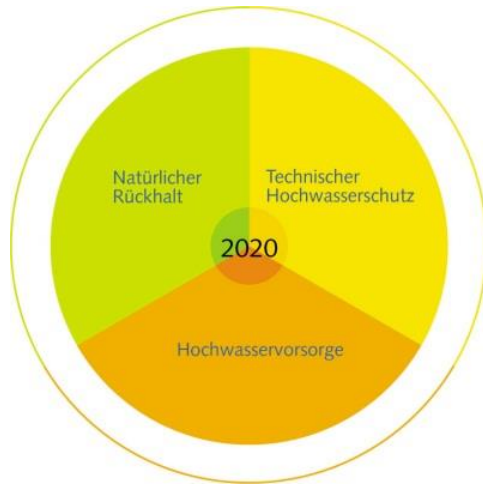


risikohochwasser
gemeinsamhandeln

Hochwasserschutz in Bayern

Technische Hochwasserschutzsysteme

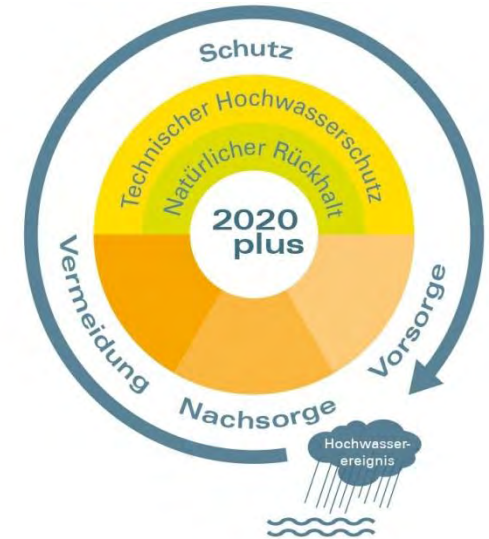
Bayerische Hochwasserschutzstrategie



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)

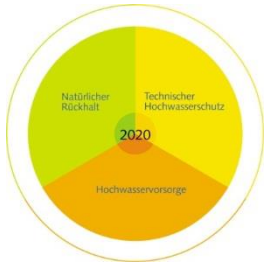
+ 150 neue Stellen (befristet)

+ 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

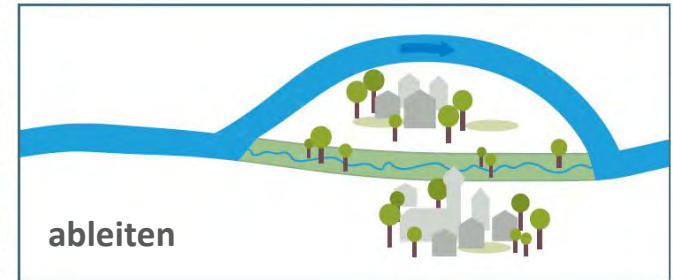
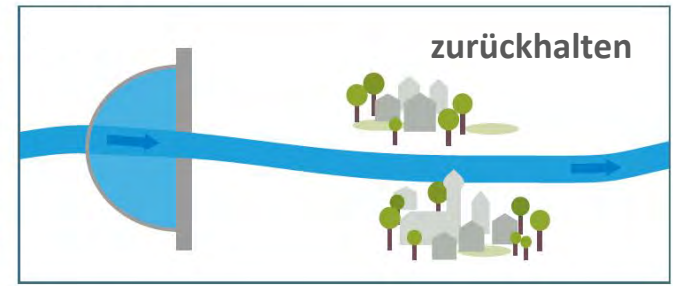
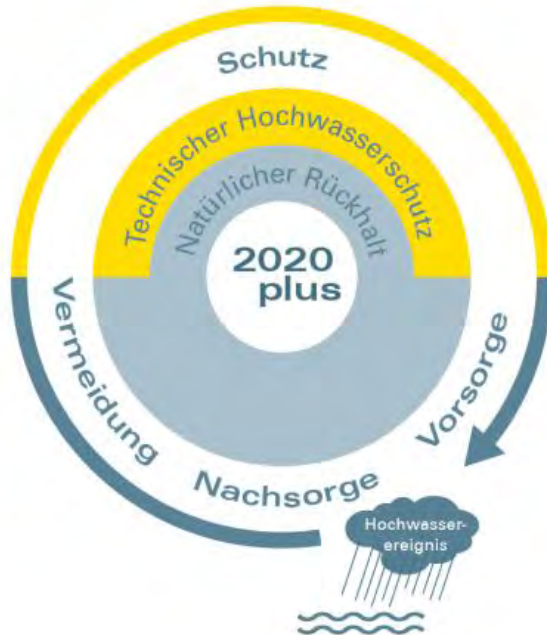
Aktionsprogramm 2020plus

1999:
Pfungthochwasser

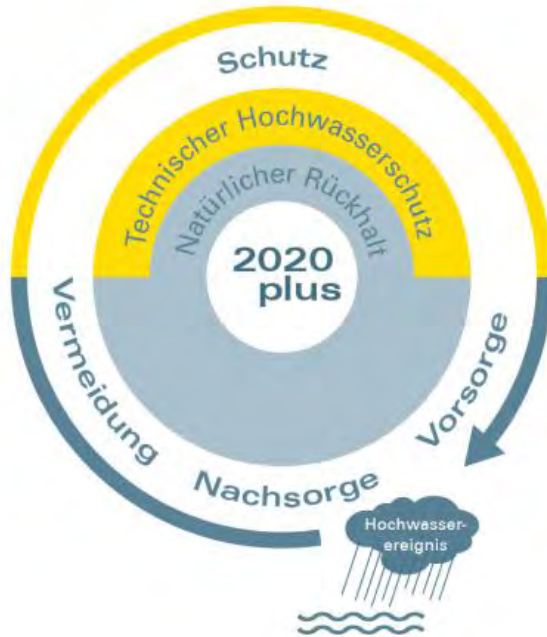
2010: AP2020-„Halbzeit“
Umsetzung EG-HWRM-RL in
nationales Recht

2013:
Junihochwasser

Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes



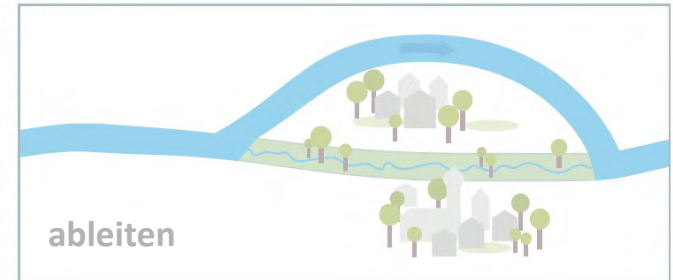
Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes



HWS-Linienbauwerke



durchleiten



ableiten

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



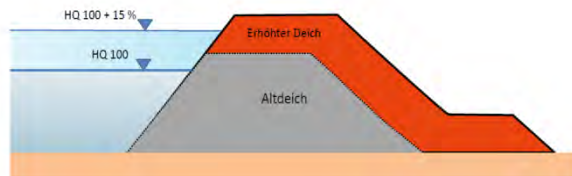
Hydrologische Bemessung

■ Schutzgrad

Landesentwicklungs-
programm Bayern

Objektkategorie	Schadens- potential	BHQ_T $T [a]$
Sonderobjekte mit außerge- wöhnlichen 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



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

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

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

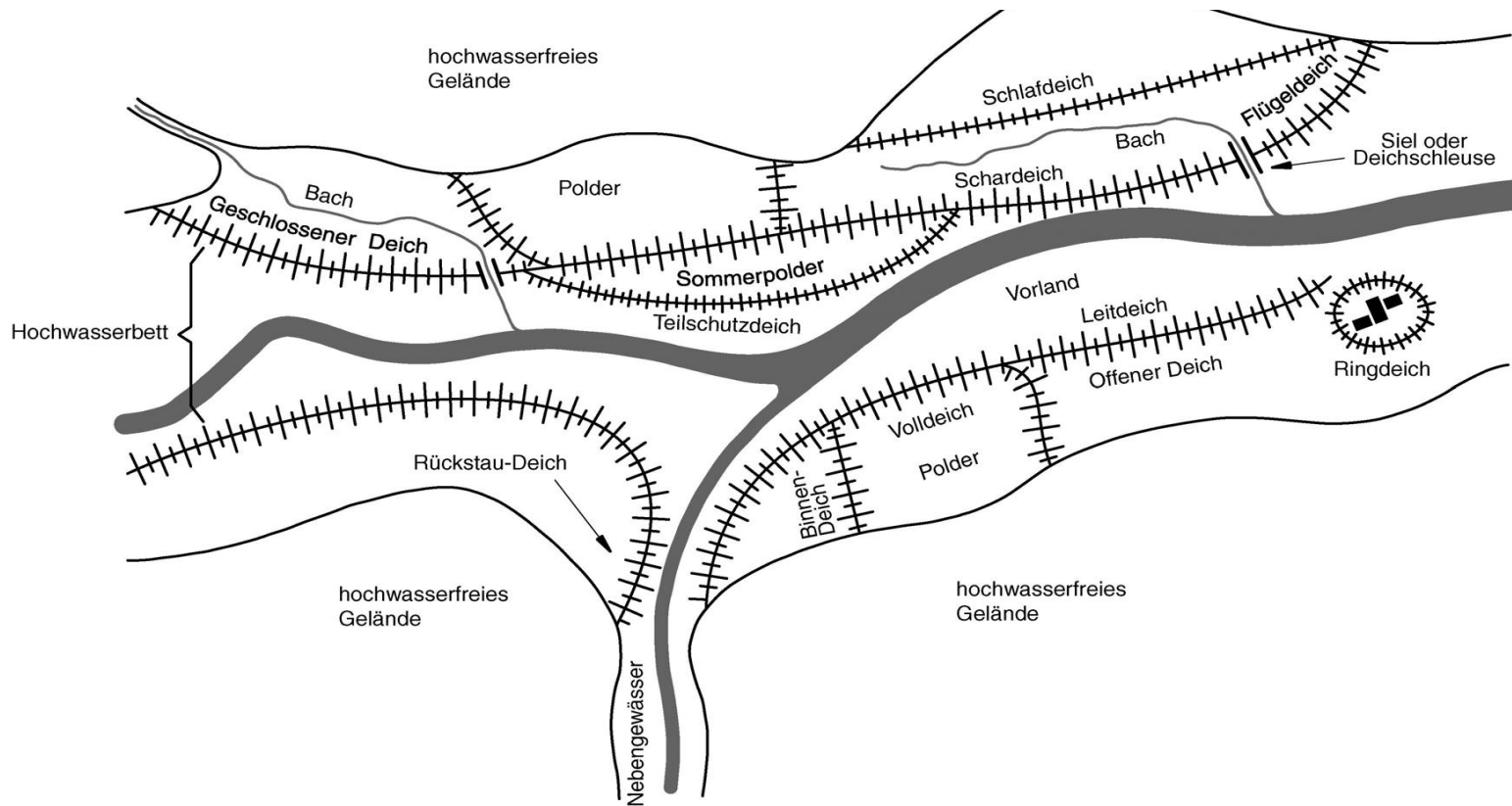
Hydrodynamische Bemessung



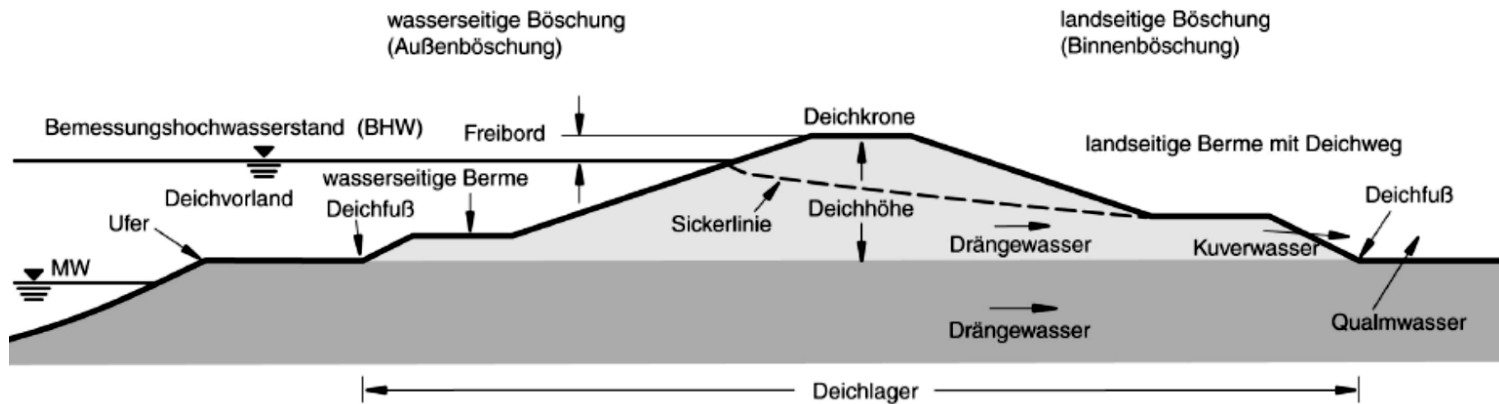
Freibord: Windstau und Wellenauflauf

- 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)

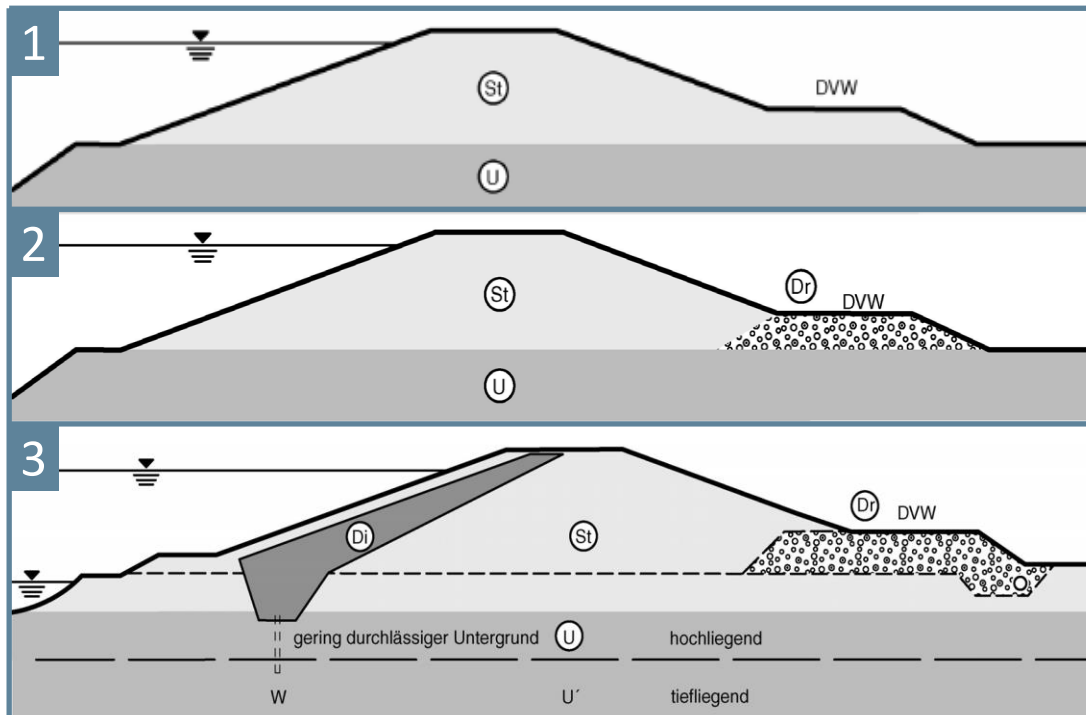
Deichsysteme



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 Loisach in Burgrain (Lkr. GAP, 2014)

Konventionelle Sanierung mit mineralischer Dichtung



Flussdeich an der Loisach in Burgrain (Lkr. GAP, 2014)

Konventionelle Sanierung mit mineralischer Dichtung



Flussdeich an der Loisach in Burgrain (Lkr. GAP, 2014)

Sanierung mit geotechnischen Tondichtungsbahnen (GTD)

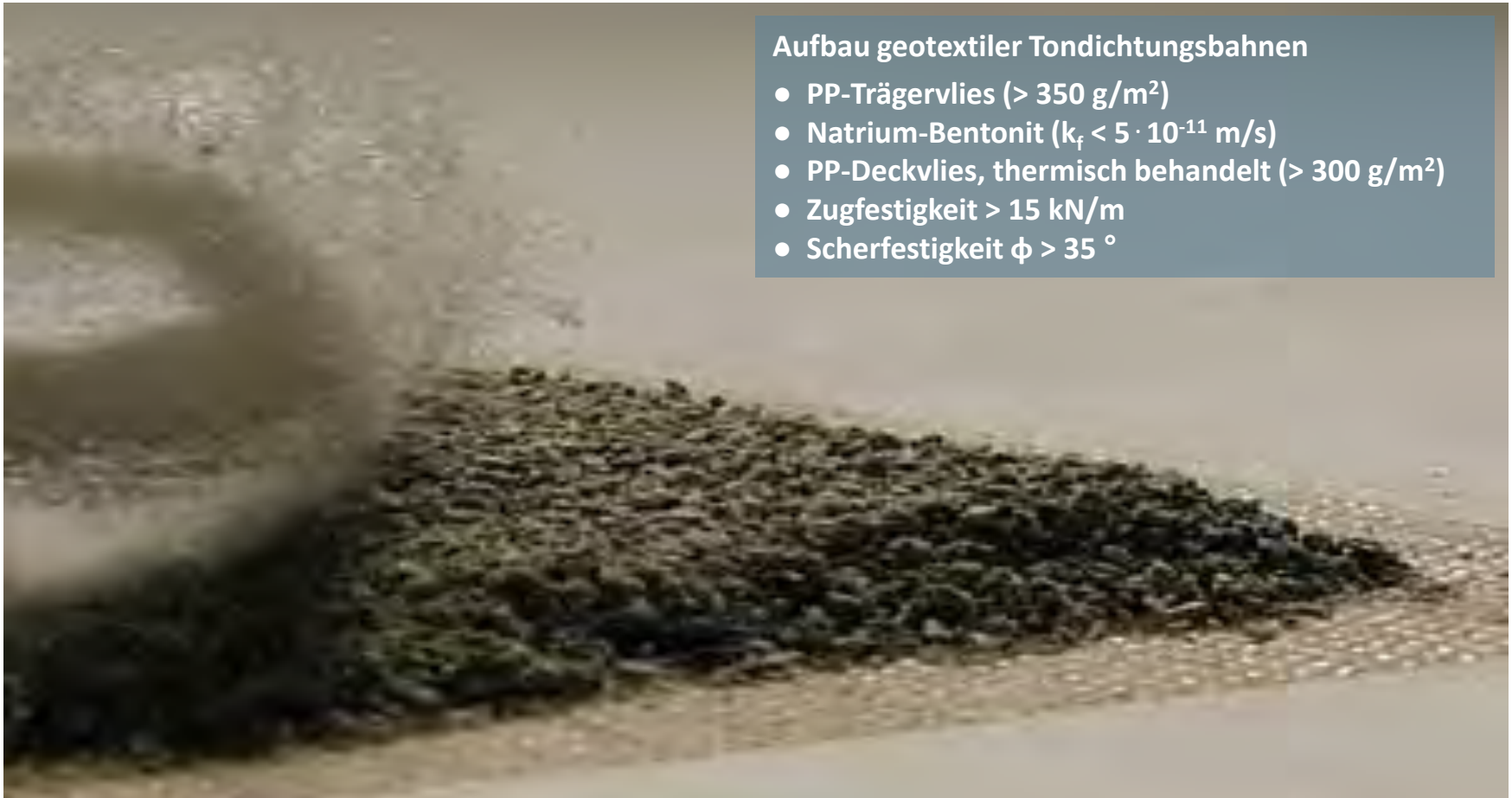


Flussdeich an der Donau in Neuburg-Schlösslwiese und Neuburg-Bittenbrunn (Lkr. Neuburg/Donau, 2002)

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



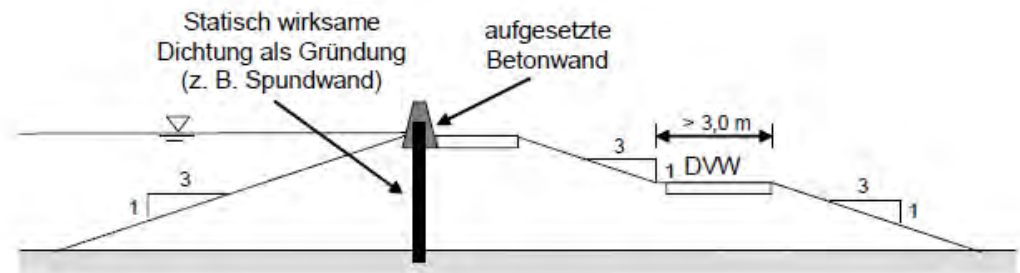
Flussdeich an der Loisach bei Murnau Hechendorf (Lkr. GAP, 2009)

Sanierung mit Stahlspundwänden



Flussdeich an der Loisach bei Murnau Hechendorf (Lkr. GAP, 2009)

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 (MIP)



Tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



Bewehrte tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



Bewehrte tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



Tiefreichende Bodenvermörtelungen (FMI)



Tiefreichende Bodenvermörtelungen (MIP)



Dichtkern



HWS-Wände



Ortbeton Winkelstützwand HWS an der Loisach in Eschenlohe (Lkr. GAP, 2006)

HWS-Wände



Ortbeton Winkelstützwand HWS an der Loisach in Eschenlohe (Lkr. GAP, 2006)

HWS-Wände



Ortbeton Winkelstützwand HWS an der Loisach in Eschenlohe (Lkr. GAP, 2006)

HWS-Wände



Ortbeton Winkelstützwand HWS an der Loisach in Eschenlohe (Lkr. GAP, 2006)

HWS-Wände



Fertigteil Winkelstützwand an der Partnach in GAP (Lkr. GAP, 2005)

HWS-Wände



Bohrpfahlwand mit auskragendem Gehweg an der Partnach in GAP (Lkr. GAP, 2007)

HWS-Wände



Bohrpfahlwand mit Kopfbalken an der Partnach in GAP (Lkr. GAP, 2008)

HWS-Wände



HWS-Wände



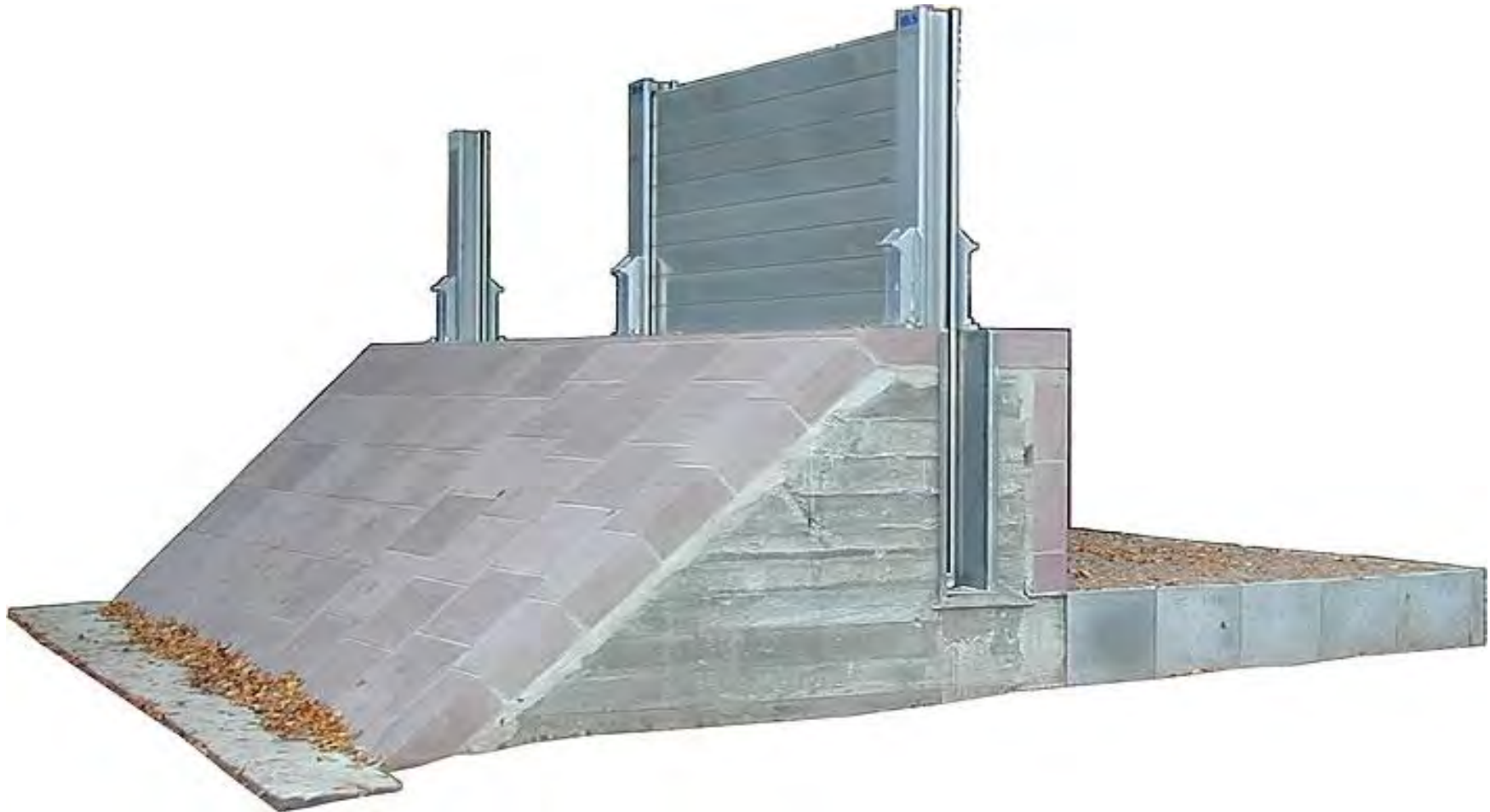
Überlaufstrecken



Überlaufstrecken



Mobile HWS-Elemente – Isometrie



Mobile HWS-Elemente – Montage



Mobile HWS-Elemente – Montage



Mobile HWS-Verschlüsse (Damm balkensysteme)



Damm balkenverschluss an der Loisach in Eschenlohe (Lkr. GAP, 2010)

Mobile HWS-Verschlüsse (Damm balkensysteme)



Damm balkenverschluss an der Loisach in Eschenlohe (Lkr. GAP, 2013)

Mobile HWS-Verschlüsse (Damm balkensysteme)



Damm balkenverschluss an der Loisach in Eschenlohe (Lkr. GAP, 2010)

Mobile HWS-Verschlüsse (Dammbalkensysteme)



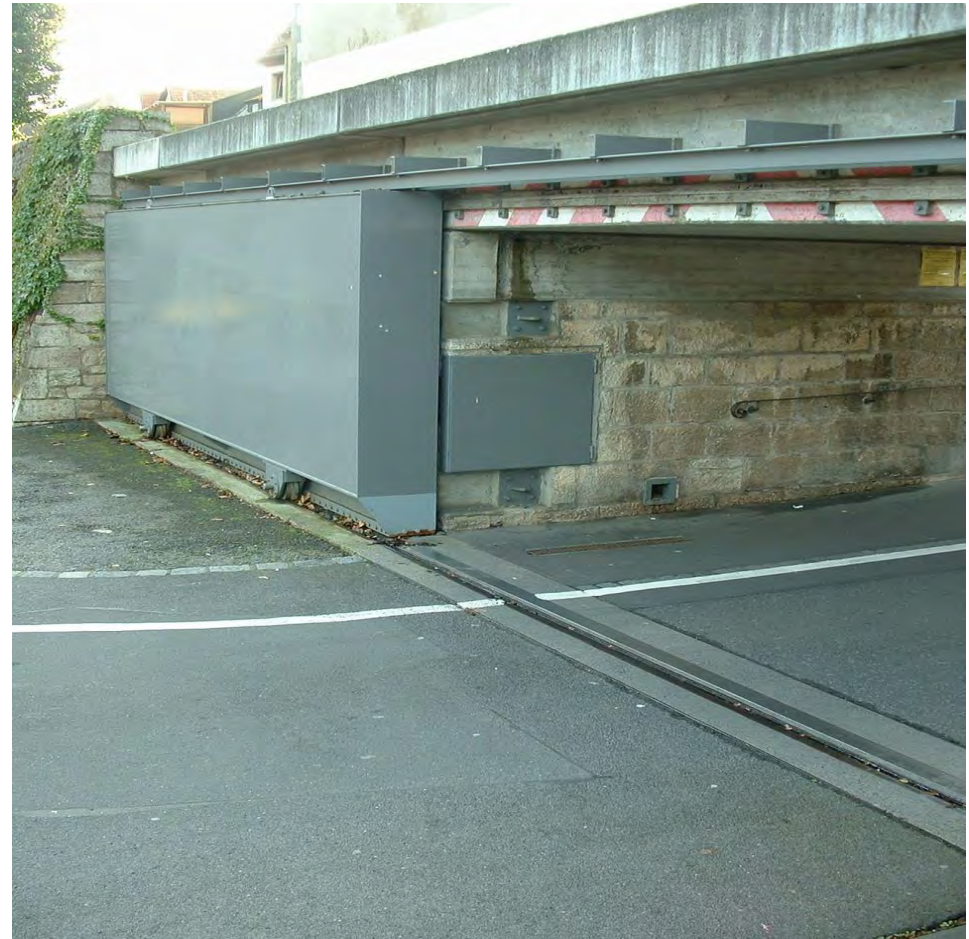
Dammbalkenverschluss an der Loisach in Eschenlohe (Lkr. GAP, 2013)

Mobile HWS-Verschlüsse (Damm balkensysteme)

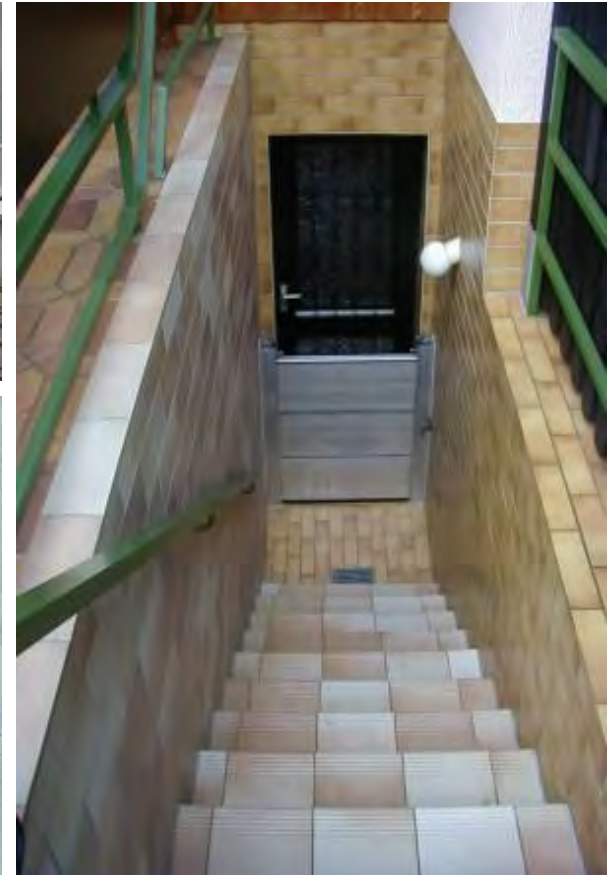


Damm balkenverschluss an der Loisach in Eschenlohe (Lkr. GAP, 2013)

Mobile HWS-Verschlüsse (Torsysteme)



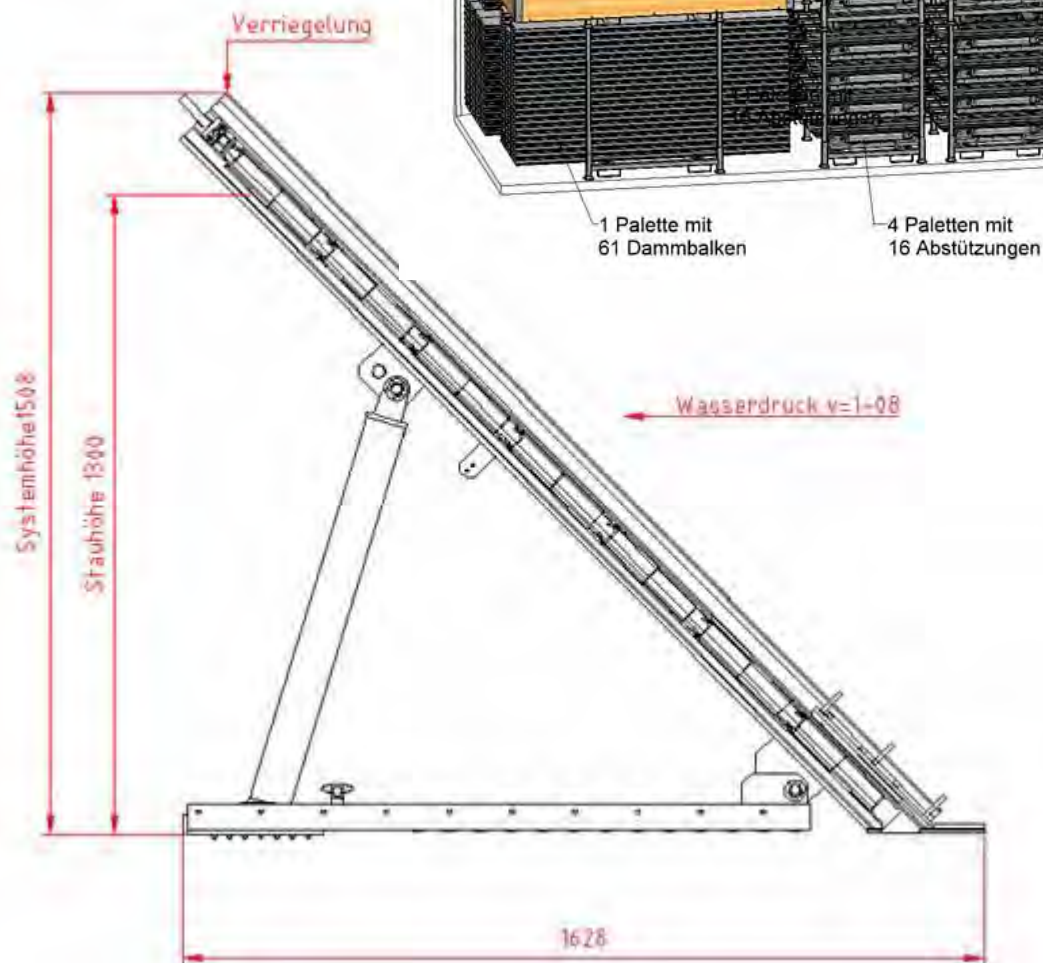
Objektschutz



Objektschutz



Notfallsysteme



Notfallsysteme



Bocksystem (Regensburg)

Notfallsysteme



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit