



Naturversuch mit technisch-biologischen Ufersicherungen am Rhein – Erste Monitoringergebnisse

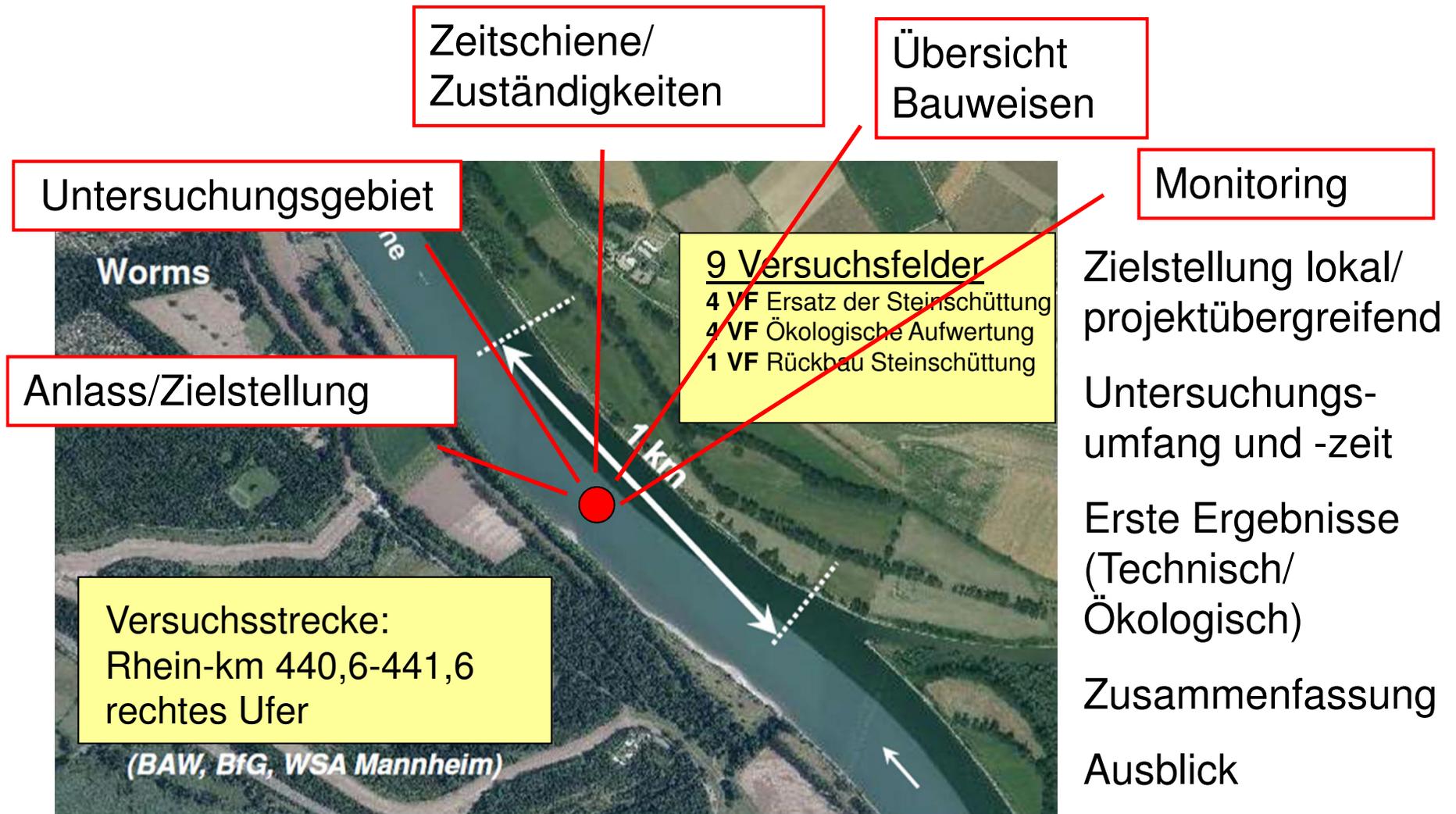
Katja Behrendt
Referat U3 Vegetationskunde,
Landschaftspflege
BfG, Koblenz

Dr. Meike Kleinwächter (BfG)
Petra Fleischer (BAW)

Gemeinschaftliches Kolloquium
Karlsruhe, den 21.11.2013



Einführung



Zielstellung lokal/projektübergreifend

Lokal

- Technische Wirksamkeit der neuen Ufersicherungsmaßnahmen (Ufersicherungsfunktion)
- Ökologische Wirksamkeit/Effektivität (u. a. EG-WRRL)
- Unterhaltungsaufwand (Pflege, Sanierung)
- Kosten

Projektübergreifend +

Ergebnisse aus Versuchsstrecke + sonstige Ergebnisse
(Labor-/Modellversuche, weitere Projekte)

Fundierte Empfehlungen und Bemessungsgrundlagen für WSV

Fragestellungen

Technisch

- Welche Bauweisen eignen sich unter den gegebenen Randbedingungen (starke hydraulische Belastung) besonders?
(Böschungsschutz, z. B. hinsichtlich Filterstabilität, Wurzelwachstum...)
- Welche Absinkgrößen, Wellenhöhen, Porenwasserüberdrücke und Strömungsgeschwindigkeiten sind von den einzelnen Bauweisen aufnehmbar?
- Standsicherheit gewährleistet, v. a. in kritischer Anfangsphase?

Ökologisch

- Welche Pflanzen eignen sich am besten (für welche Bauweise, Uferzone...)?
- Wie wirken Bauweisen und strukturverbessernde Maßnahmen auf die tierische und pflanzliche Besiedlung (Artenvielfalt, Individuendichte,...)?



Untersuchungsumfang

- | | |
|---|--------------------------|
| • Wetter und Rheinwasserstände (BAW) | <i>ganzjährig</i> |
| • Uferinspektionen (<i>visuell u. a. auf Schäden, Stabilität, Pflanzenentwicklung</i>) (ABZ Worms, BAW/BfG) | <i>monatlich</i> |
| • Ufervermessung (Böschungsgeometrie) (BAW) | <i>1-2x pro Jahr</i> |
| • Hydraulische Uferbelastung (BAW) | <i>1x pro Jahr</i> |
| • Porenwasserdrücke im Boden (BAW) | <i>1x pro Jahr</i> |
| • Vegetation (<i>Bestandsaufnahme Arten, Vitalität, Zonierung, strukturelle Parameter, Neophyten</i>) (BfG) | <i>2x pro Jahr</i> |
| • Fauna (<i>Fische, Laufkäfer, Spinnen, Vögel, Reptilien, Makrozoobenthos</i>) (BfG) | <i>gruppenspezifisch</i> |
| • Unterhaltungsaufwand (BAW/BfG) | <i>nach Bedarf</i> |
| • Effektivität Sanierungsmaßnahmen (BAW/BfG) | <i>nach Bedarf</i> |
| • Fotodokumentation (BAW/BfG) | <i>regelmäßig</i> |

Erste Ergebnisse – Technische Sicht

Ersatz Steinschüttung, t.-b. Bauweisen

3	440,860	lagen, diagonal zur Fließrichtung verlegt, befestigt mit Querriegeln, Holzpflocken, Drahtverspannungen	
1.) Weidenspreitlagen			
4	440,950	mit Querriegeln, Holzpflocken, Drahtverspannungen	
2.) Vorkultivierte Röhrichtgabionen			
7	441,200	Entfernung der Steinschüttung; Einbau von vorgezogenen Pflanzmatten auf verschiedene	
3.) Vorkultivierte Pflanzmatten			

Ökologische Aufwertung der Steinschüttung

1	440,860 bis 440,950	wasserzone, Totholzstämme mit wurzelteiler
4	440,950 bis 441,000	Vorhandene Steinschüttung mit Kiesfüllung, Einzelsteingruppen, Totholzfaschinenbündel
6	441,125 bis 441,200	Vorhandene Steinschüttung mit Oberboden-Alginatgemisch-Füllung, Nassansaat, Einzelpflanzen
8	441,375 bis 441,475	Vorhandene Steinschüttung und Pflaster mit Röhrichtbewuchs; Erhöhung des vorhandenen Steinwalls

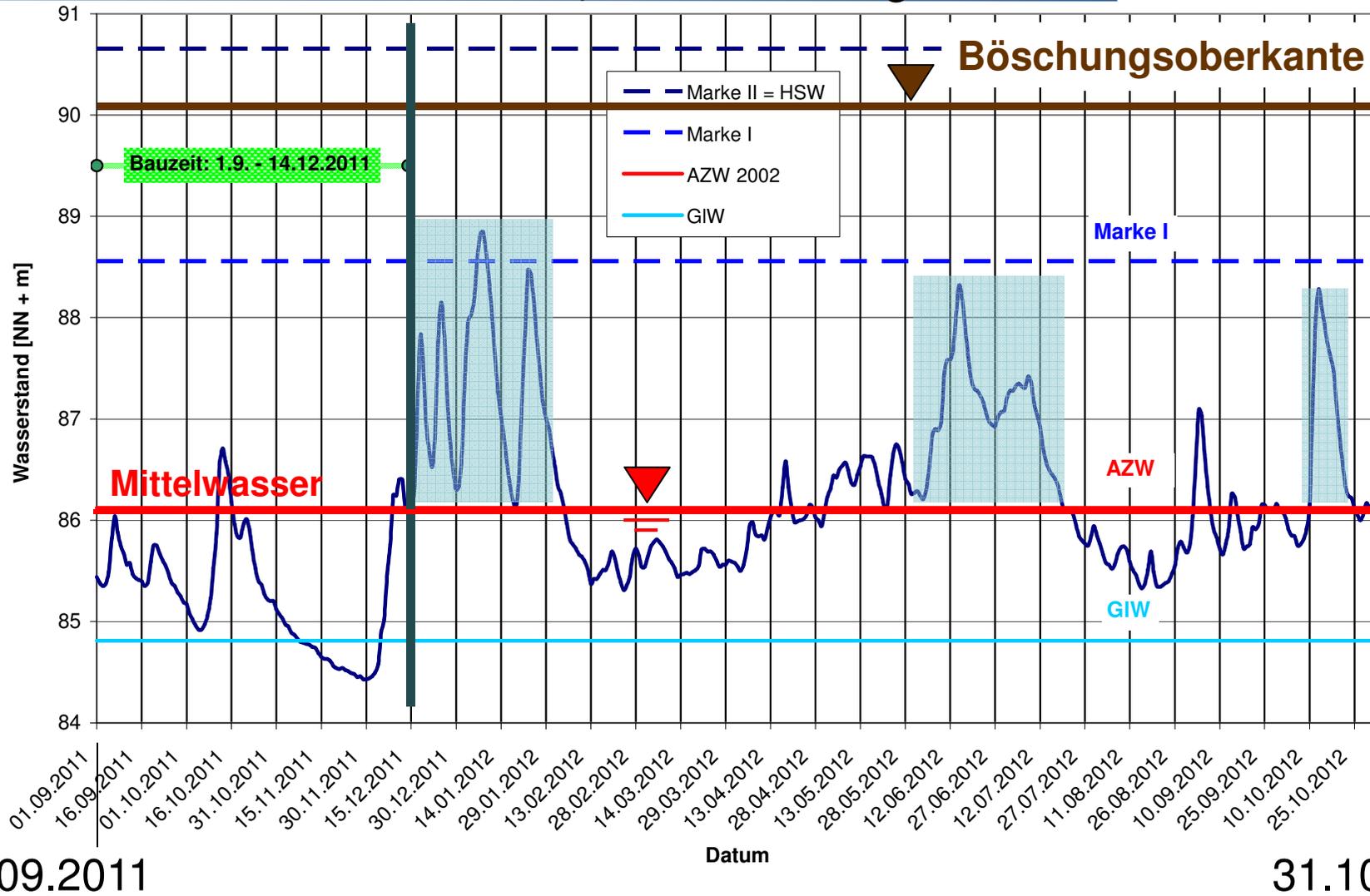


Beispiel 1) Weidenspreitlagen



dichte Verlage, Befestigung mit Querriegeln, Pflöcken, Drahtverspannung, Maschendraht + Reisigabdeckung, Abdeckung mit kiesig-sandigem Substrat

Einflussfaktor: Wasserstandsschwankungen



21-11-2013

Beispiel 1) Weidenspreitlagen



	Beschreibung der Entwicklung (Datum= Zeitpunkt der Feststellung)		Zusätzliche Maßnahme (Datum= Zeitpunkt der Umsetzung)	
Rückbau Steinschüttung				keine
Weidenspreitlagen (diagonal stromabsteigend) + Reisiglage + Maschendraht (unteres Drittel bis ca. AZW + 1,70 m)	18.01.2012	Bis zu den max. aufgetretenen Wasserständen einzelne Pflöcke und Riegelhölzer gelockert, herausgezogen, z. T. Reisigverlagerung und -austrag, begrenzte Erosion von Feinmaterial → lokal fehlender Bodenkontakt	19.01.2012	Nachträgliche zusätzliche Befestigung des Maschendrahtes mit einzelnen Wasserbausteinen; Nachschlagen der Pflöcke
			15.03.2012	Nachschlagen der Pflöcke, Aufbringen von Kiessand und Einschlämmen mit Wasser für besseren Bodenkontakt der Spreitlagen
			25.04.2012	Manuelle Entfernung überschüssigen Kiessandes
	24.05.2012	kräftige Vegetationsentwicklung → Triebblängen von 1,2 m		keine
	04.07.2012	→ Triebblängen von 2,0 m		keine
	26.8.2013	→ Triebblängen von 2,5-3 m		keine

Beispiel 1) Weidenspreitlagen



April 2012

Triebbildung zunächst entlang der Querriegel



Juli 2012

Triebe flächig,
Trieblänge: > 2m

Nach dem ersten Jahr:
Erfolgreiche Entwicklung!
Uferschutz gewährleistet!



Erste Wurzeluntersuchung: Nov. 2012

Wurzellänge: ca. 60 cm
→ Erhöhung der Bodenscherfestigkeit

Beispiel 2) Röhrichtgabionen



Höhere Stabilität durch Gewicht pro Flächeneinheit
Vorteil: Keine zusätzliche Befestigung aufgrund des Eigengewichts!



Beispiel 2) Röhrichtgabionen

Röhrichtpflanzen reagieren sensitiv auf



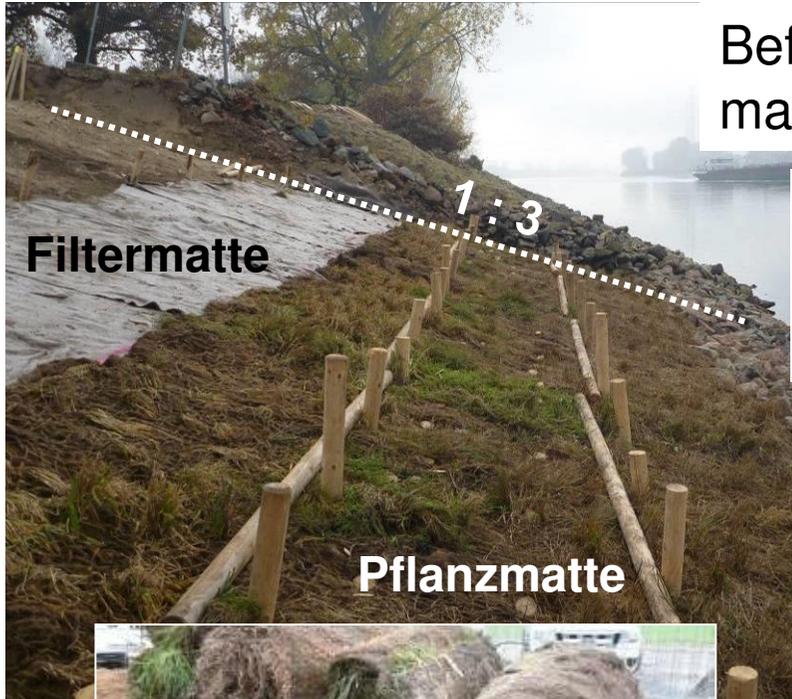
Röhrichtgabionen vor Hochwasserstand



Vitalitätsverlust bis Höhe Wasserstandsline, aber: beginnende Regeneration der Pflanzen

Pflanzen widerstands-/ausschlagfähig, Ufersicherung gewährleistet

Beispiel 3) Pflanzmatten auf Test-Filtermatten



Befestigung der Pflanzmatten auf Filtermatten mit Querriegeln und Pflöcken

Flächiger und fester Bodenkontakt wichtig für Wurzelwachstum – hier schwer zu gewährleisten!



Pflanzmatten bei Lieferung

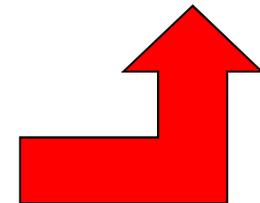


Nach Fertigstellung

Beispiel 3) Pflanzmatten auf Test-Filtermatten



- Pflöcke/Riegelhölzer teilweise herausgezogen
- Matten und Pflanzen lokal freiliegend und beschädigt
- Pflanzenvitalität lokal schlecht, Pflanzen z. T. ausgespült
- Schafwollmatten überwiegend aufgelöst/verwittert, Kunststoffvlies stabil
- Hohlräume und Bodenverlagerung unter Kokosvlies



Zwischenfazit: Technische Sicht

- Kritische Anfangsphase ohne ausreichendes Wurzelwachstum von mehreren Stressfaktoren beeinflusst (Hochwasser, Auftrieb + gleichzeitige Wellenbelastung infolge Schifffahrt, bzw. Frost, lang anhaltende Niedrigwasserstände...)
 - ➔ den Befestigungen kommt besondere Bedeutung zu, v. a. wenn die Bauweisen unter Auftrieb kein signifikantes Eigengewicht besitzen (Bsp. Pflanzmatten)
 - ➔ Auflast und möglichst flächiger Bodenkontakt sind Voraussetzung für gutes Wurzelwachstum (Bsp. Röhrichtgabionen von Anfang an stabiler als Pflanzmatten)
- Die Vitalität vorgezogener Pflanzelemente zum Einbauzeitpunkt scheint ausschlaggebend für den Erfolg des Wurzel- und Pflanzenwachstums

Zwischenfazit: Technische Sicht

- Standsicherheit bisher in allen Versuchsfeldern gewährleistet, mit Ausnahme der...
- ...Bereiche, in denen vorkultivierte Pflanzen wenig vital und die Elemente zudem leichtgewichtig waren → überwiegend punktuelle Befestigungen reichten nicht aus → Sanierungen wurden notwendig (Bereiche mit Pflanzmatten)!



Strukturverbesserungsmaßnahmen (Baumstammbuhnen, Setzstangen, Faschinen...)	Teilmaßnahme Pflanzmatten auf Steinmatratzen
Weidenspreitlagen (quer/diagonal)	Pflanzmatten auf Filtervliesen (bis Höhe Wasserstand bei langer Überstauperiode)
Röhrichtgabionen	Oberboden-Alginat + Nassansaat
Steinmatratzen	

Ökologische Ziele der einzelnen Maßnahmen



Weidenspreitlagen → Entwicklung von Weich- und Hartholzauengehölz als standorttypische Ufervegetation (Habitatfunktion)



Röhrichtgabionen und Pflanzmatten → Initiierung einer standorttypischen Ufervegetation (Habitatfunktion)



Ökologische Ziele der einzelnen Maßnahmen



Wellengeschützte Flachwasserzone und Totholz → Rückzugsgebiet, Lebensraum, Nahrungsgrundlage für Fische und Makrozoobenthos

Bepflanzungen → Entwicklung von Weich- und Hartholzauengehölz (Habitatfunktion)



Steinwall zum Schutz vor Wellen

→ Förderung der natürlichen Röhrichtentwicklung (Habitatfunktion)



Faschinenbündel aus Totholz → s. o.
verschiedene Substrate → Förderung von Laufkäfern, Spinnen...; Förderung der natürlichen Sukzession

Erste Ergebnisse: Ökologische Sicht

- ✓ Eingesetzte Pflanzen (insb. Gehölze) haben in Initialphase diversen Stressfaktoren widerstanden. Einzelne Ausfälle oder Vitalitätseinbußen konnten bisher überwiegend kompensiert werden
- ✓ Die Entwicklung einer standorttypischen Ufervegetation mit Röhrichten, feuchten Hochstauden, Gräsern- und Kräutern, Weich- und Hartholzauengehölzen hat eingesetzt, ebenso...
- ✓ ...die Besiedlung mit Spontanvegetation, Neophyten bisher unproblematisch (vereinzelt Topinambur, Eschen-Ahorn, Goldrute)
- ✓ In die Steinschüttung eingebaute Pflanzelemente haben sich zu Habitatkomponenten entwickelt
- ✓ Bisher kaum Pflege erforderlich (vereinzelt Bewässerung nach Baufertigstellung, einzelne Mahdgänge)

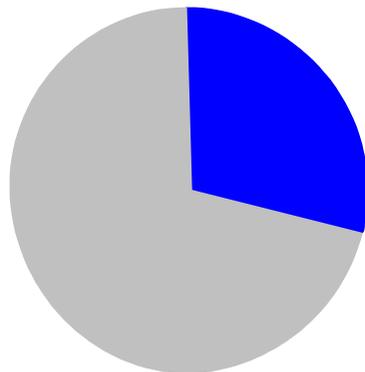
Erste Ergebnisse: Fischbesiedlung

Geschützte Wasserzone/Totholz



Individuen (%)

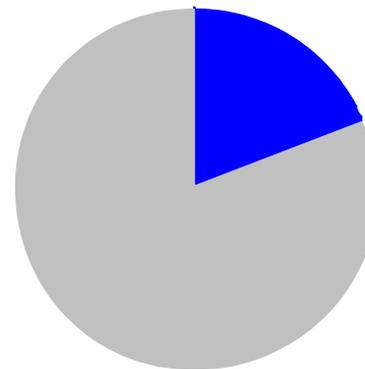
n = 199



Steinschüttung



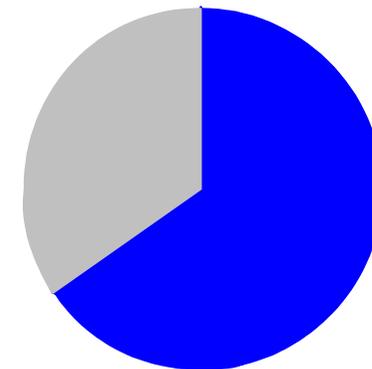
n = 555



Faschinenbündel



n = 214



■ Referenzarten
(WRRL)

■ Fremdländische Arten
(Neozoen)

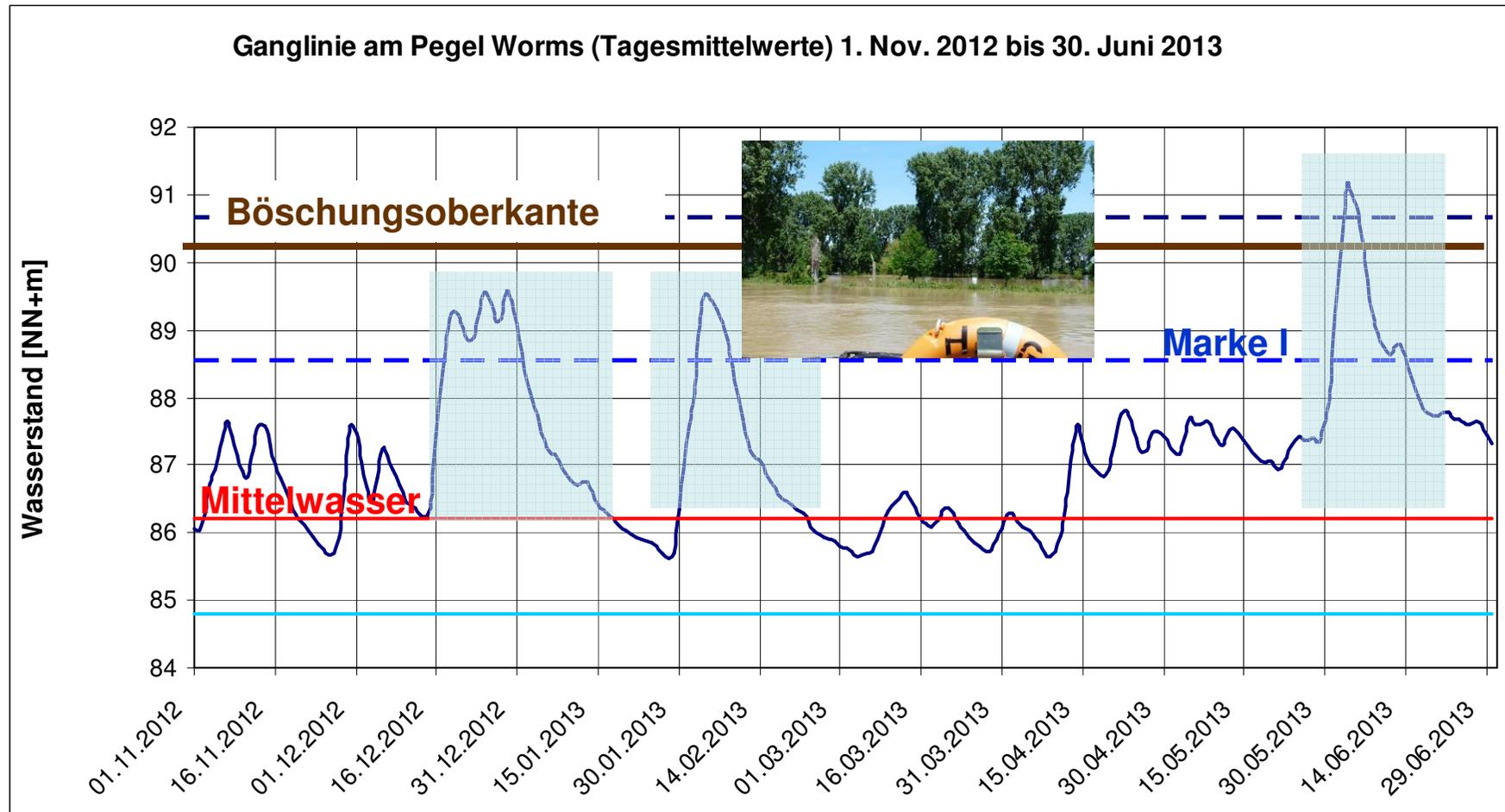
Zusammenfassung

- Die ersten Monitoringergebnisse zeigen:
 - Ufersicherungen mit **standorttypischen Pflanzen** entwickeln sich bisher überwiegend gut und stabil – auch unter hydraulischem Stress
 - Befestigungen kommt in kritischer Anfangszeit (Wurzeln noch unentwickelt) sehr große Bedeutung zu
 - Verluste traten bisher bei den Pflanzmatten (geringes Gewicht, zudem keine ausreichend flächige Befestigung möglich) und dem Oberboden-Alginat auf; Sanierungsbedarf
 - Natürliche Sukzession hat überall eingesetzt
 - Elemente ohne Sicherungsfunktion zeigen einen ersten positiven ökologischen Effekt: an Totholzstrukturen treten verstärkt heimische Fischarten auf

Bisherige Ergebnisse des BAW/BfG- Forschungsprojektes sind veröffentlicht unter:

<http://ufersicherung.baw.de>

....aber: eine abschließende Aussage und Bewertung ist erst nach einer ausreichenden Entwicklungszeit möglich!



Ausblick

- Aufarbeitung der Daten von Nov. 12 bis Okt. 13
- Untersuchungen zur terrestrischen Fauna und zum Makrozoobenthos (Beginn 2013)
- Intensives Monitoring bis 2016 → Abschlussbericht
- Ausgrabungen im Bereich der Weidenspreitlagen, Röhrrihtgabionen, Pflanzmatten, Steckhölzer
- Vergleichende Modellversuche BAW
- Erarbeitung von Pflege- und Unterhaltungskonzepten
- Kooperation mit Firmen (Entwicklung „umweltverträglicher“ Erosionsschutzmatten)
- Zusammenarbeit mit Unis (Bachelor-/Masterarbeiten)

Vielen Dank!

Doychev, Svetlana (BAW)
Hannig, Marc (WSA Mannheim)
Herz, Hans-Werner (BfG)
Liebenstein, Hubert (BfG)
Soyeaux, Renald Dr. (BAW)
Sundermeier, Andreas Dr. (BfG)
Wieland, Steffen (BfG)



Informationen/Berichte/Ergebnisse auf <http://ufersicherung.baw.de>