

POLICY BRIEF

DIE BEDEUTUNG DER INGENIEURBIOLOGIE FÜR DIE UMSETZUNG DER WASSERRAHMENRICHTLINIE AM BEISPIEL DER UKRAINE

HINTERGRUND

Im Bereich der Wasserpolitik in der Europäischen Union (EU) ist das wichtigste Dokument unter einer Reihe von Richtlinien die Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Union vom 23. Oktober 2000 Nr. 2000/60 (im Folgenden als **Wasserrahmenrichtlinie** „WRRL“ bezeichnet), in der die Notwendigkeit einer integrierten und nachhaltigen qualitativen sowie quantitativen Bewirtschaftung der Wasserressourcen auf der Grundlage des Einzugsgebietsprinzips hervorgehoben wird.

EU-Mitgliedsstaaten und Länder, welche Assoziierungsabkommen mit der EU abgeschlossen haben, sind verpflichtet die Rechtsvorschriften der EU schrittweise an die Normen und Standards der EU anzupassen. In diesem Zusammenhang muss z.B. die Ukraine ihre Wasserpolitik an sechs EU-Richtlinien anpassen. Dieser Policy Brief zeigt auf, inwiefern die Ingenieurbiologie in der Ukraine bei der Umsetzung der WRRL und bei der Roadmap für Renaturierungen der ukrainischen Staatlichen Agentur für Wasserressourcen eine Rolle spielen kann und gibt praktische Empfehlungen für die Planung von ingenieurbioologischen Maßnahmen im Rahmen von Pilotprojekten. **Daher ist dieser Policy Brief auch für andere Staaten, welche die WRRL umsetzen möchten, von Bedeutung.**

Um die Wasserpolitik in Übereinstimmung mit den Grundsätzen der Wasserrahmenrichtlinie umzusetzen, hat die Ukraine eine Reihe von Gesetzen und Verordnungen erlassen. Insbesondere das Gesetz der Ukraine Nr. 1641-USH vom 04.10.2016 "Über die Änderung bestimmter Gesetze der Ukraine zur Umsetzung integrierter Ansätze zur Bewirtschaftung von Wasserressourcen auf der Basis von Einzugsgebieten" verankert integrierte Ansätze zur Bewirtschaftung von Wasserressourcen auf der Basis von Einzugsgebieten auf gesetzlicher Ebene. Gemäß Artikel 132 des ukrainischen Wassergesetzes werden derzeit **Bewirtschaftungspläne** für 9 Flusseinzugsgebiete im Einklang mit der Wasserrahmenrichtlinie erstellt. Maßnahmen zur Wiederherstellung von Gewässern und zur Erreichung eines "guten" Gewässerzustands bilden die Grundlage für die Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete, die dem Ministerkabinett der Ukraine bis spätestens 1. August 2024 zur Genehmigung vorgelegt werden müssen (siehe Abb. 1).

Um den von der WRRL geforderten guten Zustand aufzuweisen, müssen natürliche Fließgewässer sowohl einen guten chemischen als auch einen guten ökologischen Zustand aufweisen. Bei erheblich veränderten Fließgewässern tritt an die Stelle des guten ökologischen Zustands das gute ökologische Potential, was bedeutet, dass hier weniger strenge Anforderungen an die erreichbaren Ziele zu stellen sind. Der gute Zustand wird nicht erreicht, wenn das Ziel des guten ökologischen Zustands verfehlt wird. Es sind dann Maßnahmen zu planen und umzusetzen, die die Mängel nachhaltig abstellen, die für diese Zielverfehlung verantwortlich sind (**Verbesserungsgebot**). In den Fällen, in denen ein Gewässer sich bereits in einem guten ökologischen Zustand befindet, verlangt die WRRL, dafür zu sorgen, diesen Zustand dauerhaft zu erhalten (**Verschlechterungsverbot**).



Abbildung 1: Zeitplan der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in der Ukraine (Quelle: Staatliche Agentur für Wasserressourcen der Ukraine, 2021).

Nach den Ergebnissen der Bewertung der Risiken anthropogener Einflüsse auf den Zustand der Gewässer im Rahmen der im Rahmen der Erstbewertung des Gewässerzustands zur Erstellung der Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete wurden 62 % der Oberflächengewässer als ökologisch gefährdet und 40 % als von hydromorphologischen Veränderungen bedroht eingestuft. Es ist zu beachten, dass das hydrographische Netz der Ukraine und der Zustand der natürlichen Wasserläufe sehr heterogen sind. Daher kann es sein, dass in der ersten Phase der Umsetzung der Maßnahmenprogramme der Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete, die auf der Grundlage einer Analyse des Zustands der Oberflächenwasserkörper erstellt wird, den Erfordernissen der Wiederherstellung des Ökosystems eines bestimmten kleinen Flusses nicht vollständig Rechnung getragen wird. Daher hat die Staatliche Agentur für Wasserressourcen im Auftrag des Umweltministeriums einen Fahrplan für die Renaturierung von Flüssen entwickelt.

Dieses Dokument wird zur Planung von **Maßnahmen zur Wiederherstellung von Ökosystemen kleiner Flüsse auf regionaler Ebene** beitragen. Insbesondere bei Maßnahmen, die nicht in die erste Phase der Umsetzung der Bewirtschaftungspläne der Flusseinzugsgebiete aufgenommen werden können, aber **für lokale Gemeinschaften oder einzelne Interessengruppen Priorität** haben. Diese Maßnahmen werden dazu beitragen, dass durch naturnähere Wasserläufe ein guter ökologischer Zustand erreicht wird, der in der WRRL für einen guten Gewässerzustand vorgeschrieben ist. Der **Fahrplan für die Renaturierung von Fließgewässern** wurde 2022 für die nächsten 10 Jahre entwickelt und umfasst **drei Hauptblöcke: Gesetzgebung, Umsetzung sowie Öffentlichkeitsarbeit**. Der Fahrplan sieht unter anderem eine Analyse der ukrainischen und der EU-Gesetzgebung, die Ausarbeitung von Vorschlägen und die Entwicklung neuer, für die Umsetzung der Maßnahmen erforderlicher Vorschriften sowie die Entwicklung und Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen vor, wobei die Grundsätze der EU Wasserrichtlinien und die sozialen Bedürfnisse der Bevölkerung berücksichtigt werden.

Da die Umweltbewegung zur Wiederherstellung der Flüsse in der Ukraine erst am Anfang steht, sind derzeit methodische Empfehlungen zur Wiederherstellung von Gewässern, mit möglichst naturnahen ingenieurbioologischen Methoden, relevant. Die Einführung **natürlicher oder ingenieurbioologischer Methoden** wird den Prozess der Wiederherstellung von Flüssen ihrem natürlichen Zustand näherbringen und zur Erreichung des von der WRRL angestrebten ökologisch guten Zustands der Flüsse beitragen.

HERAUSFORDERUNGEN BEIM ERREICHEN DES ÖKOLOGISCH GUTEN ZUSTANDS

Um den geforderten guten Zustand aufzuweisen, müssen natürliche Fließgewässer einen guten chemischen und ökologischen Zustand aufweisen. Während für den Status des chemischen Zustands entscheidend ist, ob für vorgegebene chemische Parameter eine Gehaltsangabe nicht überschritten wird, erfolgt beim ökologischen Zustand dessen Bewertung vorrangig an Hand des Besiedlungsbildes ausgewählter Organismengruppen. Einige dieser Organismengruppen können nur dann Indikatoren für die Reinheit des Wassers sein, wenn die Lebensraumstrukturen hinreichend **naturnah** sind. Diese wichtigen Lebensraumstrukturen müssen in ausreichender Dichte und qualitativ hochwertiger Ausprägung vorhanden sein. Der chemische Zustand wird in diesem Dokument nicht weiter betrachtet.

DER GUTE ÖKOLOGISCHE ZUSTAND – WAS KÖNNEN WIR UNS DARTUNER VORSTELLEN?

Maßstab für die „richtige“ Ausprägung der Lebensraumstrukturen ist in der Terminologie der WRRL der sehr gute ökologische Zustand eines Gewässers. Doch was kann man sich unter dem sehr guten ökologischen Zustand vorstellen? Ganz allgemein gesagt, ist es der Zustand, der sich am Ende einer Zeitreise einstellen würde, die man wie folgt beschreiben könnte: Zunächst werden im Einzugsgebiet des betrachteten Fließgewässers keine menschlichen Aktivitäten zugelassen, alle festen Einbauten im Gewässer und auf den Vorländern werden entnommen. Eine sich selbst verstärkende Sohlenerosion wird als Startmaßnahme zu Beginn der Zeitreise unterbunden. Unter den aktuellen klimatischen Verhältnissen lässt man dann den Dingen mehrere Tausend Jahre ihren Lauf. Am Ende dieser Zeitreise findet man ein in allen Ausprägungen natürliches Gewässer vor, das einem sehr guten ökologischen Zustand entsprechen würde: In der Regel sind die Gewässer jetzt viel breiter, flacher und gewundener als zu Beginn der Zeitreise und haben Auen, die im Jahresverlauf in einem offensichtlich natürlichen Rhythmus überflutet werden. Im Gewässer und den Auen findet man Strukturen vor, wie sie sich im dynamischen Wechselspiel von Feststofftransport und – vom Menschen nicht beeinflussten - Abflussgeschehen ergeben würden und insoweit auch natürlichen Veränderungen unterliegen. Zugleich hat sich ein Tier- und Pflanzenbestand im Gewässer und in den Auen entwickelt, der an die geschilderten Bedingungen angepasst ist. Fischpopulationen spiegeln hinsichtlich Artenzusammensetzung und Individuendichten diese Bedingungen genauso wider wie z.B. gewässerbegleitende Gehölze, die nun in natürlicher Artenzusammensetzung und Bewuchsdichte vorhanden sind und für ein natürliches Totholzaufkommen im Gewässer sorgen, das seinerseits den Feststofftransport und erosive Vorgänge beeinflusst. Ein solches Gewässer würde in der Terminologie des WRRL dem **Referenzzustand** entsprechen. Der Referenzzustand wird auch als **„Leitbild“** bezeichnet und stellt den Bewertungsmaßstab des ökologischen Zustands dar.

An Hand dieses Gedankenexperiments wird zweierlei deutlich:

- Bei ausgewählten Organismengruppen hängt das Besiedlungsbild nicht nur von der stofflichen Belastung eines Gewässers ab, sondern auch von den **Gewässerstrukturen** und der Dynamik, der diese unterliegen. Sie wirken sich zudem positiv auf einen natürlichen Gebietswasserhaushalt im Umfeld der Gewässer aus.
- Je nach geologischem Untergrund, den klimatischen Verhältnissen, die ihrerseits das Abflussgeschehen beeinflussen, und anderen naturräumlichen Gegebenheiten kann der

sehr gute ökologische Zustand eine andere Ausprägung aufweisen. Es ist daher sinnvoll, für die Praxis die Vielfalt überschaubar zu machen und Gewässer, die im sehr guten ökologischen Zustand ähnliche morphologische, physikalisch-chemische, hydrologische oder biozönotische Merkmale aufweisen, zu Fließgewässertypen zusammenzufassen.

Dem Verbesserungsgebot der EU-WRRL Folge zu leisten, nämlich einen guten ökologischen Zustand herbeizuführen, bedeutet somit auch, die Gewässermorphologie naturnah umzugestalten. Da die morphologischen Strukturen eines Gewässers im naturnahen Zustand einer Dynamik unterliegen, bedeutet dies folgerichtig auch, dass die Veränderungen des Gewässerbettes durch Strömung und Feststofftransport ausreichend naturnahen Prozessen folgen müssen.

Beim ökologischen Zustand von Fließgewässern lautet die Zielvorgabe der WRRL jedoch nicht der sehr gute ökologische Zustand, sondern „nur“ der gute ökologische Zustand. Er geht von menschlichen Tätigkeiten im Einzugsgebiet eines Fließgewässers aus und lässt in einem maßvollen Umfang Beeinträchtigungen des Gewässers durch den Menschen zu.

GRÜNDE FÜR DAS VERFEHLEN DES GUTEN ÖKOLOGISCHEN ZUSTANDS IN DER UKRAINE

Der Zustand kleiner Flüsse wird in erster Linie durch die Abhängigkeit vom Zustand des Einzugsgebiets beeinflusst. Derzeit sind kleine Flüsse am stärksten durch anthropogenen Druck, Klimawandel und militärische Einflüsse gefährdet. Gleichzeitig entfallen 20 % des Wasserverbrauchs in der Ukraine auf die kleinen Flüsse. Jahrzehntlang wurden die Wasserressourcen kleiner Flüsse ohne Rücksicht auf ihre Regenerationsfähigkeit und ohne Berücksichtigung der Regulierung der anthropogenen Belastung von Wasserschutzonen genutzt. Dies gilt vor allem in Regionen, in denen die Landgewinnung oder die aggressive Wassernutzung durch verschiedene Industriezweige weit verbreitet ist.

Hydromorphologische Bedingungen sind ein Schlüsselement aquatischer Ökosysteme. Hydromorphologische Veränderungen sind einer der wichtigsten Gründe für das Nichterreichen eines guten ökologischen Zustands der Gewässer, insbesondere kleiner Flüsse. Änderungen der Landnutzung und andere Arten menschlicher Aktivitäten haben erhebliche Auswirkungen auf hydromorphologische Prozesse, was zu einer Fragmentierung und einem Verlust von Lebensräumen führt, was direkte und indirekte Folgen für die Struktur und das Funktionieren aquatischer Ökosysteme hat.

In den letzten Jahrzehnten sind viele kleine Flüsse in der Ukraine ganz oder teilweise verschwunden, und zwar infolge der künstlichen Umformung von Kanälen, der Trockenlegung, der übermäßigen Wasserentnahme für wirtschaftliche Zwecke, des Baus von Stauseen und anderen künstlichen Bauwerken, Industrieanlagen und Straßen, der Abholzung, des Pflügens, der Ausdehnung der Siedlungsgrenzen und der landwirtschaftlichen Flächen usw. Dutzende von kleinen Flüssen sind unter dem Asphalt der Großstädte "begraben", oder in unterirdischen Rohren "gefesselt".

Häufig sind in der Vergangenheit Gewässer begradigt worden (siehe Abb. 2). In der Folge beschleunigt dies die Bildung von Regenhochwassern selbst bei geringfügigen Regenfällen sowie das Austrocknen von kleinen Flüssen in Trockenperioden, vor allem in den Waldsteppen und Steppengebieten. Gleichzeitig wurden durch wasserbauliche Eingriffe Querprofile dahingehend optimiert, um bei möglichst kleinem Abflussquerschnitt möglichst viel Wasser je Zeiteinheit

abführen zu können. In der Regel führt dies wiederum zu einer Erhöhung der Sohlenerosion und zu einer unnatürlichen Sohleneintiefung und damit zu einer Entkopplung von Fließgewässer und Aue. Eine einheitliche, starke Strömung führt zu einer „Monotonisierung“ der Sohlstrukturen und damit des Besiedlungsbildes.

Gegenwärtig werden die Flussökosysteme nach wie vor extensiv und oft zerstörerisch genutzt, was sich in der unbewussten, oft illegalen Erschließung des Flusstals äußert. In kleinen Flusseinzugsgebieten gibt es praktisch keine natürlichen Biofilter, da ihre Einzugsgebiete entweder bis zur Wasserkante umgepflügt oder auf andere Weise genutzt werden, so dass der Oberflächenabfluss direkt in das Flussbett fließt.

Auch der Krieg hat seine Spuren hinterlassen, so dass die ukrainischen Gewässer nun ebenfalls spezifischen Verschmutzungen und hydromorphologischen Veränderungen ausgesetzt sind. Die große Anzahl von schwerem Gerät, das während des Krieges eingesetzt wird, hat einen erheblichen Einfluss auf die Zerstörung von Flussökosystemen im Gebiet aktiver Feindseligkeiten. Schutzstreifen und Uferschutzpflanzungen werden unter den Rädern des Geräts zerstört, und auch die Flussufer sind unter dem Einfluss des Militärgeräts der Zerstörung und Erosion ausgesetzt. Die Zerstörung von Brücken und der Bau von Pontonbrücken verformen die Flussbetten (siehe Abb. 3). Überreste von zerstörten Geräten in Flüssen und an deren Ufern führen zudem zu Deformationen der Uferlinien, insbesondere an kleinen Flüssen.



Abbildung 2: Begradigter Kanal des grenzüberschreitenden Flusses Kyrhyzh-Kytai. (der Fluss entspringt in Moldawien, der Hauptkanal liegt in der Ukraine). (Quelle: Grychulevych, 2019)

Abbildung 3: Zerstörte Brücke über dem Fluss Irpin in der Nähe des Dorfes Romanivka. (Quelle: Vyshnevskyi, 2022)

BEDEUTUNG DER GEWÄSSERENTWICKLUNG IM KONTEXT DER WASSERRAHMENRICHTLINIE UND DER ROADMAP FÜR RENATURIERUNGEN

Der Zustand der kleinen Flüsse bestimmt den Zustand des gesamten Flussnetzes eines jeden Landes. Es sind die kleinen Flüsse, die die Wasserressourcen und das hydrochemische Regime der mittleren und großen Flüsse bilden und die Naturlandschaften großer Gebiete gestalten. Die Lösung einzelner Probleme garantiert jedoch keine allgemeine Verbesserung des ökologischen Zustands der Flüsse, so dass es wichtig ist, einen umfassenden Ökosystemansatz zu verfolgen. Die Degradierung der kleinen Flüsse kann nur aufgehalten werden, wenn das ehrgeizige Ziel der Wiederherstellung der Ökosysteme durch die Annäherung an den natürlichen Zustand der Flüsse erreicht wird.

DEN GUTEN ÖKOLOGISCHEN ZUSTAND MITTELS NATURNAHER GEWÄSSERENTWICKLUNG ERREICHEN

Wird der gute ökologische Zustand verfehlt und sind die Ursachen dafür (auch) in Mängeln der Gewässerstruktur zu suchen, sind Maßnahmen der Gewässerentwicklung durchzuführen. Unter diesem Begriff fasst man Maßnahmen zusammen, die das Ziel haben, das Gewässer in einen naturnäheren Zustand zu versetzen. Im Kontext der EU-WRRL ist das Ziel der Gewässerentwicklung ein Zustand, in dem die morphologischen Biotopstrukturen qualitativ und quantitativ so ausgeprägt sind, dass sie ein Erreichen des guten ökologischen Zustands nicht mehr verhindern. Entsprechend der Definition des sehr guten bzw. guten ökologischen Zustands sind Maßnahmen der Gewässerentwicklung also solche, die Einfluss auf die in der WRRL genannten **hydromorphologischen Qualitätskomponenten** nehmen und deren möglichst natürliche Ausprägung zum Ziel haben. Diese hydromorphologischen Qualitätskomponenten sind:

- Wasserhaushalt
 - Abfluss und Abflussdynamik
 - Verbindung zu Grundwasserkörpern
- Durchgängigkeit des Flusses
- Morphologische Bedingungen
 - Tiefen- und Breitenvariation
 - Struktur und Substrat des Flussbetts
 - Struktur der Uferzone

Der Begriff der Gewässerentwicklung macht keine Aussagen zu den konkreten Maßnahmen und deren technischer Durchführung. Auch macht er keine Aussagen dazu, wie entsprechende Maßnahmen entlang der Gewässerstrecken eines Fließgewässers zu verorten sind. Da der gute ökologische Zustand aber fließgewässertypspezifisch definiert ist, sind nur solche Maßnahmen der Gewässerentwicklung durchzuführen, die zu Strukturen führen, die mit dem jeweiligen **Fließgewässertyp** vereinbar sind.

Fließgewässer zeichnen sich zudem dadurch aus, dass die Ursachen für einen Mangel nicht unbedingt dort zu suchen sind, wo der Mangel auftritt. Vielmehr können sie auch ihre Ursachen im Einzugsgebiet oberhalb des Gewässerabschnitts haben, in dem sich der Mangel manifestiert. Bei der Ableitung von Maßnahmen zur Gewässerentwicklung empfiehlt es sich daher, immer das ganze Einzugsgebiet in die Ursachenanalyse einzubeziehen. Im Idealfall sollten alle Gewässerabschnitte eines Fließgewässersystems vor der Ableitung von Maßnahmen abgegangen worden sein.

Im Rahmen der Gewässerentwicklung wird es in der Regel nicht möglich sein, an jedem Abschnitt entlang eines Gewässerverlaufs dafür zu sorgen, dass die hydrologischen Qualitätskomponenten eine Ausprägung erfahren, die dem guten ökologischen Zustand entspricht. Hier setzt das **Strahlwirkungskonzept** ein. Vereinfacht dargestellt, sieht es vor, dass sich Abschnitte mit einer guten oder sehr guten und Abschnitte mit einer weniger guten strukturellen Ausstattung abwechseln und dabei bestimmte Längenvorgaben eingehalten werden.

Die Lebensgemeinschaft, die in hinreichend langen Abschnitten mit einer guten bzw. sehr guten Strukturausstattung anzutreffen ist und dort mindestens einen guten ökologischen Zustand anzeigt, unterstützt quasi die Lebensgemeinschaft in den angrenzenden strukturell schlechteren Abschnitten (siehe Abb. 4). Auf diese Weise können auch in absehbarer Zeit nicht auflösbare Restriktionen berücksichtigt werden. Typisches Beispiel für Restriktionen sind Ortslagen mit einer Bebauung bis fast unmittelbar an die Böschungsoberkante. In der Regel sind die Gewässerabschnitte hier sehr strukturarm. Umfangreichere Maßnahmen der Gewässerentwicklung würden aktuell mit einer Gefährdung der Bebauung einhergehen und sind somit nicht umsetzbar. Wichtig für eine erfolgreiche Umsetzung des Strahlwirkungskonzepts ist allerdings, in diesen Gewässerabschnitten vorhandene Querbauwerke so umzugestalten, dass eine Durchgängigkeit gewährleistet wird. Dies ist in der Regel auch trotz der beengten Verhältnisse möglich.

Fließgewässertypen:

Aufgrund der Variabilität von Gewässern, fordert die EU-WRRL eine Typisierung von Gewässern, d.h. die Gruppierung von Gewässern mit gemeinsamen Merkmalen. Somit werden Gewässer, die aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten (geologischer Untergrund, klimatische Verhältnisse, etc.) ähnliche morphologische, physikalisch-chemische, hydrologische oder biozönotische Merkmale aufweisen, in „Typen“ zusammengefasst. In der Ukraine werden seit 2019 52 Fließgewässertypen unterschieden: Acht Typen für die Ökoregion der Karpaten, fünf für die Ökoregion des ungarischen Tieflands, vierzehn für die Ökoregion Pontische Provinz sowie fünfundzwanzig für die Ökoregion des östlichen Flachlands. Jeder dieser 52 Typen weist somit eine andere Ausprägung des sehr guten ökologischen Zustands auf. Entsprechend gilt es für jeden Gewässertyp Referenzbedingungen hinsichtlich seiner biotischen und abiotischen Eigenschaften zu ermitteln, die dem sehr guten ökologischen Zustand entsprechen. Diese Ermittlung der naturnahen Ausprägungen der 52 Gewässertypen der Ukraine wird aktuell durchgeführt.

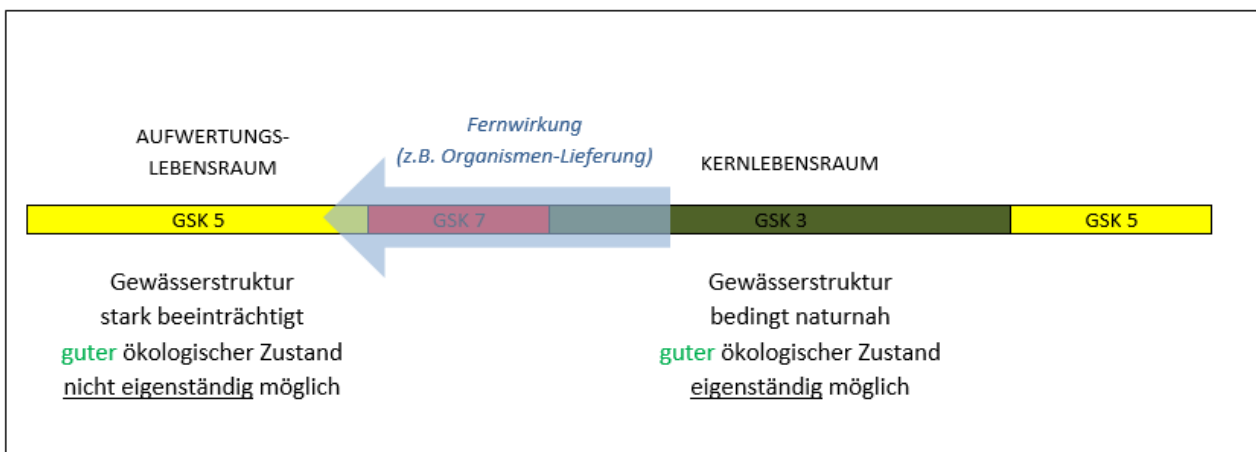


Abbildung 4: Das Prinzip des Strahlwirkungskonzepts. Fernwirkungen sind grundsätzlich sowohl in Fließrichtung als auch entgegen der Fließrichtung möglich. [GSK = Gewässerstrukturgüteklasse] (Quelle: UBA 2014 b, verändert)

EIGENDYNAMISCHE PROZESSE FÜR EINE NATURNAHE GEWÄSSERENTWICKLUNG

Es ist in der Regel nicht nachhaltig und zudem unwirtschaftlich, auf rein technischem Wege Gewässerstrukturen zu verbessern, indem man versucht, solche Strukturen nachzubilden („Biotopbastelei“). So ist zum Beispiel immer wieder zu beobachten, dass in kiesgeprägten Gewässern Kiesbänke als Laichhabitat für Kieslaicher „eingebaut“ werden: doch entweder ist dieses Material beim nächsten Hochwasser weggespült oder das Kieslückensystem ist – auch ohne übermäßigen Feinmaterialeintrag – sehr schnell versetzt oder die Kiesbank ist wegen der Verwendung von Überkorngrößen als Laichhabitat unbrauchbar. Eine bessere Herangehensweise für die Wiederherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Kiesbank wäre dagegen, einerseits einen übermäßigen Feinmaterialeintrag in das Gewässer zu unterbinden und andererseits die Kraft des fließenden Wassers auszunutzen, um das Gewässer in die Lage zu versetzen, selbst eine Kiesbank in der richtigen Kornzusammensetzung zu erzeugen, und durch einen ständigen Wechsel von Erosion und Anlandung für ein intaktes Kieslückensystem zu sorgen. Diese Kraft des fließenden Wassers ist der Antrieb der „**Eigendynamik**“. Damit beschreibt man Prozesse, bei denen ein Gewässer von sich heraus durch die Kraft des fließenden Wassers und der damit einhergehenden Verlagerungen auf der Sohle bzw. von Sohle und Ufer naturnahe Strukturen von Selbst erzeugt und in natürlichem Umfang laufend verändert. Es lassen sich zwei Typen eigendynamischer Prozesse unterscheiden:

1. Eigendynamische Prozesse, die mit einer seitlichen Verlagerung des Gewässers einhergehen.
2. Eigendynamische Prozesse, die kaum mit einer seitlichen Verlagerung einhergehen, aber durch Änderungen der Sohlstrukturen und sohlgebundenen Umlagerungsprozesse charakterisiert sind.

Eigendynamische Prozesse spielen für eine erfolgreiche Gewässerentwicklung eine zentrale Rolle. Ihrem Wesen nach handelt es sich um **erosive Prozesse**. Damit eigendynamische Prozesse optimal ablaufen können, müssen eine Reihe von Rahmenbedingungen berücksichtigt und Voraussetzungen geschaffen werden. Neben der ohnehin obligatorischen Entnahme von Ufer- und Sohlverbau sind von herausragender Bedeutung:

- Den Gewässern sind rechts und links der Böschungsoberkanten ausreichend Flächen zur Verfügung zu stellen, die bei Gewässerverlagerungen oder Aufweitungen des Gewässerverlaufs in Anspruch genommen werden können (Einrichten eines sogenannten „**Entwicklungskorridors**“).
- Prozesse einer unnatürlichen Tiefenerosion sind zu stoppen und es ist für eine Anhebung der Sohle auf ein natürliches Niveau zu sorgen. Das gilt erst recht, wenn in begradigten Fließgewässern Querbauwerke entnommen werden.
- Ein unnatürlich hoher Feinmaterialeintrag insbesondere aus landwirtschaftlichen Nutzflächen ist zu unterbinden. Gewässer bis 5 m Breite des Mittelwasserspiegels sollten zu beiden Seiten durchgehend einen nutzungsfreien Gewässerrandstreifen von je 30 m Breite als Bestandteil des Entwicklungskorridors aufweisen.

Eine Gewässerentwicklung mit dem Bagger ist meist nur dann erfolgreich, wenn damit die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass die Prozesse 1 und 2 möglichst optimal ablaufen können. Sind die Voraussetzungen hinreichend optimiert, hängt der Erfolg der weiteren Maßnahmen davon ab, wie gut es gelingt, eigendynamische Prozesse zu initiieren, zu steuern und zu stoppen. Das Fördern natürlicher eigendynamischer Prozesse ist im naturschutzfachlichen Sinne als Prozessschutz zu verstehen. Steuern und Stoppen eigendynamischer Prozesse sind notwendig, um den in einer Kulturlandschaft bestehenden Restriktionen zu genügen. Ein Steuern der

eigendynamischen Entwicklung mit seitlicher Verlagerung des Gewässers ist in der Regel dann erforderlich, wenn die Grenzen des Entwicklungskorridors erreicht sind und eine weitere Verlagerung wieder in den bestehenden Korridor hinein erzwungen werden soll. Ein Stoppen eigendynamischer Entwicklung ist in der Regel an ein Fehlen eines Entwicklungskorridors gebunden. Auch das Stoppen eigendynamischer Prozesse sollte durch Maßnahmen erfolgen, die noch ein Mindestmaß an Strukturverbesserung mit sich bringen.

EIGENDYNAMISCHE PROZESSE ALS MITTEL FÜR GEWÄSSERRENATURIERUNGEN

In der Ukraine sind Definitionen wie „Renaturierung“ und „Revitalisierung“ nicht offiziell anerkannt. Im Rahmen der Umsetzung des Fahrplans für die Renaturierung von Flüssen sollten diese Definitionen entwickelt und im Rahmen der Wasserpolitik genehmigt werden. Derzeit werden die Begriffe in den methodischen Empfehlungen für die Wiederherstellung von Wasserläufen und Süßwasserökosystemen in folgendem Sinne verwendet:

- Wiederherstellung (Revitalisierung) von Fließgewässern ist eine Aktivität, die die Wiederherstellung des Zustands des Ökosystems oder natürlicher Prozesse unterstützt, die in dem geschädigten, geschädigten oder zerstörten Ökosystem ablaufen;
- Renaturierung ist eine Aktivität, die darauf abzielt, den natürlichen Zustand und die Funktionsfähigkeit des Flusssystems wiederherzustellen, um die biologische Vielfalt, die Erholung, den Hochwasserschutz und die Landschaftsentwicklung zu fördern.

Es ist zu beachten, dass die Wiederherstellung von Flüssen zu einer Steigerung der Dynamik des Gewässers, der dort stattfindenden hydrologischen Prozesse und der Verbesserung des ökologischen Zustands des wiederhergestellten Gewässers beitragen sollte. Der Wiederherstellungsprozess sollte auf der Prämisse beruhen, dass die Auswirkungen der Wiederherstellung eindeutig nachprüfbar sein sollten.

Hinweise darauf, was als natürlicher Zustand verstanden werden soll und auf welcher Gewässerlänge er erreicht werden sollte, finden sich allerdings nicht in den Definitionen. Im Übrigen ist anzumerken, dass sich Renaturierungen nur auf Gewässerabschnitte und in der Regel nie auf ein „ganzes“ Gewässer beziehen. Wichtig ist vielmehr, dass der gute ökologische Zustand erreicht wird und dabei nach Möglichkeit auch die Aue wieder an das Gewässer angebunden wird. Diese sollte eine gewässerverträgliche Nutzung aufweisen und im natürlichen Rhythmus überflutet werden.

Im Hinblick auf eine Gewässerentwicklung, die nach Schaffung der dafür notwendigen Voraussetzungen vorrangig durch eigendynamische Prozesse stattfindet, wird für die Methodenempfehlungen zur Wiederherstellung von Fließgewässern und Süßwasserökosystemen folgende Konkretisierung empfohlen:

Je besser es gelingt, Prozess 1, also eigendynamische Prozesse, die mit einer seitlichen Verlagerung des Gewässers einhergehen, auf einer möglichst langen Fließgewässerstrecke zu etablieren, um so eher kann man von einer Gewässerrenaturierung sprechen. Die Mindestlänge des zu renaturierenden Gewässerabschnitts sollte bei kleinen Gewässern 1000 m und bei großen Gewässern mit einem Einzugsgebiet $< 5000 \text{ km}^2$ 2000 m, bei Einzugsgebieten $> 5000 \text{ km}^2$ eine Länge von 4000 m nicht unterschreiten. Im Sinne des Strahlwirkungskonzeptes sollen diese Abschnitte eine gute bzw. sehr gute morphologische Ausstattung aufweisen.

Prozess 2, also eigendynamische Prozesse, die kaum mit einer seitlichen Verlagerung einhergehen aber durch Änderungen der Sohlstrukturen und sohlgebundenen Umlagerungsprozesse charakterisiert sind, bietet sich als Mittel der Wahl für Gewässerrevitalisierungen an. Das gilt auch

dann, wenn die Linienführung und Gewässerbettbreiten nennenswert vom Referenzzustand abweichen. Allerdings sind hier die Ergebnisse umso besser, je eher Linienführung und Gewässerbettbreiten dem Referenzzustand entsprechen. Prozess 2 bietet sich im Sinne des Strahlwirkungskonzeptes vorrangig für die weniger guten Gewässerabschnitte an.

INGENIEURBIOLOGIE ALS MITTEL DER NATURNAHEN GEWÄSSERENTWICKLUNG

Ingenieurbiologie ist eine Ingenieurbautechnik, die sich **Pflanzen als lebendem Baustoff** bedient, um die erosive Wirkung des Wassers zu mindern, umzulenken oder zu verstärken. Sie vermag dadurch die Strukturvielfalt im Gewässer durch Schaffen von Strömungsdiversität, Substratdiversität und Tiefenvarianz zu beeinflussen und kann zugleich die Strukturvielfalt im Ufer- und Auenbereich durch Ansiedlung standortgerechter Vegetationsbestände beeinflussen. Hilfsstoffe können vorübergehend oder dauerhaft zum Einsatz kommen. Dabei kann es sich z.B. auch um Steine handeln. Ingenieurbiologische Bauweisen zur Minderung der erosiven Kraft des Wassers, d. h. zur Ufersicherung, sind in der Ukraine schon seit längerem bekannt.

INGENIEURBIOLOGISCHE BAUWEISEN MIT GEHÖLZEN

Nachfolgend werden nur Bauweisen vorgestellt, bei denen sich aus dem eingesetzten Pflanzenmaterial Gehölze entwickeln. Dabei ist zu beachten, dass die Vegetationsausprägung nach Fertigstellung einer Bauweise in der Regel nicht die ist, wenn sie die ihr zugeordnete Funktion erreicht hat. So werden Gehölze regelmäßig in Form von Jungpflanzen oder bewurzelungsfähigen Gehölzteilen eingebaut, die zugeordnete Funktion stellt aber auf das Vorhandensein genügend großer Gehölze ab. Dabei kann sich die sog. Zielvegetation, d. h. die Vegetationsstruktur, die sich je nach standörtlichen Bedingungen und ggf. auch als Folge zielgerichteter Pflegemaßnahmen entwickeln kann und soll, bei Gehölzen als Strauchbestand, Baumbestand oder gestufter naturnaher Gehölzbestand darstellen.

Damit das eingesetzte Gehölzmaterial später einmal die optimale Wirkung entfalten kann, ist es standortgerecht, d. h. im Bereich der Weichholz- bzw. Hartholzzone, einzusetzen. Bei der Verwendung von Gehölzmaterial kommt den **schmalblättrigen Weiden** eine zentrale Bedeutung zu. Sie zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus, die bei ihrer Verwendung berücksichtigt werden müssen bzw. sie für eine Verwendung im Wasserbau besonders geeignet machen:

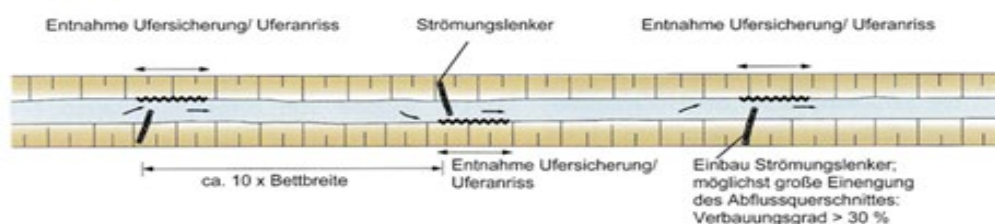
- Hohe Neigung von Gehölzteilen zur Bildung von Adventivwurzeln und neuen Sprossen
- Sohl- und Böschungsstabilisierung, da die Wurzeln bis zu 0,6 m unter die Sommermittelwasserlinie vordringen können.
- Hohes Regenerationsvermögen bei mechanischer Beschädigung
- Schnellwüchsig
- lichtliebend (Lichtbedarf mittel bis hoch)
- In der Regel ist eine Gewinnung in der Nähe des Einsatzortes möglich, damit ist das eingesetzte Pflanzenmaterial in der Regel auch standortheimisch.

INGENIEURBIOLOGISCHE BAUWEISEN ZUR UNTERSTÜTZUNG EIGENDYNAMISCHER PROZESSE

Da einerseits eigendynamische Prozesse für eine erfolgreiche Gewässerentwicklung von zentraler Bedeutung und ihrem Wesen nach erosive Prozesse sind, andererseits ingenieurbioologische Bauweisen die erosive Wirkung des Wassers zu modifizieren vermögen, eignen sich letztere perfekt dazu, im Rahmen der Gewässerentwicklung eingesetzt zu werden. Werden mit ihrer Hilfe eigendynamische Prozesse mit seitlicher Verlagerung gestoppt, kann dies zudem so erfolgen, dass noch ein Mindestmaß an Strukturverbesserung gewährleistet ist, wenngleich dieses nicht ausreichend ist, um einen guten ökologischen Zustand sicherzustellen.

Langfristige Laufentwicklung eines begradigten Gewässers

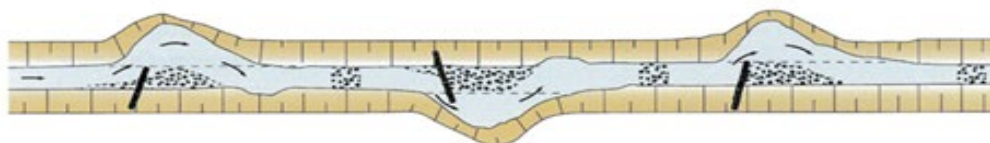
Ausgangszustand



Entwicklungsstand nach 10 Jahren



Entwicklungsstand nach 20 Jahren



Entwicklungsstand nach 50 Jahren

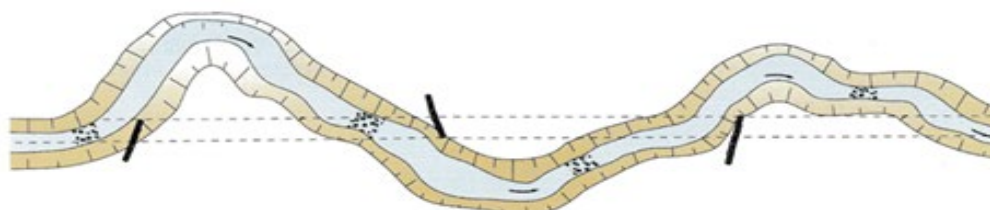


Abbildung 5: Zeitliche Abfolge möglicher Entwicklungsszenarien eines ehemals begradigten Gewässers, dessen Entwicklung durch buhnenartige Einbauten initiiert wurde. (Quelle: Gebler 2005)

Ingenieurbioologische Bauweisen zur Unterstützung eigendynamischer Prozesse sind vor allem **buhnenartige Bauweisen** (siehe Abb. 5).

Im Vorfeld ihrer Anwendung sind folgende Fragen zu klären:

- Welche Ausrichtung sollen diese zur Strömung haben?
- Wie hoch soll die hydraulisch wirksame Einbauhöhe - z.B. im Verhältnis zum Mittelwasserspiegel - gestaltet werden?
- Wie sollen die Bauweisen entlang des Gewässerverlaufs angeordnet werden?

Für die Initiierung von Laufverlagerungen empfiehlt es sich, möglichst auf **deklinante Buhnen** oder **Dreiecksbuhnen** zurückzugreifen und diese so hoch anzuordnen, dass sie auch bei höheren Abflüssen umströmt sind. Die Buhnen sollten den Gewässerquerschnitt zu mindestens Zweidritteln verlegen und alternierend am rechten und linken Ufer so angeordnet werden, dass erkennbare Entwicklungstendenzen unterstützt werden. Der Abstand der Buhnen untereinander muss dabei deutlich mehr als das 2,5-fache der Länge betragen, mit der der Buhnenkörper in das Gewässer hineinragt. Die jeweils gegenüberliegenden Ufer sind wundzusetzen. Wenig eingetieft Gewässer sind häufig entwicklungsfreudiger als stärker eingetieft Gewässer: ggf. sind zunächst Maßnahmen zur Sohlaufhöhung zu tätigen, was bei kleineren Gewässern häufig durch das Belassen von Totholz und Einstellen von Sedimententnahmen bereits erreicht werden kann. Je nach örtlichen Bedingungen ist mit langen Entwicklungsdauern in der Größenordnung von Jahren zu rechnen.

INGENIEURBIOLOGISCHE BAUWEISEN ZUR UFERSICHERUNG

Ingenieurbioologische Bauweisen zur Ufersicherung lassen sich nach ihrem Wirkprinzip unterteilen in solche mit und solche ohne Strömungslenkung. Nachfolgend werden nur solche ohne Strömungslenkung angesprochen. Ihre **uferstabilisierende Wirkung** entfalten sie durch die strömungsbremsende Wirkung oberirdischer Pflanzenteile und den Wurzel-Boden-Verbund. Diese Bauweisen kommen vor allem unter standörtlich restriktiven Bedingungen zum Einsatz. Bei der Auswahl einer geeigneten Bauweise sind daher unter u. a. folgende Aspekte zu beachten:

- Insbesondere bei geringen Abflussquerschnitten und steilen Böschungen können beim Bemessungshochwasser hohe hydraulische Belastungen am Einbauort resultieren, die wiederum hohe Anforderungen an die hydraulische Belastbarkeit einer Bauweise bedingen.
- Die Anforderungen an die Bauweise werden bei hoher Erodierbarkeit des Böschungsmaterials weiter erhöht.
- Bei Wassertiefen über 0,6 m bei Sommermittelwasser kann insbesondere bei stark erodierbarem Böschungsmaterial eine Böschungsfußsicherung notwendig werden, sofern als Gehölze nur Weiden zum Einsatz kommen sollen.
- Der Platzbedarf einer Bauweise muss zu der für eine Bauweise auf der Böschung zur Verfügung stehenden Fläche passen. Er wird an Hand der Böschungslänge, d. h. dem senkrechten Abstand zwischen Böschungsoberkante und Mittelwasserlinie, quantifiziert.
- Wenn die Gehölze später herangewachsen sind, ist mit einer Beeinträchtigung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und folglich mit einer Erhöhung des Wasserspiegels am Einbauort beim Bemessungsabfluss zu rechnen.
- Je näher sich eine hochwertige Nutzung an der Böschungsoberkante befindet und je wertvoller sie ist, umso geringer ist die Dauer des Initialstadiums, das geduldet werden kann. Als Initialstadium bezeichnet man die Zeitspanne, die zwischen der Fertigstellung der Bauweise und deren angestrebter voller Wirksamkeit liegt. In dieser Zeit ist die Bauweise durch Hochwasserereignisse gefährdet. Das gilt um so mehr, je geringer der Erosionsschutz

einer Bauweise unmittelbar nach der Fertigstellung ist. Sog. flächige Bauweisen bedingen in dieser Situation einen guten Erosionsschutz.

- Wichtig: Voraussetzung für eine erfolgreiche Ufersicherung ist das Fehlen bzw. vorherige Stoppen von Prozessen der Tiefenerosion, z.B. durch Gewässeraufweitung, auch in Verbindung mit einem Belassen von Totholz.



Abbildung 6: Weidenspreitlage mit Böschungsfußsicherung in der Ortslage Laasdorf kurz vor der Fertigstellung am 20. April 2013. (Quelle: M. Dittrich 2013)

Eine Bauweise mit mittlerem Initialstadium, hohem Schutz der Uferböschung vor Erosion bereits kurz nach der Fertigstellung und einer hohen hydraulischen Belastbarkeit ist die Weidenspreitlage (siehe Abb. 6). Die Bauweise ist für Bäche bis ca. 7,5 m Breite geeignet und kann eine Fläche mit 2 – 10 m auf der Uferböschung einnehmen.

VORTEILE INGENIEURBIOLOGISCHER BAUWEISEN

Ingenieurbiologie arbeitet mit der Natur und nicht gegen sie. Ingenieurbiologische Bauweisen sind **langlebig** bei **geringen Pflege- und Unterhaltungskosten**. Gegenüber den konventionellen Bauweisen des technischen Wasserbaus ist mit ihnen ein „Mehr an Naturnähe“ möglich. Gerade bei kleineren Gewässern können sie eine kostengünstigere Alternative zu den technischen Bauweisen sein. Ingenieurbiologischen Bauweisen erlauben eine nachhaltige Umsetzung der EU-WRRL. Die folgende Auflistung möglicher Vorteile erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

- Dank Vielfalt der Bautypen ist ein an unterschiedliche Fließgewässertypen angepasstes

- Bauen möglich.
- Etablierung von standortgerechten und standortheimischen Ufergehölzen.
- Bei Kronenschluss dieser Ufergehölze auf genügend langen Gewässerabschnitten Verbesserung des Temperaturhaushaltes.
- Sofern diese Ufergehölze als hinreichend breiter Gehölzsäume etabliert werden: Wesentliche Schutzfunktion gegenüber dem Eintrag von Feinmaterial und Nährstoffen.
- Innerhalb des Gewässers sind selbst im Zuge von Ufersicherungen Strukturverbesserungen möglich.
- Außerhalb des Gewässers Schaffung von Lebensräumen für Tier und Pflanzen.
- In der Regel kostengünstige Gewinnung des Pflanzenmaterials in Baustellennähe. Durch die Verwendung standortgerechter, heimischer Arten und Materialien werden die natürlichen Ressourcen erhalten, geschont und gefördert.
- Kostengünstige Durchführung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen insbesondere an kleineren Gewässern, wenn kein Maschineneinsatz erforderlich ist.
- Bei kleineren Gewässern und Einsatz von Sicherungsbauweisen ohne Maschineneinsatz in nicht allzu kritischen Situationen sind im Versagensfall keine bedeutenden wirtschaftlichen Verluste zu erwarten. „Learning bei Doing“ ist möglich.
- Verbesserung des Mikroklimas in bodennahen Luftschichten.
- Verbesserung des Selbstreinigungsvermögens.
- Steigerung des Erholungs- und Erlebniswertes einer Landschaft.

Auch Ingenieurbiologische Methoden werden in der Nachkriegszeit beim Wiederaufbau der Ukraine eine wichtige Rolle spielen. Denn es sind kostengünstige, einfach anzuwendende Maßnahmen, die die Wiederherstellung von Ökosystemen in Uferzonen ermöglichen, die durch militärisches Gerät und die Auswirkungen des militärischen Konflikts beschädigt wurden. Gleichzeitig werden biologische Methoden wie das Anpflanzen von Baum- und Strauchvegetation entlang der Flüsse dazu beitragen, die Ufer zu stärken und das Eindringen von Oberflächenabfluss in die Flusskanäle sowie die Verschmutzung durch bestimmte Schadstoffe, die nach Militäreinsätzen zurückbleiben, zu verringern.

EMPFEHLUNGEN FÜR DEN WEG HIN ZU NATURNAHEN GEWÄSSERENTWICKLUNGEN IN DER UKRAINE

Derzeit gibt es in der Ukraine so gut wie keine praktischen Erfahrungen in der Wiederherstellung aquatischer Ökosysteme, keine Konzepte und Mechanismen für die Wiederherstellung von Flüssen, die in den 70er und 80er Jahren des letzten Jahrhunderts durch Meliorationssysteme geschädigt wurden (die heute größtenteils außer Betrieb sind). Daten zum hydrologischen und erst recht zum ökologischen Zustand kleiner Flüsse liegen nicht vor. Manchmal ist es möglich, hydromorphologische Merkmale von vor 50 Jahren zu finden. Der tatsächliche Zustand der kleinen Flüsse ist jedoch unbekannt. Das heißt, dass es keinen "Ausgangspunkt" für die Planung von Wiederherstellungsmaßnahmen gibt. Daher ist es aktuell von Bedeutung, Ansätze für die Durchführung von Wiederherstellungsmaßnahmen von hydromorphologischen Merkmalen zu ermitteln.

PILOTPROJEKTE ALS LERNRÄUME FÜR DIE PLANUNG UND UMSETZUNG HYDROMORPHOLOGISCHER MAßNAHMEN

Um Erfahrungen hinsichtlich der Aufstellung von Maßnahmenplänen zu sammeln, wird empfohlen, **Pilotprojekte** durchzuführen. Dazu sind verteilt über das Land eine Reihe von Oberflächenwasserkörper auszuwählen. Diese sollten jedoch außerhalb der vom Krieg betroffenen Gebiete liegen und frei von Minen und Blindgängern sein. Bei der Auswahl sind die Fließgewässerlandschaft, der Fließgewässertyp und Art und Umfang von Beeinträchtigungen zu berücksichtigen.

Die Pilotprojekte sollten dabei für jeden Wasserkörper folgende Themenbereiche bearbeiten:

- Bestandserfassung und deren Dokumentation
- Maßnahmenableitung und deren Dokumentation
- Öffentlichkeitsarbeit und deren Dokumentation im Rahmen der Maßnahmenableitung
- Begleitung der Umsetzung mindestens einer Maßnahme.

Für jeden Oberflächenwasserkörper ist eine Arbeitsgruppe zu bilden, die sich wöchentlich bespricht. Mindestens ein Mitarbeiter muss über GIS-Kenntnisse verfügen. Empfohlen wird aus Kostengründen und wegen seiner Leistungsfähigkeit Q-GIS. Jede Arbeitsgruppe wird von einem Koordinator geleitet, der fachlich kompetent, kommunikativ, lernbereit, entscheidungsbefugt und überwiegend akzeptiert sein muss.

Zudem ist eine Koordinierungsstelle für diese Arbeitsgruppen einzurichten, die die Strukturen abbildet, die zukünftig für die Kommunikation der Ukraine mit der EU verantwortlich sind. Die Aufgaben der Koordinierungsstelle sind die Organisation und Strukturierung monatlicher halb- bis ganztägiger Arbeitssitzungen mit den Koordinatoren, die nicht zuletzt auch Diskussionen und dem Erfahrungsaustausch dienen, die Protokollierung von Ergebnissen, die Identifizierung von Problemen, das Herbeiführen zeitnaher und praxistauglicher Lösungen, das Zeitmanagement des Gesamtprojekts, die Organisation von Schulungen für die Arbeitsgruppen, die Bereitstellung notwendiger Arbeitsmaterialien und bürotechnischer Ressourcen, der Aufbau einer einheitlichen Datenplattform, einschließlich der Infrastruktur für einen Datenaustausch, Methodenvereinheitlichung und ggf. die Vorgabenfestlegung zur Erprobung neuer Verfahrensweisen.

BESTANDSERFASSUNG MITTELS GEWÄSSERRENATURIERUNGEN

Für die Bestandserfassung kommt der Durchführung einer **Gewässerstrukturkartierung** eine zentrale Rolle zu. Ein gutes Kartierverfahren deckt den Ökosystembaustein Morphologie umfassend und den Baustein Abflussgeschehen in Teilen ab, so dass später differenzierte Aussagen zu Defiziten möglich sind. Eine solche Strukturkartierung führt zu optimalen Ergebnissen, wenn die kartierten Gewässer von geschultem Personal begangen wurden. Kartierer sollten auch in der Lage sein, besondere Situationen, die sie bei der Begehung vorfinden, aber nicht auf der Liste der zu kartierenden Kriterien vermerkt sind, zu erkennen und zu dokumentieren, sofern diese für die Ableitung von gewässerstrukturverbessernden Maßnahmen von Bedeutung sein könnten. Die Daten sind in geeigneten Datenbanken zur Verfügung zu stellen. Für die Visualisierung und Datenrecherche der Daten aus Strukturkartierung wird ein GIS-System empfohlen.

DIE ABLEITUNG VON MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER GEWÄSSERSTRUKTUR

DEFIZITE ERKENNEN

Aus dem Vergleich zwischen Leitbild (Referenzzustand) und Ist-Zustand ergeben sich die Defizite. Die Ursachen für diese Defizite können aber räumlich an ganz anderer Stelle liegen, als dort, wo sich die Defizite manifestieren. Zwingende Grundlage für die Maßnahmenableitung ist also das **hydromorphologische Leitbild**. In der Ukraine liegen noch keine hydromorphologischen Leitbilder vor, daher wird empfohlen, diese spätestens jetzt zu entwickeln.

- Kenntnisse in der Regimetheorie
- Kenntnisse in Gerinnehydraulik (1D-Hydraulik ausreichend)
- Hinweise auf eine potentiell natürliche Ausprägung der Gewässerstrukturen können liefern:
 - Historische Karten
 - Historische Luftbilder
 - Historische Landschaftsgemälde
 - Bodenkarten (frühere Ausdehnung der Aue, Bodenbeschaffenheit)
 - Geologische Karten (Hinweise auf die natürliche Sedimentbeschaffenheit)
 - Falls vorhanden, Laserscan-Daten zur Erkennung früherer Reliefstrukturen
 - Noch hinreichend naturnahe Gewässerabschnitte

Für die Ableitung der hydromorphologischen Leitbilder bedarf es einer ausreichenden Expertise, hier kann ein Erfahrungsaustausch mit Hydraulikern, Hydromorphologen und Geographen sinnvoll sein. Die Überlegungen müssen darauf abzielen, welche Faktoren im vom Menschen unbeeinflussten Zustand maßgeblich für die Ausprägung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten sind und in welcher Strukturausprägung sich dies manifestiert.

Erst an Hand dieses Leitbildes einerseits und der im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung dokumentierten Ist-Situation sind Defizite erkennbar und folgende Aussagen möglich:

- Welche Abschnitte sind bereits gut entwickelt? → Mutmaßlich nur Schutz erforderlich!
- Welche Abschnitte weisen geringe Defizite auf? → Mutmaßlich mit wenig Aufwand zu entwickeln!
- Welche Abschnitte weisen in erheblichen Maße Defizite auf und sind zu verbessern? → Mutmaßlich mit hohem Aufwand zu entwickeln!

RESTRIKTIONEN ERKENNEN

Wenn die Defizite des Ist-Zustands im Vergleich mit dem Leitbild offengelegt worden sind, müssen die einschränkenden Rahmenbedingungen zusammengestellt werden. Restriktionen sind zeitbezogen, d. h. es sind solche zu berücksichtigen, die innerhalb des von der WRRL vorgegebenen Zeitrahmens – einschließlich möglicher Verlängerungen - nicht abstellbar sind. Restriktionen für die Gewässerentwicklung lassen sich aus deutscher Sicht in drei Kategorien bündeln:

- Rechtmäßig bestehende Anlagen: Siedlungen, Bebauungen, Hochwasserschutzanlagen (Deiche, Dämme, Rückhaltebecken, Talsperren), Verkehrsanlagen, Ver- und Entsorgungsanlagen (Kraftwerke, Kläranlagen, ober- und unterirdische Leitungstrassen), etc.
- Rechtliche Festsetzungen: Wasserrechte zum Ableiten, Einleiten und Aufstauen von Wasser, Schutzverordnungen für Gebiete und Objekte des Naturschutzes, der Wasserwirtschaft und des Denkmalschutzes, planfestgestellte Bauvorhaben

- Pläne und Programme für Flächen: Flächennutzungs- und Bebauungspläne, Naturschutzprogramme, etc.

MAßNAHMEN ABLEITEN

Für die Maßnahmenableitung sollten folgende Grundsätze gelten:

- Nicht in Produkten, sondern **in Prozessen denken**. Primär sollten die Maßnahmen die Voraussetzungen dafür schaffen, dass eigendynamische Prozesse bestmöglich ablaufen können bzw. sollten sie diese unterstützen. Unter dieser Maßgabe kann eine Renaturierung mit dem Bagger durchaus sinnvoll sein.
- Eine Ursachenanalyse erfordert morphodynamischen Sachverstand, da die Ursachen nicht unbedingt dort zu finden sind, wo sich Defizite manifestieren.
- Entwicklungsziel ist bei natürlichen Gewässern „nur“ der gute ökologische Zustand. Dazu müssen nicht alle defizitären Gewässerabschnitte bis zum guten ökologischen Zustand aufgewertet werden. Das Strahlwirkungskonzept (siehe oben) erlaubt ein Vorgehen, bei dem strukturell gute Abschnitte strukturell schlechtere Abschnitte aufwerten.
- Die Maßnahmenableitung ist mit einem **Prognoseprozess** verbunden: Es wird prognostiziert, wie sich durch ökologisch sinnvolle Maßnahmen zur Strukturverbesserung einzelne Kenngrößen der Gewässerstrukturkartierung verändern werden. Es wird dann eine neue, bessere Gewässerstruktur prognostiziert. Sofern gleichzeitig Maßnahmen abgeleitet werden können, die einen übermäßigen Feinmaterialeintrag gleichzeitig minimieren, kann auf der Basis des Strahlwirkungskonzepts anhand dieser prognostizierten „neuen“ Gewässerstruktur vorhergesagt werden, ob ein guter Zustand erreicht werden kann. Es wird empfohlen, Limnologen /Fließgewässerökologen mit hydraulischem Sachverstand einzubeziehen und die Maßnahmenableitung nicht klassischen Ingenieuren des Wasserbaus zu überlassen.
- Die für das Maßnahmenprogramm abgeleiteten Maßnahmen müssen nicht umsetzungsreif durchgeplant sein. Sie sind vielmehr Maßnahmentypen zuzuordnen, die sich später dann mit **Einzelmaßnahmen** planungskonkret umsetzen lassen. Dennoch sollten ungefähre Vorstellungen über später mögliche Einzelmaßnahmen existieren.
- Die abgeleiteten Maßnahmen können hinsichtlich der zeitlichen Erreichbarkeit in „kurzfristig“ (1-2 Jahre), „mittelfristig“ (3-5 Jahre) und „langfristig“ (>5 Jahre) differenziert werden.
- Es sind vorrangig Maßnahmen abzuleiten, die nachhaltig und preisgünstig sind.
- Maßnahmenableitung ist als iterativer Prozesse zu verstehen.
- Auch administrative Maßnahmen, nämlich die Sanktionierung illegaler Tätigkeiten, können eine geeignete Maßnahme sein.

Es wird empfohlen, die Ergebnisse der Maßnahmenplanung in einem GIS-System zu hinterlegen, so dass davon ausgehend z.B. Karten der überplanten Gewässerabschnitte mit kurzen Erläuterungen inklusive Klasse der ursprünglichen und der prognostizierten Gewässerstruktur für die Öffentlichkeitsbeteiligung ausgedruckt werden können.

DIE STIMMEN DER ÖFFENTLICHKEIT BERÜCKSICHTIGEN

Die Entwürfe der Maßnahmenpläne sind im Rahmen des Pilotprojektes den Betroffenen zur Diskussion vorzulegen, beispielsweise im Rahmen von Workshops. Es wird empfohlen über den Zweck der WRRL und den Grund der Veranstaltung zu informieren und darzulegen, dass die Abstimmungen später in die echte Maßnahmenplanung übernommen werden. Betroffene sollten gebeten werden in kleinen Arbeitsgruppen auf vorgefertigten Formularen, ihre Anmerkungen zu einzelnen Maßnahmen zu verschriftlichen. Unabhängig davon kann ein mündlicher Vortrag erfolgen. Die ausgefüllten Formulare sind dem Veranstaltungsprotokoll beizufügen und sind Grundlage einer möglichen Maßnahmenanpassung, die wiederum im GIS dokumentiert werden sollte.

MAßNAHMENUMSETZUNG UND MONITORING ZUM SAMMELN VON ERFAHRUNGEN

Es wird empfohlen, die Umsetzung einzelner, ausgewählter Maßnahmen durch die Arbeitsgruppe vornehmen zu lassen. Es sollten sowohl Maßnahmen in Eigenregie als auch Maßnahmen, für die Fremdvergaben notwendig sind, durchgeführt werden. Indem man aus Fehlern lernt, stellt man sicher, dass eine spätere Maßnahmenumsetzung mit der notwendigen Expertise begleitet werden kann. Um Erfahrungen zu sammeln, sind umgesetzte Maßnahmen zu kontrollieren und zumindest im Rahmen von Begehungen einem Monitoring zu unterziehen.

Dieser Policy Brief wurde im Rahmen des Projekts „Kapazitätsbildung für das Wassermanagement auf lokaler Ebene in ausgewählten Regionen der Ukraine“ erstellt. ES wurde vom dt. Bundesumweltministerium mit Mitteln des Beratungshilfeprogramms (BHP) für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas, des Kaukasus und Zentralasiens sowie weiteren an die Europäische Union angrenzenden Staaten gefördert und vom Umweltbundesamt begleitet.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Herausgeber:

Unabhängiges Institut für
Umweltfragen e.V.
Greifswalder Straße 4
10405 Berlin
info@ufu.de
<https://www.ufu.de/>

In Kooperation mit:

Eco-Tiras
Str. Teatrala 11A
Chisinau
Moldawien
<https://www.eco-tiras.org/>

Autoren:

Martin Dittrich, Institut für
Angewandte Ökologie und
Gewässerkunde & Lillia
Grychulevych, Black Sea
Women's Club

Redaktion und Koordination:

Nicole Wozny, Unabhängiges
Institut für Umweltfragen

Februar 2023



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Umwelt 
Bundesamt