

Technisch-biologische Ufersicherungen

—

Herausforderungen oder kreative Lösungen?

Dr. M. Heuner, K. Behrendt, K. Schmitt, Dr. A. Sundermeier,
F. Förster, B. Hoppe

Referat Vegetationskunde und Landschaftspflege

Netzwerktreffen 2024 des BMDV-Expertennetzwerks

Koblenz, 27.11.2024



BfG Bundesanstalt für
Gewässerkunde



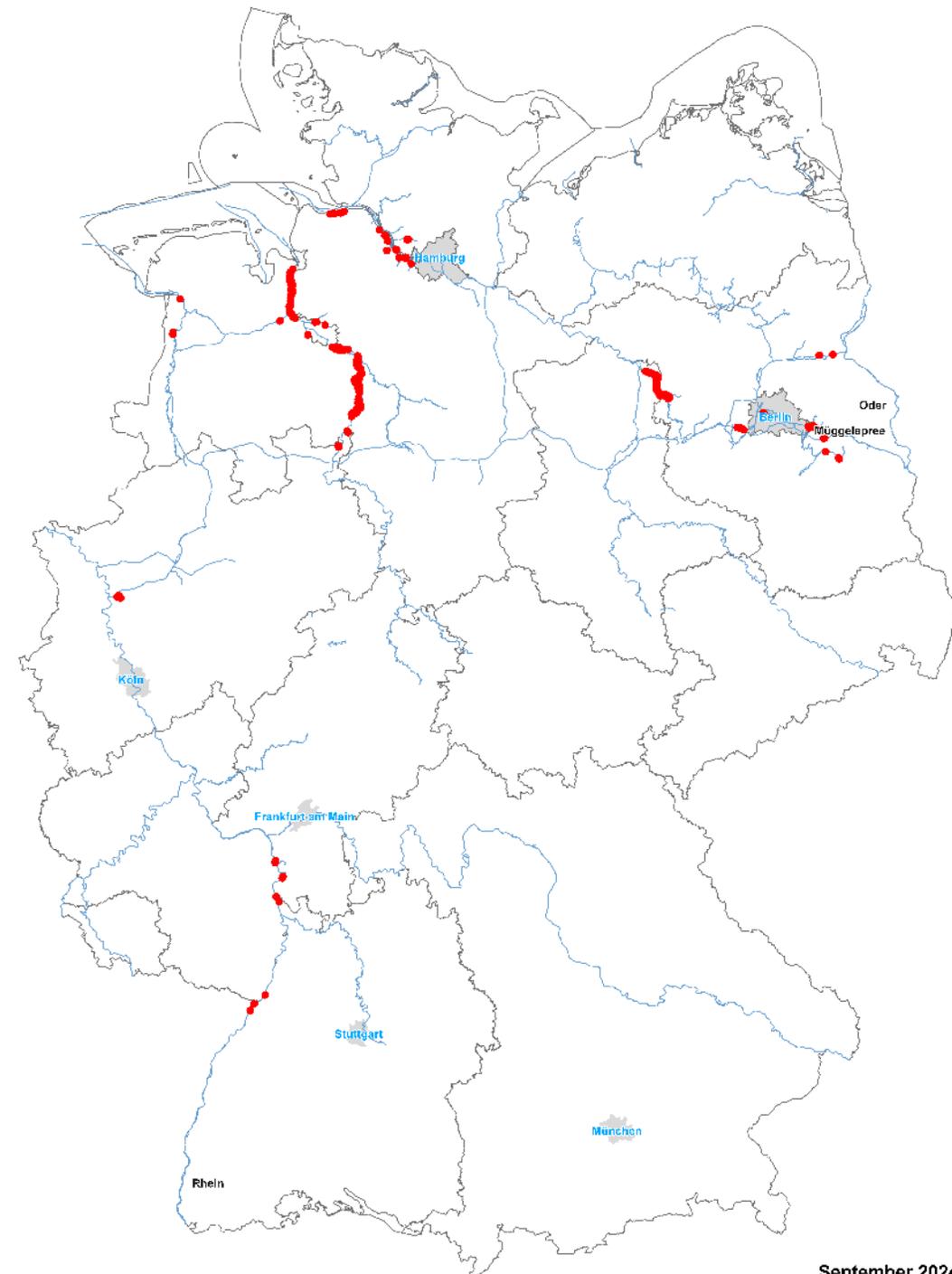
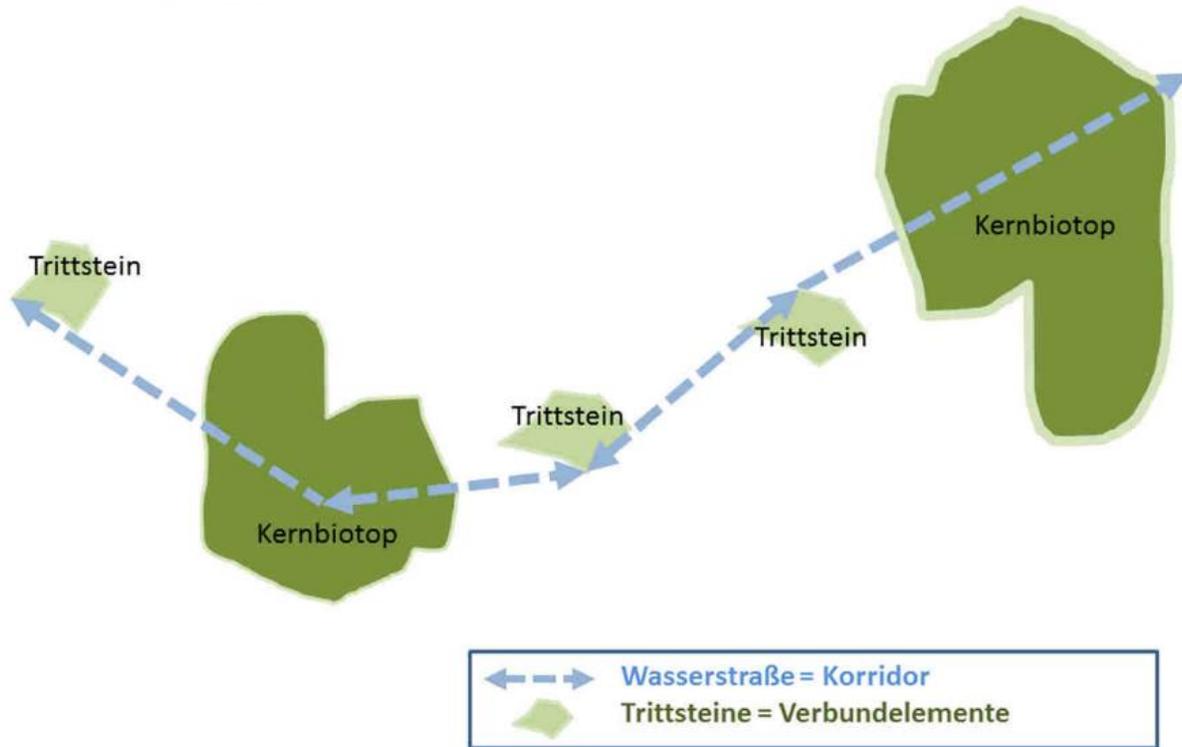
Was sind technisch-biologische Ufersicherungen?

Was haben tbU mit dem vertikalen Wald im
Mailänder Stadtteil Porta Nuova gemeinsam?



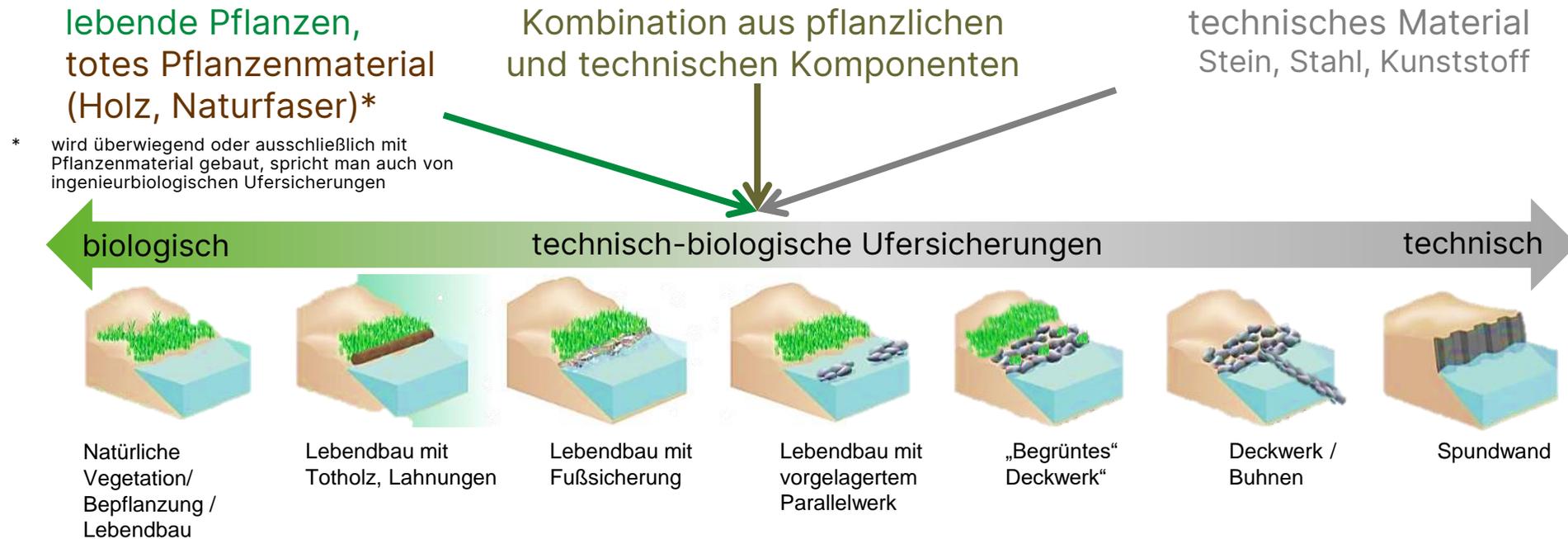
© Adobe Stock, Andrea

Technisch-biologische Ufersicherungen und der vertikale Wald sind Bauweisen mit dem Ziel, Trittsteine zu sein, die Kernbiotope verbinden.



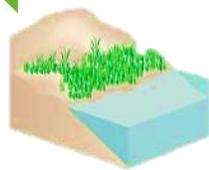
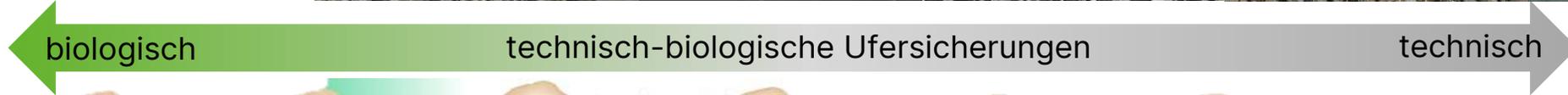
Quelle: Fachliche Grundlagen BBD 2016

Das Spektrum der technisch-biologischen Ufersicherungen



Grafik: NOAA (2015) Guidance for Considering the Use of Living Shorelines, verändert

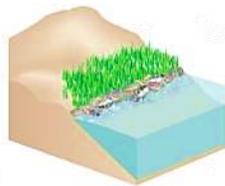
Das Spektrum der technisch-biologischen Ufersicherungen



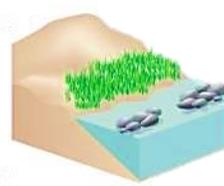
Natürliche
Vegetation/
Bepflanzung /
Lebendbau



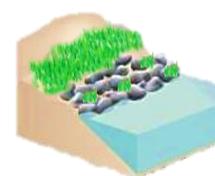
Lebendbau mit
Totholz, Lahnungen



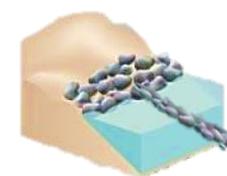
Lebendbau mit
Fußsicherung



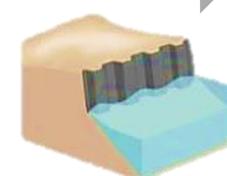
Lebendbau mit
vorgelagertem
Parallelwerk



„Begrüntes“
Deckwerk“



Deckwerk /
Bühnen



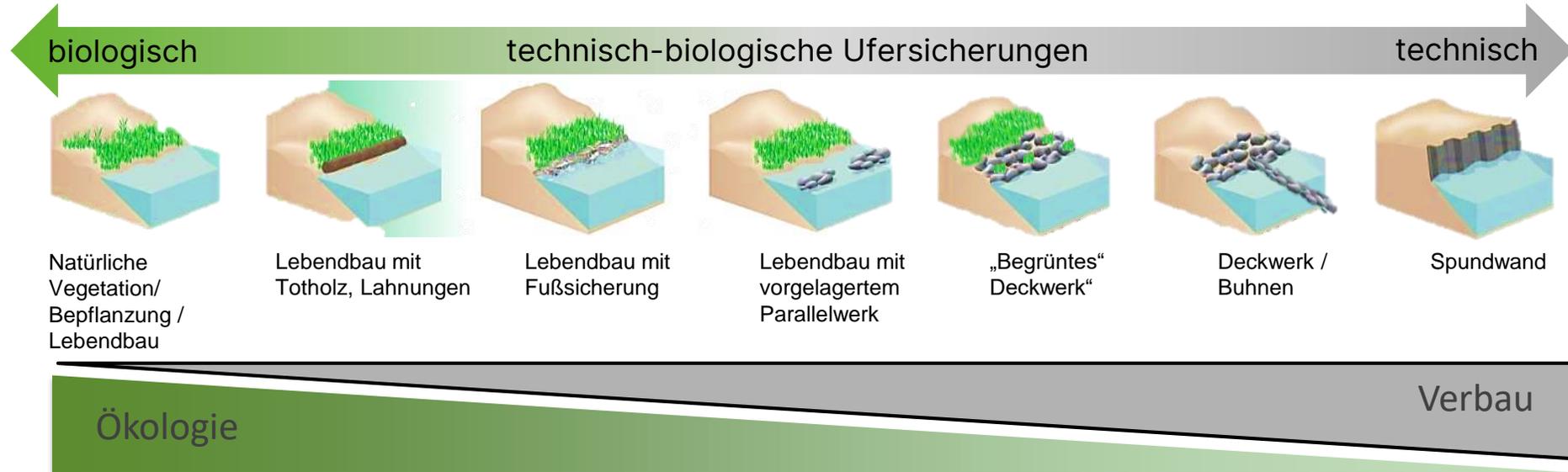
Spundwand

Grafik: NOAA (2015) Guidance for Considering the Use of Living Shorelines, verändert

Fotos: Hoppe, BfG; WSA Weser-Jade Nordsee; Heuner, BfG; BAW; Sundermeier, BfG

Das Spektrum der technisch-biologischen Ufersicherungen

Grafik: NOAA (2015) Guidance for Considering the Use of Living Shorelines, verändert



Wechselwirkungen der Organismen untereinander und mit ihrer unbelebten Umwelt z.B.

- Natürliche Dynamik (Wechsel von Strömungsgeschwindigkeiten, Erosion, Sedimentation)
- Ökologische Durchgängigkeit (längs und quer)
→ Wasseraustausch Grundwasser – Fluss – Aue
- Ausgeprägte Uferzonierung
- Regulierende und kulturelle Ökosystemleistungen
- Vielfalt von Strukturen und Habitaten
- Unterschiedliche Sukzessions- und Entwicklungsstadien angepasster Tiere und Pflanzen

- Technische Sicherung
- Langlebigkeit bei berechenbaren Extremereignissen
- Fehlende Vielfalt durch Vereinheitlichung des Uferprofils
- Fördert eher Neobiota
- Dominanz von „Allerweltsarten“ → Artenarmut
- Verlust naturnaher Strukturen
- Verlust gewässertypischer Lebensräume
- Behinderung der Durchgängigkeit

Technisch-biologische Ufersicherungen als Herausforderung

Was ist der Anlass, tätig zu
werden?

Was ist die Aufgabe, die einen
fordert?



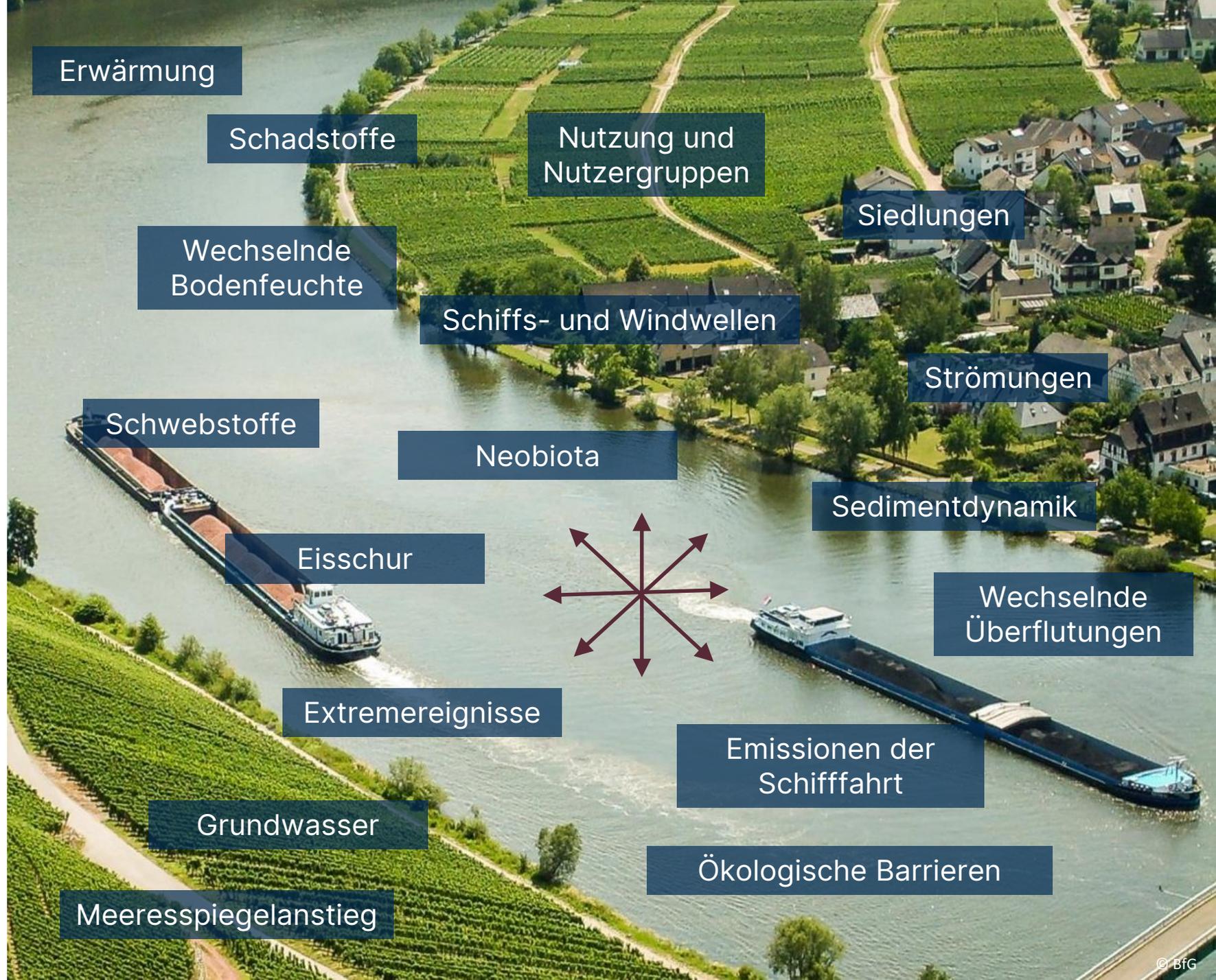
© K. Schoutens

Einflussfaktoren auf das Ökosystem der Ufer, Auen und Marschen

- stehen in Wechselwirkung untereinander und mit den Organismen
- Verschiedenste Anforderungen durch diverse Nutzergruppen
 - Landwirtschaft
 - Anwohner
 - Angler und Fischer
 - Schifffahrt
 - Freizeit
 - ...



© E. M. Bauer



© BfG

Internationale Konventionen

- Biodiversitätskonvention
- Klimarahmenkonvention u. Pariser Klimaschutzübereinkommen

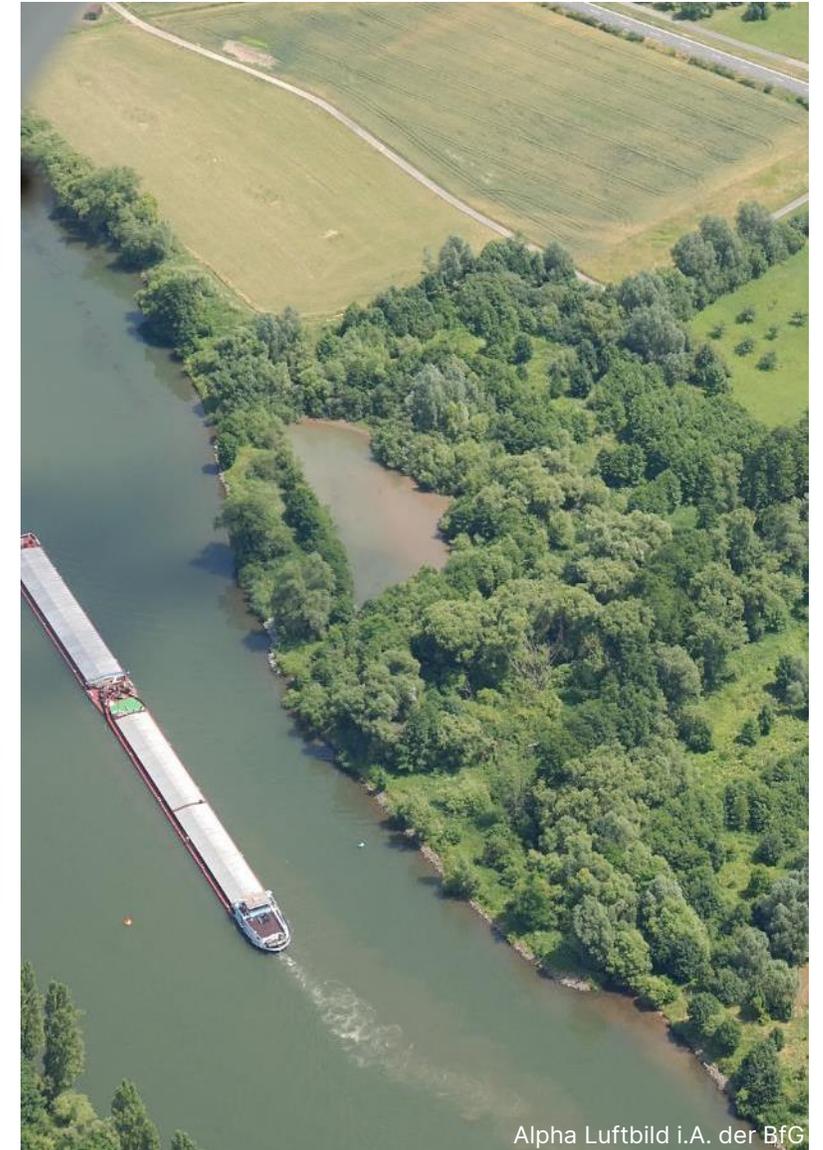
Europäische Rahmensetzung

- Wasserrahmenrichtlinie
- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
- Vogelschutz-Richtlinie

Nationale Gesetze, Strategien und Programme

- Wasserhaushaltsgesetz
- Bundeswasserstraßengesetz
- Naturschutzgesetz
- Klimaschutzgesetz
- Bundesprogramm Blaues Band
- Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt
- Bundesprogramm Biologische Vielfalt
- Aktionsplan Insektenschutz
- Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
- Aktionsplan Natürlicher Klimaschutz

Gesetzlicher Rahmen



Forschung und Entwicklung: Um was zu ändern, müssen wir erstmal was wissen.

Was leistet das Ökosystem und seine Organismen?

- Welchen Nutzen und welche Grenze haben Ufer und technisch-biologische Ufersicherungen
- Welche tbU stellen welche Habitatstrukturen für ufertypische Organismen (Vegetation & Fauna) bereit?
- In welcher räumlichen Ausdehnung und in welchen longitudinalen Abständen zeigen tbU die höchste ökologische Wirksamkeit für ufertypische Organismen (Vegetation, Fauna)?
- Wie beeinflussen indirekte Bauweisen (z.B. vorgelagerte Leitdämme oder Buhnen) die Wellen- und Strömungsbelastung des Ufers und damit die Entwicklung der Ökologie sowie die Erosions- bzw. Sedimentationsprozesse?
- Wie stark wird die mechanische Festigkeit des Bodens und damit u.a. die Bodenstabilität durch die Wurzelausbreitung erhöht und unter welchen Randbedingungen (hydrodynamischer, morphologischer, bodenmechanischer Art) kann sich Ufervegetation etablieren?
- Wie lässt sich die ökologische Nachhaltigkeit von tbU wirtschaftlich konkret bilanzieren?

BAW und BfG unterstützen mit ihrer fachlichen Expertise die Wasserstraßen- und Schifffahrtsämter bei der Planung technisch-biologischer Ufersicherungen.



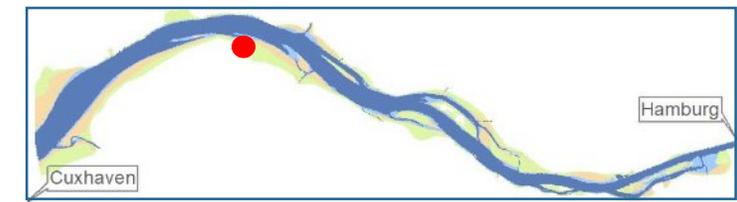
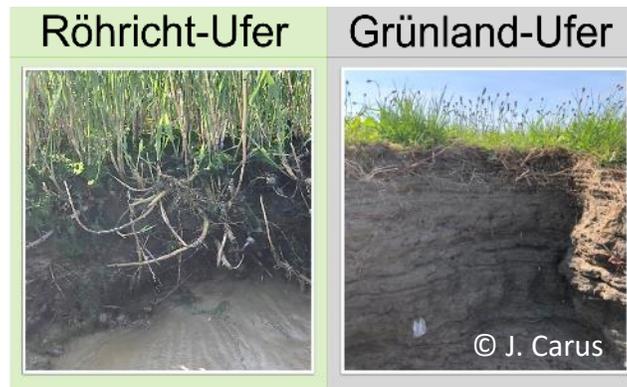
Aus drei Blickwinkeln



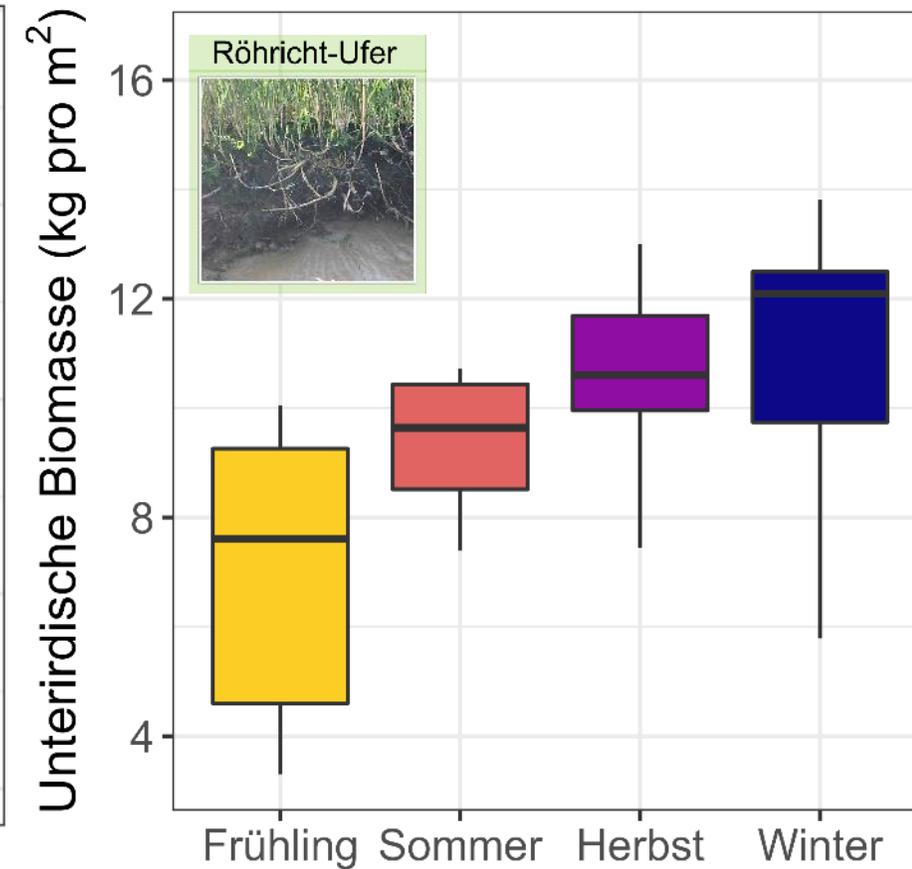
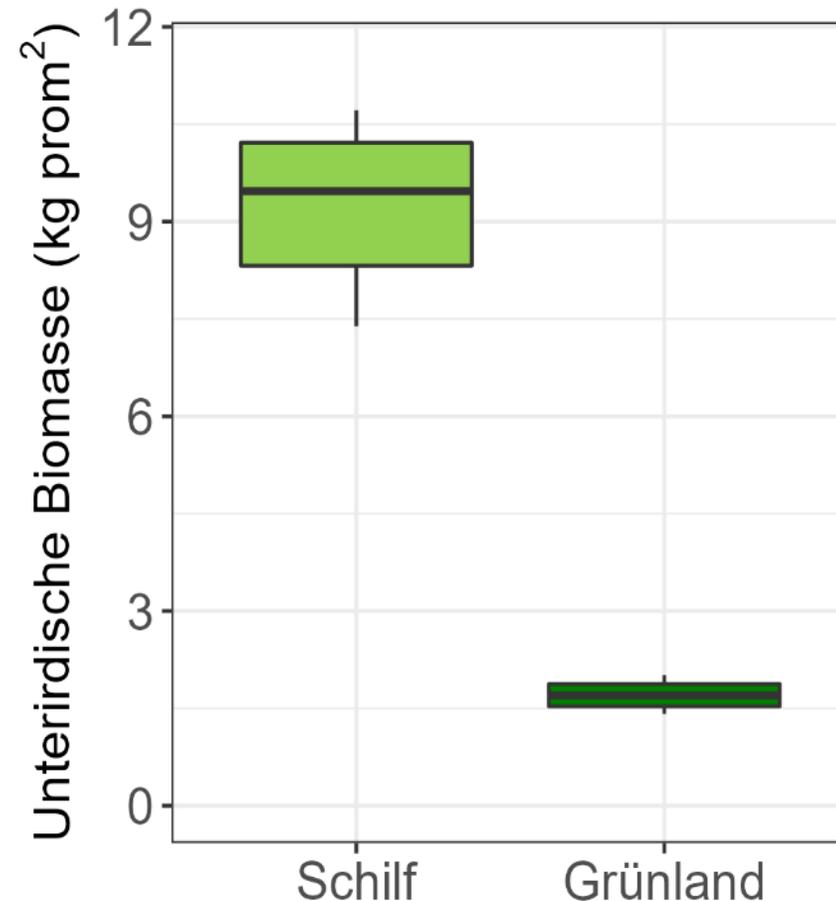
AG BAW & BfG

Beispiel: Bodenstabilisierung

- Unterirdische Biomasse ist an der Schilf-Abbruchkante deutlich höher als an der Grünland-Abbruchkante.
- Röhricht-Ufer schützen durch Wurzeln und Rhizome auch im Winter.



Daten aus Schöneworth, Sommer 2021



Beispiel: Kohlenstoffbindung im Sommer im Vergleich zur Steinschüttung

Kohlenstoff / m ² [kg]	Versuchsfläche [m ²]	C-Bindung pro Versuchsfläche	Umrechnungsfaktor C → CO ₂
Weidenspreitlage			
6,68	885	5912	3,67
Pflanzmatten			
0,55	900	495	3,67

CO₂-Ausstoß eines Mittelklassewagens im Stadtverkehr: 21 kg / 100 km
 angenommener Verbrauch 8,7 l Benzin / 6,8 l Diesel pro 100 km Stadtverkehr – Quellen:
www.co2online.de, Dekra-CO₂-Verbrauchsrechner



© K. Behrendt



© K. Behrendt

- ➔ Weidenspreitlage pro Versuchsfläche **100.000** PKW-Kilometer im Stadtverkehr
- ➔ Pflanzmatte pro Versuchsfläche **8.500** PKW-Kilometer im Stadtverkehr

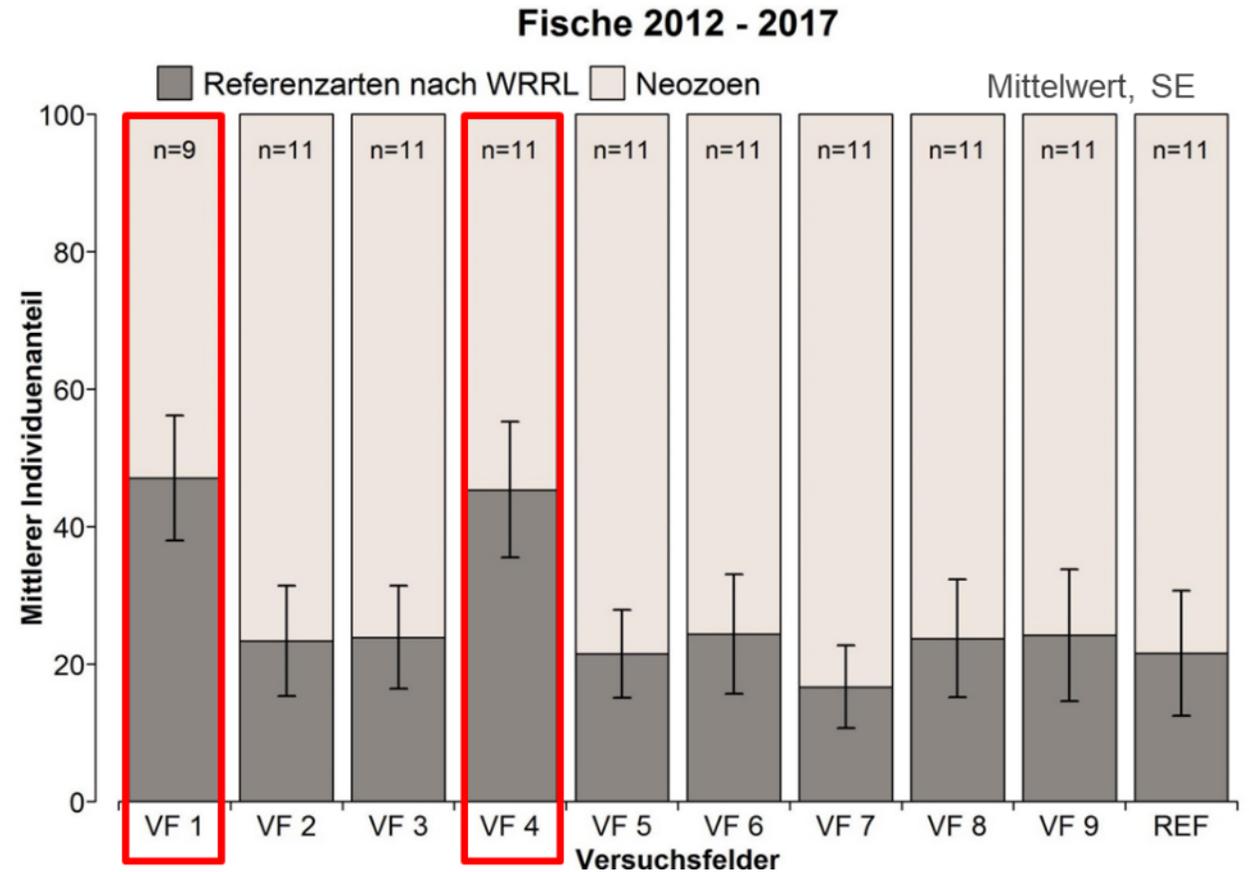
Versuchsstrecke Lampertheim 2011-2017 mit 9 Versuchsfeldern



Beispiel: Mittlerer Individuenanteil der Fische 2012-2017 pro Versuchsfeld



- Signifikant verringerter Neozoenanteil an aquatisch wirksamen Totholzstrukturen
- Erfolgreiche Schaffung von Habitatstrukturen für heimischen Fischarten



Leistungen genetische Ressourcen, Naturerbe, Erholung, Störungsregulation und Ästhetik

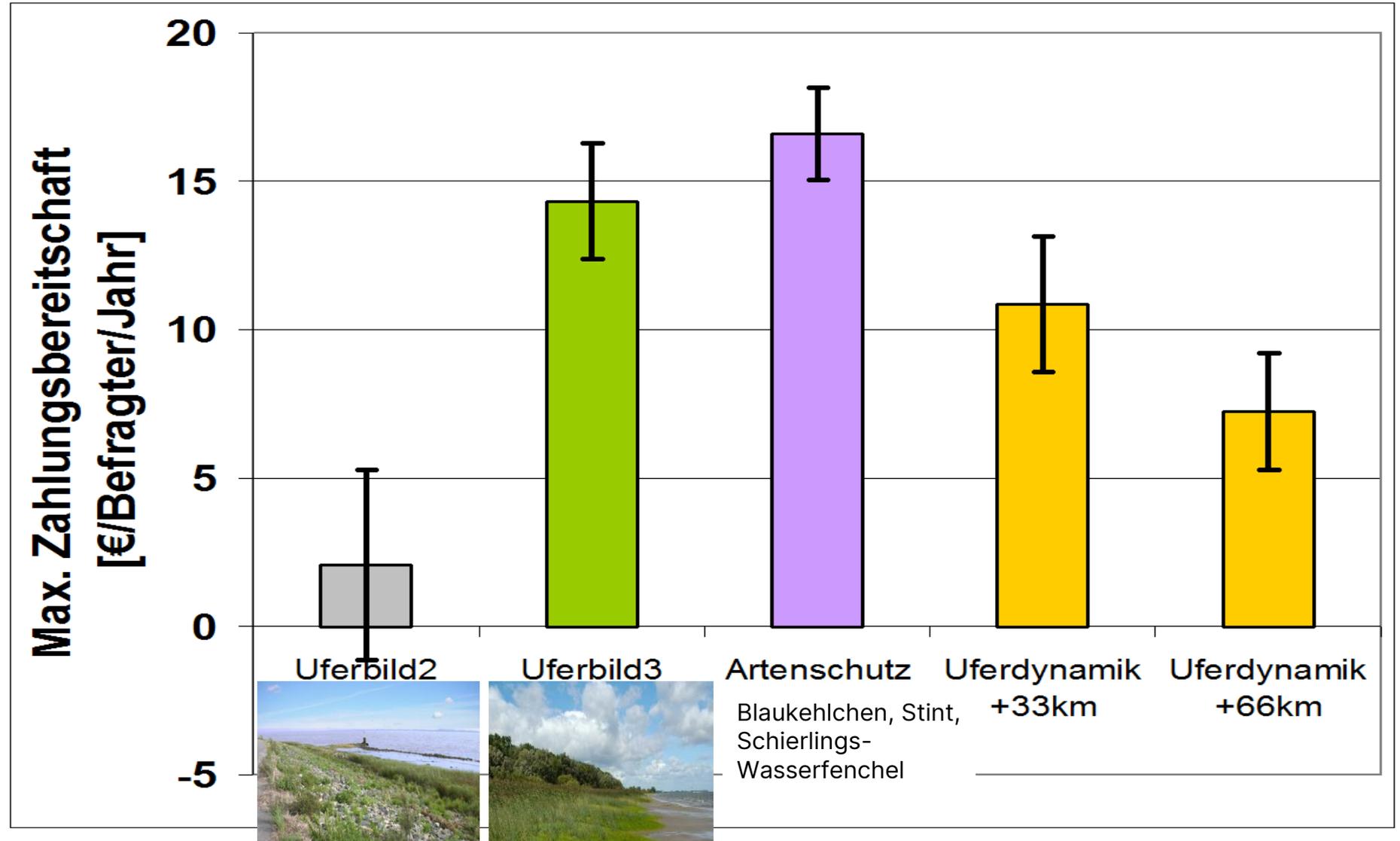
Uferbild 1 Status quo

Tideelbe ohne
HH-Hafen:
60 % verbaut



40 % sind
unverbaut (132 km)
→ Uferdynamik

Stand 2016



Technisch-biologische Ufersicherungen als kreative Lösungen



Vom kleinen Experiment....

- Naturbasierter Uferschutz ist jedes Mal ein Feldexperiment.
- Jeder Standort ist ein eigenes Szenario mit unterschiedlich stark einwirkenden Belastungsfaktoren, die sich über die Zeit ändern können.
- Durch Erfahrungen und Erheben von Daten lernen wir und bauen Bemessungsgrundlagen für einen sicheren Uferschutz auf.



Vom kleinen Experiment....



...über größere Maßnahmen...

Modellprojekt „Kühkopf-Knoblochsaue“, Uferentsteinung 2012/2013 rund 2.500 m mit 4 verschiedenen Varianten und drei Referenzen
Träger des Vorhabens: WSA Oberrhein



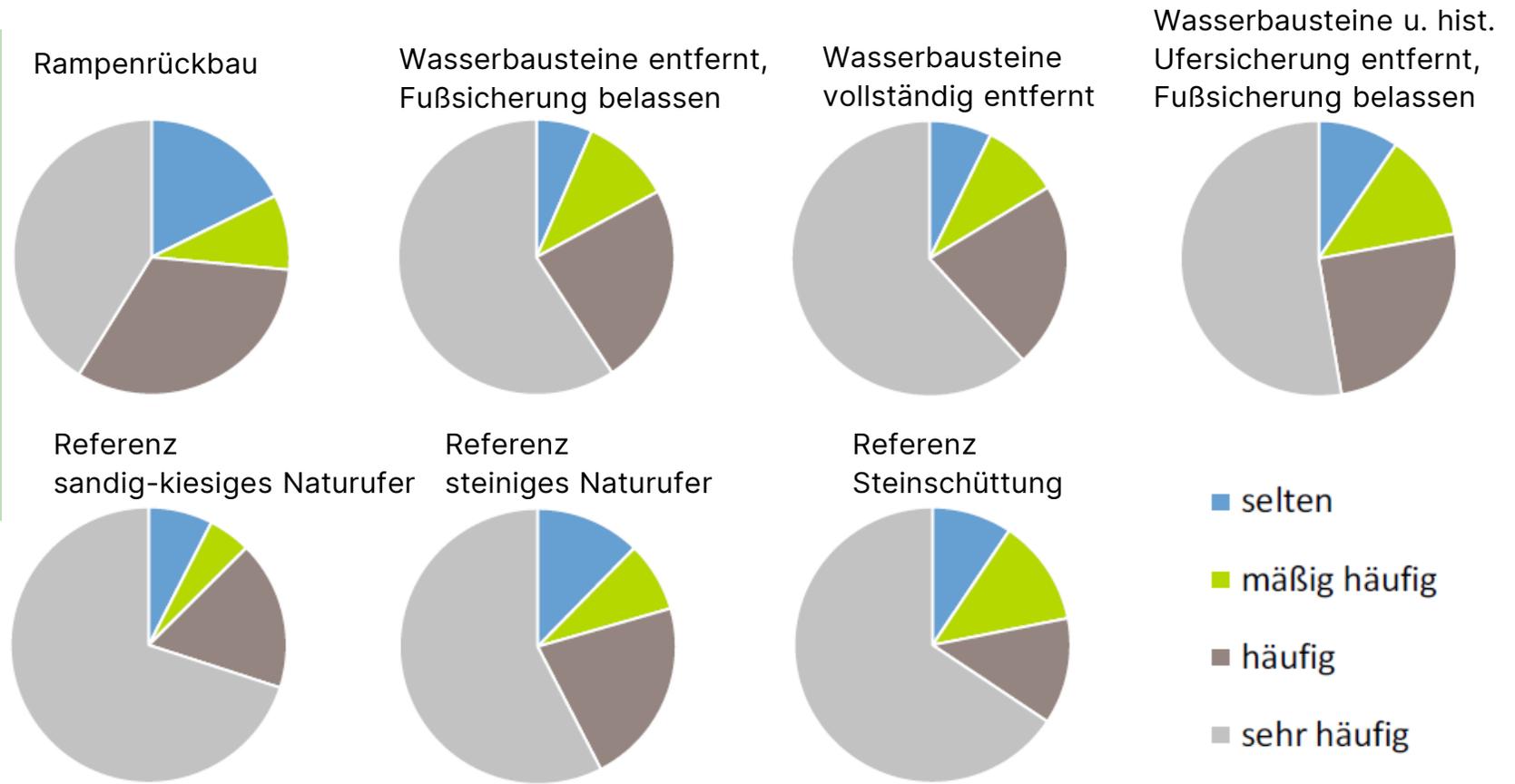
Beispielergebnis: Verhältnis von seltenen, mäßig häufigen, häufigen und sehr häufigen Pflanzenarten pro Maßnahme (Bezug Deutschland)

- Die Maßnahme des Rampenrückbau besitzt am meisten seltene und mäßig häufige Arten.
- Bei Betrachtung der sehr häufigen Arten sind die Referenzen Steinschüttung und sandig-kiesiges Naturufer die Gewinner.



Beispiel einer historischen Ufersicherung

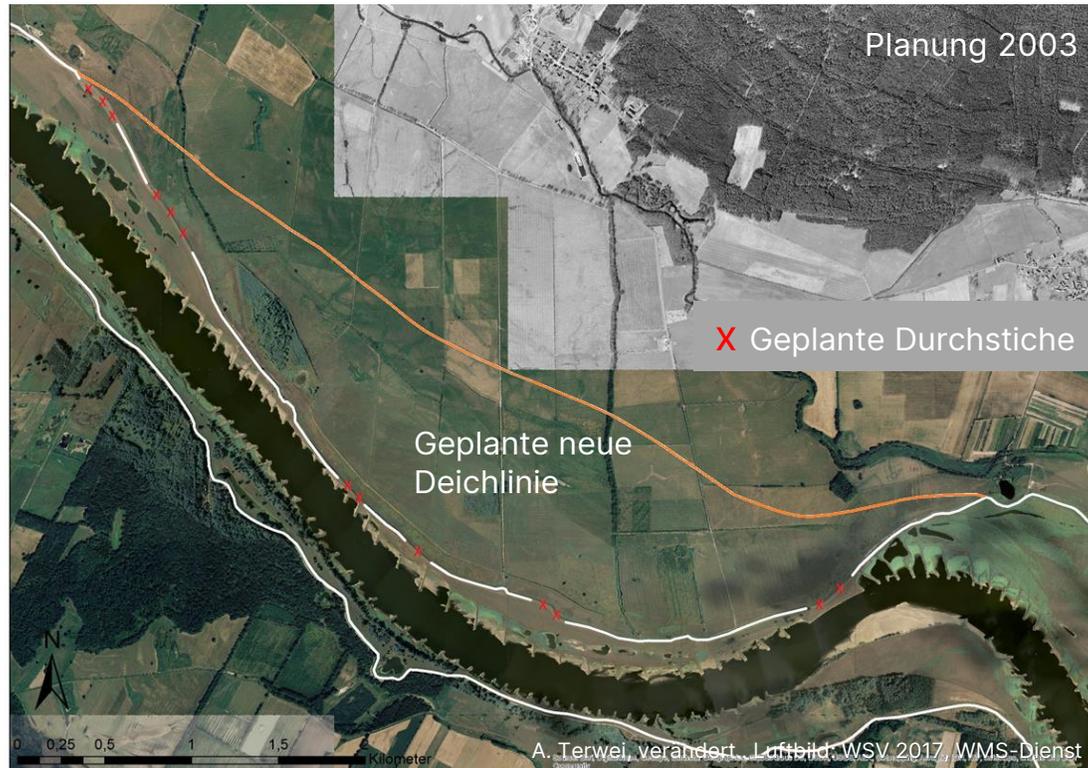
© A. Sundermeier



...hin zur Gewässerentwicklung mit dem Ziel der lateralen, longitudinalen und vertikalen Durchgängigkeit.

Naturschutzgroßprojekt Lenzener Elbtalaue Deichrückverlegung Lenzen

Rückverlegung des Deiches auf 7 km Länge, Bau 2005 – 2011, 420 ha neue Überflutungsfläche
Trägerverbund Burg Lenzen e.V.

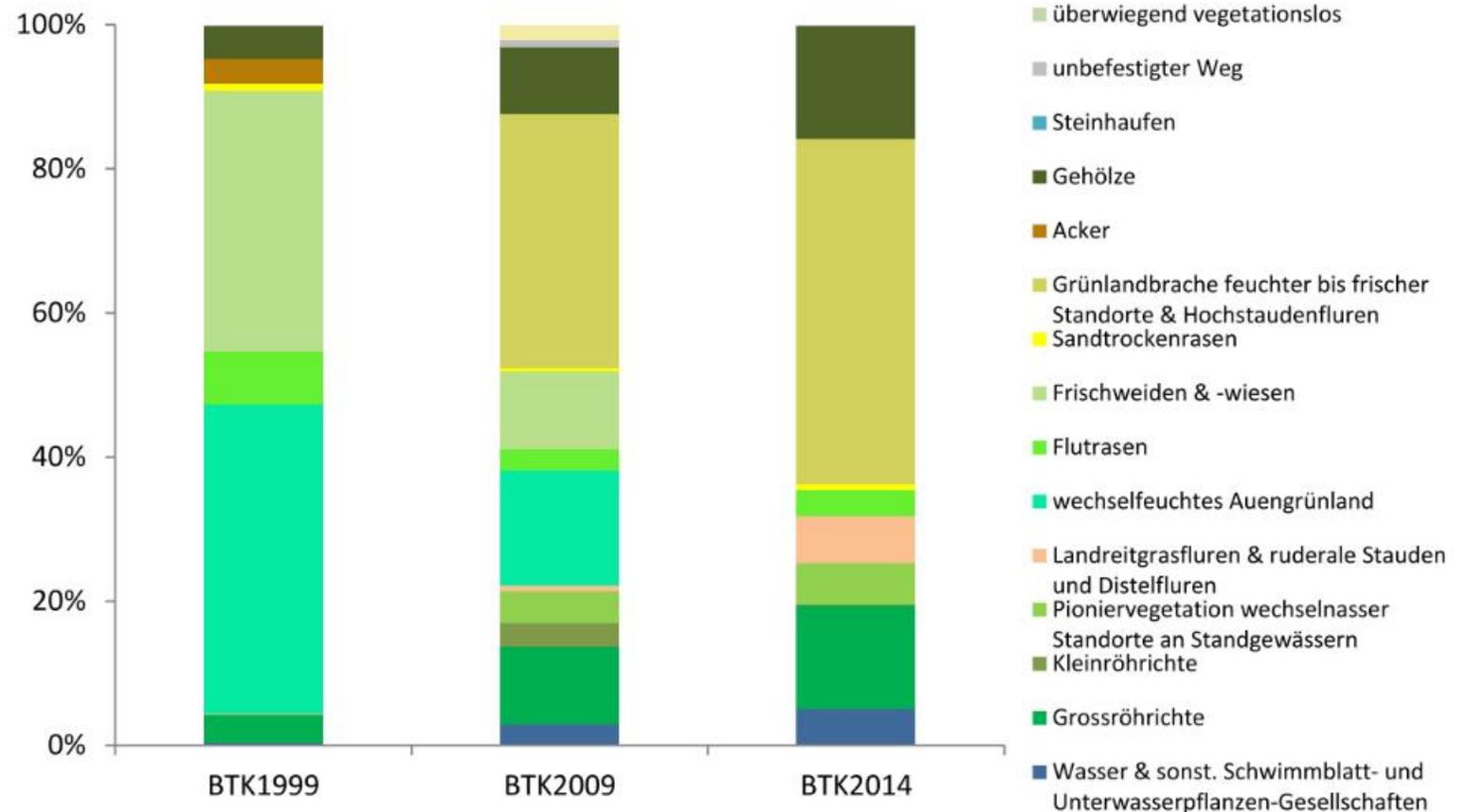


...hin zur Gewässerentwicklung mit dem Ziel der lateralen, longitudinalen und vertikalen Durchgängigkeit.

Naturschutzgroßprojekt Lenzener Elbtalaue Deichrückverlegung Lenzen

Rückverlegung des Deiches auf 7 km Länge, Bau 2005 – 2011, 420 ha neue Überflutungsfläche
Trägerverbund Burg Lenzen e.V.

- Zunahme und Entwicklung zu ökosystemtypischen Biotoptypen



<https://ufersicherung-baw-bfg.baw.de/>



Forschung

Ästuar sind komplexe Ökosysteme und unterliegen vielfältigen Nutzungsansprüchen durch zahlreiche Interessensvertretungen. Um ökosystemare Zusammenhänge und Prozesse von Uferlebensräumen und die Potenziale und Grenzen des Einsatzes von ingenieurbioologischen Maßnahmen in den deutschen Nord- und Ostseeästuaren besser einschätzen und bewerten zu können, führen BfG und BAW unterschiedliche Forschungsvorhaben durch. Einen Überblick zu abgeschlossenen, aktuellen und künftig geplanten Forschungsvorhaben finden Sie hier:

Uferfunk

Langtitel	Die Interaktion zwischen Vegetation und Boden an gezeitengeprägten naturnahen Ufern
Kurzbeschreibung	An naturnahen Ufern der Tidelbe werden Prozesse zwischen Böden, Phytobenthos, Vegetation und Hydrodynamik identifiziert und beschrieben als Grundlage für eine Bewertung und Quantifizierung von Ökosystemleistungen (ÖSL).
Projektbeteiligte	BfG, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Leibniz Universität Hannover, Royal Netherlands Institute for Sea Research
Laufzeit	2020 – 2023
Informationen	Projektseite unter www.bafg.de
Publikation	Infobrief 2020 - Uferfunk - Die Interaktion zwischen Boden und Vegetation an gezeitengeprägten naturnahen Ufern
	Abschlussbericht

ElbService

Ansprechpartner

BAW - Referat Küsteningenieurwesen (K1)
Christina Carstensen
Telefon: +49 (0)40 81908-398
E-Mail: christina.carstensen@baw.de

BfG - Referat Vegetationskunde, Landschaftspflege (U3)
Dr. Maike Heuner
Telefon: +49 (0)261 1306 5960
E-Mail: heuner@bafg.de

Weitere Informationen über die Bearbeiter/innen des Auftrages finden Sie unter [Kontakt](#).

Technisch-biologische Ufersicherung



Walze aus austriebsfähigem Weidenreisig an der Elbinsel Hanskalbsand. Quelle: Schmitt (BfG)



TECHNISCH-BIOLOGISCHE
UFERSICHERUNGEN AN
BUNDESWASSERSTRASSEN



Technisch-biologische Ufersicherungen an Bundeswasserstraßen

Die Ufer der Bundeswasserstraßen sind Belastungen durch Schifffahrt und natürliche Strömung sowie in den Ästuaren durch Gezeiten ausgesetzt. Zum Schutz vor Erosion wurden die Ufer bisher in der Regel technisch mit Schüttsteindeckwerken gesichert. Diese Form der Ufersicherung führt jedoch zum Verlust von Ökosystemfunktionen und geeigneten Lebensräumen für uferotypische Pflanzen und Tiere.

Seit Einführung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie und weiterführenden nationalen Gesetzen sind bei allen Maßnahmen an Wasserstraßen vermehrt ökologische Aspekte zu berücksichtigen. Ziel ist es, im Sinne einer ökologischen Gewässerentwicklung die Strukturvielfalt an Wasserstraßen zu erhöhen und somit naturnahe Uferlebensräume für Pflanzen und Tiere zu fördern. Langfristig können diese Maßnahmen einen positiven Beitrag für die Gewässerqualität und den Klimawandel leisten. Gleichzeitig muss in der Regel die Standsicherheit der Ufer gewährleistet sein. Eine Möglichkeit, diese Anforderungen zu verbinden, ist der Rückbau oder Ersatz der Schüttsteindeckwerke durch umweltfreundliche Ufersicherungen unter Verwendung von Pflanzen und natürlichen Materialien wie Holz.

Die Bundesanstalten für Wasserbau und für Gewässerkunde untersuchen in gemeinsamen Projekten die technische Anwendbarkeit und die ökologische Wirksamkeit von technisch-biologischen Ufersicherungen an Bundeswasserstraßen. In einem Projekt wurden in den vergangenen Jahren bereits erste Arbeitshilfen und Dimensionierungsgrundlagen für deren Anwendung im nicht vom Meer beeinflussten Binnenbereich entwickelt. Für die tidebeeinflussten Ästuar, in denen teilweise andere technische und ökologische Randbedingungen vorliegen, wird seit 2019 deren spezifische Anwendbarkeit und Bemessung sowie ihr ökologisches Potenzial in einem zweiten Projekt untersucht.

Informieren Sie sich hier über die Untersuchungen und Ergebnisse zur Anwendung von technisch-biologischen Ufersicherungen an Bundeswasserstraßen im **Binnenbereich** und im **Ästuarbereich**.

Technisch-biologische Ufersicherungen - Maßnahmensteckbriefe

Weidenspreitlagen Hanskalbsand Hauptfahrwasser



Bundesanstalt für Wasserbau

Eckdaten

Maßnahmen-ID	Elb642li_01_02
Ästuar	Elbe
Wasserstraße	Elbe (0701)
Kilometrierung	Km 642,3 - 642,7
Uferseite	links

Kontakt

WSA Elbe-Nordsee, ABz Wedel
John Appel
john.appel@wsv.bund.de

Verfügbare Unterlagen

Präsentation, Bericht, Fotodokumentation 3-4 mal/Jahr bei den Spreitlagen hauptfahrwasserseitig

Randbedingungen

GEWÄSSERCHARAKTER

Gewässertyp
Hauptarm

Kennzeichnende Wasserstände*

Mittlerer Tidehub	3,4 m
Mittleres Tidehochwasser	1,92 m
Mittleres Tideniedrigwasser	-1,47 m

Mittlere Salzgehaltklassifikation**
limnisch

* aus Messungen für den Zeitraum (01.01.2010-31.12.2019) am Pegel Schulau

** aus Messungen für den Zeitraum (01.01.2008-31.12.2017) an Messstation D1 Hanskalbsand

UFERCHARAKTER

Uferbiegung
Prallhang

Böschungsneigung
1:3 und flacher

Dominierende Bodenart
Sand

Schadstoffbelastung
keine Kenntnis

Strukturen unter MThw
keine Angabe

Strukturen über MThw
keine Angabe

Bewuchs
Mischwald

Nutzung
Grünlandnutzung: nein
geduldetes Camping

EIGENTUMSANGABEN

Landeigentümer Ufer	WSV
Landeigentümer Vorland	WSV
Pacht	keine Angabe

NATURSCHUTZ

Europäisches Vogelschutzgebiet
nein

FFH-Gebiet
Untereibe (DE2018331)

FFH-Lebensraumtyp
Ästuarien (1130)

Naturschutzgebiet
Elbe und Inseln (ni_NSG LÜ 00345)

§ 30-Biotop
nein

Besonders geschützte Pflanzen
keine Angabe

Besonders geschützte Tiere
keine Angabe

SCHIFFSVERKEHR

Schifffahrt
Güterschifffahrt, Freizeitschifffahrt

Lage zum Fahrwasser
zugewandt

Geschwindigkeitsbegrenzung
10 kn (Bereich Tonne 119/HN1 bis Tonne 125)

Schiffsverkehrsparameter*

Anzahl Schiffspassagen/Jahr	36962
Mittlerer Passierabstand	595 m
Schiffsabmessungen**	Länge > 236 m Breite > 32 m

* aus AIS-Daten Analyse aus dem Jahr 2019

** der 10% größten passierenden Schiffe

> 60 Steckbriefe

MAßNAHMENBESCHREIBUNG

Lebendbaumaßnahme
wurzelfähige Spreitlagen

Sicherungsursache
Schiffswellen, Sturmflut

Anlass der Maßnahme
Ufersicherung, Sedimentfang

Maßnahmenentwicklung und -unterhaltung
Für die Herstellung von ca. 1.035 m² Spreitlage wurden 43 Arbeitstage mit 7 Tagen Vorarbeiten benötigt. Für den Unterhaltungsaufwand liegen derzeit noch keine Erkenntnisse vor. Es fallen die Ertüchtigung von Fehlstellen und ein Rückschnitt alle 3-5 Jahre an. 3 Jahre nach der Herstellung konnte ein erfolgreicher Anwuchs verzeichnet werden und die Sicherungsfunktion war erfolgreich. Nach 2-3 Sturmphasen im Frühjahr 2021 wurden leichte Schäden festgestellt. Die Maßnahme muss in einem Intervall von 3-5 Jahren unterhalten werden und im Intervall von > 10 Jahren ersetzt werden.

MATERIAL

Materialeinsatz
für 1.035 m²: 280m³ Weidenmaterial (Spreitlage); 97,5 m³ Buschwalzen (Fußsicherung); 150 Stück Weidenriegel: Länge = 6-8 m; 500 Stück ausschlagfähige Weidenpfähle; 250 m Draht; Geräteeinsatz: Bagger (Miete) 35 Arbeitstage, Radlader 27 Tage

Verwendetes Lebendbaumaterial
wurzelfähige Spreitlagen, Steckhölzer
Ursprung: aus eigenem Bestand, aus eigenem Bestand

Pfahlmaterial
Weide, Fichte, Lebendes Weidenmaterial als Fixier-Pfähle
Ursprung: aus eigenem Bestand, regional

AUFWAND

Arbeitstage/Person	43
Personenanzahl	5
Bauzeitraum	März 2017 bis April 2017

Technisch-biologische Ufersicherungen - Kennblätter

EINSATZSPEKTRUM, DIMENSIONIERUNG UND KONSTRUKTION

Randbedingungen für Lebensräume	Bei der Dimensionierung der indirekten Ufersicherung sind die nachfolgenden Lebensbedingungen der Zielvegetation zu berücksichtigen.
Überflutungs- und Salztoleranz der Vegetation	<p>Strandsimse: Die Meer-Strandsimse, die häufig auch unter MThw bestandsbildend ist, besitzt eine hohe Überflutungstoleranz: Häufig ist sie zwischen 0,5 m bis 0,75 m unter MThw vorzufinden. In Konkurrenz mit anderen Arten liegt ihr ideales Wuchsniveau bei 0,5 m bis 1,5 m Überflutungshöhe und einer Überflutungsdauer von 2 h bis 6 h [4][5][6]. Die Strandsimse ist salztoleranter als das Schilf.</p> <p>Schilf: Schilf siedelt typischerweise um die MThw-Linie. Überflutungsdauern < 2 h pro Tide und Überflutungshöhen < 0,5 m sind optimal für das Schilf [4][5][6]. Ab längeren Überflutungsdauern von über 6 h pro Tide und über 1,5 m Überflutungshöhe hat das Schilf selbst an wellen- und strömungsberuhigten Ufern, z. B. flache Ufer an Nebenarmen, keine Überlebenschance.</p>

Toleranz gegenüber hydrodynamischer Belastung	<p>Bisher liegen noch nicht genügend Daten vor, um Grenzwerte für die Gesamtbelastung einer Vegetationsetablierung zu definieren.</p> <p>Weiden: siehe Überflutungstoleranz</p> <p>Strandsimse: Bei Strömungsgeschwindigkeiten, die häufig unter 0,2 m/s liegen, kann sich Strandsimse ausbreiten; wird der Grenzwert überschritten, kommt es vermehrt zum Röhrlichrückgang [4][6][9]. Bei Wellenhöhen, die regelmäßig über 30 cm liegen, ist eine Etablierung von Strandsimse unwahrscheinlich [9]. Wellenhöhen hingegen, die meist kleiner 25 cm bleiben [6][10]</p>
--	--

Wissen zu Ökosystemleistungen fließen in tbU-Kennblätter ein sowie Rahmenbedingungen für Lebensräume bzw. ihre Einflussfaktoren

ÖKOLOGISCHER NUTZEN gegenüber einer direkten Sicherung aus Schüttsteinen, Beton oder Stahl	
Hydromorphologie	Strömungsvielfalt, Schaffung von strömungs- und wellenberuhigten Uferbereichen, Entwicklung von Watt- und Uferstrukturen hinter dem Bauwerk; die Strukturvielfalt ist abhängig von Dimensionierung und Ausführungsvariante der Bauweise...
Lebensräume und ihre Vernetzung	Direkte technische Ufersicherungen, wie Steinschüttungen oder Spundwände, können Barrieren für Stoffe, Sedimente, Pflanzen und Tiere zwischen den Lebensräumen entlang des Flusses und von der Flussmitte bis in das Hinterland darstellen...
Vegetation	<p>Durch die Schaffung von strömungs- und wellenberuhigten Uferbereichen durch indirekte Ufersicherungen und damit verbundenen Sedimentationsprozessen können sich folgende nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) geschützte Biotope mit entsprechender Vegetation entwickeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> (Pionier-)Röhrichte (z.B. Salz-Teichsimsen, Meer-Strandsimse, Einspelzige Sumpfsimse, Schilf, (Schmalblättriger) Rohrkolben, Rohr-Glanzgras, als Begleiter Sumpfdotterblume, Laugenblume) Weichholzauwald (z.B. Silber-Weide, Purpur-Weide, Korb-Weide, Mandel-Weide, Bruch-Weide und Schwarz-Pappel)...
Fauna	<p>Das Bauwerk selbst sowie die sich dahinter potentiell entwickelnden Strukturen und Vegetation stellen Lebensräume für verschiedene Tiergruppen zur Verfügung.</p> <ul style="list-style-type: none"> Röhrichte, die sich im Schutz des Bauwerks entwickeln, bieten Lebensraum für eine Vielzahl an Insekten, Krebsen Weichholzauwälder bieten einen geschützten Lebensraum für diverse Kleinlebewesen (z.B. Insekten, Spinnen), Fledermäuse (z.B. Teichfledermaus), Vögel (z.B. Waldschnepfe, Pirol, Beutelmehse) und den Biber....
Ökosystemleistungen	<p>Die sich hinter dem Bauwerk entwickelnden Strukturen und sich etablierende Vegetation können im Vergleich mit einer direkten technischen Sicherung (z.B. Spundwand oder Steinschüttung) folgenden Leistungen liefern und erbringen somit einen Nutzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habitats für ufertypische Organismen in Ästuaren Sedimentregulation Erosionsschutz durch Vegetation Speicherung von Kohlenstoff durch die Vegetation Fähigkeit des Ufers durch die ansiedelnde Vegetation sich nach Erosionsereignissen selbst zu erholen. ...

Lassen Sie sich anstecken:
Gemeinsam kreative
Lösungen erarbeiten und
umsetzen!



© M. Heuner



BfG Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Dankeschön!

Maïke Heuner, Referat U3 Vegetationskunde, Landschaftspflege
heuner@bafg.de



BfG Bundesanstalt für
Gewässerkunde

