



risikohochwasser
gemeinsamhandeln

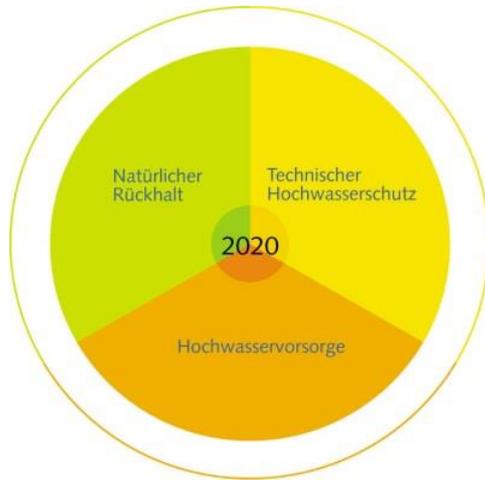
Hochwasserschutz in Bayern

Technische Hochwasserschutzsysteme





Bayerische Hochwasserschutzstrategie



Aktionsprogramm 2020



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



Aktionsprogramm 2020plus

1999:
Pfungsthochwasser

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 m³ nat. Retentionsräume reaktiviert
- Ü-Gebiete an 9000 km Gewässerstrecke gesichert



Aktionsprogramm 2020

Aktionsprogramm 2020plus

1999:
Pfungsthochwasser

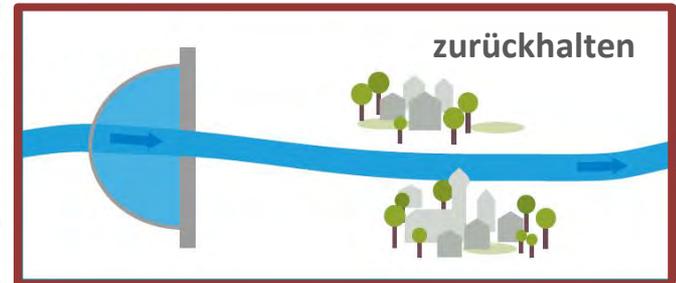
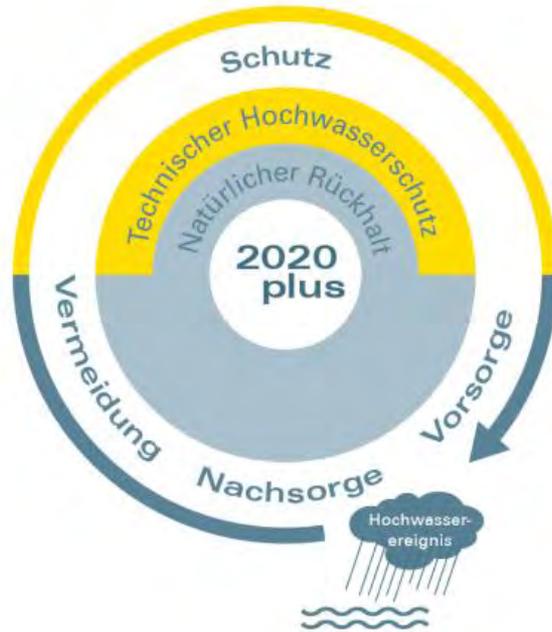
2010: AP2020-„Halbzeit“
Umsetzung EG-HWRM-RL in
nationales Recht

2013:
Junihochwasser



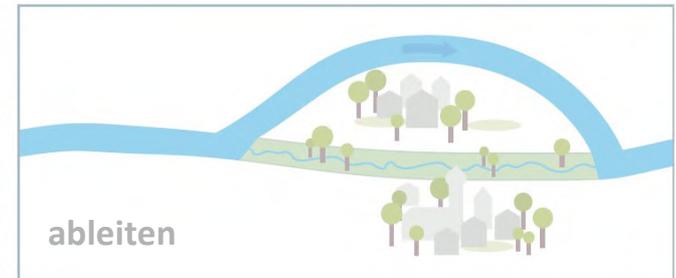
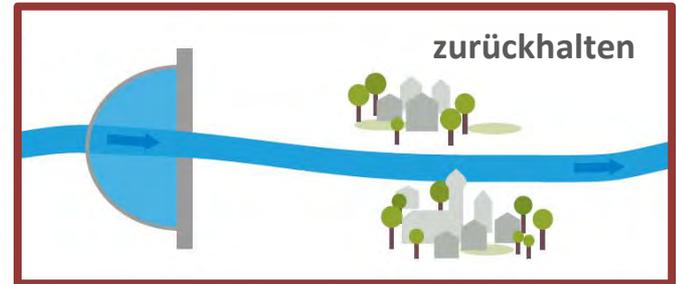


Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes





Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes





HWS-Rückhaltebecken



Sylvensteinspeicher an der Isar 125 Mio m³ Gesamtstauraum, Dammhöhe 44 m



HWS-Rückhaltebecken Burghaslach



Hochwasserrückhaltebecken Burghaslach ca. 500000 m³



HWS-Rückhaltebecken Gutenstetten Lkr Neustadt a.d. Aisch

- nutzbaren Stauraum von ca. 360.000 m³
- Einzugsgebiet der Steinach umfasst eine Fläche von $A_{E0} = 46 \text{ km}^2$
- Drosselung des Zuflusses von 27 m³/s auf 16 m³/s



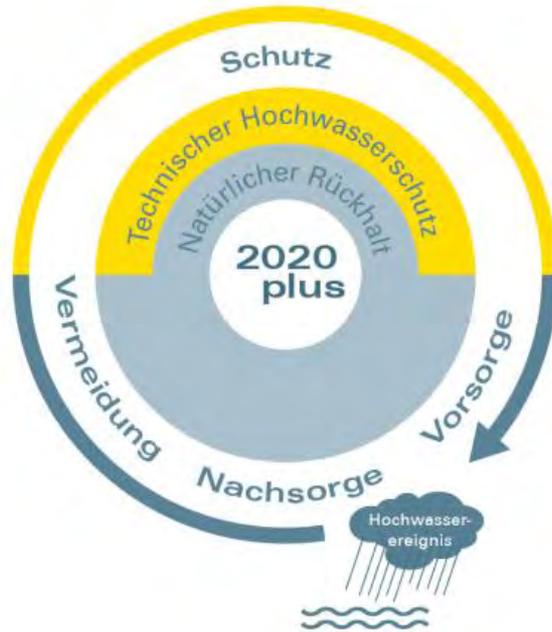


HWS-Rückhaltebecken Gutenstetten Lkr Neustadt a.d. Aisch

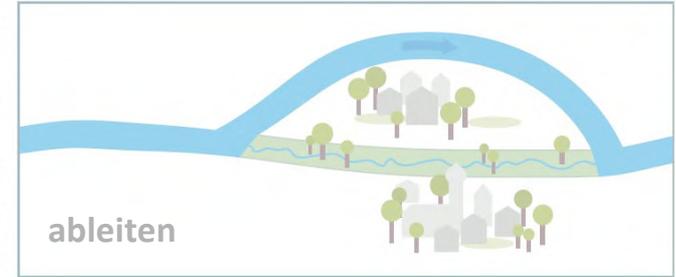




Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes



HWS-Linienbauwerke





HWS-Linienbauwerke



Deiche



HWS-Wände



mobile HWS-Systeme



keine **planmäßige** HWS-Anlage!
Notfallsysteme

HWS-Linienbauwerke





HWS-Linienbauwerke in Bayern



Deiche

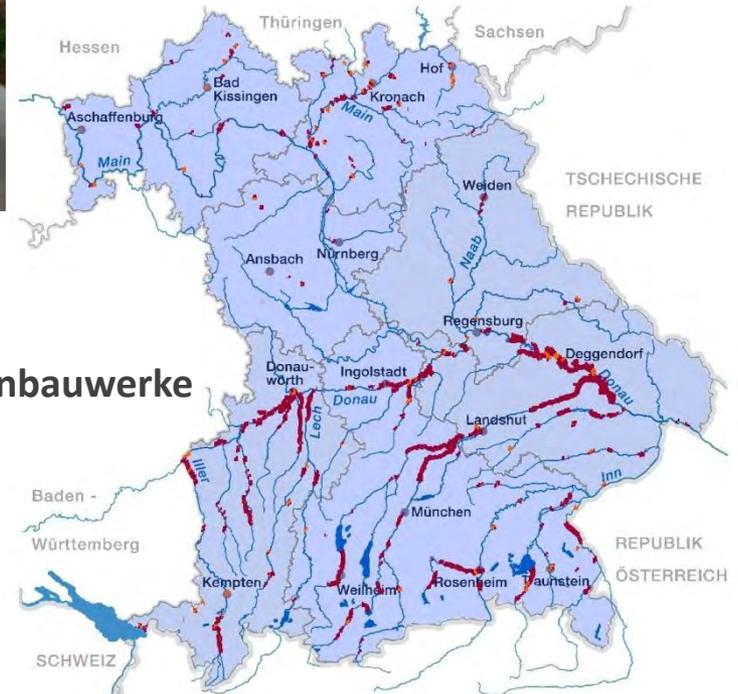


HWS-Wände



mobile HWS-Systeme

HWS-Linienbauwerke in Bayern





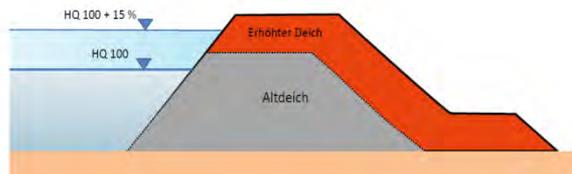
Hydrologische Bemessung

■ Schutzgrad

Landesentwicklungs-
programm Bayern

Objektkategorie	Schadens- potential	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



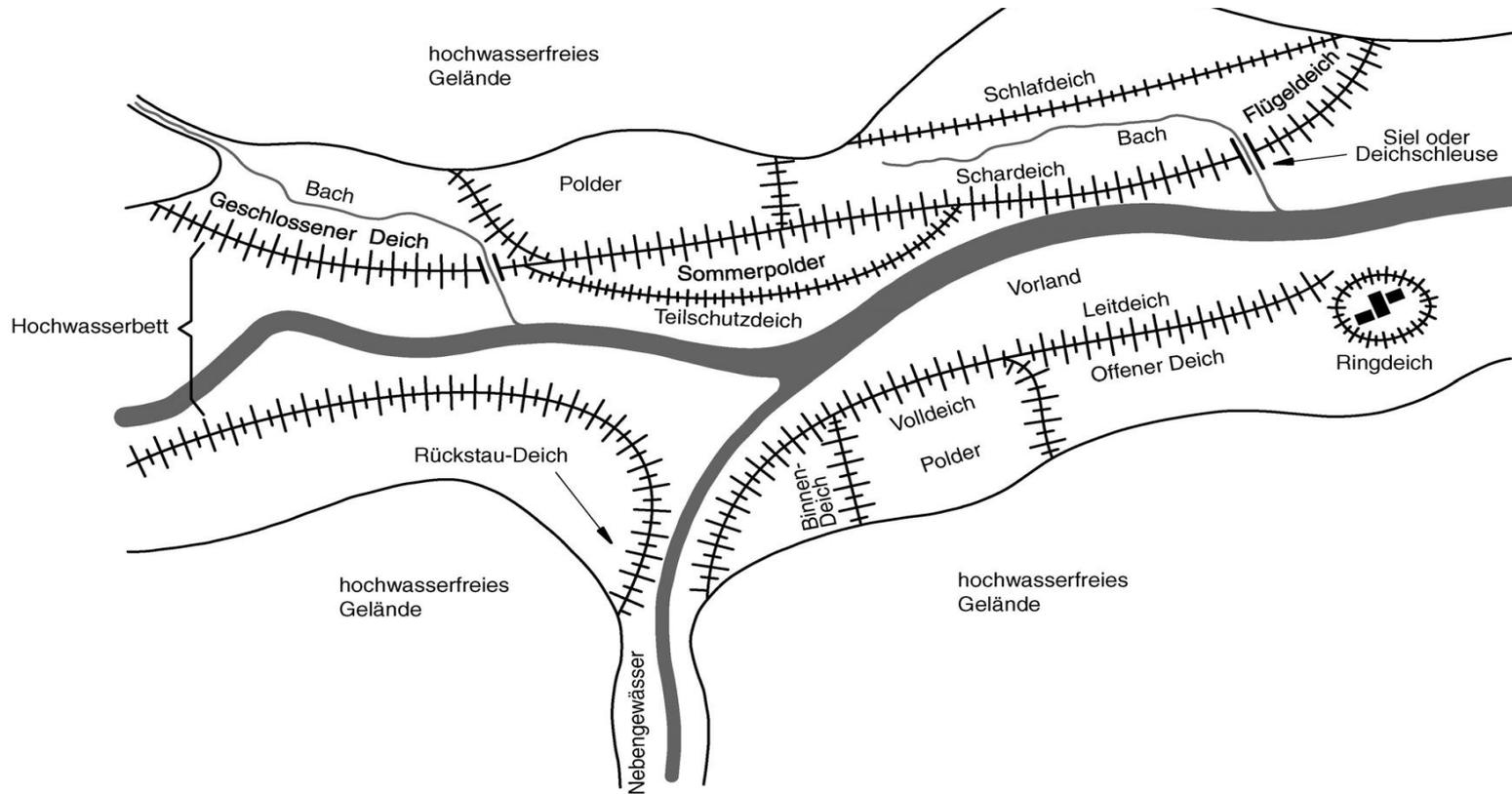
Freibord: Windstau und Wellenauflauf

- 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)



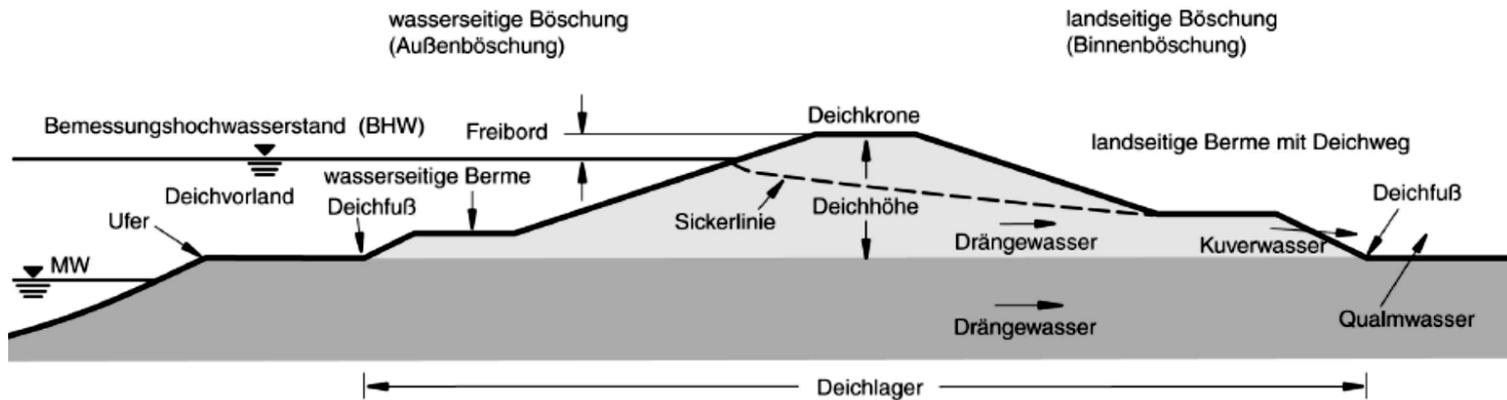


Deichsysteme



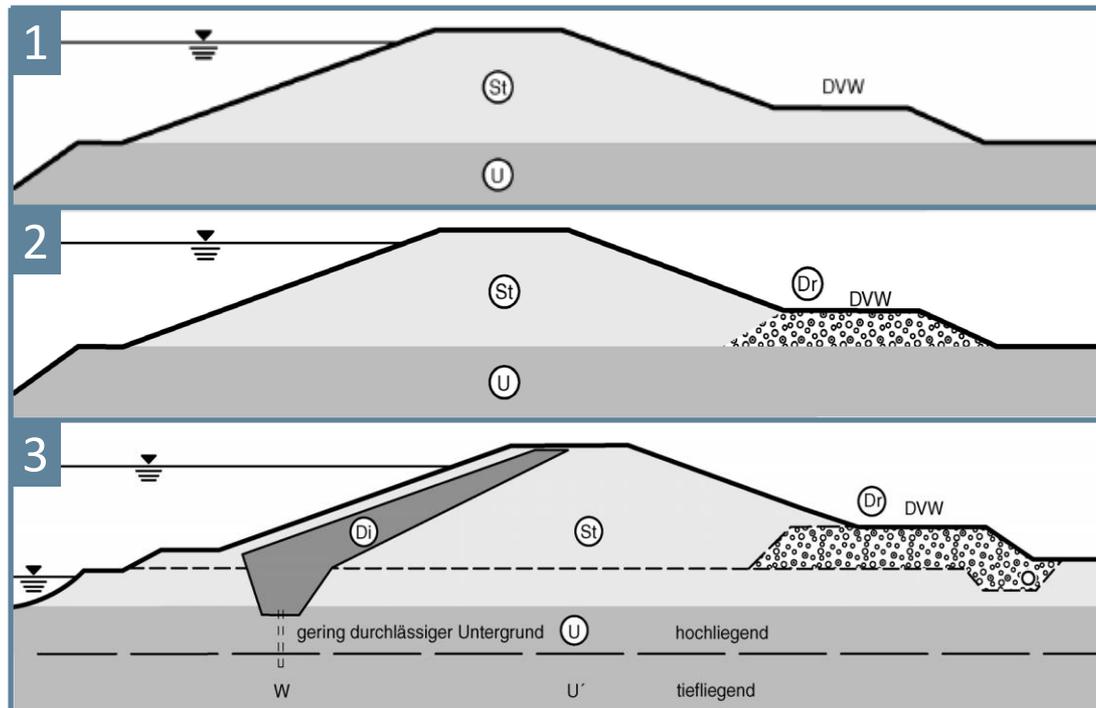


Deichprofile (Querschnittselemente)





Deichprofile (Querschnittselemente)



Regelprofile (vereinfacht)

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



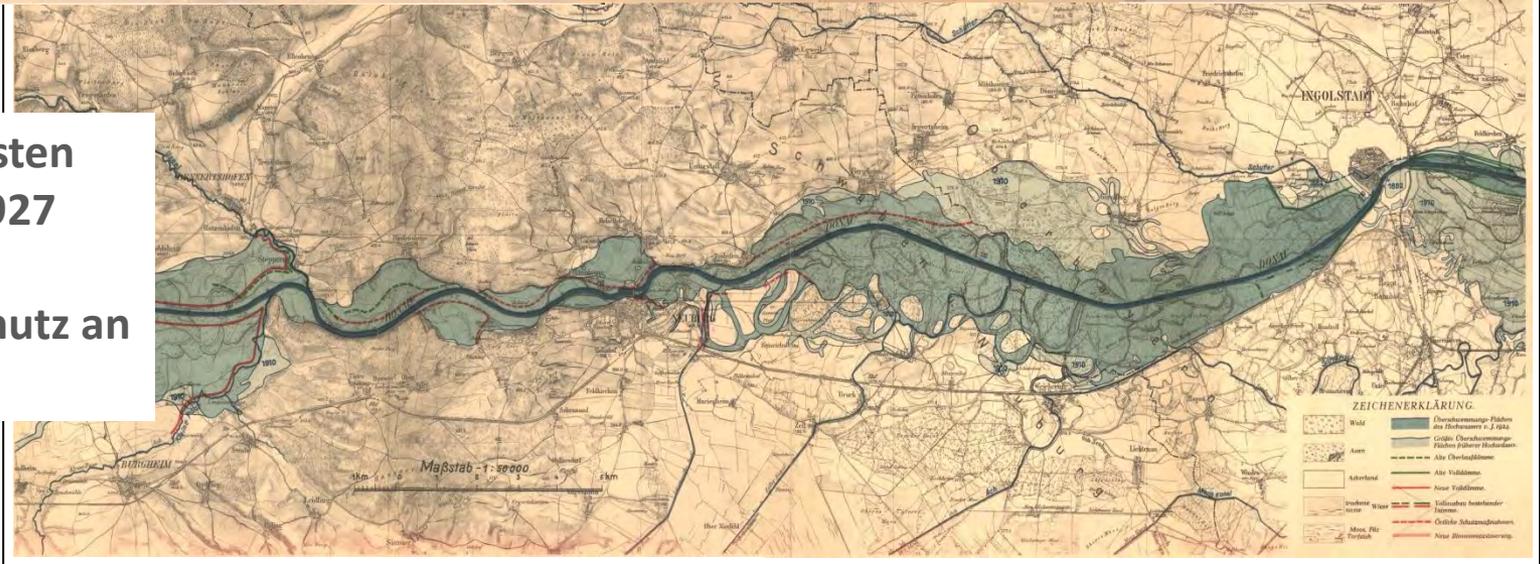


Deichbau im Alpenraum um 1911





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)



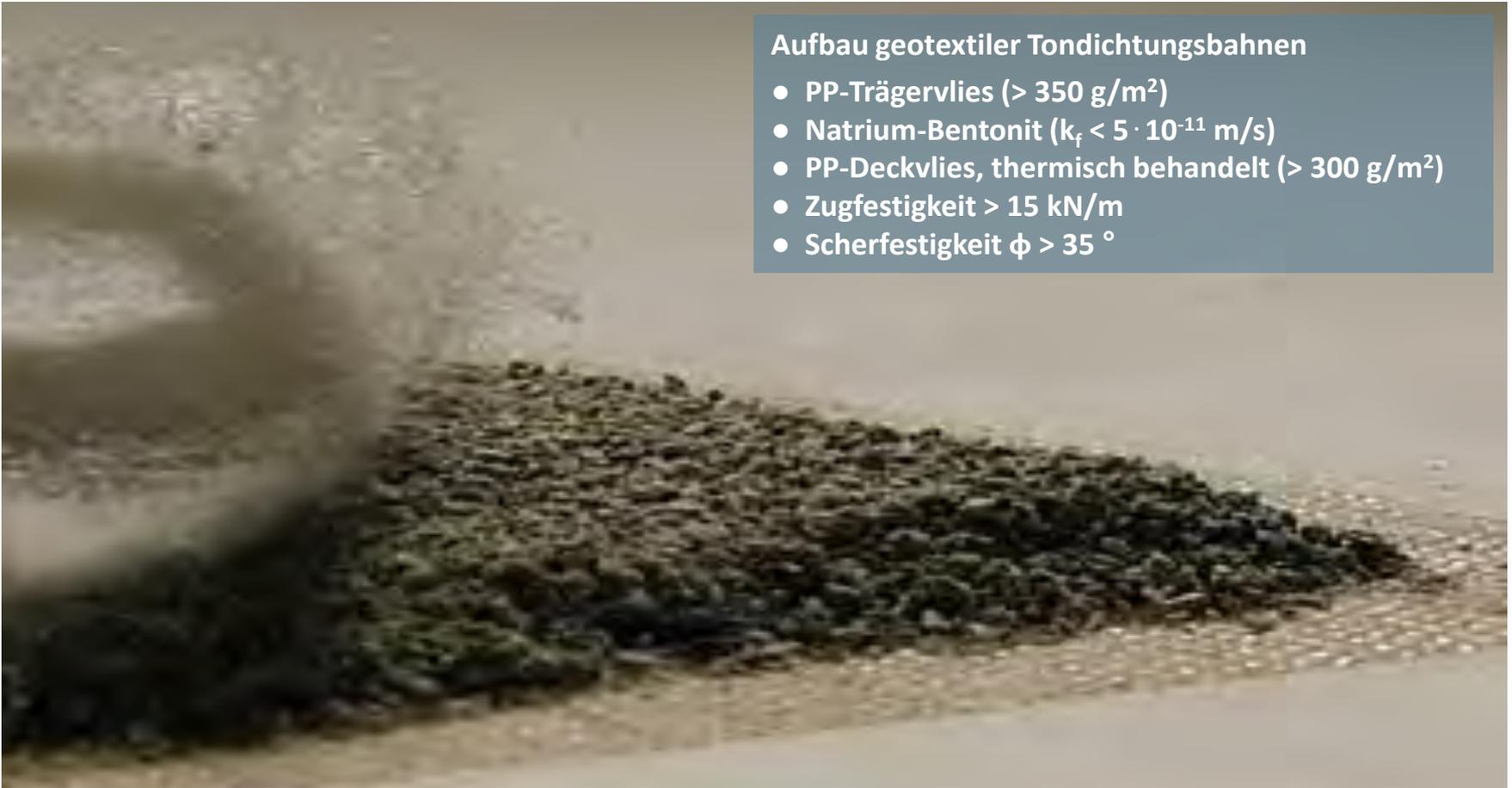
Flussdeich an der Donau in Neuburg-Schlösslwiese und Neuburg-Bittenbrunn (Lkr. Neuburg/Donau, 2002)



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



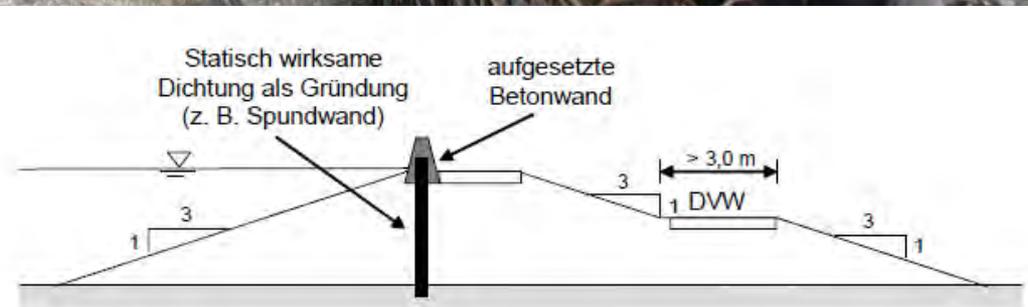
Flussdeich an der Donau bei Vohburg (Lkr. Kelheim, 1999)

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)



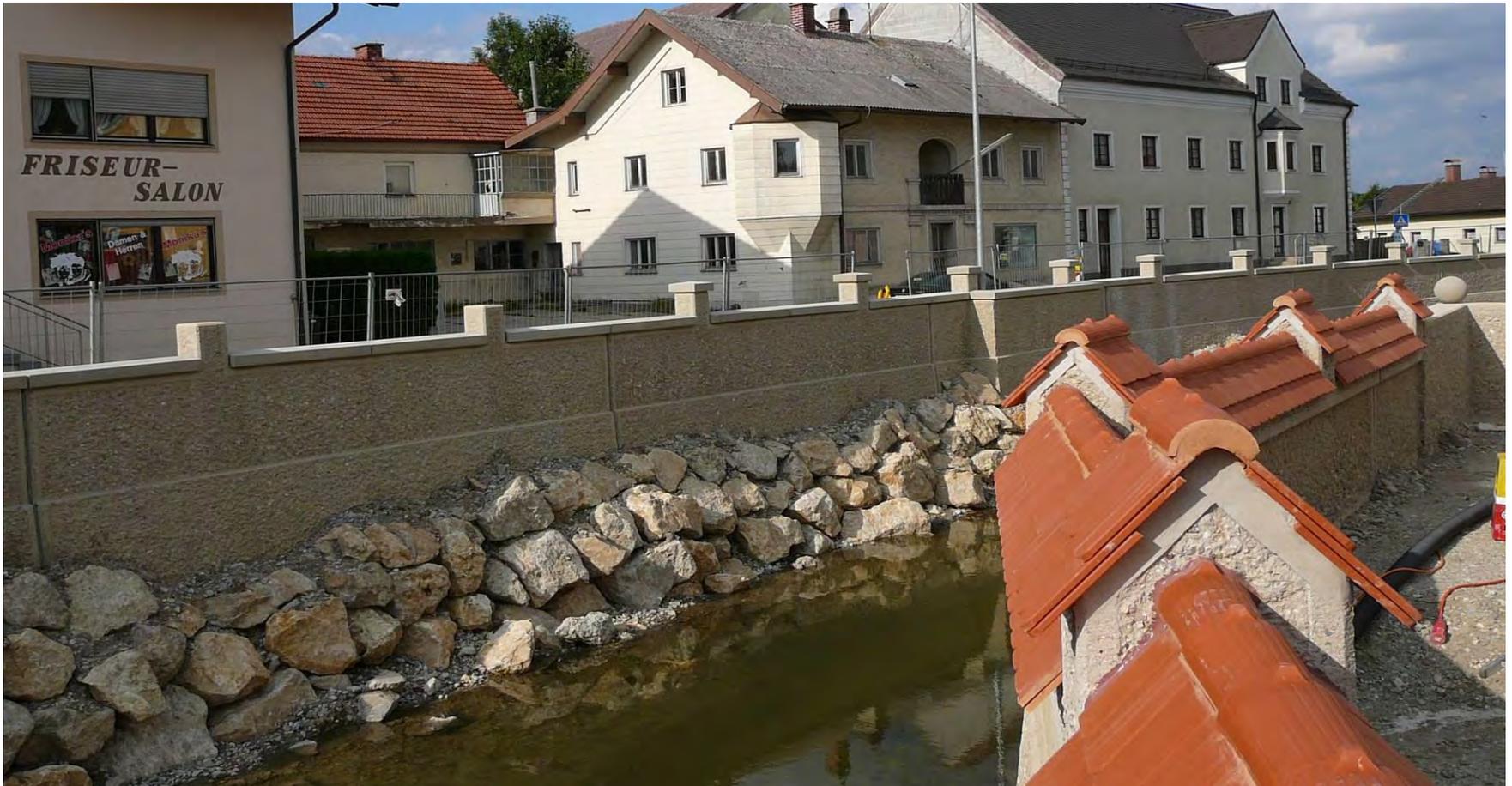
Bewehrte tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



Bewehrte tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



HWS-Wände





HWS-Wände





HWS-Wände





HWS-Wände





HWS-Wände





Überlaufstrecken



Überlaufstrecken





Mobile HWS-Elemente – Armierung der Stützen



Mobile HWS-Elemente – Armierung der Stützen



Mobile HWS-Elemente – Armierung der Stützen



Stützenarmierung mobiler Elemente am Main in Miltenberg (Lkr. Aschaffenburg)

Mobile HWS-Elemente – Stützen





Mobile HWS-Elemente – Isometrie





Mobile HWS-Elemente – Montage





Mobile HWS-Elemente – Montage





Mobile HWS-Elemente – Montage



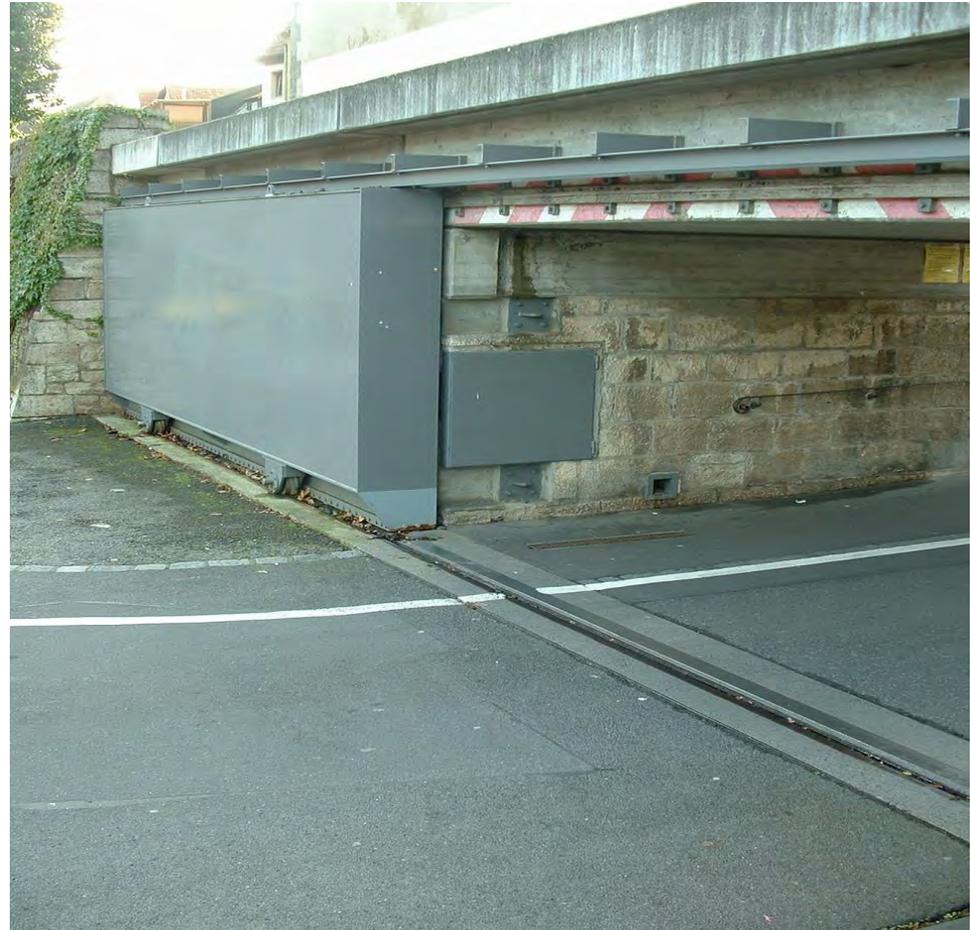
Mobile HWS-Systeme



Mobile HWS-Verschlüsse (Dammbalkensysteme)

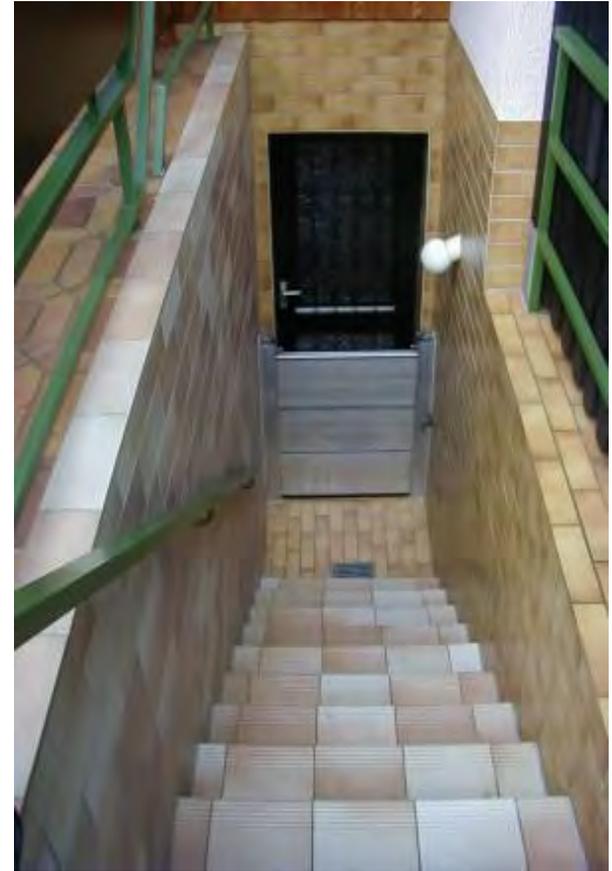


Mobile HWS-Verschlüsse (Torsysteme)





Objektschutz

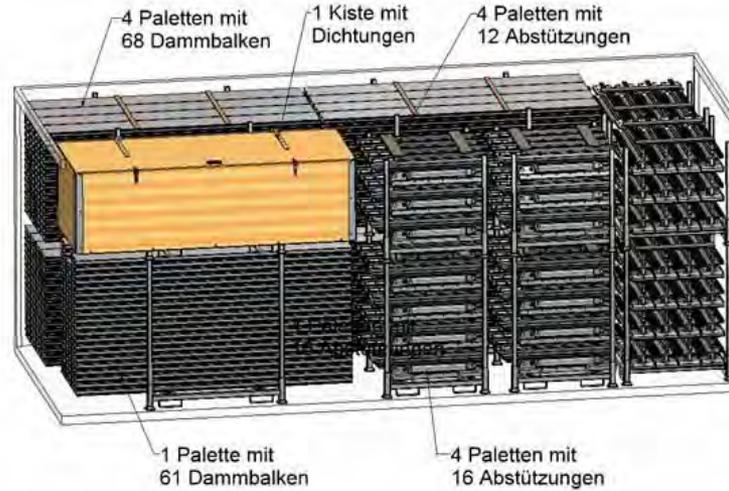
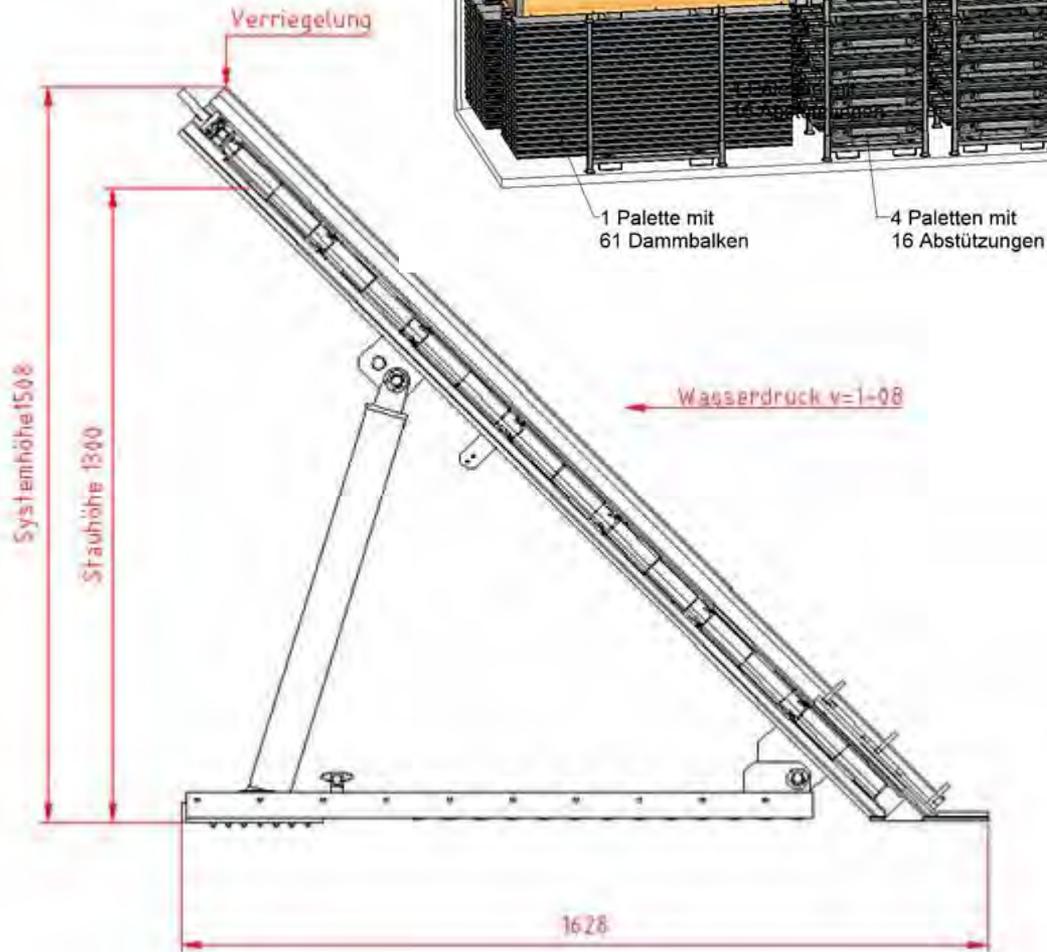


Objektschutz





Notfallsysteme



Notfallsysteme



Bocksystem (Regensburg)



Notfallsysteme





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

