundated. For coarse sediment, the floodplain morphology is a major factor; however for fine sediment also the vegetation can play a relevant role.

In a first study, we investigated on single plant leaves of 30 herbaceous species multiple functional traits related to leaf surfaces characteristics to understand their capacity to capture sediment. The results show that the leaf area negative influences sedimentation, while sedimentation increase with a high density of adaxial hairs. Furthermore, we found an interaction effect between leaf area and hair density, as sedimentation decreased much more strongly with leaf area on species with no or few hairs than on species with many hairs. Also the hair type influence sedimentation; while leaves with spilt hairs accumulate most, species without hairs accumulate least sediment.

In a second study, we conducted an experiment in a flume and investigate the influence of two structural characteristics of whole plant patches, namely their height and density on the capacity to capture sediment on and in between plants. To be able to transfer the experimental results to floodplain conditions, we additionally performed an observational study to investigate links between vegetation structures of floodplain meadows with sedimentation after a flood.

Key words: Functional leaf traits, sedimentation, retention capacity, inundation



9. Auenökologischer Workshop



Genetic variation and fitness of an ephemeral mudflat species: the role of the soil seed bank, dispersal, drift and selection in river and secondary anthropogenic habitats

KARIN TREMETSBERGER¹, JÖRG BÖCKELMANN¹, KATEŘINA ŠUMEROVÁ², HEINRICH GRAUSGRUBER³, KARL-GEORG BERNHARDT¹

¹ University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Department of Integrative Biology and Biodiversity Research, Institute of Botany, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Vienna, Austria, karin.tremetsberger@boku.ac.at.

² The Czech Academy of Sciences, Institute of Botany, Department of Vegetation Ecology, Lidická 25/27, 602 00 Brno, Czech Republic.

³ University of Natural Resources and Life Sciences, Department of Crop Sciences, Division of Plant Breeding, Vienna, Konrad-Lorenz-Straße 24, 3430 Tulln an der Donau, Austria.

Many ephemeral mudflat plant species, which rely on a soil seed bank to build up the next generation, are endangered in their natural habitat due to the widespread regulation of rivers. The aim of our project was to elucidate the role of the soil seed bank, dispersal, drift and selection for the maintenance of genetic variation and fitness in populations of near-natural river habitats and anthropogenic habitats created by traditional fish farming practices using *Cyperus fuscus* as a model. This small and annual sedge species is a typical representative of the ephemeral mudflat vegetation in summer-dry shoreline habitats (communities of dwarf rushes of the class Isoëto-Nanojuncetea). To assess variation and plasticity in traits related to fitness, plants from sites at rivers, fishponds and fish storage ponds were cultivated and selfed to get homogenous seed material for an environmental manipulation experiment involving three different water regimes. Differences in traits and their plasticities were evaluated by means of linear mixed models. Genetic variation was assessed using 21 microsatellite markers. We found no difference in levels of genetic variation between soil seed bank and above-ground population and no genetic or phenotypic differentiation between the two fractions exceeding levels found also otherwise in the populations or species (except for time to germination). One possible explanation is the difference in short-term selection during germination under specific conditions (glasshouse versus field) resulting in an ecological filtering of genotypes out of the reservoir in the soil. When comparing primary and secondary habitats, we found evidence for phenotypic differentiation suggesting that adaptive evolution has taken place. Plants from river habitats were fitter overall and tolerated flooding events better than plants from the anthropogenic pond types. On the other extreme, plants from fish storage ponds followed a 'develop fast, but stay dwarf' strategy, which seemingly allows them to cope with drought stress and disturbances arising from management. River populations harboured significantly more genetic variation than populations from the anthropogenic pond types. Analysis of recent migration and analysis of genetic isolation by distance (summing up historical gene flow over many generations) suggested that *Cyperus fuscus* is a highly mobile species. High rates of immigration into the yearly above-ground population or the soil seed bank seem to enrich the gene pool that may have been impoverished through drift. Dispersal is also supposed to largely prohibit genetic structure across Europe. River and secondary habitats, however, showed fundamental differences in dispersal. It was visible that populations along rivers exchanged



9. Auenökologischer Workshop



many more migrants in every generation than populations in secondary habitats. However, effective seed dispersal is essential for the maintenance of genetic variation for annual selfing species, which cannot benefit from an outcrossing mating system. A structural equation model suggested that populations from secondary habitats suffer from strong selection pressures and/or bygone bottlenecks as well as restricted dispersal, leading to reduced levels of genetic variation. This highlights the importance of protecting naturally flowing rivers and restoring morphology and hydrological dynamics of those regulated rivers that still retain some level of ecological integrity.

Schlüsselwörter: Flooding, phenotypic plasticity, wetland vegetation, *Cyperus fuscus*, microsatellites, ornithochory



9. Auenökologischer Workshop



Österreichs Flusslandschaften - historische Entwicklung, Zukunftsszenarien und integrierte Planungskonzepte

GEBHARD TSCHAVOLL¹, GERHARD EGGER²

¹ WWF Österreich, Alpenflüsse, Brixnerstr. 4/9, 6020 Innsbruck, gebhard.tschavoll@wwf.at,

² WWF Österreich, Alpenflüsseprogramm, Ottakringerstr. 114 – 116, 1160 Wien,
gerhard.egger@wwf.at

Die großen Flusslandschaften Österreichs haben sich in den vergangenen 150 Jahren dramatisch verändert. Die Erschließung der Talräume und die tiefgreifende Änderung der Landnutzung haben zu einer erheblichen Beeinträchtigung der ökologischen Qualität der Gewässer und Auen geführt. Dies geht auch mit einem steigenden Risiko für Schäden durch Hochwässer einher, da Siedlungen und Infrastruktur näher an die Flüsse gerückt sind. Eine besser integrierte Raumordnung in den Flusstälern ist ein entscheidender Faktor für die Erreichung verbindlicher Zielsetzung im Bereich Naturschutz, Gewässerökologie und Hochwasserrisikomanagement. Der WWF hat dazu in zwei umfangreichen Studien gemeinsam mit dem Planungsbüro revival Grundlagen und Methoden entwickelt, deren wesentliche Ergebnisse hier vorgestellt werden sollen.

Mit einer flächenscharfen Auswertung historischer Karten und Luftbilder wurde die Raumnutzungsentwicklung an 49 großen Flüssen, in den letzten 150 Jahren erfasst. Es zeigt sich, dass der Anteil an bebauten Flächen von 1870 bis 2010 stark gestiegen ist. Von 1950 bis 2010 wurden in den Tallandschaften jeden Tag 2 Hektar verbaut. Insgesamt deutlich zugenommen haben intensive landwirtschaftliche Flächen. Deutlich abgenommen hat der Anteil an Wasserflächen, Pionierhabitaten sowie extensiven Wiesen, Mooren und Brachen. Die ökologischen Folgen können an Hand von Leitarten und charakteristischen Habitaten nachvollzogen werden.

Angesichts der aktuellen Ziel-Vorgaben, die sich unter anderem aus der EU Wasserrahmenrichtlinie, den EU Naturschutzrichtlinien und der Hochwasserschutzrichtlinie ergeben, braucht es eine Wende im Umgang mit unseren Flusslandschaften. Auf Basis der historischen Trends wurden deshalb Zukunftsszenarien entwickelt, wie unter entsprechenden politischen Rahmenbedingungen eine naturverträgliche Entwicklung von Fließgewässerräumen aussehen könnte. Um die Funktionsfähigkeit der Flussräume nicht zu gefährden, muss der weitere Flächenverbrauch für Bauland in Zukunft, drastisch reduziert, und der Anteil an extensiv genutzten Überschwemmungsräumen und Gewässerflächen wieder deutlich erhöht werden. Angesichts von knappen Ressourcen ist es zweifellos erforderlich Synergien zwischen Hochwasserschutz, Gewässerökologie und Naturschutz bestmöglich zu nutzen. Mit großzügigen Flussrenaturierungen können mehrere Ziele gleichzeitig verfolgt werden. Als mögliches strategisches Planungsinstrument wird dafür der WWF Flussentwicklungsplan als Modell vorgestellt. In diesem Modell werden die Daten des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans, der Hochwasser-Risikomanagementpläne, sowie demografische und naturschutzfachliche Grundlagen verschnitten und integriert betrachtet. Mit einfachen Bewertungsmethoden lassen sich Defizite in unterschiedlichen Flussfunktionen rasch



9. Auenökologischer Workshop



überblicken und prioritäre Streckenabschnitte für ökologisch orientierte Flussbaumaßnahmen identifizieren. Die Machbarkeit hängt in der Praxis freilich oft von der Flächenverfügbarkeit ab.

Die Landnutzungsentwicklung und methodischen Planungsansätze werden am Beispiel des Inns dargelegt. Der Tiroler Inn weist selbst für österreichische Verhältnisse eine sehr hohe Verbauungsrate und nur mehr geringe Flächenpotentiale für Renaturierungsmaßnahmen auf. Anhand konkreter Beispiele wird gezeigt, wie und wo in den letzten 10 Jahren in der Kooperation der.inn - lebendig und sicher, mehrfach wirksame Renaturierungsprojekte durchgeführt wurden.

Schlüsselwörter: Flächenverlust, Raumordnung, Flussfunktionen, Flüssevision, Flussentwicklungsplan, Inn,



9. Auenökologischer Workshop



Erste Auswirkungen von der Wiedereinführung der Beweidung mit großen Herbivoren im Auenreservat Marchegg

JURRIEN WESTERHOF

WWF-Österreich, Naturschutzabteilung, Ottakringer Str. 114-116, 1160 Wien.
Jurrien.westerhof@wwf.at

Seit 2015 findet im Auenreservat Marchegg an der unteren March in Niederösterreich wieder Beweidung mit großen Herbivoren (Konikpferde und Rinder) statt. Ziel ist es, eine weitgehend natürliche Entwicklung des Auenökosystems anzustoßen. Momentan bevölkern 18 Koniks, im Sommerhalbjahr kombiniert mit ca. 25 Graurindern, eine Fläche von 76 ha. Das Projekt wird durch verschiedene Begleituntersuchungen dokumentiert. Nach beinahe vier Jahren Beweidung können erste Schlussfolgerungen gezogen werden.

Erstens zeigt sich, dass die Pferde sehr gut in der Au zurechtkommen und nur wenig Betreuung brauchen. Die Gesundheit ist als sehr gut zu beurteilen, und sie verhalten sich weitgehend natürlich. Nach Rangkämpfen zwischen den Junghengsten hat sich die Herde 2018 in zwei Gruppen aufgeteilt. Sogar in einem sehr trockenen Jahr ist genug Futter für sowohl Pferde als Rinder da. Die Trassenführung von Wanderwegen über die Pferdeweide bereitet keine Probleme. Raumnutzungsanalysen zeigen, dass die Pferde grundsätzlich die gesamte Fläche nutzen, allerdings Präferenzen für halboffenes und offenes Grasland haben. Im Winter halten sie sich tendenziell etwas mehr im Wald auf. Zu starkem Verbiss kommt es dabei nicht, denn auch im Winter finden die Pferde ausreichend Nahrung auf den Weideflächen.

Die Marchegger Storchkolonie befindet sich teilweise in alten Eichen in unmittelbarer Nähe der Pferde- und Rinderweide. Die Störche bevorzugen für die Nahrungssuche Flächen mit kurzer Vegetation in Horstnähe, und profitieren damit von Beweidung. Beobachtungen zeigen, dass Störche die Nähe von Weidetieren nicht meiden, und womöglich sogar suchen. Obwohl die Anzahl der Storch-Brutpaare im March-Thaya-Raum rückläufig ist, sind die Bruterfolge der Marchegger Kolonie in den letzten Jahren überdurchschnittlich hoch.

Das Vegetationsmonitoring im Beweidungsgebiet belegt deutlich die Bedeutung des Gebiets. Es konnten bisher mehr als 50 gefährdete Pflanzenarten, darunter Seltenheiten wie der Elbe-Stendelwurz (*Epipactis albens*), der Orchideen-Weiderich (*Veronica orchidea*), oder die Weinrebe (*Vitis vinifera*) nachgewiesen werden. Nach 4 Jahre Beweidung kann die Entwicklung, gerade vor dem Hintergrund der gleichzeitigen Trockenphase, nur ansatzweise abgeschätzt werden. Die Artengarnitur hat sich noch nicht stark verändert. Am deutlichsten zeichnet sich eine Veränderung in der Vegetationsstruktur auf den Wiesen ab: die Vegetation ist wesentlich heterogener geworden. Auf den meisten Fluren bilden sich (unabhängig vom ausgebildeten Biotoptyp) sehr starke kleinräumige Nutzungsgradienten von fast ungenutzten, hohen Beständen, bis stark genutzten, niedrigen Weiderasen aus. Die Ausbreitung von Gehölzen auf den offenen Flächen hält sich bisher noch sehr in Grenzen.

Im Sommer 2017, im dritten Beweidungsjahr, wurde der Heuschrecken-Bestand untersucht. Es zeigt sich, dass sich die Umstellung von Mahd auf Beweidung positiv auswirkt, und sich deutlich in einer Änderung der Artenzusammensetzung und Individuendichte widerspiegelt. Das Monitoring zeigt das Vorkommen einer naturschutzfachlich bedeutsamen Artengarnitur bei den Heuschrecken und Fangschrecken, die mit zunehmender Beweidungsintensität ihren



9. Auenökologischer Workshop



bisher höchsten Wert erreicht. Es konnte gezeigt werden, dass ökologisch anspruchsvolle sowie gefährdete Arten in deutlich höherem Ausmaß zunehmen als ungefährdete bzw. wenig anspruchsvolle Arten.

Das Monitoring der Wildwechsel mittels Fotofallen in den vergangenen Jahren zeigte bereits, dass Wildtiere die Weidefläche weiterhin intensiv nutzen. Damit ist klargestellt, dass weder der Zaun noch die Weidetiere einen messbaren negativen Einfluss auf die Wildtiere haben. Auf drei Wildwechseln erbrachte das Vorher-Nachher Monitoring sogar einen leichten Anstieg der Nutzungsfrequenz.

Schlüsselwörter: Beweidung, Pferde, Rinder, March, Auen,



9. Auenökologischer Workshop



40 Jahre Auen- und Flussmanagement im Biosphärenreservat Mittelelbe

GUIDO PUHLMANN

Biosphärenreservat Mittelelbe, PF 1382, 06813 Dessau-Roßlau
poststelle@mittelbe.mule.sachsen-anhalt.de

1979 wurde mit dem Steckby-Lödderitzer Forst das neben dem gleichzeitig anerkannten Thüringer Vessertal erste deutsche UNESCO-Biosphärenreservat von der UNESCO bestätigt. Dieses Gebiet wurde seitdem mehrfach erweitert und erstreckt sich seit 1997 als Flusslandschaft Elbe entlang von 400 Flusskilometern über fünf Bundesländer. Das Biosphärenreservat Mittelelbe in Sachsen-Anhalt umfasst davon 300 Flusskilometer sowie Teile der Flüsse Schwarze Elster, Mulde, Saale und Havel. Im Mittelpunkt der Arbeit stehen das Management von Fluss und Aue und alle Fragen des Wassers. Im Gebiet wurden und werden seit 1979 eine außergewöhnlich große Zahl von großflächigen diesbezüglichen Umsetzungsprojekten durchgeführt. Im Vortrag soll anhand von exemplarischen, aktuellen Projektbeispielen ein Überblick, kurzer Rückblick und Ausblick über 40 Jahre aktives und großflächiges Auenmanagement sowie Flussmanagement sowohl in der Aue, als auch an Bundeswasserstraßen bzw. Landesgewässern gegeben werden. Schwerpunkt sind Altwasser, Erweiterungen der rezenten Aue durch Deichrückverlegungen, die Wiederherstellung und Verbesserung der lateralen Vernetzung von Fluss und Aue sowie aktive morphologische Verbesserungen der Gewässer- und Uferstrukturen. Die Möglichkeiten und Grenzen erfolgreichen Handelns im Biosphärenreservat werden dabei thematisiert.

Schlüsselwörter: 40 Jahre Biosphärenreservat Mittelelbe – Auenmanagement-Flussmanagement – laterale Vernetzung – großflächige Umsetzungsprojekte



Einfluss der Stauregulierung auf die Ufervegetation an den deutschen Bundeswasserstraßen Lahn und Fulda

JULIA WOLLNY¹, ANNETTE OTTE¹, SARAH HARVOLK-SCHÖNING¹

¹ Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement, Professur für Landschaftsökologie und -planung, Justus-Liebig Universität, Heinrich-Buff-Ring 26-32, D-35392 Gießen, julia-teresa.wollny@umwelt.uni-giessen.de

Etwa zwei Drittel der deutschen Bundeswasserstraßen wurden zur Überwindung von Höhendifferenzen im Flussverlauf staureguliert, was zu nachhaltigen Veränderungen des natürlichen Überflutungsregimes der Flüsse im Hinblick auf die Saisonalität, Intensität und Häufigkeit führte. Im direkten Einflussbereich oberhalb und unterhalb von Staustufen kommt es zudem zu Differenzen im Hinblick auf die Strömungsgeschwindigkeit und die Wasserstandsschwankungen, weshalb Unterschiede in der Artenzusammensetzung der Ufervegetation zu erwarten sind. Obwohl bekannt ist, dass Stauanlagen die longitudinale Konnektivität von Flüssen behindern, sind die genauen Auswirkungen der Stauregulierung auf die Ufervegetation bisher nicht genauer untersucht worden. Aus diesem Grund wurde die Ufervegetation innerhalb eines Abstands von 1 km oberhalb und unterhalb entlang von neun Wehren an den deutschen Bundeswasserstraßen Lahn und Fulda kartiert und anschließend auf Unterschiede in der Artenzusammensetzung untersucht. Von zentraler Bedeutung bei dieser Studie war, ob trotz des Wehreinflusses Refugien für charakteristische Arten der Wechselwasserzonen vorhanden sind.

Die Unterschiede in der Artenzusammensetzung wurden mittels einer Ordination sowie einer Indikatorartenanalyse bewertet. Basierend auf den Ergebnissen der Indikatorartenanalyse wurde weiterhin die Verteilung von bestimmten Arteigenschaften (Wasserbedarf, Lebensstrategie, Langlebigkeit) über die jeweiligen Wehrbereiche untersucht. Zudem wurde die Artendiversität verglichen.

Unterschiede in der Artenzusammensetzung zwischen den wehroberhalb und wehrunterhalb gelegenen Bereichen deuten sich durch signifikante Indikatorarten für jeden Wehrabschnitt an. Die Indikatorartenanalyse zeigt zudem, dass *Filipendula ulmaria* als typische Art der Feuchtwiesen und Bruchwälder an beiden Flüssen die wehroberhalb gelegenen Bereiche bevorzugt besiedelt. Die Analyse der Arteigenschaften veranschaulicht, dass entlang der strömungsberuhigten und von geringeren Wasserstandsschwankungen beeinflussten wehroberhalb gelegenen Ufer mehrjährige Arten dominieren, die mehrheitlich entlang von Stillgewässern und in Bruch- und Auenwäldern vorkommen, jedoch auch aus terrestrischen Habitaten stammen. Konkurrenzschwache und kurzlebige Arten mit einem höheren Wasserbedarf, die ihren Ursprung in Fließgewässerröhrichten und typischen Pflanzengesellschaften der Wasserwechselzonen haben, waren hingegen in den von stärkeren Wasserstandsschwankungen bestimmten Bereichen wehrunterhalb häufiger.



9. Auenökologischer Workshop



Die Ergebnisse zeigen, dass die hydrodynamischen Unterschiede in den direkt wehrbeeinflussten Bereichen Unterschiede in der Artenzusammensetzung herbeiführen und die Fließgewässerkontinuität auf den Bereich innerhalb von zwei benachbarten Wehren beschränken. Da diese Standortbedingungen nachhaltig von den natürlichen Standortbedingungen entlang von Fließgewässern abweichen, kommt es zur Etablierung von neuen Ufergesellschaften. Von essentieller Bedeutung für den Erhalt von Arten der Wasserwechselzonen in den Uferzonen entlang von stauregulierten Flüssen sind vor allem die wehrunterhalb gelegenen Bereiche. Sie sind geprägt von stärkeren Wasserstandsschwankungen und kommen den natürlichen Standortbedingungen in Uferzonen somit am nächsten.

Schlüsselwörter: Wehre, Regulierte Flüsse, Wasserstandsschwankungen, Ufervegetation, Funktionelle Eigenschaften, Diversität



9. Auenökologischer Workshop



Entwicklung eines bundesweiten Verfahrens zur biozönotischen Auenzustandsbewertung

**KATHRIN JANUSCHKE¹, BARBARA STAMMEL², MATHIAS SCHOLZ³, FRANCIS FOECKLER⁴,
ANDREA RUMM⁴, STEFAN BRUNZEL⁵, DANIEL HERING¹**

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

² Aueninstitut Neuburg a.d. Donau, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt

³ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Naturschutzforschung,
Leipzig

⁴ ÖKON Ges. für Landschaftsökologie, Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH,
Kallmünz

⁵ Institut für Biodiversitätsmanagement, Erfurt

Flüsse und ihre Auen stehen im Zuge verschiedener EU-Richtlinien und Bundesprogramme im Fokus von Wissenschaft und Gewässermanagement. Für die Erreichung des guten ökologischen Zustands als maßgebliches Ziel der WRRL werden zunehmend Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt. Für die Überprüfung des Gewässerzustands wurden biologische Monitoring-Systeme erarbeitet und ein umfangreiches Netz an Monitoringstellen etabliert. Die Bewertung des Zustands erfolgt gewässertypspezifisch anhand aquatischer Lebensgemeinschaften auf Grundlage von biozönotischen Leitbildern. Der Zustand von Ufern und Auen kann derzeit lediglich im Hinblick auf ihre standörtlichen Eigenschaften bewertet werden. Biozönotische Leitbilder für Ufer- und Auenorganismen, die bundesweit anwendbar sind, fehlen bislang. Daher sind bundesweite Aussagen zum biologischen Zustand von Auen bzw. zur Wirksamkeit von Renaturierungsmaßnahmen auf die Lebensgemeinschaften nicht möglich, obwohl Gewässerrenaturierungen gerade auch für ufer- und auentypische Lebensgemeinschaften schnelle und positive Effekte haben. Angesichts der Komplexität und Vielzahl von Nutzungsansprüchen in Auenökosystemen besteht jedoch ein hoher Bedarf an einem standardisierten Verfahren, mit dem Ufer und Auen im Hinblick auf unterschiedliche Zielvorstellungen auf Basis der Biozönosen bewertet werden können. Dies gilt auch für die wissenschaftliche Begleitung zur Wirksamkeit und Effizienz von Renaturierungsmaßnahmen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ und für weitere Fördermaßnahmen des Bundes.

Im Rahmen der vom Bundesamt für Naturschutz geförderten „Machbarkeitsstudie zur biozönotischen Auenzustandsbewertung“ (BfN-Skripten 484) wurden Grundzüge für ein bundesweites, leitbildbasiertes Verfahren einer biozönotischen Zustandsbewertung für Gewässerufer und Auen erarbeitet. Die Realisierung erfolgt aktuell im F+E-Vorhaben „Erstellung eines praxistauglichen biologischen Verfahrens für eine biozönotische Bewertung des Auenzustands für die Bereiche Ufer und Aue an Fließgewässern“. Sie beinhaltet die Ableitung von Leitbildern zur Artenausstattung für die bundesweit beschriebenen Auenabschnittstypen und die Erstellung biozönotischer Steckbriefe. Für die Bewertung des Auenzustands wird für die Artengruppen Amphibien, Gefäßpflanzen, Land- und Wassermollusken sowie Laufkäfer ein modulares Bewertungssystem entwickelt. Auf Grundlage bestehender Daten wird das Verfahren für drei ausgewählte Auenabschnittstypen



9. Auenökologischer Workshop



auf seine Anwendbarkeit hin geprüft. Nach Abschluss des Projektes stehen Anwendern Empfehlungen für das methodische Vorgehen einer biozönotischen Auenzustandsbewertung sowie bundesweit anwendbare Indikatorartenlisten und Berechnungsformeln zur Verfügung.

Schlüsselwörter: Auentypologie, biozönotische Leitbilder, Artenausstattung, Bewertungssystem, Auenzustand, Renaturierungsmaßnahmen.



9. Auenökologischer Workshop



Naturschutzfachliche Bewertung der floristischen Ausstattung von Flussauen in Deutschland – Unterschiede zwischen Auentypen

**BARBARA STAMMEL¹, MATHIAS SCHOLZ², STEFAN BRUNZEL³, FRANZISKA LÖFFLER²,
BERND CYFFKA¹, KATHRIN JANUSCHKE⁴**

¹ Aueninstitut Neuburg a.d. Donau, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Schloss
Grünau, 86633 Neuburg/Donau, Deutschland; barbara.stammel@ku.de

² Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Naturschutzforschung,
Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, Deutschland.

³ Institut für Biodiversitätsmanagement, Ebsdorfergrund

⁴ Universität Duisburg-Essen, Abteilung Aquatische Ökologie, Universitätsstr. 5, 45141
Essen, Deutschland.

Naturschutzfachliche Bewertungen von Auen beziehen sich oftmals entweder auf standörtliche Eigenschaften (z.B. Rückstau, Überflutung) oder auf Biotoptypen (z.B. RESI- Habitatindex). Artengruppen dagegen wurden bisher nicht für den gesamten Auengradienten, sondern nur für Teillebensräume von Auen, z.B. Auengewässer im österreichischen Floodplain Index, zur Bewertung herangezogen. Erste Ansätze einzelne Artgruppen für die Bewertung der gesamten Aue heranzuziehen werden derzeit entwickelt (z.B. über Artenindices im RESI: Mollix für Mollusken, Florix für Pflanzen), jedoch wird dabei kein über alle Artgruppen einheitliches Vorgehen angewandt. Die Notwendigkeit für eine Auenzustandsbewertung auf der Ebene von Biozönosen wurde bereits im Beitrag von Januschke et al. zu diesem Workshop dargelegt. Unser Beitrag ist dabei das Modul „Gefäßpflanzen“ zur dort skizzierten biozönotischen Auenzustandsbewertung, die für verschiedene Artengruppen (Amphibien, Gefäßpflanzen, Laufkäfer, Mollusken und Vögel) nach einer standardisierten Methode erarbeitet werden soll, die sich an einer Machbarkeitsstudie von Januschke et al. (2018) orientiert. Gefäßpflanzen sind gut als Indikatorarten für naturschutzfachliche Bewertungen geeignet, da sie leicht erfassbar sind, ihre Habitatpräferenzen, Verbreitung und Gefährdung gut bekannt sind und sie in allen Schlüsselhabitaten der Aue vorkommen. Ihre Reaktion auf Veränderungen variiert zwischen den einzelnen Schlüsselhabitaten (Wechselwasserfluren kurzfristig, Hartholz-Auwälder mittelfristig), ist aber dennoch für die Bewertung der Wirkung von Auenrenaturierungen zielführend.

Methodisch wurden zunächst Zeigerarten für die im Rahmen des Gesamtprojekts ausgewählten 11 Schlüsselhabitate bestimmt. Als Grundlage dient dazu einerseits die pflanzensoziologische Einordnung nach Oberdorfer (aus Ellenberg et al. 1991 - generiert aus der Datenbank ECODBASE; <https://germansl.infinitemature.org/>), die Präferenz in Biotoptypen nach Haeupler & Muer (2000) aus der Datenbank biolflor (<https://www.ufz.de/biolflor/index.jsp>) sowie bereits bestehende Bewertungsmethoden im Rahmen der FFH-Kartierung (BfN & BLAK 2017). Dabei wurden für Auen charakteristische Einheiten den Schlüsselhabitaten zugeordnet (z.B. A10 Hartholzauwald: Oberdorfer: 8.4.3.3 Alno-Ulmion; Haeupler & Muer: L. 5.2.3 und Untergruppen Fluss- u. Bachauen tieferer Lagen, Hartholz-Auenwälder (Ulmen-Eschen-Eichen-Auenwälder); FFH-LRT: 91F0: Hartholzauwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior*). Diese Zeigerartenlisten werden anschließend für verschiedene Auenabschnittstypen, die sich in den Parametern Gewässergroßlandschaften,



9. Auenökologischer Workshop



Gefälle, Substrat und Hauptüberflutungszeiten differenzieren, regionalisiert. Für die naturschutzfachliche Bewertung selbst müssen später auf dieser Grundlage Kriterien festgelegt werden, wie viele der regionalisierten Zeigerarten in einem Auenabschnitt bestimmter Größe vorkommen müssen.

Dazu werden hier zunächst die regionalen Unterschiede zwischen den Auenabschnittstypen, einerseits für den gesamten Datensatz, andererseits für einzelne Schlüsselhabitate mithilfe multivariater Methoden analysiert. So werden Unterschiede der Zeigerarten für Elbe, Rhein und Donau, aber auch zwischen gefällearmen und gefällereichen Flussauen oder zwischen verschiedenen Naturräumen dargestellt.

Bundesamt für Naturschutz (BfN) & Bund-Länder-Arbeitskreis (BLAK) FFH-Monitoring und Berichtspflicht (Hrsg.) 2017: Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring - Teil II: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen und Küstenlebensräume) – BfN-Skript 481.

Ellenberg, H. et al. 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scr. Geobot. 18.

Haeupler, H. & Muer, T. 2000. Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Stuttgart.

Januschke, K., Jachertz, H. & Hering, D. 2018: Machbarkeitsstudie zur biozönotischen Auenzustandsbewertung - BfN-Skript 484.

Schlüsselwörter: auentypische Pflanzenarten, Schlüsselhabitate, Gewässergroßlandschaft, Auenabschnittstypen



9. Auenökologischer Workshop



Naturschutzfachliche Bewertung von Hartholz-Auenwäldern am Beispiel der Leipziger Elster-Luppe-Aue

MATHIAS SCHOLZ¹, MAIKE LEGERLOTZ^{1,4}, ROLF A. ENGELMANN^{2,3}, HANS D. KASPERIDUS¹, CAROLIN SEELE², ANNETT BAASCH⁴

¹ UFZ - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Department Naturschutzforschung, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, Deutschland. mathias.scholz@ufz.de

² Universität Leipzig, AG Spezielle Botanik & Funktionale Biodiversität, Universität Leipzig Johannisallee 21, 04103 Leipzig, Deutschland, carolin.seele@uni-leipzig.de, engelmann@uni-leipzig.de

³ Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv), Deutscher Platz 5e, 04103 Leipzig, Deutschland.

⁴ Hochschule Anhalt, Hochschule für angewandte Wissenschaften, Fachbereich Landwirtschaft, Ökotrophologie, Landschaftsentwicklung, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg, Deutschland, annett.Baasch@hs-anhalt.de

Das vielfältige Standortmosaik, der Strukturreichtum und die hohe Produktivität naturnaher Auenwälder bieten zahlreichen Tier- und Pflanzenarten optimale Lebensbedingungen, so dass Hartholz-Auenwälder zu den artenreichsten Lebensräumen Europas zählen. Hartholz-Auenwälder gehören zu den azonalen Waldgesellschaften der großen Flussauen Mitteleuropas und stellen für weite Teile die heutige potenziell natürliche Vegetation dar, sind aber in ihren heutigen Ausprägungen auch häufig Fragmente einer naturnahen, ehemals extensiv genutzten Kulturlandschaft. Ihre natürlichen Wuchsstandorte sind auf Grund von Deichbau, Siedlungsdruck, land- und forstwirtschaftlicher Nutzung sowie Flussausbau auf Reste reduziert oder von auendynamischen Prozessen abgetrennt, und gehören somit zu den am stärksten gefährdeten Lebensräumen in unserer Flusslandschaften. In Deutschland werden nur 15.000 ha, bzw. 9 % der Wälder in den morphologischen Flussauen in Deutschland nach Auswertung der BfN-Natura 2000-Datenbank als Hartholz-Auenwald angesprochen (Scholz et al. 2012).

Großflächig sind in Deutschland Hartholz-Auenwälder in der rezenten Aue nur noch an der Mittleren Elbe oder am Oberrhein vorhanden. Weitere ausgedehnte Hartholz-Auenwälder liegen an der Donau und im Leipziger Auwaldsystem entlang der Weißen Elster und Pleiße, die jedoch teilweise durch wasserbauliche Maßnahmen nur sehr eingeschränkt einer Abflussdynamik unterliegen. Während des 19. und 20. Jahrhunderts erfolgten in Leipzig gravierende Veränderungen der Gewässerverläufe von Weißer Elster und Luppe durch Hochwasserschutzmaßnahmen mit negativen Folgen für das Flussauenökosystem. Das FFH-Gebiet „Leipziger Auensystem“ (Fläche 2.825 ha; davon ca. 700 ha als Hartholz-Auenwald - FFH-Lebensraumtyp Eichen-Ulmen-Eschen-Auenwälder am Ufer großer Flüsse - 91F0 angesprochen) reiht sich im deutschlandweiten Vergleich auf Rang 6 der FFH-Gebiete mit Hartholz-Auenwald ein, im Freistaat Sachsen ist es der bedeutendste Bestand (Scholz et al. 2012).



9. Auenökologischer Workshop



Im Rahmen des Projektes „Lebendige Luppe“ in der Leipziger Elster-Luppe-Aue konnte aus Ergebnissen von 60 Dauerbeobachtungsflächen im Hartholz-Auenwald eine naturschutzfachliche Einordnung der einzelnen Flächen abgeleitet werden. Diese erfolgte mittels einer Bewertung des Lebensraumtyps 91F0 Ulmenion minoris nach den Landesschlüsseln Sachsen (LfULG 2009), Sachsen-Anhalt (LAU 2010) und einem bundesweiten Schlüssel (BfN & BLAK 2017). Die Daten aus der Dauerbeobachtung wurden drei Teilkategorien der Bewertungsschlüssel insbesondere den Kategorien „LR-typische Strukturen“, „LR-typisches Arteninventar“ und „Beeinträchtigungen“ zugeordnet, um den einzelnen Flächen einen Erhaltungszustand A – hervorragend, B- gut oder C – mittel-schlecht zu vergeben. Zusätzlich wurde eine Bewertung der Flächen nach dem LRT 9160 durchgeführt, um eventuelle Standortveränderungen zu dem trockenerem Eichen-Hainbuchenwald Stellario Carpinetum aufzuzeigen.

Bei der Bewertung der Flächen nach dem LRT 91F0 (Eichen-Ulmen-Eschen-Auenwälder) zeigten sich deutliche Unterschiede bei den verwendeten Schlüsseln auf. Insgesamt konnten die Ergebnisse generiert aus dem Dauerbeobachtungsflächen mit dem Sächsischen Schlüssel die Ergebnisse aus dem Managementplan (Hellriegel-Institut 2012) bestätigen, dass meist ein mittlere Zustand (B) in der Gesamtbewertung erreicht wird; der Sachsen-Anhaltische Schlüssel aus dem Nachbar-Bundesland hingegen zeigte zum Teil deutlich schlechtere Zustände auf, da das bewertungsrelevante Artenspektrum wesentlich deutlicher die zu trockenen Standortverhältnisse charakterisiert.

Eine Reaktivierung der auentypischen Überflutungsdynamik, wie sie bei dem Projekt „Lebendige Luppe“ erfolgen soll, würde den Erhaltungszustand des Hartholz-Auenwaldes auf lange Sicht hin verbessern und so für den Erhalt eines stark gefährdeten Lebensraums sorgen.

Literatur

BfN - Bundesamt für Naturschutz & BLAK - Bund-Länder-Arbeitskreis (Hrsg.) (2017): FFH-Monitoring und Berichtspflicht: Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring - Teil II: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen und Küstenlebensräume) – BfN-Skript 481.

Hellriegel Institut E.V. (2012): Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen (Hrsg.): Managementplan für das FFH-Gebiet Landesmeldenummer 050 E „Leipziger Auensystem“ (4639-301) und das SPA V05 „Leipziger Auwald“ (4639-451).

Scholz, M., Mehl, D., Schulz-Zunkel, C., Kasperidus, H.D., Born, W. & Henle, K. (2012): Ökosystemfunktionen in Flussauen. Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt, Treibhausgas-Senken-/Quellenfunktion und Habitatfunktion. Schriftenr. Naturschutz und biologische Vielfalt 124, 258 S.

LAU - Landesamt Für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (2010) (Hrsg.): Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt. Teil Wald. Zur Kartierung der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie

LfULG - Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen (2009) (Hrsg.): Kartier- und bewertungsschlüssel für Wald-Lebensraumtypen des Anhangs I der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie)

Schlüsselwörter: Weiße Elster, Hartholz-Auenwald, FFH-Lebensraumtypenbewertung, Leipziger Auwald, Natura2000



9. Auenökologischer Workshop



Floodplain restoration potential – insights from a whole river study along the Danube River

THOMAS HEIN^{1,2}, ANDREA FUNK^{1,2}, FLORIAN BORGWARDT¹, DANIEL TRAUNER^{1,2},

¹ Universität für Bodenkultur, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG).
Gregor-Mendel-Straße 33. 1180 Vienna. Austria

² WasserCluster Lunz, Lunz, Austria
thomas.hein@boku.ac.at

Rivers are key ecosystems providing a multitude of ecosystem services that are vital for human societies. Moreover, rivers have a high strategic importance for global ecological functions and biodiversity. The Danube River and its basin – as many other large river systems in the world – have experienced severe ecosystem changes and alterations due to multiple human-induced pressures, highly threatening the system's ecological integrity. These threats also impair the provision of a variety of ecosystem services that build the basis for human wellbeing in the entire Danube region. In the Danube River Basin, the extent of floodplains has been reduced by 68 % compared to their pre-regulation area, with the highest losses occurring in the Upper Danube and the lowest in the Danube Delta. In turn, the mitigation of human-induced pressures is a key issue for river basin management, aiming to improve the ecological status and integrity, and to guarantee the provision of ecosystem services. With regard to the Danube River Basin Management Plan, several significant water management issues have been identified related to different aspects of pollution and hydromorphological alterations.

A specific high density of Natura 2000 sites as well as designated National Parks, Biosphere Reserves and Nature Parks along the fluvial landscapes of the Danube River reflects the relevance of large rivers and their floodplains for biodiversity and nature conservation. In turn, navigation, hydropower generation and flood protection measures are examples of important human activities within large-river floodplain systems that significantly alter the hydro-morphological conditions of the riverine landscape leading to threats for biodiversity, ecosystem functions and service provisions. Our quantitative approach specifically focuses on the navigable main stem of the Danube River and adjacent floodplains, where the interactions of several human activities and pressures related to hydro-morphological alteration on biodiversity and ecosystem services are quantified using a Bayesian network approach. We used open access data for the hydromorphological conditions, biodiversity status and selected ecosystem services, and analyzed potential conflicts and synergies of those multiple human activities with biodiversity conservation and restoration as well as ecosystem service potential within a spatial framework at the Danube River scale. Therefore, our analysis can serve as a basis for a strategic and more ecosystem-based management approach on a large river scale. In future also emerging issues such as climate change and invasive non-native species will need careful consideration in future restoration planning to minimize unintended effects.

Key words: River-floodplain-system, biodiversity, ecosystem services, river restoration, multifunctionality



9. Auenökologischer Workshop



Fourteen years after restoration: Genetic diversity of *Myricaria germanica* along an alpine river

SABINE FINK^{1,2}, ROMY WÖLLNER^{1,3}, CHRISTOPH SCHEIDEGGER¹

¹ Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL, Biodiversity and Conservation Biology, Zürcherstr. 111, 8903 Birmensdorf, Switzerland

² sabine.fink@wsl.ch

³ Technical University of Munich, Chair of Restoration Ecology, Emil-Ramann-Strasse 6, 85350 Freising-Weihenstephan, Germany

Successful riparian restoration depends on the colonization of newly created habitats by typical riparian plant species. Still, many processes of habitat and metapopulation dynamics of riparian species are unknown. Genetic analysis of current populations allow inferring the origin and relatedness of individuals and provide indirect measurement of dispersal mechanisms and vectors. This information is useful for forecasting the colonization of new habitats and for providing predictions on the outcome of restoration projects.

In this study, we investigate the spatial and genetic variation of a newly established metapopulation of the German tamarisk, *Myricaria germanica*, along the river Flaz in Switzerland. The 3.4 km long Flaz river stretch has been newly created in 2003-2004 to ensure flood protection, and it provides a unique study site for the monitoring of ecological restoration success.

Engineered river morphology included ideal habitat for *Myricaria germanica* with alternating gravel bands. Our results show that the gravel bands provide indeed habitat for 93% of all individuals recorded along Flaz. The metapopulation shows low genetic diversity and high inbreeding. Still, differentiation between older shrubs along the shore and younger plants on the bands was detected. This diversity might originate from pollination by populations further up- or downstream. The source of the newly established metapopulation along Flaz has not been identified along the nearby river Inn, and additional field work should provide new candidate source populations for future analyses.

Keywords: German tamarisk, restoration, microsatellite analysis, colonization, source population, dispersal



9. Auenökologischer Workshop



REFOCuS – Resilient Riparian Forests in the Mura-Drava-Danube Biosphere Reserve

MARKUS SALLMANNSHOFER¹, KATHARINA LAPIN², THOMAS CEC³, MARJANA WESTERGREN⁴, MIRAN LANCAK⁵, SILVIJA KRAJTER OSTOJIC⁶, SASA ORLOVIC⁷, SRDJAN STOJNIC⁸, SILVIO SCHÜLER⁹

¹ Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape, Department of Forest Growth and Silviculture, Unit of Silviculture, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Vienna, Austria; markus.sallmannshofer@bfw.gv.at

² Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape, Department of Forest Growth and Silviculture, Unit of Natural Forest Research and Nature Conservation, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Vienna, Austria; katharina.lapin@bfw.gv.at

³ Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape, Department of Forest Protection, Unit of Phytopathology, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Vienna, Austria; thomas.cech@bfw.gv.at

⁴ Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenia; marjana.westergren@gozdis.si

⁵ Croatian Forest Research Institute, Division for Genetics, Forest Tree Breeding and Seed Science, Cvjetno naselje 41, 10450 Jastrebarsko, Croatia; miranl@sumins.hr

⁶ Croatian Forest Research Institute, Department for international scientific cooperation in Southeast Europe – EFISEE, Cvjetno naselje 41, 10450 Jastrebarsko, Croatia; silvijak@sumins.hr

⁷ Sasa Orlovic, University of Novi Sad, Institute of Lowland Forestry and Environment, Antona Cehova 13, 21000 Novi Sad, Serbia; sasao@uns.ac.rs

⁸ Srdjan Stojnic, University of Novi Sad, Institute of Lowland Forestry and Environment, Antona Cehova 13, 21000 Novi Sad, Serbia; srdjan.stojnic@uns.ac.rs

⁹ Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape, Department of Forest Growth and Silviculture, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Vienna, Austria; silvio.schueler@bfw.gv.at

Riparian forests are threatened by environmental changes, unsustainable human activities, increased incidence of native and non-native pests and diseases as well as non-native plant species. This also affects natural regeneration of such forests. In addition, proper planting material is lacking while legislative limitations for transfer between countries are hindering the use of ecologically suitable forest reproductive material (FRM). The **REFOCuS** project aims to counteract this state by developing a holistic strategy for both managed and protected forests, comprising appropriate silvicultural methods, conservation strategies and an international system that will aid identification of pests and diseases in riparian forests.

A consortium of five partner and six associate partner institutions from research, forestry and conservation are jointly taking on this task. The study area is the transnational **Mura-Drava-Danube Biosphere Reserve**, recently extended to an area of nearly 850,000 ha in Austria, Slovenia, Hungary, Croatia and Serbia. The entire core zone of this important ecological



9. Auenökologischer Workshop



corridor - a belt of riparian forests along the three rivers - has been designated as part of the Natura 2000 framework.

The Austrian Research Centre for Forests (BFW) focuses on an improvement of silviculture and conservation practices, forest health and availability and use of suitable planting material across the Biosphere Reserve. We are **modelling the distributions** of seven target tree species under the current and future climate enabling the development of cross-border seed transfer zones that will help to overcome administrative restrictions. These delineations will be supported by common regional planting material transfer guidelines for planting material use and conservation respecting plant health aspects. **Stakeholder workshops** and a questionnaire survey are being used to identify the stakeholders' needs, their awareness of issues related to forests of the Biosphere Reserve, and beliefs and attitudes. Their results will help to derive management objectives. The survey is being conducted in five languages and targets key stakeholders. **Field assessments** are being carried out along the three rivers to investigate the current state of the forests in the study area. To identify further challenges for forestry and conservation, we are also assessing the management systems, discrepancies from the potential natural vegetation, ecological conditions and habitat criteria, and occurrence of pests and pathogens. **Demonstration sites** for suitable silvicultural methods are being installed in five countries to facilitate knowledge transfer and stakeholder education. Furthermore, we are targeting the **policy interface** to raise political awareness.

The already available results of a questionnaire survey among experts on existing national seed transfer guidelines reveal issues with FRM availability and cross-border transfer. Legal and practical differences between the countries are to be tackled. The results of an international stakeholder workshop on the identification of needs and problems as well as an analysis of Natura 2000 data indicate major challenges for the management of the Biosphere Reserve.

The project began in 2018 and will finish in 2021. We expect the outcomes of REFOCuS to increase the resilience of riparian forests in the Biosphere Reserve and beyond to preserve all of the functions provided by these forests for the future.

Keywords: Riparian Forests, Conservation, Forestry, Forest Reproductive Material, Mura-Drava-Danube Biosphere Reserve



9. Auenökologischer Workshop



Predicting the impact of floodplain restoration measures on the habitat availability and diversity in the Donau-Auen national park

ANDREA FUNK^{1,2}, MARTIN TSCHIKOF¹, THOMAS HEIN^{1,2}, ELISABETH BONDAR-KUNZE¹

¹ Universität für Bodenkultur, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG)
Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Vienna, Austria.

² WasserCluster Lunz. Biologische Station GmbH. Dr. Carl Kupelwieser Promenade 5,
A-3293 Lunz am See, Austria.
andrea.funk@boku.ac.at

Large river-floodplain are among the most diverse but also among the most endangered ecosystems worldwide. The floodplains of the “Donau-Auen National Park” located along the Austrian Danube between Vienna and Bratislava are one of the last free flowing sections of the upper Danube River. Historically braided, the river–floodplain system has been constrained by the major regulation schemes that began in 1875 and is now threatened by river bed incision, ongoing terrestrialization and an increasing loss of aquatic habitat.

Restoration in this stretch started in the mid-1990s. Ongoing and further planned restoration measures aim to improve the connectivity between the side arms and to re-establish natural processes. However the artificially created habitat types host a high biodiversity and protected species, and restoration requires careful planning. Several research projects investigated the effects of different restoration projects including single and multiple measures such as side-arm reconnection, removal of embankment and integrative bedload management, leading to data sets covering about two decades.

This comprehensive dataset is used to analyse the impact of planned reconnection measures. We used a logistic regression approach to predict the potential habitat availability for indicator species including protected, highly endangered as well as flagship species such as fish, amphibia and water birds based on common hydro-morphological indicators i.e. connectivity, relative depth of the water bodies and sun exposure.

Our results show the potential development of the community due to restoration, increasing overall habitat availability and diversity. In a next step prognosis from habitat models will be integrated into a multi-criteria analysis (MCDA) together with predictions for regulating and cultural services to support decision making for future restoration projects.

Key words: River-floodplain-system, biodiversity, binomial model, protected species, reconnection



9. Auenökologischer Workshop



Hydrochorous seed transport – chance for target species or gateway for invaders.

Ausbreitung mit Wasser – Chance für Zielarten oder Einfallstor für Invasive.

LEONID RASRAN¹, MARC TRATTNIG¹, KATI VOGT*

¹ University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna; Department of integrative Biology and Biodiversity Research, Institute of Botany, Gregor-Mendel-Str. 33, A-1180 Vienna, Austria; leonid.rasran@boku.ac.at. * Z.Z. keine Institution.

Seed transport with running water is an important dispersal vector for many plant species of riparian landscapes, both autochthonous and neophytic. At the same time hydrochory function as an ecological filter and the ability of species to pass through it is rather different. Water transported seeds contribute significantly to re-vegetation of riparian areas, which were opened in course of natural dynamics or riverbed reconstruction. Estimation of contribution of hydrochorous transport for plant diversity, both regarding target species of nature conservation and invasive neophytes is necessary for planning of restoration measures and following management.

The present talk is going to sum up the results of several studies to hydrochorous seed dispersal in European rivers (Eider, N-Germany, 2001-02; Elbe, E-Germany, 2003; Voss, W-Norway, 2005; Traisen, Lower Austria, 2014 and 2017). The study methods include sampling of river water with aquatic traps and collection of plant litter material deposited at drift line after floods. The diversity of water transported diaspores is high and cover a half to two third of the local species pool of the particular river valley. Species without specific adaptations to hydrochory are also widely represented in water samples and drift material. However, only about 1/10 of the seeds and a half of the detected species survive the transport and remain viable after drift and deposition.

We analysed the probability of species to successful water dispersal considering functional traits (among others – seed morphology, adaptations to different dispersal vectors, life forms and strategies, Ellenberg-values) as factors responsible for survival of propagules.

Seed buoyancy does not play a significant role for the survival. Better predictors are the size and shape of diaspores, as well as specific adaptations to further dispersal vectors (directly linked to their vulnerability against mechanical damage, predation and pathogens). E.g. anemochorous seeds are more likely to survive water transport as endozoochorous ones.

The distance that seeds can normally cover in rivers is not very high and range between several hundred meters to a few kilometres. Usually the transport pool is dominated by a few species with a very high seed production and/or dominance in the surrounding vegetation. In our studies, these are either trees such like *Alnus* and *Betula* spp., or reed species (e.g. *Phalaris arundinacea*, *Filipendula ulmaria*), or perennial ruderals (*Urtica dioica*). To the latter, some most problematic invasive species (e.g. *Solidago* spp.) occurring in the river water can be mentioned. Species from the group of mud bank pioneers (*Bidentetea*, *Nanojuncetea*) are well represented and, due to a very high survival rate, able to profit from hydrochorous dispersal and increase of river connectivity. Further target species (fen grassland communities, small sedges) are present in river water in low quantities, insufficient to establish the named communities



9. Auenökologischer Workshop



only based on natural water transport. Additional management measures are therefore necessary.

Schlüsselwörter: seed dispersal, plant functional traits, riparian vegetation, seed germination, seedling establishment



9. Auenökologischer Workshop



Freier Pendelraum für Fließgewässer – Wie kann man das Konzept in Deutschland anwenden?

ISABELL JUSZCZYK^{1*}, GREGORY EGGER¹, ASTRID DE OLIVEIRA WITTMANN¹, CHRISTIAN DAMM¹

¹ Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Geographie und Geoökologie (IfGG), Abteilung Aueninstitut, Josefstraße 1, 76437 Rastatt; *isabell.juszczyk@kit.edu

Die Einschränkungen der Flussmorphologie stellen in Mitteleuropa einen wesentlichen begrenzenden Faktor für die Entwicklung der natürlichen Biodiversität und das Funktionieren der Ökosysteme von Flüssen und Auen dar. Durch Fluss- und Uferverbau sowie Begradigungen des Flusslaufs erreichen viele Fließgewässer nicht den angestrebten guten ökologischen Zustand der EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG). Daher ist die Förderung der eigendynamischen Gewässerentwicklung eine wesentliche Komponente für nachhaltige ökologische Verbesserungen. Das vorgestellte Konzept des Freien Pendelraums sieht vor, Fließgewässern einen definierten Korridor zur Verfügung zu stellen, in dem eine eigendynamische Gewässerentwicklung ermöglicht wird. Dieser Pendelraum liegt innerhalb der morphologischen Aue und wird auf Grundlage des Flusstyps bestimmt. Vorhandene Uferverbauungen werden entfernt und der Flusslauf im Bedarfsfall nur am Rand des Korridors gesichert, innerhalb dessen sich der Fluss frei bewegen kann. Damit können sich einerseits die charakteristischen Habitate mit der entsprechenden Flora und Fauna des jeweiligen Flusstyps ausbilden und andererseits kann dadurch eine Minimierung des Gewässerunterhaltungsaufwandes erzielt werden. Zudem bestehen auch Synergien mit anderen Ökosystemdienstleistungen wie dem Hochwasserschutz und dem Nährstoffrückhalt.

Schlüsselwörter: Gewässerentwicklungskorridor, eigendynamische Gewässerentwicklung



9. Auenökologischer Workshop



Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Flächenbereitstellung und auenverträgliche Landnutzung von Überschwemmungsauen in Deutschland

CHRISTINE FISCHER¹, KATI HÄFNER², THOMAS HORLITZ³, SVENJA PREUSS^{1,3}, MATHIAS SCHOLZ¹, MAX WULFHEIDE³, ALEXANDRA DEHNHARDT²

¹ UFZ - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Department Naturschutzforschung, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, mathias.scholz@ufz.de, christine.fischer@ufz.de

² Technische Universität Berlin, Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung, Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung, EB 5, Straße des 17. Juni 145, 10623 Berlin, alexandra.dehnhardt@tu-berlin.de, kati.haefner@tu-berlin.de

³ entera Umweltplanung & IT, Fischerstraße 3, 30167 Hannover, horlitz@entera.de

Natürliche und naturnahe Auen und Fließgewässer stellen als multifunktionale Ökosysteme eine Vielzahl von Ökosystemleistungen (ÖSL) bereit, die mit einem Nutzen für die Gesellschaft verbunden sind. So sind sie beispielsweise Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten, verbessern die Wasserqualität, speichern Treibhausgase, tragen zum Hochwasserrückhalt bei oder besitzen einen hohen Erlebnis- und Erholungswert (TEEB DE 2015). Bundesweit sind jedoch bereits zwei Drittel der naturnahen, ökologisch funktionsfähigen Auen verloren gegangen. Dies ist u.a. auf eine intensive landwirtschaftliche Nutzung der zumeist sehr fruchtbaren Auengebiete zurückzuführen, die oft mit einer Eindeichung der Flächen verbunden ist (BMU & BfN 2009, Scholz et al. 2017).

Um die vielfältigen Funktionen der Auen teilweise wiederherzustellen, kommt aus naturschutzfachlicher Sicht auf den landwirtschaftlich genutzten Standorten nur eine standortangepasste Nutzung, wie z. B. eine extensive Bewirtschaftungsweise, in Frage. Die Landwirtschaft ist dabei aufgrund ihres hohen Flächenanteils in den rezenten Auen ein wichtiger Schlüsselakteur. Die benötigten Flächen müssen entweder z.B. durch Kauf der „normalen“ landwirtschaftlichen Nutzung entzogen werden oder die Bewirtschafter müssen durch entsprechende (finanzielle) Anreize für eine über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehende naturschutzkonforme Nutzung gewonnen werden. Begrenzte Flächenverfügbarkeit ist einer der Hauptgründe auch für die verzögerte Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Es zeigt sich, dass die bisherigen Instrumente nicht ausreichen, um eine naturschutzverträgliche landwirtschaftliche Nutzung in Auen konsequent umzusetzen. Um eine naturschutzverträgliche Nutzung der Auen langfristig zu etablieren, ist eine stärkere Fokussierung auf die Problematik der Flächenverfügbarkeit und die Belange der Landnutzer*innen sowie die auenspezifische Ausrichtung förderpolitischer Maßnahmen und Instrumente notwendig.

Das F+E-Vorhaben „Flächenbereitstellung und angepasste Landnutzung für die Auenentwicklung in Deutschland“ (Landnutzung in Auen – gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz - BfN) hat das Ziel, langfristige und praxistaugliche Strategien und Instrumente zur naturverträglichen und ökonomisch tragfähigen landwirtschaftlichen Nutzung von Überschwemmungsgebieten zu erarbeiten.



9. Auenökologischer Workshop



Für die im F+E-Vorhaben vorgesehenen Analysen wurden sieben Untersuchungsräume aus einem bundesweiten Datensatz des BfN mit rund 170 abgeschlossenen Auenrenaturierungs- und Deichrückverlegungsprojekten in Deutschland (Ehlert & Natho 2017) ausgewählt. In diesen Untersuchungsgebieten erfolgten qualitative, leitfadengestützte Interviews (N = 20) mit verschiedenen Akteuren aus den Bereichen der Planung, Steuerung und Umsetzung von Auenrenaturierungsprojekten mit Flächenbereitstellung und Nutzungsänderung von landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Interviews wurden mit der Software MaxQDA inhaltsanalytisch ausgewertet, um insbesondere fördernde und hemmende Faktoren in Bezug auf die Flächenbereitstellung und die auenverträgliche Landnutzung zu identifizieren. Erfolgsfaktoren und Hemmnisse konnten in fünf Kategorien in Anlehnung an Naumann et al. (2015) unterteilt werden: operativ und strukturell, Kapazitäten, kulturell und verhaltensbezogen, situativ sowie ordnungspolitisch und gesetzlich. Einige Ergebnisse werden hier in Auszügen vorgestellt.

Ziel des Projektes ist es, die Ergebnisse in Form eines mit den beteiligten Akteuren abgestimmten Leitfadens zur Verfügung zu stellen, der eine wertvolle Grundlage und Hilfestellung für die künftige Planung und Steuerung der Flächenbereitstellung für Auenprojekte bilden soll.

- BMU & BfN - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2009): Auenzustandsbericht - Flussauen in Deutschland.
[http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/wasser/Auenzustandsbericht .pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/wasser/Auenzustandsbericht.pdf)
- Ehlert, T. & Natho, S. (2017): Auenrenaturierung in Deutschland – Analyse zum Stand der Umsetzung anhand einer bundesweiten Datenbank. Auenmagazin 12/2017: 4-9.
- Naumann, S., Davis, M., Goeller, B., Gradmann, A., Mederake, I., Stadler, J., & Bockmühl, K. (2015). Ökosystembasierte Ansätze zur Anpassung an den Klimawandel und zum Klimaschutz im deutschsprachigen Raum (BfN-Skripten 395). Bonn: BfN.
- TEEB DE (2015): Naturkapital und Klimapolitik - Synergien und Konflikte. Hartje, V., Wüstemann, H. & Bonn A. (Hrsg.). Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ. Berlin, Leipzig.
- Scholz, M., Dister, E., Ehlert, T., Mehl, D., Schneider, E., Foeckler, F., Damm, C., Rumm, A., Krüger, F., Schulz-Zunkel, C., Egger, G. & Werling, M. (2017): Nutzung, Auenzustand und Renaturierung. In: Schneider, E., Werling, M., Stammel, B., Januschke, K., Ledesma-Krist, G., Scholz, M., Hering, D., Gelhaus, M., Dister, E. & Egger, G., (Hrsg.): Biodiversität der Flussauen Deutschlands. Naturschutz und biologische Vielfalt 163: 79 - 118

Schlüsselwörter: qualitative Auswertung, Flächensicherung, Finanzierung



9. Auenökologischer Workshop



Das Förderprogramm Auen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“

TIMO RIECKER

Bundesamt für Naturschutz. Fachgebiet II 3.2 Binnengewässer, Auenökosysteme und Wasserhaushalt. Konstantinstraße 110. 53179 Bonn. timo.riecker@bfn.de

Am 01.02.2019 sind die neuen „Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen im Rahmen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ (Förderprogramm Auen)“ in Kraft getreten. Mit den Richtlinien startet das Bundesumweltministerium (BMU) ein neues Programm zur Auenrenaturierung entlang von Bundeswasserstraßen. Damit ist Meilenstein zur Umsetzung des gemeinsam mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) getragenen „Bundesprogramm Blaues Band Deutschland (BBD)“ erreicht.

Die geförderten Maßnahmen sollen dazu beitragen, bis zum Jahr 2050 einen Biotopverbund von nationaler Bedeutung entlang der Bundeswasserstraßen zu entwickeln und Fluss, Ufer und Aue wieder miteinander zu vernetzen. Das neue Förderprogramm Auen richtet sich insbesondere an Naturschutz- und Umweltverbände sowie Landkreise und Kommunen, die Projekte zur naturnahen Entwicklung der Auen an Bundeswasserstraßen umsetzen möchten. Zur Wiederherstellung intakter Flusslandschaften können beispielsweise Altarme, Auengewässer, Feuchtgrünland und Auenwälder angelegt oder renaturiert werden, nicht mehr benötigte Dämme und Entwässerungseinrichtungen entfernt sowie der für die Maßnahmenumsetzung notwendige Grunderwerb oder Ausgleichszahlungen gefördert werden.

Im Vortrag wird dargelegt, wie sich das Förderprogramm Auen in den Gesamtkontext des Bundesprogrammes einfügt, welche Ziele formuliert wurden und welche Voraussetzungen und für die Förderung von Auenmaßnahmen gelten.

Schlüsselwörter: „Bundesprogramm Blaues Band Deutschland (BBD)“, Biotopverbund, Bundeswasserstraße, Förderprogramm Auen



9. Auenökologischer Workshop



Zur Umsetzung des Sohlstabilisierungskonzeptes Elbe und des Gesamtkonzeptes Elbe im Biosphärenreservat MittelElbe

GUIDO PUHLMANN

Biosphärenreservat MittelElbe, PF 1382, 06813 Dessau-Roßlau
poststelle@mittelElbe.mule.sachsen-anhalt.de

Seit Ende des 19. Jahrhunderts wird an der Elbe insbesondere zwischen Mühlberg und der Saalemündung eine verstärkte Sohlerosion beobachtet. 2009 wurde von Bund und den Ländern Sachsen und Sachsen-Anhalt das Sohlstabilisierungskonzept Elbe erstellt und verabschiedet. Die Biosphärenreservatsverwaltung MittelElbe war für das Land Sachsen-Anhalt an der Erarbeitung und ist an der Umsetzung desselben maßgeblich beteiligt. Der Vortrag gibt einen Überblick über die Zusammenarbeit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und des Biosphärenreservates bei der jährlichen Geschiebezugabe, der jährlichen Wasserstraßenunterhaltung und der Aufstellung größerer Projekte. Am Beispiel des gemeinsam von Bund und Land vorbereiteten Pilotprojektes Klöden im Zusammenhang mit einem in Kürze zur Umsetzung vorgesehenen Naturschutzgroßprojekt MittelElbe-Schwarze Elster werden Vorgehen und zur Umsetzung vorgesehene Maßnahmen in Fluss und Aue vorgestellt. Dabei wird der Zusammenhang zur Umsetzung des 2017 vom Bund und den Elbeländern beschlossenen Gesamtkonzeptes Elbe hergestellt.

Schlüsselwörter: Biosphärenreservat MittelElbe, Sohlerosion Elbe, Sohlstabilisierungskonzept Elbe, Gesamtkonzept Elbe, Pilotprojekt Klöden



9. Auenökologischer Workshop



Diasporen Transport durch Wasser – ein Schlüsselfaktor für die Regeneration von Auenökosystemen!

GERT ROSENTHAL¹, ANYA WICHELHAUS¹, ANIKÒ PUSZTAZERI¹

¹ Universität Kassel. FG Landschafts- und Vegetationsökologie. Gottschalkstraße 26a.
34127 Kassel
rosenthal@asl.uni-kassel.de

Mit dem Wiederanschluss von Auen an das Fließgewässer und ihrer Wiedervernässung verbindet sich die Hoffnung devastierte Auenökosysteme wieder herstellen zu können. Dem Medium Wasser kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, allerdings nicht nur aufgrund seiner hydrologischen und morpho-dynamischen Funktionen: Überschwemmungswasser funktioniert als Transportvektor für Pflanzendiasporen, der Feuchtgebietsarten mit hoher Erfolgsquote an die für sie geeigneten (feuchten/nassen) Standorte verfrachtet. In intakten, von Flusswasser erreichbaren Auen stellt dieses neben dem transversalen, auch den longitudinalen Biotopverbund sicher, die für die Wiederbesiedlung von Renaturierungsflächen entscheidend sind. Zur Überprüfung der qualitativen und quantitativen Bedeutung von Überflutungen als Transportvektor für Pflanzendiasporen wurden Sedimente und Driftgutablagerungen nach winterlichen und frühjährlichen Hochwasserereignissen in zwei norddeutschen Flussauen (der Wümmeniederung bei Bremen und der wiederangeschlossenen Elbtalaue bei Lenzen) untersucht und mit Ansiedlungsraten der Pflanzenarten in artenarmem Grünland verglichen. Die Eintragsmengen von Diasporen waren stark von der Überflutungsdauer abhängig, mit den höchsten Mengen in den am längsten überfluteten Standorten. Schwerpunktmäßig wurden Diasporen von Auenpionierarten, wie *Limosella aquatica* und *Gnaphalium uliginosum* verbreitet, darüber hinaus aber auch von Moor- und Grünlandarten, wie z.B. die gefährdeten Zielarten *Pedicularis palustris* und *Cnidium dubium*, sowie gebietsfremde Arten, die von stromauf gelegenen Gebieten eingetragen wurden. Das Vorhandensein von Schwimmgewebe oder Luftblasen war dabei ein wesentlicher Erfolgsfaktor für den hydrochoren Transport der Diasporen. Die Ergebnisse unterstreichen die große Bedeutung von Wasser als Transportvektor für Pflanzendiasporen in intakten, an die Fließgewässerdynamik angeschlossenen Auen. Darüber hinaus konnte die Hypothese bestätigt werden, dass hohe hydrochore Transport- und Eintragsraten die Voraussetzung für entsprechend hohe Ansiedlungsraten von Pflanzenarten in Defizitflächen des Auengrünlands sind.



9. Auenökologischer Workshop



Poster / posters



9. Auenökologischer Workshop



Assessment of biogeochemical functions and ecosystem services in the course of floodplain restoration measures in the Donau-Auen national park

MARTIN TSCHIKOF¹, ANDREA FUNK^{1,2}, THOMAS HEIN^{1,2}, ELISABETH BONDAR-KUNZE¹

¹ Universität für Bodenkultur, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG)
Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Vienna, Austria. martin.tschikof@boku.ac.at,
elisabeth.bondar@boku.ac.at

² WasserCluster Lunz. Biologische Station GmbH. Dr. Carl Kupelwieser Promenade 5,
A-3293 Lunz am See, Austria. andrea.funk@boku.ac.at, thomas.hein@boku.ac.at

River floodplains are hotspots of productivity and biodiversity and recognised to fulfil vital ecosystem functions and services (ES). Floodplains show increased rates of biogeochemical cycling and referred to as the “liver” of a river. Nutrient retention and contribution to improved water quality and greenhouse gas regulation are key aspects of regulating ES provided by floodplains. The two most important mechanisms for nitrogen and phosphorus retention are microbial activity such as denitrification and sediment associated processes. Microbial activity in the nitrogen cycle is closely linked to the emission of the potent greenhouse gas N₂O.

Restoration measures of the decoupled Danube floodplains east of Vienna aim to re-establish natural processes gaining benefits for human welfare and wildlife. Several research projects investigated the effects of different restoration projects including single and multiple measures such as side-arm reconnection, removal of embankment and integrative bedload management, leading to data sets covering about two decades.

The impact of three morphological restoration scenarios (current state, no implementation and full implementation of proposed measures) on nitrogen and phosphorus retention and N₂O emissions is going to be assessed using multivariate regression models. Therefore, hydro-morphological indicators (e.g. connectivity, discharge, inundated wetted area, channel width, etc.) for these ecosystem functions will be gathered and selected by importance to allow projections to other river sections. Indicators describing increased lateral connectivity are expected to have a positive impact on nutrient retention and to decrease the proportion of N₂O produced by denitrification. To take account of climate change, scenarios are going to be modelled for the hydrograph of a characteristic wet year, a dry year and an average year until the year 2050.

The next step will be to integrate the results into a multi-criteria analysis (MCDA) and to evaluate the implementation scenarios in an interdisciplinary ES-framework to support decision making for future restoration projects. In addition to regulating services, habitat provision, cultural services and navigation are considered in the analysis. Significant indicators for the respective ecosystem services can be further used to refine monitoring strategies and investigated parameters.

Key words: River-floodplain-system, nutrient retention, greenhouse gas regulation, ecosystem services, river restoration, multi-criteria decision analysis



9. Auenökologischer Workshop



Aboveground carbon stocks of hardwood floodplain forests on a hydrological gradient along the lower middle Elbe, Germany

HEATHER ALYSON SHUPE¹, KRISTIN LUDEWIG¹, KAI JENSEN¹

¹ Applied Plant Ecology, Universität Hamburg, Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg, Germany
heather.alyson.shupe@uni-hamburg.de

Past anthropogenic land use in floodplains has dramatically decreased hardwood floodplain forests in Germany. Today, it becomes apparent that hardwood floodplain forests provide important ecological services such as climate regulation through long-term carbon sequestration. Considering global climate change, it is of importance to quantify terrestrial carbon stocks and use the information to develop more sustainable land management strategies. As one part of the interdisciplinary MediAN project (Mechanismen der Ökosystemleistungen in Hartholz-Auenwäldern), this research focuses on the carbon stocks of the aboveground vegetation in remaining hardwood floodplain forest patches along the lower middle Elbe river. Through traditional non-destructive forest inventory methods and species-specific allometric equations, carbon stocks in hardwood floodplain forests of different ages and along a hydrological gradient are estimated.

Key words: carbon stocks, floodplain forest, hardwood, hydrological gradient



9. Auenökologischer Workshop



Die Entwicklung des Eschentriebsterbens im Leipziger Auenwald

FRANZISKA LÖFFLER¹, VALENTIN BRUGHARD¹, ROLF A. ENGELMANN^{2,3}, HANS D. KASPERIDUS¹, CAROLIN SEELE², MATHIAS SCHOLZ¹

¹ Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, Dept. Naturschutzforschung, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, Deutschland, franziska.loeffler@ufz.de

² Universität Leipzig, AG Spezielle Botanik & Funktionale Biodiversität, Johannisallee 21, 04103 Leipzig, Deutschland

³ Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Deutscher Platz 5e, 04103 Leipzig, Deutschland

Das Eschentriebsterben (ETS) wurde erstmalig Anfang der 1990er Jahre in Polen beobachtet. Es breitete sich in den folgenden Jahren über ganz Europa aus und deckt inzwischen das gesamte Verbreitungsgebiet der Gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior*) ab. Verantwortlich für das Eschentriebsterben ist ein Schlauchpilz, der unter dem Namen *Hymenoscyphus fraxineus* bzw. *Chalaria fraxinea* (Falsches Weißes Stängelbecherchen) bekannt wurde. Über die Blätter eindringend, lässt der Schlauchpilz die Blätter und Triebe absterben und führt zu markanten, vom Boden zu erkennenden Symptomen. Dazu gehören eine sich lichtende Krone sowie Nekrosen am Stamm.

Die Gemeine Esche ist eine charakteristische Art der Hartholz-Auenwälder und tolerant gegenüber schwankenden Wasserständen. Im Leipziger Auenwald wurde das Eschentriebsterben erstmals 2011 nachgewiesen. Im Rahmen des Projektes Lebendige Luppe werden seit 2016 ca. 1.000 Eschen aller Altersklassen (ab 5,0 cm Brusthöhendurchmesser-BHD) untersucht und jährlich mit einem sechs stufigen Schadklassenschlüssel nach Lenz et al. (2012) bewertet. Zusätzlich gibt es für jedes Individuum Angaben zum BHD, zur Höhe des Kronenansatzes, die Gesamthöhe sowie die Überschirmung und Daten zum mittleren jährlichen Grundwasserflurabstand.

Ziel unserer Analysen ist 1) die Entwicklung des Eschentriebsterbens von 2016 bis 2018 im Leipziger Auenwald, 2) die Abhängigkeit der Schädigung der Eschen von individuellen Merkmalen (Brusthöhendurchmesser, Kronenansatzhöhe sowie Gesamthöhe), sowie 3) den Zusammenhang zwischen hydrologischen Verhältnissen und der Schädigung der Eschen, zu betrachten.

Die Ergebnisse zeigen eine kontinuierliche Zunahme der Schäden an den Eschen durch das Eschentriebsterben im Leipziger Auenwald. Jedoch verläuft die Schädigung der Individuen nicht konstant. Es wurde beobachtet, dass Individuen mit starker Schädigung im Folgejahr auch geringe Schädigung durch das ETS aufweisen können.

Mittels vector generalized linear models (VGLMs) wird der Einfluss der oben genannten Parameter untersucht. Das Alter der Eschen in seinen einzelnen Faktoren (BHD, Gesamthöhe und Kronenansatzhöhe) zeigt einen hohen Einfluss, wobei dünne, kleine Eschen mit tief liegender Krone stark geschädigt sind und im additiven VGML die Kronenansatzhöhe den größten (signifikanten) Einfluss hat. Ebenfalls hat die Überschirmung einen signifikanten Effekt auf die Schädigung der Eschen durch das ETS.



9. Auenökologischer Workshop



Überdies wird gezeigt, dass geringer geschädigte Eschen auf Standorten mit hohem Grundwasserflurabstand anzutreffen sind. Während 2016 und 2017 dieser Effekt nicht statisch zu belegen ist, wird ein signifikanter Zusammenhang 2018, einem Jahr das durch große Trockenheit gekennzeichnet ist, deutlich.

Literatur

Lenz, H., Straßer, L., Baumann, M., Baier, U., (2012) Boniturschlüssel zur Einstufung der Vitalität von Alteschen. AFZ-DerWald 3/2012, 18-19

Schlüsselwörter: Hartholz-Auenwald, Eschentriebsterben, Monitoring



9. Auenökologischer Workshop



Vegetationskundliche Untersuchung zum Vorkommen von *Fraxinus pennsylvanica* MARSH. in natürlichen Flutrinnen des Hartholz-Auenwaldes an der Mittleren Elbe (Sachsen-Anhalt)

JEANNETTE LEITERITZ, BIRTE M. ALBRECHT, SEBASTIAN DITTRICH, GODDERT VON OHEIMB

Technische Universität Dresden, Fakultät für Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Professur für Biodiversität und Naturschutz, Piennner Str. 7, 01737 Tharandt, jeannette.spiess@googlemail.com

Das UNESCO Biosphärenreservat Mittelelbe beherbergt die größten zusammenhängenden Hartholz-Auenwaldkomplexe Europas und ist damit von internationalem naturschutzfachlichem Wert. Temporäre Flutrinnen in den Hartholz-Auenwäldern sind von Natur aus waldfrei, da sich heimische Gehölze dort nicht etablieren können. *Fraxinus pennsylvanica* allerdings verjüngt und etabliert sich bevorzugt in diesen tiefliegenden Bereichen der Aue. Der Neophyt ist in Deutschland und anderen europäischen Ländern als invasiv eingestuft. Über die mit der Etablierung des Neophyten in den Flutrinnen verbundenen Vegetations- und Strukturveränderungen liegen bisher keine Untersuchungen vor.

Das spontane Vorkommen von *Fraxinus pennsylvanica* in den Flutrinnen des Hartholz-Auenwaldes an der Mittleren Elbe (Sachsen-Anhalt) wurde darum in fünf natürlichen Flutrinnen in zwei Teilgebieten des Biosphärenreservats Mittelelbe vegetationskundlich untersucht. Ziel war die Bestandsaufnahme der Flutrinnenstruktur, der vorhandenen Krautgesellschaften und der Gehölzverjüngung. Es galt herauszufinden, (1) welche Pflanzenarten die Flutrinnen charakterisieren und wie die Vegetation in den Rinnen strukturiert ist. Zudem wurde analysiert, ob (2) die Krautschicht entlang der Rinnen einer Zonierung folgt. Die Verjüngung von *Fraxinus pennsylvanica* wurde (3) dahingehend beurteilt, ob sie bestimmte Zonen der Flutrinnen bevorzugt besiedelt und (4) ob sie maßgeblich an der Ausbildung einer Strauchschicht beteiligt ist.

Die Untersuchungsergebnisse lassen folgende Antworten auf die vier Forschungsfragen zu.

(1) Die Krautschicht der Flutrinnen wird durch besonders viele Feuchte-, Stickstoff- und Nährstoffzeiger sowie Licht- bis Halbschattenpflanzen charakterisiert. In der Rinnenmitte ist die Krautschicht höher und dichter als an den Rändern. Vereinzelte Gehölze und größere Verjüngungsnester bilden die Strauchschicht, während eine Baumschicht überwiegend noch nicht ausgeprägt ist.

(2) Es kann von einer Zonierung der Krautschicht in den Flutrinnen gesprochen werden, da einige Pflanzenarten in Zusammenhang mit der unterschiedlichen Strahlungsverfügbarkeit und Geländeeintiefung eine nachweisbare Präferenz in der Mitte bzw. am Rand der Flutrinnen zeigen. Die Zonen Süd, Mitte und Nord weisen zudem unterschiedliche Gesamtartenzahlen auf.



9. Auenökologischer Workshop



(3) *Fraxinus pennsylvanica* dominiert die Strauchschicht, während andere Gehölze in den Flutrinnen insgesamt nur eine verschwindend geringe Rolle spielen. Der Übergang zur Baumschicht ist in einigen Verjüngungsnestern des Neophyten bereits erkennbar.

(4) Die Naturverjüngung von *Fraxinus pennsylvanica* zeigt dabei keine Präferenz hinsichtlich der Flutrinnenzonierung.

Die erfolgreiche Etablierung von *Fraxinus pennsylvanica* und die Tendenz zur Ausbildung von Dominanzbeständen ist demnach in den Flutrinnen klar erkennbar. Ob die einsetzende Waldsukzession und die damit einhergehende beschleunigte Verlandung in den temporären Flutrinnen auf lange Sicht einen Verlust für die Struktur- und Artenvielfalt des Auenwaldes bedeuten, muss weiterhin beobachtet werden.

Schlüsselwörter: Rot-Esche, gebietsfremde Gehölze, Zonierung, Strukturveränderung, Naturverjüngung



9. Auenökologischer Workshop



Fine roots dynamics in hardwood floodplain forests at the Middle Elbe River

ANASTASIA LEONOVA¹, KAI JENSEN¹, CHRISTOPH REISDORFF¹

¹Universität Hamburg, Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, Fachbereich Biologie, Institut für Pflanzenwissenschaften und Mikrobiologie, Angewandte Pflanzenökologie, Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg
anastasia.leonova@uni-hamburg.de

Hardwood floodplain forests are among the most productive ecosystems in Central Europe and are affected by opposing extremes of environmental factors. Trees in floodplain forests at the Middle Elbe River experience periodic flooding succeeded by summer drought. Under flooding oxygen concentration in the soil becomes critical, and reduced water availability in the summer leads to drought stress. Both of these factors are hypothesized to bring about a high mortality level of fine roots especially of young trees with shallow root systems, which in turn leads to chronic nutrient and water deficiency. This could result in reduced resilience and finally in the vitality loss of young trees in floodplain forests. Thereby factors interfering with fine root health are believed to be crucial for the success of reforestation efforts. Despite a high number of studies on fine roots in different ecosystems, belowground processes in floodplain forests are in general poorly understood.

In our study, we aim to compare fine roots parameters of two stand-forming tree species of hardwood floodplain forests – *Quercus robur* and *Ulmus laevis*. We tested to which extent the tree age and environmental factors such as drought affect vitality and productivity of fine roots. We sampled soil next to three oaks and three elms on four randomly chosen plots (two plots in young forests and two plots in old forests) along the Elbe River during the growing season of the year 2018. We analyzed the amount of living and dead roots in soil samples by microscoping and scanning fine roots in the lab.

The results are currently analyzed; first findings will be shown on the poster. Our next steps will involve quantification of mycorrhiza and the study of fine root dynamics of *Q. robur* and *U. laevis* using minirhizotrons and in greenhouse experiments. The aim of the project is to understand belowground biotic interactions in floodplain forests and its potential relevance for conservation management approaches of floodplain ecosystems.

This study is a part of the multidisciplinary MediAN project (<http://uhh.de/median>) and funded by the BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung).

Schlüsselwörter: Fine roots, floodplain forests, drought



Einfluss von Überflutungsdauer und Sauerstoffzufuhr auf Jungpflanzen von Gehölzen des Hartholz-Auenwaldes

MELANIE SCHINDLER¹, LISA JUNGSMANN¹, ANNETTE OTTE¹, KRISTIN LUDEWIG¹

¹ Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement, Justus-Liebig-University
Gießen, Heinrich-Buff-Ring 26-32, 35392 Gießen
melanie.schindler@umwelt.uni-giessen.de, lisa.jungsmann@umwelt.uni-giessen.de,
annette.otte@umwelt.uni-giessen.de, kristin.ludewig@agrar.uni-giessen.de

Der Lebensraumtyp der Hartholzauwälder gehört zu den artenreichsten Lebensräumen, gilt aber gleichzeitig auch als einer der bedrohtesten Lebensräume in Deutschland und Europa. Aus diesem Grund besteht großes Interesse daran die typischen Lebensräume des Hartholz-Auenwaldes wiederherzustellen. Um dies zu erzielen ist es nötig, ihm wieder seinen natürlichen Überflutungen auszusetzen. Dies wurde mit der Deichrückverlegung bei Lenzen erzielt. Wie die nach der Rückdeichung einsetzende Sekundärsukzession abläuft ist schwer vorherzusagen. Die Ausbildung von Pflanzengesellschaften in den verschiedenen Auenbereichen wird u.a. von der Dauer der Überflutung beeinflusst. Die Überflutungstoleranz stellt deshalb einen Schlüsselfaktor für die erfolgreiche Ansiedlung von Pflanzenarten dar.

Der Einfluss der Überflutungsdauer auf die Etablierung von Jungpflanzen autotypischer Gehölzarten wurde hierfür in einem Topfexperiment in Gießen-Linden im Sommer 2017 untersucht. Zum Vergleich wurden zusätzlich zu den typischen Hartholz-Auenwaldarten (*Acer negundo*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Quercus robur*) Jungpflanzen von Gehölzen verwendet, die normalerweise nicht in Hartholz-Auen vorkommen und daher als weniger überflutungstolerant eingestuft werden (*Acer pseudoplatanus*, *Quercus rubra*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*). Für die Baumarten wurden Gattungspaare ausgewählt, die aus einer einheimischen und einer neophytischen Art (*Acer*, *Fraxinus*, *Quercus*) bestehen. Für das Experiment wurden vorgezogene Keimlinge einer partiellen Überflutung unterschiedlicher Dauer ausgesetzt (drei Wochen, sechs Wochen, neun Wochen). Das Wasser der Hälfte der Individuen einer jeden Überflutungsdauer wurden mittels Aquarienpumpe mit zusätzlichem Sauerstoff angereichert. Erfasst wurden die Fitnessparameter (Zuwachs, Blattanzahl, Sprossdurchmesser), das Überleben sowie die Vitalität der Jungpflanzen. Als Resultat kann die Überflutungssensitivität der Arten bewertet werden.

Insgesamt entwickelten sich die Jungpflanzen der typischen Hartholz-Auenwaldarten hinsichtlich Vitalität und Wachstum besser. Dieses Ergebnis wurde auch beim Vergleich von einheimischen und neophytischen Vertretern innerhalb einer Gattung gefunden. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass nicht der Ursprung der Art, sondern ihre Anpassungsmechanismen an Überflutung ausschlaggebend für ihre Vitalität sind. Interessanterweise wies von den Straucharten die in der Literatur oft als überflutungsintolerant geltende Art *Sambucus nigra* bei der längsten Überflutungsdauer eine bessere Vitalität auf, als die beiden als überflutungstolerant eingestuften Arten *Cornus sanguinea* und *Crataegus monogyna*. Wichtige Einflussfaktoren auf die Vitalität sind aber neben der Überflutungsdauer auch der Zeitpunkt der Überflutung, die Überflutungsfrequenz sowie das Alter der Individuen. Demnach ist es möglich, dass *Sambucus nigra* während der frühen Etablierung Überflutung gut



9. Auenökologischer Workshop



toleriert, während Überflutungen im zunehmenden Alter weniger gut toleriert werden. Hinsichtlich Sauerstoffzufuhr gab es kein generelles Muster in Bezug auf die Fitnessparameter oder Vitalität. Der Sauerstoffgehalt der beiden Sauerstoffbehandlungen unterschied sich allerdings nur minimal. Ein Grund hierfür könnte sein, dass in alle Überflutungsbecken Wasser nachgefüllt wurde, sobald der Wasserstand gesunken war. Dadurch könnte Sauerstoff in das System eingeführt worden sein, unabhängig von zusätzlicher Sauerstoffzufuhr durch die Aquarienpumpe.

Schlüsselwörter: Hartholzaue, Überflutungsdauer, Überflutungstoleranz, Sauerstoff, Vitalität, Deichrückverlegung



9. Auenökologischer Workshop



Advancement of the acetylene block method using air-dried floodplain soils to quantify denitrification potentials

UTE SUSANNE KADEN¹, ELMAR FUCHS³, CHRISTIAN HECHT¹, PETER HORCHLER³, HOLGER RUPP², MATHIAS SCHOLZ¹ & CHRISTIANE SCHULZ-ZUNKEL¹

¹ UFZ – Helmholtz Centre for Environmental Research, Department of Conservation Biology, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, ute-susanne.kaden@ufz.de

² UFZ – Helmholtz Centre for Environmental Research, Department of Soil System Sciences, Falkenberg 55, 39615 Altmärkische Wische

³ BfG – German Federal Institute of Hydrology, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz

Floodplains are characterized by seasonal flooding and alternating groundwater levels. They host a high biodiversity and offer a large array of riparian ecosystem functions, e.g. serve as important contaminant and nutrient traps. The dynamic water regime results in concomitant variation of aerobic/anaerobic soil conditions, which strongly impacts nitrification and denitrification processes. Since the high spatial and temporal variability of the process complicates the quantification of actual denitrification rates, measuring denitrification potentials is the mainly used method. Even if those potentials are higher than natural occurring rates, results are very advantageous for comparing soils and ecosystems. The common assay of denitrification enzyme activity (DEA) requires suspended, fresh soil samples in an anaerobic environment under non-limiting carbon and nitrate concentrations. However, many studies have been carried out with dried soil samples. Since drying and rewetting imposes stress to the bacterial community it seems obvious that experiments with dried soils do influence soil processes such as denitrification. Based on the lessons learned from previous experiments, our methodical advancement can give a progressive standardized approach of the DEA with dried soils delivering more insights to the influence of duration of rewetting of dried soils. The soil parameters field capacity, mineral nitrogen content, and pH value were used to assemble the set of soil samples used in the methodological experiment as they strongly influence the physicochemical pre-conditions for the process of denitrification. As a result we can determine the optimal rewetting duration for DEA experiments with different soils. In the end, the advanced method offers the opportunity to easily carry out campaigns with large soil sample sizes at landscape scale as samples can be stored dry after sampling until measurement.

Keywords: N₂O, N₂, denitrification, acetylene, rewetting