

# Auenmagazin

Magazin des Auenzentrums Neuburg a. d. Donau

In Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt



## Meinung

LANDWIRTSCHAFT MUSS WASSER SCHÜTZEN .....	4
Albert Göttle	

## Perspektiven

MALERISCHE, UN DURCHDRINGLICHE AUENWILDNIS ODER EIGENDYNAMISCHER LEBENSRAUMTYP? .....	5
Gisela Kangler	

## Berichte und Projekte

ZENTRALASIATISCHE TUGAI AUWÄLDER – EIN GEFÄHRDETES ÖKO SYSTEM .....	11
Christian Schulz & Birgit Kleinschmit	
STAND UND PERSPEKTIVEN DER AUENENTWICKLUNG IN SCHLESWIG-HOLSTEIN .....	18
Carolin Dierkes & Silke Andresen	
VERKEHRSPROJEKT HILFT BEI DER UMSETZUNG DER EUROPÄISCHEN WASSERRAHMENRICHTLINIE .....	24
Walter Haderlein & Gabriele Trommer	
DIE AUE DER UNTEREN SAALE: ABHÄNGIGKEIT DER VEGETATION VON HYDROLOGISCHEN STANDORTFAKTOREN .....	32
Sabine Stöltzing (Meindl), Hans Schmidt, Mathias Scholz, Desirée Lohwasser, Francis Foeckler & Andrea Rumm	

## Rückblick

FACHTAGUNG „FFH-LEBENSRAUMTYPEN ALPINER FLIESSGEWÄSSER – MONITORING UND MANAGEMENT“ .....	41
Werner Rehklau, Stefanie Riehl & Dr. Oliver Stöhr	
FACHTAGUNG „AUENMANAGEMENT IN NATURA 2000-GEBIETEN“ .....	44
Bernd Cyffka, Barbara Stammel & Stefanie Riehl	
SEHNSUCHT : WASSER : LANDSCHAFT.....	46
Verena Hohenwarter & Lukas Umgeher	

## Aus der Forschung

DER SANDWICH-EFFEKT: EINENGUNG VON HABITATEN DURCH STAUDÄMME GEFÄHRDET DIE GRÖSSTEN UND ARTENREICHSTEN FLUSSAUEN DER ERDE .....	49
Florian Wittmann, Christian Damm & Jochen Schöngart	

## Termine, Veranstaltungen und Veröffentlichungen

DANUBE FLOODPLAIN KICK-OFF-VERANSTALTUNG .....	54
FLÜSSE UND AUEN VERBINDEN.....	56
STIFTUNGSPREIS „LEBENDIGE DONAU“ .....	56
SYMPOSIUM DER "INTERNATIONAL SOCIETY FOR RIVER SCIENCE" 2019 IN WIEN, ÖSTERREICH .....	57
HINWEIS: „AUEN-SPEZIAL“ DES UMWELTMAGAZINS SAAR.....	58

Beiträge, die nicht ausdrücklich als Stellungnahme des Herausgebers gekennzeichnet sind, stellen die persönliche Meinung der Verfasser/innen dar. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung der Redaktion wieder; aus der Veröffentlichung ist keinerlei Bewertung durch die Redaktion ableitbar!



Liebe Leserinnen und Leser,

„die Elbe verebbt“, „die Bäume im Auwald lassen die Köpfe hängen“, „Super-Gau für die Amphibienwelt“ – so titelte die Presse. Das Jahr 2018 hat in vielen Regionen monatelang viel zu wenig Regen gebracht und in den Flüssen zu historischen Tiefständen geführt, absinkende Grundwasserstände haben mancherorts Flussauen und deren Lebensräume austrocknen lassen. Nun laufen Monitoring-Programme, um die Auswirkungen auf die Natur aufzunehmen und zu bewerten. Die Redaktion ist besonders gespannt, ob die unbestreitbare Resilienz intakter Auen sich bei diesem „Stresstest“ besonders wasserarmer Perioden belegen und nachweisen lässt. Wir laden deshalb die „Auen-Community“ herzlich dazu ein, ihre Ergebnisse in den nächsten Ausgaben des Auenmagazins darzustellen und bei uns zu veröffentlichen!

Wasserhaushalt als Standortfaktor und die Abhängigkeit der Vegetation ist auch der Themenschwerpunkt einer Arbeit an der unteren Saale. Den Beitrag dazu haben Sabine Stöling und Koautoren für das Auenmagazin verfasst. Mit dieser Ausgabe setzen wir unsere „Länder-Serie“ zum Stand und den Perspektiven der Auenentwicklung fort mit dem Beitrag von Carolin Dierkes und Silke Andresen über Auen in Schleswig-Holstein. Walter Harderlein und Gabriele Trommer berichten, wie ein Verkehrsprojekt einer ICE-Trasse mit der Gewässerentwicklung an einem Abschnitt des Obermains „synergistisch“ verknüpft wurde. Aus der Forschung berichtet ein Beitrag über Auen entlang des Amazonas und seinen Nebenflüssen. Florian Wittmann und Christian Damm vom Aueninstitut Rastatt und Jochen Schöngart vom Nationalen Institut für Amazonasforschung beschreiben die Folgen des Flussaufstaus auf die stromabwärts gelegenen Auwälder als „Sandwich-Effekt“. Lesen Sie mehr darüber im Beitrag des Auenmagazins. Und noch ein Beitrag aus der Rubrik Auenprojekte weltweit: Wie Fernerkundungsdaten zum Monitoring von Tugai-Auwäldern der zentralasiatischen Steppen eingesetzt werden können, das erläutern Christian Schulz und Birgit Kleinschmit in ihrem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt.

Den Umgang mit „Wildnis“ beleuchtet facettenreich Gisela Kangler mit einem kulturwissenschaftlichen Ansatz – ein anregender Beitrag, um die durchaus schillernde „Wildnis“-Debatte weiterzuführen. Wasser als Landschaftselement, das sind vor allem Flusslandschaften mit ihren Auen. Sie stehen im Fokus der integrativen touristischen Praxisgespräche der REVITAL Akademie. Verena Hohenwarter und Lukas Umgeher berichten von der Veranstaltung, die im Oktober 2018 in Osttirol stattfand.

Und: versäumen Sie bitte nicht, den „meinungsstarken“ Meinungsbeitrag zu lesen. Er stammt in dieser Ausgabe aus der Feder von Albert Göttle, dem Präsidenten des Landesfischereiverbands Bayern.

Viel Spaß beim Lesen der neuen Ausgabe wünscht  
das Redaktionsteam



## LANDWIRTSCHAFT MUSS WASSER SCHÜTZEN

ALBERT GÖTTLE

Die Landwirtschaft hat unsere Kulturlandschaft in Bayern geprägt wie kein anderer Berufszweig. Sie nutzt einen großen Teil der Landesfläche und trägt daher eine besondere Verantwortung für den Schutz unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Im Rahmen einer nachhaltigen Bewirtschaftung muss sie unsere Umwelt für künftige Generationen bewahren. Dies gilt besonders für die Schutzgüter Wasser und Boden.

Mit Blick auf die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sind sich Politik, Umweltverwaltung, Naturschutzverbände und große Teile der Bevölkerung einig, dass es erheblicher Anstrengungen im Agrarsektor bedarf, die hochgesteckten Ziele des guten Zustandes von Flüssen, Bächen und Seen sowie des Grundwassers zu erreichen. Die Landbewirtschaftung muss naturverträglicher werden, so nachzulesen in den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen zur WRRL für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum 2015 – 2021. So war es bereits vorher und so wird es auch in den nächsten Plänen wieder stehen müssen – leider! Diese traurige Gewissheit kann man heute schon geben.

Da ist es selbstverständlich, dass sich die Fischerinnen und Fischer organisieren, um Druck auf Politik und Verwaltung zu machen, sind sie doch in hohem Maß betroffen von Bodeneinschwemmungen und Eutrophierung der Bäche, Flüsse und Seen. Umso mehr suchen wir Wege des Miteinanders. Wir als Landesfischereiverband sind Mitunterzeichner des „Bayerischen Wasserpakts“. Er schafft Möglichkeiten für einen kooperativen Gewässerschutz. Er soll alle Kräfte bündeln, um auf freiwilliger Basis eine Verbesserung des Zustandes unserer Gewässer zu erreichen – ergänzend zu den gesetzlichen Vorgaben.

Doch gerade bei den so wichtigen Gewässerrandstreifen oder dem Erosionsschutz auf landwirtschaftlichen Flächen hat der freiwillige Ansatz Grenzen: Wenn Landwirte bei der Bewirtschaftung auch der letzten

Quadratmeter nur auf den Profit schauen und den Naturschutz darüber vergessen, muss der Gesetzgeber eingreifen. Die letzten Jahre haben gezeigt, dass auf freiwilligem Weg oftmals „nichts geht“. Nach wie vor werden in hohem Umfang Risiko-Pflanzen an Risikostandorten angebaut, so dass durch Erosion und Stoffeinträge Gewässer nachhaltig beeinträchtigt werden. Wir hoffen sehr, dass die neue Staatsregierung nun endlich die Kurve kriegt und für Gewässerschutz und Artenvielfalt Partei ergreift. Die überfällige Herausgabe des neuen Mindestwasserleitfadens und die verbindliche Einführung von Gewässerrandstreifen wären ein sichtbares Zeichen, dass sie nicht nur in Wahlprogrammen grüner werden will.

Wir Fischer engagieren uns seit jeher für den Schutz der Gewässer und der heimischen Fischbestände. Für uns kann es kein „weiter so“ geben, zu viel steht auf dem Spiel. Die Landwirte müssen schlichtweg für die Mehraufwendungen einer schonenderen Bodenbewirtschaftung finanziell entlastet und durch wasserfachliche Beratung unterstützt werden. Da bedarf es keiner weiteren Forschungsarbeiten mehr, um in ganz Bayern „bodenständig“ zu wirtschaften.

Wir haben deshalb auch frühzeitig mit den bayerischen Naturschutzorganisationen BN, LBV, WWF sowie der ArGe Flussallianzen zu Landwirtschaft und Gewässerschutz Position bezogen. Gemeinsam kritisieren wir die Zunahme der Erosion auf Landwirtschaftsflächen, deren Stoffeinträge in den Gewässern erhebliche Schäden anrichten. Gewässerrandstreifen im Sinne des WHG setzen hier nur den Minimalstandard, wenn es um den Schutz und die naturnahe Entwicklung unserer Gewässer geht.

Um es noch einmal ganz deutlich zu sagen: Die Landwirtschaft muss künftig noch mehr tun für einen ausgeglichenen Wasserhaushalt sowie den Rückhalt von Wasser und Boden. Es liegt in ihrem ureigenen Interesse. Dabei soll sie selber entscheiden, ob sie durch Teilnahme an freiwilligen



Albert Göttle (Foto: S. Noll / LFV)

Förderprogrammen als Partner aktiv zur Lösung der Probleme beiträgt – oder ob die Durchsetzung der Rücksichtnahme mittels Ordnungsrecht verschärft werden muss. Eines muss aber vor allem auch bei der EU-Kommission klar sein: Wenn die neue Gemeinsame Agrarpolitik ab 2020 zwar die Anforderungen erhöht, aber die Fördermittel kürzt, dann ist eine flächige umweltverträgliche Landwirtschaft schlichtweg nicht leistbar. Die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie, der Natura-2000-Richtlinie sowie der Biodiversitäts-Konvention wären Makulatur. Es ist höchste Zeit zu handeln!

### Kontakt

**Prof. Dr.-Ing. Albert Göttle**  
Präsident des Landesfischereiverbands Bayern  
Mittenheimer Straße 4  
85764 Oberschleißheim  
Tel. +49 89 6427 26-0  
Fax +49 89 6427 26-66  
E-Mail: poststelle@lfvbayern.de

Zur Relevanz des gesellschaftlichen Diskurses um „Wildnis“ für Naturschutz, Landschaftsplanung und Gewässerentwicklung

## MALERISCHE, UN DURCHDRINGLICHE AUENWILDNIS ODER EIGENDYNAMISCHER LEBENSRAUMTYP?

GISELA KANGLER

*Flussauen zeigen großes Wildnispotenzial! – Das Wort „Wildnis“ hat in Naturschutz, Landschaftsplanung und Gewässerentwicklung Konjunktur. Mitunter könnte man sogar den Eindruck haben, es würde inflationär verwendet und fungiere nur als ein „Etikett“ in der Öffentlichkeitsarbeit, mit dem die Belange Arten- und Biotopschutz sowie Gewässerentwicklung „verkauft“ werden. Doch damit scheint die Fachplanung ihre Ziele sogar zu gefährden, denn Wildnis hat ambivalente, durchaus auch negative Bedeutungen. Dem entgegen werden in diesem Beitrag Naturschutz, Landschaftsplanung und Gewässerentwicklung als Teil der gesellschaftlichen Debatte um die Idee „Wildnis“ verstanden. Mit einem kulturwissenschaftlichen Ansatz lässt sich die Pluralität an Auffassungen und Bewertungen aufzeigen, die im Spannungsfeld dieser Idee wesentliche Diskursstränge prägen. Damit wird „Wildnis“ in der Fachpraxis transparent und verhandelbar.*

### Wildnis ist aktuell

Wildnis ist ein Thema unserer Gesellschaft. Im Extrembergsteigen, Schneeschuhwandern, Wildwasserkajakfahren oder bei Wüstentouren und anderer naturbezogener Freizeitkultur wird Wildnis bewusst gesucht (HASS et al. 2012), ebenso wie bei Abenteuerreisen nach Afrika, Kanada, Feuerland, Australien oder in die Antarktis. Wildnis ist ambivalent und wird mit ganz unterschiedlichen Empfindungen verbunden, etwa unkontrollierbar, unberechenbar, undurchdringlich, unbeherrscht, unbekannt, unheimlich, schaurig, überwältigend, erhaben, aber auch ursprünglich, unberührt oder frei (KANGLER 2018).

Der Schutz von Wildnisgebieten, die sich durch Größe und Unberührtheit von direkten menschlichen Einflüssen auszeichnen, vor Zerstörung durch Erschließung und Nutzung wird international gefordert. Eine jüngst in der Zeitschrift „Nature“ veröffentlichte Studie verortet diese Gebiete nach kartografischen Analysen vor allem in Russland, Kanada, Australien, den USA und Brasilien und zeigt deren starken Rückgang (WATSON et al. 2018).

Doch in Mitteleuropa wird Wildnis auch in kleineren Dimensionen wahrgenommen, in Gegenden wie dem Val Grande, den österreichischen Kalkalpen, dem Bayerischen Wald oder dem ehemaligen Truppenübungs-

platz Heidehof in Brandenburg (SCHWAB et al. 2012; MAYRHOFER 2015; SCHWEIGER & ZIESCHE 2019), sowie bei Flüssen und ihren Auen: nicht nur am Wildfluss Tagliamento (DROBNY in Ausgabe 11/2017) und im Nationalpark Unteres Odertal (VÖSSING 1999), sondern auch an Abschnitten von Ammer, Isar, Donau oder Elbe (FRANK in Ausgabe 12/2017, WWF DEUTSCHLAND 2017). Der „Naturbewusstseinsstudie 2013“ ist zu entnehmen, dass 64 Prozent der Befragten der Meinung sind, Wildnis gäbe es auch in Deutschland (BMU & BfN 2014). Gewässer werden, so zeigt die Studie, nicht an vorderster Stelle, allerdings durchaus häufig mit „Wildnis“ assoziiert. Nach Meinung der Befragten soll sich vorrangig in Wäldern, doch zudem in Flusslandschaften und in Flussauen mehr Wildnis entwickeln können.

Die naturschutzfachliche und planerische Aktualität der Wildnisidee in Deutschland wird nicht zuletzt an der Zielsetzung der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“ deutlich, die fordert, auf zwei Prozent der Landfläche Deutschlands bis zum Jahr 2020 „Wildnisgebiete“ zu entwickeln (BMU 2007, BMU 2013). Verglichen mit den Kernflächen der Nationalparks (ohne die vier Meeresnationalparks) und einigen großen Naturschutzgebieten – also all den terrestrischen und fluvialen Gebieten, die bisher insbesondere der freien Naturdynamik überlassen werden – von aktuell insgesamt rund 0,6 % der Bundesfläche (SCHUMACHER

et al. 2018), erweist sich dieses nationale Ziel durchaus als ambitioniert. Die Flussauen werden als ein – im Verhältnis zu Wäldern und Hochgebirge – kleiner, aber wesentlicher Teil der möglichen Wildnisgebiete genannt, bei denen überdies ein besonderes Entwicklungspotenzial nicht zuletzt im Zusammenhang mit dem nationalen Hochwasserschutzprogramm besteht (OPITZ et al. 2015, ROSENTHAL et al. 2015).

Wird konkret in einem Gebiet, beispielsweise dem Bayerischen Wald oder dem Unteren Odertal, Wildnis als Leitidee gesetzt, so entstehen oft kontroverse Diskussionen: während die einen deutliche Begeisterung gegenüber Wildnis zeigen, nehmen andere eine ablehnende Haltung ein (VÖSSING 1999, POTTHAST 2006). Die Diskursakteure charakterisieren und bewerten Wildnis ganz unterschiedlich, was kaum explizit thematisiert wird. Das Wildnisverständnis näher zu thematisieren kann helfen, Missverständnisse und Konflikte aufzuzeigen und im günstigsten Fall sogar aufzulösen.

### Drei Begriffe von Wildnis sind zentral

Es ist aufschlussreich, drei zentrale Begriffe von „Wildnis“ zu differenzieren: „unbekanntes Wildnis“ (mythisch erlebtes Draußen), „bestimmtes Wildnis“ (wilde, malerische Landschaft) und „Ökosystem-Wildnis“ (faszinierende dynamische Natur).



Abb. 1: Kajakfahrt durch das Wildwasser der Ammerschlucht: Reiz an Ambivalenz von frei und unkontrollierbar? (Foto: K. Zanker 2005)

Die Bedeutungszuweisungen, Sinngebungen und Argumentationslogiken dieser Deutungsmuster lassen sich wie folgt zusammenfassen (ausführlich siehe KANGLER 2018):

- Eigenschaften einer „**unbekannten Wildnis**“ hat eine Gegend, die – wie etwa mythische Auwälder – als ein nicht genauer bestimmtes Draußen außerhalb des gesellschaftlichen Einflusses aufgefasst wird. In einer mythischen Raumformung wird sie emotional als Ausdruck einer machtvoll überlegenen Kraft erlebt, die zwingend wirkt. Die ambivalente, mythische, „unbekannte Wildnis“, die im Moment ihres Erlebens mit einem rational nicht auflösbaren

Zauber verbunden ist, hat selbst in unserer modernen, aufgeklärten Gesellschaft noch Bedeutung. So werden die Donau-Auen östlich von Wien als ein Ort beschrieben, an dem man Wildnis „spüren“ und Natur unmittelbar erleben kann (NATIONALPARK DONAU-AUEN GMBH 2017). Die Kajakfahrt durch die Ammerschlucht (Abb. 1) fasziniert wohl nicht zuletzt im physischen Erlebnis des ungebändigten Wildwassers, was sich als das Zwingende der Wildnis außerhalb des menschlichen Zugriffs beschreiben lässt. Ein Reiz des Wildflusses scheint die ambivalente Empfindung von Freiheit und Unkontrollierbarkeit zu sein (vgl. KANGLER et al. 2014).

- „Bestimmte Wildnis“ hingegen ist eine ästhetisch als wilde Landschaft wahrgenommene Gegend, ein malerischer Ort. Dieser wird als visuelle Struktur subjektiv empfunden, ohne dass Bezüge auf mythische Bedeutungen oder naturwissenschaftliche Erklärungen im Vordergrund stehen. In dieser ästhetischen Raumformung stellt sich angesichts wirrer, ungebändigter Strukturen, bedrohlicher Farbkontraste, schroffer Berge maßloser Größe, überwältigender Wasserfälle oder ähnlicher sinnlicher Phänomene eine Empfindung von Wildnis in gewisser Distanz – nicht im unmittelbaren Durchleben – ein. Diese reflektiert der Betrachter und stellt sie gegenständlich in Bild, Fotografie etc. oder nur vor seinem inneren Auge dar. Bedeutungsvoll für dieses Verständnis von Wildnis ist die ästhetische Kategorie des Romantisch-Erhabenen, denn insbesondere hier können übermächtig dynamische Landschaften als Wildnis erscheinen (vgl. Abb. 2). Eine Auenlandschaft als Wildnis wahrzunehmen ist – wie es die anderen beiden Wildnisauffassungen auch sind – abhängig vom Betrachtenden und von der Situation. Aber die Rezeption scheint nicht beliebig individuell, sondern kulturell-gesellschaftlich geteilt, denn wir können uns über die Wahrnehmungen austauschen und Gemeinsamkeiten finden. Dies lässt sich am landschaftlichen Blick auf den Talgrund der Oberen Isar erkennen (Abb. 3): Der Attraktivität der „grandiosen Flusslandschaft“ kann sich kaum jemand entziehen (UNGER & LANGE 2016), aber dem einen mag sie als schön, friedlich und unberührt erscheinen, dem anderen indes – vor allem bei rauem Wetter und hohem Abfluss – als erhaben, bedrohlich und wild-dynamisch.
- Der Begriff „**Ökosystem-Wildnis**“ fasst bestimmte Auffassungen von Wildnis als Ökosystem und dynamischer Natur zusammen, die in Diskussionen um die Idee „Wildnis“ in Naturschutz und Gewässerentwicklung weitverbreitet sind: Im Nationalpark „Unteres Odertal“, so beschreiben es CHMIELESKI & TAUTENHAHN (Ausgabe 12/2017), „erfolgt ein umfangreiches Langfristmonitoring der Ökosysteme und Landschaftselemente“,

dessen Ziel auch „eine Dokumentation und wissenschaftliche Analyse der in den Schutzzonen stattfindenden Prozesse und Entwicklungen, insbesondere der Wildnisentwicklung“ ist. „Die Auen der Vjosa in Südalbanien zählen“, so die Autorengruppe um RÖSSLER (Ausgabe 14/2018), „zu den großartigsten Wildflusslandschaften der Balkanhalbinsel“, die sich „durch eine nahezu ungestörte Hydro- und Morphodynamik“ und „ein wertvolles Vegetationsmosaik“ auszeichnen.

Mit den bisher vorgestellten mythischen oder ästhetischen Formen allein lässt sich dieses Reden von Wildnis, das sie als Ökosystem geprägt von dynamischen Naturprozessen charakterisiert und somit in explizit naturwissenschaftlichen Kontext stellt, nicht erklären. Die Verwendung des alltagsweltlichen Begriffs Wildnis erscheint hier zunächst diffus.



Abb. 2: „Wasserfall in Norwegen“ (1852) des romantischen Landschaftsmalers Johan Christian Dahl. Öl auf Papier, 20,1 x 23,6 cm. Nationalgalerie Staatliche Museen zu Berlin. Inv.-Nr. FNG 141/09 (Foto: A. Kilger). Erworben 2009 durch den Verein der Freunde der Nationalgalerie



Abb. 3: Die „grandiose Flusslandschaft“ des „Wildflusses“ Obere Isar (Foto: Wasserwirtschaftsamt Weilheim 2007)

Dem zu begegnen wird wiederholt vorgeschlagen, den Begriff Wildnis abstrakt naturwissenschaftlich nach Größe, Biotoptypen und Hemerobiegrad zu definieren und damit ein einheitliches Verständnis in Diskussionen des Naturschutzes und der Landschaftsplanung zu erzielen, beispielsweise: „Wildnisgebiete sind große, unzerschnittene Gebiete, in denen sich die Natur frei entfalten kann, weil sie vom Menschen nicht genutzt wird“ (BMU & BfN 2014, 23).

Problematisch ist jedoch, dass sich dabei „Wildnis“ als ein Wort ohne spezifische Bedeutungen erweist, welches verlustfrei durch Begriffe wie Natur, Naturgebiet oder Habitat bestimmter Arten etc. ausgetauscht werden kann. Naturwissenschaftlich lassen sich die lebensweltlichen Sinngehalte und kulturellen Bedeutungen, wie unbeeinflussbar, unkontrollierbar, unheimlich, erhaben, frei etc., nicht erfassen, die zumindest im bisherigen und derzeitigen gesellschaftlichen Gebrauch für „Wildnis“ wesentlich sind. Bei „Ökosystem-Wildnis“ handelt es sich also nicht um eine „eigentlich“ naturwissenschaftliche „Wildnis“-Auffassung, die mit gesellschaftlichen Wertsetzungen und Sinngebungen vermischt ist. Vielmehr sind beim Begriff Wildnis diese kulturellen Beurteilungen entscheidend. In der Praxis von Naturschutz, Landschaftsplanung und Gewässerentwicklung fällt das zunächst oft nicht auf, weil die Parameter, mit denen Gebiete naturwissenschaftlich beschrieben werden, „stark positiv mit der Wahrscheinlichkeit, dass einer Gegend in der gerade vorherrschenden gesellschaftlichen Deutung die Bedeutung ‚Wildnis‘ zugeschrieben wird“, korrelieren (TREPL 2010, 10).

Die Hartholzauen im „Ökosystem Fluss“ werden beispielsweise im Naturschutz als die „struktur- und baumartenreichsten“ Wälder in Mitteleuropa beschrieben mit „knorrige[n] Eichen sowie mächtige[n] alte[n] Ulmen und Eschen“ und darunter den „kleineren Traubenkirschen“; „Lianen und Sträucher verweben sich zu einer schier undurchdringlichen Wildnis“ (FROBEL & MARGRAF 2018). Das Vorkommen der Baum- und Straucharten in bestimmten Wuchsformen, die den Lebensraumtyp der Hartholzauen bilden, sind naturwissenschaftliche Tatsachen. Dass diese Vegetation in einem bestimmten Bedeutungskontext als „undurchdring-



Abb. 4: „Auwald der Weißen Laaber“ in der Oberpfalz: Faszinierendes Erlebnis einer unbeeinflussbaren Natur? (Foto: Bay. Landesamt für Umwelt 2007)

liche Wildnis“ empfunden wird, kann jedoch nur kulturwissenschaftlich erklärt werden. Möglicherweise lässt bei Manchen dieses faszinierende Erlebnis einer unbeeinflussbaren Natur die Idee der Freiheit von gesellschaftlichen Zwängen draußen, also außerhalb gesellschaftlicher Ordnung, anklingen. Das Subjekt empfindet dann individuell eine „unbekannte Wildnis“, die seine Handlungen zu leiten scheint – etwa, wohin und wie weit es in den Auwald hineingeht. Andere nehmen womöglich bizarre Formen, starke Kontraste und besondere Farbschattierungen wahr (vgl. Abb. 4) und sehen in dem Moment die Aue in gewisser Distanz ästhetisch als wildromantische Landschaft, wie ein Gemälde – als eine „bestimmte Wildnis“. In der Form „Ökosystem-Wildnis“ wird die Verknüpfung derartiger sinnlicher Wahrnehmungen (wie unbeherrscht, unkontrollierbar, erhaben etc.) mit der naturkundlichen Entdeckung von Prozessen des Auwalds in ihrer unbeeinflussbaren, unkontrollierbaren, freien Naturdynamik deutlich. Der Begriff „Ökosystem-Wildnis“ beschreibt ein alltagsweltliches Naturverständnis, das naturwissenschaftliche Erklärungen allgemein begreifbar macht und mit mythischen oder ästhetischen Auffassungen sowie deren individuellen Bedeutungen und kulturellen Wertsetzungen verknüpft. Die Empfindung von malerischer oder undurchdringlicher

Auenwildnis wird somit verbunden mit der Beschreibung als eigendynamische Lebensraumtypen.

### Der Wildnis-Diskurs ist relevant

Die hier vorgestellten idealtypisch zugespitzten, fundamental unterschiedlichen Auffassungen von Wildnis – „unbekannte Wildnis“, „bestimmte Wildnis“ und „Ökosystem-Wildnis“ – charakterisieren wesentliche Diskursstränge im Spannungsfeld von „Wildnis“. Mit den drei Begriffen wird verständlich, warum und mit welchem Hintergrund Wildnis sehr unterschiedlich empfunden und gewertet wird. In diesem Spannungsfeld bewegen sich nicht nur Argumentationen dazu, was Wildnis eigentlich ist oder sein soll, sondern auch individuelle Wildnisvorstellungen einzelner Akteure.

„Wildnis“ entzieht sich einer naturwissenschaftlichen Definition. Lediglich ein „Etikett“ in der Öffentlichkeitsarbeit für Arten- und Biotopschutz sowie Gewässerentwicklung ist sie aber auch nicht. Vielmehr zeigt sich an der Idee „Wildnis“ der Kern der Disziplinen Naturschutz, Landschaftsplanung und Gewässerentwicklung: Zur naturwissenschaftlichen Beschreibung von Arten, Lebensräumen, hydromorphologischen

Typische Wahrnehmungen von Auenwildnis Konzeptioneller Aspekt bzw. planerisches Instrument	„Unbekannte Wildnis“ Emotional-mythisches und oft physisches Erlebnis eines unbeeinflussbaren, mächtigen Draußen	„Bestimmte Wildnis“ Sinnlich-ästhetische Wahrnehmung einer wilden, malerischen oft erhaltenen Landschaft in gewisser Distanz	„Ökosystem-Wildnis“ Naturkundliche Faszination an eigendynamischen Lebensgemeinschaften und ihrer Umwelt, die unkontrollierbar, frei etc. erscheinen
Kleinflächige Erlebnisbereiche gut erschließen und mit Barrieren (z. B. Gerinne anlegen, Altgewässer reaktivieren, Gehölze pflanzen, notfalls Zaun) abtrennen			
Naturkundlichen Lehrpfad anlegen (Themen: Arten, Lebensräume, Hydromorphologie etc.)			
Aussichtspunkt oder Ausblicke auf unzugängliche Bereiche (z. B. auf Erosionsufer, Sturzbäume oder Wasserfälle) schaffen			
Balancierwege, Trittsteine durch Gewässer oder ähnliche ‚unkomfortable‘ Wegstrecken anlegen			
Betretungsverbot für den Auenwald bzw. Befahrungsverbot für das Gewässer nicht ausnahmslos durchsetzen			
Wege auflassen (Sukzession) bzw. einige Bereiche wenig erschlossen lassen			
Leitidee Wildnis mit Bildern (Landschaftsfotos, Makrofotos einzelner Arten, Gemälde etc.) kommunizieren			
Kultur- und landschaftshistorisches Infomaterial anbieten (Sagen, Gedichte, Erzählungen von Nutzungsformen oder Hochwasserkatastrophen etc.)			

Tab.: Beispiele für konzeptionelle Aspekte und planerische Instrumente, mit denen sich Gelegenheiten für typische Wahrnehmungen von Auenwildnis besonders begünstigen bzw. ermöglichen lassen (Die Farben geben die Bedeutung für die jeweilige Wildnisauffassung an: dunkle Farbe= hohe Bedeutung; helle Farbe = untergeordnete Bedeutung; keine Farbe= wenig bis keine Bedeutung)

Prozessen etc. treten zwingend gesellschaftliche Wertsetzungen. Damit bekommen bestimmte Arten, Lebensräume, Gewässerstrukturen etc. erst einen Wert und können Schutzgut oder Entwicklungsziel werden. Der kulturelle Begriff „Wildnis“ wird als eine bestimmte Wertsetzung in einer Leitidee der Fachplanungen praktisch relevant. Im potenziell natürlichen Zustand als Referenz und Entwicklungsziel geht dieser Ansatz beispielsweise in die Gewässerentwicklungsplanung unmittelbar ein (z. B. BAYLFU 2017, LAWA 2019).

Dass eine gesellschaftliche Pluralität an Wildnisvorstellungen besteht, die mitunter unterschiedliche oder sogar entgegengesetzte Bedeutungen haben – nicht nur positive Freiheit, sondern auch negativ Machtlosigkeit gegenüber Naturgefahren –, damit muss man in der Planungspraxis jeweils im konkreten Fall umgehen.

Die hier vorgestellte theoretische Systematisierung ist als eine Basis für den Umgang mit Wildnis zu verstehen. Mit dem Verdeutlichen grundlegend sich unterscheidender Sinngewandungen wird das missverständliche Konglomerat an Wildnisvorstellungen plausibel und verhandelbar. Damit wird es möglich, in der aktuellen Planungsdebatte bei diesem wichtigen Thema weniger „aneinander vorbei zu reden“: Zum einen können alle Beteiligten, nicht zuletzt die Planerin bzw. der Planer die gesellschaftlichen Bedürfnisse und Sinnzuweisungen (in Freizeitsport, ästhetischem Landschaftserlebnis, naturkundlicher Exkursion etc.), die sich an den konkreten Gewässern und ihren Auen zeigen, besser begreifen. Zum anderen wird damit die Ausweisung von Gewässern und ihren Auen als relevante Wildnis im Verwaltungs- und Planungshandeln erst möglich und nachvollziehbar. Diese „intersubjektive“ Verständlichkeit ist gerade beim

Thema „Wildnis“ eine entscheidende Voraussetzung für Akzeptanz in der Bevölkerung. Der Wildnisdiskurs ist deshalb relevant und muss noch intensiver geführt werden. Das gilt auch für das Feld der Auenentwicklung.

Die oben abgebildete Tabelle gibt einige Anregungen für die Praxis der naturnahen Gewässer- und Auenentwicklung, mit welchen konzeptionellen Aspekten und planerischen Instrumenten sich Gelegenheiten für typische Wahrnehmungen von Auenwildnis besonders begünstigen bzw. ermöglichen lassen. Ob und wie eine Person eine konkrete Aue tatsächlich als Wildnis entdeckt, ist gleichwohl immer individuell und hängt vor allem von ihrem aktuellen Interesse (Nutzung, Landschaftsgenuss, sportliche Herausforderung etc.), ihrem kulturellen Erfahrungshintergrund und der jeweiligen Situation (Wetter, Beleuchtung etc.) ab.



## Literatur

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (BayLfU) (2017): Gewässerentwicklungskonzepte (GEK). Merkblatt Nr. 5.1/3. Augsburg. URL: [https://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil5\\_gewaesserentwicklung\\_wasserbau/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil5_gewaesserentwicklung_wasserbau/index.htm) [zuletzt aufgerufen am 14.01.2019].
- BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (2019): Leitlinien der Gewässerentwicklung. LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Magdeburg. [in Vorbereitung]
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (Hrsg.) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. BMU, Berlin.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (Hrsg.) (2013): Gemeinsam für die biologische Vielfalt. Rechenschaftsbericht 2013 zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) & BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) (Hrsg.) (2014): Naturbewusstsein 2013. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. BMU, Berlin – Bonn.
- CHMIELESKI, J. & TAUTENHAHN, M. (2017): Der Nationalpark Unteres Odertal – Deutschlands einziger Fluss-Auenationalpark. – Auenmagazin 12 (2017): 23–28.
- DROBNY, M. (2017): Amphibien und Auen. – Auenmagazin 11 (2017): 26–30.
- FRANK, G. (2017): DANUBE parks CONNECTED – Eine Initiative der Donau-Schutzgebiete zur Stärkung des ökologischen Verbundes entlang der Donau. – Auenmagazin 12 (2017): 29–36.
- FROBEL, K. & MARGRAF, C. (2018): Ökosystem Fluss – Lebensraum in Bewegung. In: BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN E.V. (Hrsg.): Natur und Landschaft. URL: <https://www.bund-naturschutz.de/natur-und-landschaft/gewaesser-in-bayern/fluesse-und-auen-in-bayern/oekosystem-fluss.html> [zuletzt aufgerufen am 06.01.2019].
- HASS, A.; HOHEISEL, D.; KANGLER, G.; KIRCHHOFF, T.; PUTZHAMMER, S.; SCHWARZER, M.; VICENZOTTI, V. & VOIGT, A. (2012): Sehnsucht nach Wildnis. Aktuelle Bedeutungen der Wildnistypen Berg, Dschungel, Wildfluss und Stadtbrache vor dem Hintergrund einer Ideengeschichte von Wildnis. In: KIRCHHOFF, T.; VICENZOTTI, V. & VOIGT, A. (Hrsg.): Sehnsucht nach Natur. Über den Drang nach draußen in der heutigen Freizeitkultur. transcript, Bielefeld: 107–141.
- KANGLER, G. (2018): Der Diskurs um „Wildnis“. Von mythischen Wäldern, malerischen Orten und dynamischer Natur. transcript, Bielefeld.
- KANGLER, G.; LIEBL-SCHWINDHAMMER, B. & VOIGT, A. (2014): Faszination Wildfluss – Gesellschaftliche Auffassungen von Wildflüssen und ihre Relevanz für Naturschutz und Landschaftsplanung. – ANL ien Natur 36 (1): 66–73.
- MAYRHOFER, E. (2015): Wildnis und Biodiversität im Nationalpark Oberösterreichische Kalkalpen. – Natur und Landschaft 90 (9/10): 439–443.
- NATIONALPARK DONAU-AUEN GMBH (Hrsg.) (2017): Land am Strome. Nationalpark Donau-Auen. Orth/Donau.
- OPITZ, S.; REPPIN, N.; SCHOOF, N. F.; DROBNIK, J.; FINCK, P.; RIECKEN, U.; MENGEL, A.; REIF, A. & ROSENTHAL, G. (2015): Wildnis in Deutschland. Nationale Ziele, Status Quo und Potenziale. – Natur und Landschaft 90 (9/10): 406–412.
- POTTHAST, T. (2006): Konfliktfall Prozessschutz: Der Streit um Eingreifen oder Nichteingreifen im Nationalpark Bayerischer Wald. In: ESER, U. & MÜLLER, A. (Hrsg.): Umweltkonflikte verstehen und bewerten. Ethische Urteilsbildung im Natur- und Umweltschutz. oekom, München: 121–147.
- ROSENTHAL, G.; MENGEL, A.; REIF, A.; OPITZ, S.; SCHOOF, N. & REPPIN, N. (2015): Umsetzung des 2% - Ziels für Wildnisgebiete aus der Nationalen Biodiversitätsstrategie. BfN-Skripten 422. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn.
- RÖSSLER, N.; EGGER, G. & DRESCHER, A. (2018): Dei Pflanzenwelt der Wildflusslandschaft an der Vjosa im Süden Albaniens, einzigartig und bedroht! – Auenmagazin 14 (2018): 39–46.
- SCHUMACHER, H.; FINCK, P.; RIECKEN, U. & KLEIN, M. (2018): More wilderness for Germany: Implementing an important objective of Germany's National Strategy on Biological Diversity. – Journal for Nature Conservation 42 (April 2018): 45–52.
- SCHWAB, S.; ZECCA, M. & KONOLD, W. (2012): Das Paradies auf Erden? Der soziale und kulturelle Wert von alpinen Wildnisgebieten am Beispiel des Val Grande-Nationalparks im Piemont. Haupt, Bern – Stuttgart – Wien.
- SCHWEIGER, M. & ZIESCHE, I. (2019): Gebiete. In: Zoologische Gesellschaft Frankfurt von 1858 e. V. (ZGF) Projektbüro Wildniskommunikation in Deutschland (Hrsg.): Wildnis in Deutschland. Frankfurt a. M. URL: <http://wildnisin-deutschland.de/gebiete/> [zuletzt aufgerufen am 06.01.2019].
- TREPL, L. (2010): Das Verhältnis von Wildnis und Ökologie. In: BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (ANL) (Hrsg.): Wildnis zwischen Natur und Kultur: Perspektiven und Handlungsfelder für den Naturschutz. Lauferer Spezialbeiträge 2010. ANL, Laufen: 7–13.
- UNGER, F. & LANGE, S. (2016): Isar – Wilder Gebirgsfluss mit bel(i)ebten Kiesbänken. Alpenflusslandschaften WWF Deutschland, Berlin.
- VÖSSING, A. (1999): Konflikt und Konsens im Nationalpark Unteres Odertal. In: DOHLE, W.; BORNKAMM, R. & WEIGMANN, G. (Hrsg.): Das Untere Odertal. Auswirkungen der periodischen Überschwemmungen auf Biozönosen und Arten. Limnologie aktuell 9. Schweizerbart, Stuttgart: 431–442.
- WATSON, J. E. M.; VENTER, O.; LEE, J.; JONES, K. R.; ROBINSON, J. G.; POSSINGHAM, H. P. & ALLAN, J. R. (2018): Protect the last of the wild. – Nature 563 (November 2018): 27–30.
- WWF DEUTSCHLAND (Hrsg.) (2017): Alles im Fluss – Perspektiven für Isar, Loisach, Ammer und Lech. Berlin.

## Kontakt

**Dr. Gisela Kangler**  
 Bayerisches Landesamt für Umwelt  
 Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
 86179 Augsburg  
 Tel. +49 821 9071-5502  
 E-Mail: [gisela.kangler@lfu.bayern.de](mailto:gisela.kangler@lfu.bayern.de)



## ZENTRALASIATISCHE TUGAI-AUWÄLDER – EIN GEFÄHRDETES ÖKOSYSTEM

CHRISTIAN SCHULZ & BIRGIT KLEINSCHMIT

Die Flusssysteme Zentralasiens haben eine enorme ökologische und wirtschaftliche Bedeutung für die lokale Bevölkerung. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt ForeCeA hat sich den dortigen Pappel-Auwäldern (Tugai), deren Veränderungen und Einflussfaktoren vor und nach dem Zerfall der Sowjetzeit gewidmet. Wir stellen in diesem Artikel Auszüge aus fernerkundlichen Untersuchungen vor und wollen so ein verstärktes Interesse an dem stark gefährdeten Auenökosystem fördern.

### Tugai-Wälder

Tugai ist ein Waldtyp der flachen Auenbereiche an zentralasiatischen Flüssen bestehend aus den beiden Pappelarten *Populus euphratica* und *P. pruinosa* (THEVS 2005, THEVS et al. 2008). Der Begriff *Turanga* wird in Kasachstan oft synonym verwendet. Obwohl Tugai-Wälder im Vergleich zu europäischen Auwäldern deutlich artenärmer sind, haben sie eine herausragende ökologische und wirtschaftliche Bedeutung innerhalb der Steppen und Wüsten Zentralasiens. Sie bieten neben der Holz- und Schilfproduktion Futter für Weidetiere, wirken regulierend auf das lokale Klima, bieten Schutz vor Boden- und Winderosionen, sind in den trockenen Gebieten ein Hotspot der Biodiversität, speichern Kohlenstoff und spielen eine wichtige kulturelle Rolle in der zent-

ralasiatischen Bevölkerung. Zu den bekannten Verbreitungsgebieten zählen zum einen die großen Flüsse Amudarja, Syrdarja und Ili in Kasachstan, Usbekistan und Turkmenistan, die in die Steppenseen Aralsee und Balkaschsee münden. Zum anderen sind Vorkommen östlich des Tian-Shan-Gebirges im stark ariden Tarim-Becken Chinas sowie der Wüste Gobi in der West-Mongolei bekannt (Abb. 1).

### Gefährdung und Degradation der Tugai-Wälder

Die Austrocknung des Aralsees ist ein populäres Beispiel für die Übernutzung der Ressource Wasser in Zentralasien, welches sich in wirtschaftlichen Notständen widerspiegelt. Aus Langzeit-Abflussdaten (1925-

2006, s. Abb. 3) der Messstation *Kazalinsk* ist ein ein massiver Eingriff in das Abflussregime des Syrdarja zwischen 1932 und 1991 ablesbar. Das Aussterben des früher in den Tugai-Wäldern lebenden Kaspischen Tigers (*Panthera tigris virgata*) seit Mitte des letzten Jahrhunderts ist ein weiteres Beispiel für den intensiven Nutzungsdruck auf die einstmalig weit verbreiteten Wälder während der Sowjetära.

Die Auwälder Zentralasiens sind aktuell weiterhin stark gefährdet, sowohl indirekt durch Abflussregulierungen aus Stauseen und Wasserentnahme für die Bewässerungslandwirtschaft als auch direkt durch Überweidung und Abholzung der Bäume als Brennstoff im Winter. Etablierte Waldbestände haben aufgrund ihrer tief reichenden Wurzeln einen Anschluss zum Grundwasserspiegel

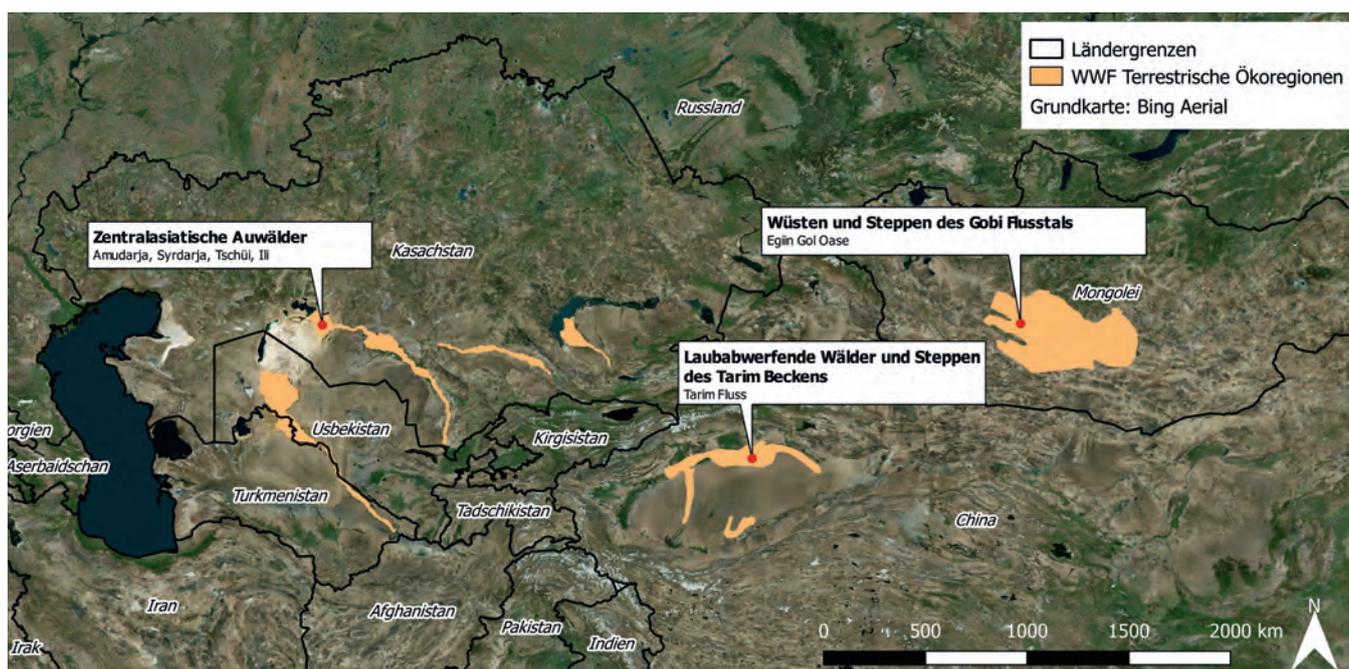


Abb. 1: Vorkommen von Tugai-Auwäldern innerhalb der WWF Global 200 Ökoregionen (OLSON et al. 2002)

und können sich nach Eingriffen durch vegetative Vermehrung teilweise regenerieren. Eine natürliche Verjüngung der Wälder durch generative Vermehrung ist jedoch in stark genutzten Gebieten und bei sinkendem Grundwasserspiegel kaum möglich (LANG et al. 2016). Somit kommt es zu einer Überalterung und Abnahme der genetischen Variabilität der Bestände mit (un)klarem Ausgang.

Ob sich ein aus der Übernutzung resultierender Degradationstrend der Tugai-Wälder seit dem Zerfall der Sowjetunion fortsetzt und möglicherweise zu einem nicht umkehrbaren Kipppunkt des Ökosystems führt, ist eine zentrale Fragestellung in der Ökosystemforschung und Umweltpolitik Zentralasiens, dem sich das Projekt ForeCeA – *Auwälder in Trockengebieten Zentralasiens unter Nutzungsdruck und limitierten Wasserressourcen* – im vergangenen Jahr gewidmet hat.

### Projektgebiet

Zentrales Projektgebiet dieser Studie ist der untere und mittlere Flusslauf des Syrdarja mit einer Länge von ca. 1.000 km. Die dünn besiedelte Region Südkasachstans reicht von der kasachisch-usbekischen Grenze bis hin zur Mündung in den Aralsee (Abb. 4) und ist geprägt durch winterkaltes Wüsten- und Steppenklima. Mehrere Baumwollgürtel wurden während der Sowjetzeit seitlich des Flusslaufes eingerichtet, die über ausgedehnte Kanalnetze vom Syrdarja gespeist werden.



Abb. 2: Ausprägungen verschiedener Tugai-Wälder. Oben: Syrdarja (Foto: C. Schulz 2017), Unten: Ili Delta (Foto: N. Tesch 2018)

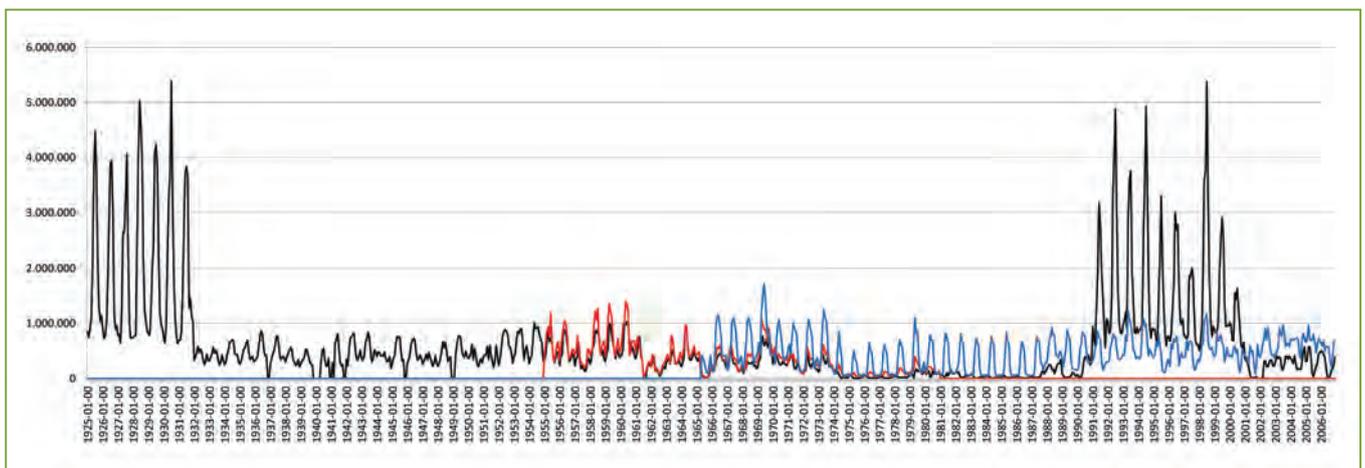


Abb. 3: Monatlicher Wasserabfluss in  $m^3/sec$  für die hydrologischen Pegelmessstellen Kazalinsk 1925–2006 (schwarz), Kyzylorda 1955–1980 (rot) und Shardarinskoe 1965–2006 (blau), siehe Abbildung 4 zur geografischen Lage der Stationen (Quelle: NEESPI)

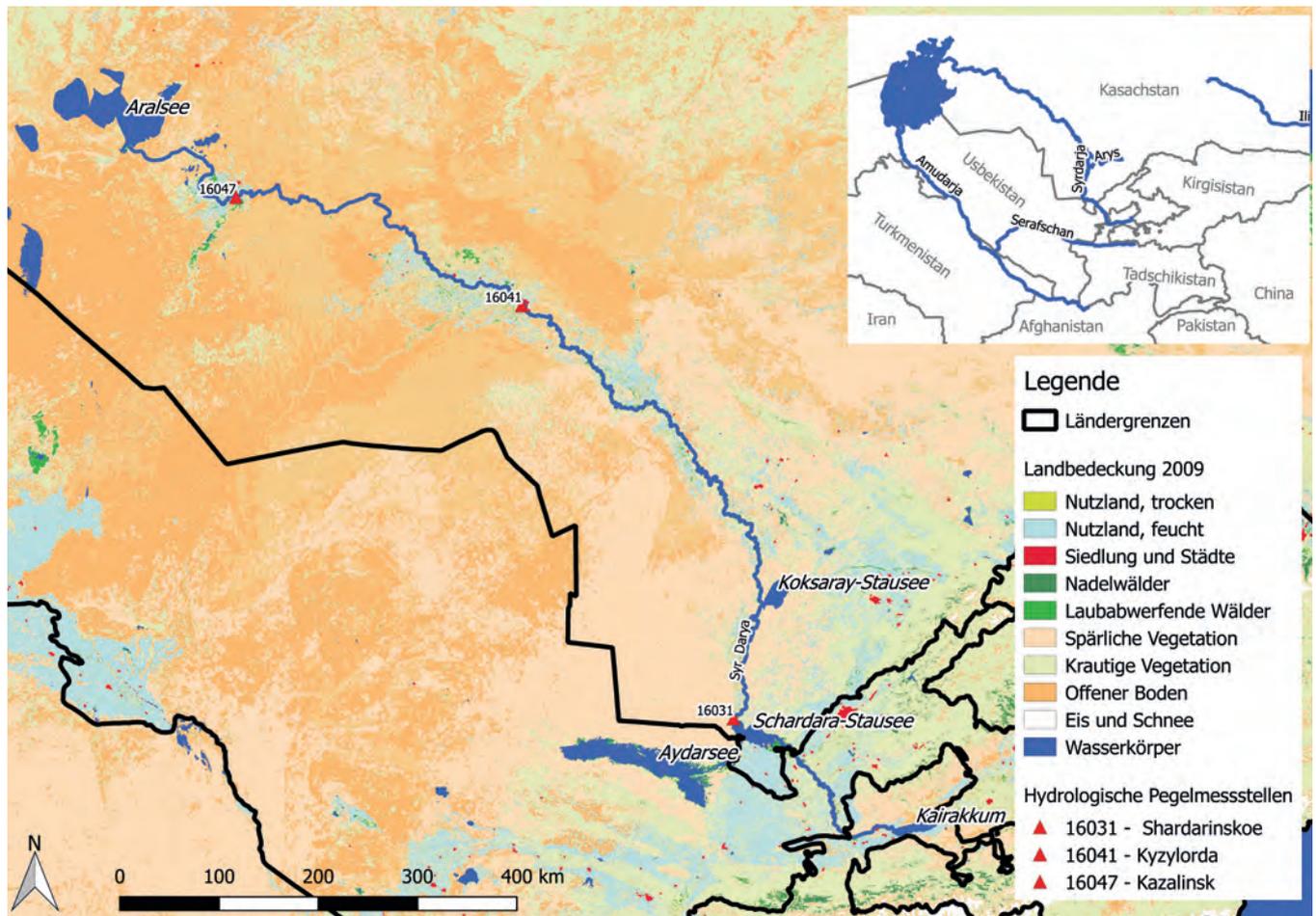


Abb. 4: Projektgebiet Mittel- und Unterlauf des Syr Darja und NEESPI Hydrostationen (Landbedeckungskarte: KLEIN et al. 2012)

Seit dem Zerfall der Sowjetunion werden die Agrargebiete weiter genutzt, wobei Brachen und Umbrüche parallel existieren.

Der in den frühen 1960er Jahren eingerichtete Schardara-Stausee (Kasachstan), der angrenzende Aydarsee (Uzbekistan) als ungeplante Ausgleichsfläche für Wasserüberschüsse und der Kairakkum-Stausee (Tadschikistan) beeinflussen den natürlichen Abfluss des Syr Darja stark. In den Sommermonaten steht aufgrund der Talsperren weniger Wasser für die Landwirtschaft zur Verfügung. In den Wintermonaten hingegen werden für die Stromproduktion große Wassermengen aus den Reservoirs entleert, die in manchen Jahren zu massiven Überschwemmungen außerhalb der Vegetationsperiode führen. Hinzu kommt die Problematik, dass aufgrund der prognostizierten Klimaerwärmung zukünftig die Menge an Schmelzwasser vor allem aus den Bergregionen an den Oberläufen der Flüsse ansteigen kann, jedoch das Klima insgesamt

heißer und niederschlagsärmer wird. Der ab 2008 eingerichtete Koksaray-Stausee in Südkasachstan soll dabei helfen, überschüssige Wassermengen im Winter aufzufangen und die wirtschaftlichen Schäden durch Überschwemmungen und Dürren zu reduzieren.

### Monitoring von Auwäldern in Zentralasien

Das Monitoring der Tugai-Auwälder ist aufgrund der Größe des Projektgebiets sowie des kleinräumigen und verstreuten Vorkommens ein komplexes Unterfangen. Es fehlt an Möglichkeiten, die aktuelle und historische Verteilung der Wälder und deren Ausprägung umfassend zu kartieren. Satellitendaten-basierte Waldkarten in globalem Maßstab nehmen die ausgedünnten, meist degradierten Tugai-Wälder in der Regel nicht auf. Detaillierte Waldkarten aus der öffentlichen Verwaltung, deren Zugang mit

lokalen Akteuren möglich ist, sind kleinräumig vorhanden. Ein regional übergreifendes und standardisiertes Waldmonitoring ist jedoch nicht vorhanden.

Zahlreiche neue Möglichkeiten zum Monitoring von Wäldern bieten sich jedoch an. Mit Hilfe der über Google Earth und Bing Maps bereitgestellten, räumlich sehr hoch aufgelösten DigitalGlobe-Satellitenbilder sowie einer wachsenden Anzahl an GPS-Bildarchiven ist es möglich, Vorkommen der Tugai-Wälder innerhalb der Auen und deren Zustände aufzudecken. Baumringanalysen und populationsgenetische Untersuchungen aus *in-situ* Messungen geben weitere Informationen über langfristige Veränderungen bezüglich Altersstruktur und Reproduktion der Wälder (LANG et al. 2016, SCHMITT 2017). Der Online-Zugriff auf Daten lokaler Messstationen erleichtert den Zugang zu monatlichen Abfluss- und Klimadaten in Zentralasien. Daneben können mit einem über den US Geological Survey frei zugänglichen

Archiv Satellitendaten genutzt werden, um Waldveränderungen ab 1981 auf Landschaftsebene zu untersuchen (vgl. GÄRTNER et al. 2016, KLEINSCHMIT 2006). All diese Daten helfen, das komplexe *Tugai*-Ökosystem zu entschlüsseln und Variablen abzuleiten, die strukturelle, zeitliche und populationsgenetische Hinweise auf den Gesundheitszustand der Auwälder geben.

### Fernerkundliche Kartierung von Auen am Syrdarja

Den gängigsten Indikator für Vegetationsanalysen in der Satellitenfernerkundung stellt der Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) dar, ein biophysikalischer Parameter, der Informationen über die Vitalität oder den Bedeckungsgrad der Pflanzen bereitstellt. In die Berechnung fließen dabei die unterschiedlichen Reflektionsverhalten im roten und im nahen Infrarotbereich ein. Über den NDVI können somit das räumliche Vorkommen und die zeitliche Veränderung von Vegetation gemessen werden. In den hier vorgestellten Studien beschäftigen wir uns mit der aktuellen Verteilung von Auenvegetation (z. B. Schilf, Röhricht, Auwald und sonstige Feuchtgebiete) am mittleren und unteren Flusslauf des Syrdarja auf Basis von optischen Satellitendaten der letzten zwei Jahrzehnte.

Es wurden NDVI-Daten vom Sensor Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) analysiert. Die Daten stehen mit

einer mittleren räumlichen Auflösung von 250 m pro Pixel für den Zeitraum von 2000 bis 2017 zur Verfügung. Mit einer Wiederholungsrate von acht Tagen je Aufnahme sind die Daten zeitlich hoch aufgelöst und haben somit große Vorteile gegenüber anderen Satellitendaten. So stehen für jedes Pixel nicht nur Messwerte für einzelne Zeitpunkte sondern mehrjährige NDVI Zeitreihen zur Verfügung. Die große Menge an Beobachtungen bietet zahlreiche Möglichkeiten für das räumliche und zeitliche Monitoring von Auenvegetation.

Drei Beispiele für MODIS NDVI Zeitreihen sind in Abbildung 5 dargestellt. Im direkten Vergleich der drei häufig vorkommenden Vegetationstypen Auwald, Bewässerungslandwirtschaft und Steppe sind jahreszeitliche Verschiebungen in der Vegetationsaktivität aus der NDVI-Signalkurve ersichtlich. Dem gegenübergestellt wurde eine simulierte NDVI Zeitreihe für Auenvegetation, welche sich aus dem Signal von zehn Stichproben berechnet. Aus den Messwerten der beobachteten Zeitreihen und der simulierten Zeitreihe wurden Korrelationswerte (Pearsons'  $r$ ) abgeleitet, die Aufschluss über die Ähnlichkeit der Signale geben. Hohe bis sehr hohe Korrelationswerte (z. B.  $r = 0,83$ ) entsprechen demzufolge dem Signal der Auenvegetation. Geringe Korrelationswerte (z. B.  $r = 0,42$  und  $-0,12$ ) lassen auf andere Vegetationsklassen schließen.

Der zuvor beschriebene Ansatz wurde auf räumlicher Ebene angewendet. Zunächst

wurden für alle Pixel im Untersuchungsgebiet MODIS NDVI Zeitreihen berechnet. Im Anschluss wurde Pearsons'  $r$  aus den gemessenen und den für die Auenvegetation simulierten Zeitreihen berechnet. Abbildung 6 stellt die Ergebnisse für zwei Beispiele dar. Bei Werten von  $r > 0,8$  zeichnen sich deutlich Schilfgürtel an den Bewässerungsgräben ab, die in die Landwirtschaftsgebiete fließen. Feuchtgebiete und Altarme, die bislang nicht landwirtschaftlich genutzt werden, sind ebenfalls gut identifizierbar. Die Auwälder am Flusslauf haben hohe bis sehr hohe Korrelationswerte, wobei die Unterschiede zwischen *Tugai*-Wäldern und anderen Gehölzklassen wie z. B. Ölweiden-Gebüsch gering sind. Bei Werten von  $r < 0,8$  steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Pixel in Landwirtschaftsflächen als Auenvegetation fehlklassifiziert werden. Die Autoren stellen weiterhin fest, dass kleine oder stark degradierte Waldgebiete oft nicht erfasst werden, was auf die geringe Auflösung des MODIS Sensors oder das schwache spektrale Signal der Wälder zurückzuführen ist.

Aufgrund der geringen räumlichen Auflösung der MODIS-Daten wurde eine weitere Studie auf Basis von Landsat 7-Daten durchgeführt. Landsat 7 hat eine räumliche Auflösung von 30 m und deckt ebenfalls den Zeitraum 2000 bis 2017 ab. Aufgrund der geringeren Anzahl von Aufnahmen ist die zeitliche Auflösung mit ca. 50 % jedoch deutlich geringer gegenüber den MODIS-Daten mit ca. 87 %.

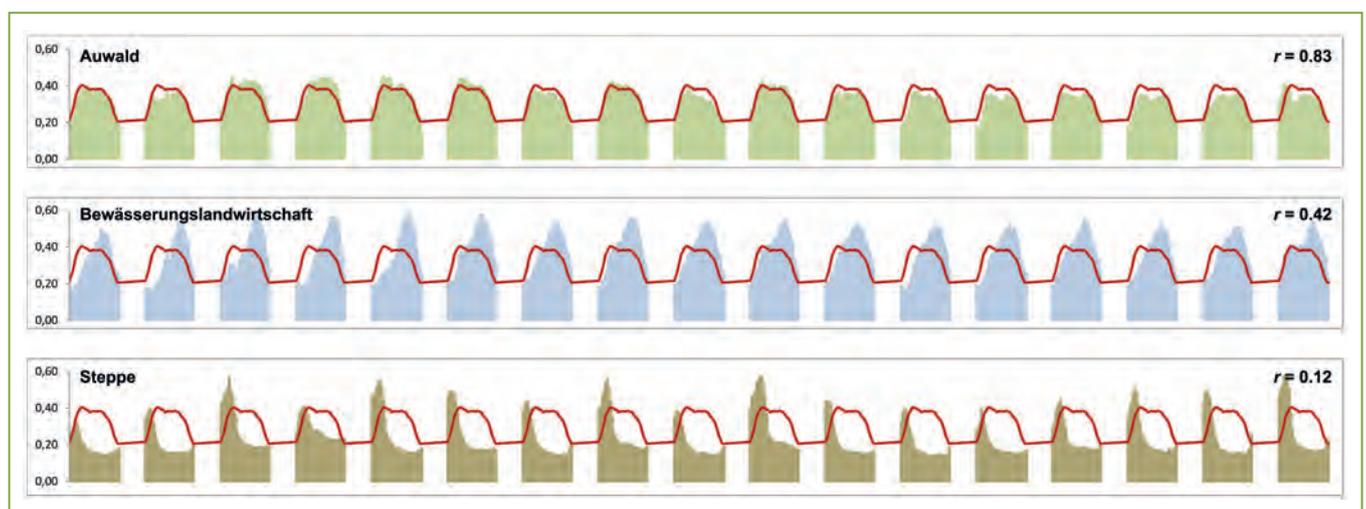


Abb. 5: Beobachtete NDVI Zeitreihen von drei Vegetationsklassen und simulierte Zeitreihe für Auenvegetation (rot). Rechts: Pearsons' Korrelationskoeffizient  $r$  der Zeitreihen (Datengrundlage: MODIS NDVI, 2000–2016)

Abbildung 7 stellt die Ergebnisse beider Sensoren anhand eines Agrargebiets am Mittellauf des Syrdarja gegenüber. Beide Datensätze spiegeln ähnliche räumliche Muster und Verteilungen von Auenvegetation wider. Die Korrelationswerte von Pearsons'  $r$  sind

jedoch aufgrund der geringeren Anzahl an Beobachtungen pro Jahr für Landsat 7 insgesamt geringer und somit schwerer zu interpretieren. Die hohe räumliche Auflösung von Landsat hilft bei der Kartierung kleinerer Bewässerungsgräben und Waldstrukturen.

### Ausblick

Ein Großteil der innerhalb des ForeCeA Projektes besuchten Tugai-Wälder am Syrdarja ist bereits stark degradiert oder kaum mehr vorhanden. Wir schaffen es, mit fernerkund-

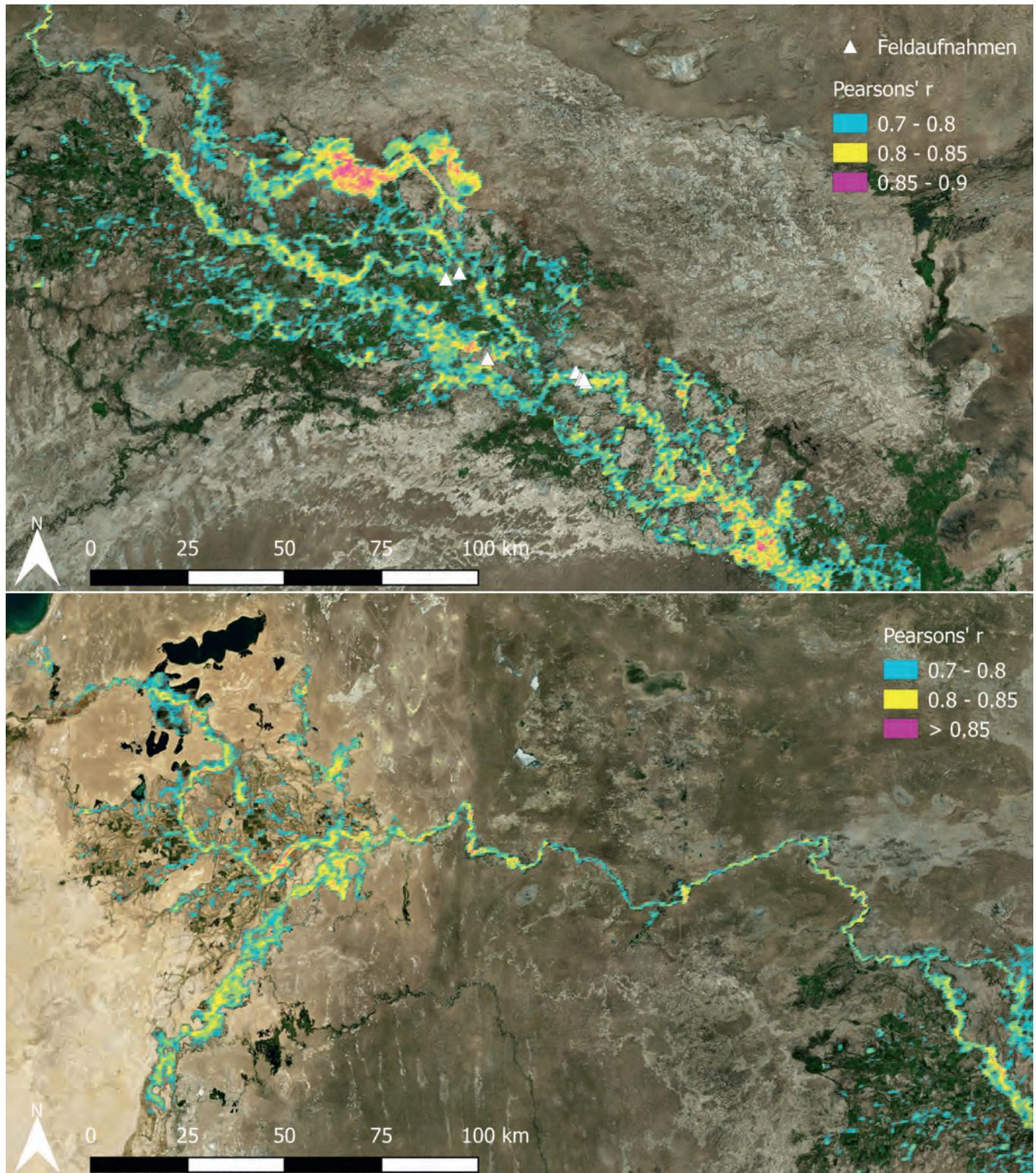


Abb. 6: Auenbereiche um Kyzylorda (oben) und im Syrdarja Flussdelta (unten). Pearsons' Korrelationskoeffizient  $r$  aus MODIS NDVI Zeitreihen (beobachtet) und temporalen Profilen von Auenvegetation (simuliert). Die weißen Dreiecke stellen Fundpunkte von Tugai Wäldern dar. (Base Map: Bing Aerial)

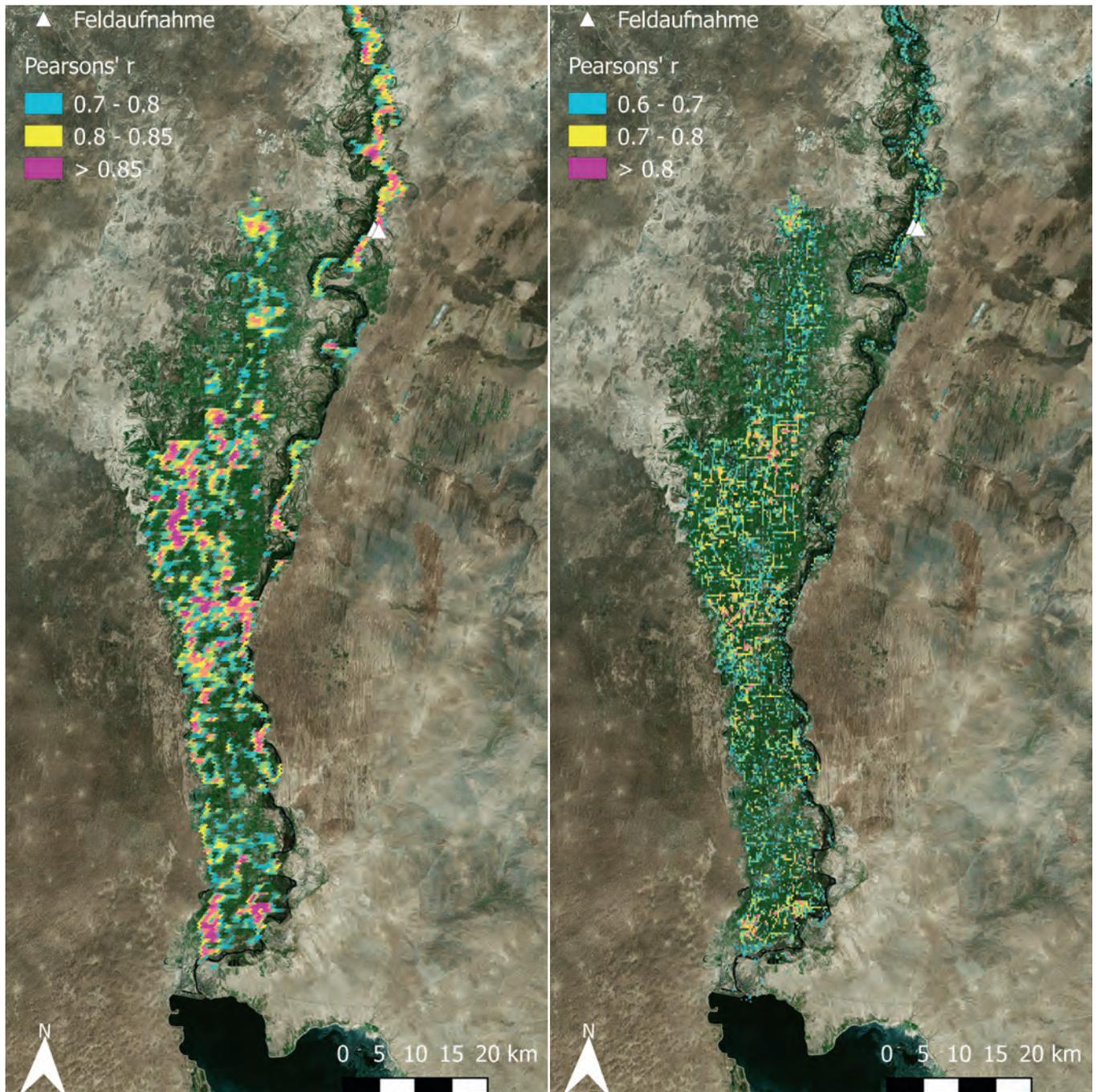


Abb. 7: Auenbereiche im Agrargebiet unterhalb des Schardara Reservoirs. Korrelation aus NDVI Zeitreihen (beobachtet) und temporalen Profilen von Auenvegetation (simuliert). Links: MODIS-Produkt, Rechts: Landsat 7-Produkt. Die weißen Dreiecke stellen Fundpunkte von Tugai Wäldern dar. (Base Map: Bing Aerial)

lichen Daten und Untersuchungsmethoden Auen innerhalb großer Gebiete flächendeckend zu detektieren. Allerdings sind die Auwälder als Vegetationsklasse innerhalb der Auen anhand ihres NDVI-Signals nicht genau abgrenzbar. Untersuchungen unter Einbeziehung lokal gemessener Daten der Vitalität, der genetischen Vielfalt, der Nutzungsart und -intensität sowie der Wasserverfügbarkeit sind für ein langfristiges Monitoring notwendig. So können Zusam-

menhänge zwischen den Treibern (Verursachern) und der veränderten Vitalität der Tugai-Wälder analysiert werden.

In unseren Feldstudien untersuchten wir Waldbestände, die zu dem Syrdarya-Turkestan State Regional Natural Park Unterhalb des Schardara-Stausees gehören und vergleichsweise naturnah sind. Von Seiten der Kasachischen Forstverwaltung wird auf eine möglichst geringe Beweidung und Holzein-

schlag geachtet. Gelingt ein dauerhaftes Schutzprojekt ähnlich dem Amudarya State Nature Reserve (Turkmenistan), dem Badai-Tugai Nature Reserve (Usbekistan), dem Tarim Huyanglin Nature Reserve (China) mit Tugai-Wäldern oder dem Charyn Canyon National Park (Kasachstan) mit Fluss-Eschen Auwäldern, besteht die Möglichkeit für den lokalen Schutz des Biodiversitäts-Hotspots und neue Hoffnung für den langfristigen Erhalt der Tugai-Wälder am Syrdarja.



Abb. 8: Tugai-Wälder (*Populus euphratica*) im Ili Delta (Foto: C. Schulz)

## Literatur

- GÄRTNER, P., FÖRSTER, M. & KLEINSCHMIT, B. (2016): The benefit of synthetically generated RapidEye and Landsat 8 data fusion time series for riparian forest disturbance monitoring. *Remote Sensing of Environment* 177: 237–247.
- KLEINSCHMIT, B. (2006): Vitality analysis of Tugay forests – a combined approach using satellite data and terrestrial samples. In: HOPPE, T., KLEINSCHMIT, B., ROBERTS, B., THEVS, N. & HALIK, Ü. [Hrsg.]: *Watershed and Floodplain Management along the Tarim River in China's Arid Northwest*: 337–348.
- KLEIN, I., GESSNER, U. & KUENZER, C. (2012): Regional land cover mapping and change detection in Central Asia using MODIS time-series. *Applied Geography* 35: 219–234.
- LANG, P., AHLBORN, J., SCHÄFER, P., WOMMELSDORF, T., JESCHKE, M., ZHANG, X. & THOMAS, F.M. (2016): Growth and water use of *Populus euphratica* trees and stands with different water supply along the Tarim River, NW China. *Forest Ecology and Management* 380: 139–148.
- SCHMITT, T. (2017): Populations genetics of trees: Challenges for the study of riparian forests. Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut München. Präsentation auf dem 1. ForeCeA Stakeholder Workshop, Bischkek 4.10.2017.
- NEESPI (online): <http://neespi.sr.unh.edu/maps/> Water Systems Analysis Group, University of Hampshire [Stand: 2010]
- OLSON, D. & DINERSTEIN, E. (2002): The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89(2): 199–224.
- THEVS, N., ZERBE, S., SCHNITTLER, M., ABDUSALIHI, N. & SUCCOW, M. (2008): Structure, reproduction and flood-induced dynamics of riparian Tugai forests at the Tarim River in Xinjiang, NW China. *Forestry* 81(1): 45–57.
- THEVS, N. (2005): Tugay vegetation in the middle reaches of the Tarim River – Vegetation types and their ecology. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* 44(1): 63–84.

## Kontakt

**M. Sc. Christian Schulz**  
 Fachgebiet Geoinformation in der  
 Umweltplanung  
 Technische Universität Berlin  
 Tel.: +49 30 314-27851  
 E-Mail: christian.schulz.1@tu-berlin.de

**Prof. Dr. Birgit Kleinschmit**  
 Fachgebiet Geoinformation in der  
 Umweltplanung  
 Technische Universität Berlin  
 Tel.: +49 30 314-27847  
 E-Mail: birgit.kleinschmit@tu-berlin.de

## STAND UND PERSPEKTIVEN DER AUENENTWICKLUNG IN SCHLESWIG-HOLSTEIN

CAROLIN DIERKES & SILKE ANDRESEN

Schleswig-Holstein ist aufgrund seiner Lage zwischen Nord- und Ostsee sowie aufgrund starker eiszeitlicher Einflüsse (u. a. Alt- und Jungmoränenlandschaften), die sich in den drei Naturräumen Marsch, Geest und Hügelland gut erkennen lassen, stark vom Wasser geprägt. Das schleswig-holsteinische Auenprogramm definiert Auen als regelmäßig überschwemmte Tallagen und Niederungen entlang von Fließgewässern. Die Kulisse des Auenprogramms umfasst schwerpunktmäßig alle Vorranggewässer der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und alle Fließgewässerabschnitte, die Teil des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 sind. Ziel des von Wasserwirtschaft und Naturschutz gemeinschaftlich aufgestellten Programms ist es, naturraumtypische Fließgewässerlandschaften mit einer gewässertypischen Dynamik und einem naturnahen Überflutungsregime wiederherzustellen und zur Zielerreichung von WRRL und Natura 2000 beizutragen.

### Auen in Schleswig-Holstein

Legt man Bilder von kilometerbreiten Überschwemmungszonen, verwunschenen Einzelgehölsen in riesigen Weichholzbereichen und gesteinsreichen Flussbetten als klassische Vorstellung von Auen zugrunde, dann

ist Schleswig-Holstein kein typisches Auenland. Dennoch ist das Bundesland nicht nur an der Küste, sondern auch im Binnenland sehr gewässerreich und weist zahlreiche Auenstrukturen auf. Die Fließgewässer und Seen entstanden durch eiszeitliche Landverschiebungsbewegungen und Struktur-

bildungen. Diese schleswig-holsteinischen Auen haben einen für die norddeutsche Tiefebene typischen Niederungscharakter.

Das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) definiert in dem im Oktober 2016 beschlossenen schleswig-holsteinischen Auenprogramm (Abb. 1) Auen als „Tallagen und Niederungen entlang von Fließgewässern, die natürlicherweise regelmäßig überschwemmt werden“ (MELUR 2016). Die Gesamtüberflutungsfläche, die „morphologische Aue“, ist in der Landschaft kaum noch nachzuvollziehen. Das ist unter anderem eine Folge des Gewässerausbaus und des damit in Verbindung stehenden verkleinerten Ausuferungsraums vieler Gewässer. Die morphologische Aue wird im Programm aufgeteilt in eine „Altaue“, die nicht mehr überschwemmt wird und eine „rezente Aue“, die zumindest bei höheren Abflüssen noch regelmäßig überflutet wird. Auenentwicklungsprojekte finden in der rezenten Aue statt.

Besondere Kennzeichen von Auen sind ihre Strukturvielfalt und Dynamik. Durch sich stetig ändernde Fließgeschwindigkeiten und Sedimentab- bzw. -verlagerungen bilden Auen ein Mosaik unterschiedlichster Bodensubstrate. Auen haben eine besondere Bedeutung, da sie verschiedene für den Naturhaushalt und für die Gesellschaft wichtige Funktionen miteinander verbinden und somit zur Erreichung unterschied-

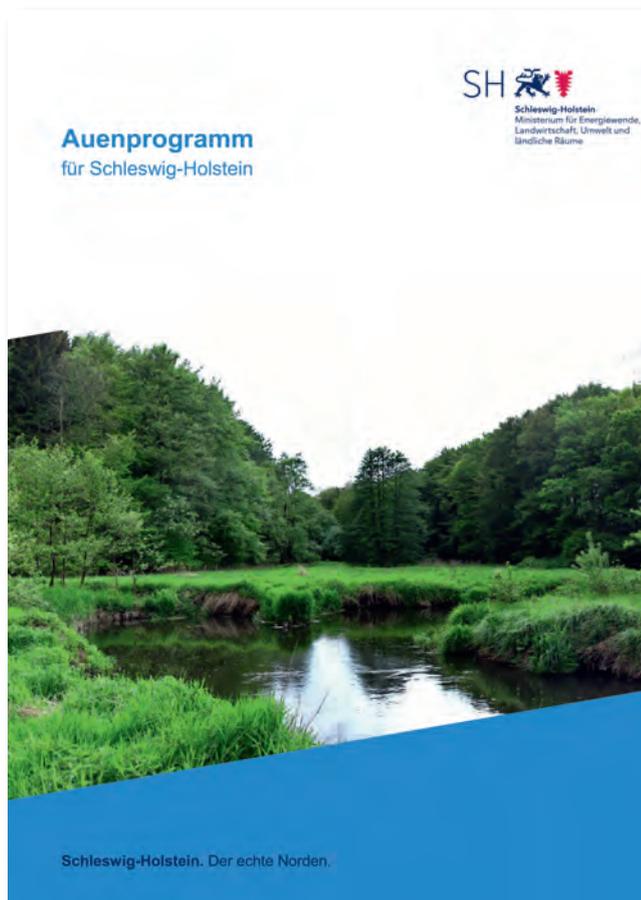


Abb. 1:  
Das Auenprogramm  
Schleswig-Holstein



Abb. 2: Kulisse des Auenprogramms

licher Ziele beitragen können. So erhalten Auen die Biodiversität, tragen zum Hochwasser- und zum Klimaschutz bei, dienen als Schadstoffpuffer sowie zur Naherholung und erhalten nebenbei noch das kulturgeschichtliche Erbe.

Eine Analyse der Gewässerzustände zeigt, dass in Schleswig-Holstein ein großer Auenentwicklungsbedarf besteht. Hintergrund sind die überwiegend als befriedigend zu bewertende Gewässermorphologie und das

Fehlen naturnaher auentypischer Lebensraumtypen.

Als Orientierung dafür, welche Gewässer sich für eine Auenentwicklung eignen, haben die Verfasser des schleswig-holsteinischen Auenprogramms eine Programmkulisse entwickelt. Diese umfasst insbesondere die Vorranggewässer im Rahmen der WRRL und die Fließgewässerabschnitte, die eine Funktion als FFH-Lebensraumtyp oder Bedeutung für Artvorkommen haben (Abb. 2).

Die Kulisse soll die Suche nach geeigneten Flächen für Auenentwicklungsprojekte unterstützen, eine Ausschlusswirkung hat sie jedoch nicht. Vielmehr betont das Programm, dass eine Auenentwicklung grundsätzlich an fast jedem Gewässer möglich ist.

### Ziele des Auenprogramms

Das Auenprogramm Schleswig-Holstein verfolgt unterschiedliche Ziele. Übergeordnet soll die Umsetzung der EG-Wasser-Rahmenrichtlinie sowie des Schutzgebietsystems Natura 2000 erreicht werden. Das bedeutet konkret eine gewässertypische Dynamik und ein naturnahes Überflutungsregime wiederherzustellen und so naturraumtypische Fließgewässerlandschaften zu schaffen.

Dazu sollen bis 2027 (analog zur Geltungsdauer der WRRL) unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte umgesetzt werden, unter anderem:

- Durch Auenprojekte sollen Referenzen für naturnahe Auen in allen Naturräumen des Landes geschaffen werden.
- Fließgewässer und Überflutungsbereiche sollen wieder miteinander verbunden werden, um naturraum- und fließgewässertypische Überflutungsregime wiederherzustellen, die Eigendynamik der Gewässer zu fördern und die Gewässerunterhaltung zu minimieren.
- In renaturierten Auenbereichen sollen extensive Nutzungsformen etabliert und insbesondere der in Schleswig-Holstein seltene Lebensraumtyp Auwald gefördert werden.
- Hinsichtlich des Umfangs sieht das Auenprogramm vor, an 5 Prozent der Streckenlänge des Vorranggewässersystems Auenprojekte durchzuführen bzw. umsetzungsreife Planungen zu entwickeln.
- Durch Auenentwicklung und Flächentausch sollen Stoffeinträge reduziert und durch die Rückhaltung von Nährstoffen, von Schadstoffen und Sedimenten soll ein Beitrag zum Meeres- und Klimaschutz geleistet werden.
- Die Projekte sollen in der umgebenden Landschaft erlebbar gemacht werden und so zu einer Sensibilisierung für das Thema Auenschutz beitragen.

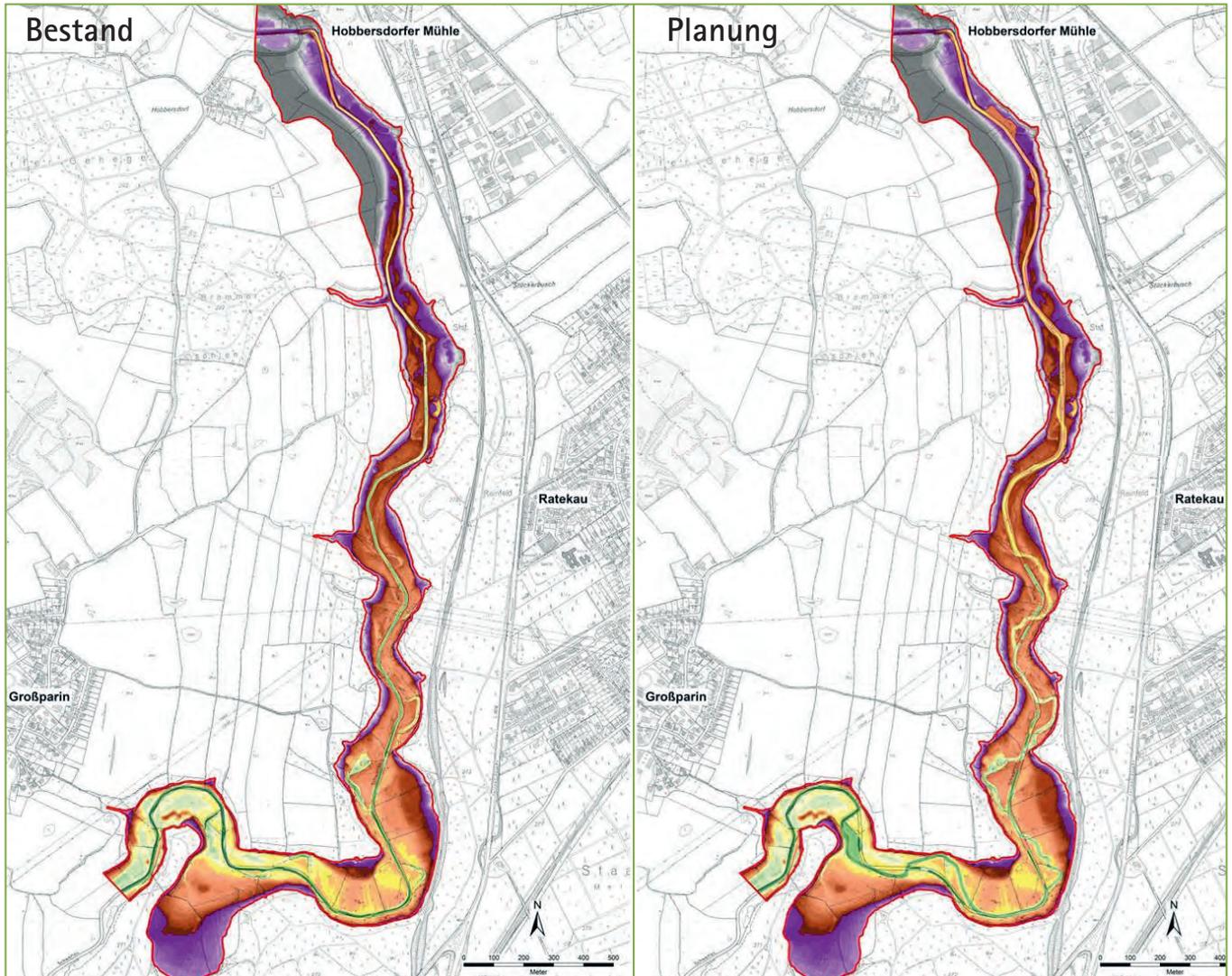


Abb. 3: Auenprojekt Schwartau - Maßnahmenplanung im Talraum bei Bad Schwartau (Vergleich der Höhenverläufe. (c) BWS, UIH: Gantert et al. 2015)

Hinsichtlich des methodischen Vorgehens ist ein bedeutendes Ziel, die Planungsprozesse stärker zu koordinieren und stetig zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz abzustimmen sowie lokale Akteure und durch Planungen Betroffene frühzeitig einzubinden.

### Praktische Umsetzung

Je nach gewässer- und lagespezifischen Voraussetzungen können unterschiedliche gewässerbauliche Maßnahmen erforderlich sein bzw. unterschiedliche Landnutzungsformen und naturschutzfachliche Maßnahmen Projektbestandteil werden.

Zu Beginn der Projektüberlegungen ist eine Prüfung der Eigentumsverhältnisse und der sich daraus ergebenden Bedingungen, Kon-

flikte und Maßnahmenmöglichkeiten erforderlich. Flächenerwerb, -tausch oder -pacht können als Instrumente eingesetzt werden.

Art und Umfang der baulichen Maßnahmen sind vielfältig und bedürfen jeweils einer sorgsamten Anwendungsprüfung. Gängige Maßnahmen sind Laufverlängerungen, Sohl-anhebungen, Vernässungen, Strukturverbesserungen oder Mikroreliefanpassungen.

Das Auenprogramm beschreibt technische und fachliche Umsetzungsmaßnahmen, gibt jedoch keine starren Anwendungswege vor. Jedes Auenprojekt hat individuelle Rahmenbedingungen, Zielvorstellungen und Herausforderungen. Während bei manchen Projekten der Einbezug angrenzender Flächen die größten Anstrengungen erfordert, binden bei anderen Projekten fachliche Detailfragen

oder Abwägungen zwischen unterschiedlichen Zielen viele zeitliche Ressourcen.

Weitere Informationen zur praktischen Umsetzung in Schleswig-Holstein finden sich im Abschnitt „Landesspezifische Instrumente“.

### Synergien

Durch die unterschiedlichen Funktionen, die Auen übernehmen, können mit der Durchführung von Auenprojekten eine Vielzahl von Umwelt- und Gesellschaftszielen parallel verfolgt werden.

Das Auenprogramm bündelt die bisherigen Aktivitäten zum Gewässerschutz von Wasserwirtschaft und Naturschutz und fo-

kussiert diese auf einen umfassenden Auenenschutz. Die Ziele werden gemeinsam in enger Kooperation verfolgt und ihre Erreichbarkeit durch das stärker koordinierte Vorgehen deutlich verbessert.

So führt beispielsweise eine Altarmanbindung zu verbesserten Retentionsmöglichkeiten eines Gewässerabschnitts und fördert so den Hochwasserschutz. Gleichzeitig erhöht diese Maßnahme die Durchgängigkeit für diverse Arten und trägt so zur Optimierung des Biotopverbunds bei.

Nicht nur auf der Projektebene sind über einzelne Auenentwicklungen Synergieeffekte zu erreichen. Auch auf der übergeordneten Programmebene bestehen Überschneidungs- und Anknüpfungsmöglichkeiten zu anderen Planungen. Die Kernideen des Auenprogramms sowie die Programmkulisse wurden beispielsweise in die Landschaftsrahmenplanung integriert. Zielvorgaben aus der Wasserrahmenrichtlinie und von Natura 2000 sind wiederum in das Auenprogramm eingeflossen.

Auch bei der Durchführung und Finanzierung von Auenprojekten sollen durch das Nutzen bereits vorhandener Verwaltungsstrukturen Synergien geschaffen werden. In Schleswig-Holstein werden für die Umsetzung von Auenprojekten bereits bestehende Förderinstrumente genutzt. Darüber hinaus stellt die ständige fachbehördliche Begleitung sicher, dass gesetzliche Verpflichtungen (Artenschutz, gesetzlicher Biotopschutz) eingehalten werden.

Nicht zuletzt profitiert das Auenprogramm Schleswig-Holstein auch vom Einsatz erfahrener Akteure vor Ort, die bereits seit Jahren an der Umsetzung von Natura 2000 oder Projekten zur Wasserrahmenrichtlinie arbeiten (lokale Aktionen, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz) und wichtige Projektinitiatoren, Wissensträger und Multiplikatoren sind.

## Stand der Auenentwicklung

Um Laufverlängerungen und/oder Wasserspiegelanhebungen zu ermöglichen, sichern die Beteiligten im dazu notwendigen Prozess häufig zusätzlich auch angren-

zende Flächen. Großräumige flächenhafte Maßnahmen waren jedoch selten und sollen durch das Auenprogramm mehr in den Fokus rücken.

Nach der Verabschiedung und Veröffentlichung des Auenprogramms im Oktober 2016 begann die praktische Umsetzungsphase. Da nicht unbegrenzt Finanzmittel und personelle Ressourcen zur Verfügung stehen, ist es erforderlich Prioritäten zu setzen. Dafür wurde vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) eine fachliche Analyse durchgeführt (s. „Entwicklungspotenziale“). Im geplanten Zeitraum realisierbare Projekte sollen gemäß den Maßstäben des Auenprogramms begleitet und umgesetzt werden. Gleichzeitig sollen die Beteiligten für potenzielle neue Projektgebiete bereits Projektträger suchen und Machbarkeitsstudien in Auftrag geben.

Als erstes großes Auenprojekt beginnt 2019 nach erfolgter Planfeststellung die Umsetzung der Auenentwicklung an der Schwartau (nördlich von Lübeck, im Kreis Ostholstein). Im Rund vier Kilometer langen Projektgebiet soll vor allem eine Anbindung an den Talraum und die Einleitung einer eigendynamischen Entwicklung erfolgen (Abb. 3).

## Entwicklungspotenziale

Die Fließgewässer in Schleswig-Holstein sind aufgrund der vergleichsweise kleinen Einzugsgebiete relativ kurz und die Abflussmengen eher gering. Auch wenn es sich nach dem bundesweiten Schwellenwert ( $A_{E0} > 1.000 \text{ km}^2$ ) bei den meisten Gewässern in Schleswig-Holstein nicht um Auen großer Flüsse oder Ströme handelt, gibt es doch dynamische Abflussprozesse, die Wasserstandsschwankungen verursachen und damit dann auch das angrenzende Land regelmäßig überfluten.

In Schleswig-Holstein bieten besonders die Mittelläufe von Fließgewässern sowie größere Niederungen die besten Voraussetzungen, wirkungsvolle Auenentwicklungen einzuleiten. In diesen Landschaftsräumen sind natürlicherweise große potenzielle Überschwemmungsbereiche vorzufinden. Dar-

über hinaus kann sich an weiteren, auch kleineren Gewässern ein gutes Potenzial für eine Auenentwicklung ergeben.

Das Dezernat Fließgewässer im Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume hat eine Auswertung vorhandener Daten durchgeführt und hydrologisch potenziell geeignete Gebiete und Gewässer ermittelt.

Das Ergebnis war eine Priorisierungsliste mit 13 Gewässerabschnitten, an denen eine Auenentwicklung besonders geeignet erscheint (ohne Berücksichtigung der Umsetzungsmöglichkeiten). Die Liste ist nicht abschließend, sondern als fachliche Empfehlung zu verstehen.

Zu den drei geeignetsten Gebieten gehören die Schwartau im Osten des Landes, die Stör mit dem Bünzautal in der Mitte des Landes und der Bereich um die Bramau zwischen Hitzhusen (bei Bad Bramstedt) und Wrist.

## Landesspezifische Instrumente

Auenprojekte sind umfangreich und komplex. Sie fordern den planenden und umsetzenden Projektteams Durchhaltevermögen über einen langen Zeitraum ab. Die größte Herausforderung bei der Umsetzung von Auenprojekten liegt daher darin, potenzielle Maßnahmenträger zu finden, die bereit sind über viele Jahre ein solches Projekt zu begleiten. In Schleswig-Holstein obliegt den Wasser- und Bodenverbänden die Unterhaltungspflicht für Gewässer 2. Ordnung, so dass sie dafür besonders geeignet sind.

Die Wasser- und Bodenverbände haben in Schleswig-Holstein bei der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) eine herausragende Bedeutung. Für die WRRL wurde das Land in 33 Bearbeitungsgebiete eingeteilt. Jedes Gebiet wird seit 2004 jeweils durch einen Wasser- und Bodenverbandsvertreter geführt, dem jeweils eine Arbeitsgruppe beiseitegestellt ist (das sogenannte „Beteiligungsmodell“). Die Mitglieder der Arbeitsgruppen sind u. a. die lokalen Interessenvertreter von Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz. Kollegen des Landesbetriebs für Küstenschutz,



Abb. 4: Beispiele für Arbeitshilfen zur praktischen Umsetzung von Auenprojekten



Abb. 5: Naturnahe Auenlandschaft am Mittellauf eines sandgeprägten Gewässers (Treene in der FGE Eider), Foto: M. Brunke, LLUR

Nationalpark und Meeresschutz (LKN.SH) stehen beratend zur Seite. In den Arbeitsgruppen entwickeln die Teilnehmer Verbesserungsmaßnahmen für die Gewässer sowie Ideen für Auenprojekte und deren konkrete Umsetzung.

Um Projekte möglichst zielorientiert bearbeiten zu können, wurden als Umsetzungshilfen über den Arbeitskreis Auenprogramm Fachpapiere und Leitfäden zu unterschiedlichen Themen und Fragestellungen erarbeitet (Abb. 4). Diese sprechen spezifische Fachthemen, wie die Berücksichtigung des Bodenschutzes bei Gewässerrenaturierung oder naturschutzrechtliche Grundlagen, an, und enthalten gewässerökologische Empfehlungen für die Renaturierung von Flussauen. Auch werden Entscheidungskriterien für oder gegen die Offenhaltung von Auen durch Beweidung genannt und praktische Abwicklungsfragen in einem Projektleitfaden zusammengeführt.

### Perspektiven für die Auenentwicklung

Die Regierungsparteien („Jamaika“) haben das Auenprogramm im Jahr 2017 in den Koalitionsvertrag aufgenommen. Darüber hinaus wurde das Auenprogramm mit seinen Zielen auch Bestandteil der Landschaftsrahmenpläne und des Landesentwicklungsplans. Kontinuierlich tagt ein Arbeitskreis Auen, der sich um die strategische Umsetzung kümmert und unterstützende Instrumente entwickelt. Die Akquise von konkreten Projekten erfolgt vor Ort, zum Beispiel in den o. g. Arbeitsgruppen im Rahmen des Beteiligungsmodells zur Umsetzung der WRRL.

Unter der Voraussetzung, dass erforderliche Flächen und Finanzmittel verfügbar und Maßnahmenträger sowie kompetente Fachplanungsbüros mitarbeiten, hat das schleswig-holsteinische Auenprogramm viel Potenzial, seine Umweltziele und auch die Ziele der WRRL und von Natura 2000 zu erreichen.

Mehr Informationen unter:  
[www.schleswig-holstein.de/Auenprogramm](http://www.schleswig-holstein.de/Auenprogramm)

### Kontakt

#### Carolin Dierkes

Tel.: +49 431 988-7043

E-Mail: [carolin.dierkes@melund.landsh.de](mailto:carolin.dierkes@melund.landsh.de)

#### Silke Andresen

Tel.: +49 431 988-7322

E-Mail: [silke.andresen@melund.landsh.de](mailto:silke.andresen@melund.landsh.de)

beide:

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und ländliche Räume  
Mercatorstraße 3  
24106 Kiel

## VERKEHRSPROJEKT HILFT BEI DER UMSETZUNG DER EUROPÄISCHEN WASSERRAHMENRICHTLINIE

WALTER HADERLEIN & GABRIELE TROMMER

*Verkehrsprojekte stellen vielerorts große Eingriffe in Natur und Landschaft dar. Das Beispiel am Obermain im Landkreis Bamberg zeigt, dass es auch eine Chance für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie bedeuten kann. Gerade bei Flussrenaturierungen können zudem die Erdmassen aus der Gestaltung des neuen Flussbettes auf kurzen Wegen für Infrastrukturmaßnahmen eingesetzt werden. Die Mainverlegung geht hier mit gutem Beispiel voran.*

### Mainverlegung bei Ebing durch das Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 8

ca. 260.000 m<sup>3</sup> Aushubmassen  
ca. 1.100 m neuer Fluss  
ca. 100.000 m<sup>2</sup> Flächenumgriff

Das sind die nüchternen Zahlen einer beeindruckenden Flussbaustelle in Bayern mit der Zielsetzung „Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie“ (kurz WRRL genannt). Die Baustelle steht nun vor dem Abschluss. Grund genug, eine Rückschau und einen Ausblick in die Zukunft zu wagen. Die Bauleitung für das Projekt übernahm die DB ProjektBau GmbH. Das Wasserwirtschaftsamt Kronach und die Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Bamberg haben sie dabei fachlich begleitet.

### Rückblick

Vor dem Hintergrund des Verkehrsprojekts Deutsche Einheit Nr. 8 (geplante Hochleistungstrasse der ICE-Bahnverbindung Nürnberg - Berlin) wurde im Jahr 1996 mit dem Planfeststellungsbeschluss die Verlegung des Obermaines entschieden. Vorausgegangen waren intensive Gespräche aller Betroffenen, wie die Bahnerweiterung und der Flussverlauf des Obermaines miteinander zu vereinbaren wären. Erste Planungen seitens der Bahn, die zusätzlichen zwei Gleiskörper für die ICE-Trasse mit Hilfe einer sechs Meter hohen Betonmauer zu schützen und den Main zu „verdrücken“, sah die Wasserwirtschaft kritisch. Die Vision des damaligen Landespflegers am Wasserwirtschaftsamt Kronach, eine Komplettverlegung des Flusses in Richtung Nord-Westen, fand schließ-

lich Zustimmung. Die Vorteile aus dieser Mainverlegung lagen auf der Hand:

- Nutzung von Teilen des Erdaushubs für die Aufschüttung der neuen Gleiskörper
- Kostenersparnis gegenüber aufwendiger Stützmauerkonstruktion
- Gewässerökologische Verbesserung und Aufwertung der Flusslandschaft
- Anerkennung der Mainverlegung als hydraulische Ausgleichsmaßnahme und naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme im Sinne der Eingriffsregelung
- Verbesserung der Akzeptanz in der Bevölkerung.

### Zustand des Flussabschnittes

Der Obermain (Flusswasserkörper 2\_F099: Main von Kloster Banz bis Einmündung der Regnitz) hat aktuell einen unbefriedigenden ökologischen Zustand und war im nun verlegten Abschnitt sogar in einem zum Teil sehr stark veränderten Zustand (Gewässerstrukturklasse 4-5). Die Flusskorrektur, beginnend Anfang der 30er Jahre des 19. Jahrhunderts, hatte den Main begradigt, führte schließlich zu einem trapezförmigen Ausbau und beraubte den Fluss so seiner Dynamik (s. Abb. 1). Seine Ufer wurden versteint, Flussschlingen und Altwässer abgeschnitten und zum Teil verfüllt. Die Flusssohle tiefte sich durch die erhöhten Fließgeschwindigkeiten und Schleppspannungskräfte immer mehr ein, sie wurde regelrecht „leer gefegt“. Der harte Uferverbau verhinderte Kieseinträge. Der Fluss ging als Lebensraum gerade für die typischen kieslaichenden Fische wie Barben und Äschen verloren. Daher ist die unbefriedigende Bewertung der Fischfauna als wichtige Biokomponente der



Abb. 1: Zustand vor der Mainverlegung: begradigter, versteinter und strukturarmer Flussverlauf mit Trapezprofil



Abb. 2: Blick auf die gesicherte Bahndammböschung, den teilverfüllten alten Mainverlauf und den neuen Flusslauf rechts

Wasserrahmenrichtlinie zur Bewertung des ökologischen Zustands nicht verwunderlich. Auch der Parameter der allgemeinen Degradation, welcher anhand der Makrozoobenthosorganismen ermittelt wird, zeigt nur eine mäßige Bewertung. Die besagten Bio-komponenten spiegeln somit die Defizite in der Gewässerstruktur wider, bei welcher weder Laufkrümmung, Verlagerungspotenzial, Tiefen- und Breitenvariabilität noch Substratdiversität in ausreichender Form vorhanden waren.

### Lage und Maßnahme

In das Maßnahmenprogramm der Wasserrahmenrichtlinie nahmen die Beteiligten daher für den Main u. a. Maßnahmen zur Anlage bzw. Reaktivierung naturnaher Gewässerläufe, zur Reduzierung massiver Ufersicherungen und zur eigendynamischen Gewässerentwicklung mit auf.

Aufgrund der zum Teil erheblichen Verengung des bestehenden Gewässerbett-

tes wurde der Flusslauf des Mains von km 398.400 bis 399.400 nach Westen verlegt. Der alte Verlauf des Mains blieb in Teilstücken als Altarm bestehen. Durch die an zwei Stellen geschaffene Verbindung des neuen Flusslaufs mit dem östlichen Ufer des Altarms entstanden drei Halbinseln. Im Bereich der Mainverlegung Ebing bildet die westliche Bahndammböschung der Neubaustrecke das linke Mainufer bzw. das linke Ufer der Altarme (Abb. 2). Diese Uferbereiche mussten mit Wasserbausteinen gesichert werden.

### Beschreibung der Mainverlegung

#### Planung

Durch die Neugestaltung des Mainverlaufs vergrößerte sich nicht nur der Abflussquerschnitt und der Retentionsraum, sondern es wurde auch das natürliche Entwicklungspotential freigesetzt und Raum für fließgewässerabhängige Biotope geschaffen (Kiesbänke, Röhrichzonen, Auwald u. a.). Das ehemalige Gewässerbett verblieb als Alt-

wasser, das der Main im Hochwasserfall durchströmt. Die entstandenen Altwässer und die Verlegungsstrecke (neuer Mainverlauf) sind durch zwei „Verbindungsstränge“ miteinander verknüpft worden (s. Abb. 3). Die zwischen dem Altarm und der Verlegungsstrecke entstandenen drei Teilflächen sind nun mit Furten, welche als Querdamm ausgebildet wurden, an das linke Ufer des Altarms angeschlossen. Das Ergebnis sind drei Halbinseln. Bei der unterstromigen und mittleren Halbinsel bestehen mittels der Furten Zufahrtsmöglichkeiten für landwirtschaftliche Maschinen.

### Untergrundverhältnisse

Unter einer ca. 30 cm starken Mutterbodenschicht stand der Auelehm mit einer Mächtigkeit von teilweise bis zu 1,5 Metern an. Darunter lag Fein- bis Mittelkies mit sandigen bis stark sandigen Anteilen und einer Mächtigkeit von mehreren Metern. Zum Teil waren felsige Ausläufer aus dem östlichen Hangwald bis ins Flussbett hinein zu finden. Die Schichtung des Maintales ist in der Regel nicht homogen.

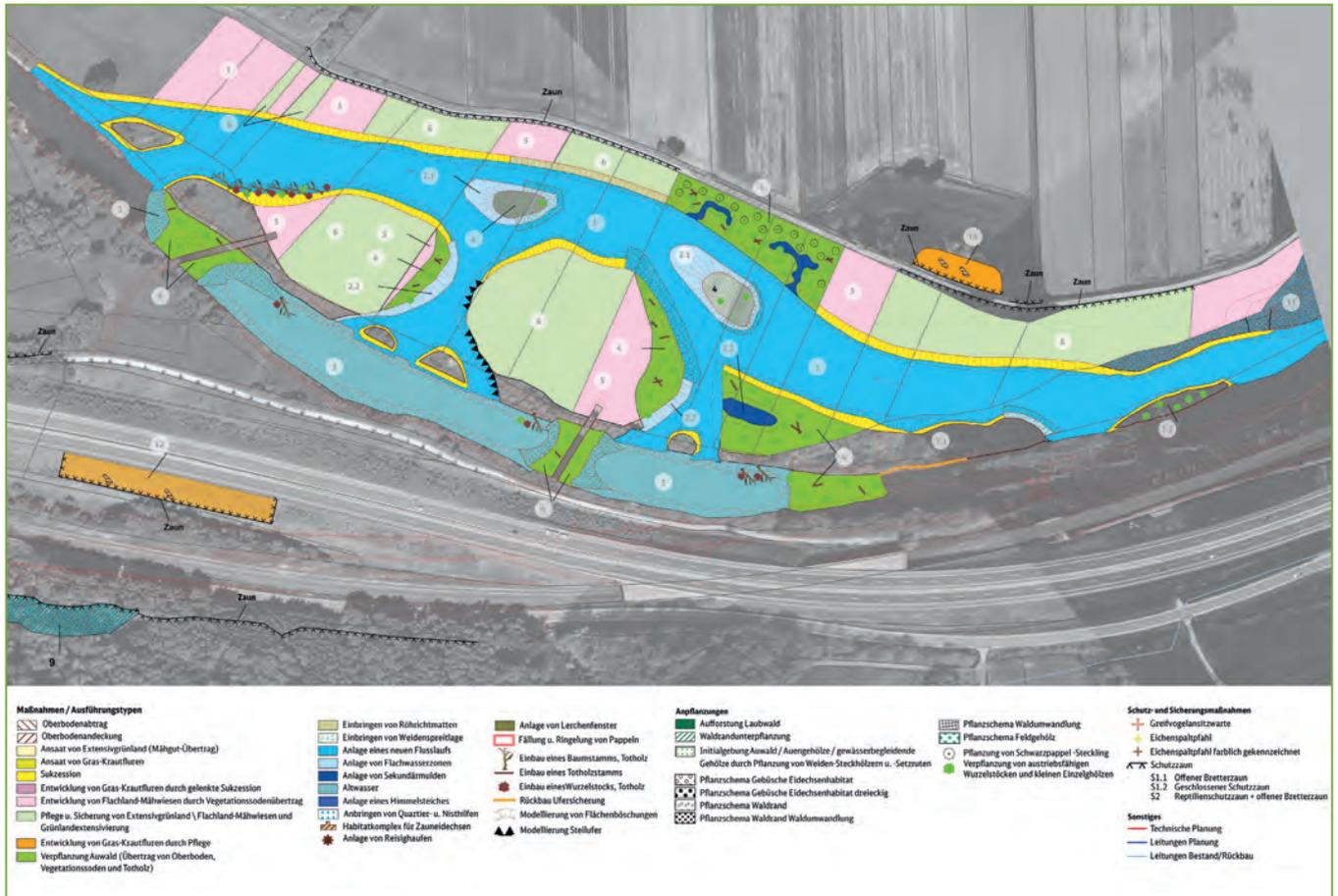


Abb. 3: Planausschnitt der Mainverlegung aus der Landschaftspflegerischen Ausführungsplanung (LAP: Schübler-Plan – Baader Konzept, Nürnberg)

### Ufer- und Böschungssicherung

Die Verlegungsstrecke wurde vom bestehenden Urgelände durch Geländeabtrag (ca. drei Meter im Mittel) bis zur planmäßigen Sohlhöhe modelliert. Eine großflächige Sicherung der Uferböschungen bzw. der Sohle erfolgte nicht. Lediglich die Bereiche, die hydraulisch durch direkte Anströmung beansprucht sind (z. B. die Inselköpfe, Böschungen der Furten in den Altarmen) wurden gesichert. Zum Teil war neben lebenden Weidenspreitlagen auch der Einbau vorkultivierter Röhrichtmatten vorgesehen (Abb. 4).

Das westliche (rechte) Ufer der Verlegungsstrecke wurde nicht gesichert. Sogenannte Leitspore aus fixierten Baumstämmen sollen bis zum Mittelwasserabfluss das Wasser von der Böschung lenken und so das Strömungsbild verändern. Die oberstromig erste Furt, bei der die hydraulische Belastung am größten ist, wurde mit einer Steinschüttung großer Wasserbausteine und einem Geotextil quer über den Altarm gesichert.

### Massenkonzept

Für die Gesamtmaßnahme wurde ein Massenverbringungskonzept erstellt und dementsprechend verteilt. Die bindigen Böden (Auehlm) sind zum Teil in den nahe ge-

legenen Baggersee „Ochsenger“ (im Eigentum des Landkreises Bamberg und dem Wasserwirtschaftsamt Kronach) zur Herstellung von Flachwasserzonen und in den Main zur Herstellung der Furten eingebracht



Abb. 4: Eingebaute Weidenspreitlagen im Bereich der Furt 2



Abb. 5: Einbau des bindigen Erdmaterials für die Gestaltung von Flachwasserzonen im Baggersee „Ochsenanger“

worden (Abb. 5). Die geeigneten nicht-bindigen Böden fanden bei der Herstellung des Bahndammes Verwendung.

#### Bauablauf

Die Flussverlegung begann im Juni 2016, nach den Hochwassergefährdeten Zeiten. Im ersten Schritt wurde der bestehende Wirtschaftsweg für den Abtransport der Massen ausgebaut. Dann erfolgte der Oberbodenabtrag bzw. der Abtrag von Grassoden, die als Ausgleichsmaßnahme gemäß der Landschaftspflegerischen Ausführungsplanung wieder auf Ackerflächen aufgebracht

wurden (Abb. 6). Der Erdaushub der bindigen Böden erfolgte im Trockenen über dem Grundwasserspiegel.

Trenndämme zum Main blieben bestehen. Für die nicht-bindigen Erdmassen wurde eine Hilfsbrücke über den Main gebaut und das Material für die Auffüllung des Gleisdammes genutzt. Der Durchstich an der Verlegungsstrecke nach Unterstrom zum bestehenden Mainverlauf erfolgte im September 2016. Danach wurden die Inseln und Halbinseln modelliert und Strömunglenker in den Uferbereichen gesetzt (Abb. 7).

Ernte und Einbau der Weidenspreitlagen fanden in der vegetationslosen Zeit im November statt. Das Weidenmaterial wurde vor Ort am Main gewonnen und zum Teil lieferte es die Flussmeisterstelle Lichtenfels an.

#### Baubetreuung

Da es sich u. a. um ein Projekt zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie handelt, begleitete das Wasserwirtschaftsamt Kronach die stattfindenden Ausführungsarbeiten intensiv. Abbildung 8 zeigt den Blick auf die neu geschaffene Flussvielfalt.



Abb. 6: Schichtenweiser Abtransport der Erdmassen



Abb. 7: Eingebaute Strömunglenker aus Totholzmaterial dienen gleichzeitig als Strukturelemente



Abb. 8: Blick auf die neu geschaffene Flussvielfalt

### Entwicklung

Eine standortgemäße Vegetation soll sich zum Teil durch natürliche Sukzession entwickeln. Nur in den Bereichen des geplanten Auwalds und auf Inseln sowie in der

Flachwasserzone im Baggersee „Ochsenanger“ waren Initialpflanzungen mit Weidensteckhölzern, Verpflanzung von austriebsfähigen Wurzelstöcken und Pflanzung von jungen Schwarz-Pappeln vorgesehen. Röh-

richtmatten und Weidenspreitlagen unterstützen die natürliche Entwicklung im Bereich der Furten.

### Ausblick

Für den Bereich der Mainverlegung findet zur Kontrolle der Ufersicherung eine laufende Überwachung im Rahmen der umweltfachlichen Bauüberwachung statt. Ein landschaftspflegerisches Monitoring stellt über einen Zeitraum von fünf Jahren die Wirksamkeit der Baumaßnahme sicher und übernimmt gegebenenfalls Nachsteuerungen bei den landschaftspflegerischen Ausgleichsmaßnahmen. Ergänzend wird das Wasserwirtschaftsamt Kronach ein Erfolgsmonitoring des Makrozoobenthos durchführen. Zusätzlich findet in Bezug auf alle landschaftspflegerischen Maßnahmen eine dreijährige Bauüberwachung im Rahmen der Fertigstellungs- und Entwicklungspflege statt. Die neu geschaffenen, flusstypischen Lebensräume, wie Kiesbänke, Flachwasserzonen und natürliche Steilufer, Rauschen und Kolke sollen zukünftig schnell von Eisvogel, Barbe und Flussregenpfeifer besiedelt werden. Die entstandenen Altwasserbereiche stellen Rückzugsräume für Stillwasser-

arten wie der seltenen Schwanenblume dar. Die Fluss-Aue-Vernetzung soll sich durch die Maßnahme deutlich verbessern. Die eingebauten Totholzsporne werden ein unterschiedliches Strömungsbild entstehen lassen. Kehrwasserbereiche und dynamische Eigenentwicklung werden sich einstellen. In den nächsten 10 Jahren wird sich die Mainverlegung hoffentlich zu einer mosaikartigen Landschaft mit allen typischen Gewässerlebensräumen und zu einem „Hot-Spot“ der Artenvielfalt entwickeln. Beste Voraussetzungen sind dafür nun gegeben!

### Bedeutung für die Umsetzung der Wasser- rahmenrichtlinie

Da der Flusswasserkörper 2\_F099 (Main von Kloster Banz bis Einmündung der Regnitz) als natürliches Gewässer eingestuft ist, gilt die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands (Datenstand 2015: unbefriedigend), welche bis voraussichtlich 2021 vorgesehen ist. Zu verbessern sind insbesondere die unbefriedigende Biokomponente der Fisch-

fauna und das mäßig bewertete Makrozoobenthos (Allgemeine Degradation). Gemäß Maßnahmenprogramm 2016 bis 2021 sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren
- Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung (z. B. Strömunglenker einbauen)
- Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung)

Das Umsetzungskonzept zeigt die notwendigen hydromorphologischen Maßnahmen auf (Abb. 9). Da alle oben genannten Maßnahmen bei der Mainverlegung umgesetzt werden, leistet dieses Projekt einen erheblichen Beitrag zur Zielerreichung für den gesamten Flusswasserkörper. Das Luftbild (Abb. 10) zeigt die Maßnahme nach dem Bauabschluss.

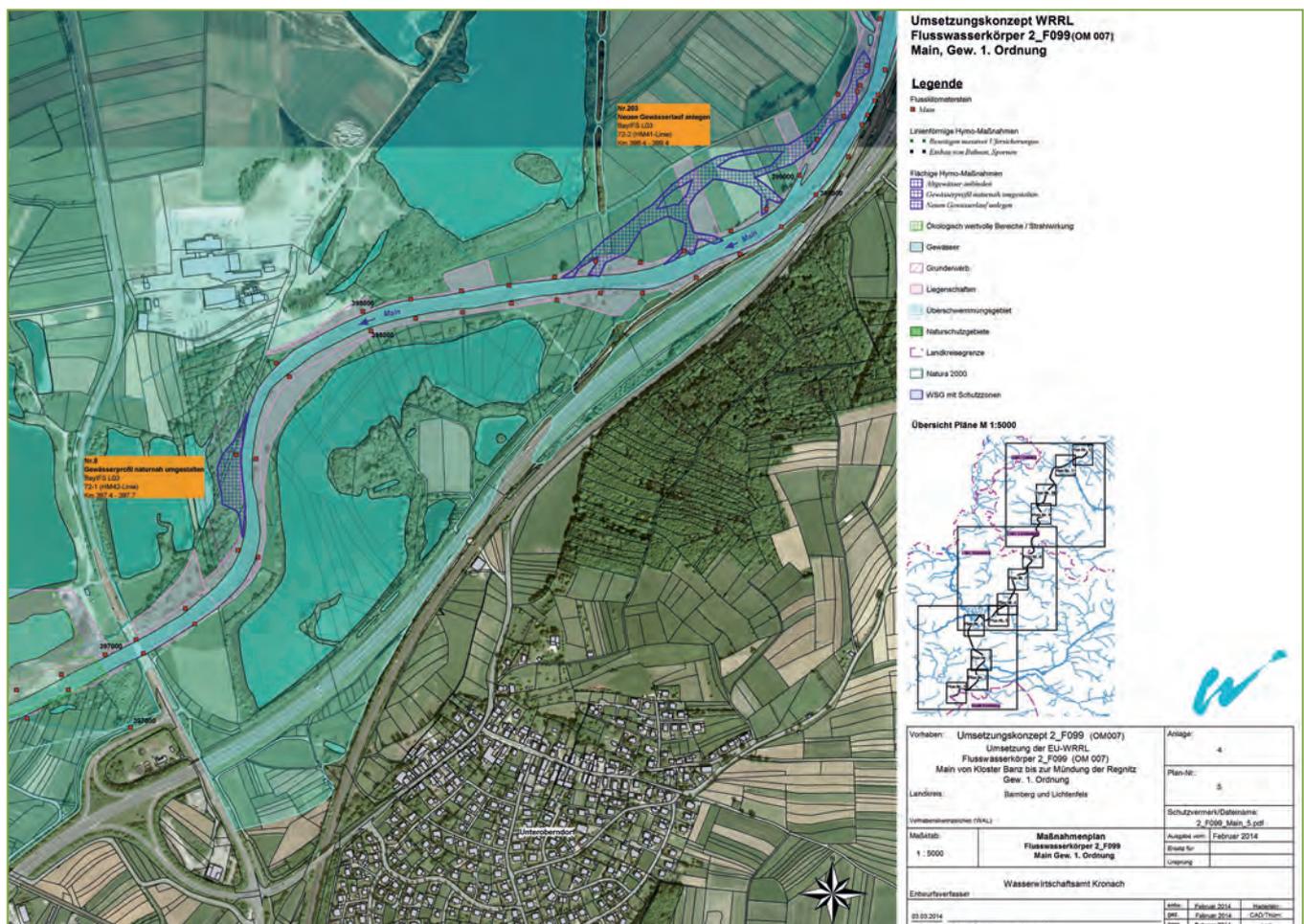


Abb. 9: Auszug aus dem vorläufigen Umsetzungskonzept für den FWK 2\_F099 Main im Bereich der Mainverlegung (WWA Kronach 2014)



Abb. 10: Luftbildaufnahme - Anflug von Norden - im April 2017 (Foto: S. Katholing, Wasserwirtschaftsamt Kronach)



Abb. 11: Sicherstellen und Dokumentieren der gefundenen Steinquader



Abb. 12: Freilegen des Einbaumes auf einer Kiesinsel im neuen Flussbett

### Besonderheiten des Projektes

#### Archäologische Funde und deren Untersuchung und Erfassung der Fundstellen mit GPS

Von besonderer Bedeutung sind hier bearbeitete Sandsteine und Hölzer, die im neu geschaffenen Flussbett zu Tage traten (Abb. 11). Ebenso wurde ein aus einem einzigen Baumstamm gefertigtes Boot (Einbaum) mitten im neuen Flussbett freigelegt (Abb. 12). Dieses ist mit Wasserbausteinen vor Abschwemmungen durch die Strömung gesichert worden.

#### Freilegen von sogenannten Rannen – mächtige fossile Baumstämme

Rannen sind vom Fluss mitgerissene und konservierte Baumstämme. Diese befinden sich in den kiesigen Sanden der Auenterrassen. Durch die Einbettung im Flusskies und Wasser sind die Bäume gedunkelt (Abb. 13). Altersbestimmungen in vergleichbaren Abbaugeländen lassen eine Entstehung im Zeitraum zwischen 8.000 v. Chr. und 250 n. Chr. vermuten.

Die Bildrechte für alle Fotos liegen bei den Autoren. Ausnahme: Abb. 10: S. Katholing.

### Literatur

PLANUNGSGEMEINSCHAFT SCHÜSSLER-PLAN – BAADER KONZEPT (2015): Landschaftspflegerische Ausführungsplanung Maßnahmen, erstellt im Auftrag der DB Netz AG.

WASSERWIRTSCHAFTSAMT KRONACH (2015): vorläufiges Umsetzungskonzept 2\_F099. Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Flusswasserkörper 2\_F099. Main von Kloster Banz bis zur Mündung der Regnitz. Gew. 1. Ordnung. Plan Nr. 5.



Abb. 13: Fixierte Ranne im neu geschaffenen Flussbett

### Kontakt

Walter Haderlein  
Wasserwirtschaftsamt Kronach  
Tel.: +49 9261 502-241  
E-Mail:  
Walter.Haderlein@wwa-kc.bayern.de

Dr. Gabriele Trommer  
Wasserwirtschaftsamt Ansbach  
Tel.: +49 981 9503-250  
E-Mail:  
Gabriele.Trommer@wwa-an.bayern.de

## DIE AUE DER UNTEREN SAALE: ABHÄNGIGKEIT DER VEGETATION VON HYDROLOGISCHEN STANDORTFAKTOREN

SABINE STÖLTING (MEINDL), HANS SCHMIDT, MATHIAS SCHOLZ, DESIRÉE LOHWASSER, FRANCIS FOCKLER & ANDREA RUMM

*Flussmündungsgebiete mit einer naturnahen Abflussdynamik wie an der Unteren Saale sind komplexe, dynamische Ökosysteme von höchstem ökologischem Wert. Anhand der Ergebnisse einer Diplomarbeit (MEINDL 2004) lassen sich beispielhaft die Wechselwirkungen eines Flusses mit seiner Umgebung aufzeigen. Die Wirkungsweise einiger entscheidender Standortfaktoren – Wasserhaushalts und Geländegestalt – wird beschrieben und die Abhängigkeit der Vegetation von diesen Faktoren dargestellt. Das ungestaute Mündungsgebiet (s. Abb. 1) wird mit den von Staustufen geprägten Flussabschnitten verglichen und versucht, die Auswirkungen der Staustufen auf den Fluss und seine Aue aufzuzeigen.*

Naturnahe Auen sind durch ihr vielfältiges Mosaik unterschiedlicher Lebensräume einer der artenreichsten Naturräume Europas. Der Schutz und die Wiederherstellung naturnaher Auen sind inzwischen etablierte Ansätze für den vorsorgenden Hochwasser- und Naturschutz und doch gehören Flussauen noch immer zu den am stärksten gefährdeten Ökosystemen (BRUNOTTE et al. 2009, SCHNEIDER et al. 2017).

Das Zusammentreffen von Elbe und Saale schuf einen struktur- und artenreichen Lebensraum mit Auenwäldern (vielfach dokumentiert z. B. JAHN 1972, UTHEMANN 1972, REICHHOFF 1978, FOCKLER et al. 2017) – eine aus Naturschutzsicht bundesweit herausragende Landschaft (SCHOLZ et al. 2012). Als international bedeutendes Gebiet gehört es zum UNESCO-Biosphärenreservat Mittlere Elbe/Flusslandschaft Elbe.

Nach der deutschen Wiedervereinigung wurden an der Unteren Saale Planungen erneut aufgenommen, die kriegsbedingt nicht mehr gebaute, letzte Saalestaustufe bei Klein Rosenberg umzusetzen (PETRY & KLAUER 2005). Aufgrund der hohen ökologischen Wertigkeit des Saalemündungsgebietes wurde dieses Vorhaben jedoch nicht umgesetzt. Um die Auswirkungen möglicher wasserbaulicher Maßnahmen in diesem



Abb. 1: Saale – Hasselbusch bei Groß Rosenberg und Werkleitz beim Hochwasser im Juni 2013 (Foto: A. Künzelmann, UFZ)

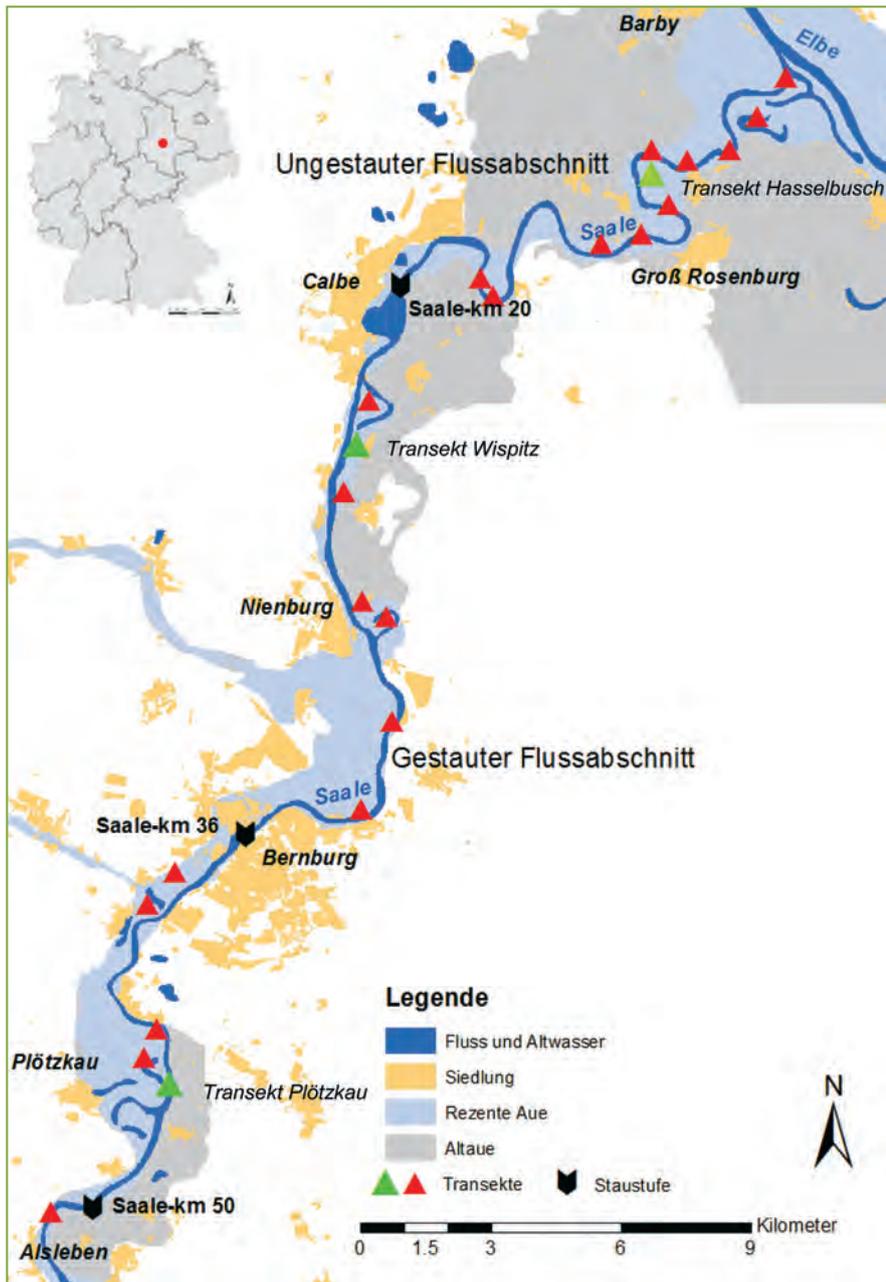


Abb. 2: Übersichtskarte des Projektgebietes Untere Saale und Darstellung der Lage der Transekte im Flussverlauf (Dreiecke - die in grün markierten Transekte wurden in dieser Arbeit behandelt) (Landnutzung GeoBasis-DE/BKG 2016, Auenabgrenzung BfN / LANIS BUND, Kartenerstellung UFZ)

ungestauten Saaleabschnitt besser abschätzen zu können, beauftragte das Bundesamt für Naturschutz (BfN), im Rahmen des Projektes „Ökologische Untersuchungen an der Unteren Saale“ (ÖKON 2005), die Erfassung von Wasserhaushalt, Geländegestalt sowie Flora und Fauna. Die Autorin der hier vorgestellten Diplomarbeit analysierte das umfangreiche Datenmaterial für drei noch nicht im Zuge des BfN-Projektes ausgewertete Standorte, einer im ungestauten Mündungsbereich und zwei in

den gestauten Abschnitten (s. Abb. 2), hinsichtlich folgender Themen-Schwerpunkte:

- Ermittlung der Wirkungsweise der entscheidenden Standortfaktoren in Auen – Wasserhaushalt, Bodenverhältnisse und Geländegestalt – und Darstellung der Abhängigkeit der Vegetation von diesen Faktoren,
- Vergleich des vom Stau unbeeinflussten Mündungsgebietes der Unteren Saale mit den gestauten Flussabschnitten.

## Die Untere Saale

Das Untersuchungsgebiet Untere Saale schließt die etwa 50 Kilometer lange Flussstrecke von Alsleben (Saale-km 50) bis zur Saalemündung in die Elbe (Saale-km 0) in Sachsen-Anhalt ein (Abb. 2). Von ihrem Ursprung im Fichtelgebirge bis zur Mündung in die Elbe südlich von Barby hat die Saale eine Länge von 413 km und ein Einzugsgebiet von 24.167 km<sup>2</sup> (BERGEMANN 2015). Das Einzugsgebiet der Saale entwässert neben kleineren Bereichen Nordbayerns größere Teile der mitteldeutschen Mittelgebirge wie den Thüringer Wald und den Harz. Das spiegelt sich auch im Abflussregime wider, welches meist von Winter- und Frühjahrshochwasser und längeren trockenen Zeiten im Sommer geprägt ist. Diese jahreszeitlichen Wasserstandsschwankungen sind insbesondere im Mittellauf durch zahlreiche Talsperren (z. B. Bleiloch und Hohenwarthe) stark abgeschwächt.

An der Unteren Saale wurden mehrere Flussbaumaßnahmen durchgeführt. Eine Besonderheit bilden die letzten 20 Flusskilometer ab der letzten Staustufe in Calbe. Sie sind durch eine relativ naturnahe Wasserstandsdynamik geprägt und bei Hochwasser im direkten Mündungsgebiet auch von der Wasserführung der Elbe beeinflusst. Die Staustufen in Alsleben (Saale-km 50), Bernburg (Saale-km 36) und Calbe (Saale-km 20) gliedern das Projektgebiet Untere Saale in zwei hydrologische Abschnitte: ungestaute Strecke von der Mündung bis Calbe und gestaute Strecke von Calbe bis Alsleben (Abb. 2).

## Datengrundlage

In den Jahren 2000 bis 2002 wurden 23 senkrecht oder parallel zum Fluss verlaufende Geländeschnitte (Transekte) durch die Saaleaue untersucht (FOECKLER et al. 2017, ÖKON 2005). Hier werden lediglich drei Transekte davon näher betrachtet: Hasselbusch, Wispitz und Plötzkau (s. Abb. 2). Neben den Wasserständen der Saale und in der rezenten Aue wurden entlang dieser Transekte auf mehreren Probestellen die Geländehöhe (in m NN), die Deckschichtmächtigkeit des Bodens, die Vegetation und Flora sowie die Laufkäfer- und Molluskenfauna

erfasst (s. FOECKLER et al. 2017). Die amtlichen Pegel von Elbe und Saale der Wasserstandsdaten des Wasser- und Schifffahrtsamtes Magdeburg lieferten weitere zusätzliche Hinweise.

### Wasserhaushalt

Aus den amtlich erfassten Pegelwasserständen der Elbe und Saale erfolgte mit Hilfe von Schlüsselkurven die Rekonstruktion der Wasser- und Grundwasserstände im untersuchten Flussauenabschnitt. Dabei wurden die kontinuierlich erfassten Pegelstände gegen die Messwerte an einem bestimmten Saale-Abschnitt oder in der Aue (Hilfsmessstelle) aufgetragen. Durch eine Regressionsfunktion können Wissenschaftler die Wasserstände für nicht beobachtete Zeitpunkte an der Hilfsmessstelle rekonstruieren, um so u. a. die Überflutungsdauer an den einzelnen Messstellen in der Aue zu ermitteln. Schlüsselkurven haben den Vorteil, dass die Flusswasserstände nicht über das Gefälle ermittelt werden müssen, sondern dass das unterschiedliche Gefälle bei verschiedenen Abflussereignissen bereits enthalten

ist und somit die Genauigkeit der rekonstruierten Flusswasserstände erhöht wird (ÖKON 2005). Allerdings sind die Kurven besonders an den flussferneren Grundwassermessstellen in der Aue nicht in jedem Fall einfach abzuleiten, weil sie nicht immer einer mathematischen Funktion folgen.

Der ungestaute Flussabschnitt zeichnet sich wie erwartet durch eine relativ naturnahe Wasserstandsdynamik aus, die in Teilen auch von der Wasserführung der Elbe beeinflusst wird. Infolgedessen prägen Überflutungen und starke Grund- und Oberflächenwasserstandsschwankungen das Gebiet. Ausgehend vom höchsten und niedrigsten Wasserstand im Zeitraum 1991 - 2000 ergibt sich am Pegel Groß Rosenberg (Saale-km 9,3) im ungestauten Abschnitt der Unteren Saale eine Schwankungsamplitude von 6,3 m und in den Untersuchungsjahren 2001 und 2002 von 5 m (Abb. 3).

Durch die Staustufen geht die Dynamik oberstrom der Staustufen weitgehend verloren, wie die Auswertungen der Wasserstände im gestauten Abschnitt deutlich zeigen (s. Abb. 3). Durch den Dauerstau wird

das Niveau der Stauhöhe gehalten und die niedrigen Wasserstände werden bis in den durchwurzelbaren Boden angehoben. In der Nähe der Wehre nimmt die Schwankungshöhe stark ab und beträgt nur noch rund 2 m (1991 - 2000) bzw. etwa 0,9 m (2001 und 2002), was auch die Grundwasserstandsschwankungen in der rezenten Aue stark abschwächt.

### Flora und Korrelation der Vegetation mit dem Wasserhaushalt

Soweit es in einer so kurzen Untersuchungszeit überhaupt möglich ist, versuchte die Arbeit, Ansätze einer Vegetationsdynamik an den Standorten aufzuzeigen und diese in Verbindung mit dem Wasserhaushalt zu bringen. Das Ergebnis zeigt nur eine Tendenz; für eine gesicherte Aussage ist die Auswertung von nur drei Transekten und der Aufnahmezeitraum von 2 Jahren zu kurz; auch andere prägende Faktoren, wie z. B. Lichtverhältnisse, konnten nicht in ausreichender Form betrachtet werden.

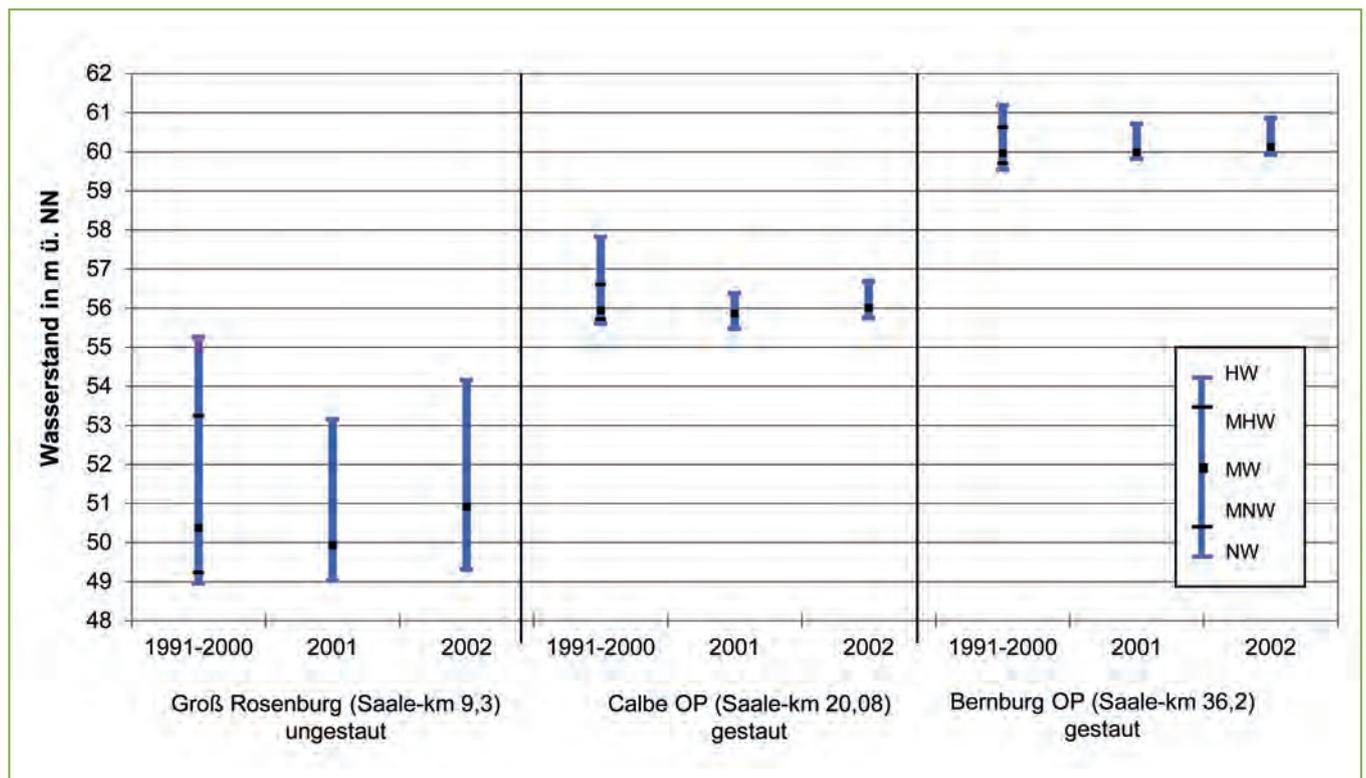


Abb. 3: Vergleich der Wasserstandshauptzahlen (HW, MW, NW) bei Groß Rosenberg, Calbe OP und Bernburg OP; bei den Jahresreihen 1991 - 2000 ist jeweils noch der MHW und NHW eingezeichnet (NW: Niedrigwasser, MNW: Mittlerer Niedrigwasserstand, MW: Mittelwasser, MHW: Mittlerer Hochwasserstand, HW: Hochwasser) (Datenquelle Wasser- und Schifffahrtsamt Magdeburg)

## Vegetationsdynamik

Aufgrund des stetigen Auftretens der „Allerweltsart“ Gundermann (*Glechoma hederacea*, s. Abb. 4) an den Probestellen des Transekts im ungestauten Abschnitt eignet sich diese gut, um zu zeigen wie Pflanzenarten auf die sich verändernden Wasserstandsverhältnisse reagieren und um die Dynamik der Standorte dort zu verdeutlichen. 2001 nimmt nach dem „regulären“ Frühjahrshochwasser die Deckung im darauf folgenden Sommer an allen in Tabelle 1 dargestellten Aufnahmepunkten zu. Die Deckungsgrade im Frühjahr 2002 sind höher als im Jahr zuvor. Eine Besonderheit ist das Hochwasser im August 2002 kurz vor der Vegetationsaufnahme. Hier zeigt sich, dass die Deckungsgrade in den höher gelegenen Probestellen (PA 4e und PA 2a) wie im Jahr zuvor im Sommer ansteigen, während sich der Deckungsgrad des Gundermanns in den Senken (PA 4b, PA 3c, PA 3a) bei hohen Wasserständen verringerte bzw. dieser völlig verschwand. Die unterschiedlichen Wasserstände im Verlauf der beiden Untersuchungsjahre haben offenbar deutlichen Einfluss auf diese Art. Andere Arten bestätigen dieses Ergebnis, wie z. B. der Knäuel-Ampfer (*Rumex conglomeratus*). Dieser kam im trockenen Sommer in der Senke im Transekt Hasselbusch nicht vor, während er 2002 zumindest spärlich auftrat.



Abb. 4: Gundermann (*Glechoma hederacea*, Foto: Hans Schmidt, ÖKON GmbH)

Probestellen	Frühjahr 2001		Sommer 2001		Frühjahr 2002		Sommer 2002	
	D	W (cm)	D	W (cm)	D	W (cm)	D	W (cm)
PA 4e	+	13-23	1a	3-7	1a	8-23	2b	4-10
PA 4b	+	5-20	1a	5-28	1b	7-14		
PA 3c	2b	5-32	5	6-47	2a	6-18	1a	4-13
PA 3a	1a	6-19	5	4-68	1b	4-20		
PA 2a			+	4-6	1b	8-27	3	3-27

Tab. 1: Vergleich der Deckung (D) und Wuchshöhe (W) von *Glechoma hederacea* (Gundermann) im Frühjahr bzw. Sommer der Beobachtungsjahre an verschiedenen Probestellen im Hasselbusch (ungestauter Abschnitt; PA 4e und PA 2a liegen im Vergleich zu den Probestellen PA 4b, PA 3c, PA 3a höher) (Deckungsgrad geschätzt nach Pfadenhauer et al. 1986): +: 1%, 1a: 1-3%, 1b: 3-5%, 2a: 5-12,5%, 2b: 12,5-25%. 3: 25-50%, 5: 75-100%

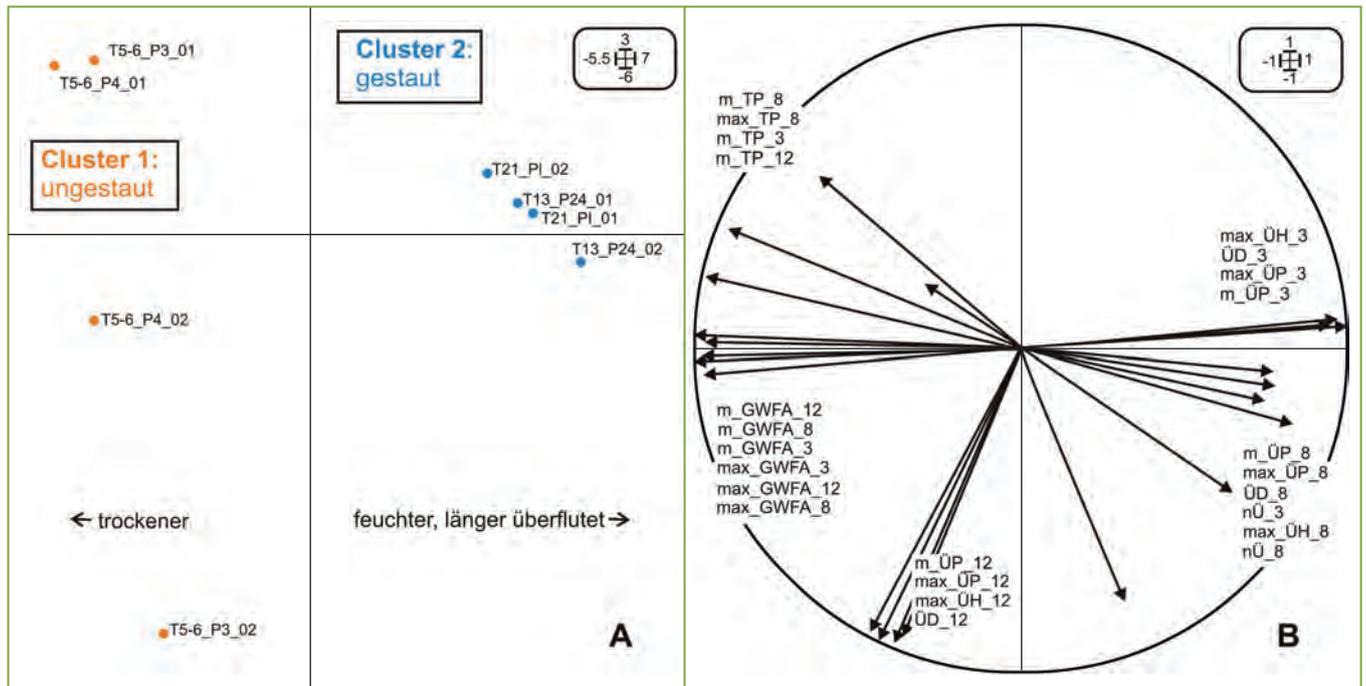


Abb. 5: Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse: (A) Ordinationsdiagramm der Probestellen (mit farblicher Kennzeichnung der Gruppen aus der Clusteranalyse) und (B) Korrelationsdiagramm der hydrologischen Parameter (B) (ÜD: Überflutungsdauer, nÜ: Anzahl der Überflutungen, max\_ÜP: maximale Überflutungsdauer, max\_TP: maximale Trockenperiode, m\_ÜP: mittlere Überflutungsdauer, m\_TP: mittlere Trockenperiode, max\_ÜH: maximale Überflutungshöhe, max\_GWFA: maximaler Grundwasserflurabstand, m\_GWFA: mittlerer Grundwasserflurabstand für 3, 8 und 12 Monate)

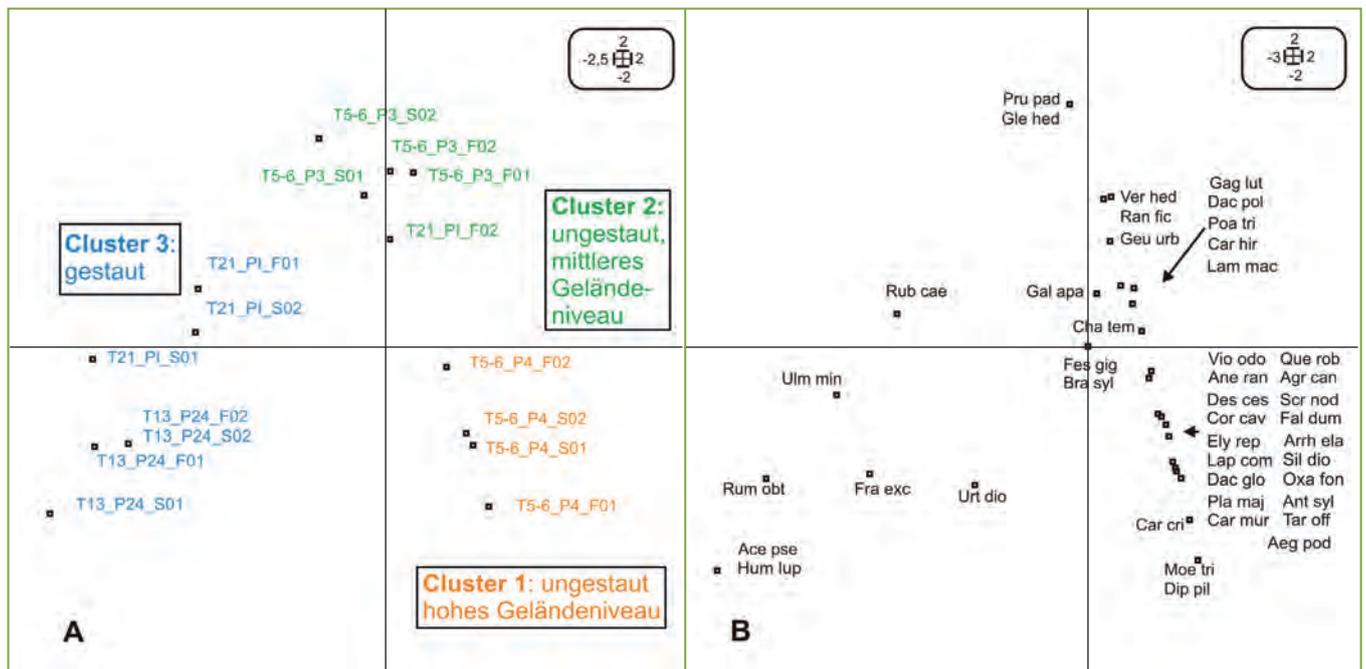


Abb. 6: Ergebnis der Korrespondenzanalyse ohne Berücksichtigung des Deckungsgrades der Pflanzen (Präsenz-Absenz-Betrachtung): (A) Ordinationsdiagramm der Probestellen (mit farblicher Kennzeichnung der Gruppen aus der Clusteranalyse, Trenngüte: 78%) und (B) der Pflanzen (Ace pse: Acer pseudoplatanus, Aeq pod: Aegopodium podagraria, Agr can: Agropyron caninum, Ane ran: Anemone ranunculoides, Ant syl: Anthriscus sylvestris, Arrh ela: Arrhenatherum elatius, Bra syl: Brachypodium sylvaticum, Car cri: Carduus crispus, Car hir: Carex hirta, Car mur: Carex muricata agg., Cha tem: Chaerophyllum temulum, Cor cav: Corydalis cava, Dac glo: Dactylis glomerata, Dac pol: Dactylis polygama, Des ces: Deschampsia cespitosa, Dip pil: Dipsacus pilosus (Cephalaria pilosa), Ely rep: Elymus repens (Agropyron repens), Fal dum: Fallopia dumetorum, Fes gig: Festuca gigantea, Fra exc: Fraxinus excelsior, Gal lut: Galea lutea (sylvatica), Gal apa: Galium aparine agg., Geu urb: Geum urbanum, Gle hed: Glechoma hederacea, Hum lup: Humulus lupulus, Lam mac: Lamium maculatum, Lap com: Lapsana communis, Moe tri: Moehringia trinervia, Oxa fon: Oxalis fontana, Pla maj: Plantago major, Poa tri: Poa trivialis, Pru pad: Prunus padus, Que rob: Quercus robur, Ran fic: Ranunculus ficaria, Rub cae: Rubus caesius, Rum obt: Rumex obtusifolius, Scr nod: Scrophularia nodosa, Sil dio: Silene dioica, Tar off: Taraxacum officinale, Ulm min: Ulmus minor, Urt dio: Urtica dioica, Ver hed: Veronica hederifolia, Vio odo: Viola odorata)

## Artenzusammensetzung

Durch multivariate Analysen (Cluster-, Hauptkomponenten und Korrespondenzanalyse – hier werden nur die Ergebnisse der letzten beiden Analysen dargestellt) ließen sich die einzelnen Vegetationsaufnahmen der Probestellen, die in verschiedenen Höhenlagen und Entfernungen von der Saale entlang der drei Geländeschnitte angeordnet sind (vergleichbar mit dem Transekt Hasselbusch in Abb. 5), in verschiedene Gruppen einteilen.

Anhand der abiotischen Parameter (u. a. Überflutungsdauer, Anzahl der Überflutungen, maximale Überflutungshöhe, Grundwasserflurabstand, maximale Trockenperiode) ergeben sich zwei Probestellengruppen. Die Probestellen des ungestauten und der gestauten Saale-Abschnitte sind sehr deutlich getrennt, wobei für die Trennung vor allem die Trockenheit bzw. die Feuchte eines Standorts entscheidend ist (s. Abb. 5).

Mit Hilfe der Pflanzen ließ sich eine stärkere Differenzierung aller ausgewerteten Probestellen als mit der Betrachtung der hydrologischen Parameter allein erzielen. Die Probestellen der gestauten Bereiche (Cluster 3) wurden wieder von denen des ungestauten Abschnitts getrennt (Cluster 1 und 2 in Abb. 6A; Trenngüte: 78 %). Zusätzlich wurden die Probestellen des ungestauten Mündungsgebietes in eine höher (trockenere) und eine tiefer gelegene (feuchtere) Gruppe aufgeteilt (vgl. Abb. 6A).

Die größte Anzahl an Arten bilden in allen untersuchten Transekten die Frische- bis Feuchtezeiger (Feuchtezahl nach Ellenberg (FZ): 5 und 6, vgl. Abb. 7). Während im Transekt des ungestauten Bereichs (Probestellen mit den Bezeichnungen T5-6, Hasselbusch) sowohl Trockenzeiger (FZ 4) als auch Wasserpflanzen (FZ 11) anzutreffen sind, endet in den beiden gestauten Transekten (Probestellen mit der Bezeichnung T13 bzw. T21, Wispitz und Plötzkau) die Amplitude bei den

Nässezeigern (FZ 9) bzw. reicht sie nur von Frische- (FZ 5) bis zu Nässezeigern (FZ 9) mit einem deutlich geringeren Anteil an Nässezeigern im Vergleich zum ungestauten Bereich. Ein großer Unterschied besteht zudem beim Vergleich der tiefer gelegenen Flächen der Transekte. In einem der gestauten Abschnitte wird die untersuchte Senke von Dauernässezeigern geprägt. In den Senken und Rinnen im ungestauten Bereich waren Nässezeiger ebenfalls anzutreffen, sie kommen dort aber gemeinsam mit Frischezeigern vor und sind bei weitem nicht so dominant.

Des Weiteren konnten auf dem Transekt im ungestauten Abschnitt (Hasselbusch) im Mittel mehr starke Wechsel- und Überflutungszeiger als auf den Transekten im gestauten Abschnitt erfasst werden.

Aufgrund der unterschiedlichen Untersuchungsflächen ist ein direkter Vergleich der Artenzahlen des Transekts im ungestauten

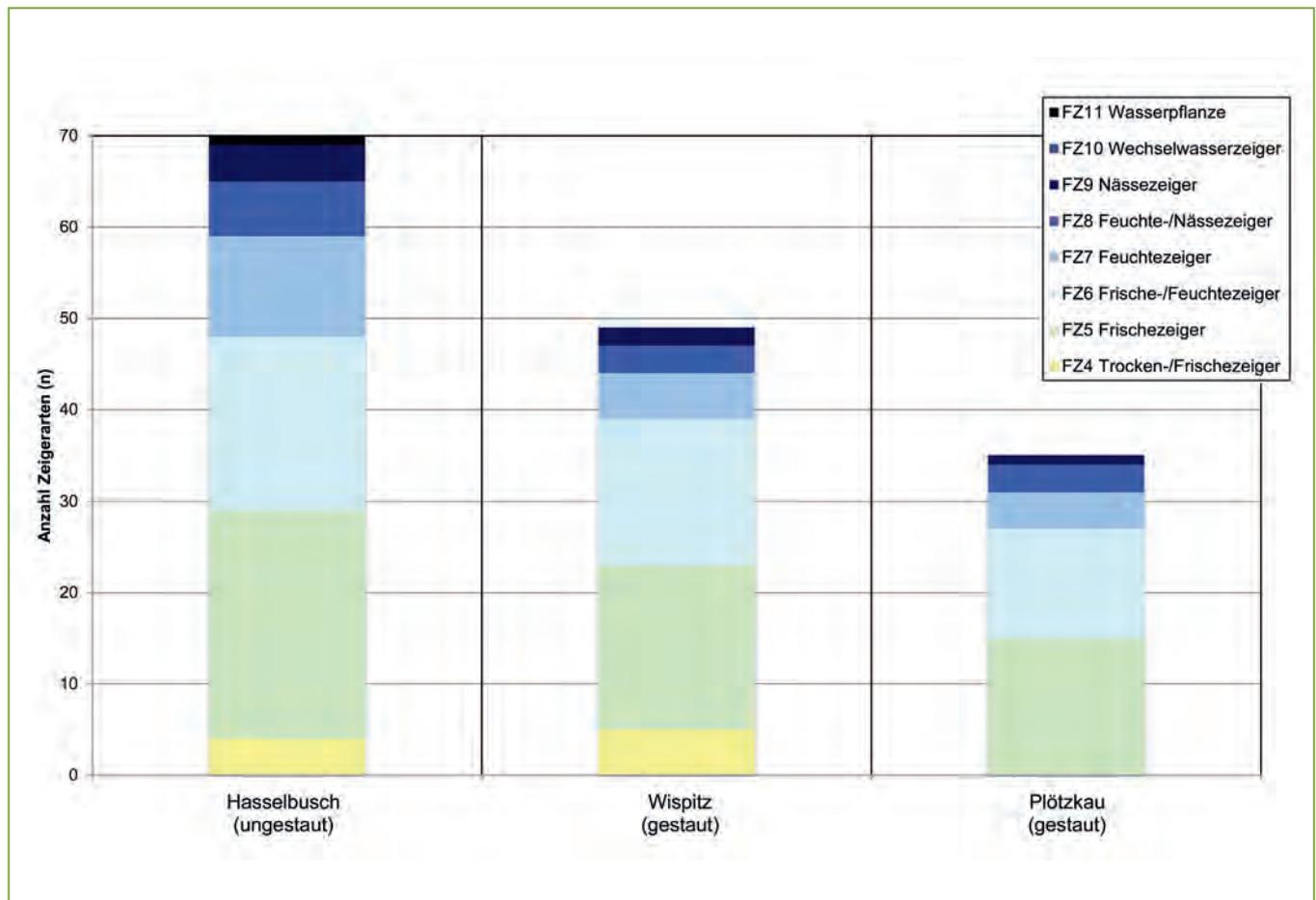


Abb. 7: Anzahl der Zeigerarten für die Feuchtezahl nach Ellenberg et al. (1992) für das Transekt des ungestauten Abschnitts (Hasselbusch) und die beiden Transekte im gestauten Bereich (Wispitz und Plötzkau).

Bereich (Hasselbusch) mit denen im gestauten Bereich (Wisпитz und Plötzkau) jedoch nicht möglich.

### Vegetationszonierung

Anhand der ermittelten Überflutungsdauer, der Grundwasserstände an den Geländeschnitten (Abb. 8), der Geländehöhe und der Artenzusammensetzung leitete die Autorin für die Geländeschnitte eine Vegetationszonierung der Aue ab (Abb. 9). Die grundlegend unterschiedlichen Wasserstandsverhältnisse im ungestauten und in den gestauten Flussabschnitten spiegeln sich deutlich in der Vegetation wider.

Im naturnahen Mündungsgebiet gibt es entsprechend der hohen Wasserstandsdynamik am untersuchten Transekt einen allmählichen Übergang über 2 bis 2,5 Höhenmeter von der Wechselwasserzone mit Pioniervegetation über das Weidenwaldniveau

bis zum Feldulmen-Eichen-Hainbuchenwald mit vielen Übergangsformen (Abb. 9). Der Vergleich mit den Auswertungen anderer Transekte im Mündungsgebiet bei ÖKON (2005) oder HENRICHFREISE (2001) zeigt, dass sich die Höhenausdehnung meist sogar auf rund 5 Höhenmeter erstreckt.

Jedoch ist das hier ausgewertete Transekt nicht repräsentativ genug, um die auentypische Vielfalt abzubilden und die tatsächliche Bandbreite zu erfassen. Es gibt aufgrund der Wechselwasserstandsdynamik keine ausschließlich feuchten oder ausschließlich frischen Standorte. In den wechselfeuchten Senken sind auch Arten zu finden, die sonst trockenere Standorte besiedeln.

Im Staubereich passt sich die Vegetation der ständigen Staunässe oder der andauernden Austrocknung in den hohen Bereichen an. An Stelle eines von wechselnden Wasserständen beeinflussten Bewuchses ist

eine dauerhaft vom Grundwasser geprägte Vegetation vertreten, in der die Nässezeiger dominieren. Feuchte- und Frischezeiger verschwinden in den höher gelegenen Bereichen. Die zahlreichen Übergangsbioptope fehlen und der Übergang von der nassem zur trockenen Wasserstufe vollzieht sich innerhalb von 1 bis 2 Höhenmetern, so dass die mittleren Vegetationszonen mit Einsetzen des Staubetriebes quasi „sandwich-artig“ komprimiert werden (vgl. WITTMANN et al. in diesem Heft) und somit auch an Fläche verlieren. Als Resultat verschwinden einige Standorte, wie der Weidenwald und die Pioniervegetation der Wechselwasserzone, vollständig.

### Fazit

Die vorgestellte Diplomarbeit stellt lediglich eine zeitlich und räumlich begrenzte Momentaufnahme der Standortbedingungen und Vegetation dar, die nur grob die

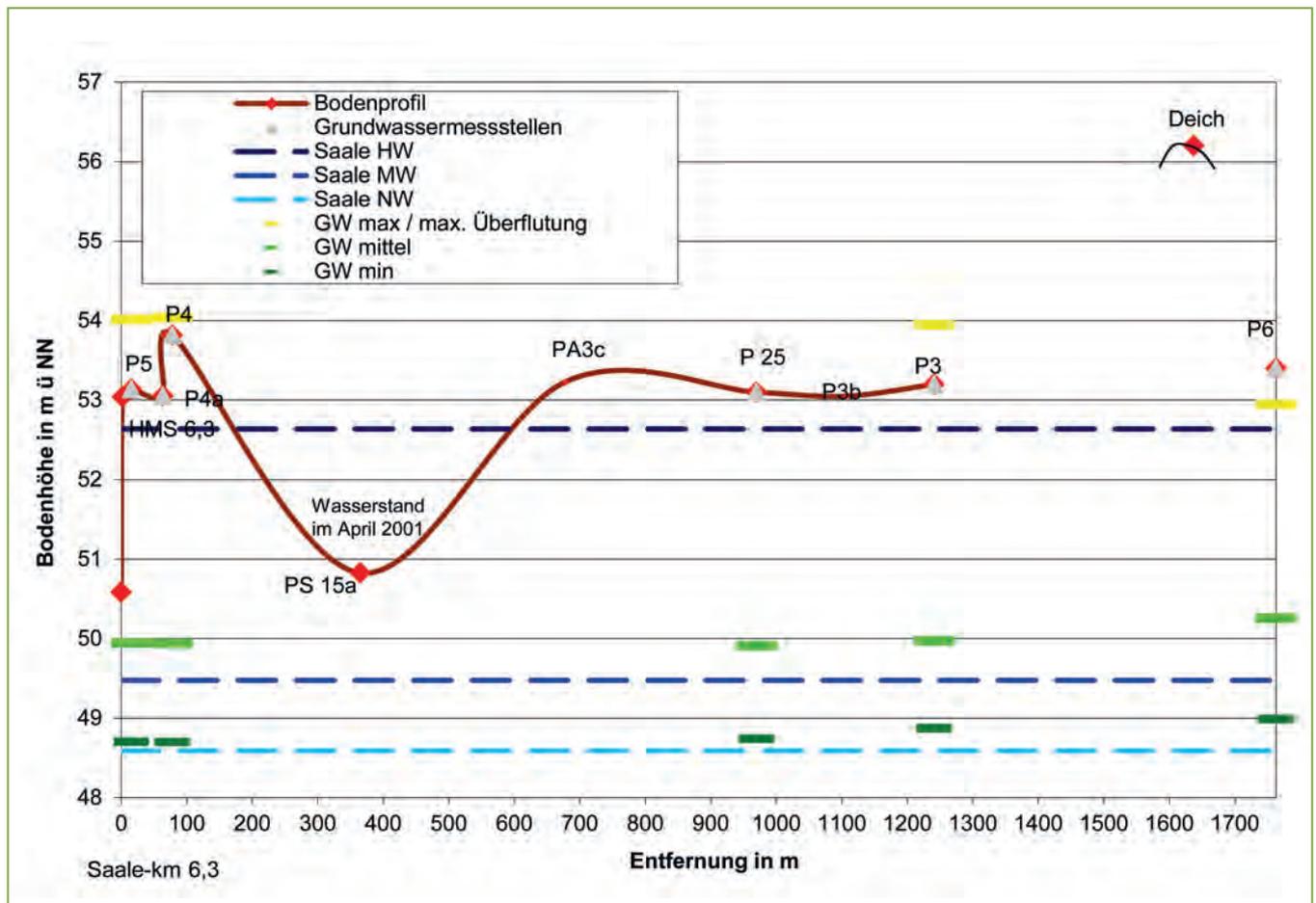


Abb. 8: Bodenprofil (Längsschnitt) am Transekt Hasselbusch im ungestauten Mündungsgebiet mit den Extremwasserständen in den Untersuchungsjahren 2001 und 2002

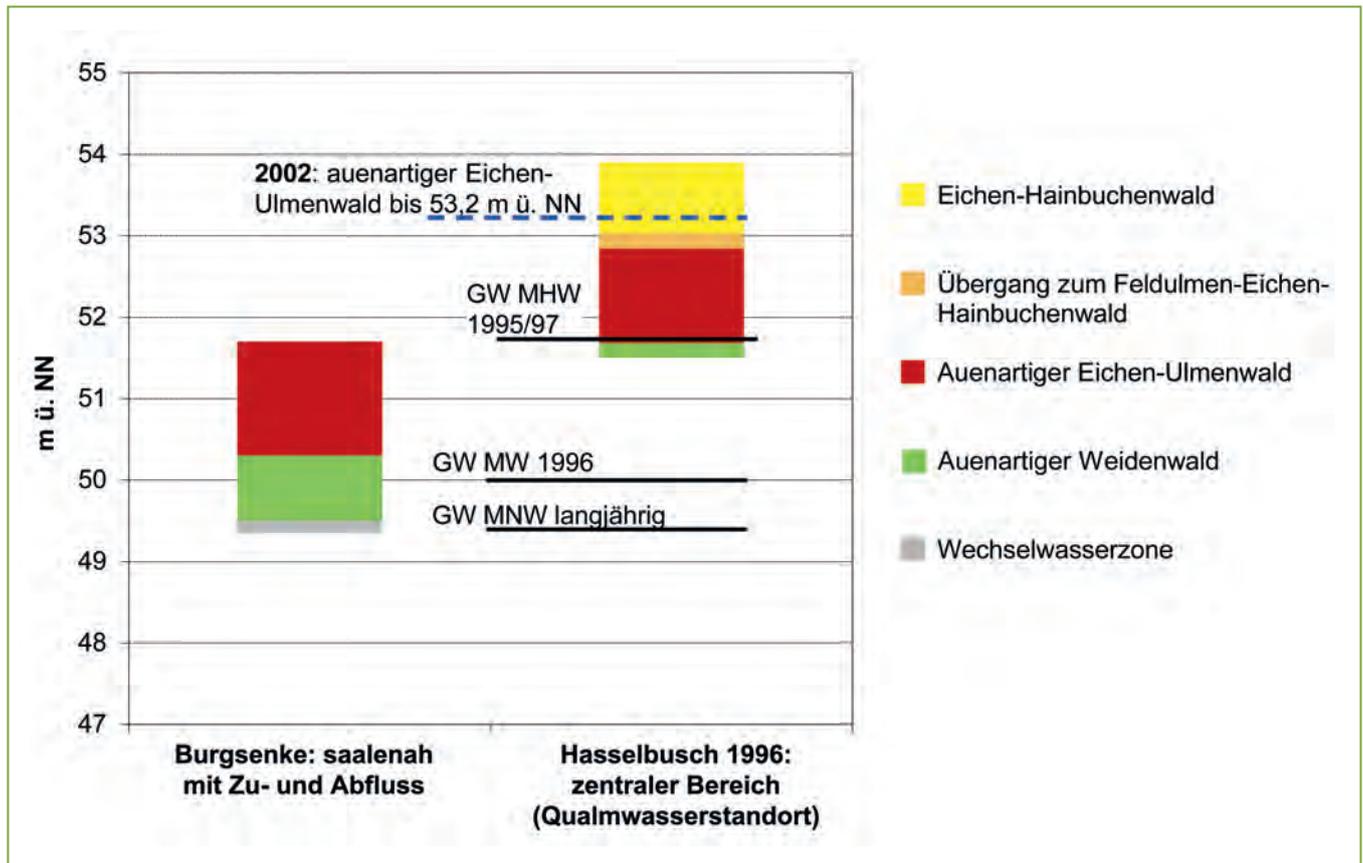


Abb. 9: Vorläufige Vegetationszonierung für die Burgsenke (ÖKON 2005, verändert nach Henrichfreise, schriftliche Mitteilung von 2004) und den Hasselbusch um 1996 (Henrichfreise, schriftliche Mitteilung von 2003) mit verschiedenen Grundwasserständen (GW). (MHW: Mittlerer Hochwasserstand, MW: Mittelwasserniveau, MNW: Mittlerer Niedrigwasserstand)

Vielfalt und das Potenzial der Auen der Unteren Saale widerspiegeln kann. Dennoch reichen bereits die Daten dieser wenigen Geländeschnitte aus, um bedeutende, ökologische und naturschutzfachlich relevante Unterschiede zwischen dem ungestauten und den gestauten Saale-Abschnitten herauszuarbeiten. Die wenigen Daten lassen bereits erahnen, wie viel Dynamik in naturnahen Auengebieten vorherrscht, wie Wasserstände, Bodenverhältnisse und Geländegestalt die Vegetation bestimmen und wie wasserbauliche Eingriffe die auentypische Dynamik verändern und gefährden. Zu ähnlichen Schlussfolgerungen kommen auch zahlreiche andere Untersuchungen, u. a. AHLMER et al. (2018), BANNING (1998), FOCKLER et al. (2016, 2017), HENRICHFREISE (2001), LOZÁN (2016), WORLD COMMISSION ON DAMS (2000). Da Flussauen einer stärkeren Dynamik unterliegen als jedes andere Ökosystem, haben sich die Lebensgemeinschaften diesem ständigen Wechsel evolutionär angepasst. Dabei ist der Wechsel von Überflutung und Trockenfallen der wich-

tigste Faktor (DISTER 1991) und existenznotwendig für die spezielle „Auenbiozönose“. Es bestätigt sich die Aussage von DÖRFER (2000, S. 52): „Durch den stetigen Wechsel konnten zuvor an dieser Stelle viele überleben, durch Konstanz bleiben jetzt nur wenige übrig“.

### Danksagung

Herrn B. Neukirchen, Bundesamt für Naturschutz, Bonn, danken wir für die Beauftragung dieses interessanten Projektes. Herrn Dr. A. Henrichfreise danken wir für seine fachliche Betreuung und Anregungen zum Manuskript und Herrn Prof. Dr. A. Alf, Fachhochschule Weihenstephan, Abt. Triesdorf, für die Betreuung der Diplomarbeit. Ohne die Tatkraft und das Engagement vieler Beteiligten hätte dieses Projekt nicht erfolgreich durchgeführt werden können. Für ihre Mitwirkung danken wir Dr. M. Adler, M. Abmann, H. Bachmeier, T. Busse, O. Dechner, C. Deppisch, S. Empl, V. Ernst, A. Hartmann,

H. Kobialka, B. Köllner, K. Meindorfer, A. Schanowski, A. Schön, S. Sohst, S. Stöger, H. Thiel, M. Weber, A. Yabar und F. Zimmermann sowie Herrn Dr. C. Damm, Aueninstitut Rastatt, herzlich. Den Mitarbeiter/innen der Naturschutz-, Forst- und Wasserwirtschaftsbehörden Sachsen-Anhalts in Bernburg, Halle und Magdeburg sowie des Wasser- und Schifffahrtsamtes Magdeburg danken wir für die Bereitstellung von Daten, den fachlichen Austausch, die Unterstützung sowie für wertvolle Diskussionen.

### Literatur

- AHLMER, W., FOCKLER, F., LANG, A., SCHMIDT, H. & RUMM, A. (2018): Grundwasser in Auen: Bedeutung des Grundwassers und Auswirkungen von Veränderungen dessen Verhältnisse in Auen auf Flora und Fauna. – Auenmagazin, Heft 14: 22 – 28.
- BANNING, A. (1998): Auswirkungen des Aufstaus größerer Flüsse auf das Makro-

- zoobenthos -dargestellt am Beispiel der Donau. – Essener Ökologische Schriften, Band 9: 285 S.
- BERGEMANN, M. (2015): Gesamtliste der Fließgewässer im Elbeinzugsgebiet, Behörde für Umwelt und Energie, Hamburg 1. Juli 2015 (<https://www.fgg-elbe.de/dokumente/fachberichte.html> [zuletzt aufgerufen am 09.01.2019]).
- BRUNOTTE, E., DISTER, E., GÜNTHER-DIRINGER, D., KOENZEN, U. & MEHL, D. (2009): Flussauen in Deutschland – Erfassung und Bewertung des Auenzustandes. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 87, 244 S.
- DISTER, E. (1991): Situation der Flussauen in der Bundesrepublik Deutschland. In: ANL (Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege) 4: 8-16, Laufen.
- DÖRFER, K. (2000): Artenschutz durch Stabilisierung des Lebensraums – ein Irrweg? In: Angewandte Landschaftsökologie. Heft 37: 49-58.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, 18: S. 1–248.
- FOECKLER, F., SCHMIDT, H., SCHOLZ, M., DEICHNER, O., KOBIALKA, H., MEINDORFER, K., HENRICHFREISE, A. & RUMM, A. (2017): Die Untere Saale – die Biodiversität ungestauter und gestauter Abschnitte. In: Schneider, E., Werling, M., Stammel, B., Januschke, K., Ledesma-Krist, G., Scholz, M., Hering, D., Gelhaus, M., Dister, E. & Egger, E. (Hrsg.) (2017): Biodiversität der Flussauen Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 163: 301–312. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) Bonn, Bad Godesberg.
- FOECKLER, F., STAMMEL, B., SCHMIDT, H. & RUMM, A. (2016): Lebensräume der Flussauen I Wechselwasserzonen – „Kampfzonen“ zwischen Land und Wasser. – Auenmagazin, Heft 10: 31-37.
- HENRICHFREISE, A. (2001): Zur Problematik von Stauhaltungen unter besonderer Berücksichtigung der Saale. – Nova Acta Leopoldina NF 84, Nr. 319: 149–156.
- JAHN, K. (1972): Die Libellen des Unteren Saalegebietes bei Bernburg. – In: Museum Schloss Bernburg (Hrsg.): Die Landschaft an der unteren Saale zwischen Rothenburg und Nienburg. (Veröffentlichung zur Heimatforschung Teil I): 79–81.
- LOZÁN, J. L. (2016): Habitat-Zerstörung in den Flüssen durch Baumaßnahmen und ihre Auswirkungen auf die Biodiversität am Beispiel der Wanderfischarten. In: Lozán, J. L., S.-W. Breckle & E. Rachor (Hrsg.). Warnsignal Klima: Die Biodiversität: 82–88. Online: <https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/biodiversitaet/> [zuletzt aufgerufen am 09.01.2019].
- MEINDL, S. (2004): Untersuchungen zur Abhängigkeit von Vegetation und Flora von hydrologischen und bodenkundlichen Standortfaktoren in den Auen der Unteren Saale. Diplomarbeit an der Fachhochschule Weihenstephan, Abteilung Triesdorf.
- ÖKON (2005): Ökologische Untersuchungen an der Unteren Saale. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz Bonn. Unveröffentlicht.
- PETRY, D. & KLAUER, B. (2005): Umweltbewertung und politische Praxis in der Bundesverkehrswegeplanung – Eine Methodenkritik illustriert am Beispiel des geplanten Ausbaus der Saale. – Marburg (Metropolis-Verlag), 320 S.
- PFADENHAUER, J., POSCHLOD, P. & BUCHWALD, R. (1986): Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern. Teil I. Ber. ANL (Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege) 10: S. 41–60, Laufen.
- REICHHOFF, L. (1978): Auenwälder und Röhrichte im Naturschutzgebiet „Elbe-Saale-Winkel“. – Naturwissenschaftliche Beiträge Museum Dessau 1: 29–42.
- SCHNEIDER, E., WERLING, M., STAMMEL, B., JANUSCHKE, K., LEDESMA-KRIST, G., SCHOLZ, M., HERING, D., GELHAUS, M., DISTER, E. & EGGER, E. (Hrsg.) (2017): Biodiversität der Flussauen Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 163: 301–312.
- SCHOLZ, M., MEHL, D., SCHULZ-ZUNKEL, C., KASPERIDUS, H.D., BORN, W. & HENLE, K. (Hrsg.) (2012): Ökosystemfunktionen von Flussauen – Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt, Kohlenstoffvorrat, Treibhausgasemissionen und Habitatfunktion. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 124, 258 S.
- UTHEMANN, W. (1972): Großschmetterlingsfauna im Landschaftsgebiet von Bernburg. – In: MUSEUM SCHLOSS BERNBURG (Hrsg.): Die Landschaft an der unteren Saale zwischen Rothenburg und Nienburg. (Veröffentlichung zur Heimatforschung Teil I): 82–93.
- WITTMANN, F., DAMM, C. & SCHÖNGART, J. (2018): Der Sandwich-Effekt: Einnengung von Habitaten durch Staudämme gefährdet die größten und artenreichsten Flussauen der Erde – Auenmagazin, Heft 15: 53 – 57.
- WORLD COMMISSION ON DAMS (2000): Dams and Development – The Report of the World Commission on Dams – Earthscan Publication Ltd. London, 404 S.

### Weitere Quellen

Schriftliche Mitteilung von HENRICHFREISE, A. (BfN, Bonn) am 06.12.2003

Schriftliche Mitteilung von HENRICHFREISE, A. (BfN, Bonn) am 26.04.2004

### Kontakt

#### Sabine Stölting (Meindl)

Bismarckstr. 132  
20253 Hamburg  
E-Mail: [les.sabine@gmail.com](mailto:les.sabine@gmail.com)

#### Mathias Scholz

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ)  
Permoserstr. 15  
04318 Leipzig  
Tel.: +49 341 235 1644  
E-Mail: [mathias.scholz@ufz.de](mailto:mathias.scholz@ufz.de)  
[www.ufz.de](http://www.ufz.de)

#### Dr. Francis Foeckler, Desirée Lohwasser, Andrea Rumm, Hans Schmidt

ÖKON Gesellschaft für Landschaftsökologie, Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH  
Hohenfelder Str. 4  
93183 Kallmünz  
Tel.: +49 9473 951740  
E-Mail: [oekon@oekon.com](mailto:oekon@oekon.com)  
[www.oekon.com](http://www.oekon.com)



Internationaler Expertenaustausch für den deutschsprachigen Alpenraum

## FACHTAGUNG „FFH-LEBENSRAUMTYPEN ALPNER FLIESSGEWÄSSER – MONITORING UND MANAGEMENT“

WERNER REHKLAU, STEFANIE RIEHL & OLIVER STÖHR

Die REVITAL Akademie in Nußdorf-Debant, hoch über dem Talkessel von Lienz/Osttirol, bot den optimalen Rahmen für die Veranstaltung vom 19. bis 21. September 2018. Vorbereitung und Durchführung lagen gemeinsam bei REVITAL Integrative Naturraumplanung und der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) mit Unterstützung durch das Bayerische Landesamt für Umwelt. Rund 35 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus mehreren österreichischen Bundesländern, Bayern und Südtirol deckten ein breites Expertenspektrum aus Wasserwirtschafts- und Naturschutzverwaltung, Naturschutzverbänden und Planungsbüros ab.

Die Initiative für die Veranstaltung ergab sich aus dem aktuellen Neuen Biogeografischen Prozess (NBP) für Natura 2000, der für die alpine Region seit 2012 läuft. Neben

großen europaweiten Veranstaltungen sind sog. „Follow-ups“ vorgesehen. Dabei befassen sich Experten mit den speziellen Anforderungen und Lösungen zur Verbesserung der Erhaltungszustände von Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie (LRT), für die ein besonderer Handlungsbedarf besteht. Die LRT alpiner Fließgewässer sind nicht nur in Österreich und Bayern, sondern im gesamten Alpenbogen vielfach in keinem guten Erhaltungszustand, stark reduziert oder ganz verschwunden. Die LRT-Gruppe umfasst vor allem:

- 3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation
- 3230 Alpine Flüsse mit Tamariske
- 3240 Alpine Flüsse mit Lavendelweide
- 7240 Alpine Rieselfluren
- 91E0 Weichholzauwälder mit Erle, Esche und Weide.

Dr. Helmut Kudrnowsky (Umweltbundesamt Wien) und Werner Rehklaue (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg) gaben anhand des Monitorings für die EU-Berichtspflicht einen Überblick über die aktuelle Situation in Österreich und Bayern: Durch Maßnahmen der Wasserwirtschaftsverwaltungen und LIFE Natur-Projekte sind positive Trends erkennbar, für Verbesserungen in der Fläche sind aber weiterhin große Anstrengungen erforderlich.

Welche Konzepte und Maßnahmen zum Erfolg führen können, zeigten Fallbeispiele aus verschiedenen Ländern mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen:

Am Tiroler Lech werden aktuell in einem zweiten LIFE Natur-Projekt elf großflächige Maßnahmen zur Aufwertung und Ausweitung der LRT alpiner Fließgewässer umge-



Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der renaturierten freifließenden Drau bei Kleblach-Lind (Foto: ANL)



*Drau bei Obergottesfeld – nach erfolgreichem Abschluss der Maßnahmen kaum von ursprünglichen Flusslandschaften zu unterscheiden (Foto: ANL)*

setzt, eine davon grenzüberschreitend mit Bayern. Wolfgang Klien (Bundeswasserbauverwaltung Tirol, Bezirksbauamt Reutte) machte deutlich, dass vor allem die Verfügbarkeit von Grundstücken in Verbindung mit einer gelungenen Öffentlichkeitsarbeit im Naturpark Lechtal entscheidende Erfolgsfaktoren sind. Die international bedeutsame Wildflusslandschaft mit Vorkommen vieler typischer Zielarten wie Deutscher Tamariske, Steinkrebs, Schnarrschrecke und Flussregenpfeifer wird dadurch weiter aufgewertet.

Peter Hecher (Agentur für Bevölkerungsschutz, Bozen) stellte mit dem „Entwicklungsplan Fließgewässer Südtirol“ einen landesweiten Ansatz vor, der für jedes einzelne Fließgewässersystem Maßnahmenkataloge erstellt. Ausgehend von der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer und dem guten Zustand gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie bieten die umgesetzten Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und zur

Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit stets Synergien mit den Zielen des Naturschutzes.

Am Beispiel der Mittleren Isar zwischen München und Landshut machte Claudia Wagner (WWA München) die besonderen Probleme in Ballungsräumen anhand ihres Beitrags deutlich. Trotz der stark veränderten Ausgangssituation (Geschiebedefizit, Ausleitung für Wasserkraftnutzung) entstanden und entstehen weiter wertvolle Wildflussstrukturen und neue Vorkommen des LRT 3240. Der immense Erholungsdruck erschwert aber die Erhaltung neu entstandener Qualitäten.

Werner Rehklau gab einen bayernweiten Überblick darüber, wie verschiedene wasserwirtschaftliche Maßnahmen die LRT-Vorkommen fördern. So diente die Aufweitung der Oberen Iller von Oberstdorf bis Kempfen in erster Linie dem Hochwasserschutz,

ließ aber LRT-Vorkommen in bedeutendem Umfang wieder entstehen. Unterschiedliche Maßnahmen der Gewässerentwicklung ermöglichten, z. B. an der Isar südlich von München, an der Prien und sogar in der Ausleitungsstrecke der Alz die Neuentstehung.

Sowohl die Präsentation als auch die Exkursionen an Isel, Kalserebach und Drau mit Klaus Michor und Dr. Oliver Stöhr (REVI-TAL Integrative Naturraumplanung, Lienz) verdeutlichten eindrücklich was möglich ist, wenn ganze Flusssysteme kontinuierlich über mehrere Jahrzehnte wieder „in Richtung Natur“ umgewandelt werden können. Ein Gewässerbetreuungskonzept, zwei LIFE-Projekte, Hochwasserschutz- und Ausgleichs- sowie laufende Instandhaltungsmaßnahmen sorgen an der Drau zwischen Spittal an der Drau und Oberdrauburg seit 1992 für eine eindrucksvolle Bilanz. In einem Projektgebiet mit ca. 1.000 ha Größe und 70 km Flusslänge entstanden 17 km



Hervorragende Vorkommen von Alpenschwemmlingsfluren (LRT 3220) und Weiden-Tamarisken-Gebüsch (LRT 3230) (Foto: Dr. Oliver Stöhr, REVITAL)

Verzweigungsstrecken, über 100 ha Auwald, 12 Nebenarme bzw. Flutmulden und 40 Stillgewässer neu. Hier, wie auch an der Isel, werden Vorkommen der LRT alpiner Fließgewässer und Lebensräume für Arten der FFH-Richtlinie (z. B. Gelbbauchunke, Huchen) verbessert, ausgeweitet und neu geschaffen. Erfolgsfaktor ist vor allem die konsequente Nutzung von Synergien zwischen Wasserwirtschaft, Hochwasserschutz, Naturschutz, Regionalentwicklung und Tourismus.

Mario Klösch (BOKU Wien) demonstrierte schließlich wie wichtig es ist, bei Maßnahmen an alpinen Flüssen die bedeutenden Faktoren Geschiebehaushalt und Flussmorphologie einem intensiven und wissenschaftlichen Monitoring zu unterziehen. Im „Naturversuch“ werden so nicht nur die Ökosystemleistungen von Flusslandschaften ermittelt, sondern auch wesentliche Erkenntnisse zu den im Alpenraum be-

sonders bedeutenden Sicherheitsaspekten gewonnen.

Die Tagung vermittelte neue Erkenntnisse zu Maßnahmen und Erfolgsfaktoren und ermöglichte einen intensiven interdisziplinären Austausch. Dadurch wurde sicher die Motivation der Teilnehmenden erhöht, die wertvollen Wildflusslebensräume der Alpen weiter zu verbessern, Entwicklungsmöglichkeiten zu initiieren und neue Projektideen in die Tat umzusetzen.

### Kontakt

**Werner Rehklau**  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg  
Tel. +49 821 9071-5104  
E-Mail: Werner.Rehklau@lfu.bayern.de

### Stefanie Riehl

Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege  
Seethalerstraße 6  
83410 Laufen  
Tel. +49 8682 8963-51  
E-Mail: Stefanie.Riehl@anl.bayern.de

### Dr. Oliver Stöhr

REVITAL  
Integrative Naturraumplanung  
Nußdorf 71  
A-9990 Nußdorf-Debant  
Tel.: +43 4852 67499-20  
E-Mail: o.stoehr@revital-ib.at

## FACHTAGUNG „AUENMANAGEMENT IN NATURA 2000-GEBIETEN“ AM 17. UND 18. OKTOBER 2018 IN NEUBURG A. D. DONAU

Aueninstitut und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege fördern Dialog zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz

BERND CYFFKA, BARBARA STAMMEL & STEFANIE RIEHL

In Bayern stehen etwa 80 Prozent der Natura 2000-Gebiete in Zusammenhang mit Wasser als Lebensraum, viele dieser Areale sind Flussauen. Zwar ist die Hälfte der deutschen Flussauen als Natura 2000-Gebiet ausgewiesen, trotzdem gehören die Habitate in Flussauen zu den am stärksten gefährdeten Lebensraumtypen. Allein mit der Ausweisung als Schutzgebiet ist es noch nicht getan. Um für die Natur hier wirklich etwas zu erreichen, können und müssen verschiedenste Maßnahmen ergriffen werden. Vor allem die fehlende hydrologische Anbindung, aber auch zahlreiche Nutzungsansprüche spielen eine große Rolle, so dass verschiedene Fachdisziplinen zusammenarbeiten müssen.

Das Neuburger Aueninstitut der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt (KU) lud daher gemeinsam mit der Bayerischen

Akademie für Naturschutz und Landespflege zu einer Fachtagung über das „Auenmanagement in Natura 2000-Gebieten“ mit 12 Fachbeiträgen ein. Über 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus dem gesamten Bundesgebiet folgten dieser Einladung. Wenige erfolgreiche Umsetzungsprojekte gibt es, was teils am geringen Personal in den zuständigen Behörden, aber auch an „alten“ Konflikten zwischen Naturschutz, Wasser- und Forstwirtschaft liegt. Die Idee der Fachtagung war daher, einerseits Teilnehmer der verschiedenen Disziplinen auf einen gemeinsamen Wissenstand zubringen: die Palette reichte dabei von Ökosystemleistungen von Auen und die Besonderheiten der Auenvegetation und -fauna, über konzeptionelle Ansätze (Auenpotenzial in Bayern, Masterplan bayerische Donau) bis hin zu forstlichen Belangen (Verkehrssicherungspflicht, Anpassung an den Kli-

mawandel). Andererseits sollte die Tagung auch einen Dialog zwischen den zuständigen Stellen anstoßen, denn eine konstruktive Balance zwischen Schutz und Nutzung beruht häufig darauf, dass die zuständigen Personen einen guten Draht zueinander haben. Dies hat sich in den vier Beiträgen zu Fallbeispielen (Rhein, Donau, Günz und Altmühl) gezeigt.

Mut gemacht haben vor allem diese erfolgreichen Beispiele aus der Praxis. Beindruckend war die enge Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasserwirtschaft insbesondere bei zwei Projekten. Bei der Altmühlrenaturierung, präsentiert von Claus Rammler von der Regierung von Mittelfranken, konnten Konflikte zwischen verschiedenen Schutzziele durch frühzeitige Absprachen auf pragmatische Weise sehr gut gelöst werden. Bei der gerade erst begon-



Gruppenfoto vor Schloss Grünau (Foto: Aueninstitut Neuburg)

nenen Renaturierung der Isarmündung des Wasserwirtschaftsamts Deggendorf spiegelte der gemeinsame Vortrag von Wasserbauingenieur Herrmann Waas und Landschaftsplaner Clemens Berger die gute und erfolgreiche Zusammenarbeit und die Bereitschaft, neue Methoden gemeinsam zu erproben, wider. Wie viel, auch mit geringer personeller Ausstattung, aber mit viel Engagement und dem „richtigen Draht“ selbst in intensiv genutzter Landschaft für unsere Auen zu erreichen ist, zeigte Peter Guggenberger-Waibel von der Stiftung KulturLandschaft Günztal. Insbesondere über den Dialog und die Zusammenarbeit mit zahlreichen Institutionen wie Wasserwirtschaft, Gemeinden und Landwirten können auch private Initiativen einiges für die Auenentwicklung bewirken. Für viele Teilnehmer schon fast visionär war der abschließende Beitrag von Ralph Baumgärtel vom Landesbetrieb Hessen Forst, Forstamt Groß-Gerau, der von den forstlich ungesteuerten Entwicklungen am Kühkopf am Rhein berichtete, die nicht immer so abliefen, wie sich die Fachwelt das vorgestellt hatte.

Neben den Vorträgen konnten sich die Teilnehmenden bei verschiedenen Exkursionen beispielsweise über das vom Aueninstitut wissenschaftlich begleitete Dynamisierungsprojekt Donauauen zwischen Neuburg und Ingolstadt informieren. Dort wurden durch die Renaturierung Fluss und Aue wieder miteinander verbunden, mit dem Ottheinrichbach als permanentes und neu gestaltetes Auengewässer. Über neu angelegte Ausleitungsstellen im Uferdamm finden „Ökologische Flutungen“ statt, die die hydrologische Dynamik der Aue verbessern und bewirken, dass der Zustand des Gebietes stetig naturnäher wird. Durch die Vergrößerung der wassergebundenen Lebensräume im Projektgebiet hat die Artenvielfalt der Wasservegetation und der Fische zugenommen und auch die Vogelfauna reagierte mit einem Zuwachs an Arten in den neu geschaffenen Habitaten. Diese Erfahrungen lassen Schlussfolgerungen auch für andere Flussbereiche in Deutschland und Europa zu.

Ein weiteres Exkursionsziel war der Gerolfinger Eichenwald. Diese parkartige Landschaft ist durch die regelmäßigen Überschwemmungen der Donau, aber auch die Nutzung des Menschen entstanden und



Exkursion im Gerolfinger Eichenwald (Foto: Aueninstitut Neuburg)

heute ein einzigartiges, kleinräumiges Nebeneinander von Au- und Mittelwäldern, Altarmen, Brennen und Waldwiesen. Die Gegensätze aus feucht und trocken sind offensichtlich und beeindruckend und beherbergen heute eine Vielzahl seltener Arten aus Flora und Fauna.

Das dritte Ziel war der im Bau befindliche Flutpolder Riedensheim. Dieser liegt im Landkreis Neuburg-Schrobenhausen zwischen Neuburg und Riedensheim und stellt eine alte Flussschlinge der Donau zwischen Antoniberg und Finkenstein dar. Er dient dem vorbeugenden Hochwasserschutz. Der Einsatz des Polders ist nur bei extremen Hochwassersituationen größer als  $HQ_{100}$  ( $HQ_{100} = 2.200 \text{ m}^3/\text{s}$ ) geplant und soll jeweils die Spitze der Welle kappen. Die maximal überflutete Fläche beträgt 220 ha. Es steht ein Poldervolumen von 8,1 Mio.  $\text{m}^3$  zur Verfügung. Die wesentlichen Baumaßnahmen sind: Ein- und Auslassbauwerk mit beweglichen Verschlussorganen, Umbau der vorhandenen Finkensteinverrohrung zu einem offenen Gerinne, Bau einer Fischaufstiegsanlage und die Erhöhung des bestehenden Stauhaltungsdamms. Wie allgemein bekannt sind Polder derzeit nicht unumstritten. Dementsprechend entwickelten sich während der Exkursion auch rege Diskussionen mit den Verantwortlichen aus Wasserwirtschaft und Naturschutzverwaltung.

Insgesamt wurde sowohl der Vortrags- als auch der Exkursionsteil sehr gut angenommen und die Rückmeldungen waren durchweg positiv.

Quelle: Aueninstitut Neuburg, Universitätspressediens KU Eichstätt-Ingolstadt.

### Kontakt

**Prof. Dr. Bernd Cyffka**  
**Dr. Barbara Stammel**  
 Angewandte Physische Geographie  
 & Aueninstitut Neuburg  
 Katholische Universität Eichstätt-  
 Ingolstadt  
 85071 Eichstätt  
 Tel.: +49 8421 93-21 392  
 E-Mail: bernd.cyffka@ku.de

**Stefanie Riehl**  
 Dipl.-Ing. Landespflege  
 Bayerische Akademie für Naturschutz  
 und Landschaftspflege (ANL)  
 Seethalerstraße 6  
 83410 Laufen  
 Telefon: +49 8682 8963-51  
 Stefanie.Riehl@anl.bayern.de

## SEHNSUCHT : WASSER : LANDSCHAFT

Überraschende Blickwinkel auf Wasserlandschaften und ihre Bedeutung für den Tourismus

VERENA HOHENWARTER & LUKAS UMGEHER

Landschaftswahrnehmung ist geprägt von persönlichen Vorstellungen und Erfahrungen, Erinnerungen und Emotionen. Das Element Wasser in all seinen Formen – ob tosender Gebirgsbach oder stiller See, erfrischende Quelle oder ewiges Gletschereis – ist dabei für den Menschen von besonderer Bedeutung. Das Bild einer Landschaft wird von jedem individuell wahrgenommen und ist damit etwas Einmaliges.

Was ist es aber, das diese (Wasser-) Landschaften in uns auslösen? Warum zieht es

uns genau dort hin? Wie lassen sich die Bilder dieser (Wasser-)Landschaften transportieren? Mit diesen und ähnlichen Fragestellungen beschäftigten sich die 2. Integrativen Touristischen Praxisgespräche am 18. und 19. Oktober 2018 in Nußdorf-Debant (Osttirol).

Das Format der Integrativen Praxisgespräche mit ca. 30 geladenen Gästen und 8 - 10 ReferentInnen findet seit einigen Jahren im Rahmen der REVITAL Akademie statt und soll Raum für Diskussionen und Erfahrungs-

austausch bieten sowie Impulse zur Ideenentwicklung geben. Dabei sollen Themen aus diversen Fachgebieten (z. B. Gewässer, Landschaft, Naturschutz etc.) im Fokus stehen.

Bei den diesjährigen Integrativen Touristischen Praxisgesprächen, die in Zusammenarbeit mit dem Alpinen Wandermanagement und den Trail Angels durchgeführt wurden, trafen sich Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Fachbereichen, um die Bedeutung von Wasserlandschaften



*Das Wasser leitet und begleitet – gemeinsam unterwegs im Debanttal*

aus verschiedensten Blickwinkeln zu beleuchten. Ökologen, Geographen und Landschaftsplaner gaben ebenso Einblicke in ihren Zugang zum Thema Wasser und Landschaft wie Künstler, Filmemacher, Designer und Touristiker. Die Vorträge beleuchteten das Element Wasser in all seinen Formen und inspirierten die Tagungsgäste zu einer intensiven Auseinandersetzung mit dem Element.

„Wasser steht für Erneuerung, Gesundheit und Lebensfreude. Wasser verbindet mit dem Leben. Wer Kinder am Bachufer beim Spielen beobachtet, spürt das“ so Klaus Michor, Organisator der Veranstaltung und Geschäftsführer von REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH. Dies unterstreichen auch Susanne und Andreas Muhar (Universität für Bodenkultur Wien), die die Vielfalt der Beziehungen zwischen Menschen und Flüssen in ihrem Vortrag beleuchteten. Die Motivationen, sich an Flüssen aufzuhalten, sind sehr unterschiedlich. Ruhe und Erholung, an der frischen Luft zu sein und Zeit mit Familie und Freunden zu verbringen sind ebenso Beweggründe wie sportliche Aktivitäten und Naturbeobachtung. Je nach Flusstyp und Gewässerumfeld dominieren unterschiedliche Nutzungen. Befragungen zeigen, dass eine gute Wasserqualität, freier Zutritt und keine Nutzungsbeschränkungen zu den wesentlichen Ansprüchen der Erholungssuchenden an Flüssen zählen.

Neben diesen erholungsrelevanten Aspekten prägt Wasser seit jeher unser Dasein. Der Geograph Hannes Hoffert-Hösl beleuchtete in seinem Vortrag das erstaunliche Zusammenspiel von Wasser, Gestein, Biosphäre und Mensch und bezeichnete die Flüsse als die mächtigsten Landschaftsgestalter der Erde.

Wasser als Landschaftselement und seine Bedeutung bei der gutachterlichen Beurteilung des Landschaftsbildes thematisierte Lukas Umgeher, Landschaftsplaner, in seinem Vortrag. In der Regel besitzen natürliche, naturnahe und von Wasser geprägte oder dominierte Landschaften eine höhere landschaftliche Wertigkeit und wirken ästhetischer. Durch den damit verbundenen Erholungswert ziehen sie automatisch Menschen an und eignen sich besonders zur „Inwertsetzung“ der Landschaft z. B. als



Die möglichen psychologischen Wirkungen des Wassers spüren und die Effekte wahrnehmen

Erholungsraum. Daher ist Wasser aus landschaftlicher Sicht besonders kostbar und eine wichtige Grundlage für die hohe Lebens-, Erlebnis- und Erholungsqualität einer Landschaft.

In der Vermarktung der Qualität einer Landschaft und der Vermittlung gegenüber dem Gast nimmt das Wasser eine entscheidende Rolle ein. „Für die internationale Vereinigung der Wanderhotels – best alpine ist die Begegnung mit Wasser bei Urlaubsprogrammen ein ganz wesentlicher Mehrwert. Die beruhigende Wirkung und Kühle von Wasser, das Spektakuläre bei Wasserfällen und Gletschertouren, der Abwechslungsreichtum bei Wanderungen durch Schluchten und Klammern oder das sanfte Dahingleiten auf Wildflüssen bei Kanutouren machen einen großen Reiz und einen Hauch von Naturabenteuer aus“, bestätigte Eckart Mandler, Mitorganisator und Geschäftsführer der Wanderhotels.

Für Fotografen und Filmemacher wie Oliver Rathschüler und Thomas Miklautsch ist der „Look des Wassers“ ein besonderer Impuls für ihre künstlerischen Arbeiten: „Als Landschaftsfotograf ist Wasser in meiner Arbeit ein wesentliches Element. Wasser in der Landschaft ist sowohl Bildhintergrund oder „Leinwand“ wie auch Schlüsselmotiv, bei-

spielsweise wenn ich die imposanten Wasserfälle Islands ablichte. Gemeinsam mit der Mode Eva Poleschinskis entstehen völlig neue Bildkompositionen“, so Oliver Rathschüler. Eva Poleschinski ist Modedesignerin in Wien und nutzt das Gesicht des Wassers auf ihre Art. Für sie ist Wasser einerseits Inspirationsquelle und Ursprung vieler Ideen für Kreationen, Stoffdesigns und Volumen, andererseits ein wichtiges bildsprachliches Element in Kampagnen, um Emotionen und Geschichten zu transportieren.

Handfestes und aus der Kraft des Wassers und kreativer Hände Geformtes zeigt Gregor Pokorny mit seinen Steinbildhauerarbeiten bei den Integrativen Touristischen Praxisgesprächen. Den Millionen Jahre alten Bach- und Flusststeinen gibt er ein besonderes Erscheinungsbild und verleiht ihnen eine Geschichte. Er beschreibt seine Mission folgendermaßen: „Im Fluss bleiben hat auch etwas mit Treiben lassen zu tun – einen offenen Prozess aufrecht erhalten. Das Gestalterische mit dem Naturwissenschaftlichen zu verbinden ist mir ein wesentliches Bedürfnis“.

Aber nicht nur Künstler und Kreative verknüpfen Wasser und Landschaft mit ihrer Arbeit, auch Sportler und Outdoorbegeisterte nutzen diese Elemente. Thomas

Zimmermann, Wildwassersportler und Händler für Outdoorartikel, beschrieb eine Entwicklung hin zu den sanfteren Formen des Kajaksports (See- und Meerkajak), die extremere Form im Wildwasser stagniert seiner Wahrnehmung nach. „Das genussvolle Bewegen am Wasser wird immer stärker nachgefragt, ein intakter Naturraum spielt dabei als landschaftliche Kulisse eine wesentliche Rolle“, so Zimmermann.

Die Anziehung, die das Wasser auf den Gast ausübt, bestätigte auch Klaus Haselböck, Chefredakteur der Zeitschrift „Bergwelten“: „Die am stärksten nachgefragten Ausgaben unserer Zeitschrift sind jene, die sich dem Thema Wasser widmen. Die Ausgabe von August/September 2016 „Die 25 schönsten Seen der Alpen“ ist bis dato die Herausragendste“.

Wie Reiseveranstalter und Anbieter von Tourismusregionen die Themen Wasser und Landschaft in buchbaren Programmen verpacken und damit die Lust aufs Reisen wecken können, erläuterte Günter Mussnig, Mitorganisator der Veranstaltung. Der Gründer der Trail Angels GmbH und Trekkingpezialist aus Kärnten erklärt das folgendermaßen: „Wie unterschiedlich das Motiv von Reisenden auf Weitwanderwegen auch ausfallen mag, Landschaft wird dabei immer im Mittelpunkt stehen. Sie ist die große, unterschätzte Konstante im Natortourismus und stellt in der Buchungentscheidung jede Infrastruktur und jedes Event klar in den Schatten“.

Die Integrativen Touristischen Praxisgespräche 2018 wurden am darauffolgenden Tag mit einer Exkursion ins Debanttal abgerundet. Die Wanderung entlang des sehr ursprünglichen Debantbaches im Nationalpark Hohe Tauern wurde von Robert Michor (Psychotherapeut, Gestalttrainer und Supervisor) geleitet. Die Wanderung bot mehrere Stationen mit Wahrnehmungsimpulsen zu möglichen psychologischen Wirkungen von verschiedenen Wasser- und Landschaftshabitaten (Wildbach, Wasserfall, Moorquelle, See etc.), die Robert Michor anleitete. Die Einladungen, an unterschiedlichen Wasserplätzen in sich zu gehen, sich Ruhe und Kraft bewusst zu machen und die Wirkungen im Inneren wahrzunehmen, wurden von den TeilnehmerInnen intensiv angenommen.



Teilnehmer und Teilnehmerinnen Integrative Touristische Praxisgespräche bei REVITAL in Nußdorf-Debant in Osttirol

Aus den interessanten Inputs und den angeregten Diskussionen lässt sich folgendes Resümee ziehen:

- **Der Mensch ist Wasser:** physiologische Komponenten (der menschliche Körper besteht zu 60 – 80 % aus Wasser) und psychologischen Faktoren (Geborgenheit im Wasser im Mutterleib) führen zu einer tiefen Verbindung des Menschen zum Element Wasser.
- **Das Wasser prägt:** positive wie negative Assoziationen durch Wasser beeinflussen den Menschen – das Spielen am Fluss und im Schnee als Kind gehören dazu, ebenso wie beispielsweise der Umgang mit Hochwasserkatastrophen. Das Wasser prägt aber auch Landschaften, formt sie, ist Landschaftsgestalter.
- **Das Wasser als Wirtschaftsfaktor:** Die verschiedensten Nutzungsformen, die sich direkt (Fischerei, Wassersport etc.) oder indirekt (Landschaftsfotographie, bildende Künste etc.) dem Element Wasser bedienen, profitieren von den Bächen, Seen, Flusslandschaften etc. Diese Nutzungen lassen sich in Wert setzen, Wasser eignet sich damit auch als touristischer Wirtschaftsfaktor.

Wasser ist Leben: ob zum ÜberLEBEN oder ErLEBEN – Wasser in all seinen Erscheinungsformen ist zentraler Bestandteil des

menschlichen Daseins. Dabei ist nicht nur die Quantität, sondern vor allem auch die Qualität entscheidend. Wissenstransfer und Informationen helfen, die essentielle Bedeutung des Wassers zu vermitteln. Wir müssen uns vergegenwärtigen, dass die gesamte uns umgebende Landschaft – mit den Bächen und Flüssen, Auebereichen und Moorgebieten, Seen und Meeren – Teil von uns und wir Teil von ihr sind. Gemeinsames Interagieren ohne Bereicherung auf Kosten einzelner Komponenten führt zu einem langfristig stabilen, ausgeglichenen Ökosystem, in dem LEBEN und Entwicklung für alle möglich ist. Der Schutz des Wassers in seinen unterschiedlichen Ausprägungen ist einer der Bausteine dabei.

Bildrechte für alle Fotos: REVITAL

### Kontakt

DI Verena Hohenwarter  
DI Lukas Umgeher  
REVITAL Integrative Naturraumplanung  
Nußdorf 71  
A-9990 Nußdorf-Debant  
Tel.: +43 4852 67499-0  
E-Mail: v.hohenwarter@revital-ib.at  
l.umgeher@revital-ib.at

## DER SANDWICH-EFFEKT: EINENGUNG VON HABITATEN DURCH STAUDÄMME GEFÄHRDET DIE GRÖSSTEN UND ARTENREICHSTEN FLUSSAUEEN DER ERDE

FLORIAN WITTMANN, CHRISTIAN DAMM & JOCHEN SCHÖNGART

*Die Auen amazonischer Ströme sind zunehmend durch den Bau von Staudämmen bedroht. Wesentlicher ökologischer Eingriff ist dabei die Veränderung des natürlichen Flutpulses, an den sich die Lebensgemeinschaften der Auen im Laufe der Evolution angepasst haben. Zusammen mit dem brasilianischen Institut für Amazonasforschung untersucht das Aueninstitut Rastatt die Auswirkungen des gestörten hydrologischen Regimes auf die Auenvegetation stromabwärts von Staudämmen. Erste Ergebnisse zeigen, dass Auen im Schatten von Staudämmen einem „Sandwich-Effekt“ unterliegen, bei dem v. a. die Habitate des Übergangs zu rein terrestrischen und rein aquatischen Lebensräumen reduziert werden. Für viele Baumarten dieser Randbiotope hat dies dramatische Folgen.*

Flussaueen entlang der großen Ströme Amazoniens bedecken eine Fläche von mehr als 750.000 km<sup>2</sup>, von denen weite Bereiche noch weitgehend naturbelassen sind (WITTMANN & JUNK 2016). Mit mehr als 2.000 Baumarten sind amazonische Flussaueen die artenreichsten Überschwemmungsgebiete der Erde (WITTMANN et al. 2006). Die Auen beherbergen einen Großteil der amazonischen Biodiversität – darunter etliche endemische Pflanzen- und Tierarten – und zeichnen sich durch eine vergleichsweise hohe Nettoprimärproduktion (Gesamtheit der auf einer bestimmten Fläche erzeugten organischen Substanz der Pflanzen) aus (SCHÖNGART et al. 2010). Sie stellen Ökosystemleistungen von überregionaler bis kontinentaler Bedeutung dar, z. B. durch die Speicherung enormer Kohlenstoffmengen und die Regulierung des hydrologischen Zyklus weiter Bereiche des nördlichen Südamerikas.

Amazonische Flussaueen unterliegen einem vielfältigen Nutzungsdruck. Ca. 80 % der ländlichen Bevölkerung Amazoniens leben entlang der sediment- und nährstoffreichen Flussaueen (*várzeas*), wo sie ihr Haushaltseinkommen maßgeblich durch Fischfang und subsistenzuelle Landwirtschaft bestreitet. Dagegen sind v. a. im dichter besiedelten Ostamazonien bereits weite Bereiche der *várzeas* großflächig zur Anlage von Viehweiden entwaldet. Die selektive Verwendung von Holz, Jagd und Fischerei sind lokale Nutzungen der Flussaueen im gesamten Amazonasbecken. Gewässerverschmutzungen resultieren aus der Goldwäscherei, Schifffahrt und der Einleitung ungeklärter Abwässer aus Haushalten, Gewerben und

der Landwirtschaft, sowie durch die stark zunehmende Anlage von Stauhaltungen zur Fischzucht. Da die Bevölkerungsdichte weiter Bereiche Amazoniens jedoch vergleichsweise gering ist, geht die größte Gefahr für die ökologische Integrität amazonischer Flussaueen vom Bau von Stauanlagen zur Nutzung der Wasserkraft an den großen Strömen aus (WITTMANN & JUNK 2016).

Das Amazonasbecken ist weltweit eines der wichtigsten Zielgebiete der hydroelektrischen Entwicklungsplanung (WINEMILLER et al. 2016). Bislang beherbergt es mehr als 190 fertiggestellte Stauanlagen, weitere 246 Staudämme sind derzeit in Bau oder befinden sich in der Endphase der Planung (LEES et al. 2016). Alleine in Brasilien sieht der "Plano 2010" (Dekadaler Plan zum Energieausbau des Brasilianischen Ministeriums für Bodenschätze und Energie) den Bau von 79 weiteren Staudämmen in Amazonien bis zum Jahr 2023 vor, mit einer Gesamtleistung von bis zu 12.500 MW (MME 2014). Dabei sind alleine 30 geplante oder bereits in Bau befindliche Stauanlagen als Megadämme einzustufen, mit individuellen Ausbauleistungen von > 30 MW.

Die ökologischen Konsequenzen von Staudämmen für die amazonischen Flussaueen sind bislang kaum untersucht. Zwar schreibt das brasilianische Umweltministerium für den Bau von Staudämmen intensive Begleitstudien zu ökologischen Auswirkungen und gegebenenfalls Kompensationsmaßnahmen vor, diese sind aber meist auf die Stauhaltungen selbst beschränkt, ohne auf stromab- und aufwärts gelegene

Flussaueen einzugehen. Dabei sind die ökologischen Konsequenzen des Aufstaus der Flüsse weit über den Bereich der Stauhaltungen hinaus vielfältig: Als unmittelbare Folge verändern Staudämme das natürliche Flutregime, an welches sich die Lebewesen der Auen über evolutionäre Zeiträume angepasst haben (WITTMANN et al. 2013). Weitere, kurzfristige Folgen sind erhebliche Veränderungen des Schweb- und Feststoffhaushalts der Fließgewässer (LATRUBESSE et al. 2017), die Veränderung von Wassertemperatur, -chemismus und -transparenz, sowie die Unterbrechung der hydrologischen Konnektivität, die für Drift und Migration von aquatischen und semi-aquatischen Organismen notwendig ist (NILSSON & BERGGREN 2000). Langfristige Folgen sind zudem die Anreicherung von Quecksilber in den Nahrungsketten, außerdem erhebliche Emissionen an klimawirksamen Spurengasen aus den Stauhaltungen. So kann z. B. die Menge an Kohlendioxid und Methan über die Lebensdauer der Stauwerke sogar höher sein als die Menge an Spurengasen, die bei vergleichbarer Energiegewinnung aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen emittiert wird (KEMENES et al. 2011, FEARN-SIDE 2015, FORSBERG et al. 2017). Zudem erfordert der Bau von Stauanlagen großflächige Entwaldungen in den Reservoiren und durch die Anlage von Straßen und Stromtrassen und begünstigt durch die infrastrukturelle Erschließung den Zustrom von Siedlern. Als Konsequenz ist der Regenwald um die Wasserkraftwerke und Stauhaltungen nach wenigen Jahren bereits intensiv fragmentiert, was ein modifiziertes Lokalklima mit z. B. erhöhter Frequenz von Fallwinden

und von Starkregeneignissen, aber deutlich reduzierten Jahresniederschlagssummen nach sich zieht (YIN et al. 2014). Dieser „edge effect“ begünstigt wiederum das Baumsterben feuchtesensitiver Arten und setzt somit einen Trend steigender Entwaldungsraten in Gang.

Eines der ersten Staukraftwerke im Amazonasbecken ist Balbina, welches sich ca. 140 km nordöstlich der Stadt Manaus, Brasilien befindet (Abb. 1). Der aufgestaute Rio

Uatumã ist ein nördlicher Zufluss des Amazonas, der mit einem Einzugsgebiet von 69.500 km<sup>2</sup> einen Teil der altpaläozoischen präkambrischen Guyana-Formation entwässert. Sein Wasser ist schwebstoffarm und durch den Abbau organischer Substanz schwarz gefärbt und relativ sauer (pH 4-5), was ihn als typischen Schwarzwasserfluss Zentralamazoniens charakterisiert (JUNK et al. 2011). Das Wasserkraftwerk Balbina wurde zwischen 1983-87 erbaut und ist seit 1989 in Betrieb. Die durch den Damm er-

schaffene Stauhaltung besitzt eine durchschnittliche Ausdehnung von 4.438 km<sup>2</sup>. Von den ursprünglich geplanten 250 MW produziert das Kraftwerk lediglich ca. 109 MW, was weniger als 20% des derzeitigen Energiebedarfs der Millionen-Stadt Manaus entspricht.

In einem langjährigen Projekt zur Erforschung der Hydrographie, Ökologie und Langzeitdynamik der amazonischen Überschwemmungswälder untersuchen Wissen-

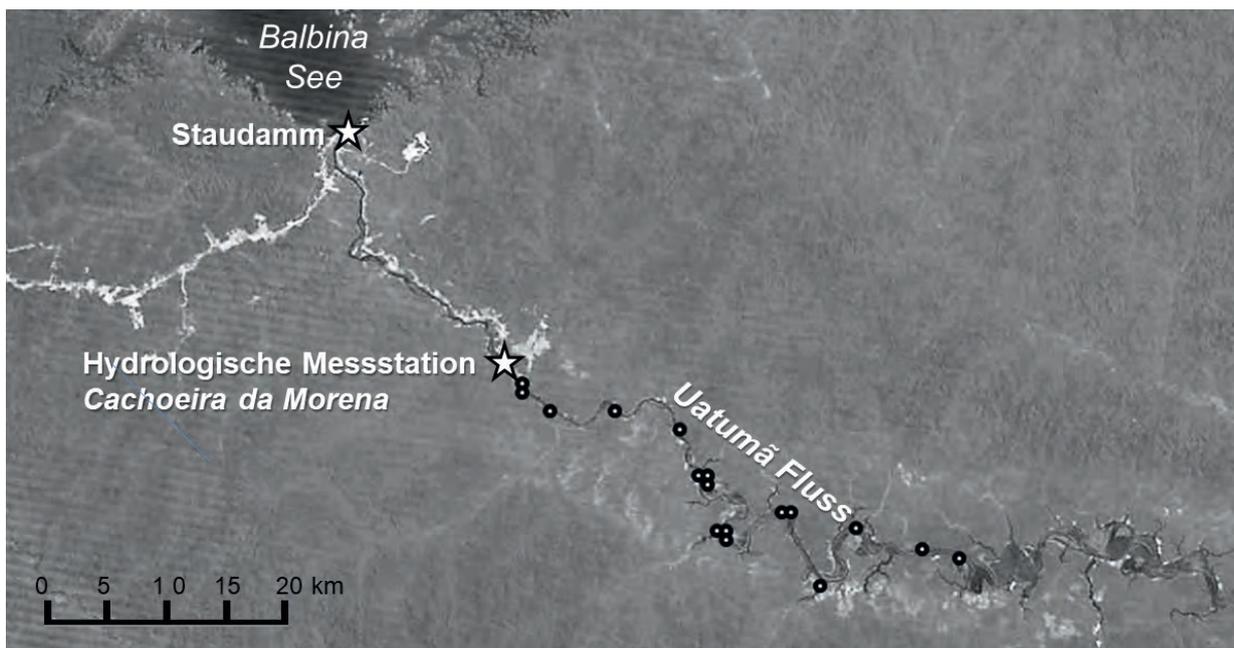
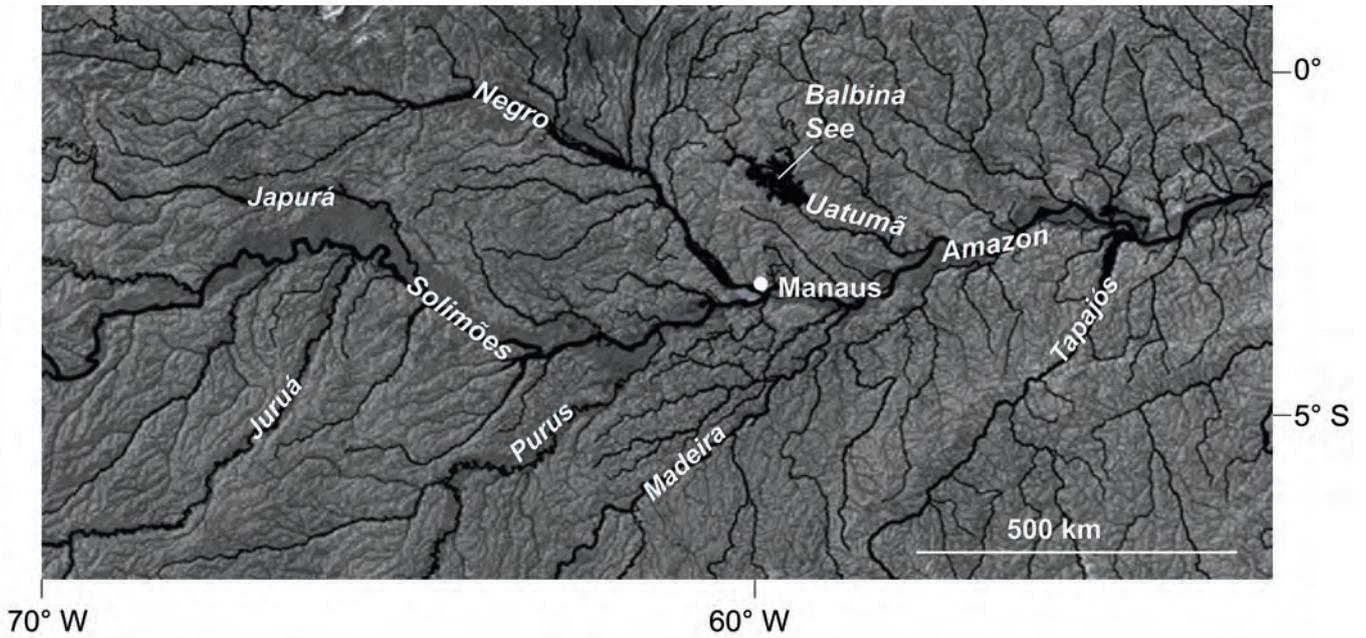


Abb. 1: Lage des Balbina-Staudamms im Bundesstaat Amazonas, Brasilien. Die Symbole entlang des Rio Uatumã (unten) stellen die Orte der Probeentnahme von Holzbohrkernen und 14C-Proben am Totholz abgestorbener Bäume dar (verändert aus Assahira et al. 2017).

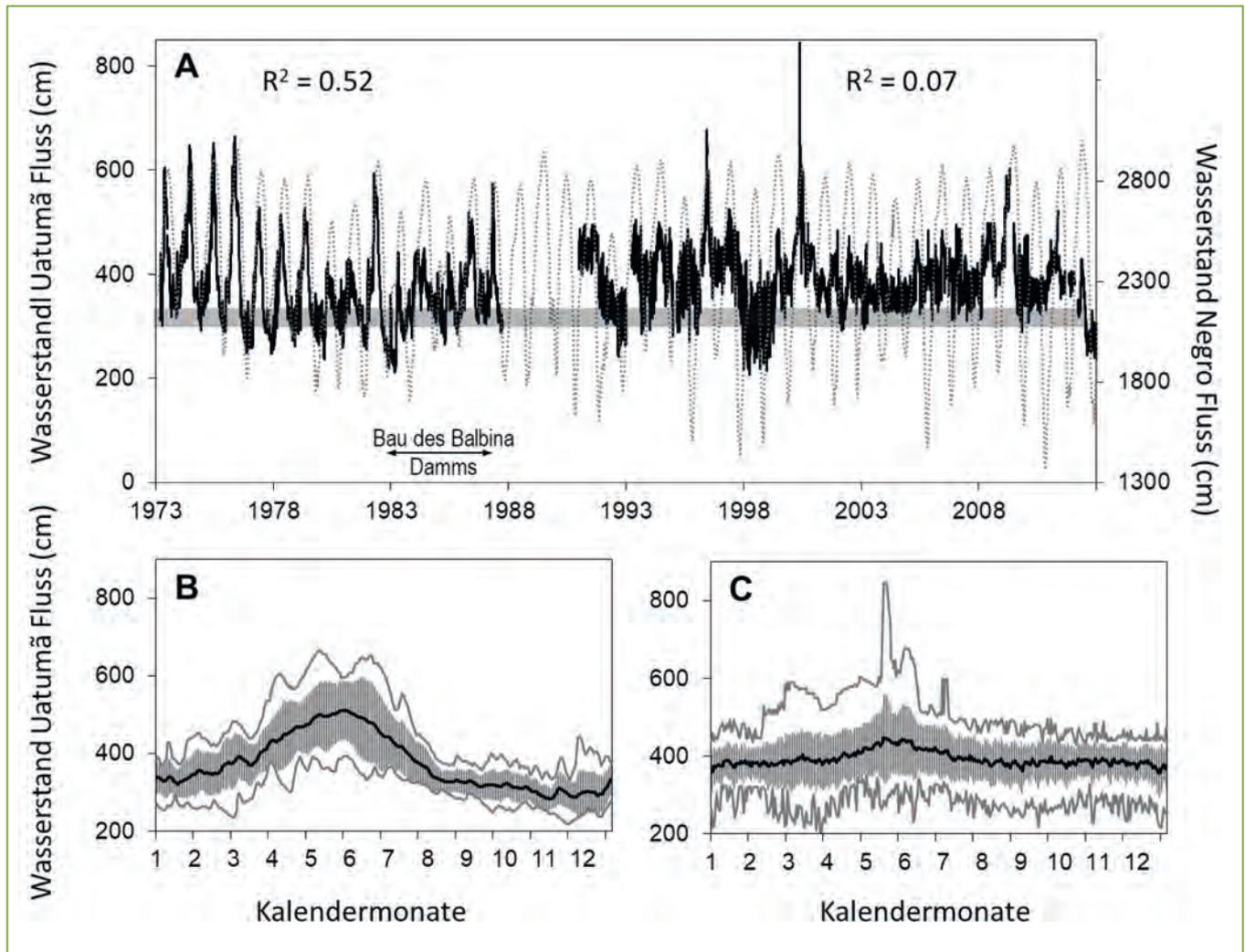


Abb. 2A: Wasserstand des Rio Uatumã (schwarze Linie) stromabwärts Balbina über den Zeitraum vor (1973–1982) und nach Inbetriebnahme (1991–2012) der Stauanlage. Die hydrologischen Daten stammen von der hydrologischen Station Cachoeira da Morena, Brazilian National Agency of Waters – ANA. Zum Vergleich wurde ebenfalls das hydrologische Regime des ungestauten Rio Negro dargestellt (Hafen von Manaus, graue Linie). Der horizontale, graue Balken verdeutlicht den Bereich, in dem das Massensterben der fluttoleranten Baumarten stattfindet.

Abb. 2B und C: Mittlere (schwarze Linie), maximale und minimale (graue Linien) Wasserstände sowie deren Standardabweichung (graue Fläche) des Rio Uatumã, jeweils vor (links, 1973–1982) und nach (rechts, 1991–2012) Bau des Staudamms (verändert aus Assahira et al. 2017).

schaftler des brasilianischen Instituts für Amazonasforschung (INPA, Manaus) in Kooperation mit dem Aueninstitut Rastatt die Folgen des Flussaufstaus auf die stromabwärts gelegenen Auenwälder am Rio Uatumã. Neuere Ergebnisse belegen dramatische ökologische Konsequenzen: ASSAHIRA et al. (2017) berichten über das Massensterben hochgradig fluttoleranter Baumarten entlang eines mehr als 100 km langen Abschnittes des Rio Uatumã unterhalb des Staudamms. Grund des Massensterbens ist die Veränderung des ursprünglichen, natürlichen Flutregimes des Rio Uatumã durch den Staudamm, was zu einem Anstieg des mittleren Niedrigwasserstandes um 104 cm während der Monate Oktober–Dezember im

Vergleich zum ungestauten Zustand führte (Abb. 2). Die an Überschwemmungsdauern von bis zu 300 Tagen im Jahr angepassten Baumarten, die damit bereits unter physiologisch extremen Bedingungen leben, werden seit Fertigstellung des Damms somit signifikant länger überflutet als vorher. Sie fielen z. T. sogar über mehrere, konsekutive Jahre nicht mehr trocken. <sup>14</sup>C-Datierungen der äußersten Zuwachsringe im Holz und dendrochronologische Studien an den toten Bäumen belegen, dass alle untersuchten Individuen nach Fertigstellung der Stauwand signifikante Wachstumsreduktionen aufwiesen und innerhalb von 10–20 Jahren aufgrund der nahezu permanenten Überschwemmung abstarben (Abb. 3).

Das veränderte Flutregime wirkt sich jedoch nicht nur auf die unteren, am höchsten überschwemmten Bereiche der Auen aus. ASSAHIRA et al. (2017) berichten zudem, dass sich die mittleren Hochwasserstände seit Fertigstellung des Staudammes um durchschnittlich 94 cm verringerten (Pegel Cachoeira da Morena, Untersuchungszeitraum 1991–2012, Abb. 2), bei gleichzeitiger Verschiebung ihres zeitlichen Auftretens (normalerweise April–Juni) um ca. zwei Monate auf den Zeitraum August–September. Die früher relativ kurz (i. d. R. 50–80 Tage im Jahr), aber jährlich überfluteten Hartholzauen wurden seit Fertigstellung des Staudammes insgesamt nur noch einmal, zur Zeit eines starken La Niña Ereignisses,



Abb. 3: Zehn bis zwanzig Jahre nach dem Aufstau des Rio Uatumã setzt nach einer Periode reduzierten Wachstums das Massensterben von hochgradig fluttoleranten Baumarten unterhalb des Staudammes Balbina ein, da die Bäume der Weichholzaue nun länger überflutet werden und auch über konsekutive Jahre hinweg nicht mehr trockenfallen (Fotos: J. Schöngart).

während der Regenzeit im Jahr 2000 überflutet. Eine Studie von LOBO et al. (2019) untersuchte, wie sich das Ausbleiben der Überschwemmungen auf die Hartholzauenwälder unterhalb des Staudammes am Rio Uatumã auswirkt. Die Autoren verglichen die Artenzusammensetzung der Hartholzau eines unverbauten Nebenflusses und mit den jeweils benachbarten, nicht überschwemmten Regenwäldern (*terra firme*). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Hartholzauenwald des Rio Uatumã bereits einem intensiven Wandel in Struktur (Bestandsdichte, Stammdurchmesser, Baumhöhen) und Artenzusammensetzung ausgesetzt ist. So häufen sich in den Hartholzauenwäldern nicht-fluttolerante Baumarten aus den benachbarten *terra firme* Wäldern. Diese konnten sich aufgrund des Ausbleibens der Überschwemmungen erfolgreich in der Hartholzau etablieren. Als Konsequenz werden die fluttoleranten Baumarten der Hartholzau zunehmend vom Standort verdrängt.

Die Änderung des hydrologischen Regimes der Flüsse durch die Anlage von Staudäm-

men bedeutet also eine räumliche Reduzierung der natürlichen Auenhabitate – vor allem der Übergangshabitate, die sich in rein aquatische oder terrestrische Lebensräume verwandeln. Bäume als langlebige Organismen sind dabei besonders gute Indikatoren, um das Ausmaß der Störungen auf die Auenvegetation abzuschätzen. Mit der längeren Überflutung tief liegender Bereiche und der reduzierten Überflutung der Hartholzauen entsteht ein „Sandwich-Effekt“, der den Höhengradienten der Auen auf einer Strecke von mehr als 100 km stromabwärts der Stauanlagen um bis zu 26 % zu Gunsten permanent überschwemmter und rein terrestrischer Bereiche reduziert hat (ASSAHIRA et al. 2017). Die Auswertung von Satellitenbilddaten auf dieser Flussstrecke belegt, dass im Schatten des Staudammes insgesamt bereits 12 % des Auenwaldes entlang des unteren Flutgradienten am Rio Uatumã abgestorben sind (RESENDE et al. 2019). Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass auch wesentlich breitere Auen einiger großer Weißwasserströme, wie z. B. des Rio Madeiras, bereits von Dämmen gestaut werden (COCHRANE et al. 2017), dürften die betroffenen Flächenanteile bereits

gestörter Auen als Folge von Staudämmen in Amazonien erheblich sein.

Der Sandwich-Effekt unterhalb von Stauanlagen ist besonders dramatisch, wo sich Organismen über vergleichsweise lange geologische oder evolutionäre Zeiträume an das natürliche Flutregime angepasst haben, wie dies in Amazonien der Fall ist. Viele der hochgradig fluttoleranten amazonischen Baumarten sind endemisch in den Auenwäldern (WITTMANN et al. 2013), so dass der Sandwich-Effekt ihre Habitate und somit Populationen empfindlich reduziert. Im Falle ihrer vollständigen Verdrängung wird es keine anderen Baumarten geben, die an vergleichsweise hohe und langanhaltende Überschwemmungen angepasst sind. Dies bedeutet, dass die von diesen Arten bereitgestellten Ökosystemleistungen in potentiellen, künftigen Renaturierungsmaßnahmen nicht wiederhergestellt werden können.

Die Erforschung der Folgen des Sandwich-Effekts für die ökologische Integrität der amazonischen Flussauen steht noch am Anfang. Zusammen mit dem INPA untersucht

das Aueninstitut Rastatt beispielsweise, welche Auswirkungen der veränderte Feststoffhaushalt gestauter Flüsse auf die Biomasse und Etablierung von Baumkeimlingen der Auenwälder hat, und bilanziert die Kohlenstoffvorräte, die aus den abgestorbenen Bäumen unterhalb von Staudämmen freigesetzt werden. Laufende, u. a. vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, Förderkz. 01LK1602F) finanzierte Forschungsprojekte zu stabilen Sauerstoffisotopen in Fluss-, Boden- und Xylemwasser, versuchen herauszufinden, wie sich das veränderte Flutregime auf den Wasserhaushalt ausgesuchter Auen-Baumarten im Jahresverlauf auswirkt. Hier tragen satellitengestützte Untersuchungen dazu bei, die Flächen gestörter Auenwaldvegetation auch im Schatten von anderen Stauwerken genauer zu quantifizieren.

Die vorliegenden Ergebnisse machen deutlich, dass die Umweltgutachten (EIA) bei den geplanten Stauwerken auch auf die unterhalb gelegenen Auenwälder ausgedehnt werden müssen. Für die bereits bestehenden Wasserkraftwerke sollte das Betriebsregime so ausgerichtet werden, dass es den natürlichen Abflussverhältnissen auch im Hoch- und Niedrigwasserbereich möglichst nahekommt, um die wichtigen Übergangsbiosphärenräume zu erhalten.

## Literatur

- ASSAHIRA, C., PIEDADE, M.T.F., TRUMBORE, S.E., WITTMANN, F., CINTRA, B.B.L., BATISTA, E.S., RESENDE, A.F. DE, SCHÖNGART, J. (2017): Tree mortality of a flood-adapted species in response of hydrographic changes caused by an Amazonian river dam. *Forest Ecology and Management* 396:113–123.
- COCHRANE, S.M.V., MATRICARDI, E.A.T., NUMATA, I., LEFEBVRE, P.A. (2017): Landsat-based analysis of mega dam flooding impacts in the Amazon compared to associated environmental impact assessments: Upper Madeira River example 2006–2015. *Remote Sensing Applications: Society and Environment* 7:1–8.
- MME, Brazil (2014): Plano decenal de expansão de energia 2023. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. MME/EPE, Brasília, Brazil.
- FEARNSIDE, P.M. (2015): Emissions from tropical hydropower and the IPCC. *Environmental Science & Policy* 50:225–239.
- FORSBERG, B.R., MELACK, J.M., DUNNE, T., BARTHEM, R.B., GOULDING, M., PAIVA, R.C.D., SORRIBAS, M.V., SILVA, U.L., WEISSER, S. (2017): The potential impact of new Andean dams on Amazon fluvial ecosystems. *PLoS ONE* 12(8): e0182254.
- JUNK, W.J., PIEDADE, M.T.F., SCHÖNGART, J., COHN-HAFT, M., ADENEY, J.M., WITTMANN, F. (2011): A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands* 31: 623–640.
- KEMENES, A., FORSBERG, B.R., MELACK, J.M. (2011): CO<sub>2</sub> emissions from a tropical hydroelectric reservoir (Balbina, Brazil). *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* 116:G03004.
- LATRUBESSE, E.M., ARIMA, E.Y., DUNNE, T., PARK, E., BAKER, V.R., D'HORTA, F.M., WIGHT, C., WITTMANN, F., ZUANON, J., BAKER, P.A., RIBAS, C.C., NORGAARD, R.B., FILIZOLA, N., ANSAR, A., FLYVBJERG, E., STEVAUX, J.C. (2017): Damming the rivers of the Amazon basin. *Nature* 546: 363–369.
- LEES, A.C., PERES, C.A., FEARNSIDE, P.M., SCHNEIDER, M., ZUANON J.A.S. (2016): Hydropower and the future of Amazonian biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 25:451–466.
- LOBO, G., WITTMANN, F., PIEDADE, M.T.F. (2019): Response of black-water floodplain (igapó) forests to flood-pulse regulation in a dammed Amazonian river. *Forest Ecology and Management*. 434:110–118.
- NILSSON, C., BERGGREN, K. (2000): Alterations of riparian ecosystems caused by river regulation. *BioScience* 50:783–792.
- RESENDE A.F., SCHÖNGART J., STREHER A.S., FERREIRA-FERREIRA J., PIEDADE M.T.F., SILVA T.S.F. (2019): Massive tree mortality from flood pulse disturbances in Amazonian floodplain forests: The collateral effects of hydropower production. *Science of The Total Environment* 659: 587–598.
- SCHÖNGART, J., WITTMANN, F., WORBES, M. (2010): Biomass and net primary production of central Amazonian floodplain forests. In: Junk, W.J., Piedade, M.T.F., Wittmann, F., Schöngart, J., Parolin, P. (Eds.): *Amazonian Floodplain forests: Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management*. Ecological Studies 210, Springer Verlag, Heidelberg, Berlin, New York, 347–388.
- WINEMILLER, K.O., MCINTYRE, P.B., CASTELLO, L., FLUET-CHOUNARD, E., GIARRIZZO, T., NAM, S., ET AL. (2016): Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. *Science* 351:128–129.
- WITTMANN, F., SCHÖNGART, J., MONTERO, J.C., MOTZER, T., JUNK, W.J., PIEDADE, M.T.F., QUEIROZ, H.L., WORBES, M. (2006): Tree species composition and diversity gradients in white-water forests across the Amazon basin. *Journal of Biogeography* 33:1334–1347.
- WITTMANN, F., HOUSEHOLDER, E., PIEDADE, M.T.F., ASSIS, R.L., SCHÖNGART, J., PAROLIN, P., JUNK, W.J. (2013): Habitat specificity, endemism and the neotropical distribution of Amazonian white-water floodplain trees. *Ecography* 36:690–707.
- WITTMANN, F., JUNK, W.J. (2016): The Amazon River basin. In: Finlayson, C.M., Milton, G.R., Prentice, R.C., Davidson, N.C. (Eds.): *The Wetland book II: distribution, description and conservation*. Springer Verlag Heidelberg, Berlin, New York, 1–16.
- YIN, L., FU, R., ZHANG, Y.-F., ET AL. (2014): What controls the interannual variation of the wet season onsets over the Amazon? *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 119: 2314–2328.

## Kontakt

**Prof. Dr. Florian Wittmann**

**Dr. Christian Damm**

Abteilung Aueninstitut, Institut für Geographie und Geoökologie, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Josefstr.1

76437 Rastatt

E-Mail: [florian.wittmann@kit.edu](mailto:florian.wittmann@kit.edu)  
[christian.damm@kit.edu](mailto:christian.damm@kit.edu)

**PD Dr. Jochen Schöngart**

Nationales Institut für Amazonasforschung-INPA

Av. André Araújo 2936

69067-275 Manaus, Brasilien

E-Mail: [jochen.schongart@gmail.com](mailto:jochen.schongart@gmail.com)

## DANUBE FLOODPLAIN KICK-OFF-VERANSTALTUNG AM 14.01.2019

BERND CYFFKA & FLORIAN BETZ

Seit dem 1. Juni 2018 arbeiten 24 Projektpartner aus zehn Ländern des Donauraums in dem Interreg-Projekt „Danube Floodplain“ zusammen, mit dem Ziel, den Hochwasserschutz an der Donau zu verbessern. Die Europäische Union fördert dieses Projekt im Rahmen des „Danube Transnational Programme“ mit rund 3,7 Millionen Euro auch und besonders, um eine Win-Win-Situation für Hochwasserschutz und Auenökologie zu schaffen.

Ergänzend zu rein technischen Maßnahmen, die die am Projekt Beteiligten ausführlich analysieren und diskutieren, bietet die Renaturierung von Auenbereichen entlang der Donau Chancen sowohl für die Biodiversität als auch für den Hochwasserschutz. Aus diesem Grund sollen in „Danube Floodplain“ Areale ausgewählt werden, in denen Auenflächen, ehemalige Seitenarme, Stillgewässer usw. wieder Anschluss an den Hauptfluss – die Donau ebenso wie ihre Nebenflüsse – bekommen. Der gesamte Donaauraum steht dabei im Fokus und die Nebenflüsse spielen somit eine wichtige Rolle. Durch diese großräumige Betrachtung ist gewährleistet,

dass alle Anrainerstaaten profitieren. Das Hauptziel lautet: Verbesserung des länderübergreifenden Wassermanagements und der Hochwasserrisikoversorge bei gleichzeitiger Förderung der Biodiversität!

Das von der Europäischen Union aus EFRE- und IPA-Mitteln kofinanzierte Projekt läuft noch bis zum 30. November 2020.

Als Ergebnisse werden die Verbesserung der Kenntnisse unter den Ländern im Donaueinzugsgebiet in Bezug auf die integrative Wasserbewirtschaftung durch die Wiederherstellung von Flussauen, über die

Kombination von klassischer und grüner Infrastruktur sowie natürliche Wasserrückhaltemaßnahmen unter Einbeziehung aller einschlägigen Interessenvertreter erwartet. Konkret werden im Laufe des Projekts auf Basis der Ergebnisse folgende Werkzeuge erstellt:

- Ein Handbuch zur Wiederherstellung und Erhaltung der Auen des Donaueinzugsgebiets, das sich hauptsächlich an Fachleute und Umsetzer vor Ort richtet.
- Eine strategische Leitlinie für ein nachhaltiges Auenmanagement im Donaueinzugsgebiet, die die wichtigsten Erkenntnisse in einem Handbuch für die breitere Öffentlichkeit zusammenfasst.
- Ein Fahrplan für das Donaueinzugsgebiet, der die nächsten Schritte und Meilensteine für die Realisierung von Auenprojekten benennt.



Die Vertreter der drei deutschen teilnehmenden Institutionen (v.l.n.r.): Prof. Dr. Bernd Cyffka (KUEI), Ministerialrat Dr. Klaus Arzet (STMUV) und Prof. Dr. Markus Disse (TUM) (Foto: Schulte Strathaus/upd)

Mit einheitlichen und in allen Ländern verfügbaren Methoden wollen die beteiligten Wissenschaftler unter der Führung der nationalen rumänischen Wasserbehörde „Apele Romane“ (Lead-Partner) untersuchen, ob und welche positiven Effekte die noch bestehenden Auengebiete haben, in die der Mensch durch Trennung von Fluss und Aue bereits eingegriffen hat, beispielsweise durch Flussbegradigungen und Eindeichungen. Dazu dienen die fünf Pilotgebiete in der Slowakei (March), in Ungarn (Theiß), Slowenien (Krka) in Serbien (Donau) und in Rumänien (Donau).



Naturnahe Donauauen im Bereich vom Naturpark Kopački rit, Kroatien (Foto: Cyffka 2014)

Deutschland ist bei den Pilotgebieten, ebenso wie Österreich, nicht vertreten. Beide Staaten dienen den Ländern am Unterlauf der Donau als wichtige Ansprechpartner in Bezug auf die Auenthematik und den Hochwasserschutz. Deshalb bietet das Projekt auch Gelegenheit zum intensiven Austausch mit den Experten vor Ort.

Von deutscher Seite sind als ausführende Projektpartner die TU München mit dem Lehrstuhl für Hydrologie und Flussgebietsmanagement (Prof. Dr.-Ing. Markus Disse) und die KU Eichstätt-Ingolstadt mit dem Aueninstitut Neuburg (Prof. Dr. Bernd Cyffka) sowie als assoziierte Partner das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz mit dem Referat Nationales und internationales Flussgebietsmanagement (Dr. Klaus Arzet) und die Bundesanstalt für Gewässerkunde beteiligt.

Die Aufgaben der TU München liegen wissenschaftlich im Bereich der Verknüpfung der 1D-Modelle im Donaugebiet, der Integration von Ökosystemleistungen in eine erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse und der Übertragung der lokalen Hochwasserschutzwirkungen auf eine donauweite Strategie. Die KU Eichstätt-Ingolstadt erfasst Ökosystemleistungen, erstellt Habitatmodelle für relevante Arten oder Lebensraumtypen, unterstützt bei der Priorisierung von

Maßnahmen zur Auenrenaturierung und gibt Empfehlungen für Sanierungsmaßnahmen. Beide Institutionen haben darüber hinaus administrative Aufgaben im Projekt, wie etwa die Leitung von Arbeitspaketen und Aktivitäten. Dabei kommt der Kooperation mit den anderen Projektpartnern eine hohe Bedeutung zu.

Im September 2018 fand die Kick-off-Veranstaltung des gesamten Projektes beim Lead-Partner in Bukarest statt. Das für jedes teilnehmende Land obligatorische nationale Kick-off fand in Deutschland am 14. Januar 2019 im Aueninstitut Neuburg statt. Insgesamt 40 Personen von verschiedenen im Bereich Wassermanagement und Naturschutz tätigen Behörden, verschiedene Naturschutzorganisationen sowie den Projektbeteiligten der TU München, der KU Eichstätt-Ingolstadt und des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz nahmen an dieser Veranstaltung teil. Hauptziel dabei war es, die Teilnehmer, die als Stakeholder identifiziert wurden, über die Aktivitäten innerhalb des „Danube Floodplain“-Projekts zu informieren.

Die Veranstaltung startete mit Einführungsvorträgen zur Struktur des Projekts und laufenden hydraulischen Modellierungsarbeiten, Erfassung von Ökosystemleistungen,

Habitatmodellierung sowie Kosten-Nutzen-Analyse. Ergänzt wurden diese Inhalte durch einen Vortrag über Best-Practice Beispiele von Maßnahmen an der Elbe. Diese zeigten eindrucksvoll, wie Hochwasserschutz und die Verbesserung der Situation für Auenhabitate und deren Bereitstellung für Ökosystemleistungen Hand in Hand gehen können.

Im zweiten Teil der Kick-off-Veranstaltung bot ein Workshop den Teilnehmern die Möglichkeit selbst aktiv zu werden und über Hochwasserschutz, Auenrenaturierung, Ökosystemleistungen, Kosten-Nutzen-Analyse sowie Stakeholder-Einbeziehung zu diskutieren. Die Diskussionen führten zu einem intensiven und fruchtbaren Austausch zwischen den einzelnen Teilnehmergruppen aus Behörden, Verbänden und Universitäten mit vielfältigen Einsichten für alle Beteiligten.

Auch wenn keines der Pilotgebiete von „Danube Floodplain“ in Deutschland liegt, generierte das Projekt dennoch eine hohe Aufmerksamkeit bei den Teilnehmern der verschiedenen Stakeholder-Gruppen. Das nationale Kick-off war eine gute Möglichkeit, das „Danube Floodplain“ Projekt an relevante Akteure zu kommunizieren sowie Erfahrungen und Ideen zu möglichen Synergien von Hochwasserschutz und Auenentwicklung auszutauschen.

## 09. – 10.04.2019 Flüsse und Auen verbinden

Der Biotopverbund spielt in Auenlandschaften eine besondere Rolle: Wie Lebensadern durchziehen Flüsse die Landschaft und verbinden unterschiedlichste Lebensräume. Doch die meisten Flüsse sind an ihren Ufern stark verbaut, durch Staustufen und Wehre nicht mehr durchgängig und großflächig von ihren Auen entkoppelt. Dramatische Verluste gewässertypischer Biotope und ihrer Arten sind die Folge. Die ökologische Funktion von Fließgewässern und ihren Auen zu sichern, ist daher ein wichtiges Ziel der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“. Mit dem neuen „Bundesprogramm Blaues Band Deutschland“ will die Bundesregierung zudem einen national bedeutenden Biotopverbund an Flüssen und Auen schaffen.

Vor diesem Hintergrund lädt das BUND-Auenzentrum zur Tagung „Flüsse und Auen verbinden“ ein. Wir wollen die Herausforderungen und Chancen für Auenbiotopverbünde an großen Flüssen diskutieren. Dazu stellen Vertreterinnen und Vertreter erfolgreicher nationaler und internationaler Projekte ihre Arbeit vor. Akteure aus dem UNESCO-Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe präsentieren aktuelle Vorhaben zur Vernetzung



von Lebensräumen und zum Erhalt der biologischen Vielfalt. Mit Blick auf das Grüne Band – einen der größten und wichtigsten Biotopverbünde Deutschlands – werden Erfahrungen und Wege beleuchtet, die bei lokalen Entscheidungsträgern und der Bevölkerung die Akzeptanz für solche Projekte steigern können.

**Flüsse und Auen verbinden**  
Erfolgreiche Beispiele und aktuelle Projekte zum Auenbiotopverbund  
Tagung am 9. und 10. April 2019  
Burg Lenzen/Elbe

Bitte merken Sie sich den Termin vor. Das detaillierte Programm wird Anfang 2019 verfügbar sein.

Die Tagung findet statt im Rahmen des Projekts „Lebendige Auen für die Elbe“, das im Bundesprogramm Biologische Vielfalt vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert wird.

Kontakt: Maria Lindow, BUND-Auenzentrum (maria.lindow@burg-lenzen.de)

## 30.06.2019 Stiftungspreis „Lebendige Donau“



Bereits in Heft 13/2018 berichteten wir über die neu geschaffene Stiftung „Naturerbe Donau“ von Dr. Maja Gräfin Du Moulin Eckart und Dieter Graf von Brühl und dem, von den beiden Stiftern geplanten Stiftungspreis „Lebendige Donau“. Die Vorbereitungen für diesen Preis, der sich an wichtige Akteure im gesamten Donaauraum wendet, sind weitgehend abgeschlossen. Beginn des Bewerbungsverfahrens ist der 1. März 2019.

Um die wichtigen Akteure und deren außerordentlich wertvollen Bemühungen für eine



nachhaltige Entwicklung entlang der Donau zu unterstützen, lobt die Stiftung „Naturerbe Donau“ den internationalen Stiftungspreis „Lebendige Donau“ aus. Dieser soll Einsatz und Leistungen auszeichnen, die in vorbildlicher Weise zum Schutz und zur Erhaltung des Naturerbes entlang der gesamten Donau beitragen.

Der mit 15.000 Euro (10.000 € Geldpreis und 5.000 € Goldmedaille) dotierte Stiftungspreis „Lebendige Donau“ ist gedacht für Personen, Gruppierungen, Verbände und Vereinigungen, deren innovative Maßnahmen, erfolgreiche Forschungsergebnisse oder Lebensleistungen im Zeichen einer nachhaltigen Verbesserung des Naturerbes entlang der Donau stehen.

Der Fokus liegt dabei auf drei verschiedenen Themenbereichen:

- Durchführung von Maßnahmen zur Stärkung der Biodiversität und dynamischer Prozesse im Flusssystem und den Auen der Donau von der Quelle bis zur Mündung,
- Schaffung von Strukturen und Kooperationen, die diese Ziele nachhaltig unterstützen und

- Wissenschaftliche Forschung, die dafür Grundlagen liefert.

Die Verdienste sollten derart überzeugend sein, dass es zu einem Nachahmungseffekt kommt.

Innovative, vernetzte ganzheitliche Lösungsansätze, über Ländergrenzen hinweg, und kooperationsstiftende Leistungen mit interdisziplinärer Ausprägung werden besonders berücksichtigt.

Der Preis wird in zweijährigem Turnus, erstmals für 2020, vergeben.

#### Bewerbung

Bewerber können sich an eine der vorschlagsberechtigten Institutionen oder Personen wenden und ihre aussagekräftigen Bewerbungen in digitaler Form (PDF Dateien) bis **30. Juni 2019** bei der Stiftung ([stiftung-naturerbe-donau@gmx.de](mailto:stiftung-naturerbe-donau@gmx.de)) einreichen. Alternativ können Bewerbungen auch von den vorschlagsberechtigten Institutionen und Personen direkt eingereicht werden.

Vorschlagsberechtigt sind:

- Die Mitglieder des Stiftungsrates der Stiftung „Naturerbe Donau“



Goldmedaille

- Die Vorstandschaft der Stiftung „Naturerbe Donau“
- Der Förderverein Auenzentrum Neuburg e. V.
- Das Aueninstitut Neuburg (Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt)
- Mitglieder der Priority Area 6 Steering Group der EU Donaunraumstrategie

Weitere Informationen dazu finden sich auch auf der Homepage der Stiftung (<http://www.stiftung-naturerbe-donau.de>).

## 08. – 13.09.2019 Symposium der „International Society for River Science“ 2019 in Wien, Österreich

Das Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement der Universität für Bodenkultur Wien lädt zum zweijährlichen Symposium der International Society for River Science (ISRS) ein. Die Konferenz findet vom 8.-13. September 2019 in Wien unter dem Thema „Riverine landscapes as coupled socio-ecological systems“ statt. Das Symposium dient als Plattform für den Austausch von Ideen und Erfahrungen zwischen Wissenschaftlern und Praktikern. Die Organisatoren möchten die ISRS 2019 durch Ihre Teilnahme zu einem unvergleichlichen Erlebnis machen!

Thematischer Rahmen: Das Symposium stellt Forschungsarbeiten im Bereich der



Nutzung und des Schutzes von Wasserressourcen in komplexen und großen Flusssystemen in den Vordergrund. Themen wie Struktur (biologisch, chemisch und physikalisch) und Funktionen von Fließgewässerökosystemen sollen durch Disziplinen, die zu diesem integrativen Feld der Flusswis-

senschaften beitragen, vorgestellt werden. Unter anderem soll es um folgende Inhalte gehen:

- Aquatische Ökologie
- Auenökologie
- Monitoring der Süßwasserbiologie

- Nahrungsnetz-Interaktionen
- Renaturierung von Süßwasserökosystemen
- Hydrologische Durchgängigkeit
- Gleichgewicht von menschlichen und ökologischen Zielen
- Urbane Ökosysteme
- Ökotoxikologie
- Ökosystemmanagement
- Ökosystemleistungen

**Zielgruppen**

Universitäten, Forschungseinrichtungen, staatliche und andere Behörden, gutachtende und beratende (Planungs-)Büros, Entscheidungsträger, Stakeholder und Umweltorganisationen.

**Wichtige Termine**

- Januar 2019: „Call for Abstracts“ und Eröffnung der Registrierung
- April 2019: Deadline zur Einreichung der Abstracts
- Mai 2019: Benachrichtigung über die Annahme der Abstracts

Alle relevanten Informationen sind der Homepage der Veranstaltung zu entnehmen: [www.isrs2019.info](http://www.isrs2019.info).

Für weitere Fragen kontaktieren Sie bitte das Konferenzteam unter [info@isrs2019.info](mailto:info@isrs2019.info).

Die Tagungssprache ist Englisch.

**Special sessions**

- SP 01: River rehabilitation and floodplain restoration: methods and measures for sustainable success
- SP 02: Fish Ecology in Rivers: ecosystem functions and impacts
- SP 03: Freshwater biodiversity: networks, monitoring, data compilation and publishing

- SP04: The environmental flow and water management nexus: implementation challenges, strategies, and outcomes of environmental flow programs
- SP05: Role of aquatic plants in river biogeochemistry from source to mouth
- SP06: Riverine landscapes under pressure – how much complexity is needed to perform integrative research?
- SP07: Ecosystem services along rivers and floodplains – an integrative tool to assess and optimize river and floodplain management
- SP08: Towards the integration of interdisciplinary research networks in restoration projects for riverine landscapes
- SP09: eDNA, an emerging tool for river assessment, biodiversity research and conservation
- SP10: Thermal links to hydromorphology and freshwater ecology
- SP11: Rivers in the industrial era
- SP12: Saving Large Rivers as Ecological Corridors – Management and Restoration
- SP13: Emerging challenges for wild fish populations and their implications in the context of fisheries management
- SP14: Mitigating ecological impacts in a flow-altered world
- SP15: Natural small water retention measures: can we assess impacts on a catchment scale?
- SP16: Rivers: from Source to Sea
- SP17: S.M.A.R.T.: Science for the Management of Rivers and their Tidal systems. Outcomes from a 9-years international doctoral programme in interdisciplinary river science
- SP18: Ecological and social landscape-scale drivers of freshwater biodiversity

- iversity: Novel findings and future challenges
- SP19: Characterising riparian vegetation status and pressures
- SP20: Riparian ecosystems management and restoration
- SP21: Educated future: teaching about rivers and its implications for sustainable river management
- SP22: River resilience and the Anthropocene
- SP23: "Future visions" for large rivers
- SP24: Efficient sets of hydromorphological measures in the WFD – Lessons learned from monitoring programs in the alpine region

**General sessions**

- GS.1 Climate change impacts
- GS.2 Land use impacts
- GS.3 Urban streams and rivers
- GS.4 Invasive species in rivers
- GS.5 Contaminants in riverine systems
- GS.6 Interactive effects of stressors
- GS.7 Hydrological and morphological impacts
- GS.8 Monitoring and Assessment
- GS.9 Aquatic Ecosystem Restoration
- GS.10 Conservation and management
- GS.11 Ecosystem Services
- GS.12 Citizen Science and public participation
- GS.13 Environment – biota interactions
- GS.14 Dynamics of communities and populations and their interactions
- GS.15 Socio-ecological interactions
- GS.16 New methodological approaches

**HINWEIS: „AUEN-SPEZIAL“ DES UMWELTMAGAZINS SAAR**

Das Heft Nr. 02/2018 des Umweltmagazins Saar (BUND-Mitgliederzeitschrift) enthält u. a. ein „Auen-Spezial“, in dem sich spannende Beiträge zu den Themen „Grüne Aue und frisches Wasser“, „Standorte der Ge-

wässerentwicklung“, „Auen: Ein Auslaufmodell?“ und „Gesundes Wasser in gesunder Aue“ finden. Der Umfang des Schwerpunktthemas beträgt 10 Seiten.

Link zur Webseite: <https://www.bund-saar.de/service/presse/umweltmagazin-saar/umweltmagazin-nr-022018/>.

Kurzlink zum PDF: <http://t1p.de/Saar-Auen>





**MVA**



ZWECKVERBAND MÜLLVERWERTUNGSANLAGE INGOLSTADT

**UMWELTSCHONUNG** unser Selbstverständnis  
**ENTSORGUNGSQUALITÄT** unsere tägliche Aufgabe  
**ENERGIE FÜR DEN BÜRGER** mit Sicherheit

Am Mailinger Bach, 85055 Ingolstadt, Tel 08 41 / 3 78 -0, Fax 3 78 -48 49, [info@mva-ingolstadt.de](mailto:info@mva-ingolstadt.de), [www.mva-ingolstadt.de](http://www.mva-ingolstadt.de)

# Auenmagazin

Magazin des Auenzentrums Neuburg a. d. Donau  
[www.auenzentrum-neuburg-ingolstadt.de](http://www.auenzentrum-neuburg-ingolstadt.de)

## Impressum

### Herausgeber

Auenzentrum Neuburg | Ingolstadt  
Schloss Grünau  
86633 Neuburg a. d. Donau

Förderverein Auenzentrum Neuburg e. V.

Geschäftsführer: Siegfried Geißler

Tel.: +49 8431 57-304

E-Mail: [siegfried.geissler@auenmagazin.de](mailto:siegfried.geissler@auenmagazin.de)

### Redaktion

Siegfried Geißler, Förderverein Auenzentrum

Dr. Ulrich Honecker, Universität des Saarlandes

Prof. Dr. Bernd Cyffka, Aueninstitut, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt

Dr. Francis Foeckler, ÖKON GmbH, Kallmünz

Dr. Christine Margraf, Bund Naturschutz Bayern

Dr. Franz Binder, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Dr. Thomas Henschel, Bayerisches Landesamt für Umwelt

### Layout

Thomas Hlauschek, Bayerisches Landesamt für Umwelt

### Korrektur

Lena Gierl

### Druck

Satz & Druck Edler, Karlshuld

ISSN: 2190-7234

### Bild der Titelseite

Isaria „die Wilde“ – wie die Kelten sie einst nannten – vor Wettersteingebirge. Zwischen Wallgau und Vorderriß lässt sich die Isar noch an vielen Stellen als ursprüngliche Wildflusslandschaft erleben (Foto: Alexander Neumann).

In Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt