



Flussmanagement Inn - Bayern



flussdialog inn

13.-14. September 2017 Innsbruck

Erich Eichenseer

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt
und Verbraucherschutz



Was erwartet Sie?

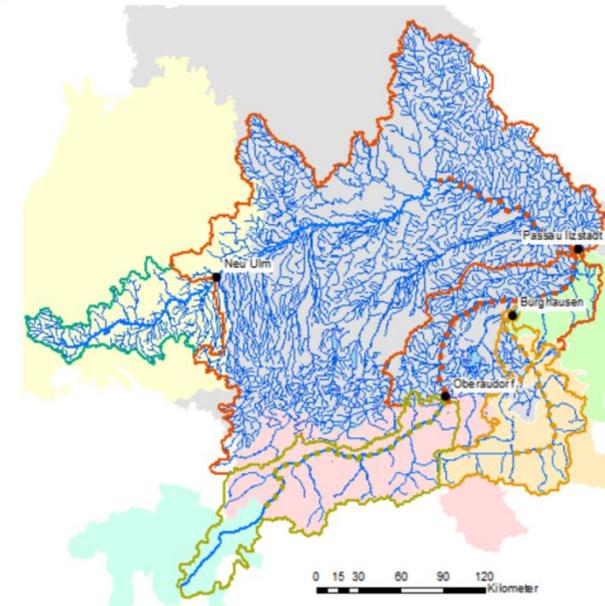
- Der bayerische Inn
- Gewässerentwicklung am Inn
- Umgang mit dem Hochwasser
- Vom Fluss lernen
- Die Lösung für´s Hochwasser !



DER BAYERISCHE INN

Der Flusses Inn

- **Abflussstärkste** Fluss in Bayern
HQ₁₀₀: 6800 m³/s HQ₁₀₀₀ : 8000 m³/s
- **Schnell und steil ansteigendes Hochwasser** mit hohem Sedimenttransport.
- **Begradigung und Hochwasserschutz** im 18. und 19. Jahrhundert.
- In Bayer fast **durchgehend mit Wasserkraft** ausgebaut
- In Bayern **weitgehender HQ₁₀₀ Hochwasserschutz**



Einzugsgebiet

Inn bei Passau

Einzugsgebiet Inn: ~26.100 km²
davon Bayern: ~ 9.500 km²

Flusslängen:

Inn (gesamt): 518,5 km
Inn (bayrisch): 139,9 km (27%)
davon Grenzfluss: 78,2 km



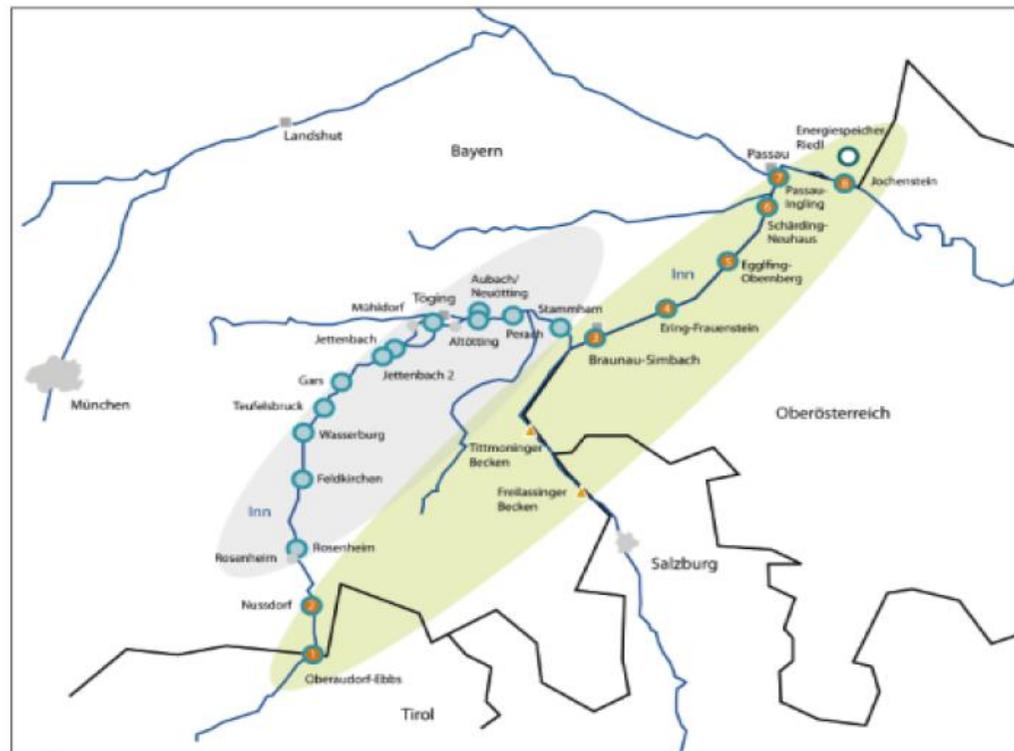
Wasserkraft am Inn

Grenzkraftwerke am Inn und Donau (zweistaatlich)

- 8 Kraftwerke
- 3 Neubauprojekte
- 100% im Eigentum von
VERBUND

Kraftwerke am Bayerischen Inn

- 13 Kraftwerke
- 70% im Eigentum von
VERBUND





Europareservat Unterer Inn

- Ramsar-Gebiet: wertvolle Feuchtgebiete für Wasservögel
- Naturschutzgebiet, FFH-Gebiet, SPA-Gebiet
- eines der vogelreichsten Gebiet in Europa



Bekassine



Eisvogel

Nachtreihher

Bilder: © Landratsamt Rottal Inn



Bilder: © Landratsamt Rottal Inn



Folie: 6



Auen



© Bilder Verbund//Loy

Vernetzung von Fluss und Aue



Hochwasser am Inn



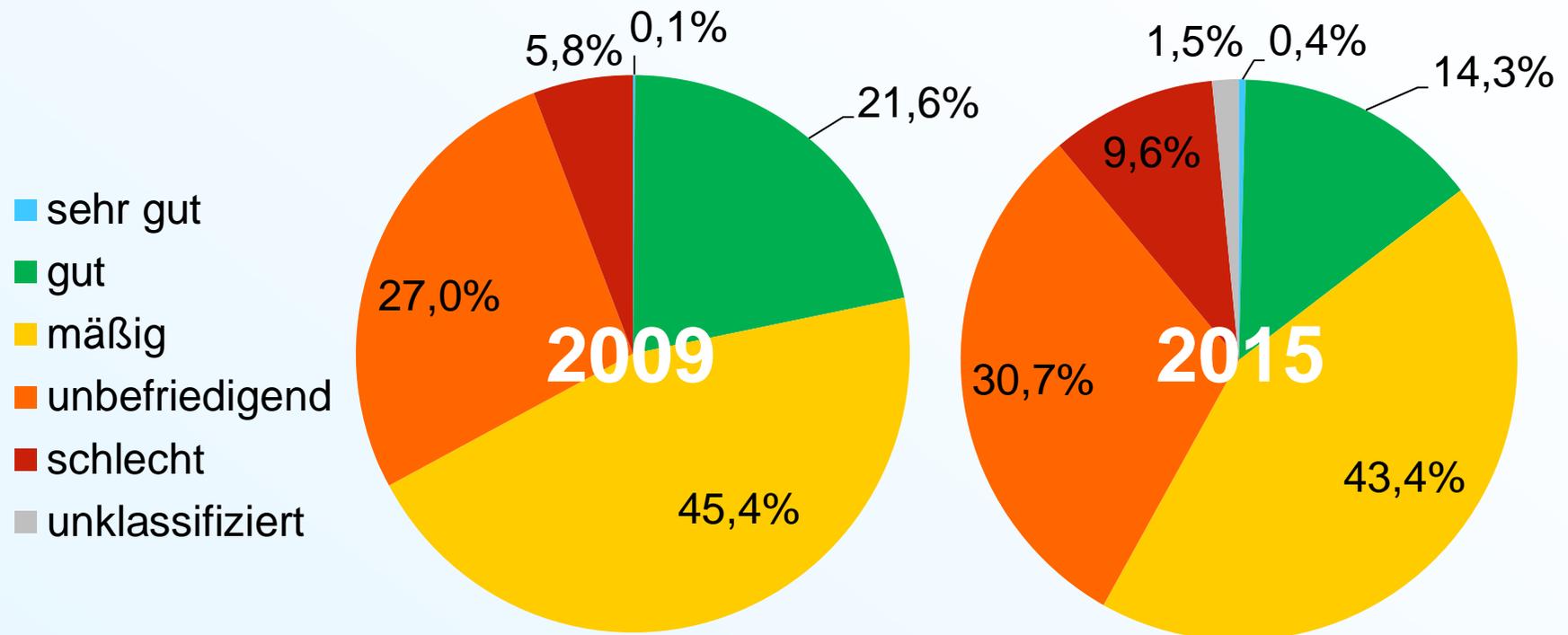
Hochwasser 2005



GEWÄSSERENTWICKLUNG AM INN



Ökologischer Zustand der Fließgewässer 2009 - 2015



Gründe für Zielverfehlung - Qualitätskomponente Fische



Belastungen

1. Nähr- und Schadstoffeinträge



2. Hydromorphologische Veränderung in Fließgewässern



Maßnahmenprogramme 2016 bis 2021

Kostenvolumen geschätzt rund 1,1 Mrd. €

davon Gewässerstruktur und Durchgängigkeit ca. 420 Mio. €



Zuständigkeiten am Inn

- Gewässerentwicklungskonzepte Inn
 - ÿ Wasserwirtschaftsämter
 - ÿ Kraftwerksbetreiber
- Regelungen zur Zuständigkeit durch Heimfallablösung mit Verbund
 - ÿ Verschiebung des Heimfalls
 - ÿ Umwandlung des Heimfalls in ein Notheimfallrecht
- Maßnahmenpakete Verbund
 - ÿ Ökologische Umgestaltung des Innstaustufen
 - ÿ Durchgängigkeit



Gewässerstruktur



© Bilder Verbund//Loy

Wiederherstellung und nachhaltige Verbesserung von Gewässerstrukturen, um
der Strukturarmut zu begegnen

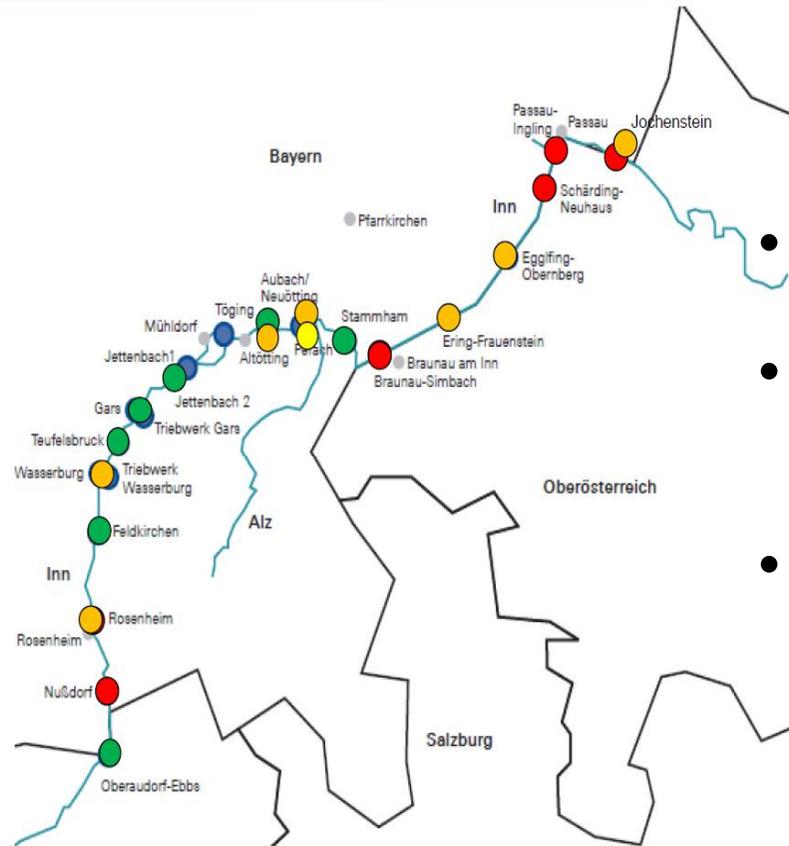


Übersicht Fischaufstiegshilfen am Inn

- FAH in Betrieb
- FAH in Bau 2015
- FAH in Genehmigungsplanung
- FAH Konzepterstellung



© Verbund//Loy



- Investitionskosten ca. 3-6 Mio € je Anlage
- Stufenweise Bearbeitung für neue Erkenntnisse
- Schrittweise Realisierung der Maßnahmen von 2015-2021

Defizite bei Qualitätskomponente Fische
vorrangig Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit an den
Wasserkraftanlagen durch den Verbund.



Erhalt und Verbesserung der Laichhabitate

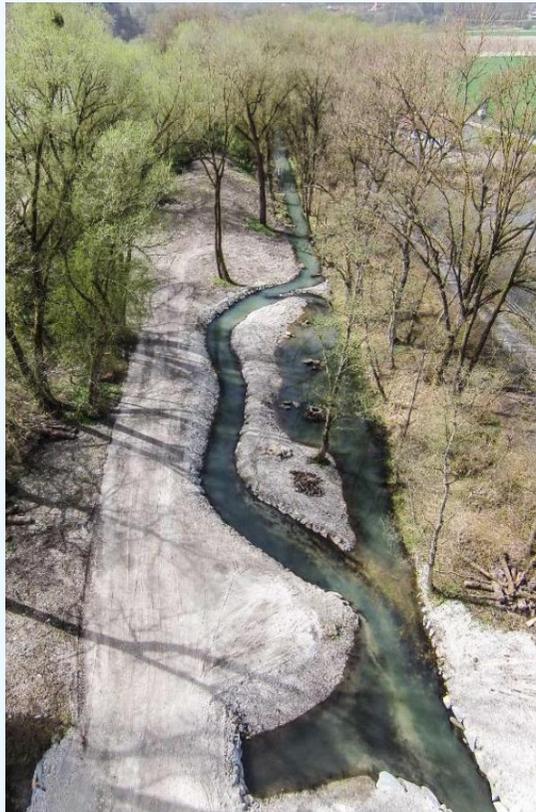


© Bilder Verbund//Loy

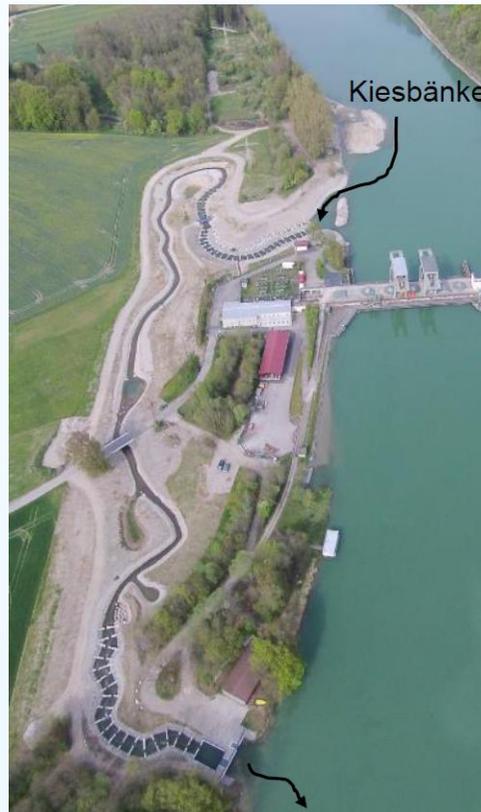
Vielfältige Laichplatzstrukturen im Gewässer und Nebengewässer
durch künstliche Uferstrukturen



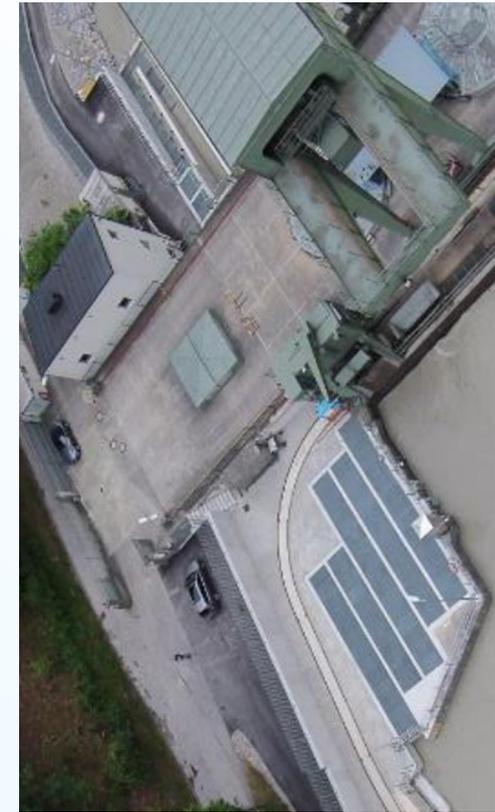
Bau von Fischpässen am Inn



Fischpass
Stammham



Fischpass
Gars



Fischpass
Teufelsbruck

© Bilder Verbund//Loy



Erfolge



© Bilder Verbund//Loy

Huchen laichen in den Fischpässen von Gars und Teufelsbruck



Neue Gewässerstrukturen



Rosenheim Staugebiet Uferstrukturen



Nasenbach Mündung mit Rauhbaum





UMGANG MIT HOCHWASSER



Zunahme der Schäden



Foto: WWA DEG

Schäden HW 2016
> 1 Mrd. Euro

Schäden HW 2013
1,3 Mrd. Euro

Schäden HW 2005:
172 Mio. Euro

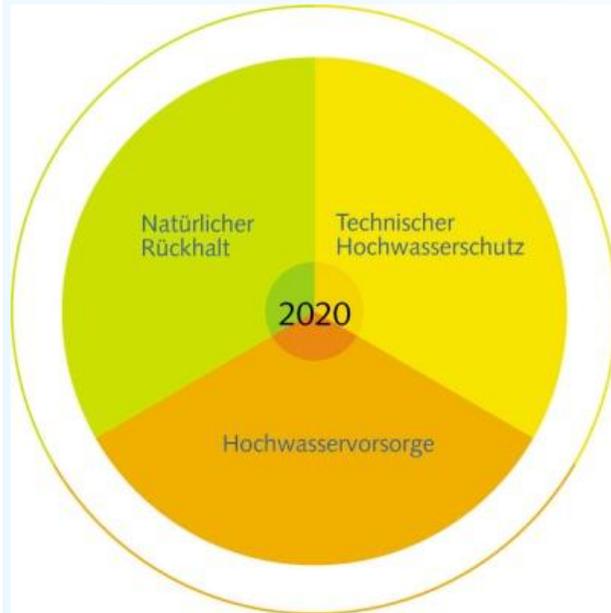
Schäden HW 2002:
200 Mio. Euro

Schäden HW 1999:
345 Mio. Euro

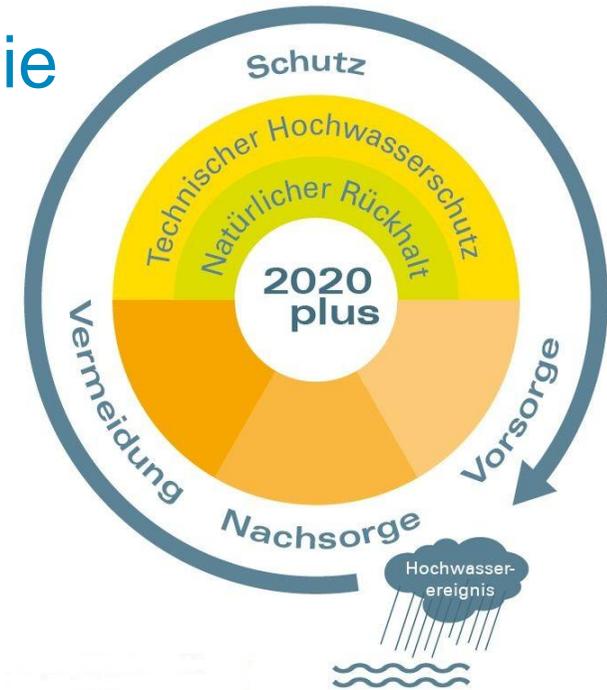
Hochwasser 2013 – Donau bei Deggendorf



Bayerische Hochwasserschutzstrategie



Aktionsprogramm 2020



Aktionsprogramm 2020plus



1999:
Pfingsthochwasser

2010: „Halbzeit“ AP 2020
Umsetzung EG-HWRM-RL
in nationales Recht

2013: Juni-
hochwasser



Strategische Neuausrichtung des Aktionsprogramm 2020plus

Systemische Sicherheit

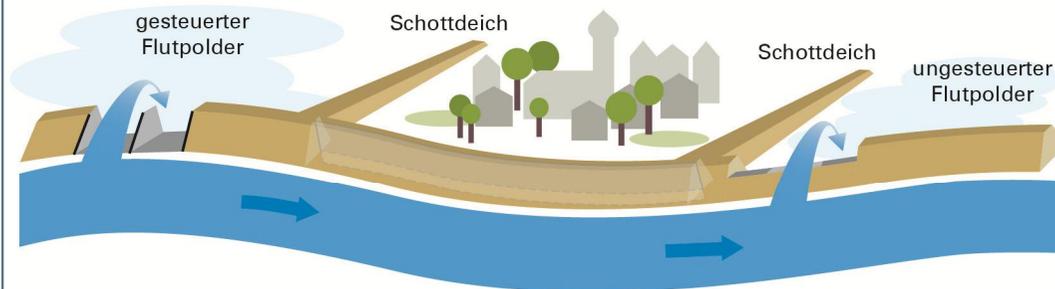
„Klassisches“ System



Im Überlastfall:

Ort der Überströmung und ggf. Bauwerksversagen (z. B. Deichbruch) nicht vorherzusehen
→ große Schäden

Beispiel für ein resilientes System



Bauwerk:

gesteuerter Einlass

erosionsstabiler Deich, z. B. mit
statisch bemessenem Dichtungskern

Überlaufstrecke

Funktion im Überlastfall:

gezielte Entlastung

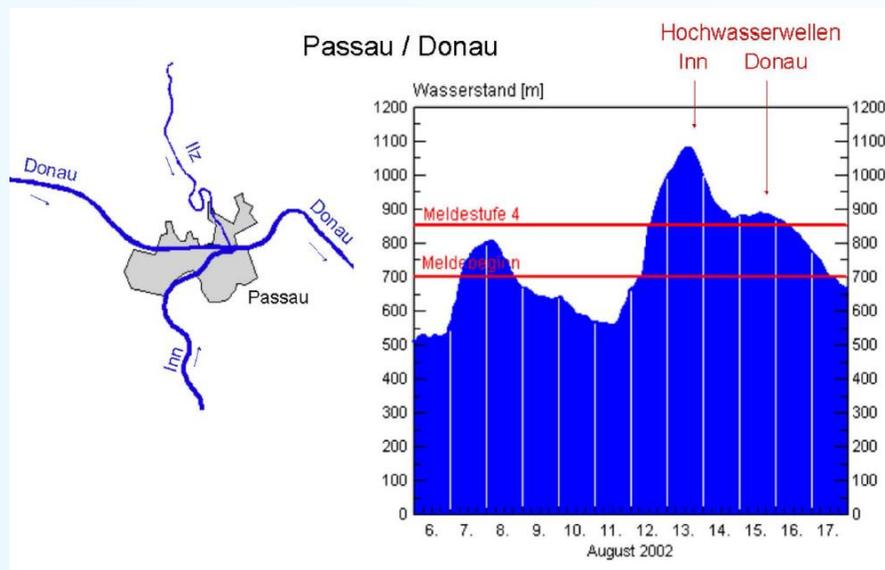
Überströmung ohne Bauwerks-
versagen (falls Entlastungen nicht
ausreichen)

ungesteuerte Entlastung

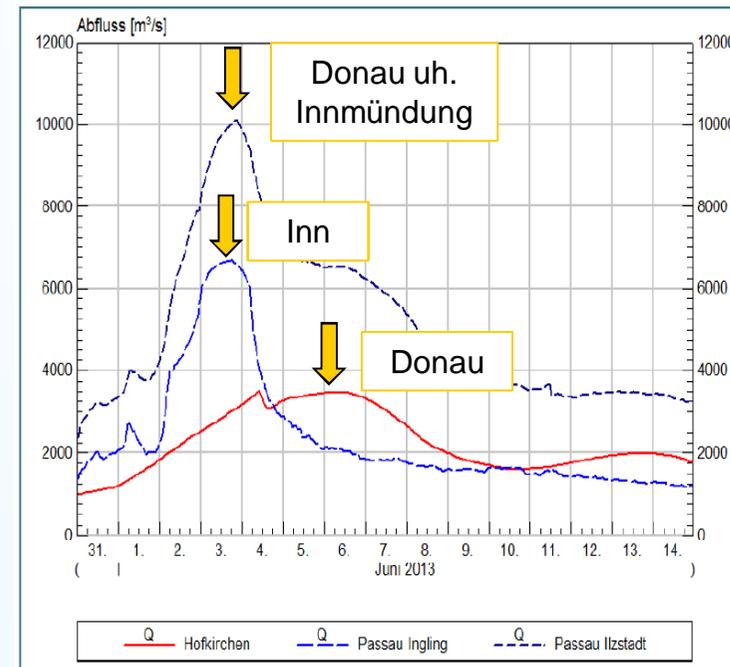


Wellenüberlagerung Inn –Donau beim HW 2013 in Passau

Hochwasser 2002



Hochwasser 2013



- Innhochwasserwelle läuft Donauhochwasserwelle voraus (rd. 1 bis 3 Tage)
- Große Hochwasser in Passau durch Inn: (HQ₁₀₀ Inn 6800 m³/s-Donau 4100 m³/s)
- 2 mal Beeinflussung durch Donauhochwasser in den letzten 188 Jahren
- Abflussverzögerung am Inn (ohne gleichzeitige Scheitelkappung der HW-Welle)
ungünstig für Wellenüberlagerung in Passau

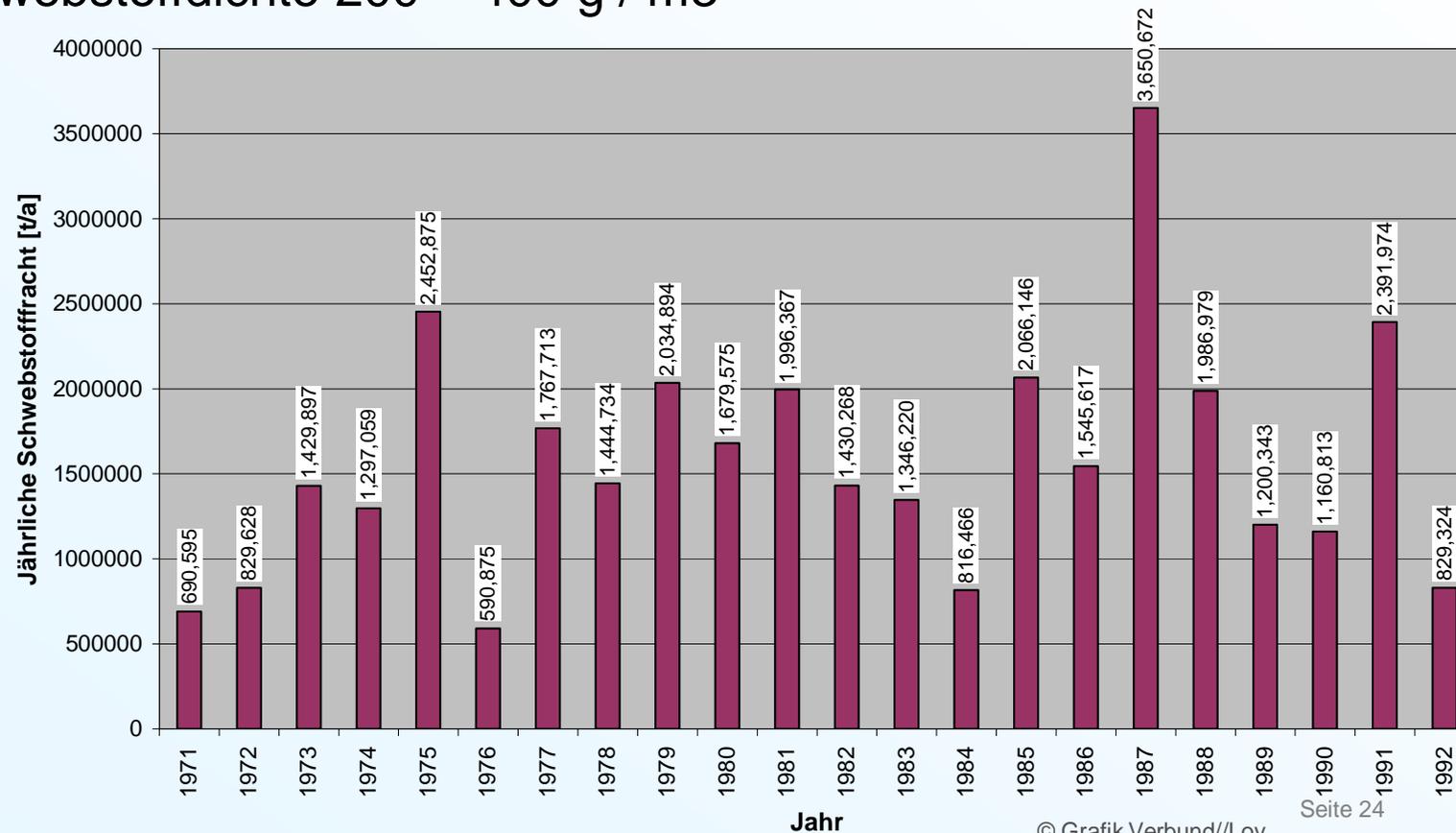


Schwebstoffe im Inn

Jährliche Schwebstofffrachten

Messstelle Oberaudorf (Inn-km 211,0) - Zeitraum 1971-1992

Schwebstoffdichte 200 – 400 g / m³





Retentionspotentiale am Inn – „Innstudie“

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

Fragestellungen:

- Identifizierung von größeren potentiellen Rückhalteräumen an Inn und Salzach (Flutpolder, Deichrückverlegungen)
- Wirkungsanalysen bei HW verschiedener Jährlichkeiten
- Möglichkeiten der HW-Beeinflussung durch Staustufenmanagement
- Feststofftransport am Inn





Retentionspotentiale am Inn – „Innstudie“

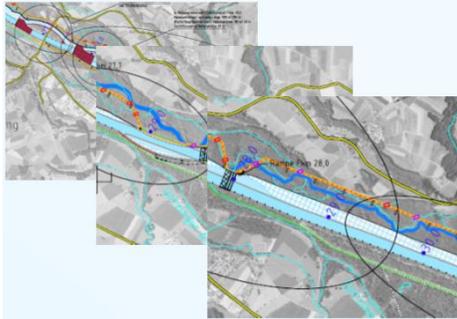
Konzeptstudie
Flutpolder Feldkirchen
(bereits vorliegend)

- Rückhalteraum
rd. 16-17 Mio. m³
- Erste Analysen zeigen,
dass extreme HW
(HQ₂₀₀, HQ₃₀₀, HQ₁₀₀₀)
um rd. 300 m³/s
gedämpft werden
können.





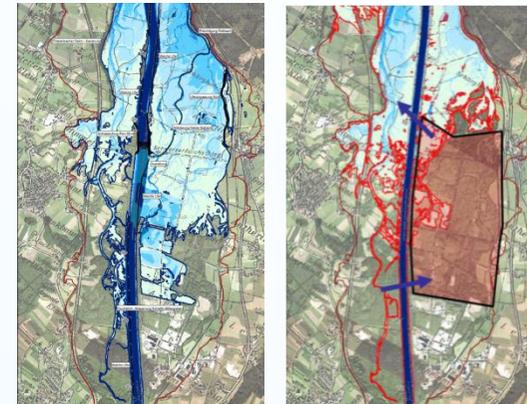
Retentionsraumuntersuchung Salzach - Vergleich Sanierungsvarianten



Sanierungsvarianten

- Aufweitung mit flachen Rampen
- Fließgewässerkraftwerk nach Prof. Aufleger
- Naturfluss

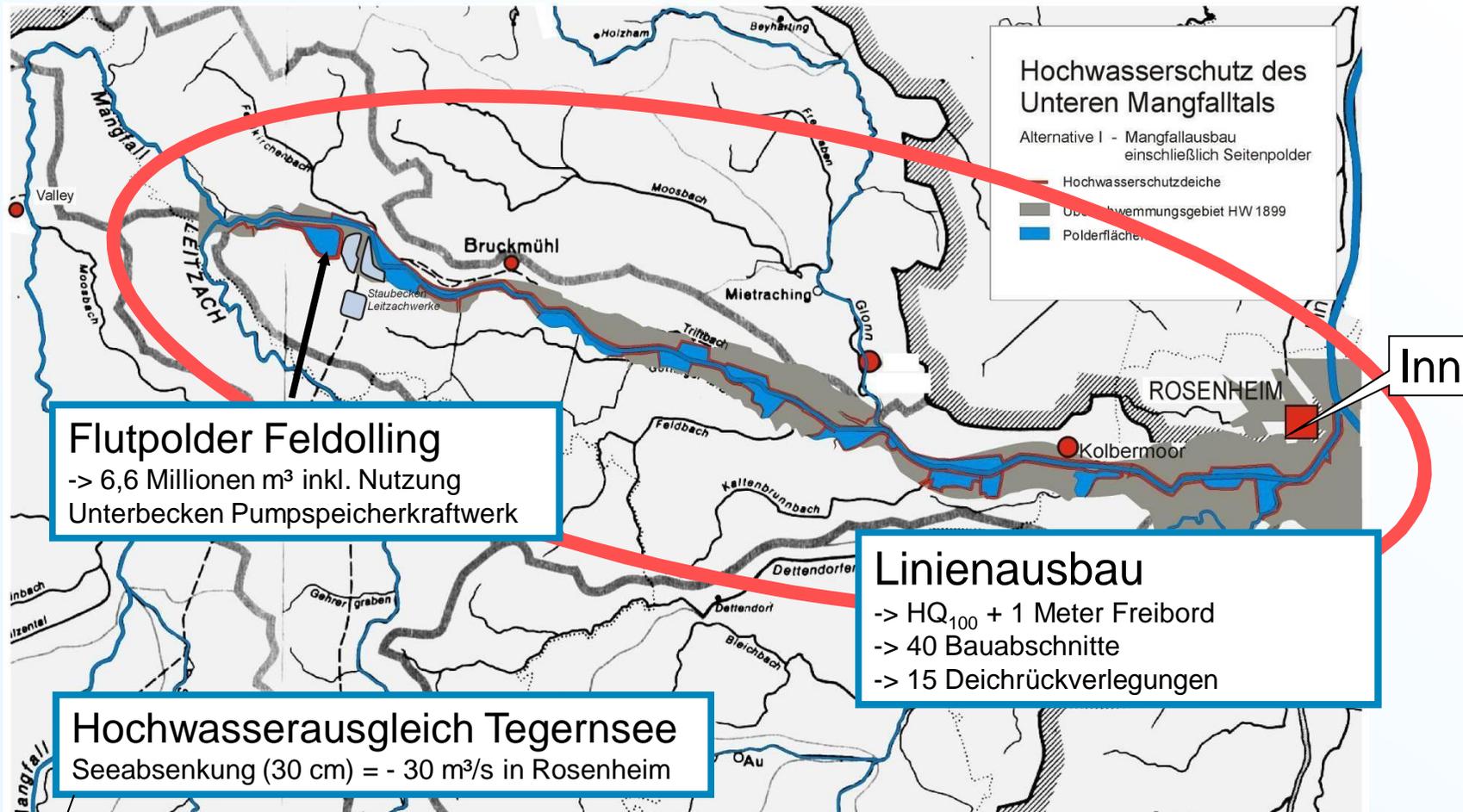
Reaktivierung Rückhalteräume



- Geringe Wellenverzögerung (Salzach–Inn–Donau) bei allen Sanierungsvarianten
- Keine merkliche Retentionswirkung – Retentionsraum (50 Mio. m³) füllt sich mit anlaufender Welle.
- Deutliche Kappung der Hochwasserspitzen bei theoretischem gesteuertem Flutpolder Ettenau
- 12 fache Wirkung gegenüber Ist-Situation
- Problem des HW-Wellennachlaufs



Hochwasserschutz im Mangfalltal



Schadenspotential: 1 Milliarde € / 42.000 Menschen
Kosten Gesamtprojekt ca. 150 Mio. €



VOM FLUSS LERNEN



Hochwasser 2013 Freilassing

Vom Fluss lernen:

- Hydraulische Berechnungen:
 - Freilassing vor HQ_{100} geschützt
- Beim HW 2002 ($930 \text{ m}^3/\text{s}$):
 - keine Schäden
- Beim HW 2013 (max. ca. $1.100 \text{ m}^3/\text{s}$):
 - bereits ab $700 \text{ m}^3/\text{s}$ Überflutung
- Sohlhöhe der Saalach vor HW 2002
 - wie vor HW 2013
- Bei früheren HW (2002):
 - Eintiefung der Gewässersohle
- Beim HW 2013:
 - Aufhöhung der Gewässersohle durch mehr Geschiebe infolge von Uferanbrüche oberhalb von Freilassing
 - Folge Überflutung von Freilassing
 - Beauftragung eines 2D-Geschiebemodells





Hochwasser durch Seitenzuflüsse

Hochwassergebiet Simbach Juni 2016

- Flutung Polder Erlach und Polder → Simbach wie Badewannen
- Schöpfwerk zu klein (Zufluss > 50 m³/s)
- Deiche des Inns wirken nachteilige Wirkung
- Derartige „Polder“-Situationen an vielen Mündungsbereichen.



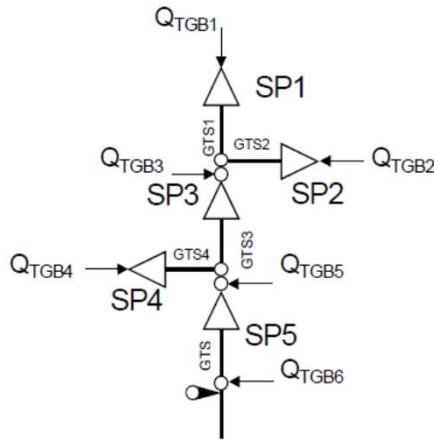
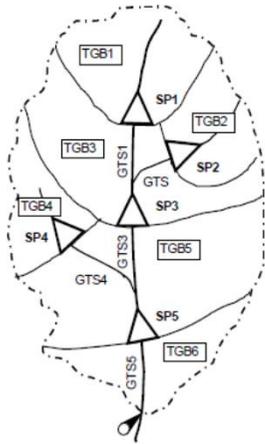
Lösung beim HW 2016 in Simbach:

- Polderentleerung durch Dammbresche zum Inn





DIE LÖSUNG FÜR'S HOCHWASSER ?



Formeln des Lutzverfahrens:

$$PSI = (h_{A,u} + h_{A,s}) / h_N$$

$$h_{A,s} = (h_N - A_v) * PSI_s * V_A / 100 * A_b / 100$$

$$h_{A,u} = ((h_N - A_v) * c + c/a * (e^{-a * (h_N - A_v)} - 1)) * (1 - V_A / 100 * A_b / 100)$$

$$a = c_1 * e^{-c_2 / ((31 - WZ) + 1)} * e^{-c_3 / q_B} * e^{-c_4 * D}$$

Mit:

h_N Niederschlagssumme in mm

$h_{A,u}$ Abflusshöhe von unversiegelten Flächen in mm

$h_{A,s}$ Abflusshöhe von versiegelten Flächen in mm

A_v Anfangsverweilzeit

Anfangsverweilzeit

Versiegelungsgrad

bebaute Fläche

Abflusshöhe

$$\frac{\partial G_i}{\partial A_{red,i-1}} = \frac{\partial \Phi_{ie}^m}{\partial A_{red,i-1}} - \frac{\partial \Phi_{iv}^m}{\partial A_{red,i-1}} + \frac{g A_{red,i}}{2} \frac{dz_{i-1}}{dA_{red,i-1}}$$

$$\frac{\partial G_i}{\partial A_{red,i}} = \frac{\partial \Phi_{ie}^m}{\partial A_{red,i}} - \frac{\partial \Phi_{iv}^m}{\partial A_{red,i}} + \frac{g}{2} (z_{i+1} - z_{i-1}) + g \Delta x_i S_{\beta} \left(1 - 2 \frac{A_{red,i}}{K_i} \frac{dK_i}{dA_i} \right)$$

$$\frac{\partial G_i}{\partial A_{red,i+1}} = \frac{\partial \Phi_{ie}^m}{\partial A_{red,i+1}} - \frac{\partial \Phi_{iv}^m}{\partial A_{red,i+1}} + \frac{g A_{red,i}}{2} \frac{dz_{i+1}}{dA_{red,i+1}}$$

$$\frac{\partial G_i}{\partial Q_{i-1}} = \frac{\partial \Phi_{ie}^m}{\partial Q_{i-1}} - \frac{\partial \Phi_{iv}^m}{\partial Q_{i-1}}$$

$$\frac{\partial G_i}{\partial \Delta x_i} = \frac{\Delta x_i}{\partial \Phi_{ie}^m} - \frac{\partial \Phi_{iv}^m}{\partial \Delta x_i} + 2 g A_{red,i} \Delta x_i \frac{S_{\beta}}{\Delta x_i}$$

$$(1-p) \int_{\Omega} \frac{\partial z_B}{\partial t} d\Omega + \int_{\Omega} \sum_{g=1}^{ng} \left(\frac{\partial q_{B_g,x}}{\partial x} + \frac{\partial q_{B_g,y}}{\partial y} \right) d\Omega = \int_{\Omega} \sum_{g=1}^{ng} (sl_g - s_{B_g}) d\Omega$$

$$\frac{1}{\Delta x_j} \left[\left(T_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right)_{i,j+\frac{1}{2}} - \left(T_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right)_{i,j-\frac{1}{2}} \right] + \frac{1}{\Delta y_i} \left[\left(T_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right)_{i,j+\frac{1}{2}} - \left(T_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right)_{i,j-\frac{1}{2}} \right] = \frac{S_{i,j}}{\Delta t} (h_{i,j,k} - h_{i,j,k-1}) + W_{i,j}$$

Die Experten tun sich schwer mit der Hochwasser - Lösung.
– Warum tun sich Andere offenbar so furchtbar leicht damit ?

$$\begin{aligned} &= \frac{g}{6} (h_1 + h_2 + h_3) \left[\underbrace{\zeta (b_1 + b_2 + b_3)}_0 - b_1 h_1 - b_2 h_2 - b_3 h_3 \right] \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial (\bar{u}h)}{\partial x} + \frac{\partial (\bar{v}h)}{\partial y} = 0 \\ &= -\frac{g}{6} (h_1 + h_2 + h_3) [b_1 h_1 + b_2 h_2 + b_3 h_3] \end{aligned}$$

$$(1-p) \frac{(h_m \beta_g)^{n+1} - (h_m \beta_g)^n}{\Delta t} + \frac{1}{\Omega} \int_{\Omega} (q_{B_g,x} n_x + q_{B_g,y} n_y) d\Omega + \frac{1}{\Omega} S_g - \frac{1}{\Omega} Sl_{B_g}^n - sf_g^* = 0$$



Die Hochwasser-Propheten des Landes

Jeder will den „Hochwasserschutz“ für seine Interessen nutzen.

„Flutpolder sind nicht wirksam.
Deshalb müssen sie abgelehnt
werden.

Die **bestehenden Deiche sind
zurückzuverlegen**, um dadurch eine
natürliche Überflutung zu bekommen.
"Breit- statt Hochwasser“

An Donau, Lech und Schutter

Balsam für die Seelen

Hochwasser Betroffene hoffen, mit den alternativen Lösungsvorschlägen des
Bund Naturschutzes die geplanten Polder noch abwenden zu können

VON HELMUT BISSINGER

Tapfheim „So kann man mit uns nicht umgehen!“ Tapfheims Bürgermeister Karl Malz machte seinem Ärger über die bisherigen Polder-Veranstaltungen der Regierung deutlich Luft. Die Zustimmung von mehr als 100 Besuchern im Adler-Saal in Tapfheim war ihm gewiss. Dr. Christine Margraf vom Bund Naturschutz hatte zuvor ihre Alternativen für Flutpolder aufgezeigt – und Malz schwärmte: „Das sind wundervolle Vorschläge.“
„Wir haben heute bestätigt bekommen, dass wir keine Polder benötigen“, rief Malz den Zuhörern zu. „Bravo“ schallte es vielstimmig zurück. Die Ortsgruppe Tapfheim



Großes Interesse: Weit über hundert Besucher kamen zur Polder-Veranstaltung des Bund Naturschutz in Tapfheim. Foto: bth

Fakt:

Nur 1,5-2 % unserer Flüsse sind bedeiht. Demnach müsste es an 98% unserer Flüsse kein Hochwasser geben.

Vor 200 Jahren waren noch keine Deiche vorhanden. Demnach wäre das Phänomen „Hochwasser“ eine Ausgeburt der Neuzeit.

Deutschland hätte 17 Mio.
ausgezeichnete Trainer und
Fußballexperten

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



-
aber wie blöd nur, der Trainer der
Nationalmannschaft hat vom
Fußball keine Ahnung.



www.spiegel.de



www.kicker.de Folie 35



d1.stern.de

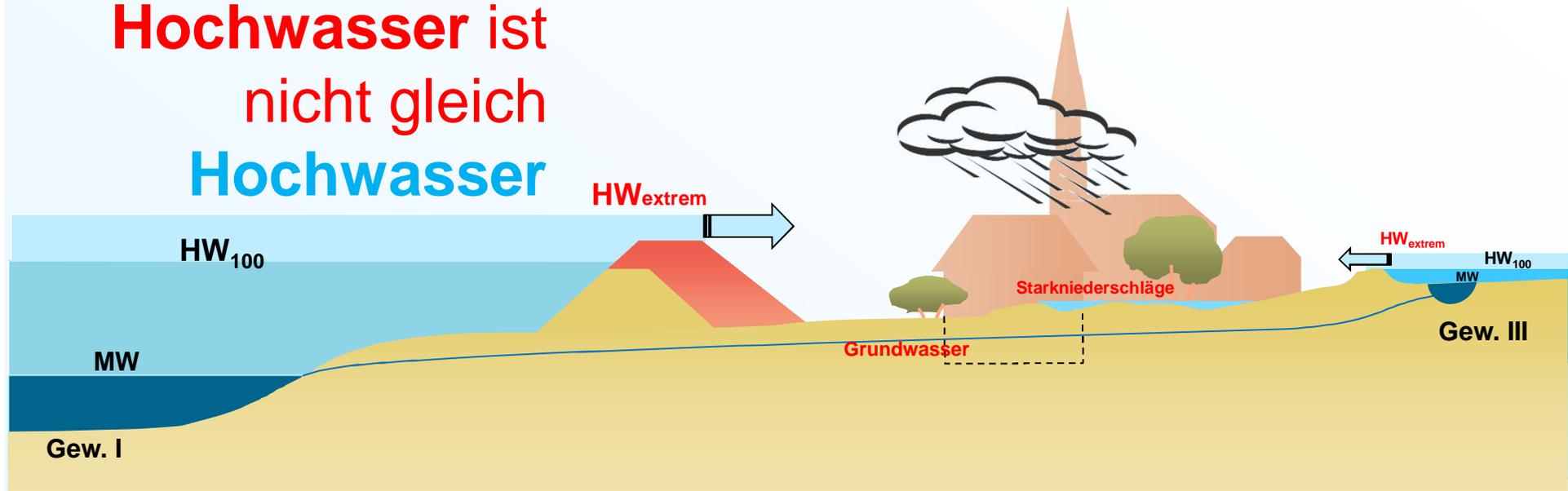


www.bild.de



Fazit

**Hochwasser ist
nicht gleich
Hochwasser**



St. Florians-Propheten kennen nur „eine Lösung“ !

Für Hochwasser gibt es aber keine „eine Lösung“. Es gibt nur eine Lösungsstrategie, die ständig zu hinterfragen, zu verbessern und neuesten Erkenntnissen anzupassen ist.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

