

Ökologische Wirkungen von Poldern und Deichrückverlegungen

– Chancen und Risiken –

Dr. Christian Damm

24. Internationaler Donaukongress

Niederalteich, 5. Dezember 2015

Institut für Geographie und Geoökologie, Bereich WWF-Auen-Institut, Rastatt

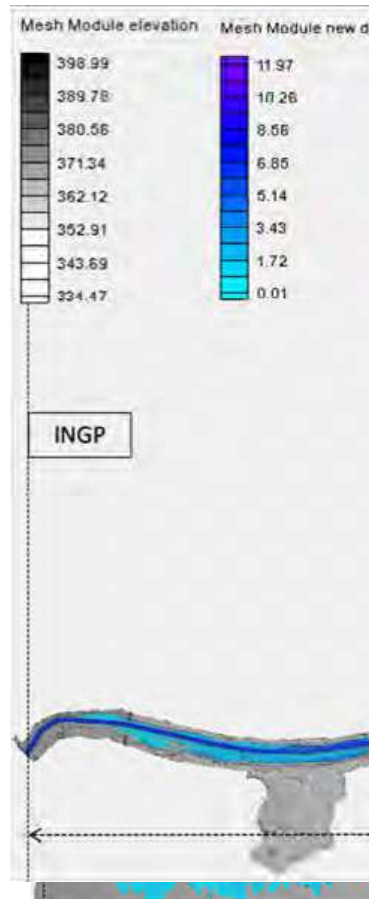


Was leisten Auen für uns? Auenfunktionen / Ökosystemleistungen

Ökosystemfunktion	Ausprägung
Basisfunktion	Bodenbildung Nährstoffkreisläufe Primärproduktion durch Photosynthese
Versorgungsfunktion	Nahrungsmittel Holz Trinkwasser
Regulationsfunktion	Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes Hochwasserschutz Erosionsschutz Nährstoffretention Grundwasserbildung und Wasserreinigung Lokalklima Rückhalt von Treibhausgasen
Kulturelle Leistungen	Erholungsfunktion Tages- und Wochenenderholung Tourismus Naturerlebnis Informationsfunktion Wissenschaft und Umweltbildung
Habitatfunktion	Lebensraum für Pflanzen und Tiere Arten- und Biotopschutz Erhalt der biologischen Vielfalt

Quelle Scholz et al. 2012, in Anlehnung an MA 2005

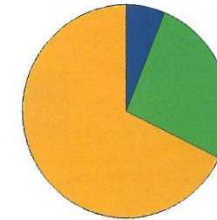
Auenverluste an der Donau



Quelle: Skublics 2014

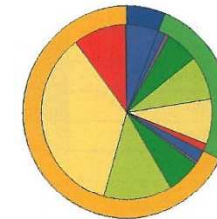
Fluss- und Auenfläche

	linkes Ufer [ha]	rechtes Ufer [ha]	gesamt [ha] (%)
Fluss			6810 (6,1)
Rezente Aue	10248	18663	28911 (26,7)
Altaue	28756	46600	75356 (67,8)
Morphologische Aue	39004	65263	111077 (100,0)



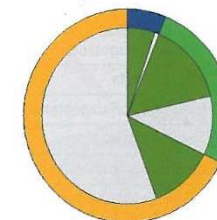
Landnutzung in der Aue

	rezente Aue [ha] (%)	Altaue [ha] (%)	gesamt [ha] (%)
Gewässer	1568 (5,4)	2505 (3,3)	4073 (3,9)
Feuchtgebiete	824 (2,9)	677 (0,9)	1501 (1,4)
Wald	6971 (24,1)	6996 (9,3)	13967 (13,4)
Grünland	8898 (30,8)	14691 (19,5)	23589 (22,6)
Acker	9160 (31,7)	38981 (51,7)	48141 (46,2)
Siedlung	1419 (4,9)	11322 (15)	12741 (12,2)
sonstige Flächen	71 (0,2)	184 (0,2)	255 (0,2)



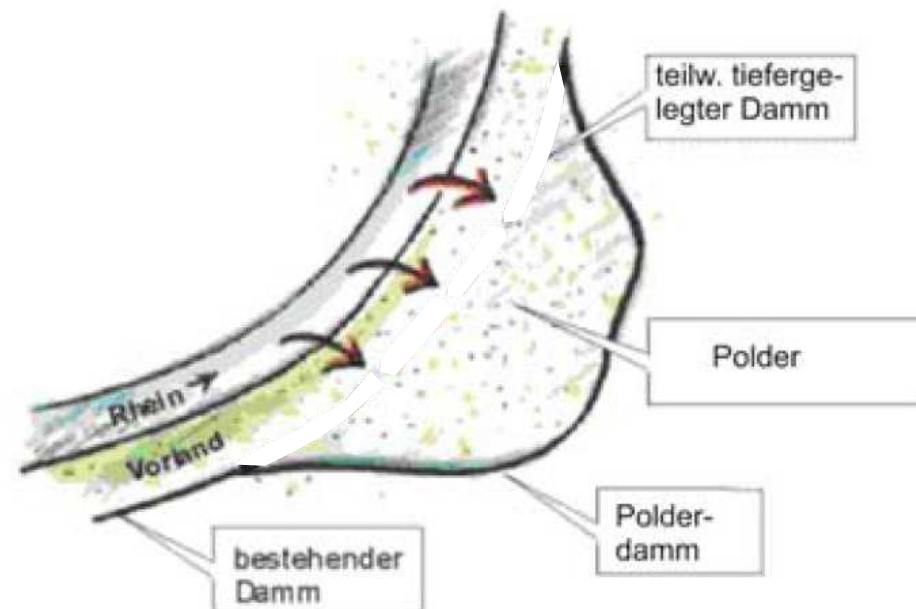
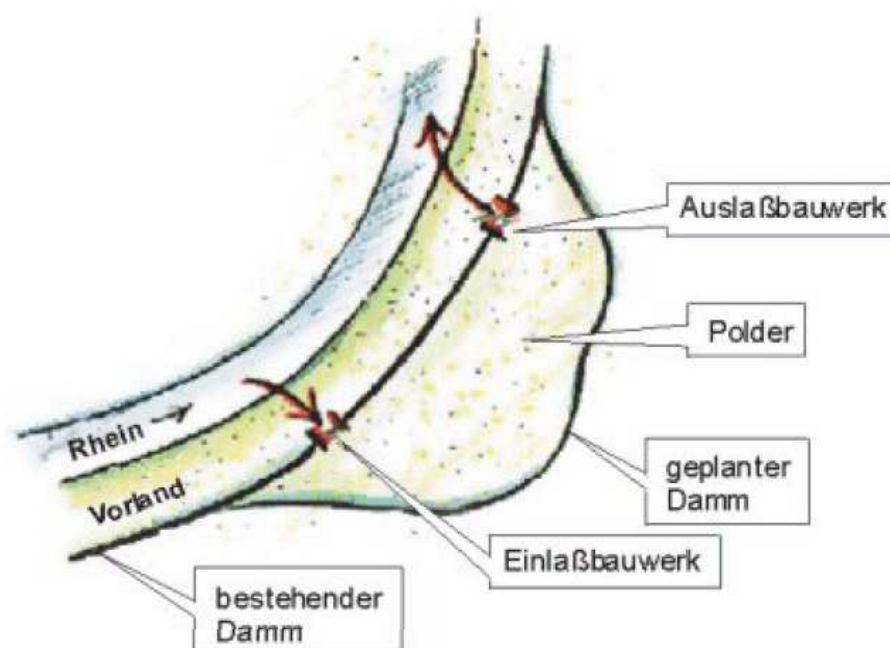
Schutzgebiete in der Aue

	Fluss [ha] (%)	rezente Aue [ha] (%)	Altaue [ha] (%)	morph. Aue [ha] (%)
a) Naturschutzgebiete	188 (2,8)	2541 (8,8)	1294 (1,7)	4023 (3,6)
b) FFH-Gebiete	5022 (73,7)	14185 (49,1)	9283 (12,3)	28490 (25,6)
c) EU-Vogelschutzgebiete	4300 (63,1)	13678 (47,3)	11843 (15,7)	29821 (26,8)
d) Nationalparks	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
e) Biosphärenreservate	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
f) Landschaftsschutzgebiete	2020 (29,7)	10920 (37,8)	12796 (17)	25736 (23,2)
g) Naturparks	443 (6,5)	2825 (9,8)	15130 (20,1)	18398 (16,6)
Natura-2000-Gebiete	5722 (84)	16950 (58,6)	13509 (17,9)	36181 (32,6)



Quelle: BfN, Auenbilanzierung (Brunotte 2009)

Gesteuerte und ungesteuerte Retentionsräume



Verändert nach: Integriertes Rheinprogramm 2008

Ökologische Wirkungen von Überflutungen

Wichtig: Polder = Landlebensraum - nicht-angepasste Aue

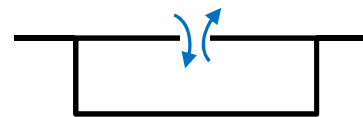
Was passiert bei Überflutung?

- Einstrom von Oberflächenwasser (schnell - langsam)
- Verdrängung mobiler Organismen oder: Anpassungsmechanismen
- Verhinderter Gasaustausch: Erstickung oder: Anpassungsmechanismen
- Sauerstoffverbrauch $\Rightarrow$ Ersticken oder: Durchströmung
- Absinken pH-Wert: Nährstofflösung oder: Wasserzufuhr
- Sedimentation (Schlamm, Sand)
- Erosion

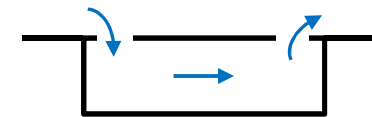
Ökologische Wirkungen von Überflutungen

Wovon hängen die Auswirkungen ab?

- Häufigkeit der Überflutung: jährlich/naturnah – „mittel“ – sehr selten
- Höhe der Überflutung
- Geschwindigkeit der Überflutung
- Dauer der Überflutung !
- Temperatur – Jahreszeit
- Wasserbewegung
- ⇒ Sauerstoffgehalt
- Qualität des Einstauwassers (Nährstoffe, Schadstoffe, Sedimentfracht)
- **Von der Anpassung der Organismen/Lebensgemeinschaften !**



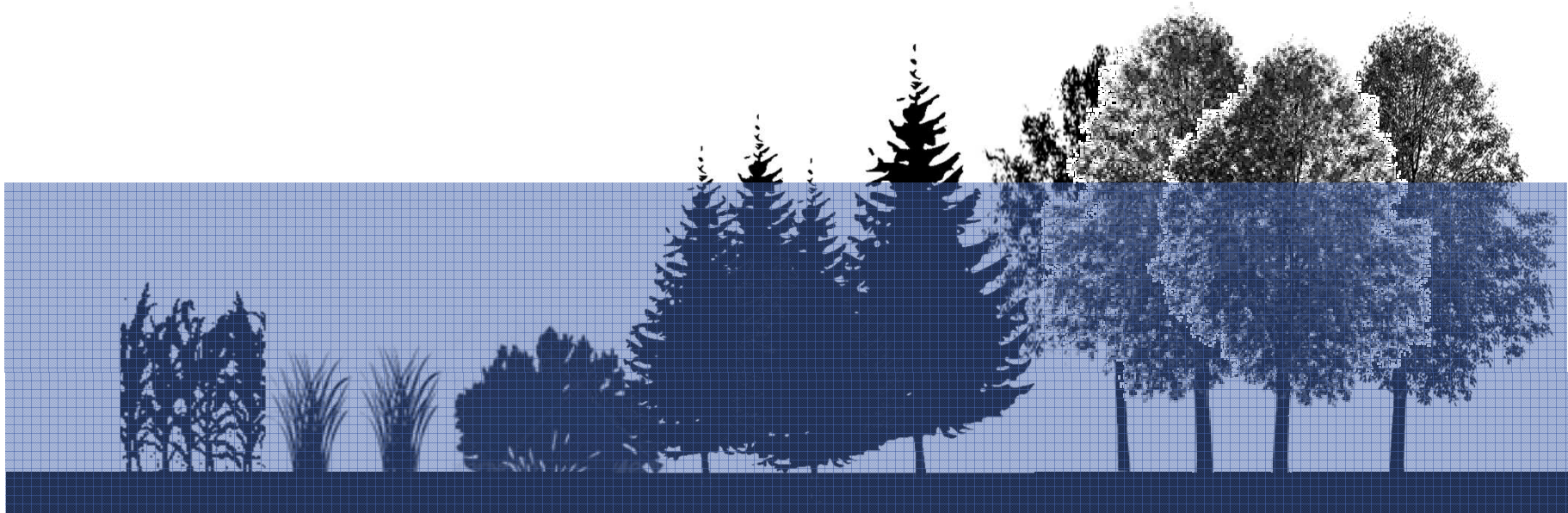
Taschenpolder



Fliesspolder

Ökologische Wirkungen von Überflutungen

■ Beispiel: Pflanzen/Vegetation



⇒ **Anpassung der Organismen/Lebensgemeinschaften !**

⇒ **Ohne Anpassung erhebliche Schäden !**

Ökologische Flutungen - Anpassungsflutungen

Ziel:

Anpassung der Lebensgemeinschaften an Überflutung, um ein Absterben bei Retentionsflutungen zu vermeiden (**nicht**: Herstellung von Auenlebensräumen!)

Maßnahme:

Wiederherstellung auentypischer (?)/auenähnlicher Überflutungsbedingungen

Erforderliche Parameter – Welche Bedingungen brauchen Auenlebensräume?

Parameter	
Überflutungsdauer	
Überflutungshöhe	
Strömung (mechan. Störung, Sauerstoff)	
Flussspezifisches Überflutungsregime	
Konnektivität Fluss-Aue	

Gesteuerter Polder ist nicht gleich gesteuerter Polder!

Wie oft erfolgt die Flutung?

- „wie im Fluss“ = naturnahes Abflussregime
- alle x-Jahre
- nur bei Extremhochwasser: z.B. Hördt: alle 200J.

■ In welcher Jahreszeit wird geflutet?

■ Wie groß ist die Fläche/das Volumen?

■ Wie erfolgt die Flutung?

- Fliesspolder (fließend) – Mischtyp – Taschenpolder (stehend)
- flach und großflächig – tief auf begrenzter Fläche

Polder am Oberrhein:

Die Evolution der „Ökologischen Flutung“



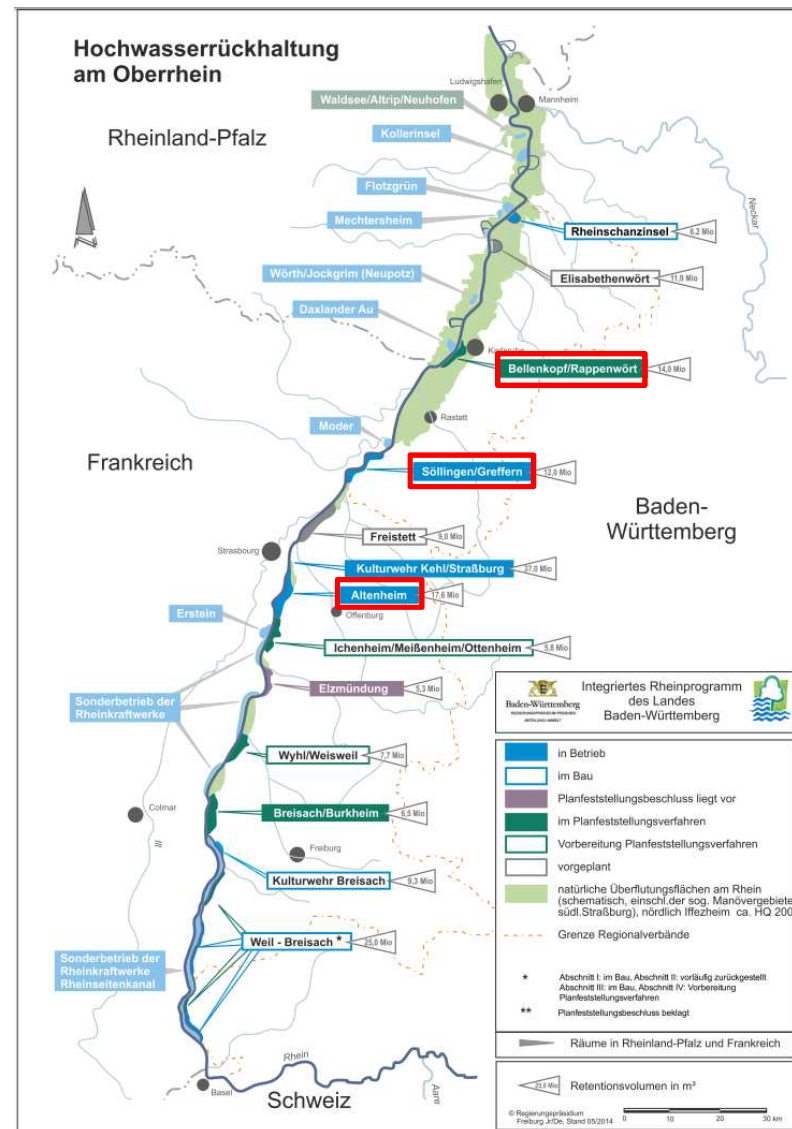
Integriertes Rheinprogramm (IRP)

1982: dt.-frz. Staatsvertrag

Ziel: 200-jährl. Sicherheit bis 1990

1988: BW: Beschluss zum IRP

Ziel aktuell: Fertigstellung **2028**



Quelle: RP Karlsruhe 2014

Gesteuerte Polder Oberrhein (I): Polder Altenheim



Fläche:	520 ha
Volumen:	17,6 Mio. m ³
Kosten:	31 Mio. €
Fertigstellung:	1987
Ökologische Flutungen	163 (Stand 12/2014)
Monitoring:	Umfangreich

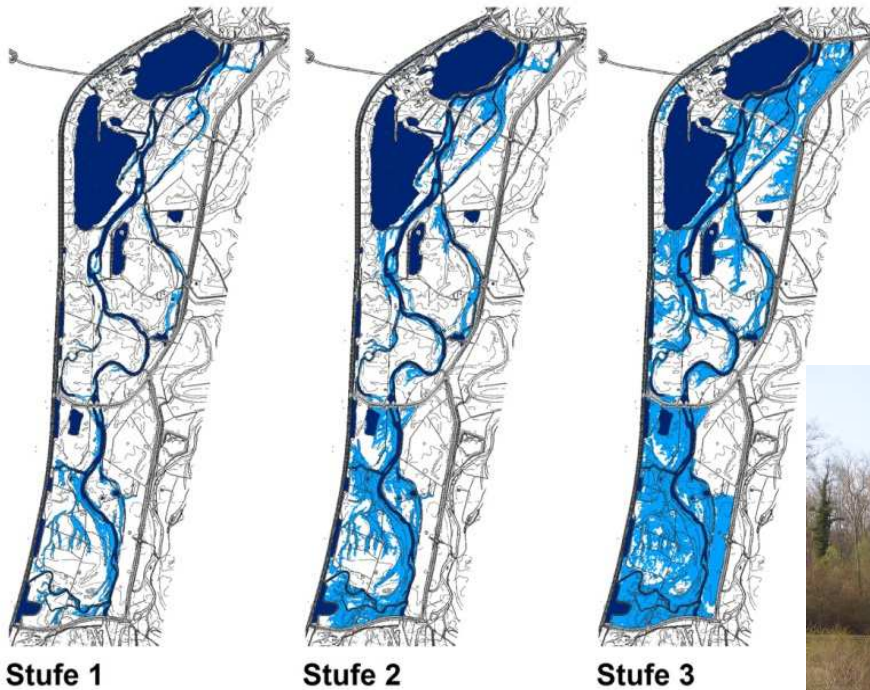
Jährliche Unterhaltungskosten: 500.000 €
(inkl. Kulturwehr Kehl;
ohne Hochwassereinsatz, Störfallkosten,
Personal, Reinvestitionskosten)

Quelle: Ministerium für Umwelt BW
in: Landtagsdrucksache 14/563 2006)



Gesteuerte Polder Oberrhein (I): Polder Altenheim

Überflutungsflächen Stufen 1-3



Fläche:	520 ha
Volumen:	17,6 Mio. m ³
Kosten:	31 Mio. €
Fertigstellung:	1987
Ökologische Flutungen	163 (Stand 12/2014)
Monitoring:	Umfangreich



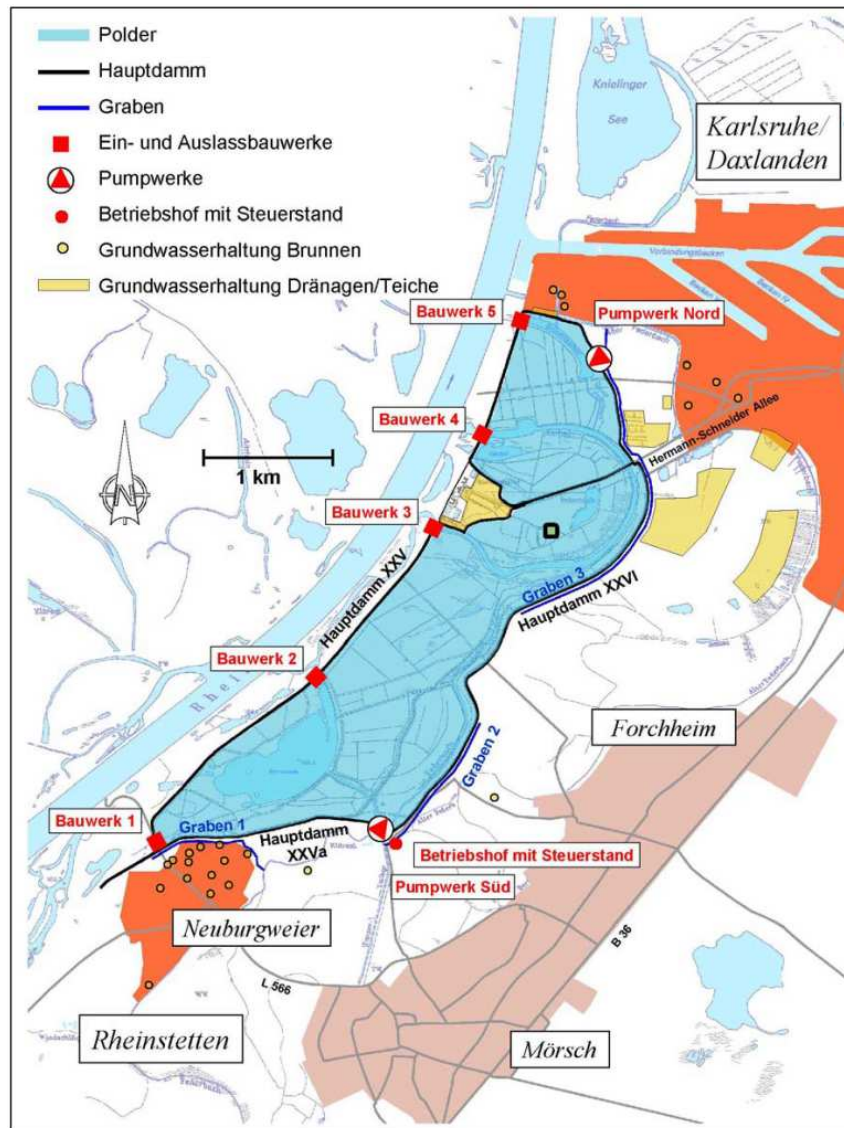
Gesteuerte Polder Oberrhein (II): Polder Söllingen-Greffern



Fläche:	580 ha
Volumen:	12,0 Mio. m ³
Kosten:	67 Mio. €
Fertigstellung:	2005
Retentionseinsätze:	nur Probetrieb
Ökolog. Flutungen:	nur Probetrieb; großflächig möglich



Gesteuerte Polder Oberrhein (III): Polder Bellenkopf-Rappenwört



Fläche:	510 ha
Volumen:	14,0 Mio. m ³
Kosten:	(31-)150 Mio. €
Fertigstellung:	in Planfeststellung
Ökolog. Flutungen:	Freier Einstrom bis 4000m ³ /s (ca. 10-jährl.HW)



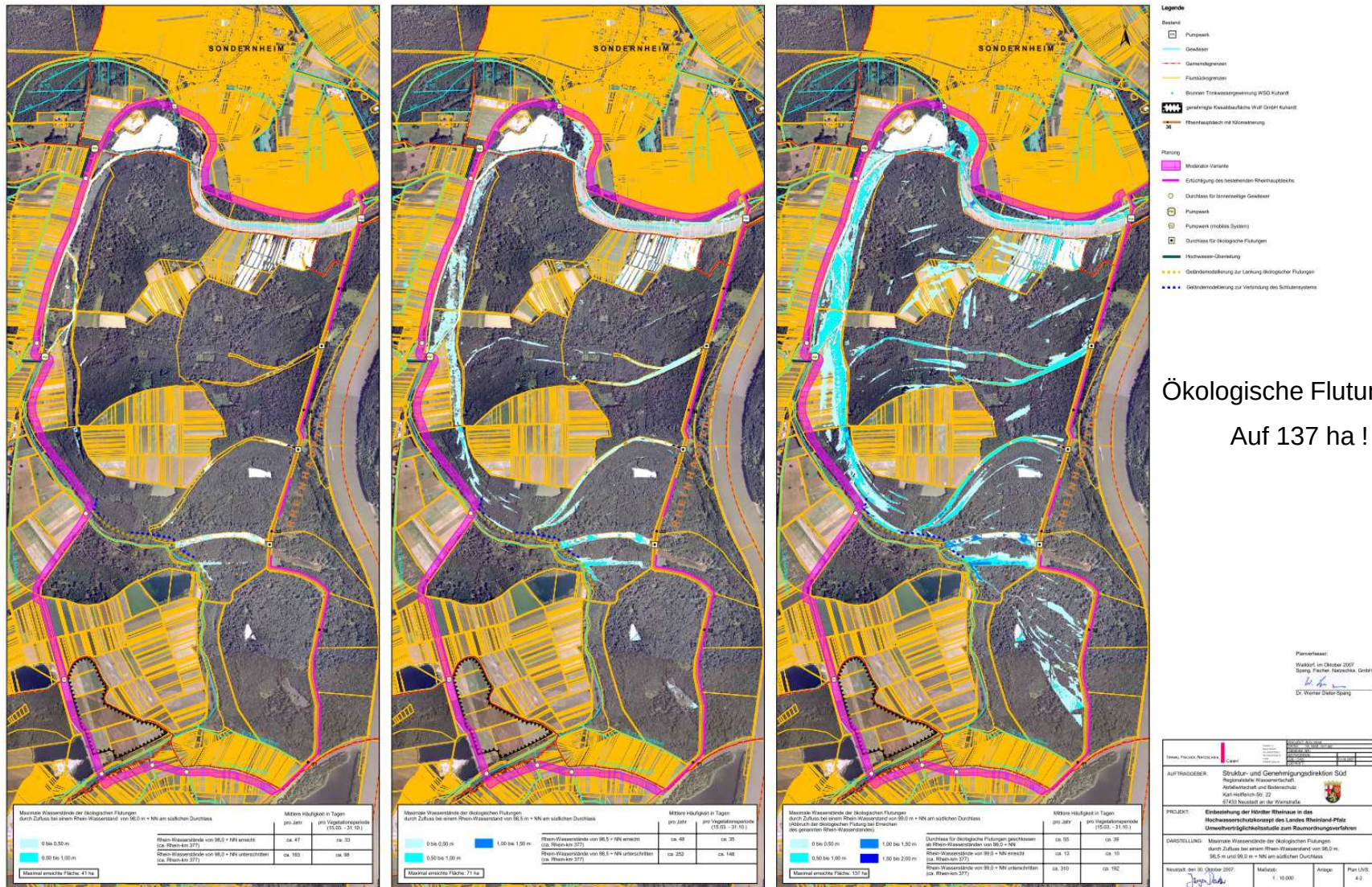
Oberrhein

Potenzziale für Auenentwicklung

Beispiel:
Retentionsraum
Hördter Rheinaue



Ökologische Flutungen: Beispiel Reserveraum Hördt



Quelle: Ness (IUS) 2010: Abschlussbericht zur Steuerungsgruppe Ökologische Flutungen

Was möglich ist:



Polder Bodenheim-Laubenheim

Fläche:	191 ha
Volumen:	6,7 Mio. m ³
Deichlänge:	4,5 km
Kosten:	40 Mio. €
Fertigstellung:	2009

- Nur hochwertige Ackerfläche
- Unterquerung B9 (4-spurig)
- Ökolog. Flutung unmöglich (Acker)



Ökologische Flutungen - Ziel und Zielerreichung

Ziel:

Anpassung der Lebensgemeinschaften an Überflutung, um ein Absterben bei Retentionsflutungen zu vermeiden (**nicht**: Herstellung von Auenlebensräumen!)

Maßnahme:

Wiederherstellung auentypischer (?)/auenähnlicher Überflutungsbedingungen

Erforderliche Parameter – Welche Bedingungen brauchen Auenlebensräume?

Parameter	bei Ökologischer Flutung
Überflutungsdauer	kürzer
Überflutungshöhe	geringer
Strömung (mechan. Störung, Sauerstoff)	kleinräumig
Flussspezifisches Überflutungsregime	gesteuert (↔ Bellenkopf-Rappenwört)
Konnektivität Fluss-Aue	gering (nur über Bauwerke)

Füllen und Entleeren reicht nicht!
Auendynamik ist mehr als ein auf und ab von Wasserständen

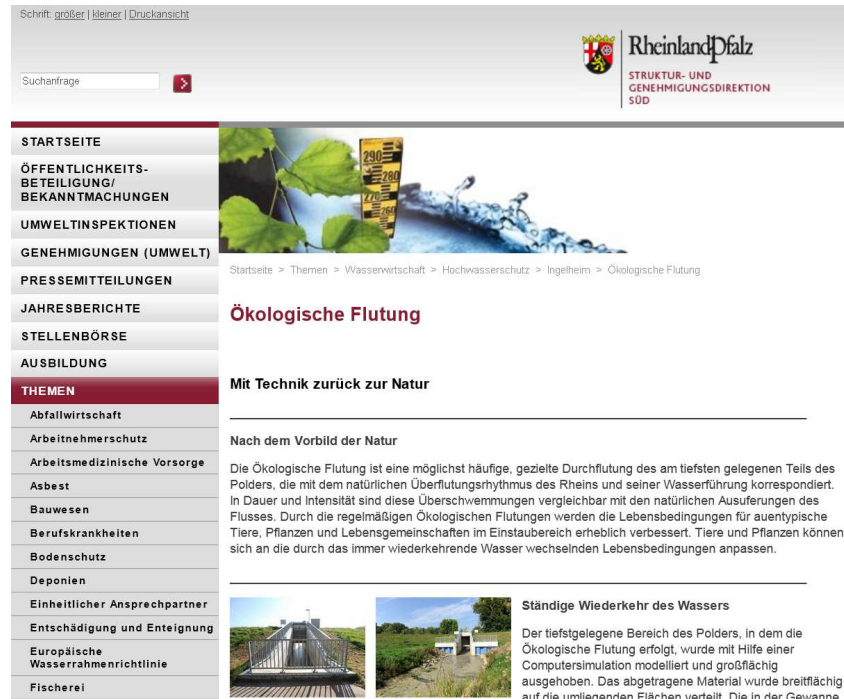
Fazit zur ökologischen Flutung:

- Sie erreicht in der Praxis die gewünschten Lebensraumanpassungen (nur) in Teilflächen
- Sie erreicht ihren Zweck in der Fläche (bisher) nie,
- Aus ökologischer Sicht ist ÖF eine (ohnehin erforderliche, sinnvolle) *Minimierungsmaßnahme* – Stand der Technik.
- Die ÖF ist keine Maßnahme zur Wiederherstellung von Auenlebensräumen, mit der umfassend Auenschutz betrieben werden kann, (weil die erforderlichen Parameter einer funktionsfähigen Aue nicht hergestellt werden)
- Die Lebensräume in gesteuerten Poldern sind Altauenrelikte, die im Retentionsfall mehr oder weniger stark geschädigt werden
- Die Aufwertung gesteuerter Polder durch ökologische Flutungen wird oft übertrieben dargestellt. Es sind keine „ökologischen Polder“.
- Der Begriff „Ökologische Flutung“ suggeriert mehr als er in der Praxis hält. Der Begriff „Anpassungsflutung“ trifft es besser.
- ÖF sind in ackerbaulich genutzten Polderflächen keine Option

Ökologische Flutungen: Definitionen?

„Die Ökologische Flutung ist eine möglichst häufige, gezielte Durchflutung des am tiefsten gelegenen Teils des Polders, die mit dem natürlichen Überflutungsrhythmus des Rheins und seiner Wasserführung korrespondiert. In Dauer und Intensität sind diese Überschwemmungen vergleichbar mit den natürlichen Ausuferungen des Flusses.“

Quelle: SGD-Süd: Mit Technik zurück zur Natur – Webseite sgdsued.rlp.de



The screenshot shows the website of the Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (SGD-Süd) in Rheinland-Pfalz. The page is titled 'Ökologische Flutung' and features a sidebar with a menu of topics including 'Abfallwirtschaft', 'Arbeitsmedizinische Vorsorge', 'Asbest', 'Bauwesen', 'Berufskrankheiten', 'Bodenschutz', 'Deponien', 'Einheitlicher Ansprechpartner', 'Entschädigung und Enteignung', 'Europäische Wasserrahmenrichtlinie', and 'Fischerei'. The main content area includes a breadcrumb trail: 'Startseite > Themen > Wasservirtschaft > Hochwasserschutz > Ingelheim > Ökologische Flutung'. Below this, the heading 'Ökologische Flutung' is followed by the subheading 'Mit Technik zurück zur Natur'. The text describes the ecological flooding as a frequent, targeted flow of water through the lowest part of the polder, corresponding to the natural overflow rhythm of the Rhine. It mentions that the duration and intensity of these floods are comparable to natural river overflows, which improves living conditions for typical animals, plants, and communities in the floodplain. Two small images are shown: one of a water gate structure and another of a flooded area with a small building.

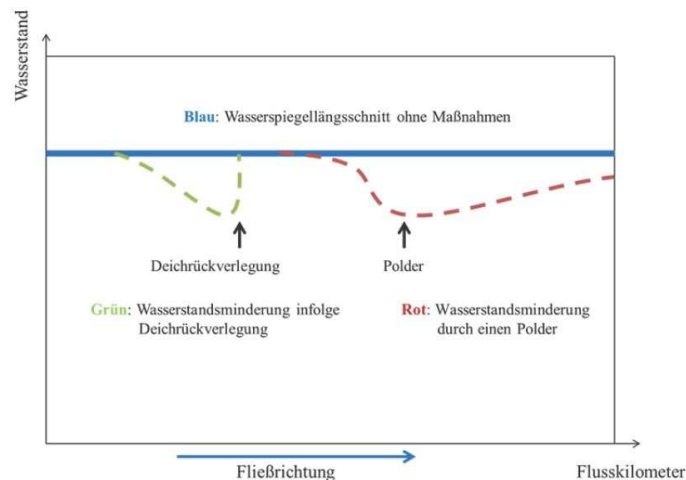
Vergleich gesteuerter Polder - Deichrückverlegung

Gesteuerter Polder

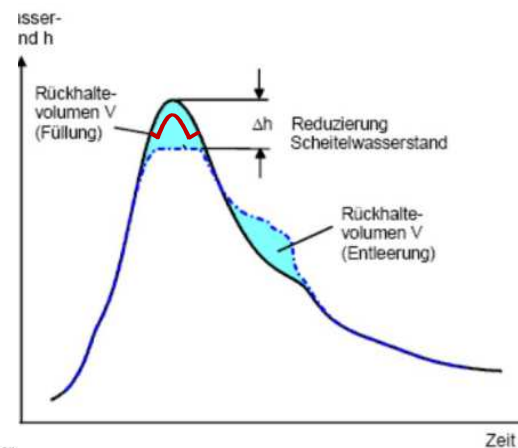
- Deutliche Scheitelkappungseffekte erreichbar
- Wirkung auch unterstromig anhaltend (Wirkungsweise nach oberstrom nur gering im Einstrombereich)
- Erforderliches Volumen: geringer als bei ungesteuerten Maßnahmen

Deichrückverlegung

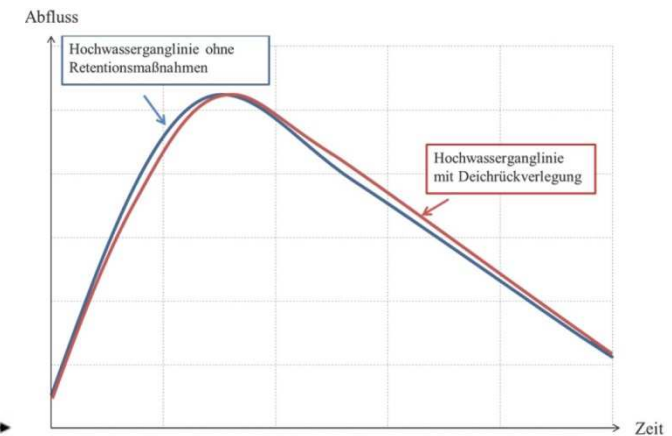
- Lokale/Regionale Scheitelsenkung
- Wirkung nach oberstrom, ausklingend
- Erforderliches Volumen: Maßnahme-abhängig



Quelle: BfG Berichte 1833 (2014)



Quelle: BfG Berichte 1833 (2014)



Quelle: BfG Berichte 1833 (2014)

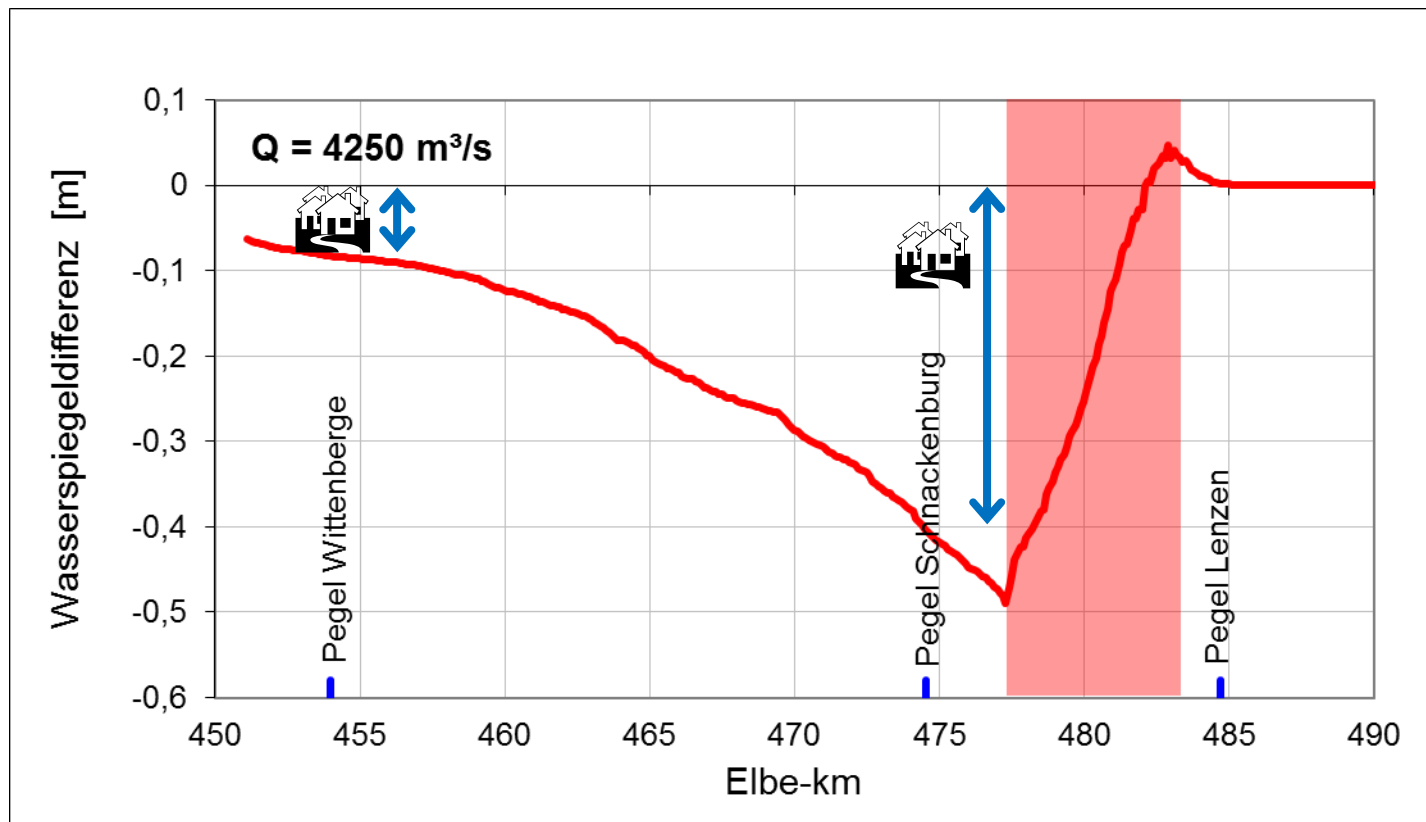
Nachteile gesteuerter Polder

- Abhängig von zuverlässigen Vorhersagen (Fluss-spezifisch: Elbe?)
- Überlagerungen zusätzliches Problem der Vorhersage und für die Steuerung (Modellqualität)
- Steuerung: Hoher techn. Aufwand: Bauwerke, Steuerung, doppelte Deichlinie
- Steuerung: Fehlsteuerung kann Potenziale verschenken oder negative Effekte bewirken
- Steuerung: Haftungsfragen - Entschädigungen
- Technisches Versagen möglich bis Totalausfall (Risikofaktor)
- Verbreiteter Scheitel erhöht die Wahrscheinlichkeit von Überlagerungen
- Zeitlich begrenzte Wirkung durch Wellenlänge/-volumen: Erreichen der Kapazitätsgrenze (Rhein ↔ Elbe),
- Schaffung technischer Flusslandschaften – Aufgabe von naturnahen Auen
- Reduktion naturnaher/renaturisierbarer Auenfläche (Auenbilanzierung/-verluste!)
- Kosten Investition: z.B. Bellenkopf 150 Mio. €
+ Unterhaltungskosten/langfristige Verpflichtungen } **x 57+ ?**

Vorteile Deichrückverlegung

- Lokale/regionale Scheitelkappungseffekte nach oberstrom (gezielt nutzbar)

Vorteile Deichrückverlegung – Beispiel Lenzen (Elbe), 420 ha



Absunk des Wasserspiegels zwischen Wittenberge und Lenzen beim Maximalabfluss des Hochwassers 2013
(Quelle: Promny et al. 2014)

Beispiel für ein resilientes System



Kombination gesteuerter und ungesteuerter Maßnahmen

Verändert nach: Grambow (Vortrag 2014)

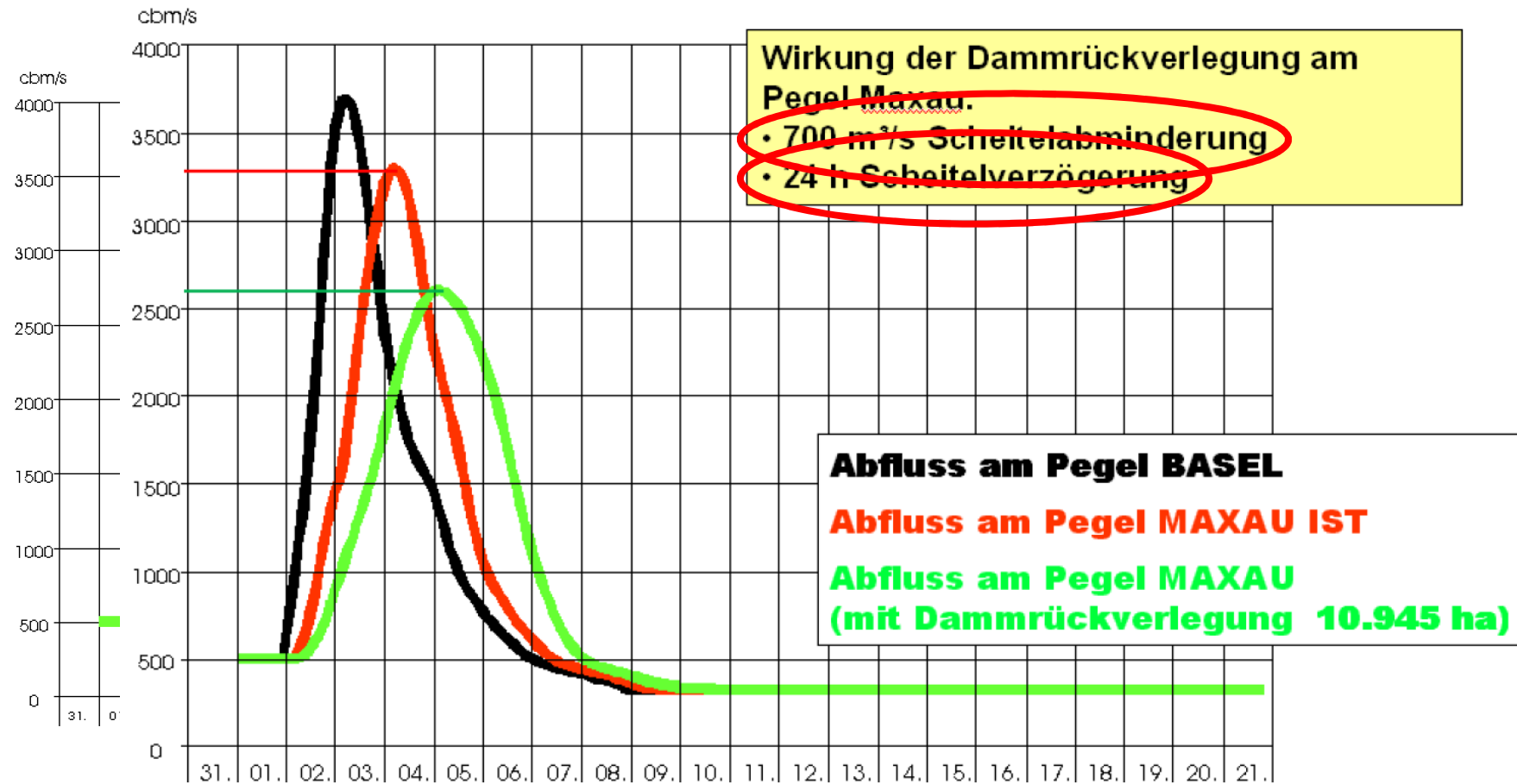
Vorteile Deichrückverlegung

- Lokale/regionale Scheitelkappungseffekte nach oberstrom (gezielt nutzbar)
- Wirkung auch/v.a. bei langen Wellen (Elbe!) **unbegrenzt** anhaltend
- Keine Steuerungstechnik erforderlich
- Investitionskosten: weniger technische Bauwerke, keine Steuerungstechnik
- Geringere Unterhaltungskosten: Deichunterhaltung, ggfs. auch Grundwasserhaltung
- geringe technische Risiken, keine Vorhersage-Abhängigkeit
- Haftungsverhältnisse geklärt
- Wiederherstellung naturnaher Auenverhältnisse
- **Multifunktionale Zielerreichung** – Begünstigt viele Auenfunktionen
- Technisch, ökonomisch und ökologisch **nachhaltig**

Nachteile Deichrückverlegung

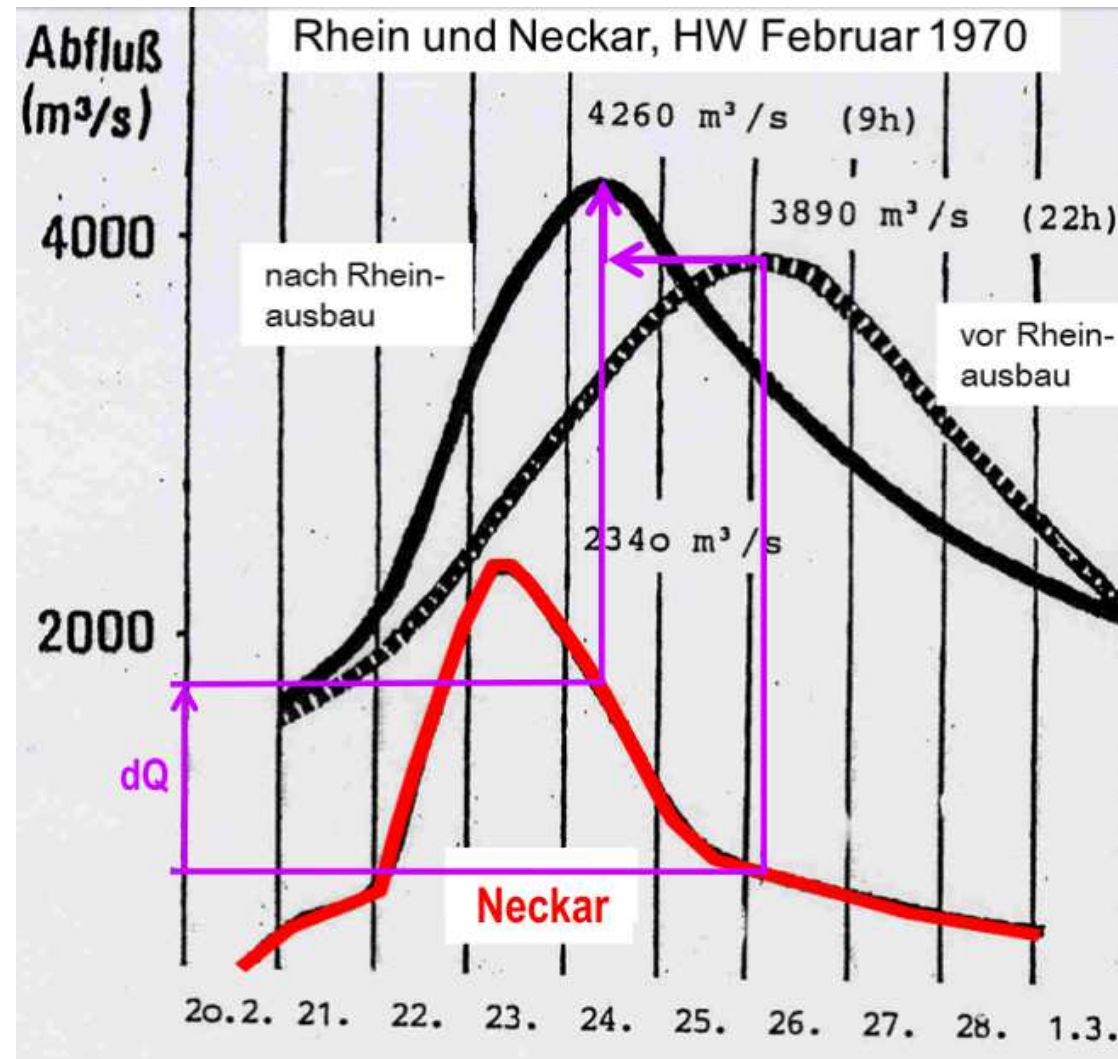
- Nur lokale/regionale Scheitelsenkungseffekte
- Wirkung nur nach oberstrom (gezielt nutzbar: Rastatt, Monheim, Wittenberge?)
- Flächengröße/Volumen/(Höhen-)Lage entscheidend, kleine Flächen haben v.a. ökologische Effekte
- Umnutzung von Ackerflächen anzuraten (= Nachteil?)
- Bisher: Schlechtes Image!

Wirkung von Deichrückverlegungen: Wellenablauf

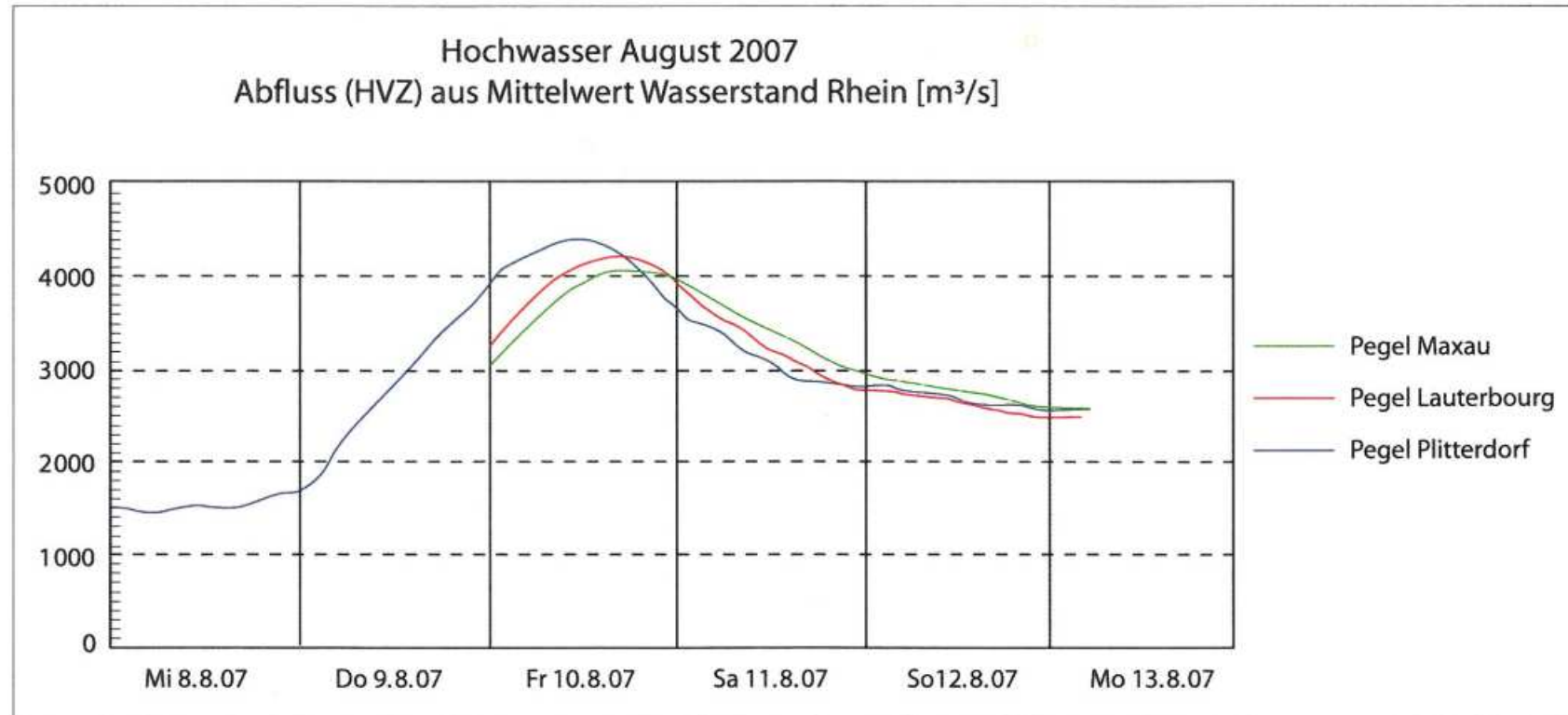


Quelle: Homagk (LfU) 2005

Wirkung des Oberrheinausbaus: Wellenüberlagerung



Wirkung der natürlichen Retention durch Auenflächen



Reduktion des Scheitelabflusses durch natürliche Retention in Auen

Der zweitgrößte je gemessene Rheinabfluss am Pegel Plittersdorf wurde über 22km Fließstrecke um ca. 10% reduziert

Quelle: Dister & Henrichfreise 2009
Daten: LUBW Baden-Württemberg

Beispiel: Deichrückverlegung Lenz (Elbe)



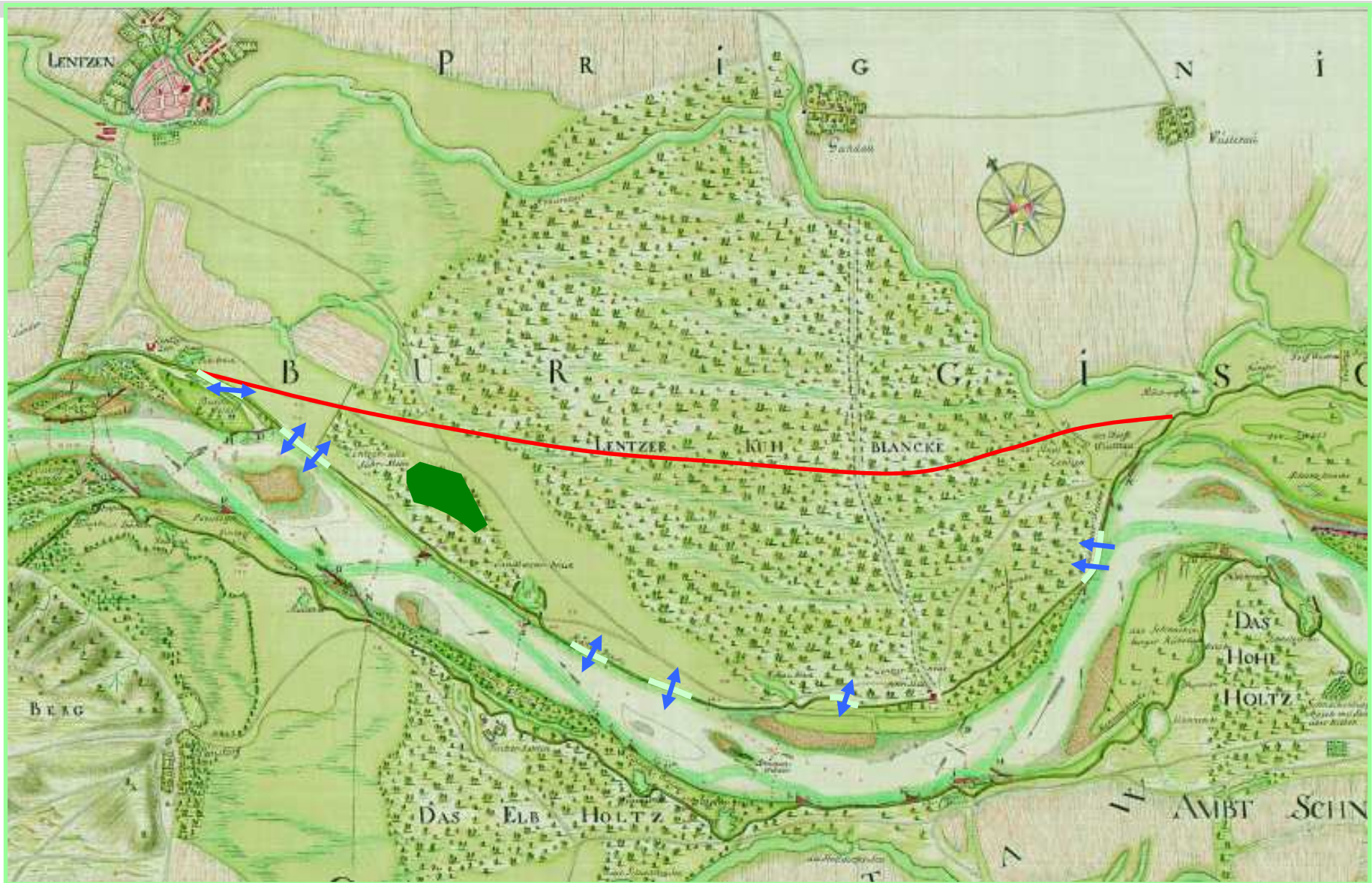


Eine Auenlandschaft -



Foto: K.Nabel

Eine Auenlandschaft – kehrt zurück



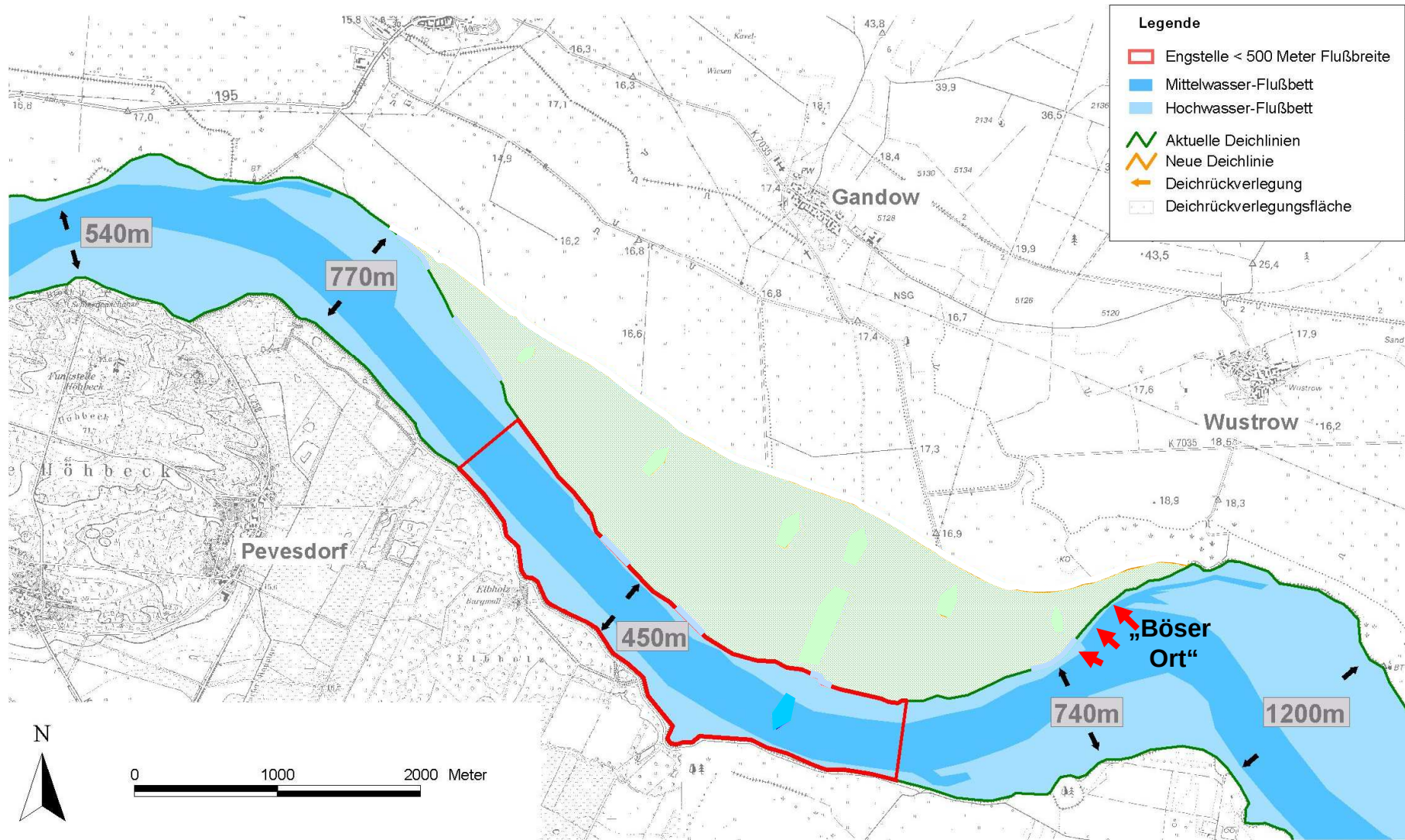
Das historische Vorbild: der Auwald bei Lenzen (1776)

Naturschutzgroßprojekt **Lenzener Elbtalaue**

Ziele:

- ***Wiederherstellung einer natürlichen, funktionsfähigen Flussauenlandschaft***
- ***Wiederherstellung von Überflutungsräumen***
- ***Zielarten, Lebensräume: Auwald + ...***
- ***Naturerlebnis Aue: Erleben - Lernen - Wertschätzen***
- ***etc.***

Elbe-Engstelle zwischen Wustrow und Lenzen



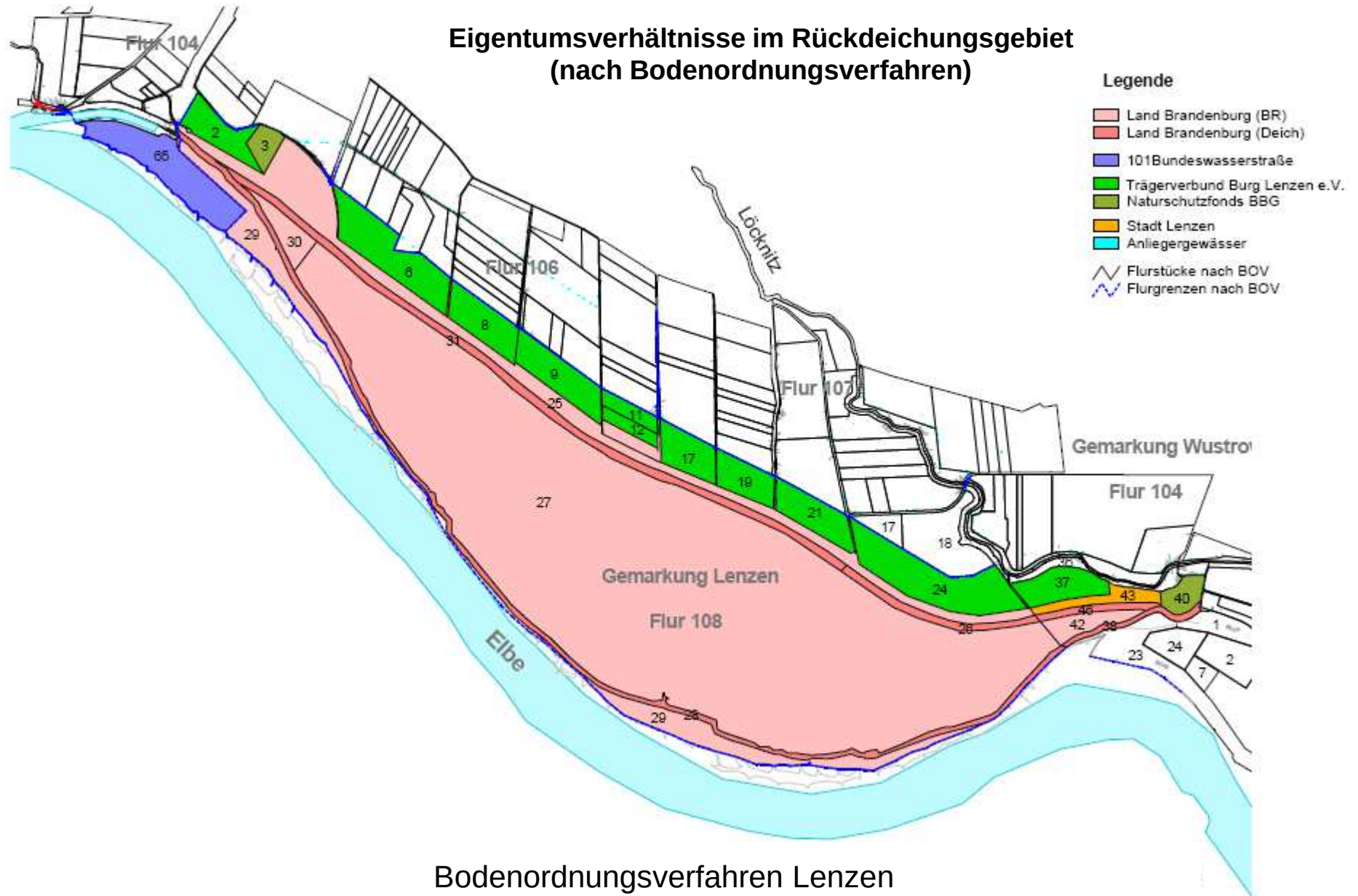
Eigentumsverhältnisse im Rückdeichungsgebiet (vor Bodenordnungsverfahren)



Bodenordnungsverfahren Lenzen

38

Eigentumsverhältnisse im Rückdeichungsgebiet (nach Bodenordnungsverfahren)

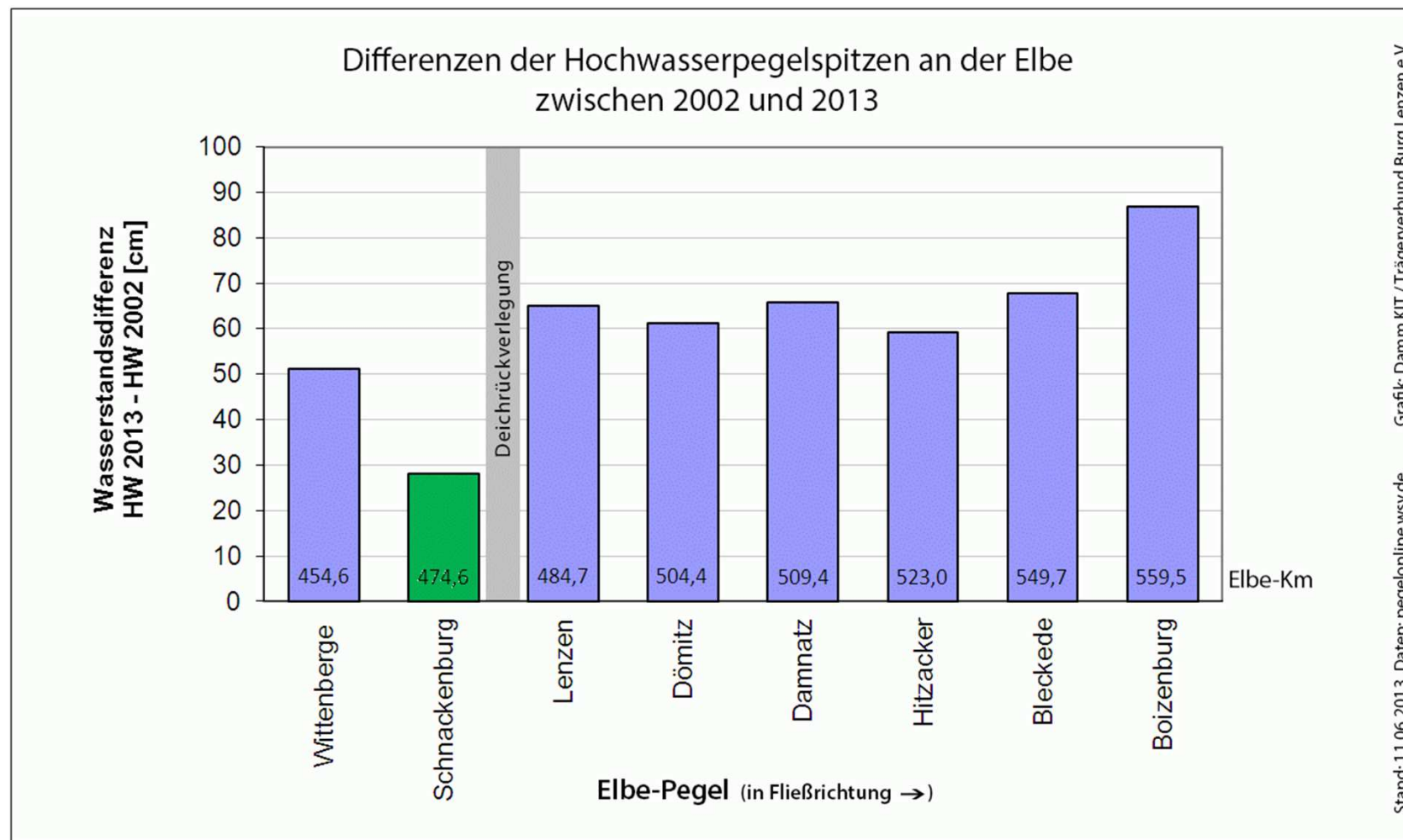


Bodenordnungsverfahren Lenzen



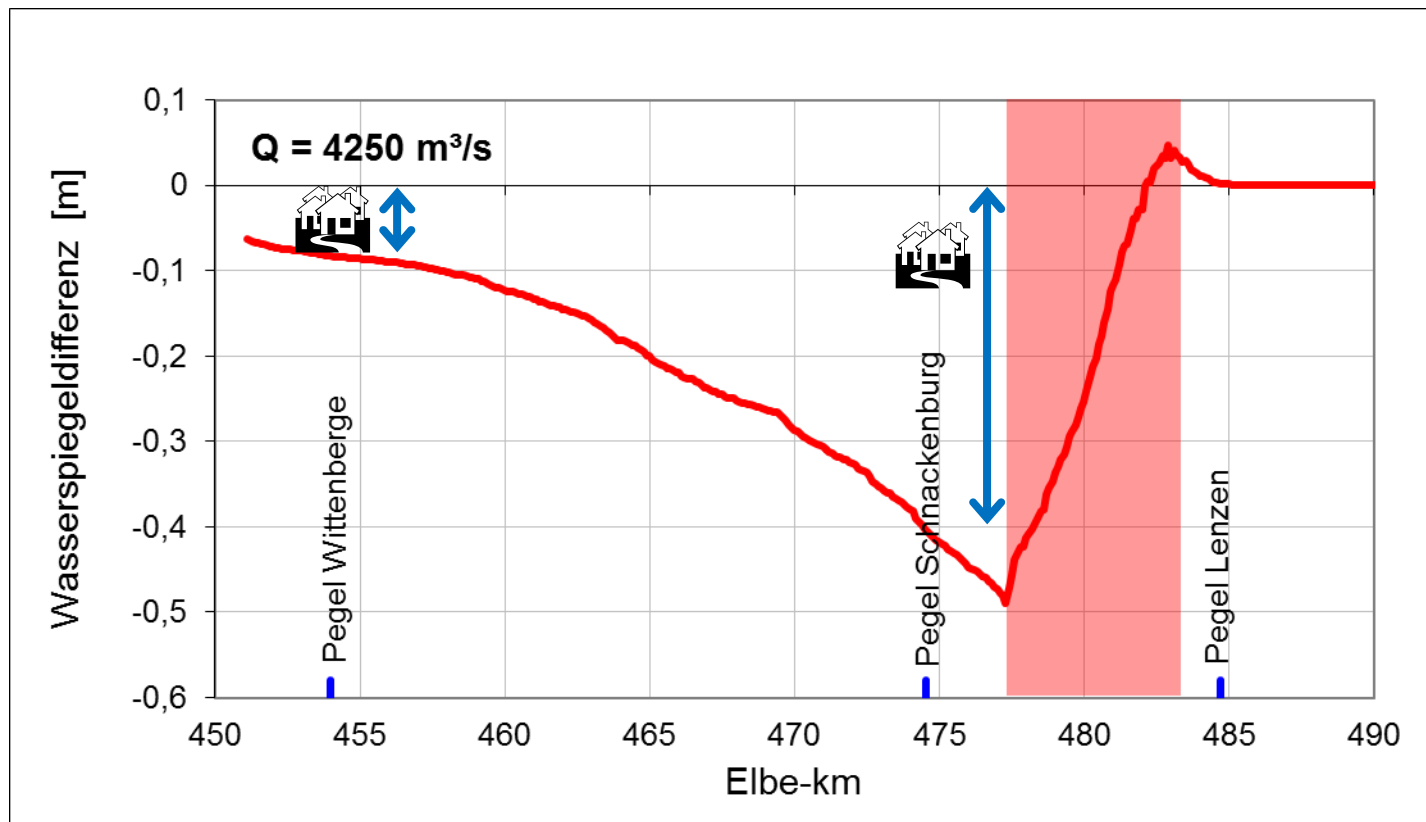
Öffentlichkeitsarbeit: Tue Gutes und rede darüber!





Das Hochwasser 2013 fiel an den Pegeln der Unteren Mittelbe ca. 60 cm höher aus als 2002. Stromaufwärts von Lenzen fiel der Anstieg als Folge der Deichrückverlegung ca. 30 cm geringer aus.

Vorteile Deichrückverlegung – Beispiel Lenzen (Elbe), 420 ha



Absunk des Wasserspiegels zwischen Wittenberge und Lenzen beim Maximalabfluss des Hochwassers 2013
(Quelle: Promny et al. 2014)

Wissenschaftliche Forschungsbegleitung durch die BAW + BfG

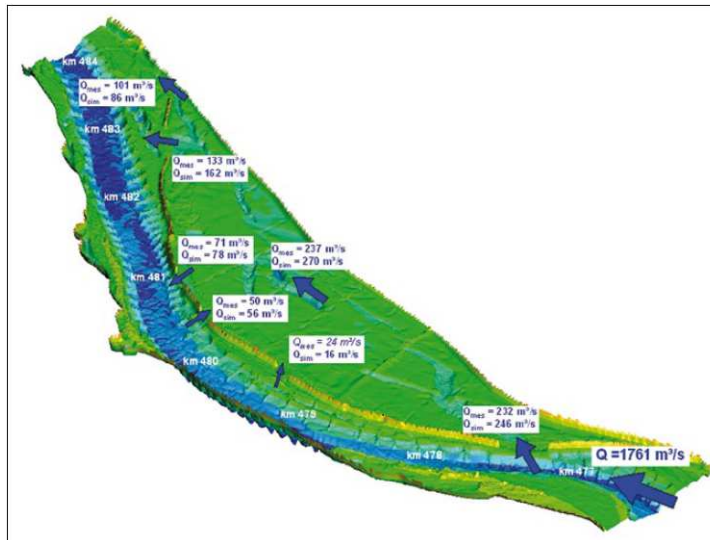
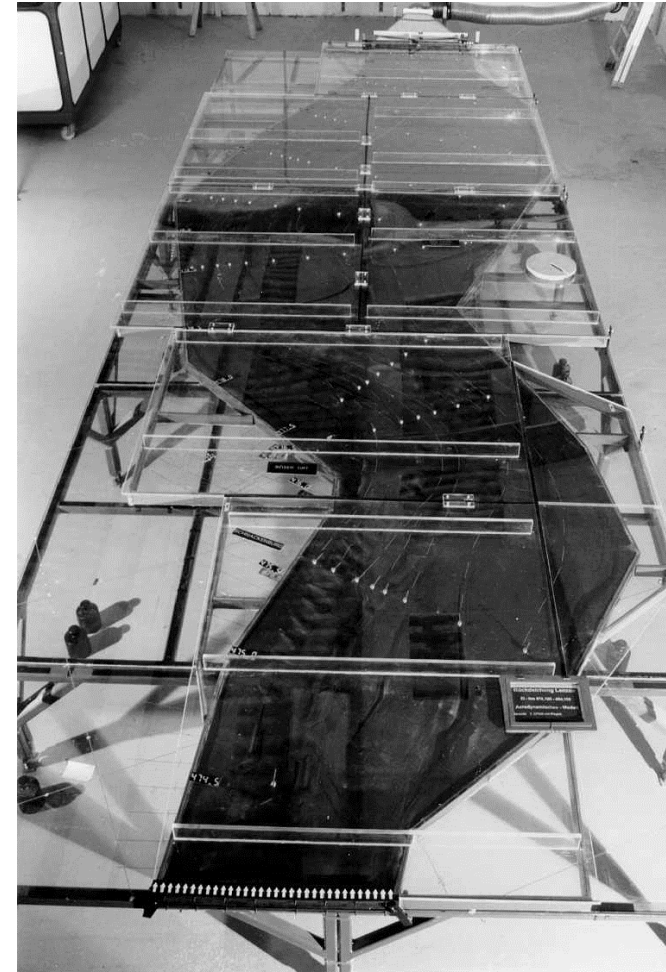


Bild 8: Berechnete und im März 2010 gemessene Durchflüsse in den Schlitten und über das Vorland

Bildquelle: BAW





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Trägerverbund Burg Lenzen e.V.
/ KIT-WWF-Auen-Institut