



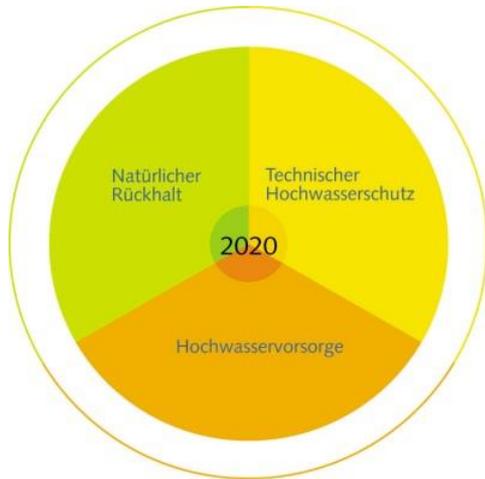
**risiko**hochwasser  
gemeinsam**handeln**

# Hochwasserschutz in Bayern

Technische Hochwasserschutzsysteme  
Walter Fischer



# Bayerische Hochwasserschutzstrategie



## Aktionsprogramm 2020

## Aktionsprogramm 2020 plus

**1999:**  
Pfingsthochwasser

**2010:** AP2020-„Halbzeit“  
Umsetzung EG-HWRM-RL  
in nationales Recht

**2013:**  
Junihochwasser

# Bayerische Hochwasserschutzstrategie

**Beschluss Staatsregierung Mai 2001**  
**Investitionen: 2,3 Mrd. € (115 Mio €/a)**

**Beschluss Staatsregierung Juni 2013**  
**Investitionen: 3,4 Mrd. € (150 Mio €/a)**  
 + **150** neue Stellen (befristet)  
 + **inhaltliche Anpassungen**



**Bilanz bis 2013**  
**Investitionen: 1,8 Mrd. €**

- **450.000** geschützte Einwohner
- **300 km** sanierte HWS Anlagen
- **25 Mio m<sup>3</sup>** nat. Retentionsräume reaktiviert
- **Ü-Gebiete** an 9000 km Gewässerstrecke gesichert

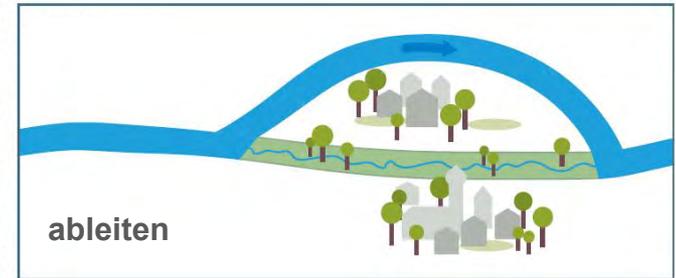
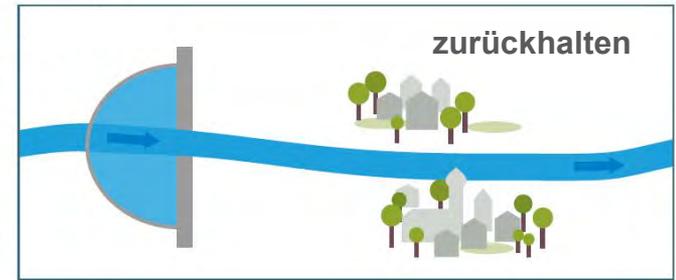
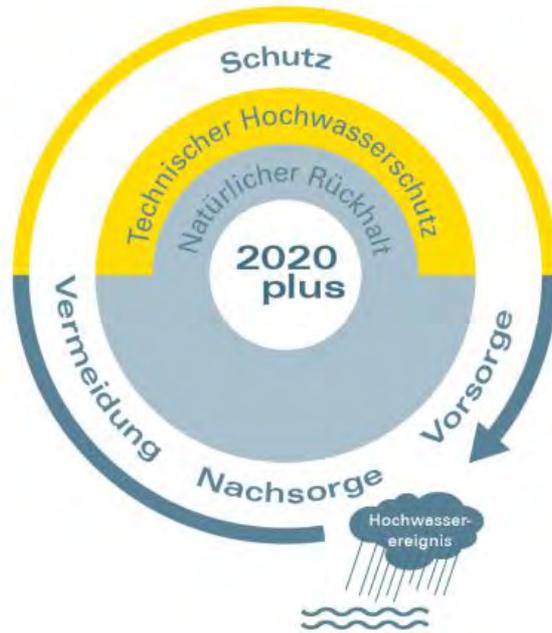


## Aktionsprogramm 2020

## Aktionsprogramm 2020 plus



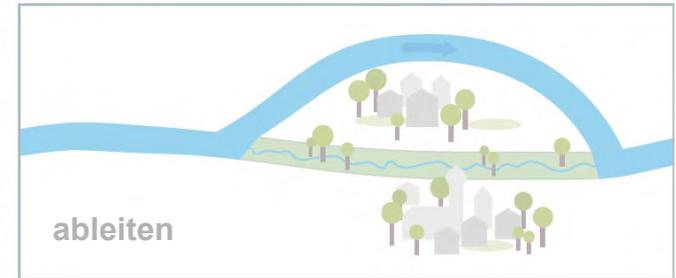
# Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes



# Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes



**HWS-Linienbauwerke**



# HWS-Linienbauwerke



## HWS-Linienbauwerke



# HWS-Linienbauwerke in Bayern



Deiche



HWS-Wände



mobile HWS-Systeme

## HWS-Linienbauwerke in Bayern



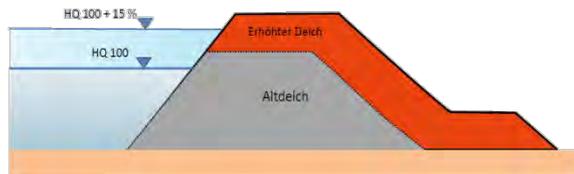
# Hydrologische Bemessung

## ■ Schutzgrad

Landesentwicklungsprogramm Bayern

Objektkategorie	Schadenspotential	$BHQ_T$ $T [a]$
Sonderobjekte mit außergewöhnlichen Risiken	hoch	Einzelfall-Entscheid
geschlossene Siedlungen	hoch	etwa 100
Industrieanlagen	hoch	etwa 100
überregionale Infrastrukturen	hoch	etwa 50-100
Einzelgebäude, nicht dauerhaft bewohnte Siedlungen	mittel	etwa 25
regionale Infrastrukturen	mittel	etwa 25
landwirtschaftliche Nutzflächen	gering	etwa 5
Naturlandschaften	gering	-

## ■ Klimaänderungsfaktor



$$f = 1,150 \text{ für } BHQ < HQ_{100}$$

$$f = 1,075 \text{ für } BHQ < HQ_{200}$$

$$f = 1,000 \text{ für } BHQ > HQ_{500}$$

# Hydrodynamische Bemessung



## Freibord: Windstau und Wellenauflauf

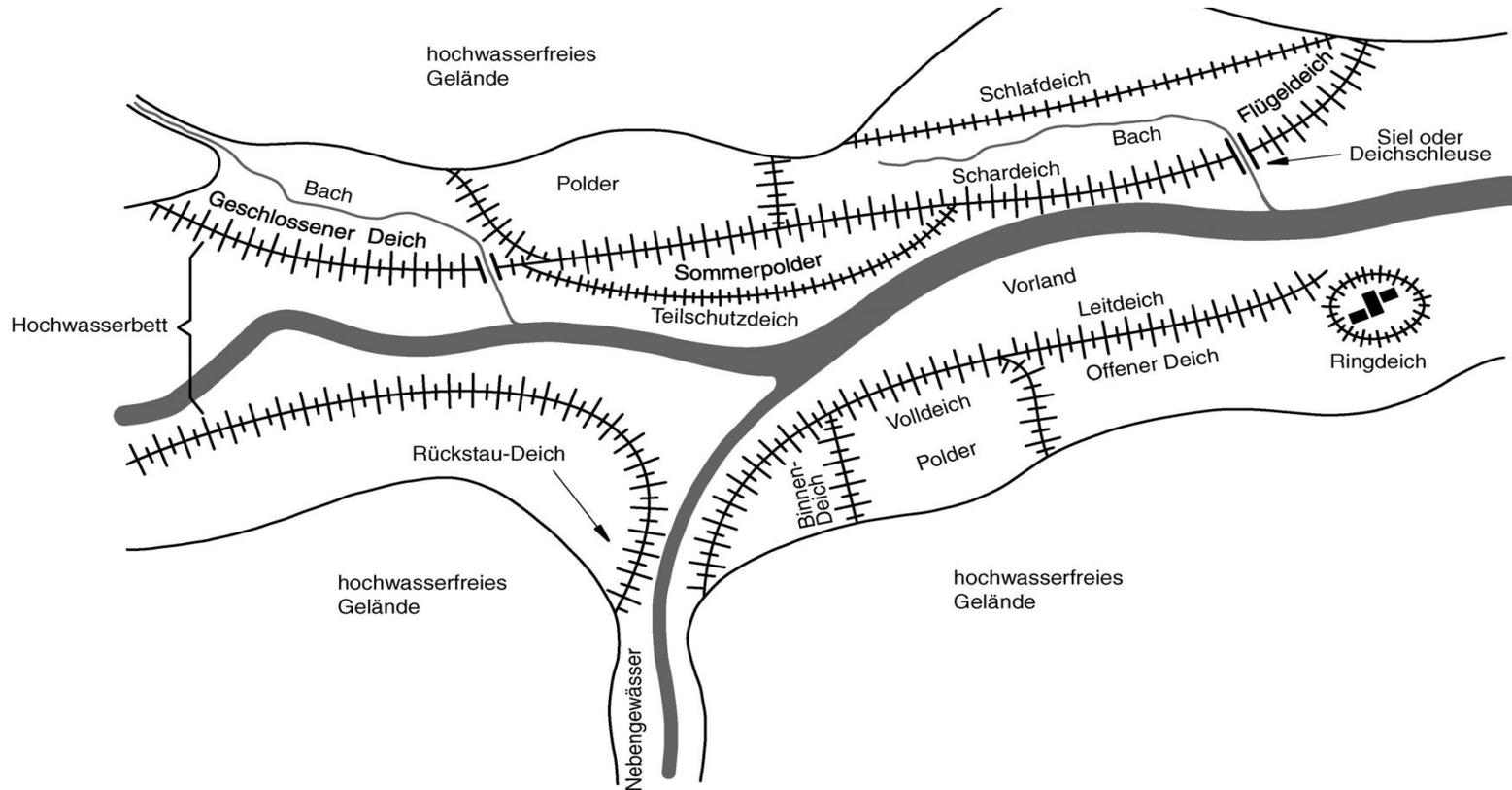
- Nachweis der **Tragfähigkeit bei BHQ** (Bemessungssituation BS-P)
- Nachweis der **Tragfähigkeit bei „Kronenstau“** (Bemessungssituation BS-A)
- Nachweis der Gebrauchstauglichkeit
  
- **kein schlagartiges Versagen** bei Abflüssen über BHQ
- planmäßige Flutungen (z.B. Überlaufstrecken)
- Restsicherheiten (z.B. erosionsstabile Querschnitte)



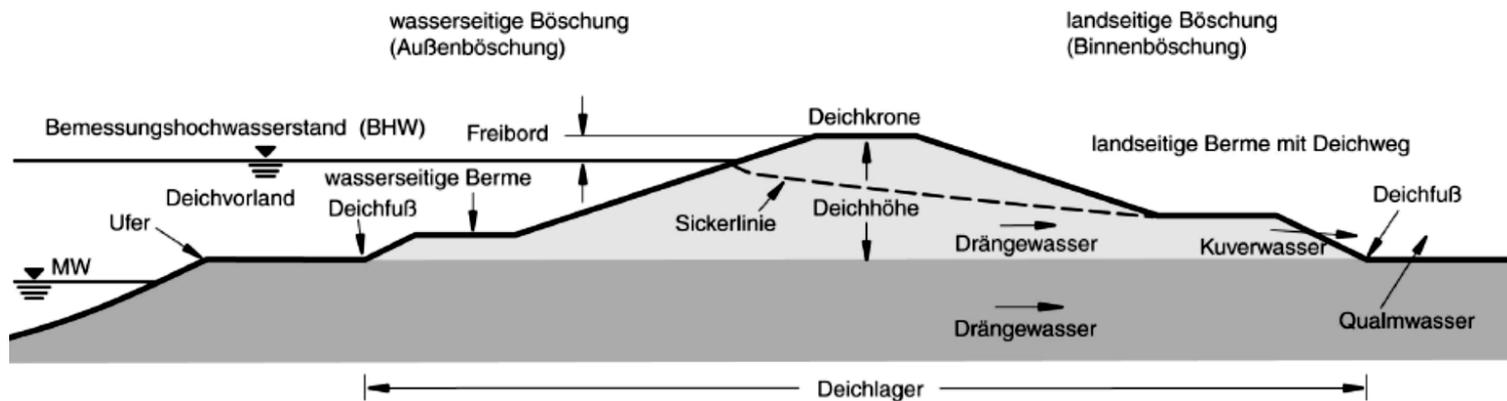




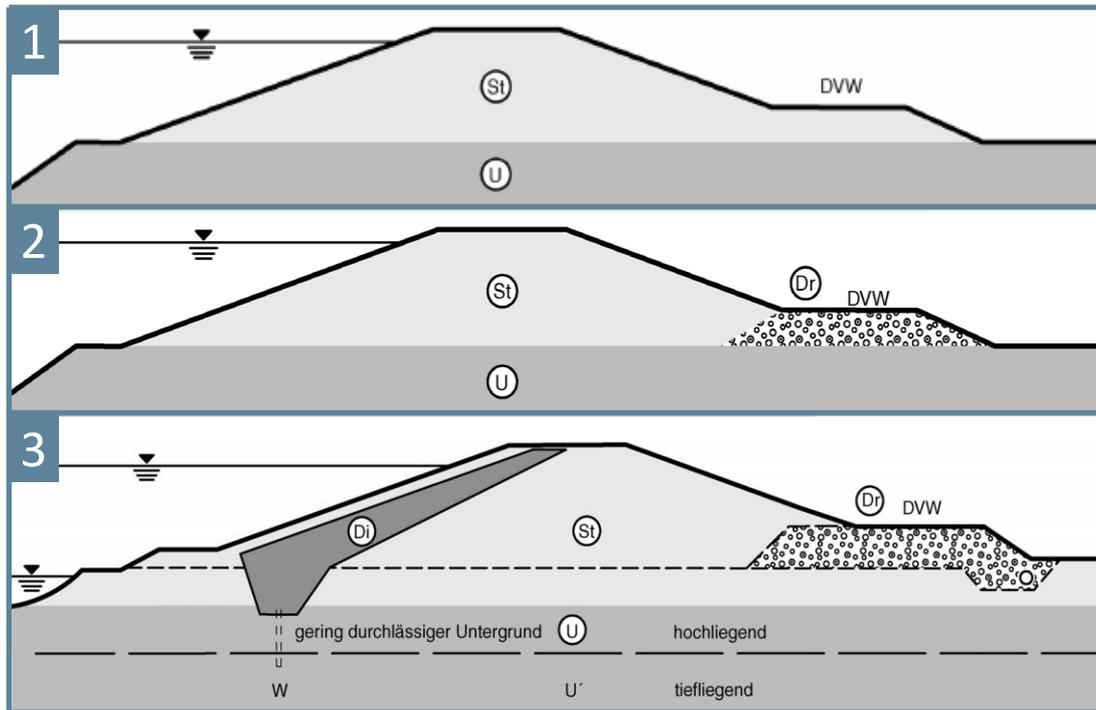
# Deichsysteme



# Deichprofile (Querschnittselemente)



# Deichprofile (Querschnittselemente)



## Regelprofile (vereinfacht)

1. **homogenes Profil**
2. **zweizoniges Profil**  
Drän
3. **mehrzoniges Profil**  
Oberflächendichtung  
und Drän

# Deichbau im Alpenraum um 1911



# Hochwasserschutz Donau (Ulm-Ingolstadt)



**Buch der Obersten  
Baubehörde 1927  
Planung zum  
Hochwasserschutz  
an der Donau**



# Aufbau historischer Korrektionsdeiche



**Flussdeich an der Donau bei Vohburg  
(Lkr. Pfaffenhofen a.d.Ilm )  
Baujahr um 1890, verstärkt und erhöht 1956**



**Flussdeich an der Mangfall bei Bad Aibling  
(Lkr. Rosenheim)  
Baujahr 1928, erhöht 1958)**





# Konventionelle Sanierung mit mineralischer Dichtung



Flussdeich an der Isar in Freising-Seilerbrückl (Lkr. Freising, Isar2020 VHWS BA13, 2001)

# Konventionelle Sanierung mit mineralischer Dichtung



Flussdeich an der Isar in Freising-Seilerbrückl (Lkr. Freising, Isar2020 VHWS BA13, 2001)

# Konventionelle Sanierung mit mineralischer Dichtung



Flussdeich an der Isar in Freising-Seilerbrückl (Lkr. Freising, Isar2020 VHWS BA13, 2001)

# Konventionelle Sanierung mit mineralischer Dichtung



Flussdeich an der Isar in Freising-Seilerbrückl (Lkr. Freising, Isar2020 VHWS BA13, 2001)

# Sanierung mit geotechnischen Tondichtungsbahnen(GTD)



Flussdeich an der Donau in Neuburg-Schlösslwiese und Neuburg-Bittenbrunn (Lkr. Neuburg/Donau, 2002)

# Sanierung mit geotechnischen Tondichtungsbahnen (GTD)



Flussdeich an der Donau in Neuburg-Schlösslwiese und Neuburg-Bittenbrunn (Lkr. Neuburg/Donau, 2002)

# Sanierung mit geotechnischen Tondichtungsbahnen (GTD)



Flussdeich an der Donau in Neuburg-Schlösslwiese und Neuburg-Bittenbrunn (Lkr. Neuburg/Donau, 2002)

# Sanierung mit geotechnischen Tondichtungsbahnen (GTD)

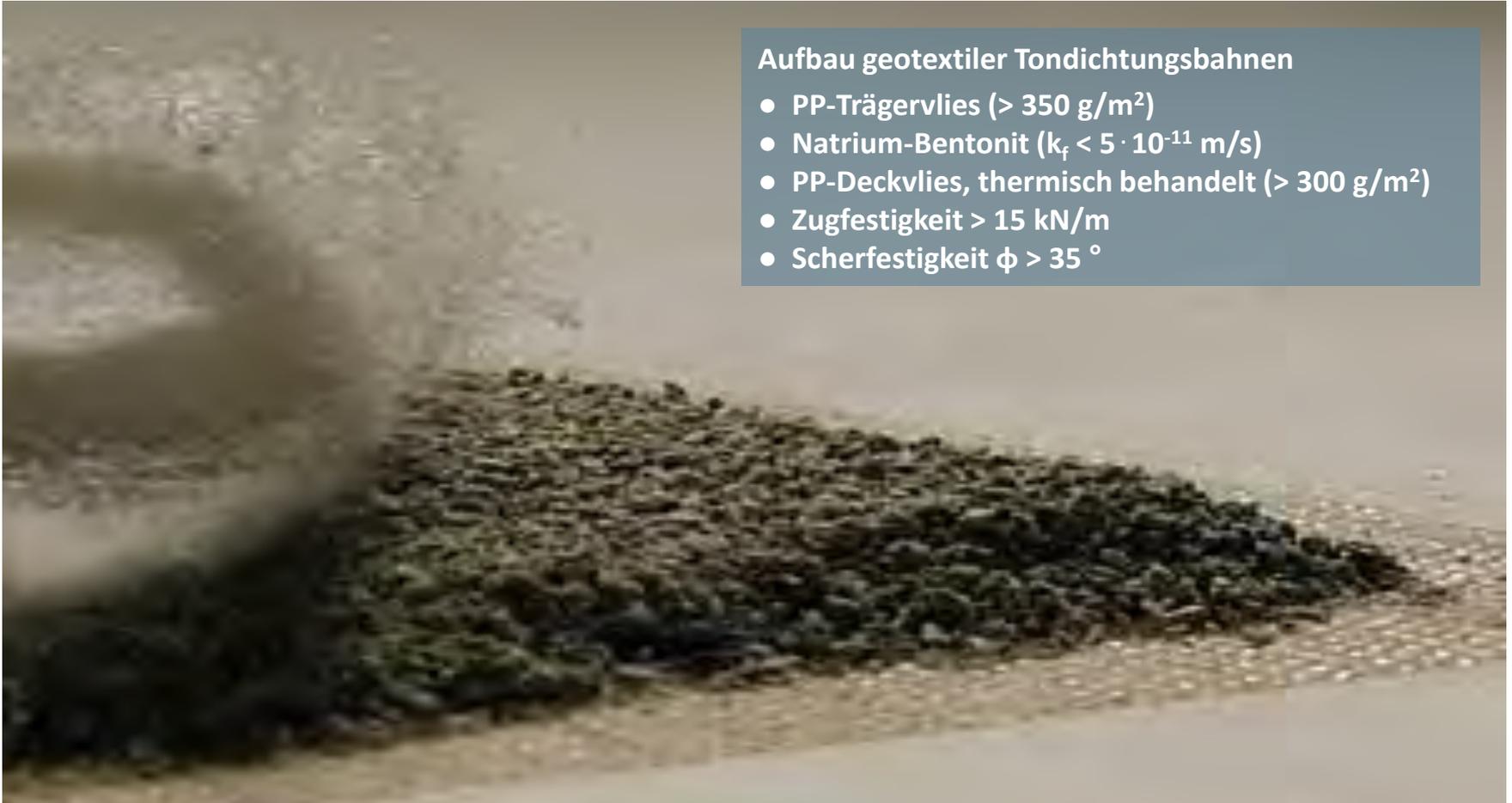


Flussdeich an der Donau in Neuburg-Schlösslwiese und Neuburg-Bittenbrunn (Lkr. Neuburg/Donau, 2002)

# Sanierung mit geotechnischen Tondichtungsbahnen (GTD)

## Aufbau geotextiler Tondichtungsbahnen

- PP-Trägervlies ( $> 350 \text{ g/m}^2$ )
- Natrium-Bentonit ( $k_f < 5 \cdot 10^{-11} \text{ m/s}$ )
- PP-Deckvlies, thermisch behandelt ( $> 300 \text{ g/m}^2$ )
- Zugfestigkeit  $> 15 \text{ kN/m}$
- Scherfestigkeit  $\phi > 35^\circ$



Aufbau einer geotextilen Tondichtungsbahn (gtD)

# Sanierung mit Stahlspundwänden



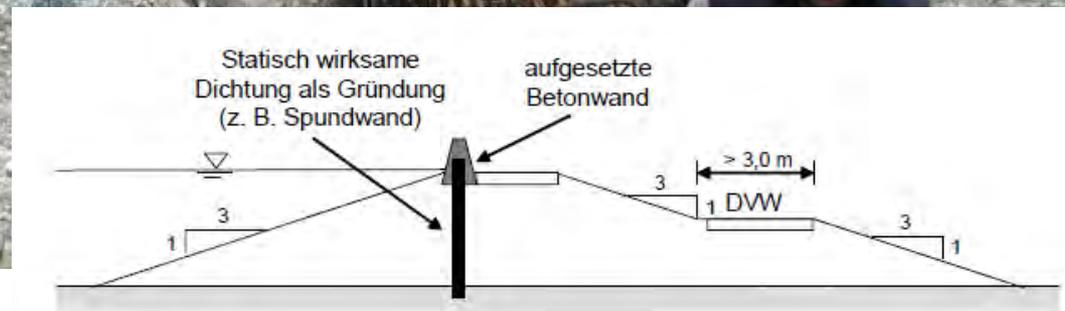
Flussdeich an der Donau bei Vohburg (Lkr. Kelheim, 1999)

# Sanierung mit Stahlspundwänden



Flussdeich an der Iller bei Illerrieden (Lkr. Neu-Ulm, 1999)

# Sanierung mit Stahlspundwänden und aufgesetzter HWS-Wand



# Sanierung mit Stahlspundwänden und aufgesetzter HWS-Wand



# Sanierung mit Stahlspundwänden und aufgesetzter HWS-Wand



# Sanierung mit Innendichtung (MIP) und aufgesetzter HWS-Wand



# Tiefreichende Bodenvermörtelungen (DSM)



# Tiefreichende Bodenvermörtelungen (FMI)



# Tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



# Tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



# Tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



# Tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



# Bewehrte tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



# Bewehrte tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



# HWS-Wände



# HWS-Wände



# HWS-Wände



# HWS-Wände



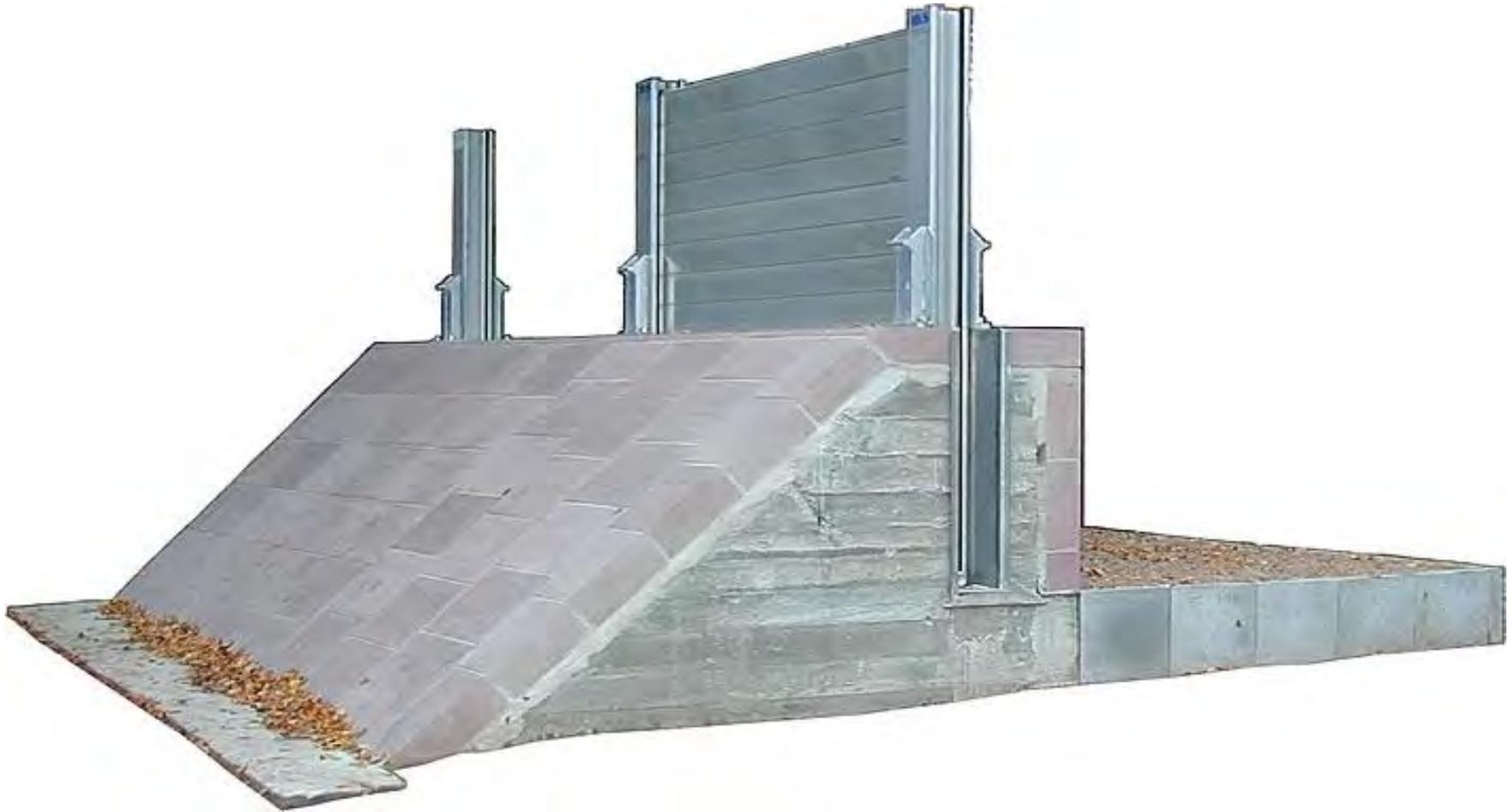
# Überlaufstrecken



# Überlaufstrecken



# Mobile HWS-Elemente – Isometrie



# Mobile HWS-Elemente – Montage



# Mobile HWS-Elemente – Montage



# Mobile HWS-Elemente – Montage



# Mobile HWS-Systeme



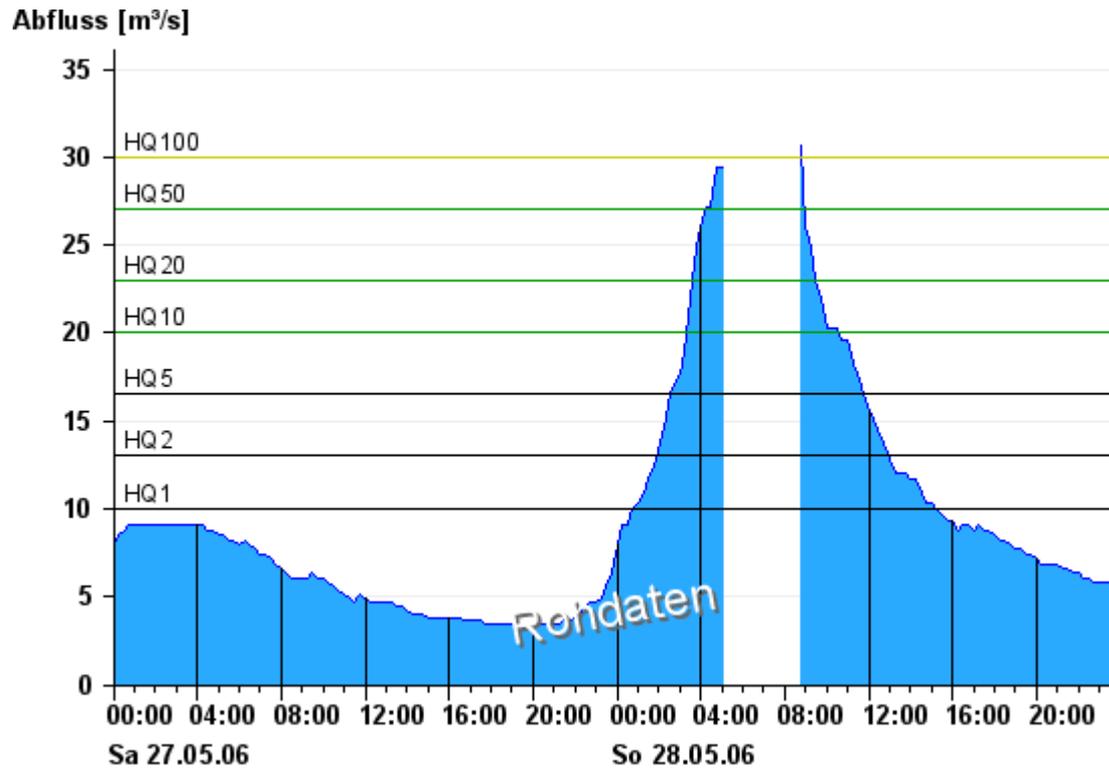
# Mobile HWS-Verschlüsse (Dammbalkensysteme)



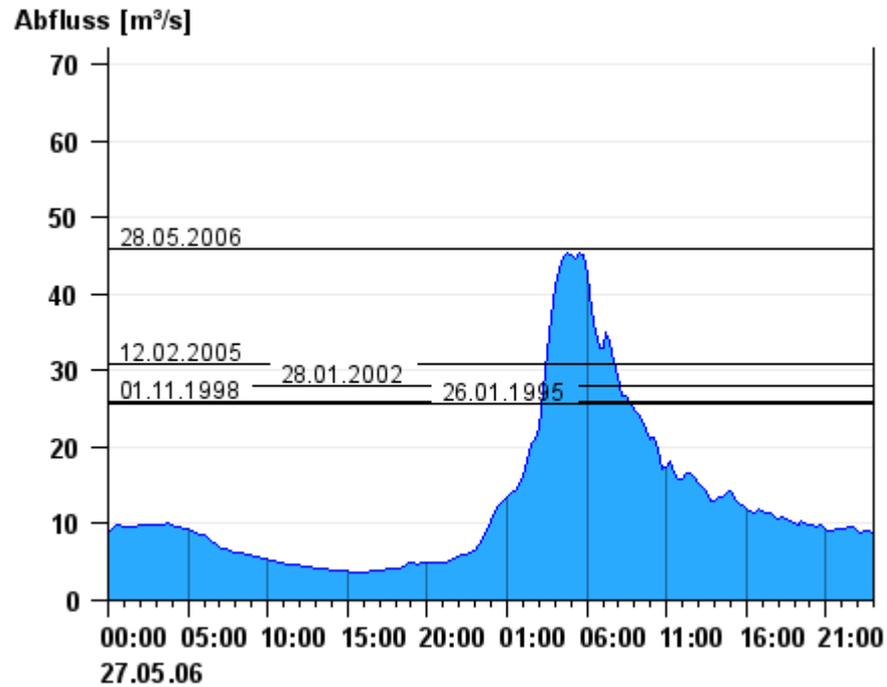
# Mobile HWS-Verschlüsse (Torsysteme)



# Pegel Bad Berneck/Weißer Main

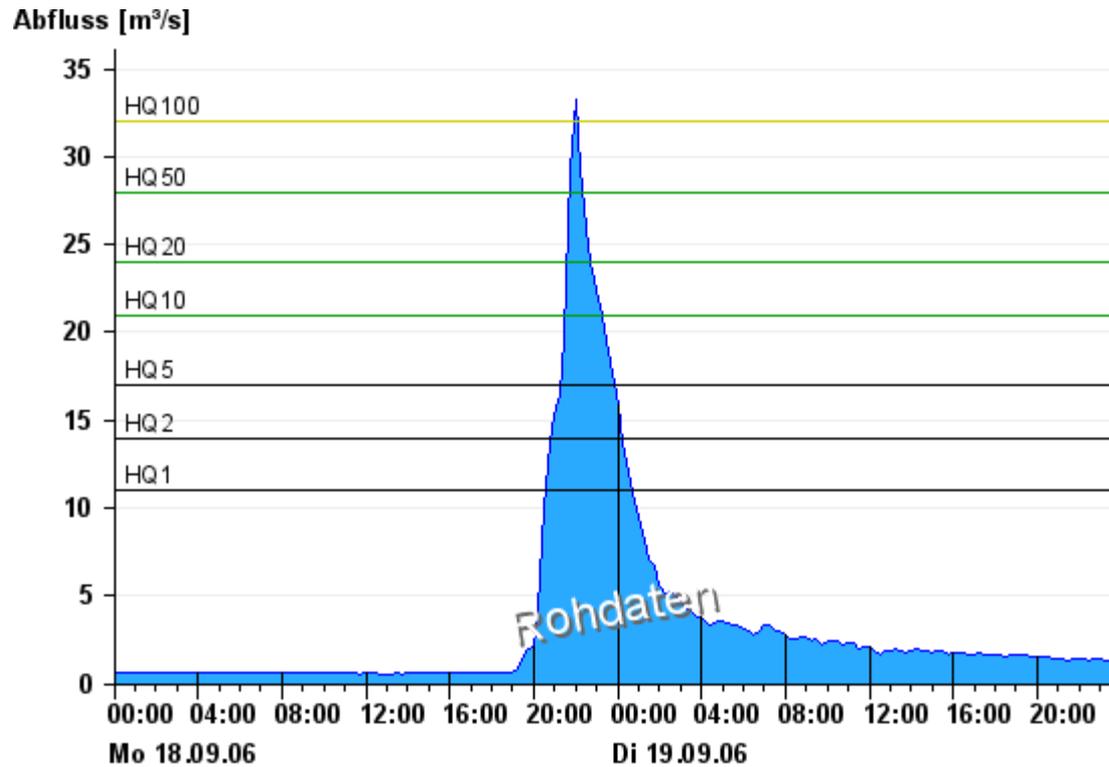


# Pegel Bad Berneck/Ölschnitz





# Pegel Untersteinach/Warme Steinach



# Objektschutz



# Objektschutz



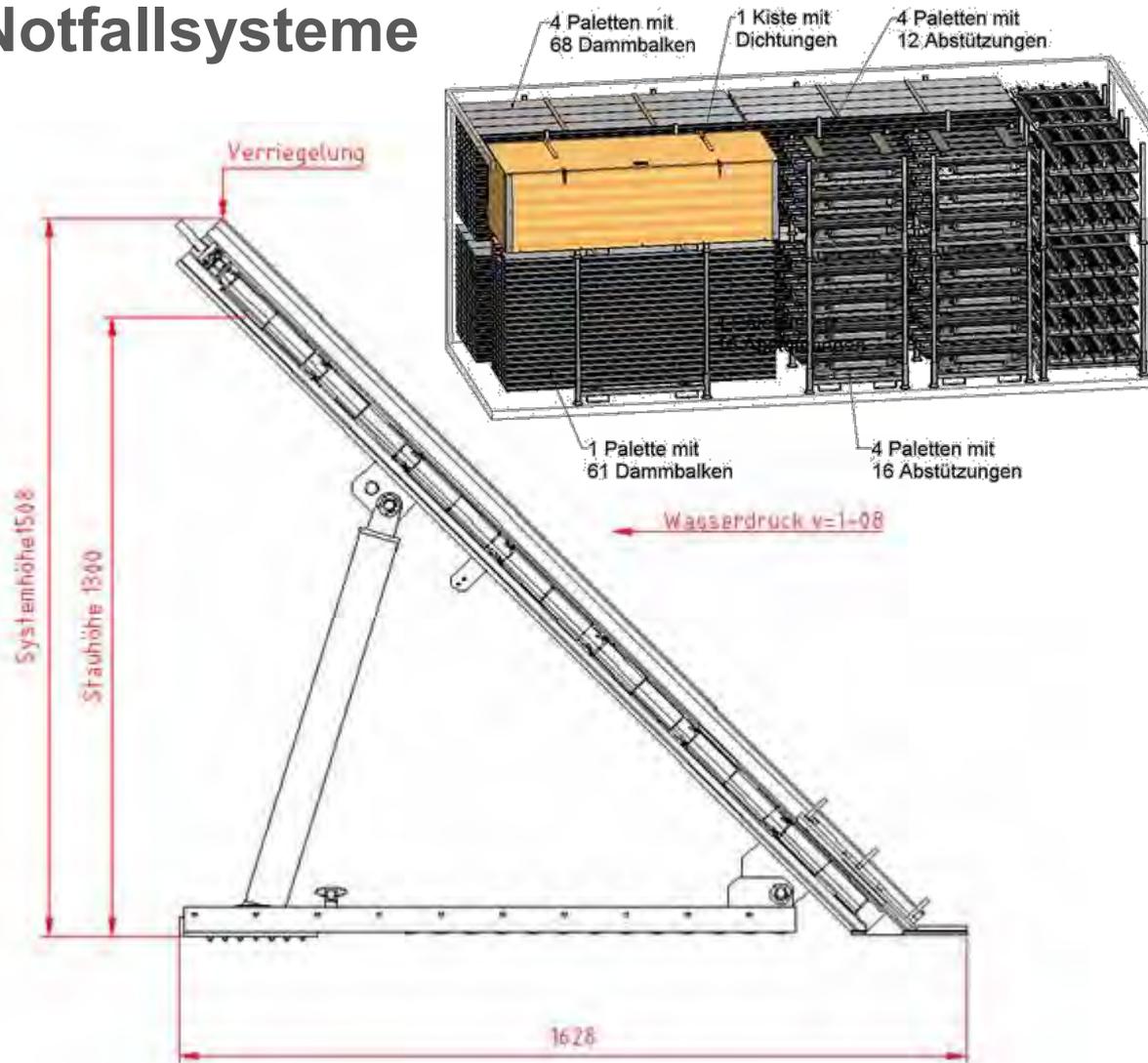
# Objektschutz



# Objektschutz



# Notfallsysteme



# Notfallsysteme



Bocksystem (Regensburg)

# Notfallsysteme





risikohochwasser  
gemeinsamhandeln

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

