

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Egger, Gregory; Damm, Christian

Dynamik in die Aue! Ein unüberbrückbarer Gegensatz für Schifffahrt und Ökologie?

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/106747>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Egger, Gregory; Damm, Christian (2019): Dynamik in die Aue! Ein unüberbrückbarer Gegensatz für Schifffahrt und Ökologie?. In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Verkehrswasserbau und Ökologie – Erfolge, Synergien, Konflikte. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 51-56.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Dynamik in die Aue!

Ein unüberbrückbarer Gegensatz für Schifffahrt und Ökologie?

PD Dr. Gregory Egger, Karlsruher Institut für Technologie

Dr. Christian Damm, Karlsruher Institut für Technologie

Kurzzusammenfassung

Auen sind von der Flussdynamik geprägte Ökosysteme. Ökologisch langfristig wirksame Renaturierungen müssen daher an der Reaktivierung von hydromorphologischen Prozessen ansetzen. Dies steht im Gegensatz zu einer Reihe von Anforderungen seitens der Schifffahrt. Am Beispiel von Rhein und Donau werden die sich daraus ergebenden Herausforderungen und konkrete Lösungsansätze aufgezeigt.

Einleitung

Permanente Veränderung ist das prägende Merkmal natürlicher Auenökosysteme. Durch die gestaltende Kraft des Wassers, insbesondere der Hochwässer und der mitgeführten Fest- und Schwebstoffe, wird die Fluss- und Auenlandschaft geprägt. Hydro-, Morpho- und Grundwasserdynamik sind der Garant für eine überdurchschnittliche Vielfalt an Habitaten und damit auch an daran angepasste Tier- und Pflanzengemeinschaften. Auen „leben“ von Wachstum und Zerstörung, wobei sich in natürlichen Systemen langfristig Progression (Entwicklung von jungen zu älteren Sukzessionsphasen) und Regression (Zurücksetzen in ein jüngeres Stadium) in etwa die Waage halten (Bild 1).

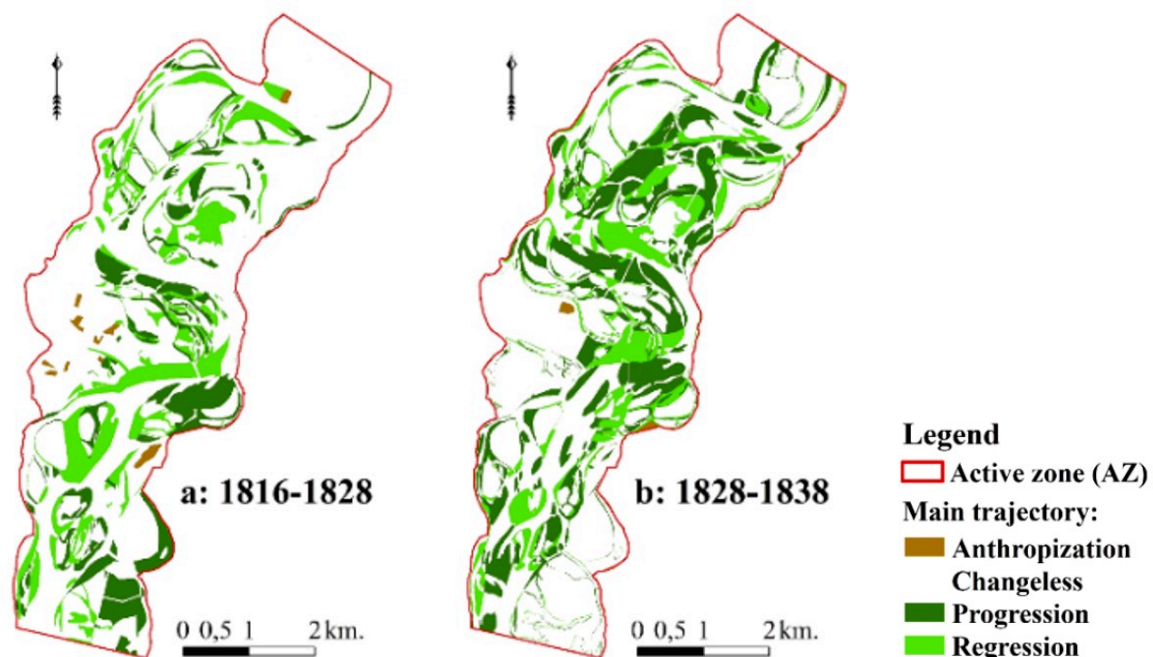


Bild 1: Flächenanteile progressiver und regressiver Sukzession am Oberrhein bei Rastatt vor der Rheinkorrektur (aus: Diaz-Redondo et al. 2016)

Die bis etwa Mitte des 19. Jahrhunderts begonnenen und bis in die Gegenwart durchgeführten umfassenden Flussregulierungen haben z. B. in Deutschland innerhalb von 150 Jahren zu einem 80-90-prozentigen Verlust naturnaher Auen geführt (Brunotte et al. 2009). Sämtliche Eingriffe wie Begradigung, Einengung und Stabilisierung der Flussläufe, Befestigung der Ufer, Eindeichung und Aufstau, Ausleitung und der Bau von Wehranlagen und Staudämmen führten zu dem Ergebnis, dass der Fluss von der Aue getrennt bzw. die beiden Systeme entkoppelt wurden. Aus ehemals dynamischen und vielfältigen Ökosystemen wurden „stabile“ Systeme geschaffen – wobei im Falle von Auenökosystemen „Stabilität“ mit der Zerstörung der auenspezifischen Lebensräume gleichzusetzen ist.

Intakte Auen bieten dem Menschen neben der Bereitstellung von Lebensraum- und Artenvielfalt auch eine Reihe weiterer Ökosystemfunktionen, wie die Regulation von Hochwasser, die Retention von Nähr- und Schadstoffen, Grundwasserneubildung und Wasserreinigung, die Verbesserung des Lokalklimas und die Bereitstellung von Erholungs- und Bildungsraum, um nur einige zu nennen. Sie besitzen demnach einen vielfachen und unmittelbaren „Wert“ für den Menschen, weshalb mittlerweile die Erhaltung und Verbesserung der Auen wesentliches gesellschaftliches Ziel ist (NBS 2015). Diesem hohen Stellenwert wird u. a. durch Europäische Richtlinien, wie der Wasserrahmen- und der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie, Rechnung getragen. Aber auch die Zielsetzungen auf nationaler Ebene, wie die Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS), das Nationale Auenprogramm und das Programm „Blaues Band“ stellen für Deutschland wesentliche Weichenstellungen in Richtung einer Aufwertung der Auen und deren vielfältiger Funktionen dar.

Die Schifffahrt hat auf allen größeren Flüssen in Deutschland nach wie vor eine besondere wirtschaftliche Rolle. Sie stellt sehr spezifische Ansprüche. Wie bereits aus dem Terminus „Bundeswasserstraße“ hervorgeht, sind diese bislang stärker an technisch-wirtschaftliche als an ökologischen Vorgaben ausgerichtet. Den besonderen Anforderungen nach struktureller Stabilität der Wasserstraße steht die Anforderung hoher Dynamik im Bereich natürlicher und naturnaher Fluss- und Auenentwicklung gegenüber. In dieser primär als Spannungsfeld wahrgenommenen Situation stellt sich die Frage, inwieweit prozessorientierte Flussrenaturierungen und damit eine bessere Vernetzung von Fluss und Aue speziell an größeren Flüssen wie z. B. dem Rhein überhaupt möglich sind? Inwieweit ist eine Fluss- und Auendynamik aus Sicht der Schifffahrt akzeptabel? Welche Rahmenbedingungen sind zu beachten und zu schaffen, um die Voraussetzungen für die Schifffahrt zu gewährleisten, gleichzeitig aber auch wesentlichen ökologischen Forderungen gerecht zu werden? Diese Fragen sollen im Folgenden beleuchtet werden. Das übergeordnete Ziel und die Motivation dieses Beitrages sind eine Annäherung der Standpunkte und die Suche nach in der Praxis umsetzbaren Lösungen.

Schifffahrt und Ökologie im Gegensatz – eine Herausforderung

Zentrales Ziel der Schifffahrt sind ganz generell stabile und damit „vorhersehbare“ Bedingungen, welche eine ungefährdete und sichere Nutzung der Gewässer – möglichst das ganze Jahr bei allen Wasserständen – gewährleisten. Dies betrifft sowohl den Verlauf des Flusses einschließlich der Lage der Schifffahrtsrinne sowie eine bei allen Abflüssen gesicherte Mindestbreite und -tiefe der Schifffahrtsrinne inklusive einer möglichst stabilen Flusssohle.

Querströmungen durch einmündende Seitenarme stellen eine mögliche Gefahrenquelle dar und sind zu minimieren. Der Flusslauf wird daher auf einen Hauptarm beschränkt, Seitengewässer werden vom Fluss abgetrennt, die Ufer durchgehend gesichert. Die Auen sind so zu bewirtschaften, dass möglichst kein Treibgut in den Fluss gelangen kann. Besonders kritisch für die Schifffahrt sind extreme Niederwasser- und Hochwassersituationen, welche u. U. zu einem Einstellen der Schifffahrt führen können. Maßnahmen, welche zum einen zur Stabilisierung der Abflusshöhen beitragen und auch bei Niederwasserständen die Mindestfahrwassertiefen garantieren, als auch im Hochwasserfall einen kontrollierten Abfluss und Wasserstände erlauben, sind daher für die Schifffahrt von Vorteil. Dies kann so weit gehen, dass eine Staukette mit dem Hauptziel der Sicherung der Schifffahrt errichtet wird.

Im Gegensatz dazu stehen - wie schon einleitend kurz dargestellt - die ökologischen Zielsetzungen von Erhalt, Sicherung und Wiederherstellung standorttypischer Lebensräume und Artengemeinschaften. Hier stehen Prozesse und Veränderungen in Raum und Zeit im Vordergrund. Ein natürliches Fluss- und Auenökosystem ist in Hinblick auf die Lage und Morphologie des Flusslaufes in ständiger Veränderung begriffen. Auch wenn zwischen den unterschiedlichen Fließgewässertypen große Unterschiede bestehen, so ist ein natürlicher Flusslauf in der Regel deutlich (oft um ein Vielfaches) breiter und entsprechend flacher ausgebildet als regulierte „Flusskanäle“. Auch Schwemm- und Treibholz kommen bei natürlichen Systemen eine zentrale Rolle zu – sind sie doch als relativ stabile Inseln in einem hochdynamischen Lebensraum Ausgangspunkt für die Ansiedlung und Sukzession und stellen darüber hinaus für sich einen wertvollen Lebensraum dar. Die Grenze zwischen aquatischen Gewässerlebensräumen, den amphibischen Uferbereichen und den terrestrisch geprägten Auenhabitaten ist fließend, je nach Wasserstand und Jahreszeit.

Resümierend betrachtet stehen die Ansprüche der Schifffahrt und der Ökologie im Widerspruch. Die Fragen stellen sich: In welche Richtung und inwieweit können diese Gegensätze aufgelöst werden? Wie können integrative Lösungsansätze ausgerichtet werden?

Lösungsansätze

Allen Lösungsansätzen ist hier gemeinsam, dass die Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt gewährleistet sein muss. Sämtliche ökologisch orientierte Maßnahmen sind entsprechend auszurichten. Damit soll auch klar herausgestrichen werden, dass ein Zurück zu natürlichen Bedingungen nicht Gegenstand der Lösungsansätze ist. Es geht vielmehr darum, wie eine Fluss- und Auenlandschaft gestaltet werden kann, welche Prozesse initiiert werden können, dass Entwicklungen in Richtung einer natürlichen Lebensraum- und Artenvielfalt unterstützt werden, jedoch die wesentlichen Ansprüche der Schifffahrt gesichert sind.

Dass dies grundsätzlich möglich ist, zeigen die seit Jahren konsequent umgesetzten Maßnahmen im Nationalpark Donauauen östlich von Wien (Schiemer et al. 1999). Die Situation der Donau ist in diesem Abschnitt in vielerlei Hinsicht vergleichbar mit jener des Oberrheins flussab des Kraftwerks Iffezheim. Beide Flüsse zählen zu den größten Flüssen und zugleich zu den international bedeutsamsten Schifffahrtsstraßen Europas. Auch hinsichtlich der historischen naturräumlichen Bedingungen haben sie viele Gemeinsamkeiten. Beide befanden sich noch vor 200 Jahren im Übergang von durch Morphodynamik geprägten Umlagerungsflüssen hin zu von

der Hydrodynamik geprägten mäandrierenden Flüssen. Entsprechend waren die gestaltenden Elemente der Flusslandschaft große Seitenarme, dynamische Schotter- und Pionierfluren sowie ausgedehnte und lange überflutete Weichholzaunen. Hartholzaunen waren auf die höheren und eher randlich gelegenen Bereiche beschränkt bzw. waren bereits vor den umfassenden Regulierungen im 19. Jahrhundert gerodet und wurden landwirtschaftlich genutzt.

Die Maßnahmen an der Donau lassen sich in zwei Hauptbereiche gliedern. Zum einen ist es der Flusslauf selbst. Der Verlauf des Hauptgerinnes soll auch in Zukunft nicht verändert werden. Die Lage der Schifffahrtsrinne wird über Niedrigwasserbuhnen fixiert. Wasserentnahmen sind erst ab einer gewissen Höhe über dem gleichwertigen Wasserstand (GIW) möglich. Damit werden zentrale Forderungen der Schifffahrt erfüllt. Eine wesentliche ökologische Verbesserung stellt die Entfernung der Ufersicherungen dar. Im Bereich der Innenbögen wurden diese abschnittsweise an der Donau vollständig, in Prallhangsituationen bis auf ca. Mittelwasserhöhe entfernt. In der Folge stellten sich Seitenerosionen von mehreren Zehnermetern ein, teilweise kam es zu Anlandungen von neuen Schotterbänken und zur Etablierung von Pioniergebüschen. Wesentlich dabei ist, dass die Niedrigwasserbuhnen jeweils mit der Seitenerosion landwärts verlängert wurden, um so ein Hinterspülen zu verhindern und die Lage der Fahrtrinne zu sichern. Darüber hinaus kam es durch die Seitenerosion zur Ausbildung hoher Prallhänge und zu einem Umstürzen ufernaher Bäume, welche einen wesentlichen Beitrag zur Vielfalt der Uferhabitate leisten.

Der zweite wesentliche Maßnahmenswerpunkt besteht in einer Wiederanbindung der größeren Auengewässer im Hinterland. Diese Maßnahme zielt darauf ab, das „Hinterland“ des Flusses, die Aue, wieder ökologisch aufzuwerten. Ausgangspunkt der Verbesserungen ist das noch bestehende Seitenarm- und Flutmuldensystem. Diese unterliegen sowohl an der Donau als auch am Oberrhein einem nun über 150-jährigem Verlandungsprozess. Zentrales Maßnahmenelement sind Absenkungen der Ufer des Hauptgerinnes. Die nun über 25jährige Projekterfahrung begann mit Anbindungen im Mittelwasserbereich über eine Länge von 30 m und liegt bei aktuellen Projekten Absenkungen des Leinpfades auf dreifacher Seitenarmbreite bei Regulierungsniederwasser (RNW, entspricht GIW). Damit ist sichergestellt, dass der für die Schifffahrt kritische Niederwasserabfluss durch Ausleitungen nicht berührt wird. Um unkontrollierte Sohlerosionen im Bereich der Uferschwellen zu verhindern und um eine Mindesthöhe zu garantieren, wurden die Absenkungen im Bereich der Gewässersohle zunächst massiv gesichert, heute erweist sich ein durchgehender Erhalt der Ufersicherung bei GIW als zweckdienlicher. Je nach topografischen Bedingungen sind anschließend an den Absenkungsbereich initiale Baggerungen zur Herstellung der Verbindung mit den landseitigen Seitengewässern notwendig. Das Motto lautet hier: so wenige Eingriffe wie möglich, so viele Eingriffe wie nötig. Es geht nicht darum, möglichst rasch einen aus ökologischer Sicht „idealen Endzustand“ herzustellen, sondern Prozesse zu initiieren und dem Fluss selbst die Möglichkeit zu geben, Habitate zu schaffen - mittels Seiten- und Sohlerosionen in den Seitengewässern Substrat zu erodieren, zu mobilisieren, anzulanden und so wieder neue Pionierlebensräume und Auengewässer in der Aue zu schaffen. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass die Effekte nicht kleinräumig, sondern möglichst flächenhaft erfolgen, wofür entsprechende Wasser- bzw. Energieumsätze erforderlich sind. Dabei gilt es: Der Mensch schafft den Start, der eigentliche Baumeister ist der Fluss selbst! Voraussetzung dafür sind die Verfügbarkeit des Raumes und der Zeit sowie eine angemessene Flexibilität des „Leitbildes“.

Resümee

Unter den heutigen Rahmenbedingungen können historische Situationen in dieser Form nicht wieder hergestellt werden. Die historische Wildflusslandschaft ist mit einer sicheren Schifffahrt nicht vereinbar. Maßnahmen konzentrieren sich zum einen auf den Hauptfluss mit einer nach wie vor stabilen Schifffahrtsrinne. Eine begrenzte und „kontrollierte“ Ufererosion wird zugelassen. Der Schwerpunkt der prozessbasierten Maßnahmen ist jedoch das Hinterland. Voraussetzung dafür ist eine umfassende Wiederanbindung der Seitengewässer an den Hauptfluss.

Diese umfangreichen Erfahrungen von der Donau und die in wesentlichen Punkten ähnliche Ausgangssituationen hinsichtlich des Fluss-Auen-Systems und seiner Defizite legen eine in Grundzügen analoge Anwendung dieser sehr erfolgreichen Lösungsansätze nahe. Diese wird derzeit in einer Machbarkeitsstudie unter wesentlicher Beteiligung der BAW auf die Möglichkeiten eine Adaptation an die speziellen Verhältnisse des Oberrheins bei Rastatt untersucht.

Diese Vorgangsweise erfordert einerseits Kompromisse hinsichtlich der ökologischen Fragestellungen, andererseits ein Hinterfragen der Anforderungen und Notwendigkeiten der Schifffahrt. Letztendlich geht es darum: Was ist mit einem vertretbaren Risiko machbar? Neben einer schrittweisen Umsetzung sind eine umfassende Prüfung der Machbarkeit im Vorfeld und ein intensives Monitoring Voraussetzung. Maßnahmen müssen daher modular angedacht werden und je nach Notwendigkeit geändert und an neue Vorgaben angepasst werden können („Adaptives Management“, Summers et al. 2015). Dabei sind insbesondere die Entwicklungen, welche die Gewässersohle des Hauptflusses und Veränderungen der Strömungsverhältnisse in der Fahrrinne beeinflussen können und damit für die Schifffahrt von besonderer Bedeutung sind, laufend zu beobachten. Dazu zählen die Mobilisierung von Geschiebe in der Aue und die Auswirkungen geänderter Abflussbedingungen im Hochwasserfall.

Diese in aller Kürze skizzierten Lösungsansätze gehen über „herkömmliche“ Einzelmaßnahmen weit hinaus. Sie betreffen das Gesamtsystem „Fluss und Aue“ und sind nicht vollständig plan- und kontrollierbar. Auch ist kein im Detail exakt definierter Endzustand angestrebt. Vielmehr geht es darum, natürliche Prozesse anzustoßen, um so eine Wende in der Auenentwicklung zu erreichen. Nur so kann es gelingen, das aktuell stabile System wieder in ein dynamisches zu überführen.

Diese Vorgangsweise erfordert ein Umdenken bisheriger ökologischer Zielvorstellungen. Um diesen Weg auch erfolgreich umzusetzen, bedarf es einer intensiven und partnerschaftlichen Zusammenarbeit von Schifffahrt und Ökologie!

Literatur

- Brunotte, E., Dister, E., Günther-Diringer, D., Koenzen, U. und Mehl, D. (2009): Flussauen in Deutschland – Erfassung und Bewertung des Auenzustandes. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt 87. Münster.
- Diaz-Redondo, M., G. Egger, G., Marchamalo, M., Hohensinner, S., Dister, E. (2016): Benchmarking fluvial dynamics for process-based river restoration: the Upper Rhine River (1816-2014). Riv. Res. Application. DOI: 10.1002/rra.3077
- Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt (2015). Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). 179 S.
- Schiemer, F., Baumgartner, C., Tockner, C. (1999): Restoration of floodplain rivers: the 'Danube Restoration Project'. Regul. Rivers: Res. Mgmt. 15: 231 – 244.
- Sole, A., Zuccaro, G. (2003): Comparison between open channel flow models in natural rivers. In: Blain, W.R., Brebbia, C.A. (Ed.): River Basin Management II. Progress in Water Resources Vol 7, WIT Press, S. 67-76.
- Summers, M.F., Holman, I.P., Grabowski, R.C. (2015): Adaptive management of river flows in Europe: A transferable framework for implementation. Journal of Hydrology, Volume 531/3: 696-705.