





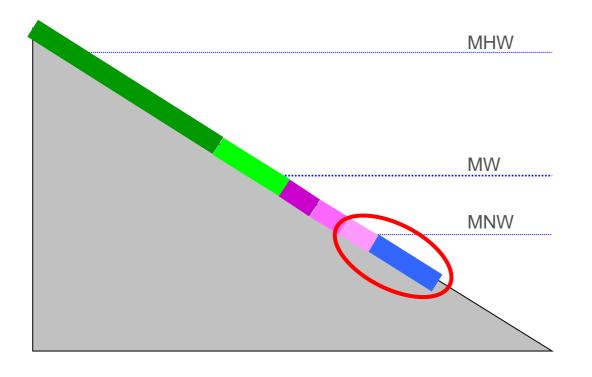
#### Inhalt

- 1. Zonierung von Uferböschungen, Zonierung in der Versuchsstrecke
- 2. Methodik vegetationskundliches Monitoring
- 3. Eingebrachte und spontan eingewanderte Pflanzen als Uferschutz
- 4. Einschätzung der ökologischen Wirksamkeit aus vegetationskundlicher Sicht

### Zonierung von Uferböschungen

- auf Uferböschungen ist der Bewuchs in wasserspiegelparallele Zonen gegliedert
- die Zonen sind durch das Auftreten oder Ausfallen von Arten gekennzeichnet
- Zonierung entsteht durch das Zusammenspiel aus Überflutungsregime und Pflanzenartenkonkurrenz

### Zonierung von Uferböschungen



Aquatische Zone und Zone der einjährigen Uferfluren sind ohne Arten, die zur Ufersicherung geeignet sind

In den einjährigen Uferfluren gibt es viele hochspezialisierte Arten, die nur in diesem Lebensraum vorkommen

hohe Bedeutung für die biologische Vielfalt



Einjährige Uferflur bei ausgeprägtem Niedrigwasser im NSG Kühkopf

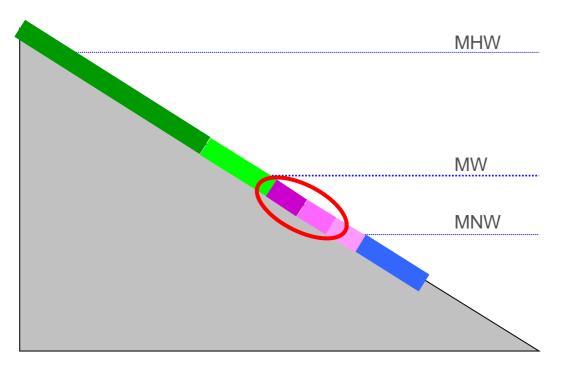
aquatische Zone: Wasserpflanzen

Röhrichtzone: einjährige Uferflur / Flutrasen / Seggenried und Röhricht

Weichholzzone

Hartholzzone

## Zonierung von Uferböschungen, Pflanzenverwendung



Niedrigwüchsige Flutrasen, Seggenriede und Röhricht

Arten aus dieser Zone, die in der Versuchsstrecke eingesetzt wurden (Auswahl):



Weißes Straußgras



Schlank-Segge



Rohr-Glanzgras

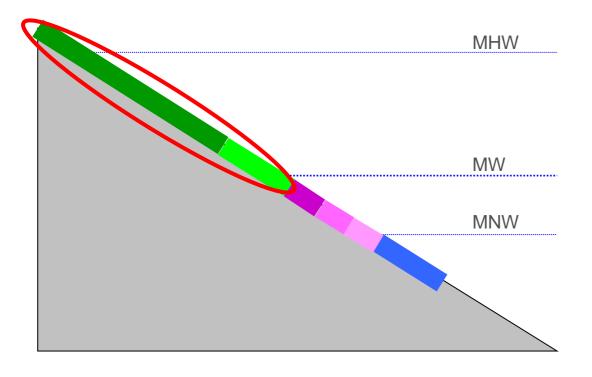
aquatische Zone: Wasserpflanzen

Röhrichtzone: einjährige Uferflur / Flutrasen / Seggenried und Röhricht

Weichholzzone

Hartholzzone

## Zonierung von Uferböschungen, Pflanzenverwendung



#### Weichholzzone

In der Versuchsstrecke eingesetzt: vor allem Silber- und Purpur-Weide

 Austrieb aus Ästen und Zweigen als Anpassung an den extremen Lebensraum (vegetative Vermehrung)

Silber-Weide

Verwendung für Faschinen, Spreitlagen, Setzstangen

#### Hartholzzone

eingesetzt wurden verschiedene Gehölzarten

- kein Austrieb aus Ästen und Zweigen
- Einsatz in Heckenlagen (bewurzeltes Material)

eingesetzte Gräser, z.B. Rohr-Schwingel



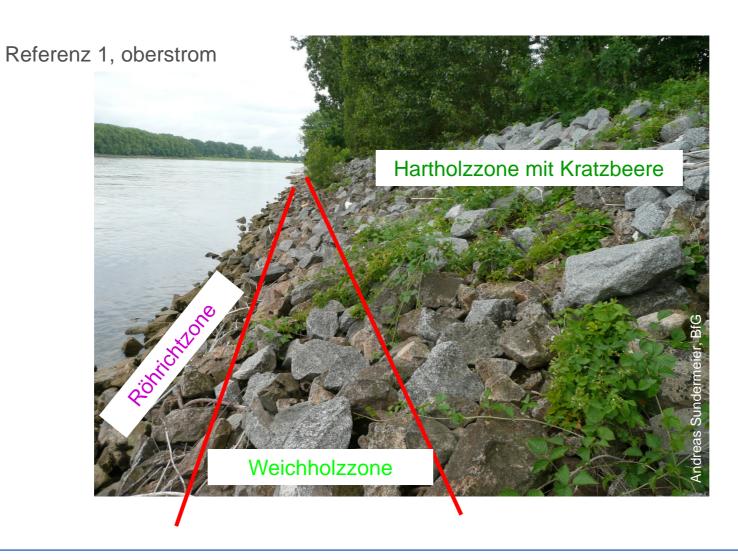
Röhrichtzone: einjährige Uferflur / Flutrasen / Seggenried und Röhricht

Weichholzzone

Hartholzzone



# Zonierung der Referenzstrecken



## Zonierung von Versuchsfeldern

#### Bauweisen ohne Zonierung

- VF4 Kiesüberschüttung
- VF5 obere Böschungszone, Steinmatratzen
- VF6 Alginat mit Nassansaat
- VF8 Steinwall
- VF9 Uferentsteinung

Erwartung, dass sich die Zonierung über die spontane Entwicklung (Sukzession) einstellt



keine Röhrichtzone bepflanzt, Arten der Weichholzzone auch in die Hartholzzone eingebracht

- in der Röhrichtzone ist eine Fußsicherung aus Wasserbausteinen notwendig
- flächige Ufersicherung mit austriebsfähigem Material über die gesamte Böschung
- Gehölze der Hartholzzone nicht vegetativ zu vermehren und damit für Spreitlagen ungeeignet



## Zonierung von Versuchsfeldern

#### zonierte Bauweisen

durch Berücksichtigung der Überflutungstoleranz von Arten beim Anpflanzen

- VF1 begrünte Steinschüttung
- VF5 Röhrichtgabionen
- VF7 Pflanzmatten

#### Realisierung der Zonen in den Versuchsfeldern

Röhricht- und/oder Weichholzzone breiter als unter naturnahen Verhältnissen und höher auf der Böschung

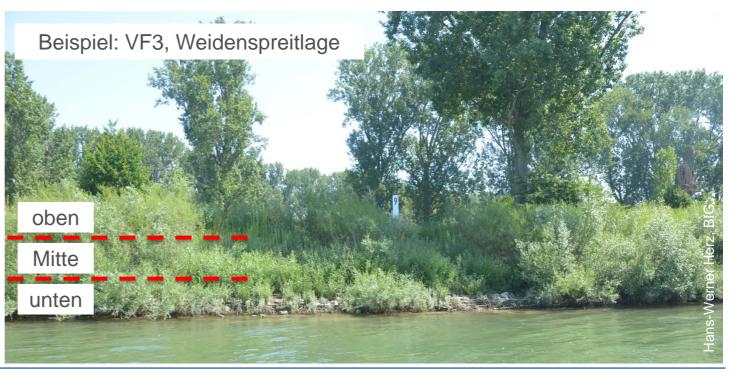
#### Grund:

- zu erwartende hydraulische Belastung
- 1:1 Umsetzung der naturnahen Verhältnisse nur mit enormen Planungs-, Vermessungs- und Bauaufwand
- Röhricht- und Weichholzzone auf der steilen Böschung sehr schmal Weichholzzone mit 2 -2,5 m Böschungslänge bei Neigung 1:3
- Abmessungen von Bauelementen



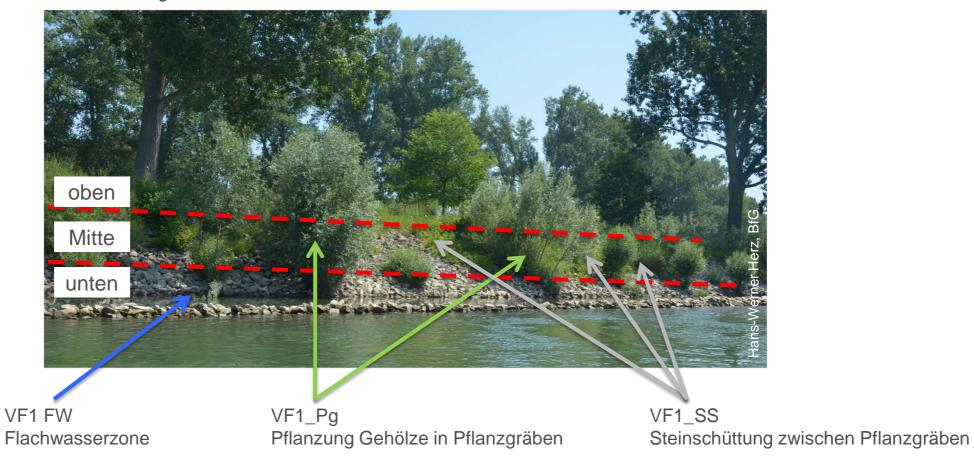
## Methodik vegetationskundliches Monitoring

- Ist-Zustand der Vegetation vor Baumaßnahme im Sommer 2009
   Frühjahrs- und Sommererhebungen 2012 und 2014, Sommererhebungen 2013 und 2016
- die technisch-biologischen Bauweisen als grundlegende Untersuchungseinheiten
- zusätzlich ober- und unterstromiges Referenzfeld, ein Referenzfeld in der Aue
- Datenerhebung differenziert nach Lage auf der Böschung (oberer mittlerer unterer Bereich)
- somit Erfassung einer vereinfachten Zonierung



## Methodik vegetationskundliches Monitoring

Vorgehen bei kombinierten Bauweisen oder mehreren Bauweisen je Versuchsfeld Beispiel VF1, begrünte Steinschüttung



Welche eingebrachten Pflanzen haben sich zur Ufersicherung bewährt /nicht bewährt?

Beispiele:

- Gehölze der Hartholzzone in den Heckenlagen unter seltener Überflutung spontan: Hartriegel in VF9
- alle Weidenarten unabhängig von Einbauart und Zone auf der Böschung
- Absterben von Neuaustrieben nach Rückschnitt
  Ursache: Einstau / Trockenkeit und Befall durch Pappel-Seide
  keine spontane Vermehrung zum Schließen der entstandenen Lücken



Schlank-Segge eingebracht in Röhrichtgabionen und Pflanzmatten im unteren Böschungsbereich positive Entwicklung nach der Sanierung

#### Rohr-Glanzgras und Rohr-Schwingel

- auf Pflanzmatten, eingebracht und spontan
- auf Röhrichtgabionen
- Ufertypische Stauden zur Artanreicherung in Röhrichtgabionen und Pflanzmatten
- **alle Röhrichtarten und Seggen** in der Röhrichtzone ohne Wellenschutz unabhängig von der Einbauart

**Kratzbeere** als häufigste spontane Art



Beitrag zur Ufersicherung

mittlere und untere Böschungszone kaum bewachsen



#### Fazit zu eingebrachten und spontan eingewanderten Arten

- eingebrachte Gräser und Seggen zeigen spontane Ausbreitung
- eingebrachte Gehölze gut angewachsen, aber bisher ohne Ausbreitungstendenz (Ausnahme: Roter Hartriegel)
- Uferstauden auf Pflanzmatten und Röhrichtgabionen, die zur Artenanreicherung eingebracht wurden, haben sich nicht etabliert
- Eignung der Pflanzen auch von der Bauweise abhängig Kombination aus "richtiger" Bauweie und "richtiger"
   Pflanzenart wichtig
- Versuchsfelder mit Pflanzungen mit höheren Vegetationsdichten als solche unter spontaner Sukzession
- bei spontaner Sukzession ist mittlerer und unterer Böschungsbereich kaum bewachsen
- Uferschutz mit Pflanzen ist hier nur über Pflanzungen möglich, Sukzession reicht zum Uferschutz nicht aus

## Einschätzung der ökologischen Wirksamkeit aus vegetationskundlicher Sicht

### Grundsätze der vegetationskundlichen Einschätzung

- bei den technisch biologishen Ufersicherungen handelt es sich um Bauweisen, die eine Sicherungsfunktion für die Ufer erfüllen müssen
- Referenz zur Einschätzung der ökologischen Wirksamkeit ist damit die konventionelle Ufersicherung und nicht der naturnahe Uferzustand
- jede künstliche Einbringung von Pflanzen ist eine Florenverfälschung
  - auch bei Verwendung autochthonen Saat- und Pflanzgutes
  - auch bei Nachempfinden der naturnahen Zonierung
  - Förderung gut geeigneter Pflanzenarten auch außerhalb der natürlichen Standorte oder in naturferner Menge
- Lebensräume unter Mittelwasser sind unterrepräsentiert (Flutrasen, einjährige Uferfluren, Wasserpflanzen)

Gibt es aus vegetationskundlicher Sicht trotz der genannten Einschränkungen einen nachweisbaren ökologischen Mehrwert der Versuchsfelder im Vergleich zur Referenz?

#### Beurteilungskriterien (siehe auch Poster)

- Entstehung auentypischer Lebensräume
- Artenreichtum
- Anteil (invasiver) Neophyten (nicht dargestellt)
- auentypische oder gefährdete Arten
- zeigt der Bewuchs eine Böschungszonierung?
- funktionale Diversität (z. B. Lebensraumfunktion)
   siehe Beitrag "Vegetation und Fauna eine ökologische Synthese"

Die Flachwasserzone (VF1) als typischer Lebensraum

Wellenschutz fördert Wasserpflanzen und Röhrichtinitiale es kommen typische Wasserpflanzen des Rheins vor

sonst keine Wasserpflanzen in der Versuchsstrecke und der Referenz









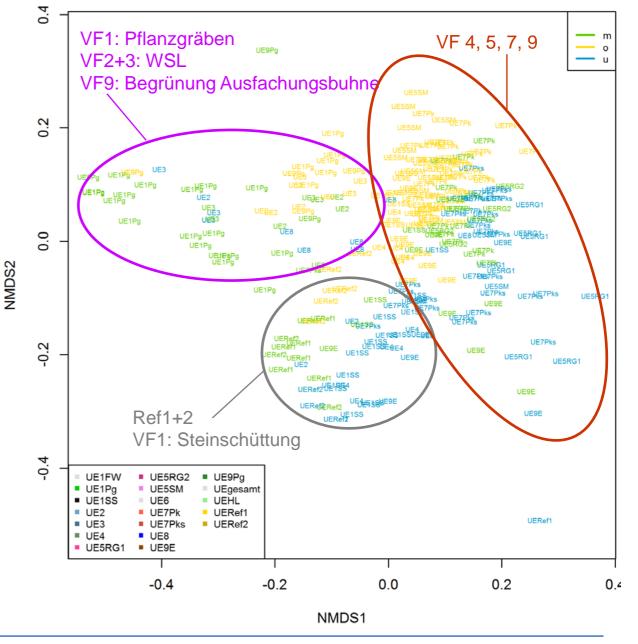


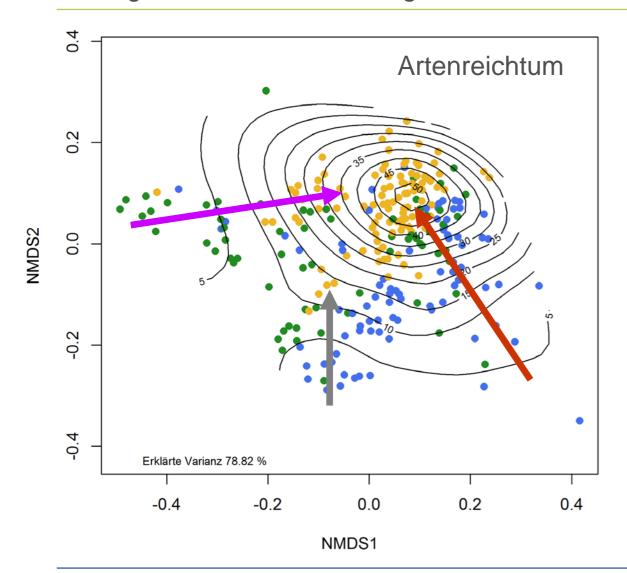
Katja Behrendt, Bf

Gesamtdatensatz: Floristische Ähnlichkeit der Versuchsfelder im Monitoringzeitraum 2012 - 2016

Differenzierung
je nach Lage auf der Böschung
unten - mitte - oben

Differenzierung nach Bewuchs steingeprägt gehölzreich gehölzarm

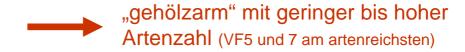




Artenzahl mit zunehmender Höhenlage auf der Böschung zunehmend

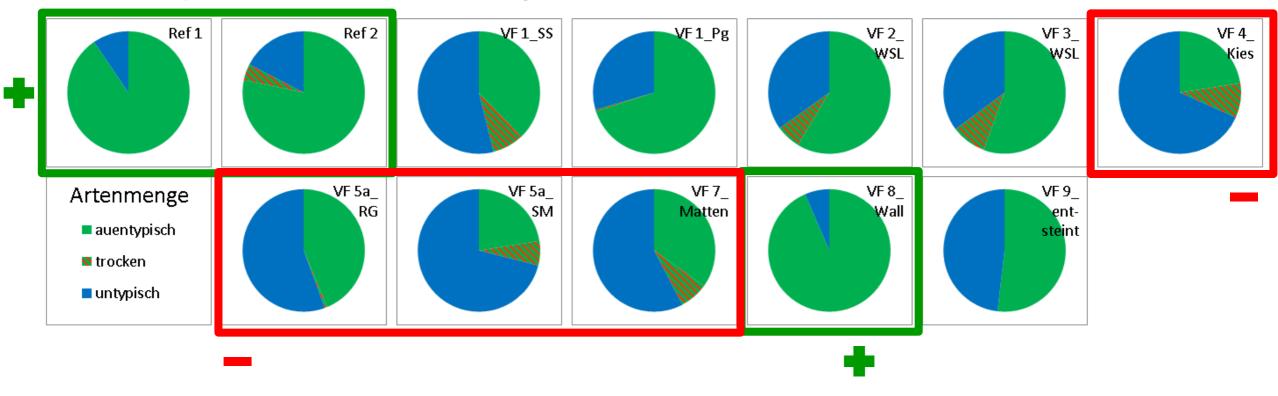






Lage auf der Böschung unten - mitte - oben

#### Anteil ufertypischer Arten an der Artenmenge



### Gefährdete, geschützte und bemerkenswerte Arten

					Vorkommen in den Versuchsfeldern im Jahr 2016						
		RL BRD	RL	Schutz	VF 1	VF 2+3	VF 4	VF 5a	VF 5a	VF 7	VF 9
Gefährdete und / oder geschützte Arten			Hessen		SS	WSL	Kies	RG	SM	Matten	entsteint
Allium scorodoprasum	Schlangen-Lauch		V								
Aristolochia clematitis	Gewöhnliche Osterluzei		V								
Carex otrubae	Hain-Segge		V								
Cucubalus baccifer	Taubenkropf		3								
Dianthus carthusianorum	Karthäuser-Nelke		V	<b>§</b>							
Inula britannica	Ufer-Alant		3			×					******************
Iris pseudacorus	Sumpf-Schwertlilie			<b>§</b>							
Ulmus minor (Krautschicht)	Feld-Ulme (Krautschicht)	3	3								
Weitere bemerkenswerte Arten											
Thalictrum flavum	Gelbe Wiesenraute										
Euphorbia esula	Esels-Wolfsmilch										

RL (Rote Liste) 3: gefährdet

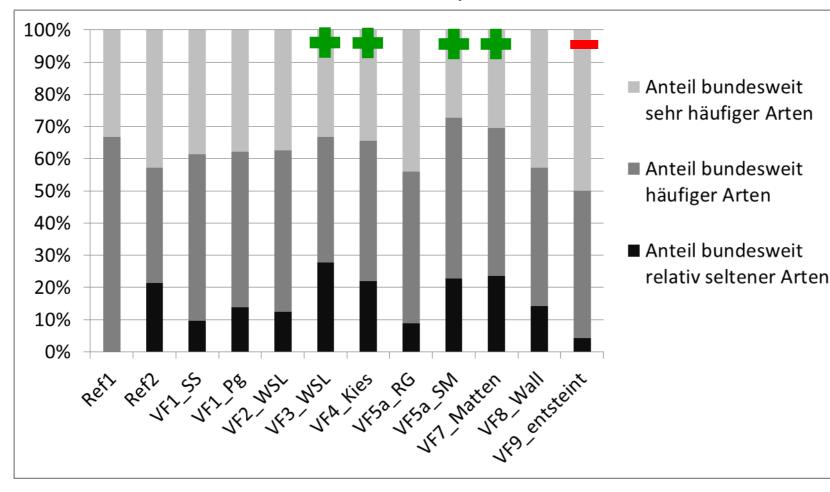
V: Vorwarnliste

gesetzlicher Schutz: §: besonders geschützt

Grundfarbe grün: spontan eingewandert Grundfarbe braun: aus Pflanzung

Die Farbintensität symbolisiert die Pflanzenmenge

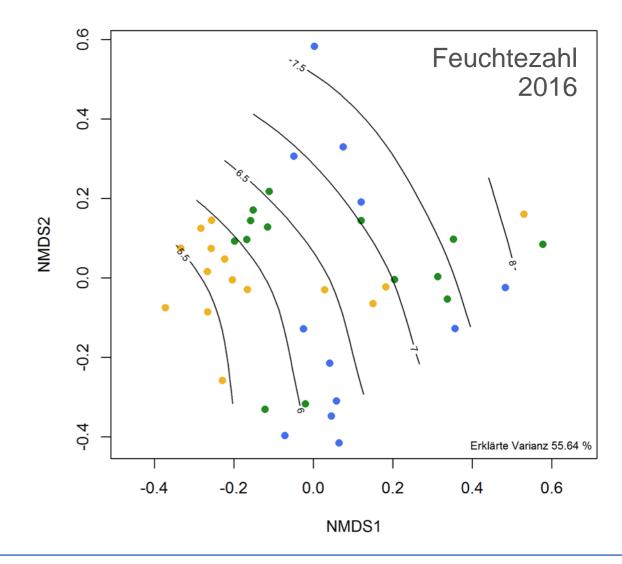
## Anteil relativ seltener Arten am Artenspektrum



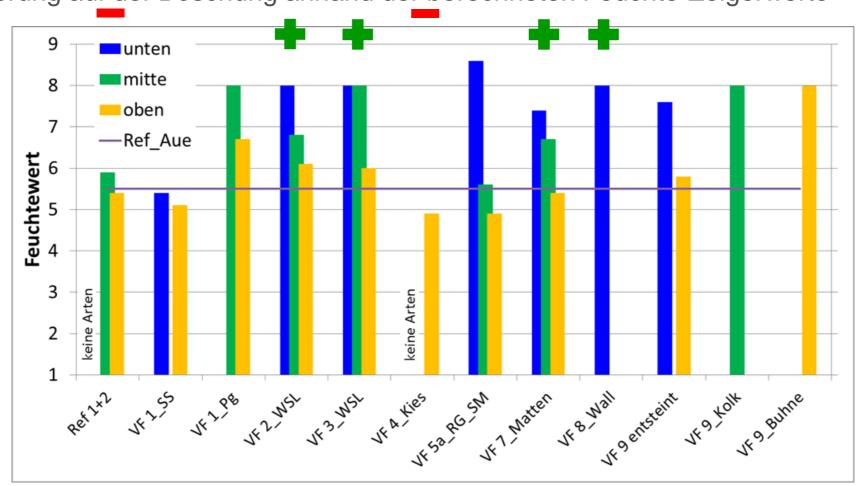


Zonierung auf der Böschung anhand der berechneten Feuchte-Zeigerwerte

Böschungslage unten - mitte - oben



Zonierung auf der Böschung anhand der berechneten Feuchte-Zeigerwerte



#### **Fazit**

Kriterium	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5	VF7	VF8	VF9	Ref
Lebensräume am/unter MW	Wasser- pflanzen +			keine Arten			Röhricht +	einjähr. Uferfluren +	keine Arten
Artenreichtum	+		-		+	+			-
Neophyten (nicht dargestellt)	-						+	+	-
ufertypisch				-	-	-	+		+
gefährdete Arten		+	+		+	+	-		-
seltene Arten			+	+	+	+		-	
Zonierung		+	+	-		+	+		-

#### **Fazit**

- alle noch bestehenden Versuchsfelder sind besser als die Referenz!
- Reihung aus vegetationskundlicher Sicht
  - VF 7 Pflanzmatten
  - VF 2+3 Weidenspreitlagen / VF 5 Steinmatratzen
  - VF 1 begrünte Steinschüttung / VF 9 Uferentsteinung
  - VF 4 Kiesüberschüttung, Störsteine, Totholzfaschinen
  - Referenz konventionelle Ufersicherung mit Steinschüttung
  - VF 6 Alginat
- "außer Konkurrenz": VF 8 Röhrichtentwicklung auf Berme, VF5 Röhrichtgabionen
- weitere Aufwertung der Bauweisen durch Kombination mit Flachwasserzonen, Wellenschutz oder Heckenlagen auf der Böschungsoberkante
- weitere Beobachtung der Entwicklung ist notwendig
- Art der zukünftigen Unterhaltung ist wichtig



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bundesanstalt für Wasserbau

76187 Karlsruhe

www.baw.de

Bundesanstalt für Gewässerkunde

56068 Koblenz

www.bafg.de