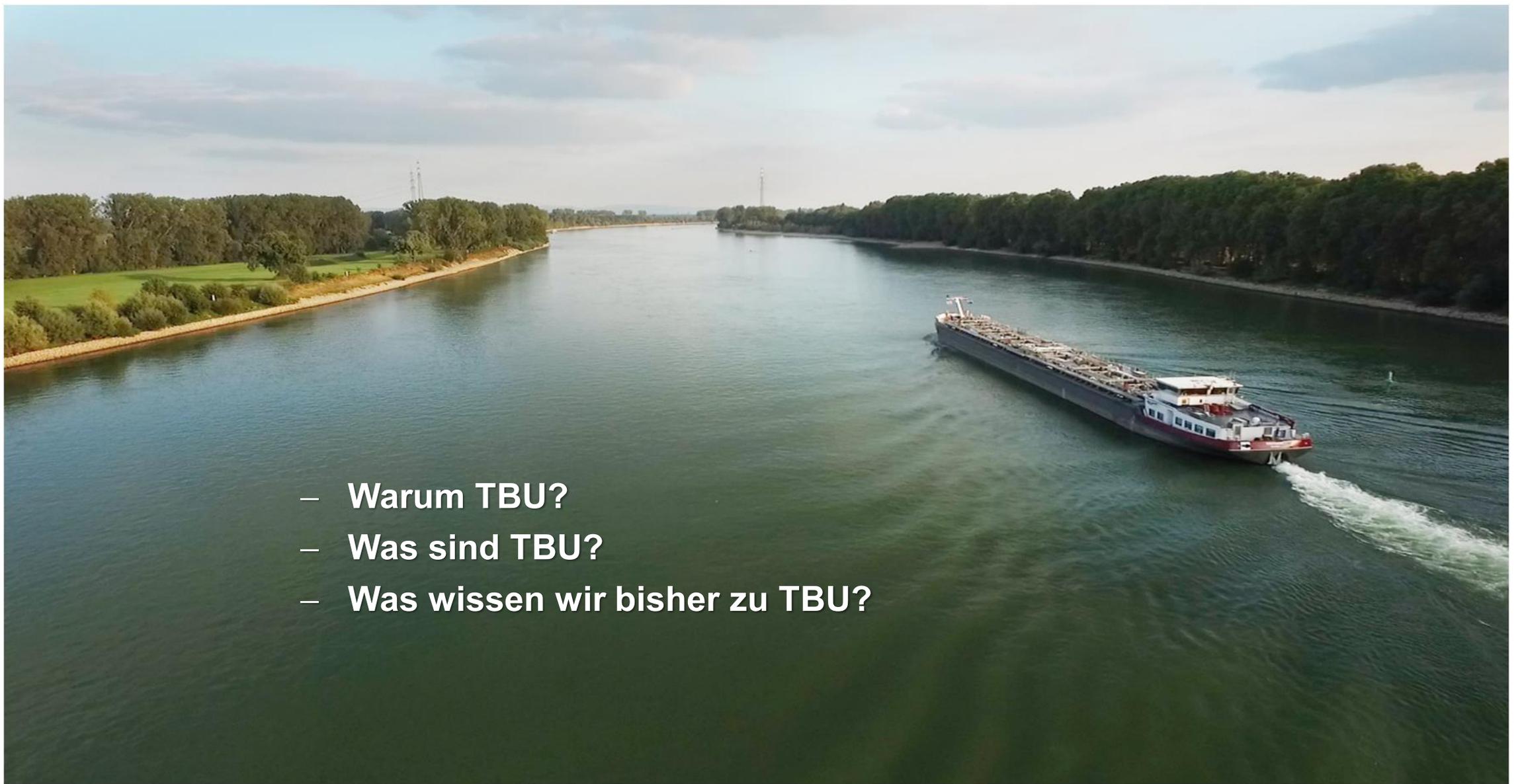




Technisch-biologische Ufersicherungen (TBU) an Binnenschiffahrtstraßen - Eine Übersicht

Petra Fleischer

Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe, Referat Erdbau und Uferschutz



- **Warum TBU?**
- **Was sind TBU?**
- **Was wissen wir bisher zu TBU?**



BAW-Merkblatt

„Anwendung von technisch-biologischen Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen – Technische Planung“



Foto: BAW

- Stabiler Uferschutz
- **Ökologische Defizite**

- Europäische Wasserrahmenrichtlinie (2000)
 - Ökologische Aufwertung der Wasserstraßen
- Erweiterte Zuständigkeiten des WSV (Gesetzesänderungen)
 - Durchgängigkeit
 - Wasserwirtschaftliche Unterhaltung und Ausbau (Altarmenbindungen, Rückbau und Umbau von technischen Strukturen, ...)



Ökologische Aufwertung der Ufer

- *Höheres Umweltbewusstsein in der Gesellschaft*
- *Klimaschutz wird dringender*
- *Nachhaltige Lösungen werden wichtiger*

Uferschutz

Ökologie

- Technischer Uferschutz
- Stabile Ufer
- Wenig Vegetation und Fauna
- Keine Strukturvielfalt



Technisch-biologische Ufersicherungen (TBU)

Uferschutz und Ökologie

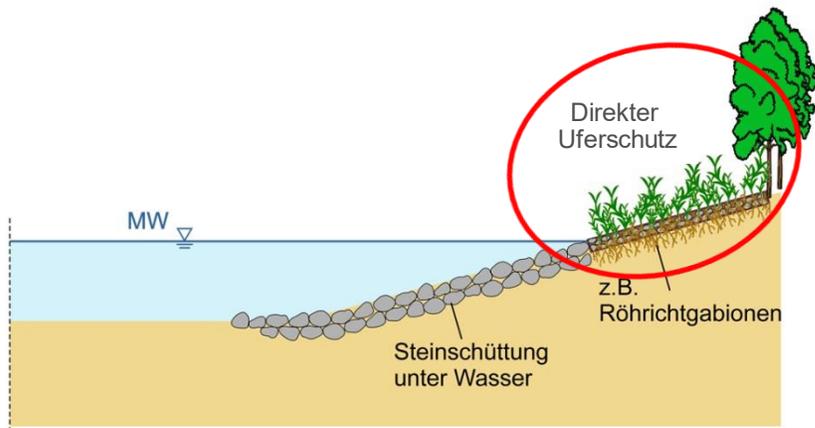


- Kein Uferschutz -
- Natürliche Sukzession/ instabiles Ufer -
- Standortgerechte Vegetation und Fauna -
- Maximale Strukturvielfalt -



Für jeden Standort die optimale Bauweise!
So viel Ökologie wie möglich, so viel Uferschutz wie unbedingt nötig.

Uferschutzmaßnahmen im unmittelbaren Böschungsbereich



Direkter Uferschutz

- Alternative zum klassischen Schüttsteindeckwerk
- Planung und Bemessung mit GBBSOft+

Direkte TBU-Maßnahmen

Uferschutz nur durch Pflanzen – rein ingenieurbiologische Maßnahmen

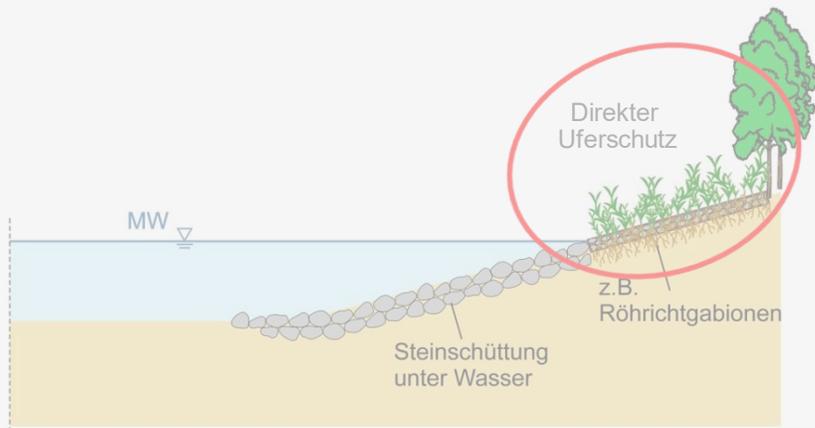


Uferschutz durch Pflanzen und technische Komponenten



Alle Fotos auf dieser Seite: BAW

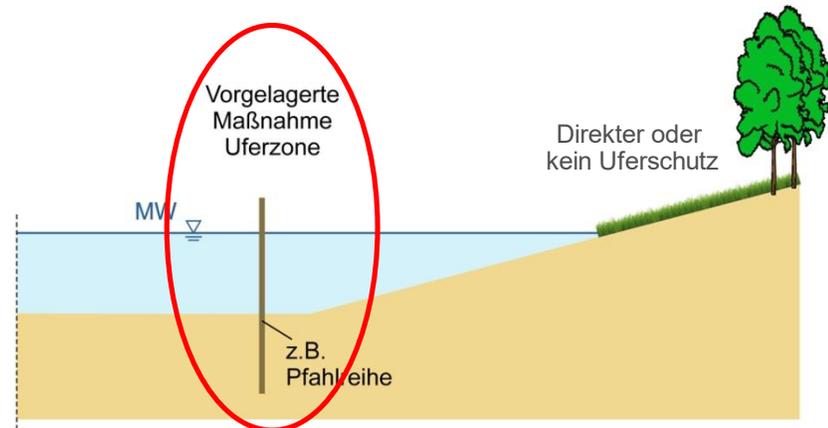
Uferschutzmaßnahmen im unmittelbaren Böschungsbereich



Direkter Uferschutz

- Alternative zum klassischen Schüttsteindeckwerk
- Planung und Bemessung mit GBBSoft+

Vorgelagerte Maßnahmen im Bereich der Uferzone (Platzbedarf!)



Indirekter Uferschutz

- Reduzierung der Belastungen im Bereich der Uferböschung
- Schaffung von geschützten Wasserzonen (ökologische Aufwertung)

Indirekte, vorgelagerte TBU-Maßnahmen

Schüttsteinwall



Foto: WNA Aschaffenburg

Main
km 287,4 - 287,6

Doppelpfahlreihe



Foto: Klemens Bernecker

Neckar, km 57,8
(Eberbach)



Foto: WNA Berlin

SOW, km 5,0 - 5,3
(nahe Schleuse Charlottenburg Berlin)

Spundwand

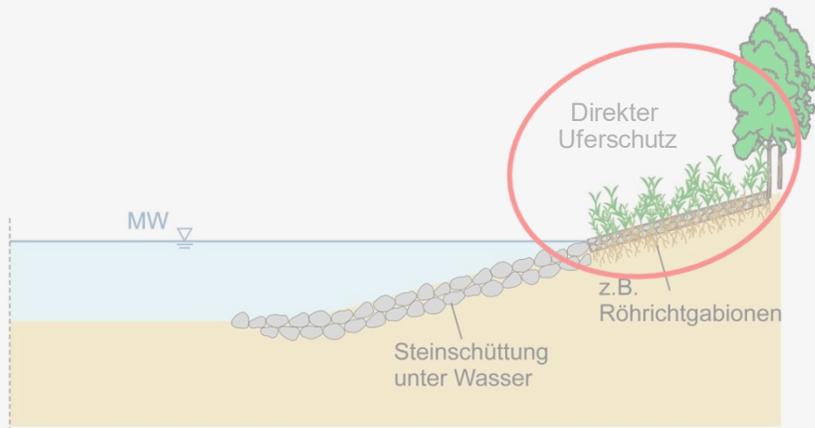


Foto: Möbius-Ingenieure

Oder-Havel-Kanal
km 65,0

Gabionenreihe

Uferschutzmaßnahmen im unmittelbaren Böschungsbereich



Direkter Uferschutz

- Alternative zum klassischen Schüttsteindeckwerk
- Planung und Bemessung mit GBBSoft+

Vorgelagerte Maßnahmen im Bereich der Uferzone (Platzbedarf!)



Indirekter Uferschutz

- Reduzierung der Belastungen im Bereich der Uferböschung
- Schaffung von Flachwasserzonen (ökologische Aufwertung)

Maßnahmen zur zusätzlichen ökologischen Aufwertung



Ergänzung zum Uferschutz

- Ökologische Aufwertung im terrestrischen und auch im aquatischen Bereich



Foto: WSA Rhein

Niederrhein (2023)
km 849,2 – 849,9



Foto: WSA Weser

Mittelweser (2018)
km 217,3 – 218,7



Foto: WSA Rhein



Foto: WSA Weser

Einbau von Totholz
(ökologisch sehr wertvoll)

Technische Herausforderung:
Ausreichende Befestigung
von Totholz

Vortrag Sieben

Vorteile naturnäherer Ufersicherungen mit Pflanzen gegenüber Schüttsteindeckwerken

- ▶ **Ökologische Aufwertung der Ufer**
Lebensräume für Vegetation und Fauna, Strukturvielfalt, bessere Vernetzung des terrestrischen und aquatischen Bereichs, Wiederherstellung naturnäherer Verhältnisse
- ▶ **Sparen von Ressourcen**
Nachwachsende Rohstoffe (Pflanzen als Baustoff)
- ▶ **Kurze Transportwege**
Standortheimische Pflanzen - Gewinnung „nebenan“
- ▶ **Positive Wirkung auf CO₂-Bilanz**
Pflanzen als Baustoff (Speicherung von CO₂)
- ▶ Im besten Fall sehr **langlebig** (Selbstheilungsvermögen)



- ▶ **Soziale Benefits**
Landschaftsbild, Naherholung, ...

CO₂ – Speichervermögen von Weidenspreitlagen und Pflanzmatten

Versuchsstrecke am Rhein (2011 bis 2017)

Kohlenstoff/m ² [kg]	Umrechnungsfaktor C-CO ₂	Fläche VF [m ²] (Uferlänge ca. 70 m)	CO ₂ - Speicherung je VF [kg] 2017
Weidenspreitlage (Versuchsfeld VF 3)			
6,68	3,67	885	21.700
Pflanzmatte (Versuchsfeld VF 7)			
0,55	3,67	900	1.800



Foto: BAW



Foto: BAW

Grundlage: 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)

In der Pflanzenmasse der Versuchsfelder ist der CO₂ - Ausstoß von

100.000 PKW-Kilometern im Stadtverkehr gebunden (VF 3: Weidenspreitlagen)

8.500 PKW-Kilometern im Stadtverkehr gebunden (VF 7: Pflanzmatten)

6 Jahre nach Einbau

„Bosco Verticale“ (2014)

Vertikaler Wald
(begrünte Punkthochhäuser)

Trittsteinbiotope zwischen
öffentlichen Parks, Alleen und
innerstädtischen Brachflächen

Beitrag zum Biotopverbundsystem

Pflanzen mildern Lärm, Staub,
Hitze, speichern CO₂

Foto: Fleischer

6.9.2017



Mailand

„Caixa Forum“ (2007)

Vertikaler Garten
(24 m hohe begrünte Hauswand)

15.000 Pflanzen und 250 Pflanzenarten

3.5.2013

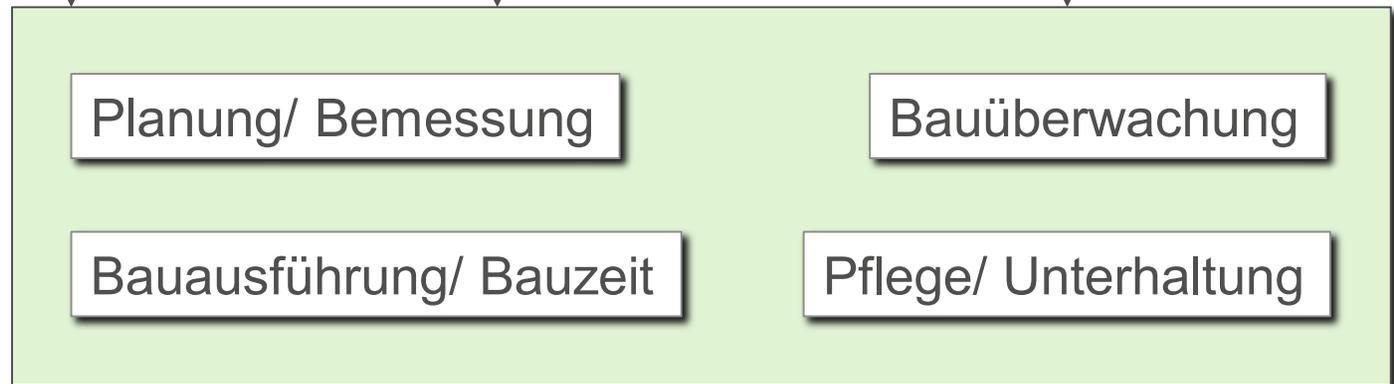


Madrid

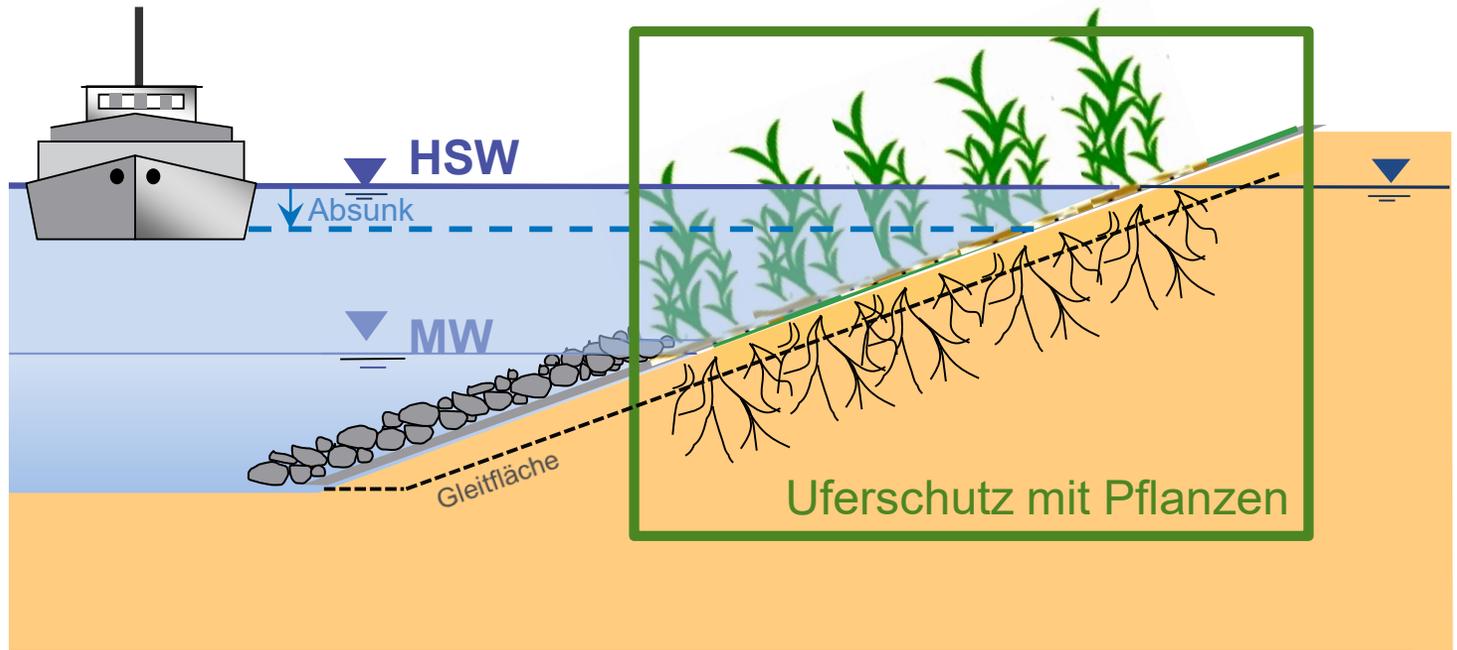
Bautechnische Herausforderungen – Pflanze als lebender Baustoff

- Zusätzliche Einflussfaktoren
- Keine genormten Eigenschaften, formelmäßig schwer zu erfassen
- Verändert sich über gesamte Lebensdauer, unterschiedliche Entwicklungszustände

- Anordnung auf der Böschung
- Wasserstände (Überflutungszeiten, Niedrigwasserphasen)
- Lichtverhältnisse (Nord-, Südufer)
- Beschattung (durch anderen Bewuchs)
- Witterungsverhältnisse (Hitze, Frost, Regen)
- Schädlinge



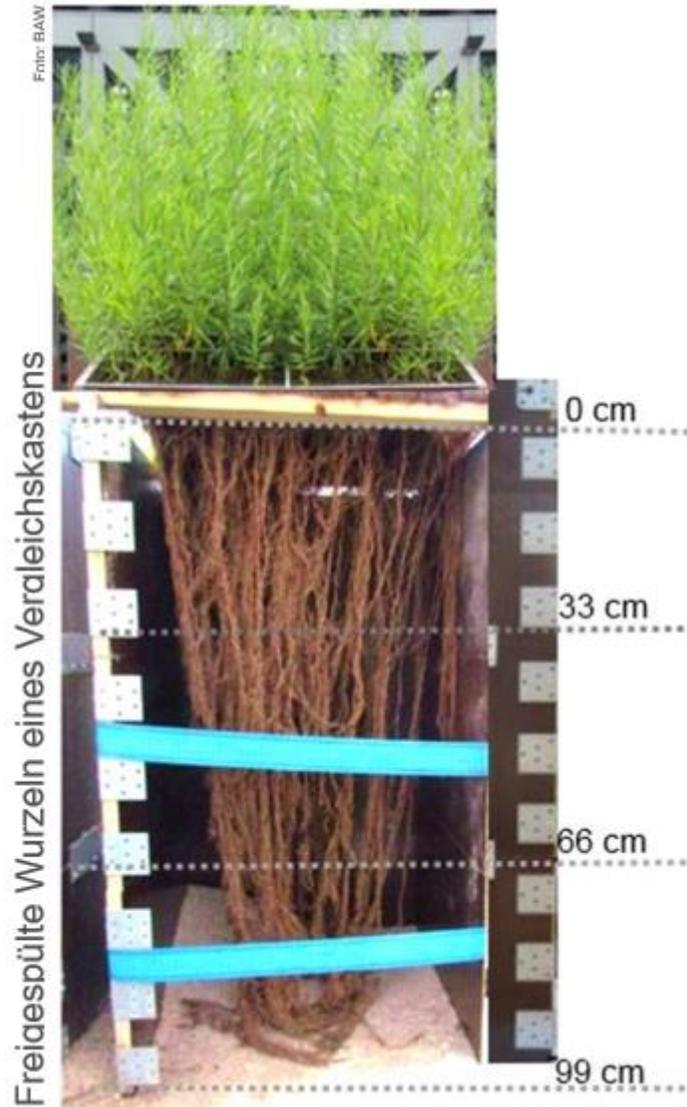
Hydraulische Uferbelastungen



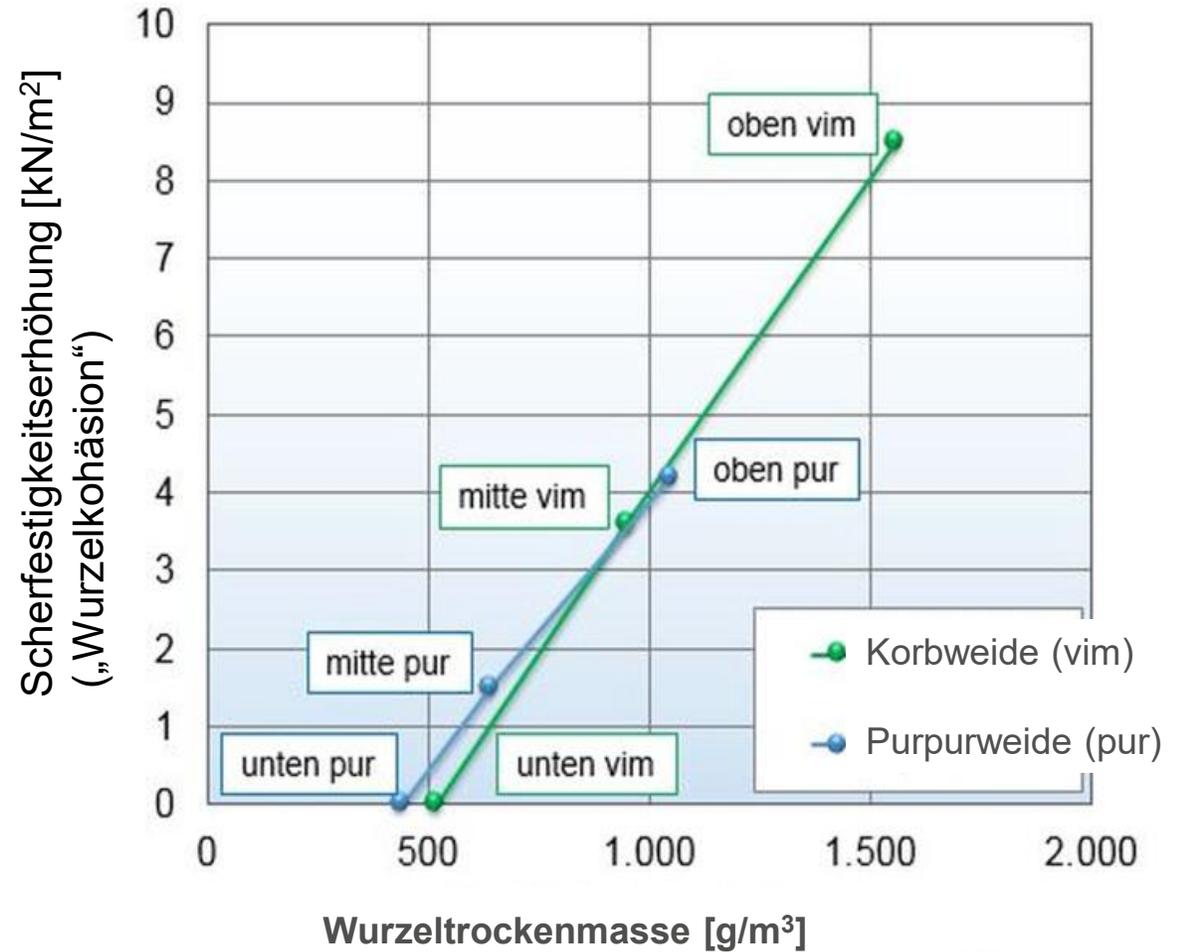
- Schutz vor Abgleiten und hydrodynamische Bodenverlagerung (*Wurzeln, Erhöhung der Scherfestigkeit des Bodens*)
- Schutz vor Oberflächenerosion (*Wurzel und Sprosse*)
- Filterstabilität/ Bodenerückhalt (*Wurzeln*)

Vortrag Stelzer

Gewährleistung der lokalen Standsicherheit durch verzweigtes, ausreichend tief reichendes Wurzelsystem und entsprechende oberirdische Sprosse



Weidenspreitlage aus Korb-/Purpurweide (nach einer Vegetationsperiode)



[Eisenmann, 2015]

Kein Ableiten:

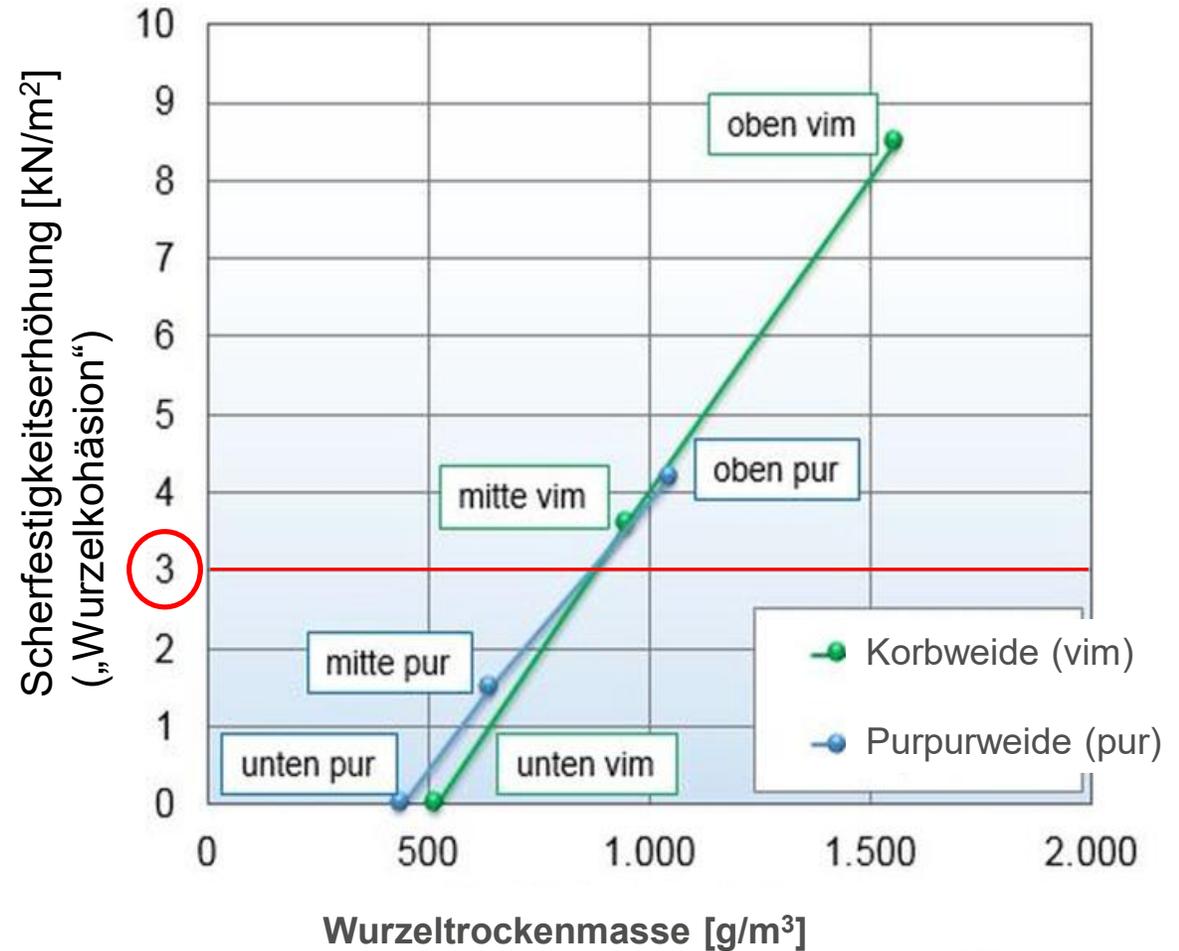
$$c' \geq \Delta u \tan \beta \quad (GBB)$$

$$\Delta u(z) = \gamma_W \cdot z_a \left(1 - a \cdot e^{-b \cdot z}\right) \quad (GBB)$$

Absenk $z_a = 0,90 \text{ m}$
 (nach MAR (2008)
 für Wasserstraßenklasse Vb)

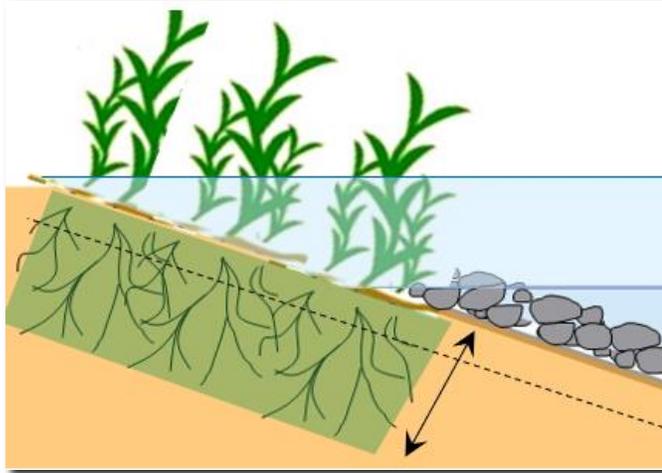
Böschungs- neigung β	Erforderliche Kohäsion c'
1 : 3 (MAR)	3,0 kN/m ²
1 : 4	2,3 kN/m ²
1 : 8	1,1 kN/m ²

Weidenspreitlage aus Korb-/Purpurweide (nach einer Vegetationsperiode)



[Eisenmann, 2015]

Quantifizierung der Wurzelwirkung für die Bemessung?



- Keine einheitlichen Wurzeln!
- Zeitabhängige Wurzelentwicklung!

- Pflanzenart
 - Anordnung
 - Standort
 - Pflege
 - Unterhaltung
- (Boden, Wasserstände, Belastungen, Geometrie, Wetter, Schädlinge, ...)



Foto: Schneider

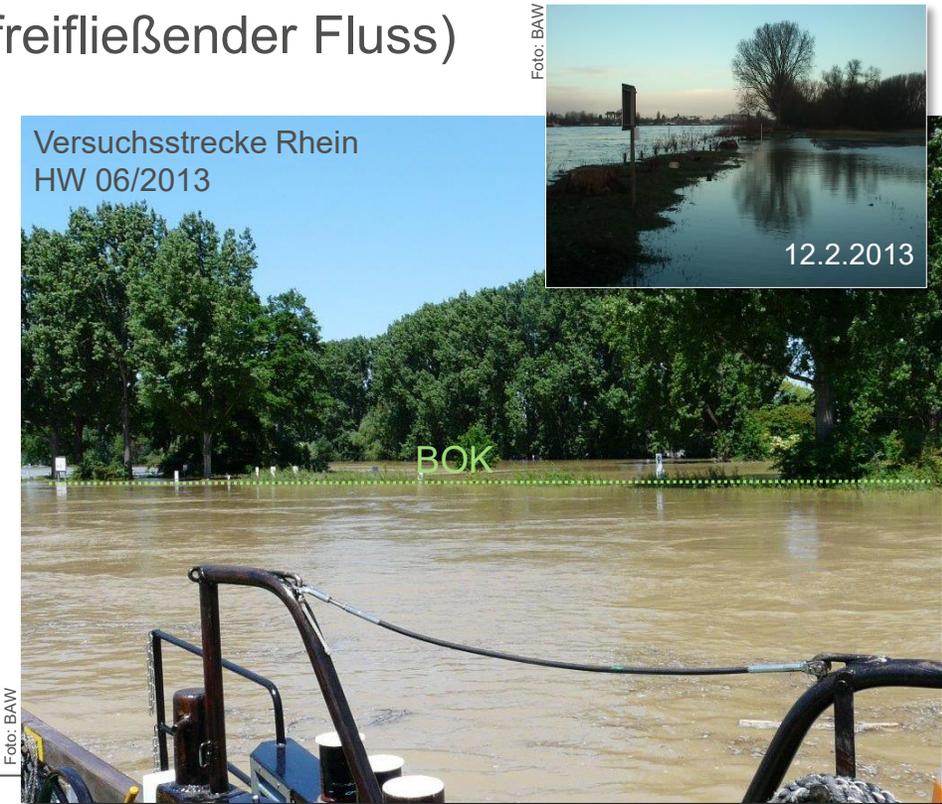
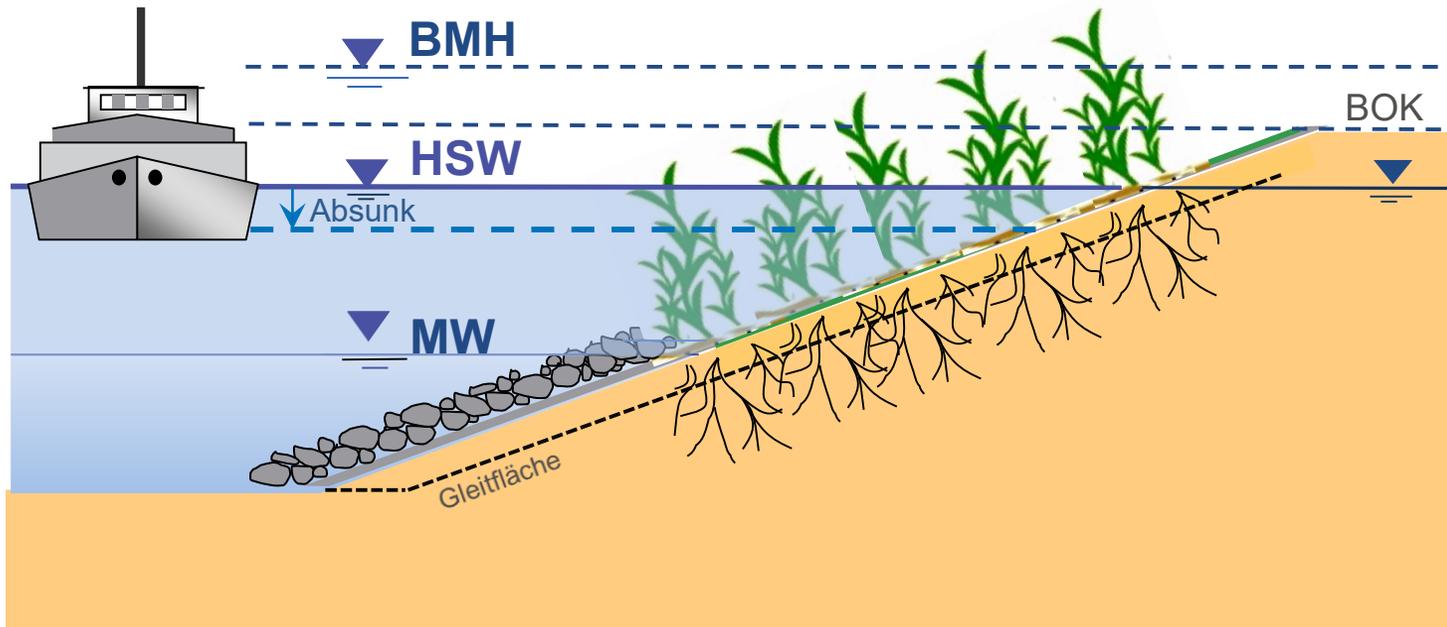
2012 Weidenwurzeln nach einer Vegetationsperiode

Wenn ein Flächengewicht erforderlich ist, muss es auch angewendet werden - langfristig Sicherheitsreserven!
(TBU mit Pflanzen und technischen Komponenten)

Weitere Forschungen zur Wurzel Ausbildung und Quantifizierung für die Bemessung

Vortrag Schlüter

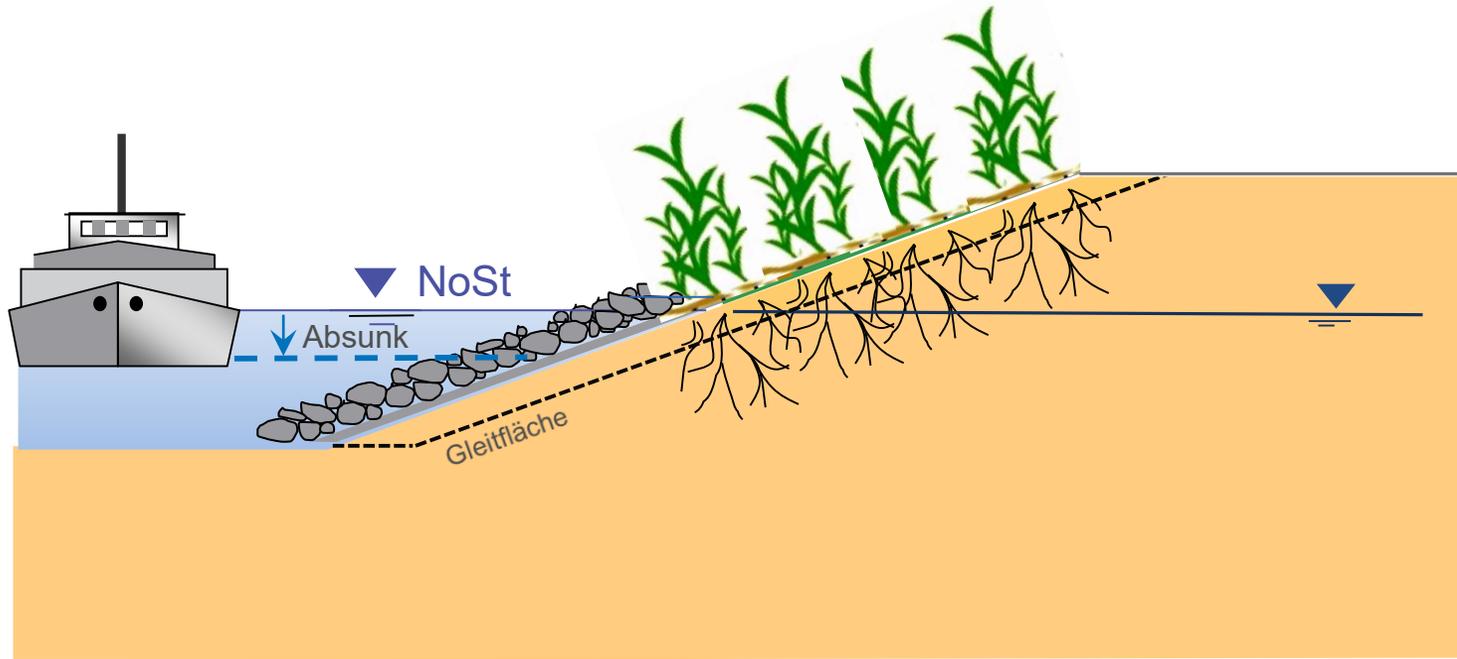
Wasserstraße mit deutlichen Wasserspiegelschwankungen (freifließender Fluss)



Für TBU relevant:

- Absenk und damit Abgleiten und hydrodynamische Bodenverlagerung (ggf. TBU mit Flächengewicht erforderlich)
- Rückströmung neben Wellen und Wiederauffüllungsströmung und natürliche Strömung (insbesondere bei Hochwasser) - Oberflächenerosion
- Lange Eintauphasen, lange Niedrigwasserzeiten – Pflanzenauswahl

Wasserstraße mit konstanten Wasserständen (z. B. Kanal)

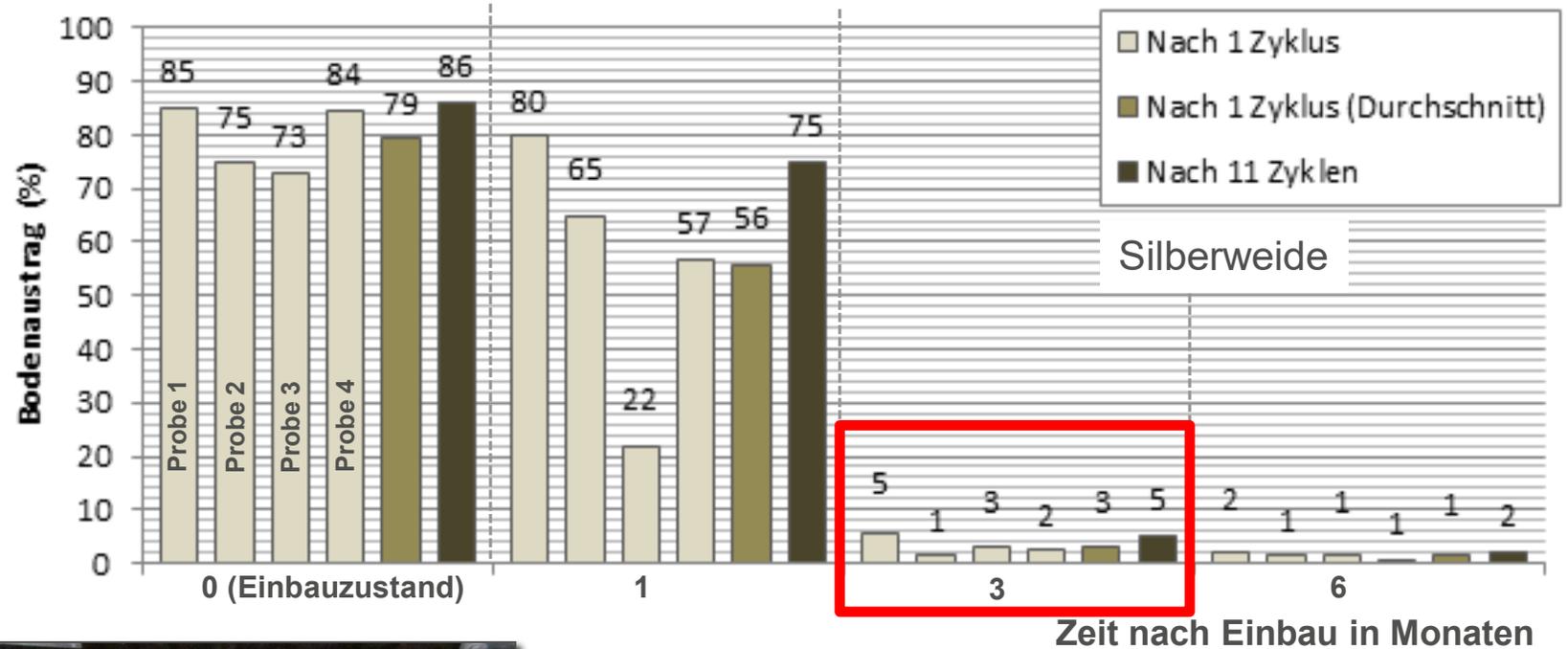


Für TBU relevant: Wellenauflauf und Wiederauffüllungsströmung – Oberflächenerosion

Für TBU nicht relevant: - Absenk und damit Abgleiten und hydrodynamische Bodenverlagerung
- Rückströmung

Kein Einstau der TBU über längere Zeit (Pflanzenauswahl)

Bodenrückhalt durch Wurzeln



[Sokopp, 2017]

Bereits nach 3 Monaten fast vollständiger Bodenrückhalt durch Weidenäste und deren Wurzeln bei wasserstraßenähnlicher Belastung

Ergebnis: Wurzeln können nach der kritischen Anfangsphase Filterfunktion übernehmen

Entwicklung biologisch abbaubares Geotextilvlies

Kooperationsprojekt mit
Fraunhofer-Institut Oberhausen

Problem: Kritischer Anfangszustand - Belastung sofort nach Einbau (Schifffahrt, ggf. Hochwasser)
Wurzeln und Sprosse für den Uferschutz müssen sich erst entwickeln

Bisherige Ergebnisse:  **Biologisch abbaubares Geotextilvlies ist technisch anwendbar**



*Prototyp mit geforderten
technischen Eigenschaften*



*Nachweis der
Durchwurzelbarkeit*



*Testen am Rhein mit TBU
Nachweis biologischer Abbau*

Gemeinsames F/E-Projekt
der BAW und BfG

„Technisch-biologische Ufersicherungen“

- Gewährleistung Uferschutzfunktion (nach Bemessungskonzept)
- Konstruktive Ausführung (Befestigungen, Filter, ...)
- Einbau (kritischer Anfangszustand)
- Ökologische Wirksamkeit
- Kosten
- Unterhaltungsstrategien
- Langzeitentwicklung (Stabilität und Ökologie)

**Rhein, km 440,6 - km 441,6
rechtes Ufer (seit 2011)**

Naturversuch



Gemeinsam mit dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Oberrhein

Naturversuch am Rhein – Randbedingungen

- Viel Güterschifffahrt: 120 Schiffe/Tag
- Wasserspiegelschwankungen > 7 m
- Lange Überstau- und Trockenzeiten
- Steile Böschungen: 1 : 2,5 bis 1 : 3

Ausloten der Anwendungsgrenzen

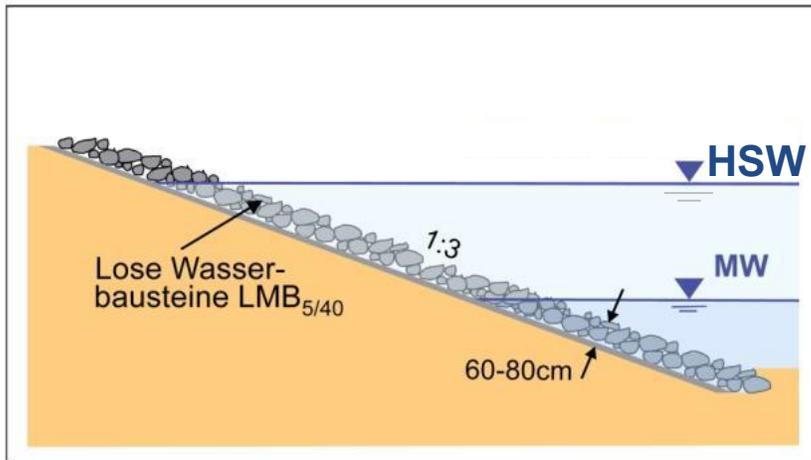
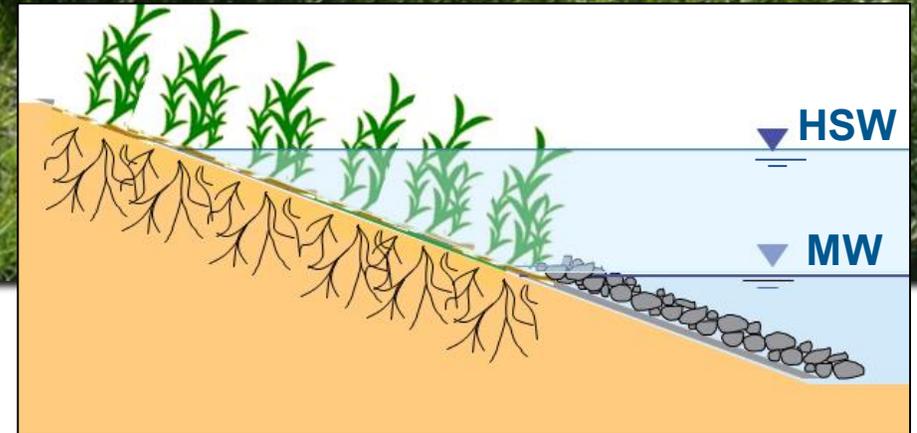
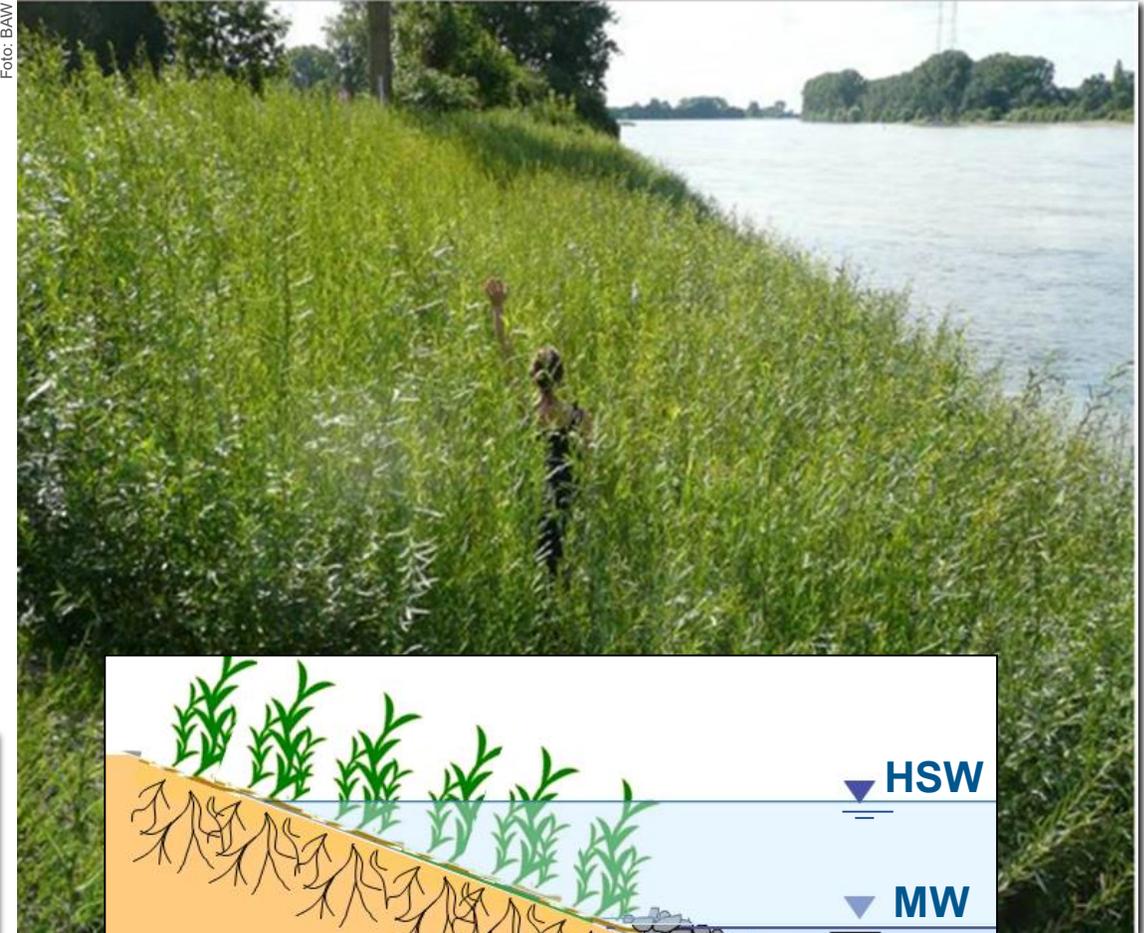


Foto: BAW



Ausgangszustand 2010

Zustand nach Umgestaltung 2012

4 Versuchsfelder: Ersatz der Steinschüttung durch technisch-biologische Maßnahmen



Alle Fotos auf dieser Seite: BAW

4 (+1) Versuchsfelder: Ökologische Aufwertung der bestehenden Steinschüttung



Alle Fotos auf dieser Seite: BAW

TBU-Maßnahmen können prinzipiell Uferschutz gewährleisten

- Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen für jede Maßnahme
- Geeignete/ nicht geeignete Pflanzen
- Optimierung des Einbaus (Befestigungen, ...)
- Optimierung der Bauweisen

TBU-Maßnahmen führen zu ökologischer Aufwertung gegenüber Steinschüttung

- Unterschiedliche Aufwertung je Maßnahme
- Förderung unterschiedlicher Arten

<https://ufersicherung-baw-bfg.baw.de/binnenbereich/de/publikationen/berichte>



Monitoringbericht (2020)

Versuchsstrecke mit technisch-biologischen
Ufersicherungen
Rhein-km 440,6 bis km 441,6, rechtes Ufer

Abschlussbericht der Monitoringphase
2012 bis 2017

BAW-Nr. B3952.04.04.10151
BfG-Nr. 1677

31.08.2020

Bisherige Arbeitshilfen



Foto: BAW

Naturversuch am Rhein



Foto: BAW

Erfahrungen aus Projekten



Foto: BAW

Labor-/Modellversuche

Arbeitshilfen für die Planung und Bemessung von technisch-biologischen Ufersicherungen

Internetportal

TECHNISCH-BIOLOGISCHE Ufersicherungen AN BINNENWASSERSTRASSEN

BAW Bundesanstalt für Wasserbau
bfg Bundesinstitut für Binnenwasserbau

HOME KONTAKT DATENSCHUTZ IMPRESSUM

PUBLIKATIONEN ARBEITSHILFEN MASSNAHMEN VERANSTALTUNGEN

Technisch-biologische Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen

Im Rahmen eines langfristigen Forschungsprojekts der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) und des Bundesinstituts für Binnenwasserbau (BfG) wird erstmals die Anwendung von technisch-biologischen Ufersicherungen an Wasserstraßen untersucht. Die Ergebnisse werden in einem Handbuch für die Planung und Bemessung von technisch-biologischen Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen zusammengefasst.

Langfristiges Ziel ist es, den planenden Mitarbeitern der VSW fundierte Grundlagen und Empfehlungen zur Anwendung technisch-biologischer Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen zur Verfügung zu stellen. Seit Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) im Jahr 2000 erhalten ökologische Gesichtspunkte bei allen Aus- und Neubaumaßnahmen an Binnenwasserstraßen zunehmend einen größeren Stellenwert. Auch im Rahmen der Unterhaltung sind technische und ökologische Aspekte gleichermaßen zu berücksichtigen. Dementsprechend wird verstärkt technisch-biologische Ufersicherungen als ökologisch verträglichere Alternative zur klassischen Steinschüttung angewendet. Für deren Einsatz an Wasserstraßen gibt es bisher allerdings nur sehr wenig

Dr. Petra Feischer
Referat Erosion und Uferschutz (64)
Telefon 0721 9726-3570
E-Mail petra.feischer@baw.de

BfG - Referat Vegetationskunde, Landschaftspflege (U3)
Dr. Andreas Sundermeier
Telefon 0201 1306-570
E-Mail sundermeier@bfg.de

Technisch-biologische Ufersicherung

Kennblätter zu Maßnahmen

Technisch-biologische Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen

Anlage 1

Weidenspreitlagen

1) Überblick

Kurzbeschreibung: Bödenbedeckende Lage aus lebendem Weidenholz, das durch Drahtverspannung stabilisiert wird.

Zielvegetation: Weidenvegetation

Gewährleistung des Uferschutzes: 10 Jahre

Ökologisches Potenzial: - Erhöht den Lebensraum für Tiere und Pflanzen
- Schaffung von Lebensraum, insbesondere bei ausgedienten, typischen Tiergruppen
- Lebensraum und Unterstand für Tiere und Pflanzen im Bereich

Vor- / Nachteile: Vorteile: - Lebendmaterialien, ggf. ...

Schematische Darstellung

Spreitlagen (obere Lage)

Riegelholz

Spreitlagen (untere Lage)

Pflock

Einbindung in Graben

Planlagevarianten (dargestellt in der Draufsicht)

Spreitlagen in Böschungsfällrichtung verlegt

Spreitlagen diagonal auf der Böschung verlegt

Bemessungsverfahren Software GBBSoft+

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 519

Technisch-biologische Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen

www.dwa.de

DWA M519

GBB

Wählen Sie eine Aufgabe aus:

Stammdaten: neu anlegen, zum Bearbeiten öffnen ...

Projekt: neu anlegen, zum Bearbeiten öffnen ...

Ergebnisse: zum Bearbeiten öffnen ...

Sonstiges: Benutzerhandbuch öffnen, GBB2010 öffnen

Nr: 87 Mai 2004

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

<https://ufersicherung-baw-bfg.baw.de/binnenbereich/de/arbeits-hilfen/kennblaetter>

<https://doi.org/10.1002/gete.202000039>

Seit November 2021:
Erarbeitung eines BAW-Merkblatts „M-TBU“
**„Anwendung von technisch-biologischen
Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen
– Technische Planung“**
Analog zum technischen Regelwerk

Leitfaden für die Planung und Ausführung von TBU

- *kein Grundlagenwerk*
- *kurz und prägnant*
- *praxisorientiert*
- *mit Beispielen*



Freie Uferentwicklung aufgrund der
Randbedingungen nicht zulässig
Uferschutz erforderlich



Binnenschifffahrtsstraßen

Verbindung von
Uferschutz und Ökologie



Neubau/ Ausbau
Unterhaltung/ Sanierung

**Technisch-biologische
Ufersicherungen (TBU)**



Anbindung von Altarmen
(Sicherung der Ein-/ Ausläufe,
lokaler Altarm-Uferbereiche, wenn
z.B. schützenswerte Infrastruktur
vorhanden ist)



Foto: BAW

Nicht für TBU in Ästuaren

Vortrag Holzwarth



Heide Bogumil (WNA Berlin, SB 5)
Simone Janas (ehemals WSA Oberrhein, FG W2;
seit 1.10.23 IFA Rhein)
Gerd Karreis (WNA Aschaffenburg, SB 3)
Frank Römer (WSA Oberrhein, Abz. Worms-Opp.)
Kathrin Heinzner (GDWS, U 10)
Helga Buchholz (GDWS, U 10)

Katja Behrendt (Referat U 3)

Carolin Gesing (Referat W 4)
Volker Schlüter (Referat G 4)
Oliver Stelzer (Referat G 4)
Petra Fleischer (Referat G 4) - Leitung



Praktische Erfahrungen
aus WSV-Projekten



Erkenntnisse aus dem
gemeinsamen F/E-Projekt
(u. a. Versuchsstrecke)
und weiteren Forschungen





Merkblatt- Gliederung (April 2024)

- 1 Vorbemerkung
- 2 Begriffe
- 3 Technische Grundlagen
 - 3.1 Hydraulische Belastungen
 - 3.2 Versagensmechanismen/ Erforderliche Nachweise
 - 3.3 Technisch-biologische Ufersicherungen
 - 3.4 Nutzung von GBBSOft+
- 4 Ökologische Grundlagen
- 5 Rechtliche Grundlagen
- 6 Ziele der TBU-Maßnahmen
 - 6.1 Ökologische Ziele
 - 6.2 Technische und weitere Ziele

Vortrag Stelzer

Vortrag Behrendt



Kompetenz für die Wasserstraßen

BAWMerkblatt

Anwendung von technisch-biologischen Ufersicherungen an
Binnenwasserstraßen - Technische Planung (M-TBU)

Entwurf: 11.4.2024

Weißdruck
voraussichtlich 2025



Merkblatt- Gliederung (April 2024)

- 7 Technische Planung einer TBU
 - 7.1 Vorgehensweise
 - 7.2 Standortspezifische Randbedingungen
 - 7.2.1 Wasserstraßentyp
 - 7.2.2 Geometrie/ Böschungsneigung
 - 7.2.3 Baugrund
 - 7.2.4 Schifffahrt
 - 7.2.5 Wasserstände und Abflüsse
 - 7.2.6 Geländeverfügbarkeit/ Gefährdungspotenzial
 - 7.2.7 Umweltbelange
 - 7.2.8 Bewuchs als Randbedingung
 - 7.2.9 Unterhaltung als Randbedingung



Kompetenz für die Wasserstraßen

BAWMerkblatt

**Anwendung von technisch-biologischen Ufersicherungen an
Binnenwasserstraßen - Technische Planung (M-TBU)**

Entwurf: 11.4.2024

*Weißdruck
voraussichtlich 2025*



Merkblatt- Gliederung (April 2024)

- 7.3 Maßnahmen zur Reduzierung der hydraulischen Uferbelastungen
 - 7.3.1 Administrative Maßnahmen
 - 7.3.2 Konstruktive Maßnahmen
- 7.4 Berücksichtigung von Synergieeffekten
- 7.5 Festlegung eines Bemessungsstandards
- 7.6 Technische Bemessung
- 7.7 Auswahl der Bauweise
- 7.8 Dimensionierung und konstruktive Ausbildung
- 7.9 Pflanzenauswahl
- 7.10 Kombination mit Strukturelementen zur ökologischen Aufwertung
 - 7.10.1 Übersicht
 - 7.10.2 Hinweise zur Anwendung von Totholz
- 7.11 Planung der Ausführung
- 7.12 Kosten

Vortrag Stelzer

Vortrag Behrendt

Vortrag Janas



Kompetenz für die Wasserstraßen

BAWMerkblatt

Anwendung von technisch-biologischen Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen - Technische Planung (M-TBU)

Entwurf: 11.4.2024

Weißdruck
voraussichtlich 2025



Merkblatt- Gliederung (April 2024)

8 Bauauschreibung

9 Bauüberwachung

Vortrag Janas

10 Fertigstellungs-, Entwicklungspflege und Unterhaltung

11 Erfolgskontrollen

12 Regelwerke/ Literatur

Anlagen

A: Kurzbeschreibungen anwendbarer TBU-Maßnahmen

B: Steckbriefe ausgeführter TBU-Maßnahme

Vorträge Karreis/ Bogumil

C: Bemessungsbeispiel (Anwendung von GBBSoft+)

Vortrag Gesing



Kompetenz für die Wasserstraßen

BAWMerkblatt

Anwendung von technisch-biologischen Ufersicherungen an
Binnenwasserstraßen - Technische Planung (M-TBU)

Entwurf: 11.4.2024

Weißdruck
voraussichtlich 2025

STLK/ ZTV-W, LB 210
„Böschungs- und
Sohlensicherung“
(Weißdruck 2024)

Übernahme von TBU als
Sicherungsmaßnahmen:

- Weidenspreitlagen
- Pflanzmatten
- Kammerdeckwerke
- begrünte Steinschüttungen

Alternativen zum
Schüttsteindeckwerk

DIN 19657
„Sicherungen von Gewässern,
Deichen und Küsten“
(12/2023)

Ingenieurbioologische Bauweisen
für Binnen- und Küstengewässer

Langjährige Erfahrungen an
Gewässern ohne Schifffahrt

Pflanzenauswahl, Pflanzeigen-
schaften, Unterhaltung, ...

Wichtige Informationen für TBU
an Wasserstraßen

Vortrag Hacker

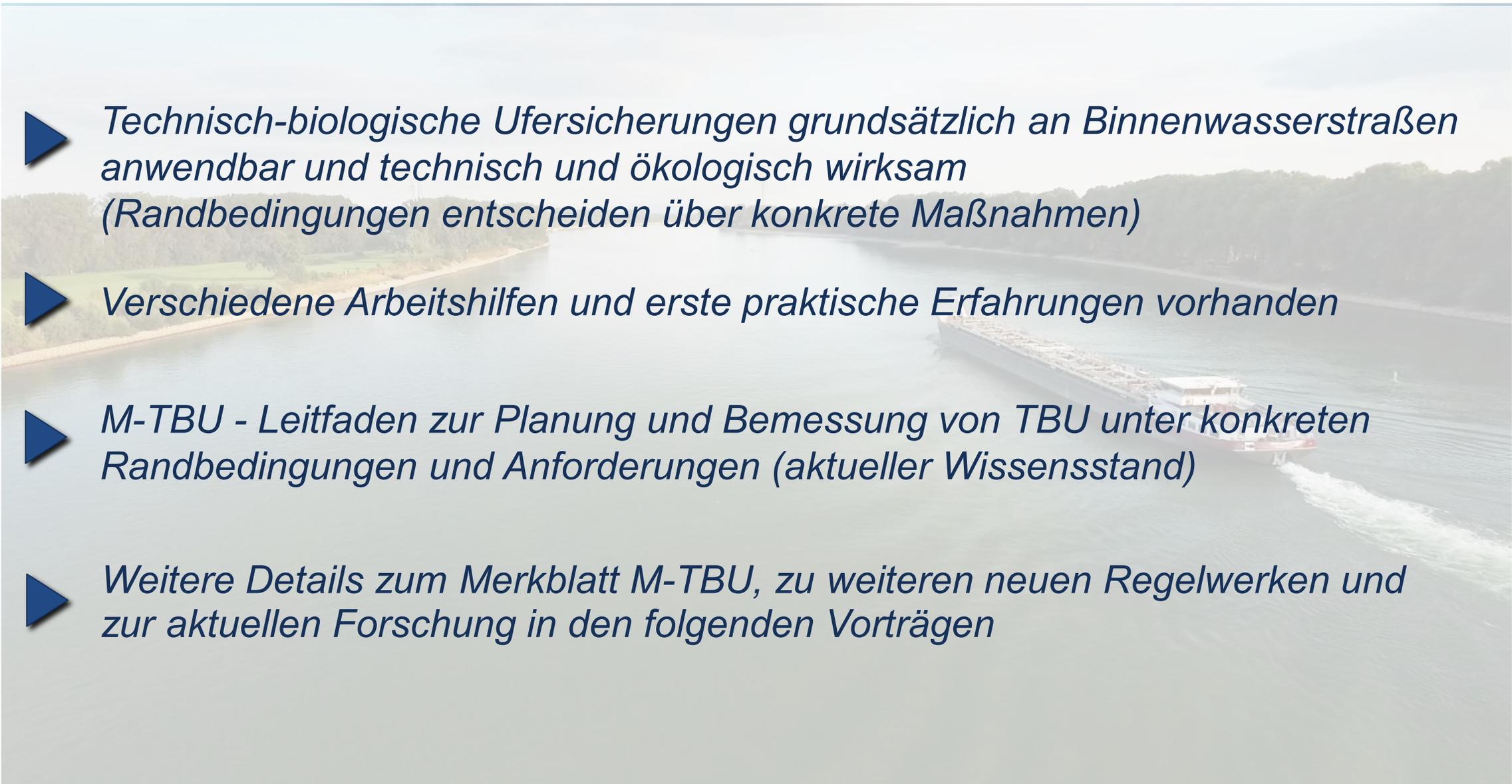
Pianc-Report 128
“Technical-Biological Bank
Protections for Inland
Waterways” (2024)

TBU-Maßnahmensammlung
Beschreibung und Bewertung der
einzelnen Maßnahmen

Excel-Tool (Best-Practice-Ansatz)
zur Auswahl von Maßnahmen,
die ähnliche Randbedingungen
und Anforderungen wie die
konkrete Planungsmaßnahme
des Anwenders haben

Zur Vorauswahl von Maßnahmen

Vortrag Söhngen

- 
- An aerial photograph of a wide river, likely a canal or a large waterway, with a barge and a boat moving along it. The river is surrounded by greenery and trees. The text is overlaid on the image.
- ▶ *Technisch-biologische Ufersicherungen grundsätzlich an Binnenwasserstraßen anwendbar und technisch und ökologisch wirksam
(Randbedingungen entscheiden über konkrete Maßnahmen)*
 - ▶ *Verschiedene Arbeitshilfen und erste praktische Erfahrungen vorhanden*
 - ▶ *M-TBU - Leitfaden zur Planung und Bemessung von TBU unter konkreten Randbedingungen und Anforderungen (aktueller Wissensstand)*
 - ▶ *Weitere Details zum Merkblatt M-TBU, zu weiteren neuen Regelwerken und zur aktuellen Forschung in den folgenden Vorträgen*



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bundesanstalt für Wasserbau
76187 Karlsruhe

www.baw.de petra.fleischer@baw.de