



# HWS-Aktionsprogramm 2020plus

## Wirkungen von Hochwasserschutzmaßnahmen

Martin Schmid  
LfU/Ref. 61



### Inhalt

- Warum es „das Hochwasser“ nicht gibt
- War früher alles besser? - Zukünftige Prognosen
- Mit Sicherheit wachsen die Hochwasserschäden
- Das Hochwasserschutz-Aktionsprogramm 2020plus
- Wie wirken mögliche Hochwasserschutzmaßnahmen?
  - Natürlicher Rückhalt
  - Technischer Hochwasserschutz
  - Maßnahmen für den Überlastfall
- AP2020plus - Erweitertes Rückhaltekonzept
- Resümee

## Warum es „das Hochwasser“ nicht gibt



- Hochwasser  $\neq$  Hochwasser
- HQ<sub>häufig</sub>, HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>extrem</sub>
- Zusätzlich Eisstau, Murgänge, Grundwasser ...

## Hochwasser in kleinen Einzugsgebieten



## Hochwasser in großen Einzugsgebieten

- Großräumige, lang anhaltende Regenereignisse
- Flächenversiegelung hat keine Auswirkung auf Hochwasserspitze, da auch nicht versiegelte Böden wassergesättigt sind



© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## War früher alles besser? → Historische Hochwasserereignisse

Marktplatz von Immenstadt  
Hochwasser 1873



(Quelle: Stadtarchiv Immenstadt, Lithographie: Xaver Glötzl)

## Historische Hochwasserereignisse (Beispiele)

Regensburg  
Hochwasser 1893



(Foto: Museen der Stadt Regensburg)

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Historische Hochwasserereignisse (Beispiele)

Passau  
Hochwasser 1954



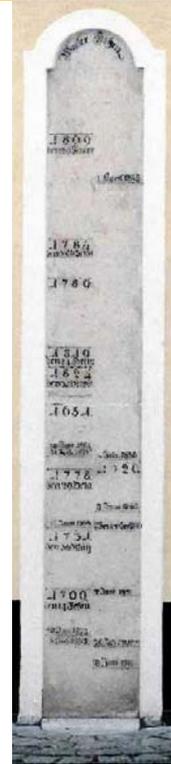
8 (Foto: Stadtarchiv Passau)



© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Historische Hochwasserereignisse (Beispiele)

- 1709 Regensburg – Bericht von dem Anstürmen der Eisschollen bis zur Höhe des Schwabelweiser Kirchturms
  - 1501 „schröckliche Wassergüß zu Passau, desgleichen vorher und nachher niemals ein größerer gewesen“
  - 1342: Magdalenen – Hochwasser „...in diesem Sommer war eine so große Überschwemmung der Gewässer durch den ganzen Erdkreis unserer Zone...“
  - 1235 Regensburg: „Menschen wie Tiere von den Wogen mitgerissen und in den wilden Fluten ein nasses Grab fanden“
  - 1051 Donau: „Nämlich während der Sommerszeit traten infolge der Regengüsse die Gewässer außerordentlich über ihre Ufer. Hierdurch kamen sowohl zahlreiche Menschen als auch Pferde im Wasser um.“
- ➔ Große Hochwasserereignisse gab es auch früher, als die Flüsse noch nicht eingedeicht und eingetieft waren

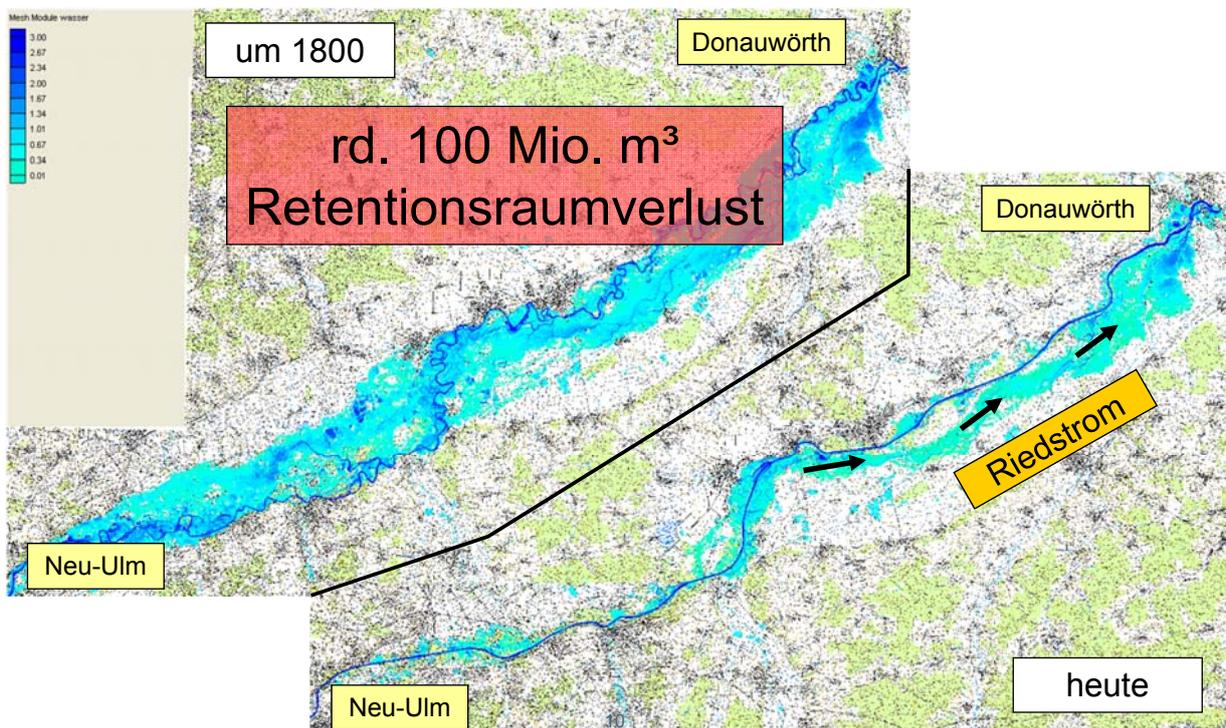


Hochwassermarken in Kelheim  
(Bild: WWA Regensburg)

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

9

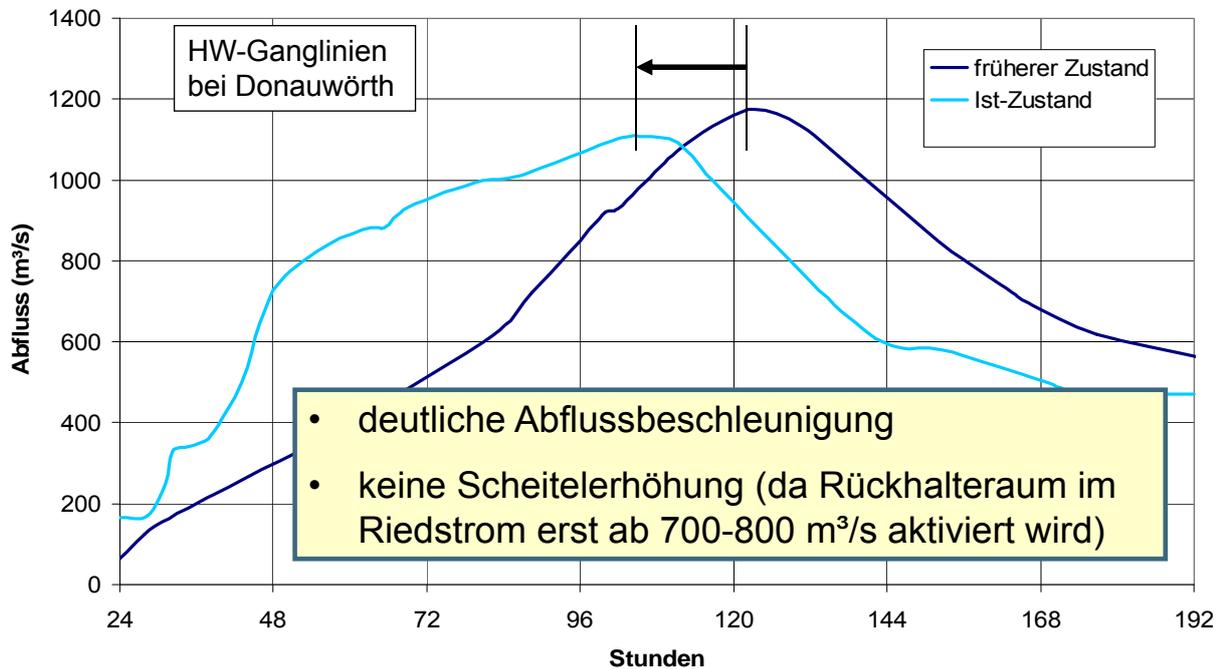
## Historische Betrachtung (Bereich Neu-Ulm – Donauwörth) (Basis: Pfingsthochwasser 1999)



10

## Auswirkung des Retentionsraumverlusts (Bereich NU - DON)

(Basis: Pfingsthochwasser 1999)

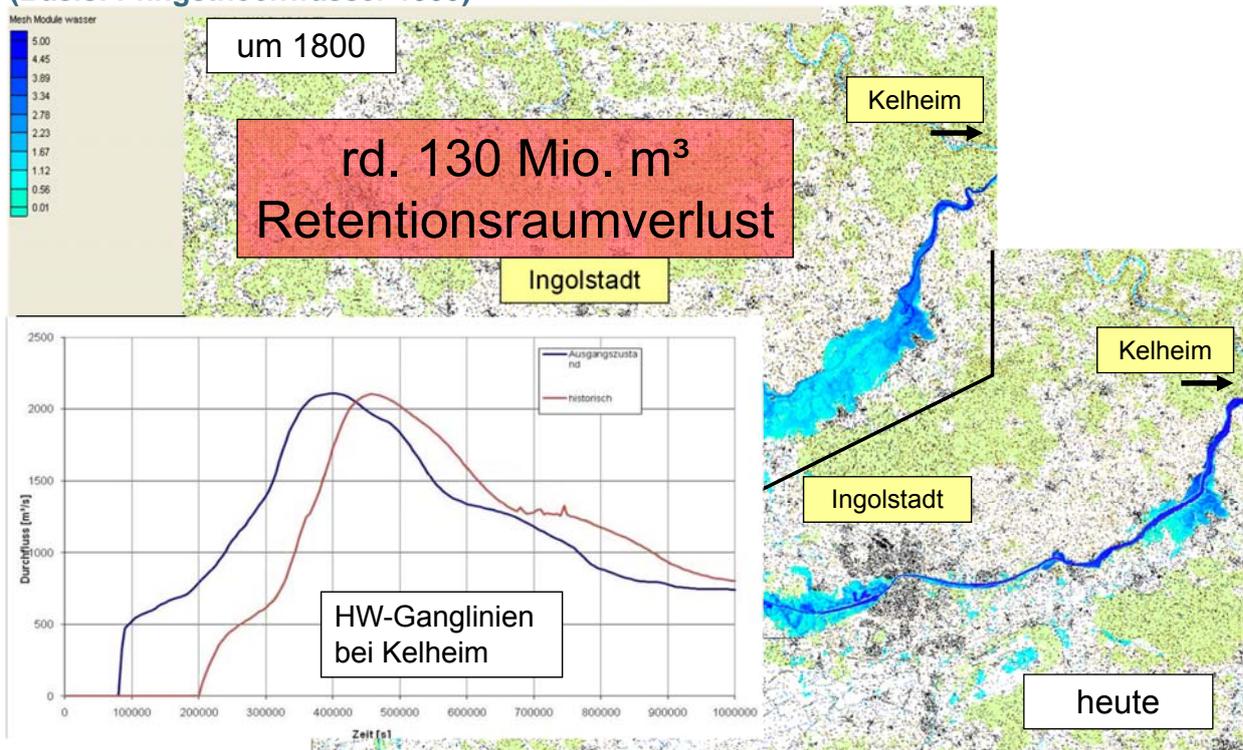


11

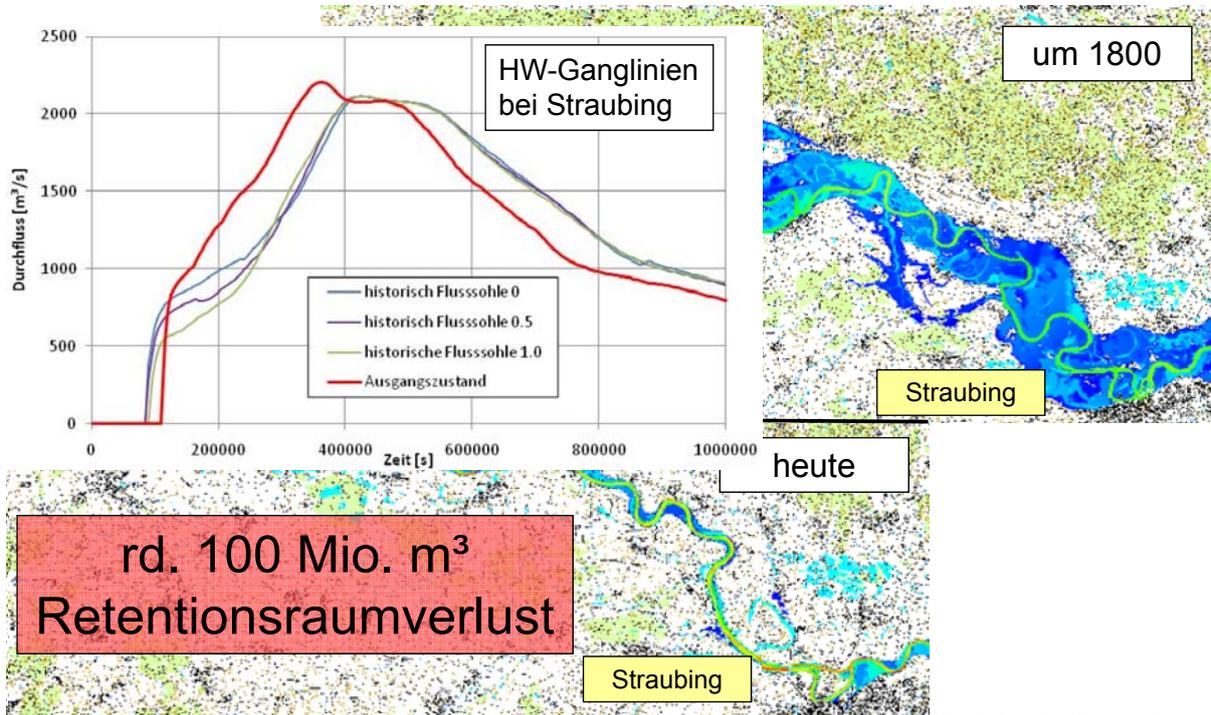
© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Historische Betrachtung (Bereich Donauwörth - Kelheim)

(Basis: Pfingsthochwasser 1999)



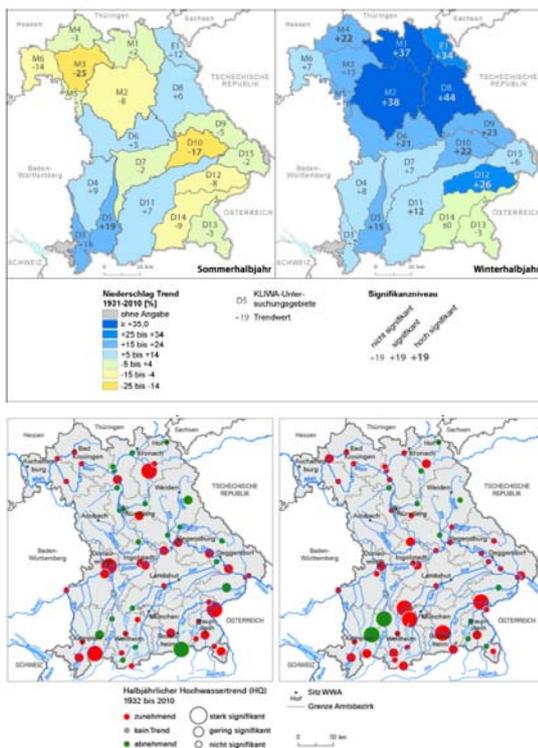
## Historische Betrachtung (Bereich Regensburg - Straubing) (Basis: Pfingsthochwasser 1999)



13

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Was sagt die Klimaforschung?



Bisherige Entwicklung 1931-2010:

- Zunahme der Starkniederschläge im Winterhalbjahr
- Zunahme der jährlichen Hochwasserabflüsse

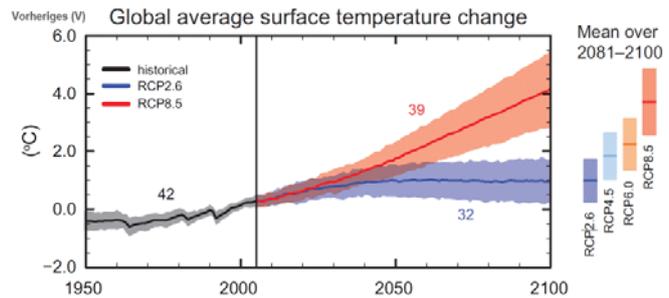
14

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Was sagt die Klimaforschung?

Prognosen für 2021-2050:

- Saisonale Umverteilung der Niederschläge
  - Im Sommer Abnahme der großräumigen Niederschläge wahrscheinlich, im Winter uneinheitliches Bild mit eher landesweiten Zunahme
  - Da bei höheren Lufttemperaturen auch mehr Energie und Wasserdampf in der Atmosphäre ist, kann erwartet werden, dass auch kurzzeitige und kleinräumige Starkregenereignisse zunehmen werden.
- ➔ Seit 2004 in Bayern Klimaänderungszuschlag von 15 % auf das HQ<sub>100</sub> bei der Planung von Hochwasserschutzanlagen

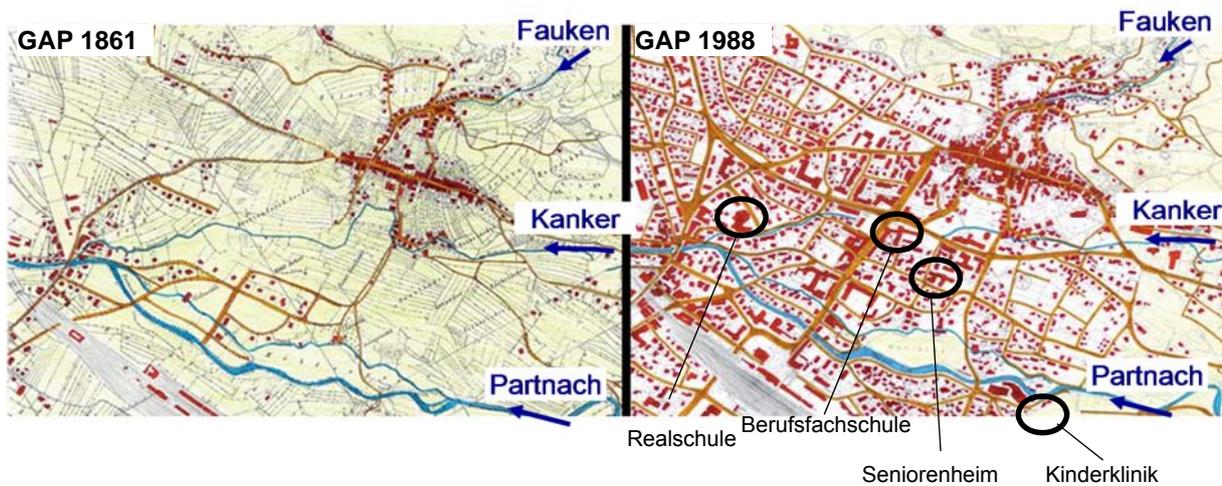


## Mit Sicherheit wachsen die Schäden



- Vorteile von HWS-Maßnahmen zum Teil wieder aufgebraucht
- Andere Bausteine des Hochwasser-Risikomanagements nach Bau von HWS-Maßnahmen nachziehen (Elementarschaden-Versicherung, Evakuierungsplanung ...)

## Mit Sicherheit wachsen die Schäden



- Zunahme der Anzahl gefährdeter Objekte
- Zunahme der Verletzlichkeit / des Schadenspotentials einzelner Objekte
- Zunahme der Sorglosigkeit (Fehlverhalten)
- Klimatische Veränderungen

17

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Fazit des GDV zum Hochwasser 2013

GDV = Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

- Mit 140.000 versicherten Schäden im Wert von 1,8 Milliarden Euro erreicht das Hochwasser das Schadenausmaß der Elbe-Flut von 2002
- Mehr als die Hälfte der Schäden entstehen in Regionen, in denen die Wahrscheinlichkeit eintretenden Hochwassers in Zeitabständen von 200 Jahren liegt.
- Ein hohes Maß an Schäden, vor allem im bayerischen Deggendorf, entsteht durch ausgelaufenes Öl aus zerborstenen und beschädigten Öltanks. Dringt Öl ins Mauerwerk ein, ist dieses komplett kontaminiert. Das Gebäude kann nur noch abgerissen werden.
- Mehrere Einzelschäden an Ein- und Zweifamilienhäusern von über 400.000 Euro zeugen von der vernichtenden Kraft des Wassers und der schädigenden Wirkung von Öl.
- Die durchschnittliche Schadenshöhe an Wohngebäuden bei der Juni-Flut liegt bei 12.300 Euro

18

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

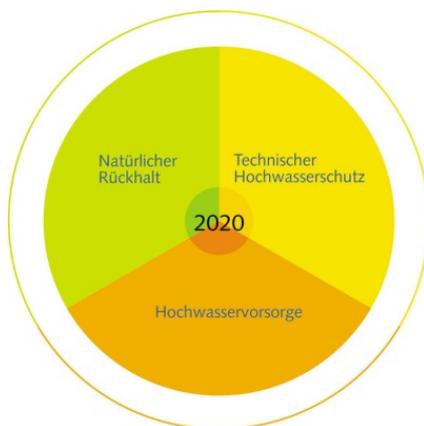
## Extreme großräumige Hochwasserereignisse in Bayern



19

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Entwicklung Bayerische Hochwasserschutzstrategie



Investitionen 2001-2020 von 2,3 Mrd. €

3 Handlungsfelder

- Natürlicher Rückhalt
- Technischer Hochwasserschutz
- Hochwasservorsorge

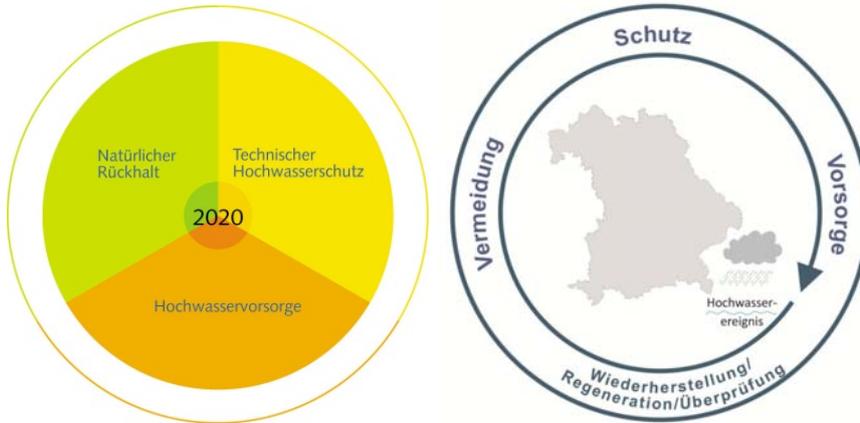
Aktionsprogramm 2020

1999:  
Pfingsthoch-  
wasser

20

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Entwicklung Bayerische Hochwasserschutzstrategie



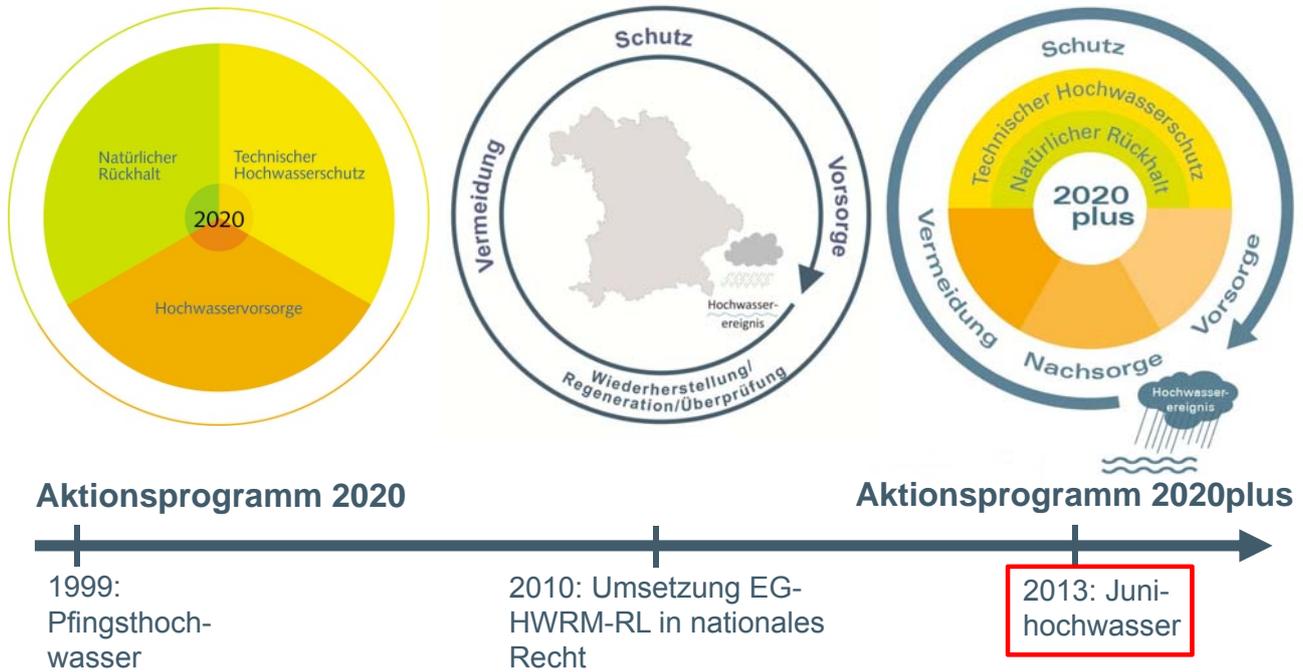
### Aktionsprogramm 2020



## Umsetzung des Hochwasserrisikomanagements



## Entwicklung Bayerische Hochwasserschutzstrategie



23

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Aktionsprogramm 2020plus

Erhöhung der Investitionen 2001-2020  
von 2,3 auf 3,4 Mrd. €

Inhaltliche Neuerungen:

- Restrisikobetrachtungen, Schaffung von widerstandsfähigeren Systemen
- Erweitertes Rückhaltekonzept
- Verstärkter Risikodialog



**Aktionsprogramm 2020**

**Aktionsprogramm 2020plus**

1999:  
Pfingsthochwasser

2013: Juni-hochwasser

24

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Bisherige Bilanz AP2020 – Technischer Hochwasserschutz

- Rd. 420 km Deiche/50 km HW-Schutzwände saniert bzw. neu errichtet
  - Rd. 100 kommunale Hochwasserrückhaltebecken mit rd. 9 Mio. m<sup>3</sup> Rückhaltevolumen
  - 2 staatliche Wasserspeicher mit rd. 10 Mio. m<sup>3</sup> Rückhalteraum (Goldbergsee, Drachensee)
  - Flutpolder Weidachwiesen an der Iller mit 6,3 Mio. m<sup>3</sup> Rückhalteraum
- ➔ Zusätzlich ca. 450.000 Einwohner vor HQ<sub>100</sub> geschützt
- Zielvorgabe (300.000 Einwohner bis 2020) bereits vorzeitig erreicht



© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015



## Bisherige Bilanz AP2020 – Natürlicher Rückhalt

- Rd. 25 Mio. m<sup>3</sup> natürliche Retentionsräume reaktiviert
  - Rd. 55 km Deiche zurückverlegt
  - Gewässerentwicklungskonzepte an Gew I/II zu über 80 % abgeschlossen
  - Rd. 920 km Gewässer renaturiert (zzgl. rd. 1.680 km Maßnahmen aus WRRL)
  - Rd. 2060 ha Auen renaturiert (zzgl. rd. 450 ha Maßnahmen aus WRRL)
- ➔ Von Zielerreichung (2.500 km Gewässer- und 10.000 ha Auerenaturierung bis 2020) v. a. bei Auen noch deutlich entfernt



© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

27

## Wie wirken mögliche Hochwasserschutzmaßnahmen?

Welches Ziel wird denn verfolgt?

- Planmäßiger Hochwasserschutz HQ<sub>100</sub>
- Erhöhung der Widerstandsfähigkeit bei extremen Hochwasserereignissen (Überlastfall bzw. HQ<sub>extrem</sub>)
- Gewässerökologische Aufwertung des Fluss-Aue-Systems mit Hochwasserrückhalt als Synergieeffekt
- Sonstige Ziele (z. B. Erosionsschutz)



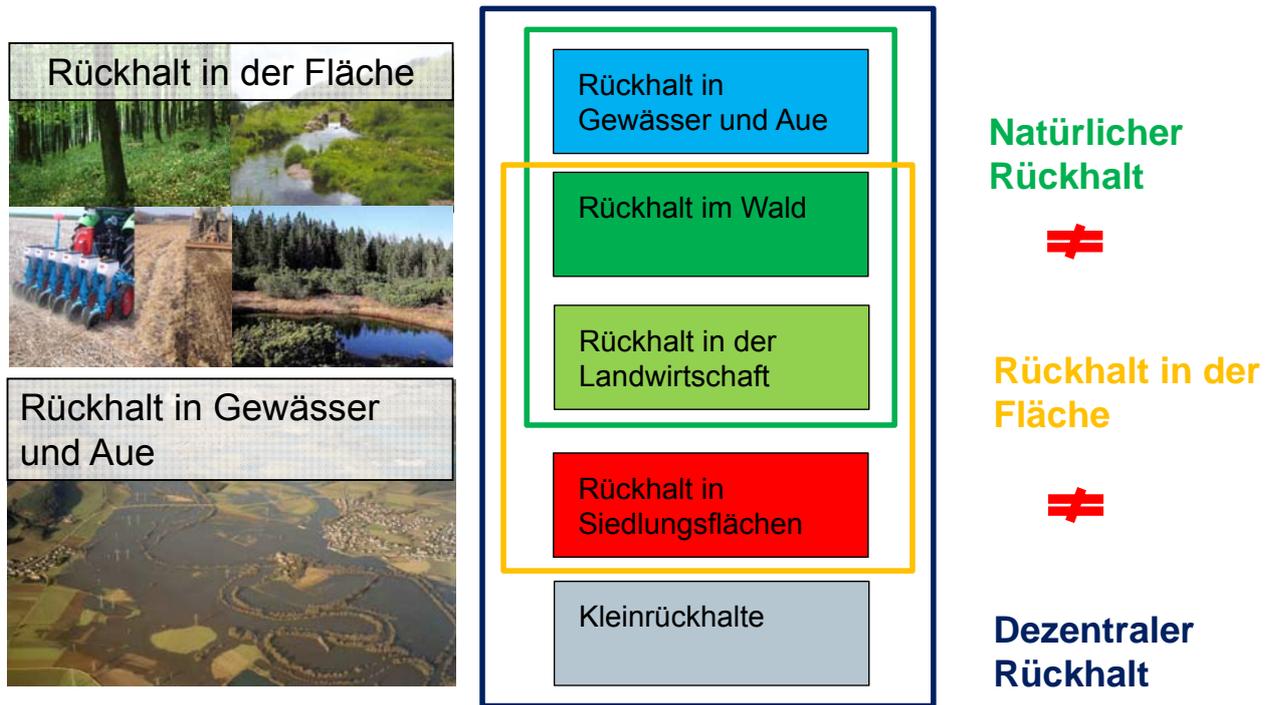
Welches Hochwasserereignis steht im Fokus?

- Jährlichkeit?
- Kurzes Starkregenereignis oder längerer Dauerregen?

28

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Natürlicher Rückhalt als Teil des Dezentralen Rückhalts



29

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Maßnahmen des natürlichen und dezentralen Rückhalts



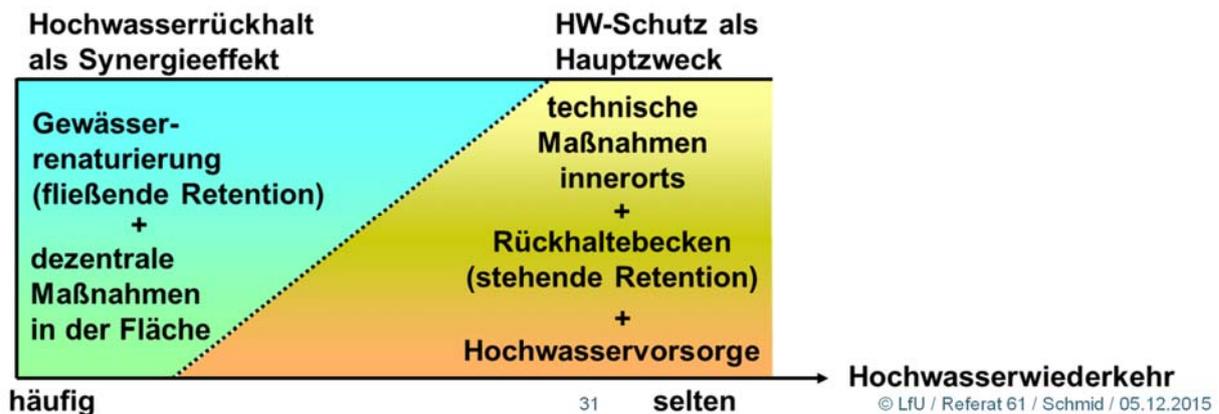
- Größere Zahl kleiner, gleichartiger im Gebiet verteilter oder auf eine größere Fläche wirkender Maßnahmen → großer Flächenbedarf ggf. auf Kosten der landwirtschaftlichen Nutzung
- Vielfache positive Wirkungen (Grundwasseranreicherung, Erosionsschutz, Verbesserung der Ökologie in Fluss und Aue, Biodiversität, WRRL); Hochwasserrückhalt häufig "nur" Nebeneffekt
- Schwierig, pauschale Grenzwerte für Wirksamkeit in Bezug auf Beeinflussung von Hochwasserwellen festzulegen (unterschiedliche Topographie, Geologie, Böden, Landnutzung)
- Einfluss nimmt ab mit
  - zunehmender Einzugsgebietsgröße
  - zunehmendem Gefälle
  - zunehmender Niederschlagsintensität bzw. -dauer

30

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

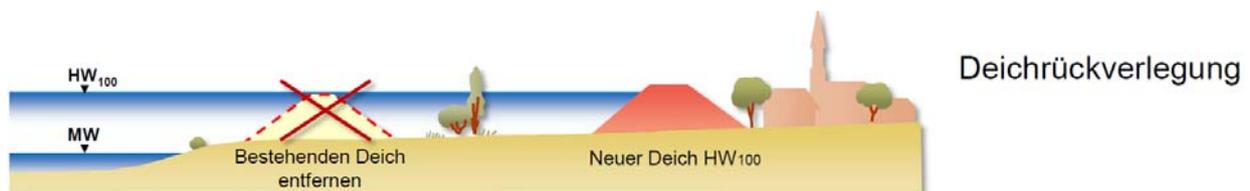
## Maßnahmen des natürlichen und dezentralen Rückhalts

- Nur in seltenen Fällen für planmäßigen Hochwasserschutz  $HQ_{100}$  ansetzbar (nur bei kleinen Einzugsgebieten mit hohem Flächenanteil, auf dem die Maßnahmen wirken) – Rückhalt in der Fläche ggf. günstig gegen wild abfließendes Wasser
- Technische Hochwasserschutzmaßnahmen meist unverzichtbar für wirksamen  $HQ_{100}$ -Schutz
- dezentrale Maßnahmen als sinnvolle Ergänzung; Hochwasserrückhalt ( $\neq$  Hochwasserschutz) dabei als Synergieeffekt



## Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes

**Deichrückverlegung** als Bindeglied zwischen natürlichem Rückhalt und technischem Hochwasserschutz



Wirkung:

- Reaktivierung der Aue, Verbesserung der Biodiversität
- Lokale Verbesserung der Hochwasserschutzes durch Aufweitung des Gerinnes (Verringerung der lokalen Wasserstände bei Hochwasser)
- Fernwirkung: Verzögerung der Hochwasserwelle, aber kaum bzw. keine Spitzenreduzierung bei großen Hochwasserereignissen
- Betroffenheiten bei Landwirtschaft und hinsichtlich Grundwasser im Siedlungsgebiet erfordern ggf. zus. Maßnahmen

## Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes

### Bsp. Deichrückverlegung Fridolfing (Salzach)



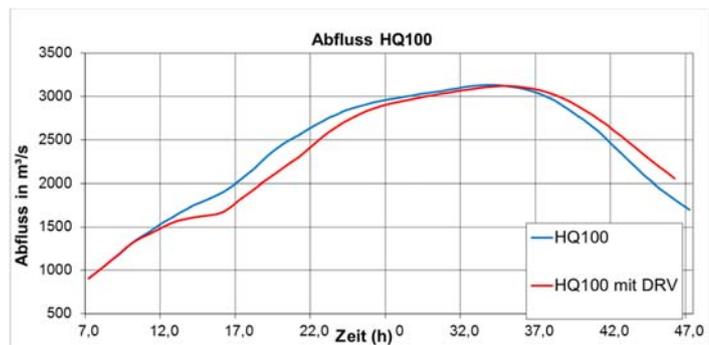
#### Steckbrief:

- Projektdauer: 2002 - 2011
- Gewässerstrecke: 5 km
- Kosten: 8 Mio. €
- Zusätzliche Überschwemmungsfläche: 110 ha
- Anlage von Auwald und Biotopen

#### Lokale Hochwasserschutzwirkung:

- Senkung des  $HQ_{100}$ -Wasserspiegel unterstrom im Bereich Tittmoning (D) um 20 cm, im Bereich Fridolfing um 20-40 cm

Fernwirkung: →



33

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes

### Deiche und Mauern



#### Wirkung:

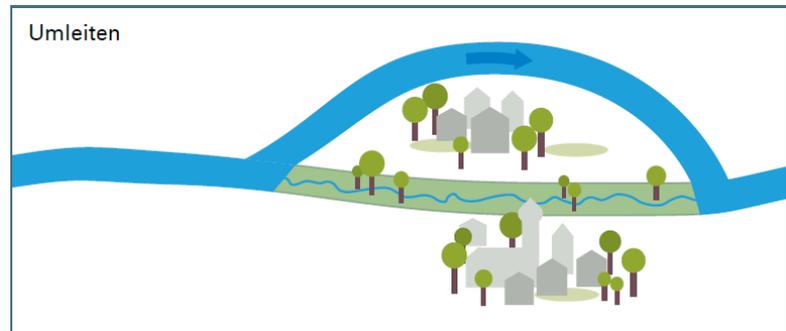
- Lokaler  $HQ_{100}$ -Schutz durch Verhinderung der Ausuferung
- Fernwirkung: Beschleunigung der Hochwasserwelle durch Retentionsraumverlust, bei großen neu geschützten Flächen ggf. Spitzenerhöhung (durch ergänzende Maßnahmen auszugleichen)
- Deiche können sich mittelfristig ökologisch wertvollen Halbtrockenrasenstandorten entwickeln

34

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes

### Flutmulden



#### Wirkung:

- Lokaler HQ<sub>100</sub>-Schutz durch Umleitung eines Teils des Hochwassers um den zu schützenden Bereich
- Fernwirkung: bei geringem Retentionsraumverlust so gut wie keine

## Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes

### Hochwasserrückhaltebecken



#### Wirkung:

- Lokaler HQ<sub>100</sub>-Schutz durch Reduzierung der Hochwasserspitze
- Fernwirkung abh. von Rückhaltevolumen und Topographie des Flussgebietes
- In der Regel Ausführung als Trockenbecken mit angestrebter Durchgängigkeit
- Bei GewIII erhöhte Förderung nur, wenn rd. 10 % der Beckenkosten für zusätzliche Renaturierungsmaßnahmen außerhalb vorgesehen werden

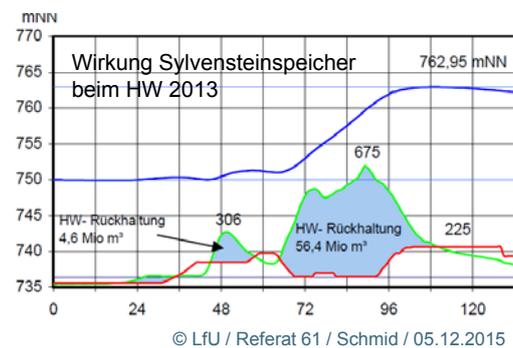
## Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes

### Talsperren



Wirkung:

- Überregionale Wirkung durch Reduzierung der Hochwasserspitze
- Dauerstau mit Unterbrechung der Durchgängigkeit
- Synergieeffekte Niedrigwassererhöhung und Erholungsnutzung



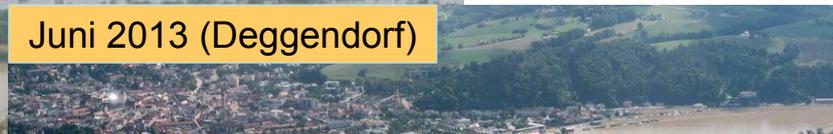
37

## Maßnahmen für den Überlastfall

Mai 1999 (Neustadt)



Juni 2013 (Deggendorf)

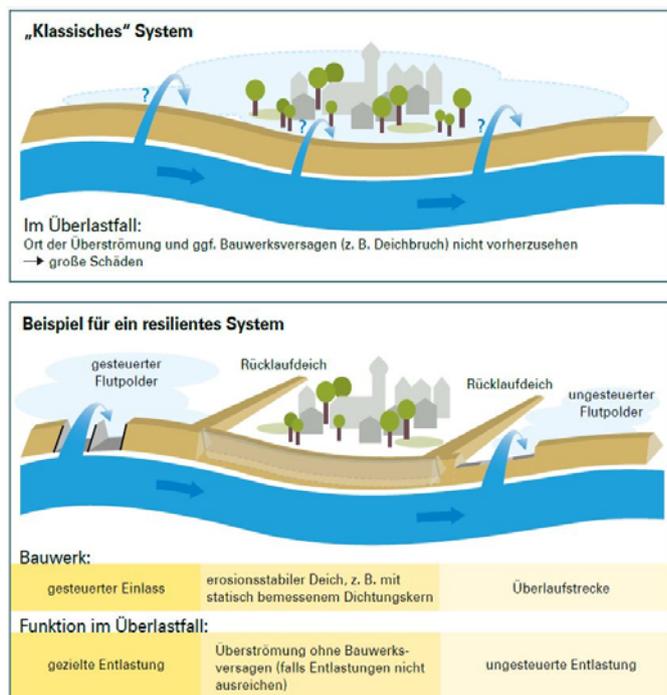


- Deiche sind nur auf ein begrenztes Hochwasserereignis bemessen
- Sobald eine Welle mit höherem Abfluss kommt, ist mit Deichversagen zu rechnen
- Weiterhin russisches Roulette, wo Deich zuerst bricht - oder nicht besser: Hochwasserspitze gezielt in Räume ableiten, die kaum Schadens- und Kontaminationspotential aufweisen?

38

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Maßnahmen für den Überlastfall



39

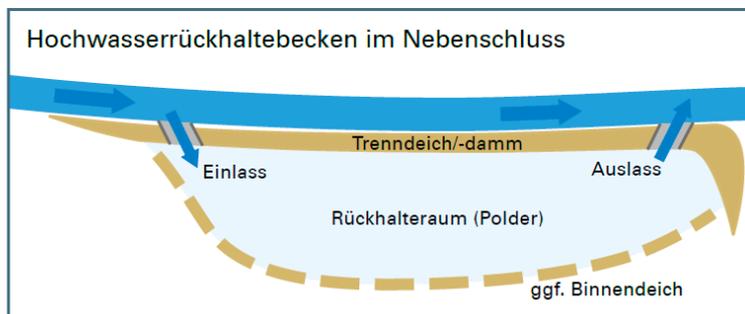
Schaffung widerstandsfähigerer HWS-Systeme als ein zentrales Ziel im AP2020plus:

- Erosionsstabile Ausbildung systemrelevanter Deiche
- Flutpolder mit geringem Schadens- und Kontaminationspotential als wesentliche Bestandteile (ungesteuert mit Überlaufstrecken, gesteuert mit steuerbaren Einlauforganen)

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

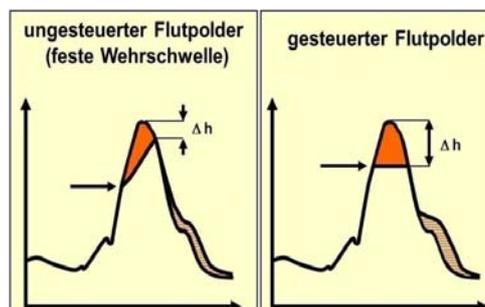
## Maßnahmen für den Überlastfall

### Flutpolder



Wirkung:

- Deutliche Entlastung der Hochwasserschutzsysteme unterhalb im Überlastfall durch Reduzierung der Hochwasserspitze
- Gezielte Entlastung nur mit gesteuerten Flutpoldern
- Ggf. ökologische Flutungen sinnvoll
- Betroffenheiten hinsichtlich Grundwasser im Siedlungsgebiet erfordern ggf. zus. Maßnahmen



© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## AP2020plus - Erweitertes Rückhaltekonzept



### Ziele:

- Natürliche und technische Rückhaltepotentiale systematisch erheben
- Ihre Wirkungen analysieren
- Geeignete Maßnahmen verstärkt umsetzen

Umfasst Untersuchungen zu Maßnahmen des natürlichen Rückhalts



des planmäßigen technischen HQ<sub>100</sub>-Schutzes



für den Überlastfall



zur Steuerungsoptimierung



41

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Wirkungsmatrix zu Rückhaltemaßnahmen



Maßnahme	GewIII			GewI/II (ohne Donau, Inn und schiffbarer Main)			Donau, Inn und schiffbarer Main		
	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>
Rückhalt in der Fläche	+	o/+	o/+	o/+	o	o	o	o	o
Gewässerrenaturierung	+	o/+	o/+	+	o/+	o	o/+	o	o
Rückhalt in Auen	+	o/+	o/+	+	o/+	o	+	o/+	o
große begleitende Aueströme				+	+	o/+	+	+	o/+
Deichrückverlegung				+	o/+	o	+	o	o
Rückhaltebecken (ungesteuert)	o/+	+	o/+	o/+	+	o/+			
Rückhaltebecken (gesteuert)	o/+	+	+	o/+	+	+			
Talsperren				o/+	+	+			
Retentionsräume zw. 1. und 2. Deichlinie				o	+	o/+	o	+	o/+
Flutpolder (gesteuert und ungest.)				o	+	+	o	+	+
Optimierte Steuerung großer Retentionsräume	o/+	+	o/+	o/+	+	+	o/+	+	+
Staufufenbewirtschaftung				+	o/+	o	+	o/+	o
Seenbewirtschaftung	+	o/+	o/+	+	o/+	o/+			

42

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Untersuchungskonzept Bausteine



Maßnahme	GewIII			GewI/II (ohne Donau, Inn und schiffbarer Main)			Donau, Inn und schiffbarer Main		
	HQhäufig	HQ100	>>HQ100	HQhäufig	HQ100	>>HQ100	HQhäufig	HQ100	>>HQ100
Rückhalt in der Fläche	ProNaHo (einschl. Biberprojekt)						o	o	o
Gewässerrenaturierung	+	o/+	o/+	+	o/+	o	o/+	o	
Rückhalt in Auen	+	o/+	o/+	+	o/+	o	+	o/+	
große begleitende Aueströme				+	+	o/+	+	+	o/+
Deichrückverlegung				+	o/+	o	+	o	o
Rückhaltebecken (ungesteuert)	o/+	+	o/+	o/+	+	o/+			
Rückhaltebecken (gesteuert)	o/+	+	+	o/+	+	+			
Talsperren				o/+	+	+			
Retentionsräume zw. 1. und 2. Deichlinie				o	+	o/+	o	+	o/+
Flutpolder (gesteuert und ungest.)				o	+	+	o	+	+
Optimierte Steuerung großer Retentionsräume	o/+	+	o/+	o/+	+	+	o/+	+	+
Staufufenbewirtschaftung				+	o/+	o	+	o/+	o
Seenbewirtschaftung	+	o/+	o/+	+	o/+	o/+			

## Baustein ProNaHo (TU München)



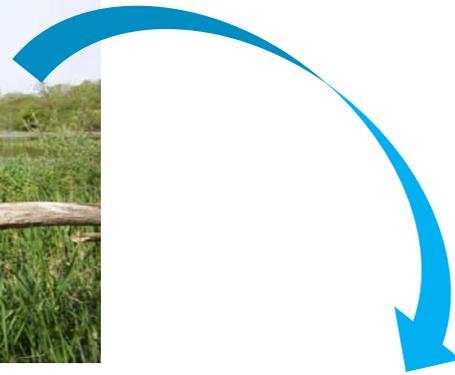
Prozessbasierte Modellierung  
 Natürlicher sowie Dezentraler  
 Hochwasserrückhaltmaßnahmen  
 zur Analyse der ereignis- und  
 gebietsabhängigen Wirksamkeit

- Untersuchungen zum dezentralen Rückhalt an vier Gebieten (Laufzeit bis Mitte 2018)
- ➔ Erlangung bayernweit gültiger Aussagen zur Wirksamkeit dezentraler Maßnahmen



Mesoskalige Einzugsgebiete

## Baustein Biberprojekt (HS Triesdorf)



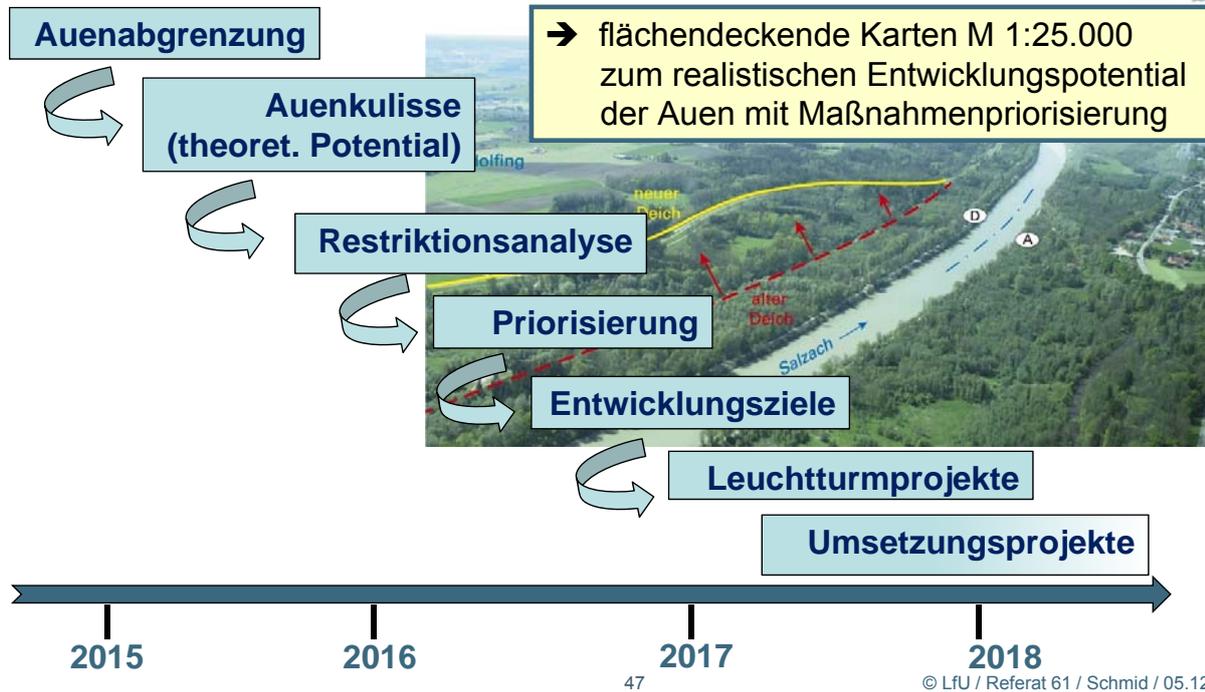
- Ergebnisoffene Untersuchungen zu Biberdämmen (Laufzeit bis Herbst 2017)
- ➔ Wirkung auf Natürlichen Rückhalt und Biodiversität an Fließgewässern in Bayern

## Untersuchungskonzept Bausteine



Maßnahme	GewIII			GewI/II (ohne Donau, Inn und schiffbarer Main)			Donau, Inn und schiffbarer Main			
	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>	
Rückhalt in der Fläche	ProNaHo (einschl. Biberprojekt)						o	o	o	o
Gewässerrenaturierung	Auenprogramm Bayern Phase IV						o	o/+	o	o
Rückhalt in Auen	+	o/+	o/+	+	o/+	o	+	o/+	o	
große begleitende Aueströme				+	+	o/+	+	+	o/+	
Deichrückverlegung				+	o/+	o	+	o	o	
Rückhaltebecken (ungesteuert)	o/+	+	o/+	o/+	+	o/+				
Rückhaltebecken (gesteuert)	o/+	+	+	o/+	+	+				
Talsperren				o/+	+	+				
Retentionsräume zw. 1. und 2. Deichlinie				o	+	o/+	o	+	o/+	
Flutpolder (gesteuert und ungest.)				o	+	+	o	+	+	
Optimierte Steuerung großer Retentionsräume	o/+	+	o/+	o/+	+	+	o/+	+	+	
Staufufenbewirtschaftung				+	o/+	o	+	o/+	o	
Seenbewirtschaftung	+	o/+	o/+	+	o/+	o/+				

## Baustein Auenprogramm Phase IV



47

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Untersuchungskonzept Bausteine



Maßnahme	GewIII			GewI/II (ohne Donau, Inn und schiffbarer Main)			Donau, Inn und schiffbarer Main			
	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>	
Rückhalt in der Fläche	ProNaHo (einschl. Biberprojekt)						o	o	o	o
Gewässerrenaturierung	Auenprogramm Bayern Phase IV						o	o/+	o	o
Rückhalt in Auen	+	o/+	o/+	+	o/+	o	+	o/+	o	
große begleitende Aueströme				+	+	o/+	+	+	o/+	
Deichrückverlegung				+	o/+	o	+	o	o	
Rückhaltebecken (ungesteuert)	o/+	+	o/+	o/+	+	o/+				
Rückhaltebecken (gesteuert)	o/+	+	+	o/+	+	+				
Talsperren	Flussgebietsbezogene Retentionspotentialuntersuchung (Pilotstudie Main Einzugsgebiet)						o/+	+	+	
Retentionsräume				o	+	o/+	o	+	o/+	
Flutpolder (gesteuert und ungesteuert)				o	+	+	o	+	+	
Optimierte Steuerung großer Retentionsräume	o/+	+	o/+	o/+	+	+	o/+	+	+	
Staufstufbewirtschaftung				+	o/+	o	+	o/+	o	
Seenbewirtschaftung	+	o/+	o/+	+	o/+	o/+				

48

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

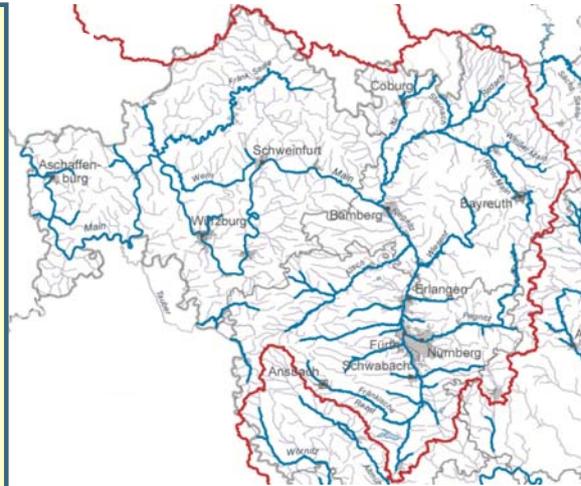
## Baustein Retentionspotentialuntersuchung Maingebiet



Flussgebietsbezogene Untersuchungen (Pilotprojekt Maingebiet bis Ende 2018):

- Identifizierung größerer technischer und natürlicher Retentionspotentiale
- Wirkungsanalyse auf Zielquerschnitte mit hohen Schadenspotentialen
- Einbindung der Ergebnisse ProNaHo und Auenprogramm Phase IV

Weitere Einzugsgebiete im Donauraum folgen nach Entwicklung der Methodik

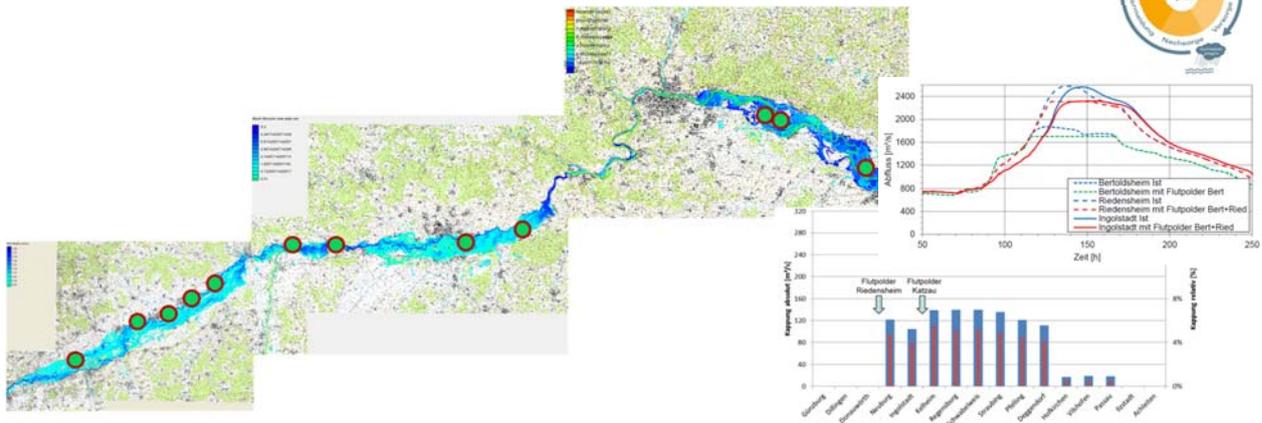


## Untersuchungskonzept Bausteine



Maßnahme	GewIII			GewI/II (ohne Donau, Inn und schiffbarer Main)			Donau, Inn und schiffbarer Main					
	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	>>HQ <sub>100</sub>			
Rückhalt in der Fläche	ProNaHo (einschl. Biberprojekt)						o	o	o	o		
Gewässerrenaturierung	Auenprogramm Bayern Phase IV						o	o/+	o	o		
Rückhalt in Auen	+	o/+	o/+	+	o/+	o	+	o/+	o			
große begleitende Aueströme				+	+	o/+	+	+	o/+			
Deichrückverlegung				+	o/+	o	+	o	o			
Rückhaltebecken (ungesteuert)	o/+	+	o/+	o/+	+	o/+	Donau- bzw. Innstudie					
Rückhaltebecken (gesteuert)	o/+	+	+	o/+	+	+						
Talsperren	Flussgebietsbezogene Retentionspotentialuntersuchung (Pilotstudie Maingebiet)									o/+	+	+
Retentionsräume										o	+	o/+
Flutpolder (gesteuert und ungesteuert)							o	+	+			
Optimierte Steuerung großer Retentionsräume	o/+	+	o/+	o/+	+	+	o/+	+	+			
Staufstufenbewirtschaftung							+	o/+	o			
Seenbewirtschaftung	+	o/+	o/+	+	o/+	o/+						

## Baustein Donaustudie (TUM – Prof. Rutschmann)



Bereits vorliegend: Identifizierung möglicher Flutpolderstandorte an der bayerischen Donau mit Wirkungsanalyse und Priorisierung

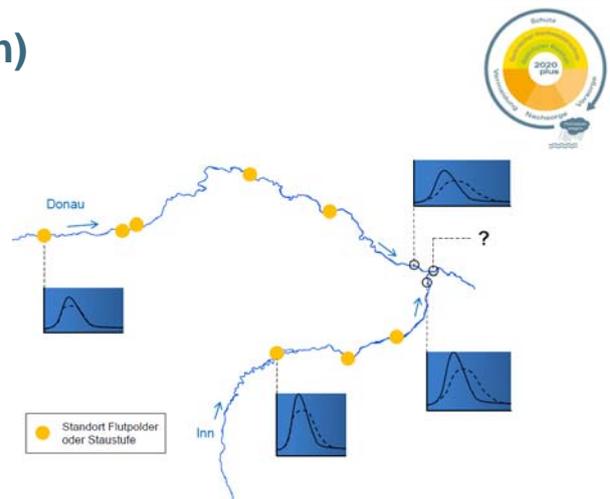
Weitere Untersuchungen bis Frühjahr 2016:

- Alternativstandorte im Bereich bestehender Aueströme
- Möglichkeiten eines Staustufenmanagements

51

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Baustein Innstudie (TU München)



Gemeinsames Vorhaben mit Österreich bis Anfang 2019  
(TU München, TU Wien, Uni Kassel)

Fragestellungen:

- Wirkung von Flutpoldern und Deichrückverlegungen
- Staustufenmanagement
- Sedimentmanagement

52

© LfU / Referat 61 / Schmid / 05.12.2015

## Baustein Innstudie



Bereits vorliegend:  
Konzeptstudie  
Flutpolder Feldkirchen:

- Rückhalteraum rd. 16-17 Mio. m<sup>3</sup>
- Erste Analysen zeigen, dass extreme HW (HQ<sub>200</sub>, HQ<sub>300</sub>, HQ<sub>1000</sub>) um rd. 300 m<sup>3</sup>/s gedämpft werden können.

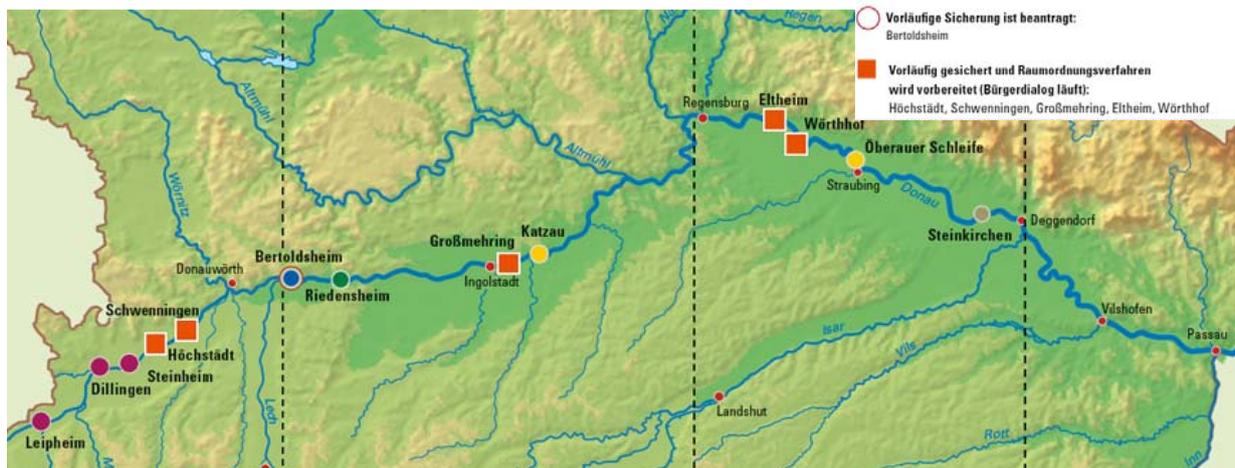


## Bayerisches Flutpolderprogramm



- Umsetzung an der Donau angelaufen
- Frühzeitiger Dialogprozess vor Ort
- Rechtliche Sicherung aller neuen Standorte
- Vorplanungen mit Ziel ROV für 6 Standorte

- **In Bau:**  
Riedensheim
- **Raumordnungsverfahren abgeschlossen:**  
Katzau, Überauer Schleife
- **Raumordnungsverfahren wird vorbereitet (Bürgerdialog läuft):**  
Bertoldsheim
- **Weitere nach Studie der TU München geeignete und vorläufig gesicherte Standorte:**  
Leipheim, Dillingen, Steinheim
- **Im Planfeststellungsverfahren als gesteuerter Rückhalteraum:**  
Steinkirchen
- **Vorläufige Sicherung ist beantragt:**  
Bertoldsheim
- **Vorläufig gesichert und Raumordnungsverfahren wird vorbereitet (Bürgerdialog läuft):**  
Höchstädt, Schwenningen, Großmehring, Eltheim, Wörthhof



## Resümee

- Bündel an Schutzmaßnahmen unterschiedlicher Wirkungsweisen
- Planmäßiger Hochwasserschutz HQ<sub>100</sub> in der Regel nur durch technischen Hochwasserschutz sicherzustellen
- Maßnahmen des natürlichen Rückhalts vor allem wichtig wegen ihrer multifunktionalen Effekte (vor allem Aktivierung der ökologischen Potentiale, Beitrag zur Biodiversität und zum Biotopverbund, aber auch Hochwasserrückhalt, Grundwasserneubildung, Erosionsschutz, Verbesserung des Landschaftsbilds)
- Technischen Hochwasserschutz und natürlichen Rückhalt als wichtige wasserwirtschaftliche Aktionsfelder wahrnehmen, die sich nicht gegenseitig ersetzen, aber sinnvoll ergänzen können
- Hochwasserschutzmaßnahmen sind nur ein Teil der Handlungsoptionen im Risikokreislauf; insbesondere muss auch die Vermeidung (= bester Hochwasserschutz) und (Eigen-)Vorsorge durch eine Intensivierung des Risikodialogs mit den verschiedenen Akteuren gestärkt werden

