



# Vorbereitung Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz

## **Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd**

Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz in Mainz

## **Hinweise für die Wasserwehren**

Dr.-Ing. Thomas Bettmann

Reiner Kunz

Deichmeisterei / Hochwasserschutz Rheinhessen / Nahe

Deichmeisterei Rheinhessen/Nahe



## Inhaltsverzeichnis

---

- 1. Hochwasserschutz am Oberrhein in RLP – akt. Stand**
- 2. Grundlagen zu Bemessung und Bau von Deichen**
- 3. Hochwassereinsatz**
  - Aufgabenverteilung Kommunen – Land (SGD Süd)
- 4. Einsatz der Rückhaltemaßnahmen**
  - Hochwasser Juni 2013
  - Wirkung der Hochwasserrückhaltemaßnahmen
- 5. Verteidigung und Sicherung von Deichen**
  - Wissen – Erkennen – Handeln
  - Einsatz von Sandsäcken
  - Anschauungsfilme
- 6. Polder Ingelheim**

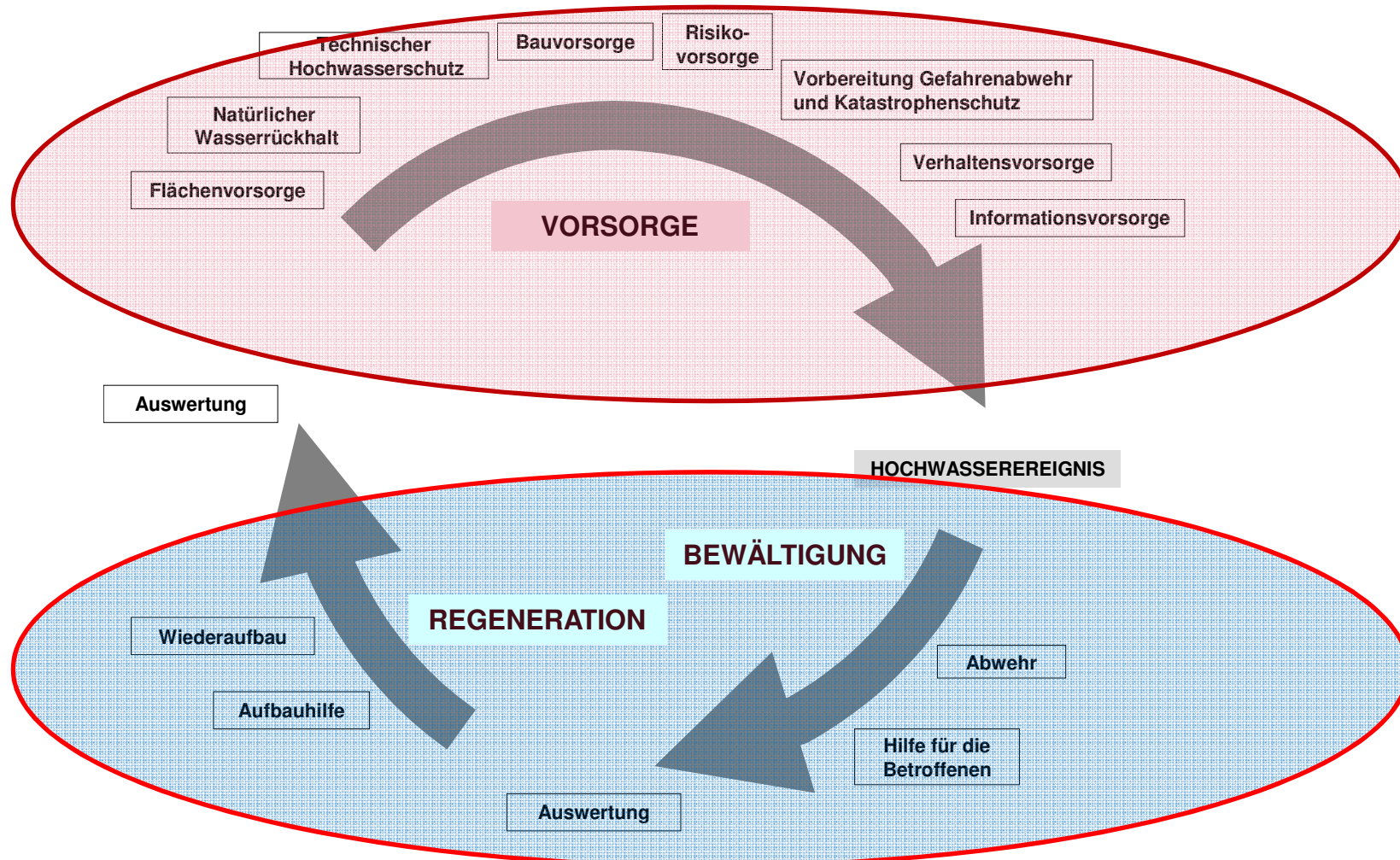


---

## Hochwasserschutz am Oberrhein in RLP – akt. Stand –

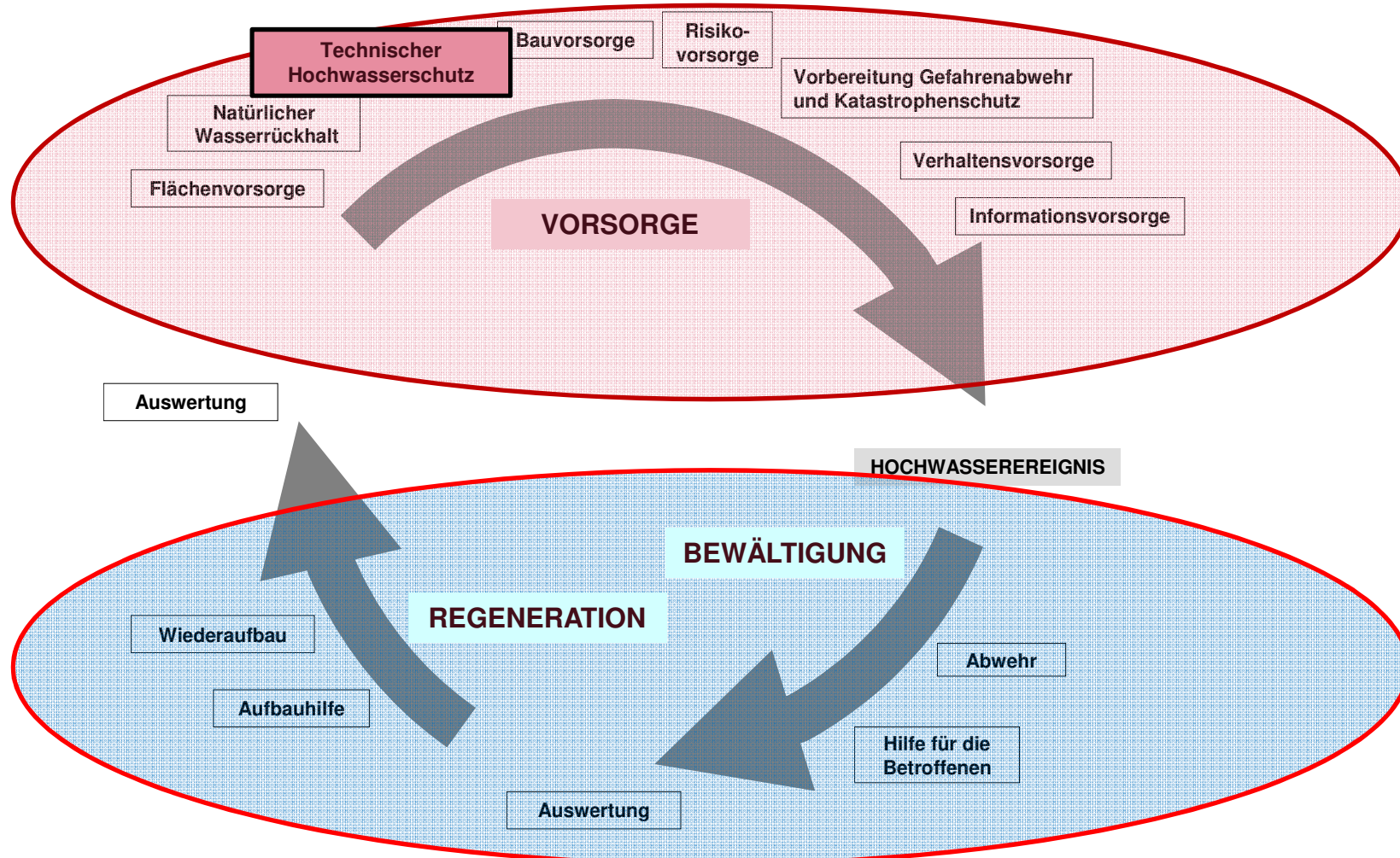


## Handlungsbereiche Hochwasser



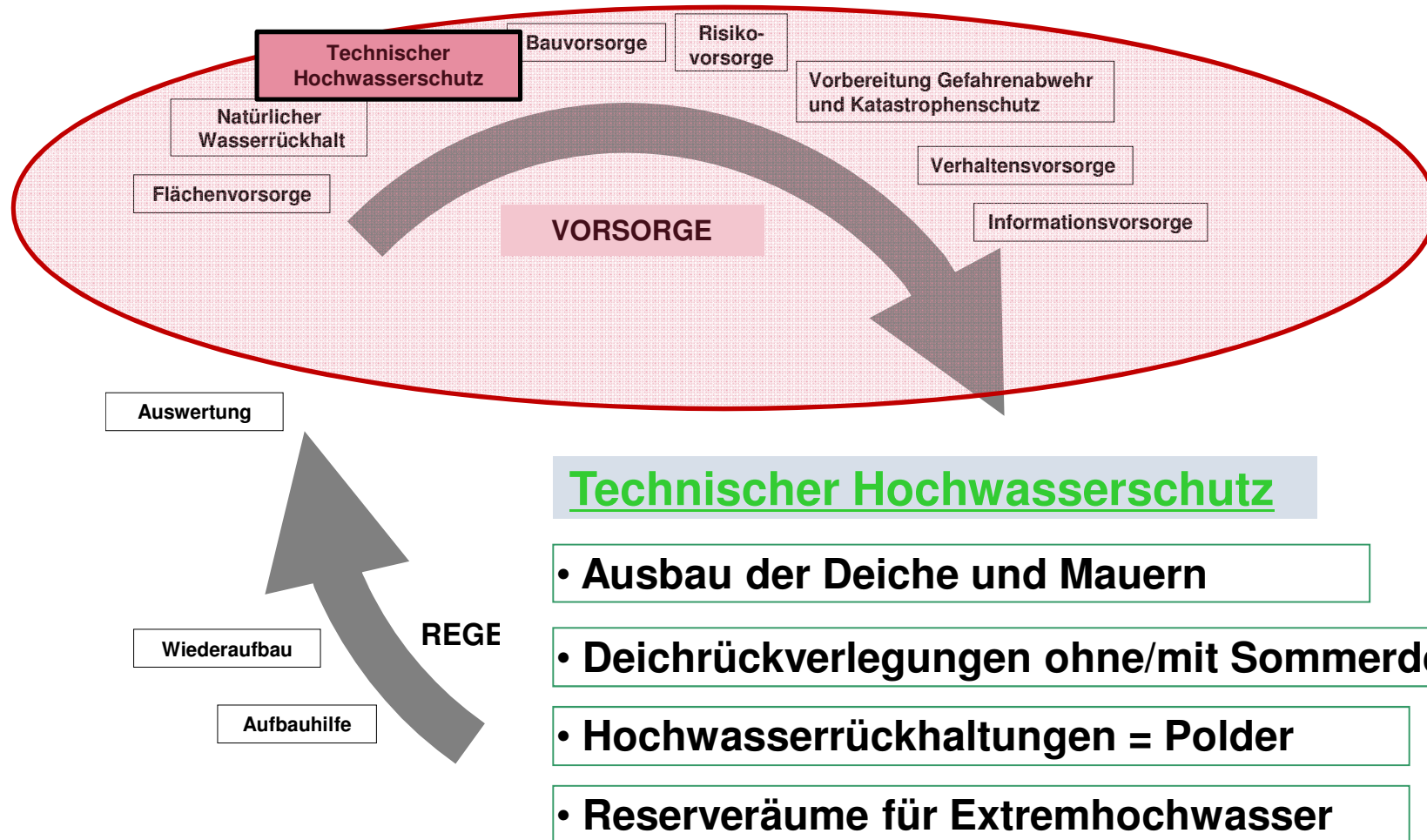


## Handlungsbereiche Hochwasser



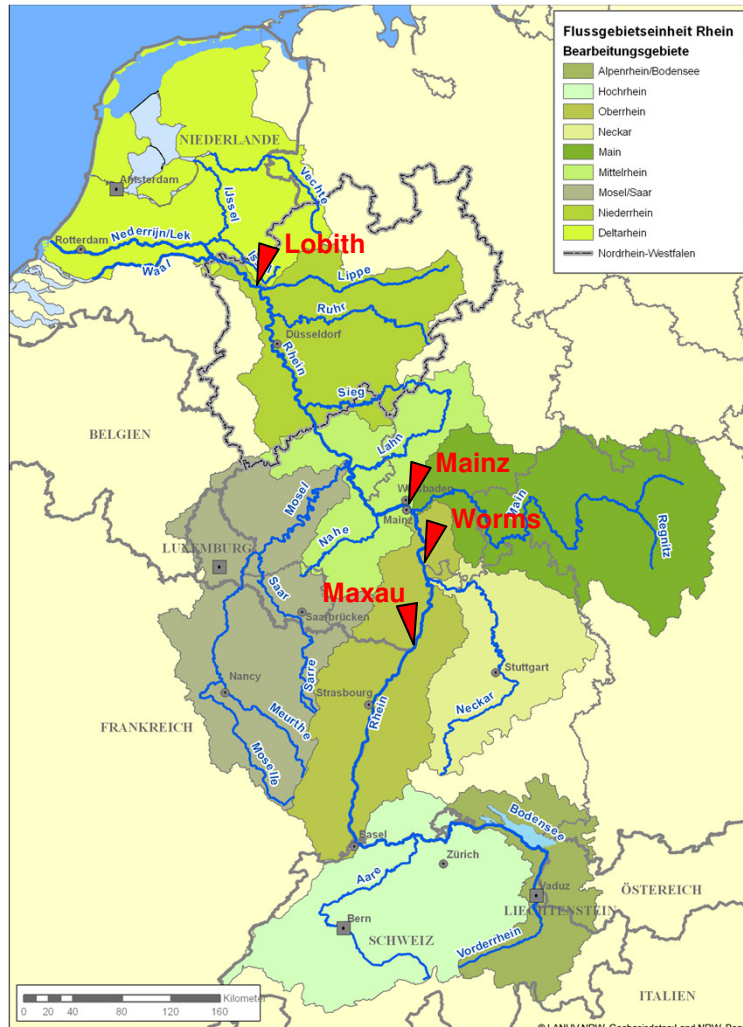


## Handlungsbereiche Hochwasser





## Einzugsgebiet des Rheins



4067,068 km<sup>2</sup>

### Kennzahlen Rhein

EZG: 185.300 km<sup>2</sup>  
Länge: 1.239 km

Lobith	1926	16.000 m <sup>3</sup> /s
Mainz	1882	7.000 m <sup>3</sup> /s
Worms	1955	5.600 m <sup>3</sup> /s
Maxau	1882	4.550 m <sup>3</sup> /s

### Kennzahlen Nahe

EZG: 4.067 km<sup>2</sup>  
Länge: 125 km

Grolsheim	1993	867 m <sup>3</sup> /s
Martinstein	1993	582 m <sup>3</sup> /s
Oberstein	1995	419 m <sup>3</sup> /s



## Zuständigkeit Hochwasserschutz

... das Land ist an Gewässern erster Ordnung für den Hochwasserschutz zuständig (LWG)

**Ausnahme: Übertragung im Bereich der Städte Mz, (SP,LU)**

**Das beinhaltet u. a.:**

- Bau der Hochwasserschutzanlagen (Deiche, Mauern, Rückhaltungen) – Technischer HWS
- Unterhaltung dieser Anlagen („Deiche mähen“ ...)
- Deichschauen durchführen
- Schulung und Beratung der Wasserwehren
- Hochwassereinsatzdienst
- Fachaufsicht (z. B. im Falle der Übertragungen des HWS)

**Ziel:**

**Gewährleisten eines durchgehenden und gleichwertigen Hochwasserschutzes für die Oberrheinanlieger (RLP)**





## Technischer Hochwasserschutz Hochwasserrückhaltungen / Polder



**1828:**  
vor der Korrektur



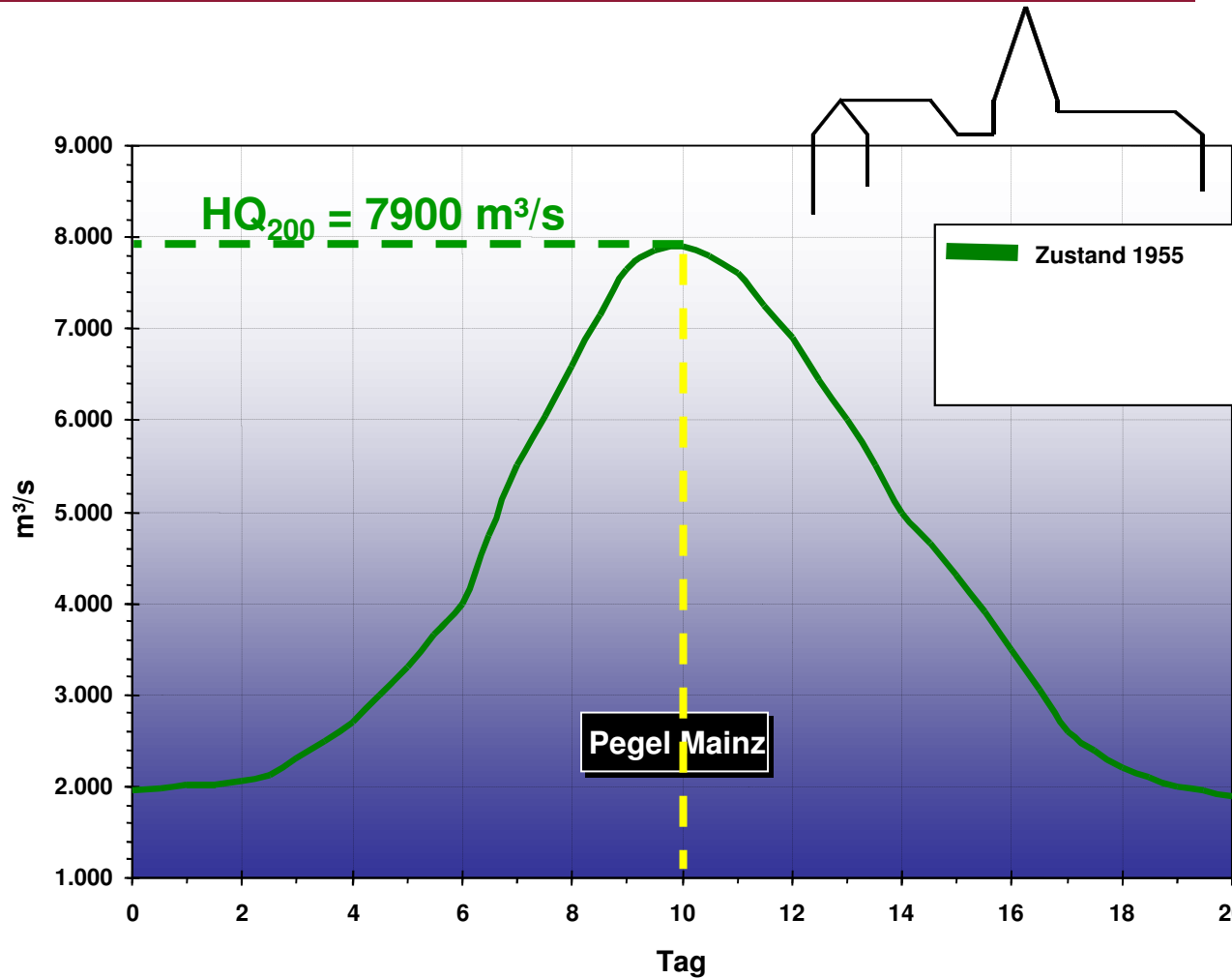
**1872**  
nach der Korrektur



**1963:**  
nach dem  
Staustufenbau

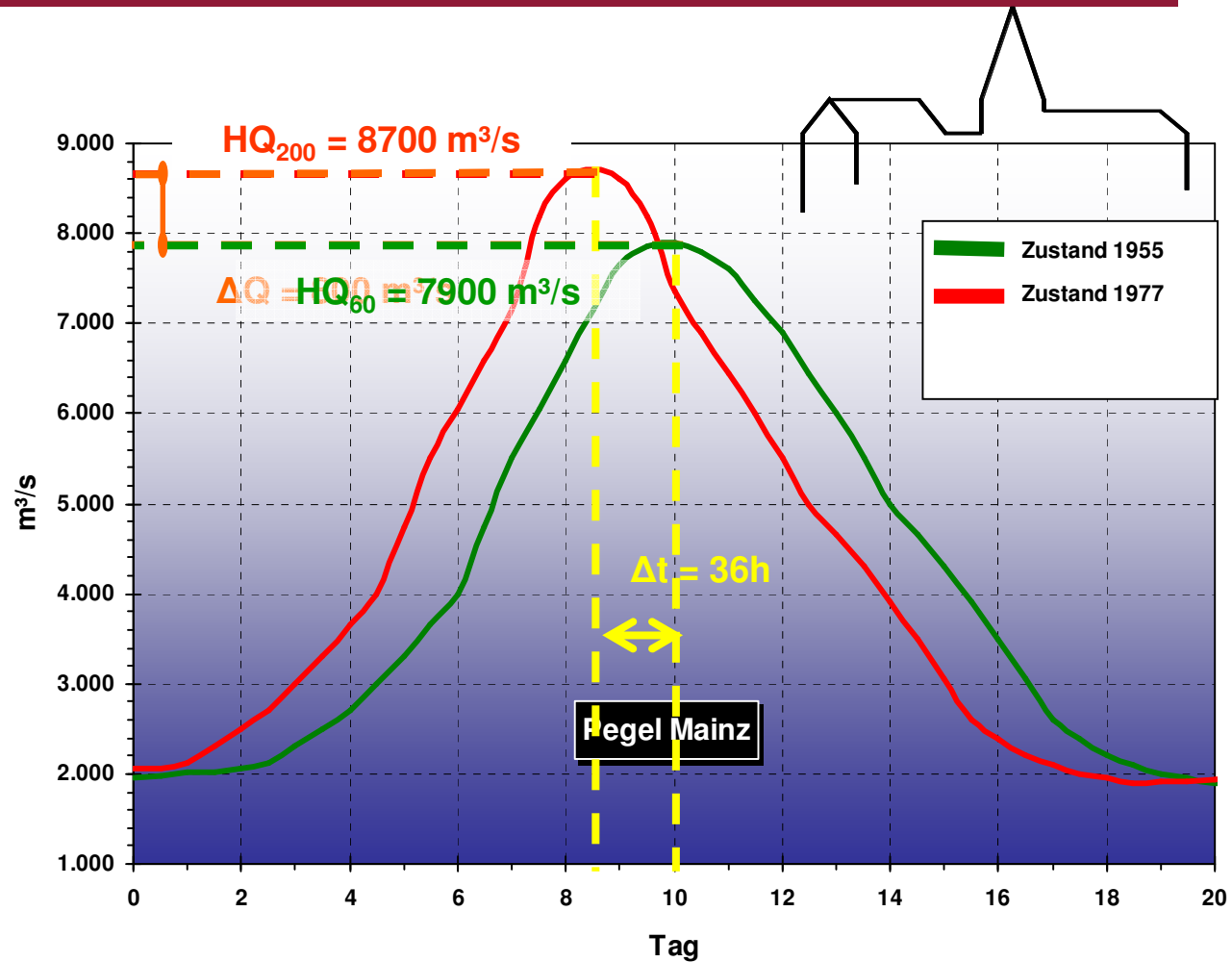


## Technischer Hochwasserschutz Hochwasserrückhaltungen / Polder





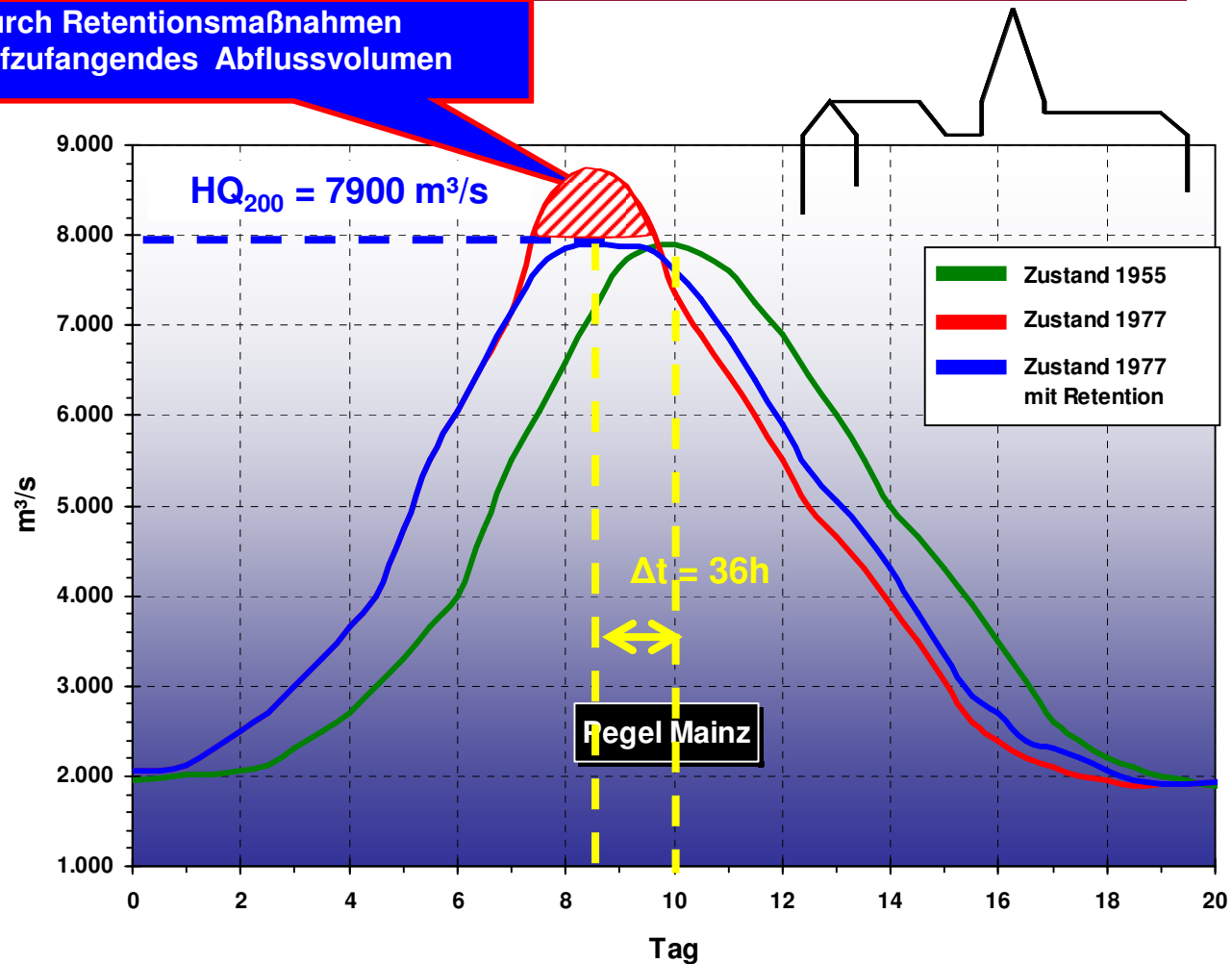
## Technischer Hochwasserschutz Hochwasserrückhaltungen / Polder





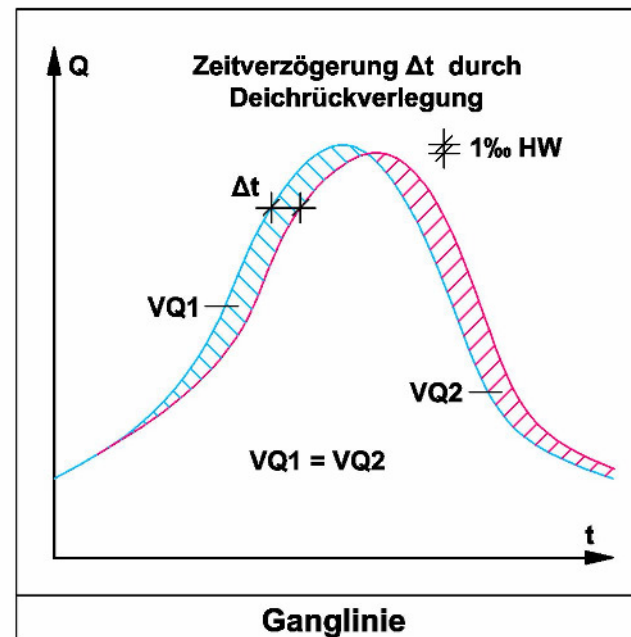
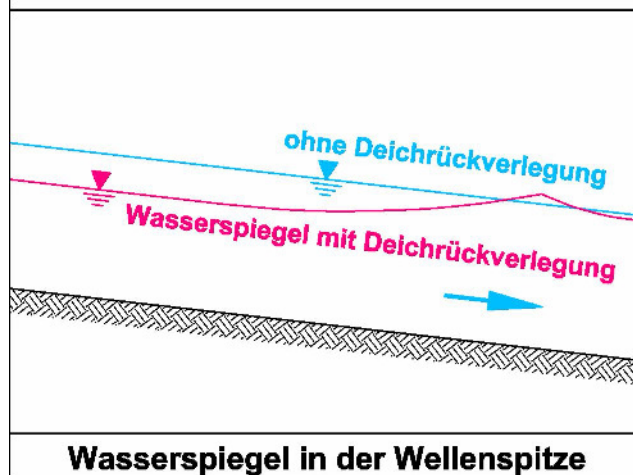
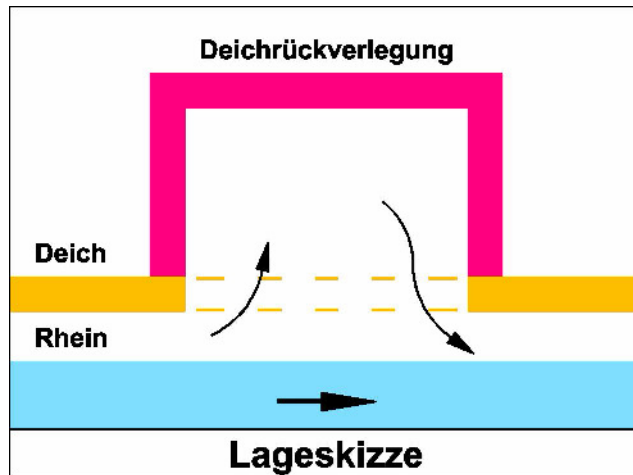
## Technischer Hochwasserschutz Hochwasserrückhaltungen / Polder

Durch Retentionsmaßnahmen  
aufzufangendes Abflussvolumen



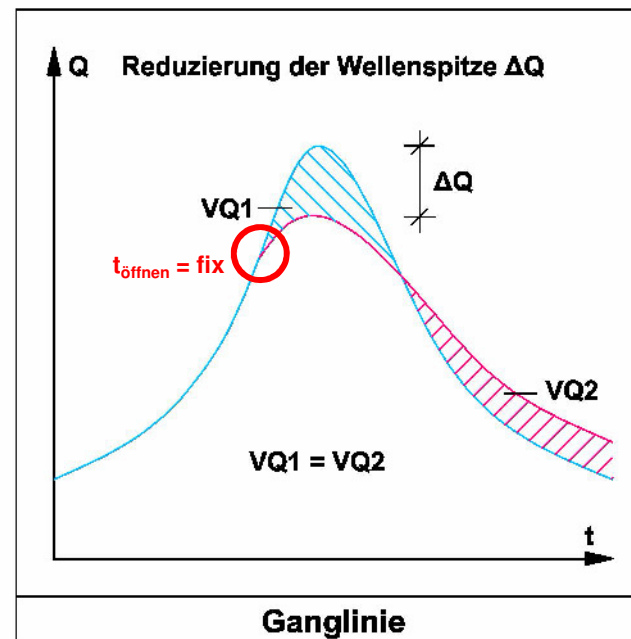
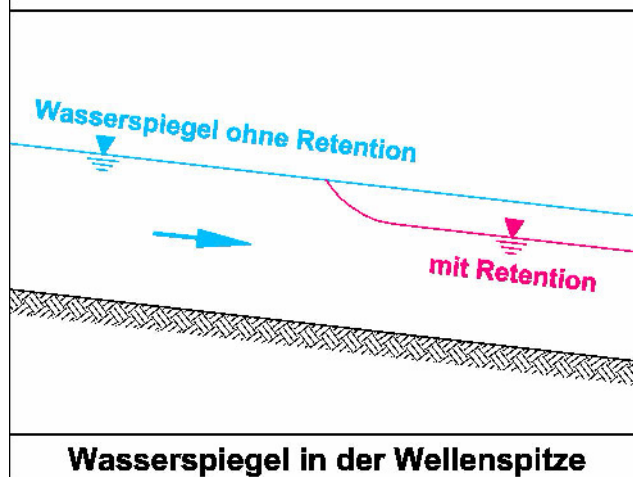
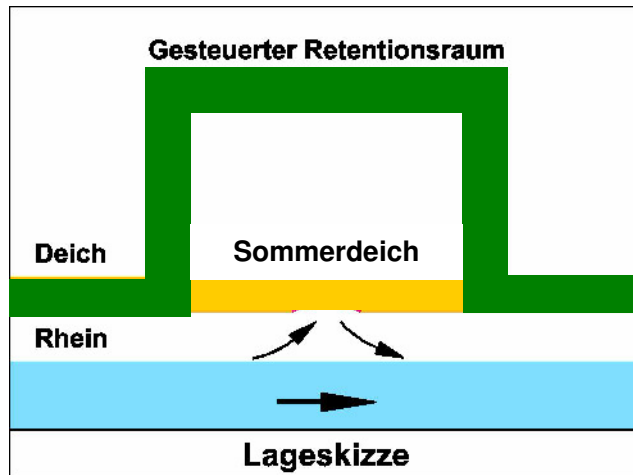


## Technischer Hochwasserschutz Deichrückverlegung ohne Sommerdeich

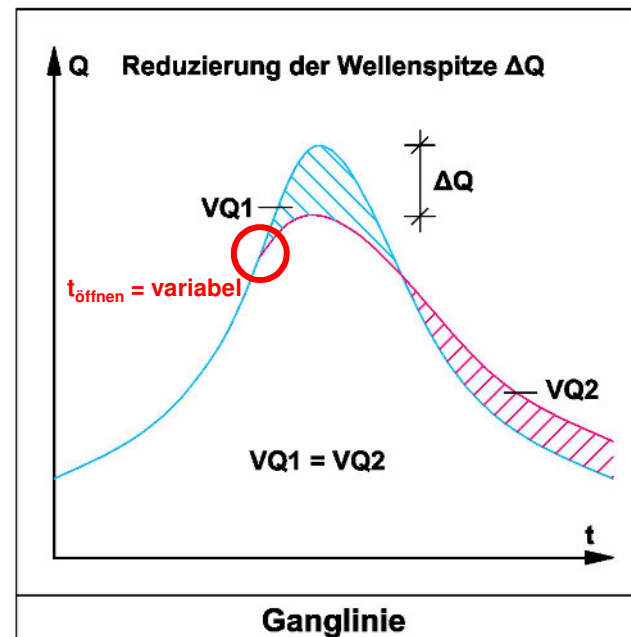
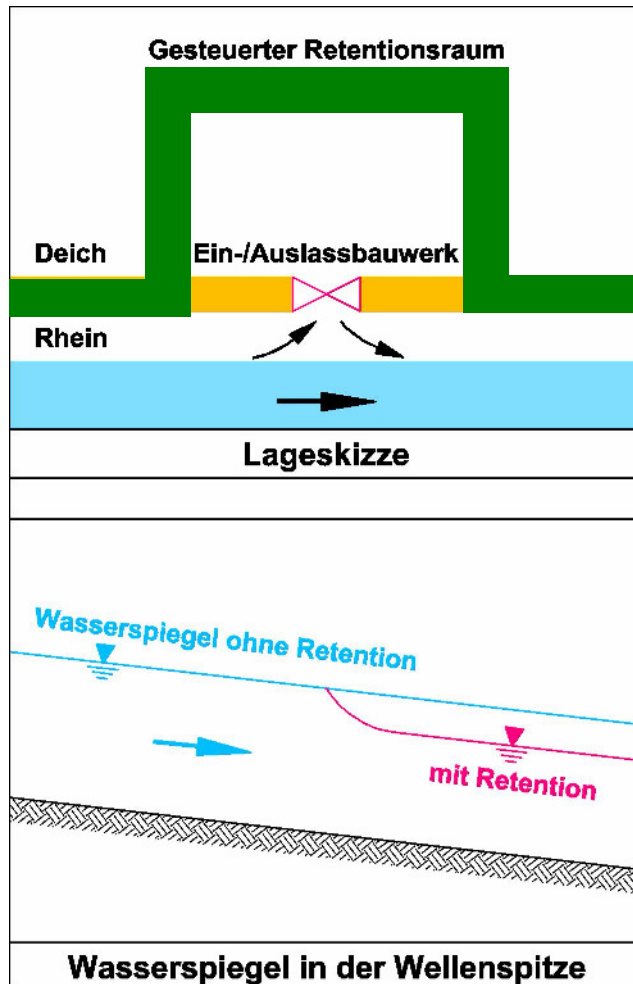




## Technischer Hochwasserschutz Deichrückverlegung mit Sommerdeich



## Technischer Hochwasserschutz Hochwasserrückhaltung / Polder





# Technischer Hochwasserschutz Hochwasserrückhaltung / Polder

Schaffung von Retentionsraum  
 ↓  
 Kappung der Wellenspitze  
 ↓  
 Vergrößerung der Jährlichkeit  
 (60-..>..120-.. >..200-)



durch Fortschreibung / Konkretisierung der HWS-Konzeptionen insgesamt 25 Maßnahmen:

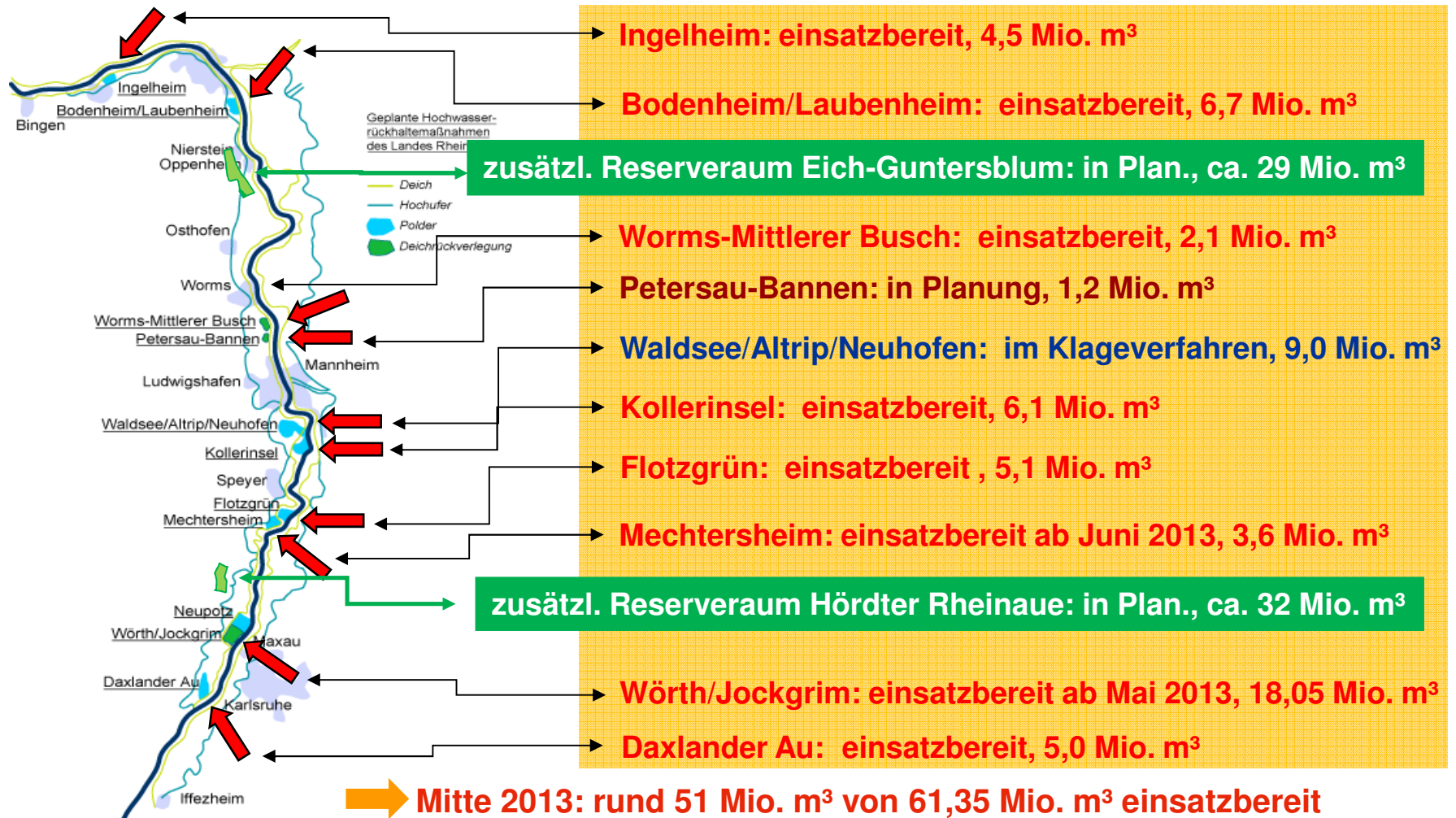
		einsatzbereit
Frankreich:	58 Mio. m <sup>3</sup>	~ 58 Mio. m <sup>3</sup>
Baden-Württemb.:	168 Mio. m <sup>3</sup>	~ 67 Mio. m <sup>3</sup>
Rheinland-Pfalz:	61 Mio. m <sup>3</sup>	~ 51 Mio. m <sup>3</sup>
<b>Insgesamt:</b>	<b>287 Mio. m<sup>3</sup></b>	<b>~ 176 Mio. m<sup>3</sup></b>

**Söllingen/Greffern: einsatzbereit, 12,0 Mio. m<sup>3</sup>**  
**Kulturwehr Kehl: einsatzbereit, 37,0 Mio. m<sup>3</sup>**  
**Polder Altenheim: einsatzbereit, 17,6 Mio. m<sup>3</sup>**



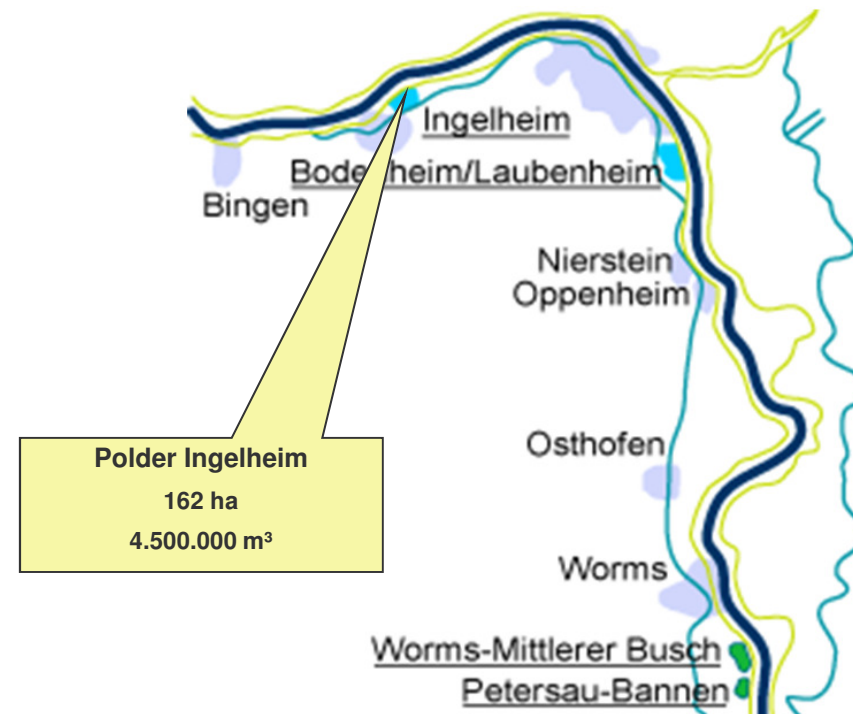


## Technischer Hochwasserschutz Hochwasserrückhaltung / Polder





## Technischer Hochwasserschutz Beispiel: Hochwasserrückhaltungen / Polder





## Technischer Hochwasserschutz Beispiel: DRV: Beispiel ohne Sommerdeich (Worms-Bürgerweide)



Deichrückverlegung  
Bürgerweide Worms  
68 ha  
2.000.000 m<sup>3</sup>





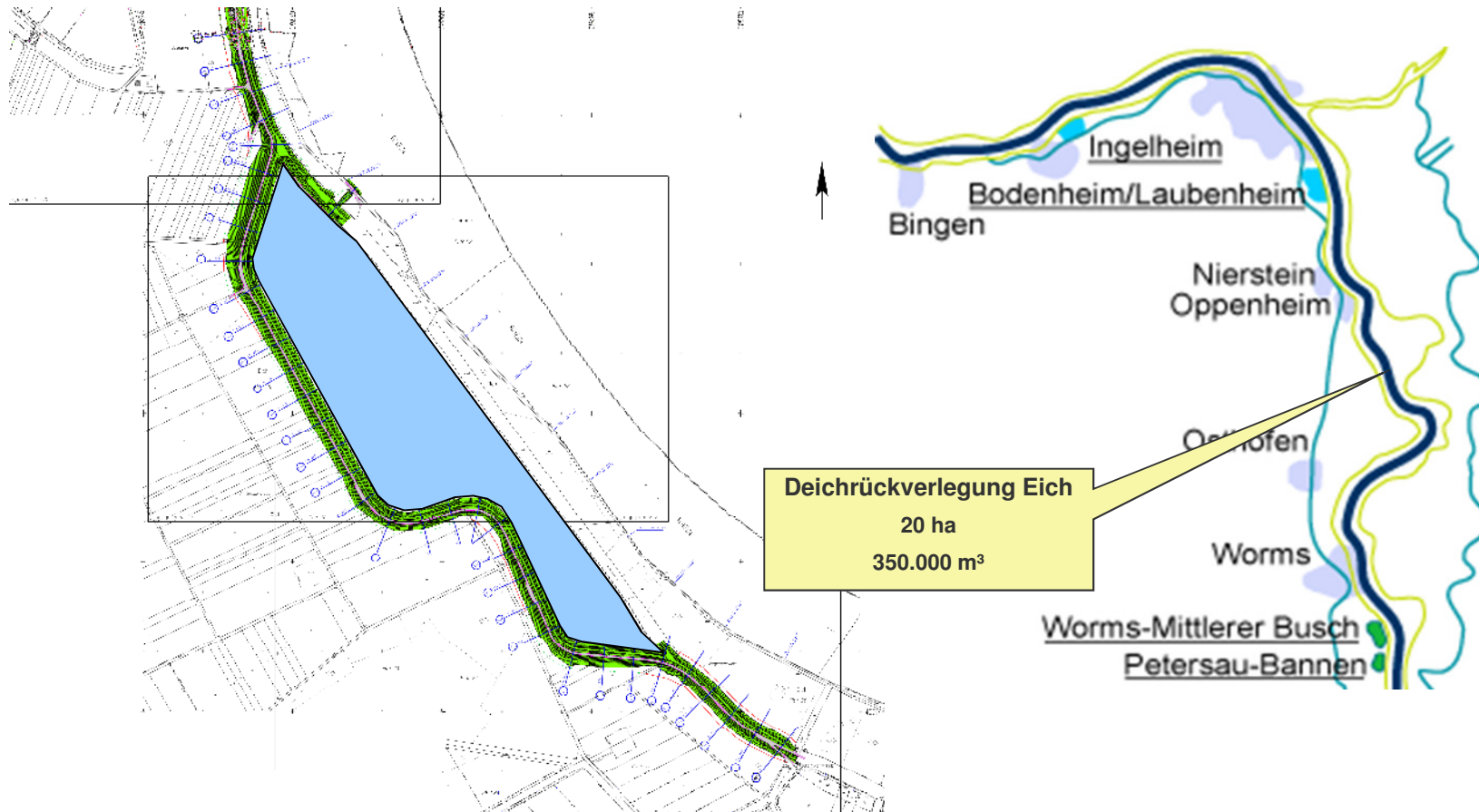
## Technischer Hochwasserschutz

### Beispiel: DRV: Beispiel ohne Sommerdeich (Bretzenheim an der Nahe)



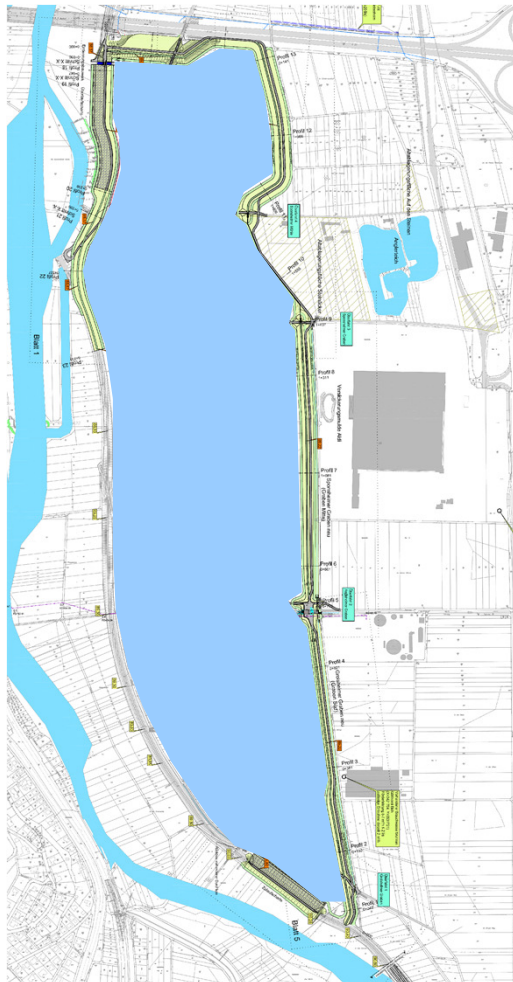


## Technischer Hochwasserschutz Beispiel: DRV: Beispiel mit Sommerdeich (Eich)



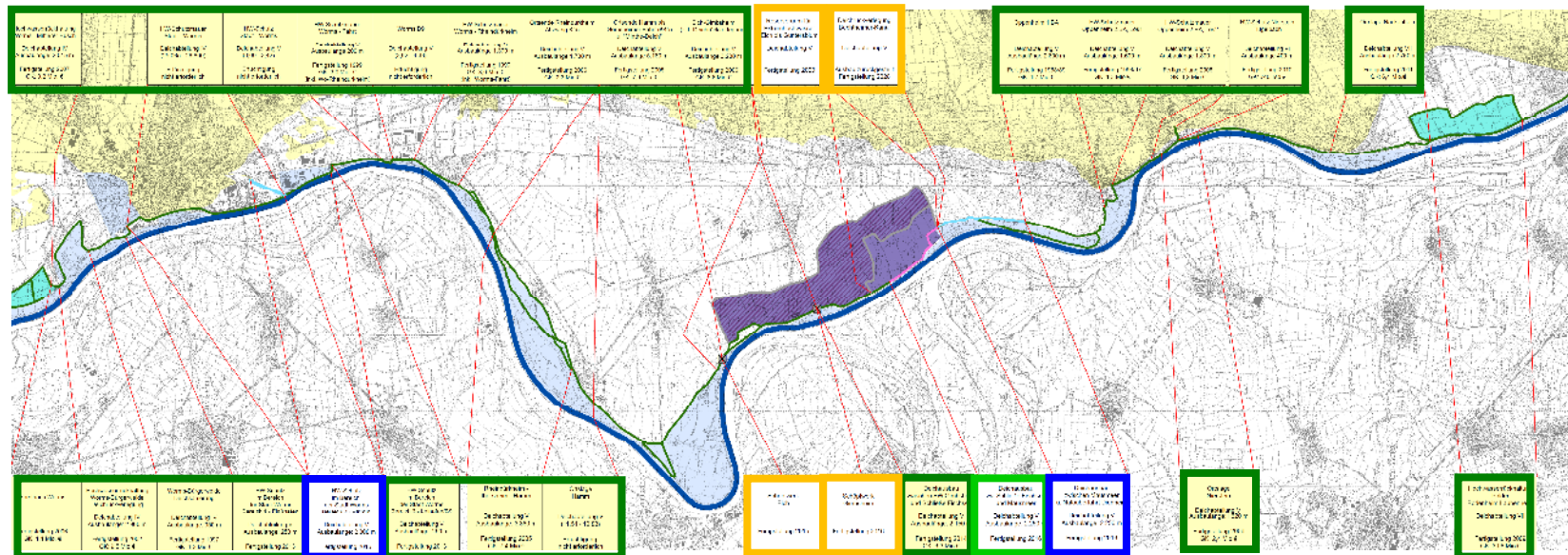


## Technischer Hochwasserschutz Beispiel: DRV: Beispiel mit Sommerdeich (Sponsheim an der Nahe)





## Technischer Hochwasserschutz Ausbau der Deiche und Mauern (Worms – Mainz)



### Bilanz:

**insgesamt: 31 Maßnahmen**

**fertig gestellt: 24 Maßnahmen**

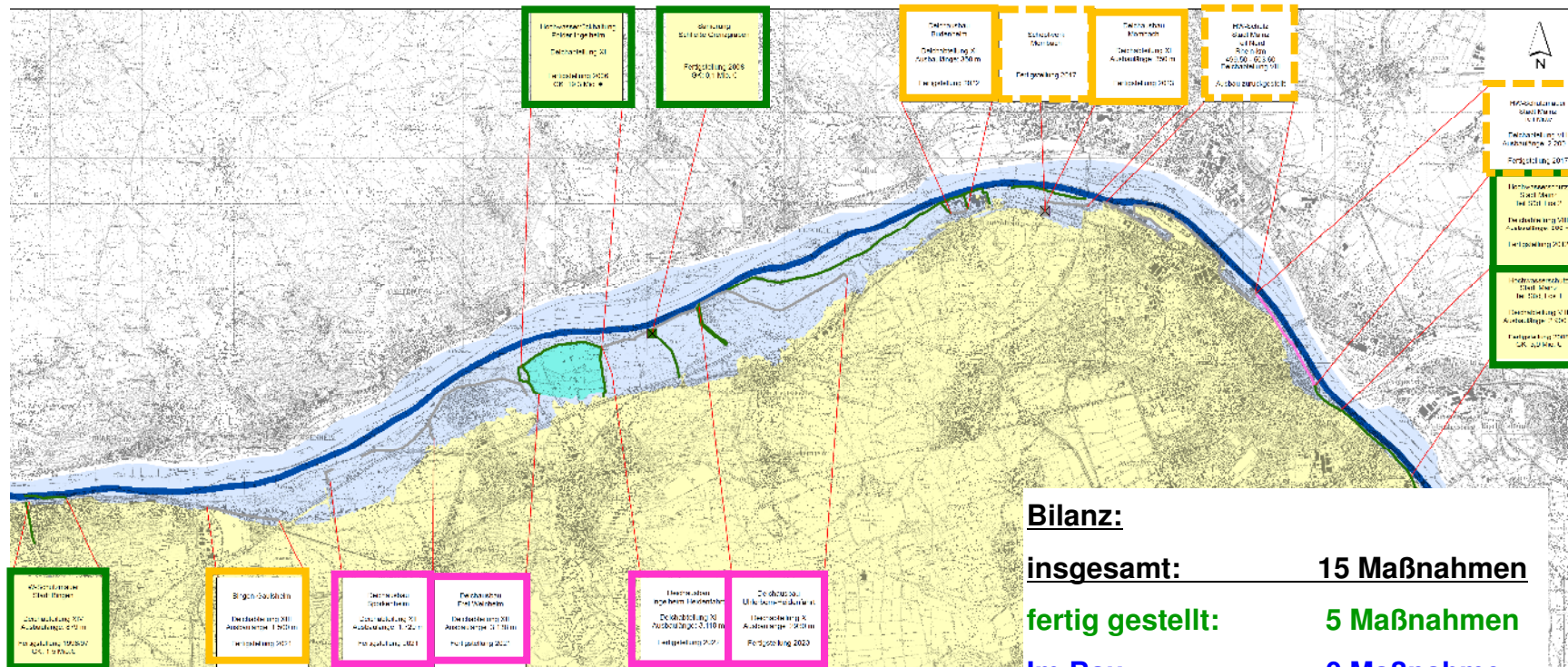
**Im Bau: 2 Maßnahme**

**PFV: 1 Maßnahme**

**Planung (Land): 4 Maßnahmen**



# Technischer Hochwasserschutz Ausbau der Deiche und Mauern (Mainz – Bingen)

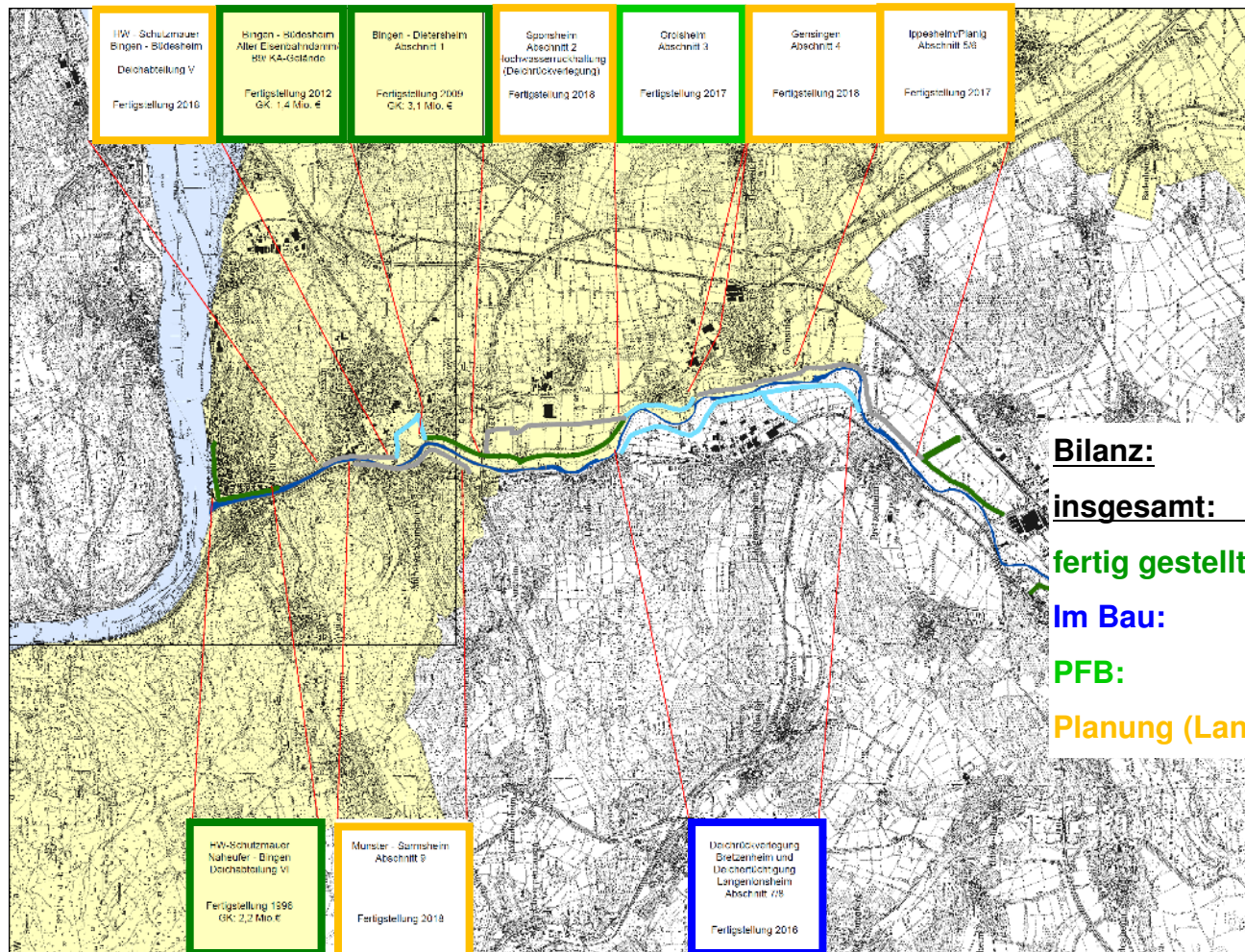


<b>Bilanz:</b>	
<b>insgesamt:</b>	<b>15 Maßnahmen</b>
<b>fertig gestellt:</b>	<b>5 Maßnahmen</b>
<b>Im Bau:</b>	<b>0 Maßnahme</b>
<b>Planung (Land):</b>	<b>3 Maßnahmen</b>
<b>Planung (Mz):</b>	<b>3 Maßnahmen</b>
<b>2. Planungsausbau:</b>	<b>4 Maßnahmen</b>





## Technischer Hochwasserschutz Ausbau der Deiche und Mauern (Untere Nahe)



### Bilanz:

**insgesamt: 10 Maßnahmen**

**fertig gestellt: 3 Maßnahmen**

**Im Bau: 1 Maßnahme**

**PFB: 1 Maßnahme**

**Planung (Land): 5 Maßnahmen**





---

# Grundlagen Bemessung und Bau von Deichen



## Deiche – maßgebliche Regelwerke

---

- DIN-Normen 19712 (Januar 2013)
- DWA-Merkblätter M 507-1 (Dezember 2011)
- BAW MSD Merkblatt zu Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen (2005)
- BWK M6 Mobile Hochwasserschutzsysteme (Dezember 2005)



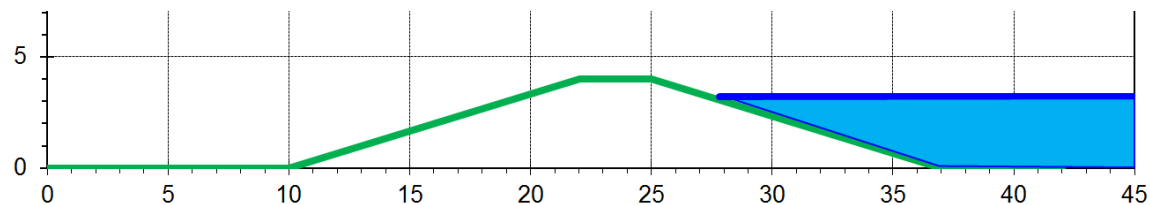
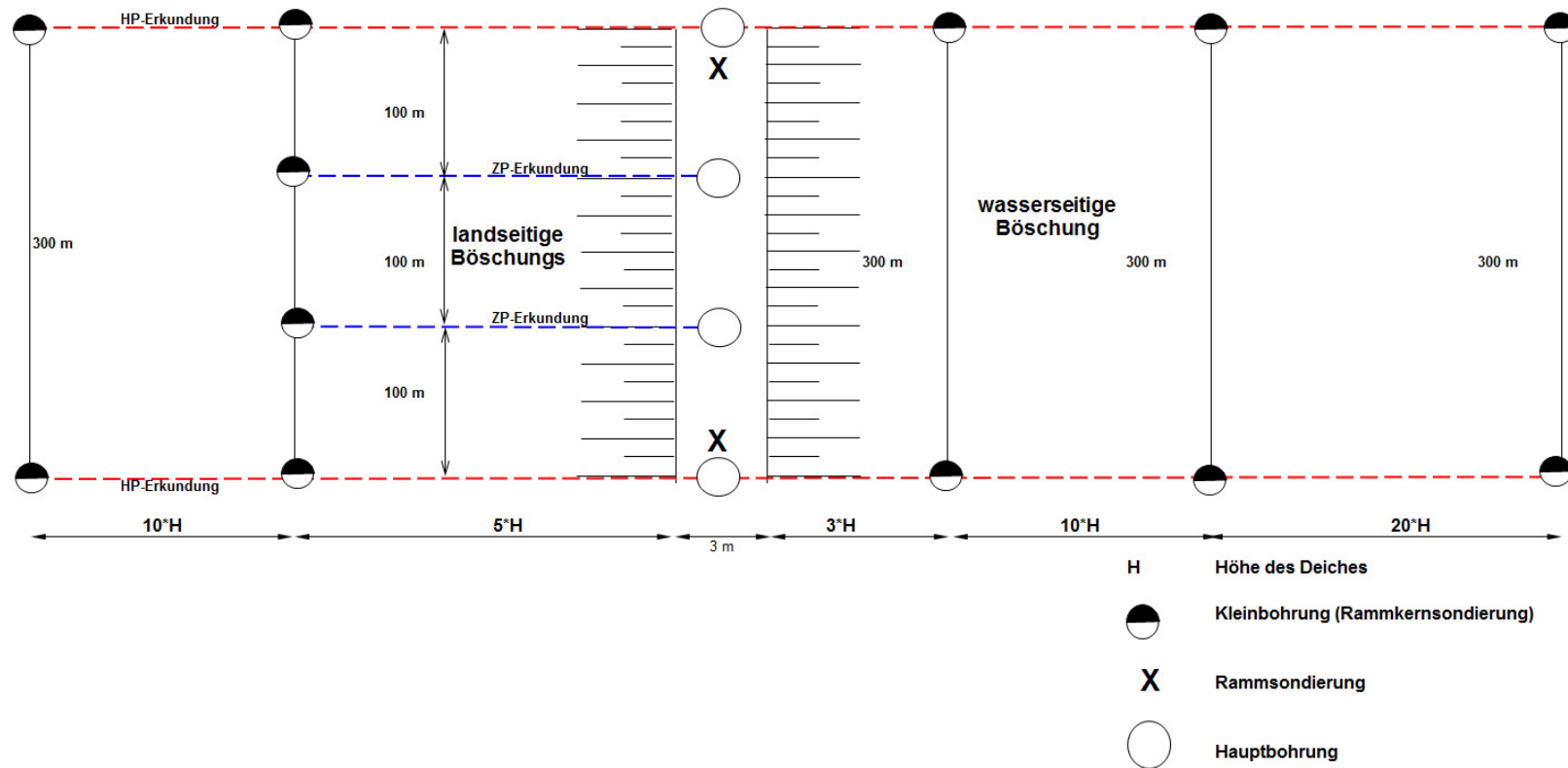
## Bemessung der Deiche Grundlagen

---

- **Bestandsvermessung** (Höhen, Lage von Einbauten)
- **Festlegung des Bemessungsabflusses:  $BHW = HW_{200}$**   
(2D-Wasserspiegellagenberechnung 1996)
  - = 5.000 m<sup>3</sup>/s Pegel Maxau u.
  - = 6.000 m<sup>3</sup>/s Pegel Worms
  - = 7.900 m<sup>3</sup>/s Pegel Mainz
- **Erkundung des Deiches und des Untergrundes**  
mit Bohrungen und Sondierungen

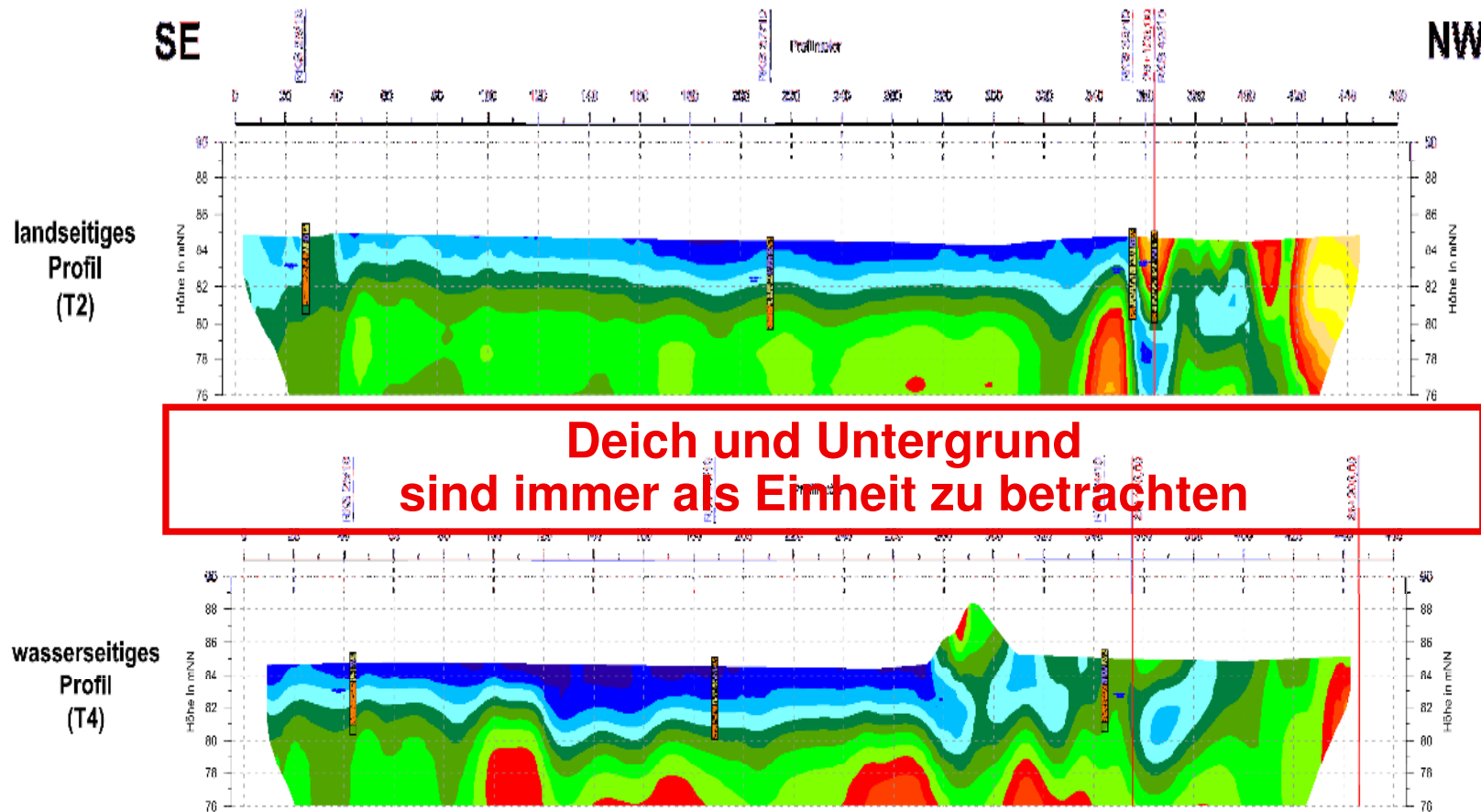


## Bemessung der Deiche Grundlagen





## Bemessung der Deiche Grundlagen





## Bemessung der Deiche Grundlagen

---

### Einwirkungen

Ständige :	Eigenlasten und Auflasten
Veränderliche :	Verkehrslasten, BHW, schnelle Spiegelsenkung
Außergewöhnliche :	bordvoller Abfluss, (Anprall)

**Keine Verkehrslast auf der Krone**





## Bemessung der Deiche Grundlagen

---

### Nachweise

- Gesamtsicherheit:** land- und wasserseitige Böschung gegen Böschungsbruch, Böschungsgrundbruch, Abschieben des Deichkörpers, Berechnung der Sickerlinie
- Lokalen Sicherheit:** land- und wasserseitige Böschung gegen oberflächennahen Bruch, Spreizsicherheit am Böschungsfuß
- Lagesicherheit:** Auftriebssicherheit der Deckschicht, hydraulischer Grundbruch, Erosionskanalbildung (Suffusion), Standsicherheit der Böschungsdichtung (Innendruck), Nachweis der Filterdicke

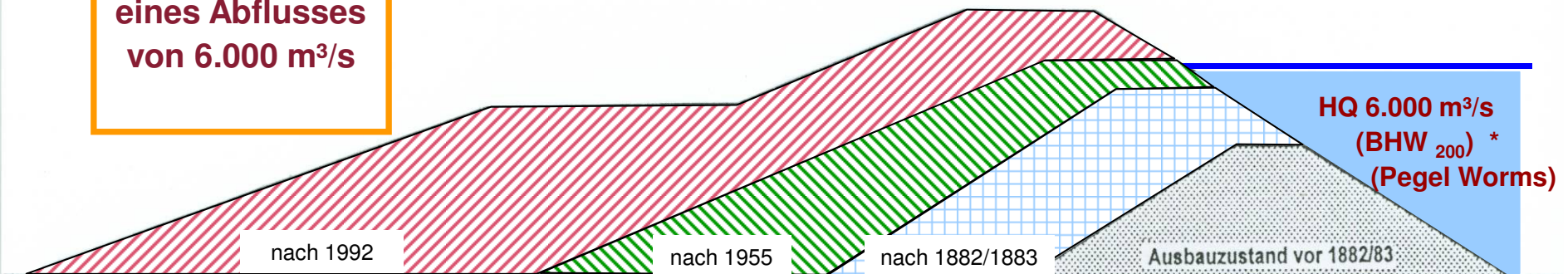


## Bemessung der Deiche Historie

Herstellung der vereinbarten Deichhöhe inkl. Freibord



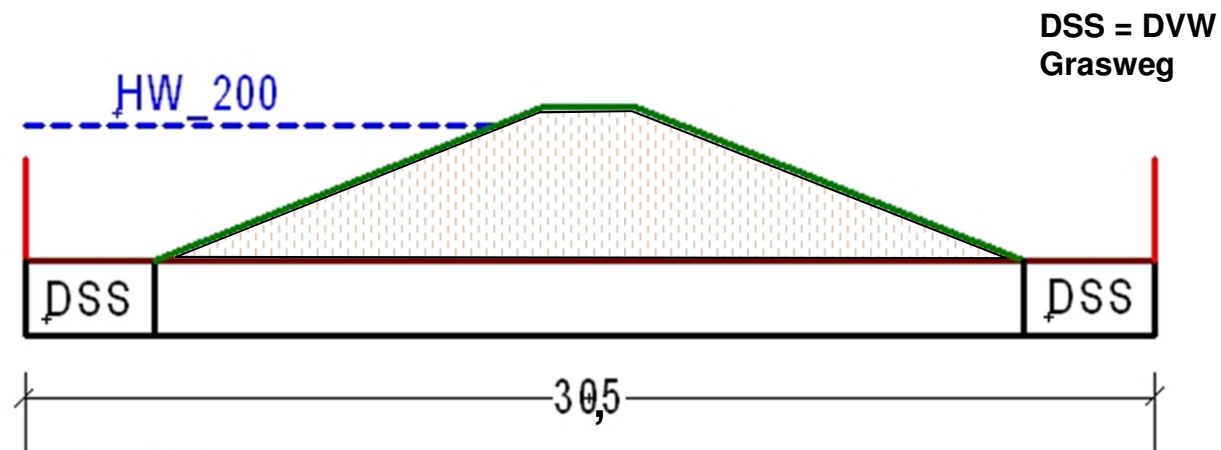
Gewährleistung eines Abflusses von 6.000 m<sup>3</sup>/s



\* ab Mainmündung: HQ 7.900 m<sup>3</sup>/s (Pegel Mainz)



## Bemessung der Deiche nicht sanierte Deiche



Durchlässigkeit  $k_{f,sys}$ :  $5 \cdot 10^{-5}$  [m/s] –  $5 \cdot 10^{-6}$  [m/s]  
= 2,8 [d] – 28 [d]

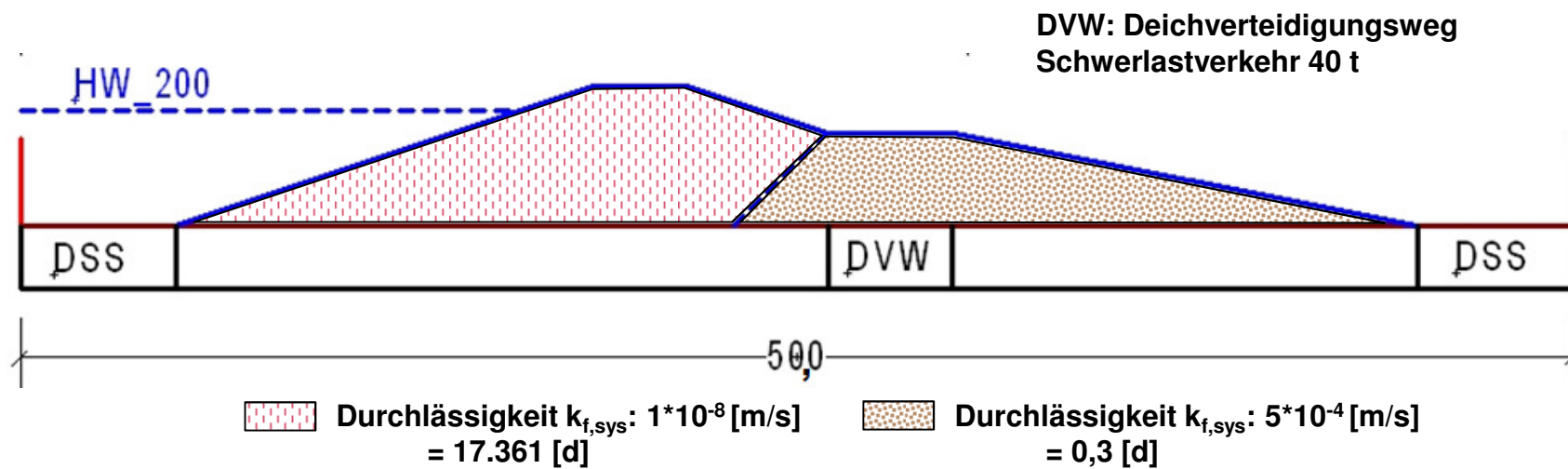
### Legende

DSS: Deichschutzstreifen

DVW: Deichverteidigungsweg



## Bemessung der Deiche sanierte Deiche



### Legende

DSS: Deichschutzstreifen

DVW: Deichverteidigungsweg



## Bemessung der Deiche Film

### Suffusion (Piping)





---

# Hochwassereinsatz



## Hochwassereinsatzdienst SGD Süd Reg WAB Mainz

---

Die **Einsatzleitung** der Deichverteidigung

obliegt

den Bürgermeistern oder ihren Beauftragten!

### Die SGD Süd hat die Aufgabe

- bei der Deichverteidigung technisch zu beraten
- Dokumentation des Hochwassers (Fixierung von WSP)
- die Hochwasserrückhaltmaßnahmen zu betreiben.



## Hochwassermeldedienst



### Informationswege

- Videotext (Tafel 800,...)
- Rundfunk  
(SWR1, SWR4, RPR1)
- Internet  
([www.hochwasser-rlp.de](http://www.hochwasser-rlp.de))
- Mobilfunk  
([wap.hochwasser-rlp.de](http://wap.hochwasser-rlp.de))
- Pegelansagen  
(Vorwahl-Ortsnetz – 19429)





## Einsatz SGD Süd Reg WAB Mainz Richtpegel Rhein

<b>Maßnahmen</b>	<b>Richtpegel</b>	<b>Wasserstand</b>
<b>Rufbereitschaft</b>	Pegel Mannheim	<b>650 cm</b>
	Pegel Mainz	<b>550 cm</b>
<b>Bereitschaftsdienst</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrolle der Deichbeobachtung durch jew. Gebietskörperschaft</li><li>• zur technischen Beratung der Deichverteidigungskräfte</li></ul>	Pegel Worms	<b>650 cm</b>
	Pegel Mainz	<b>630 cm</b>
	Pegel Kaub	<b>520 cm</b>
<b>Einsatzdienst</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• zur technischen Beratung der Deichverteidigungskräfte,</li><li>• Dokumentation des Hochwassers</li></ul>	Pegel Worms	<b>680 cm</b>
	Pegel Mainz	<b>660 cm</b>
	Pegel Kaub	<b>600 cm</b>



## Einsatz SGD Süd Reg WAB Mainz Richtpegel Nahe

Maßnahmen	Richtpegel	Wasserstand
Rufbereitschaft	Pegel Martinstein Pegel Odenbach(Glan)	280 cm 320 cm
Bereitschaftsdienst 24h •Kontrolle der Deichbeobachtung durch jew. Gebietskörperschaft  • technischen Beratung der Deichverteidigungskräfte	Pegel Grolsheim	400 cm
Einsatzdienst 24 h • technischen Beratung der Deichverteidigungskräfte  • Dokumentation des Hochwassers	Pegel Grolsheim	425 cm



---

# Einsatz der Rückhaltemaßnahmen RLP



## Einsatz der Hochwasserrückhaltung

Einsatz Ingelheim = Pegel Kaub  
Startzeitpunkt für Ingelheim = 6,90 m

Einsatz Bodenheim-Laubenheim = Pegel Mainz  
Startzeitpunkt für Bodenheim-Laubenheim = 7,00 m

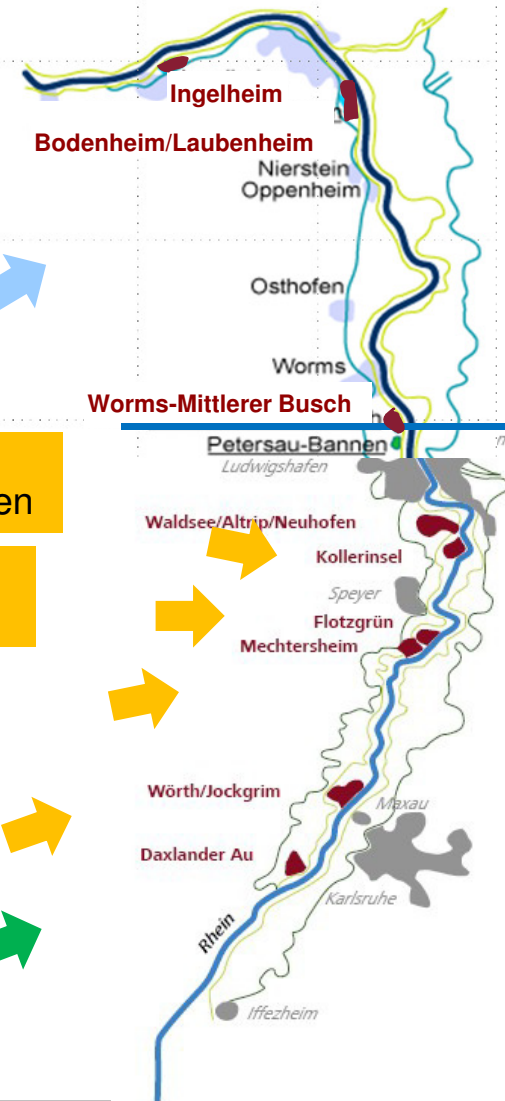
Einsatz Kollerinsel =  
Startzeitpunkt für Wörth/Jockgrim =  $T_0 + 10$  Stunden

Einsatz Flotzgrün =  
Startzeitpunkt für Wörth/Jockgrim =  $T_0 + 6$  Stunden

Einsatz Mechtersheim =  
Startzeitpunkt für Wörth/Jockgrim =  $T_0 + 4$  Stunden

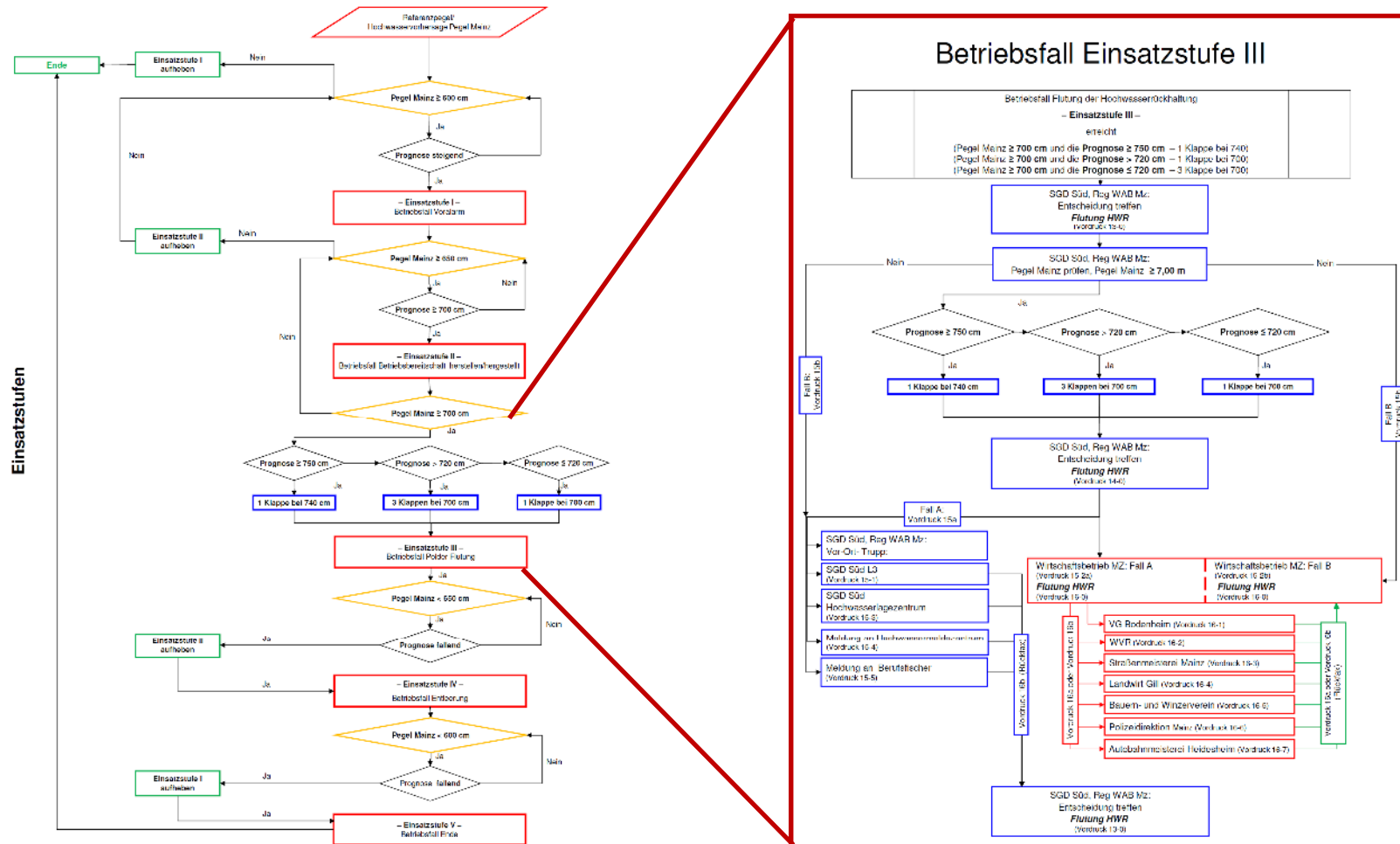
Ist eine der Vorbedingungen erfüllt =  
Einsatzkriterium erfüllt =  
Startzeitpunkt für Wörth/Jockgrim =  $T_0$

„Automatisch“ durch Überströmung Vordeich bei  
Pegel Maxau > 8,45 m



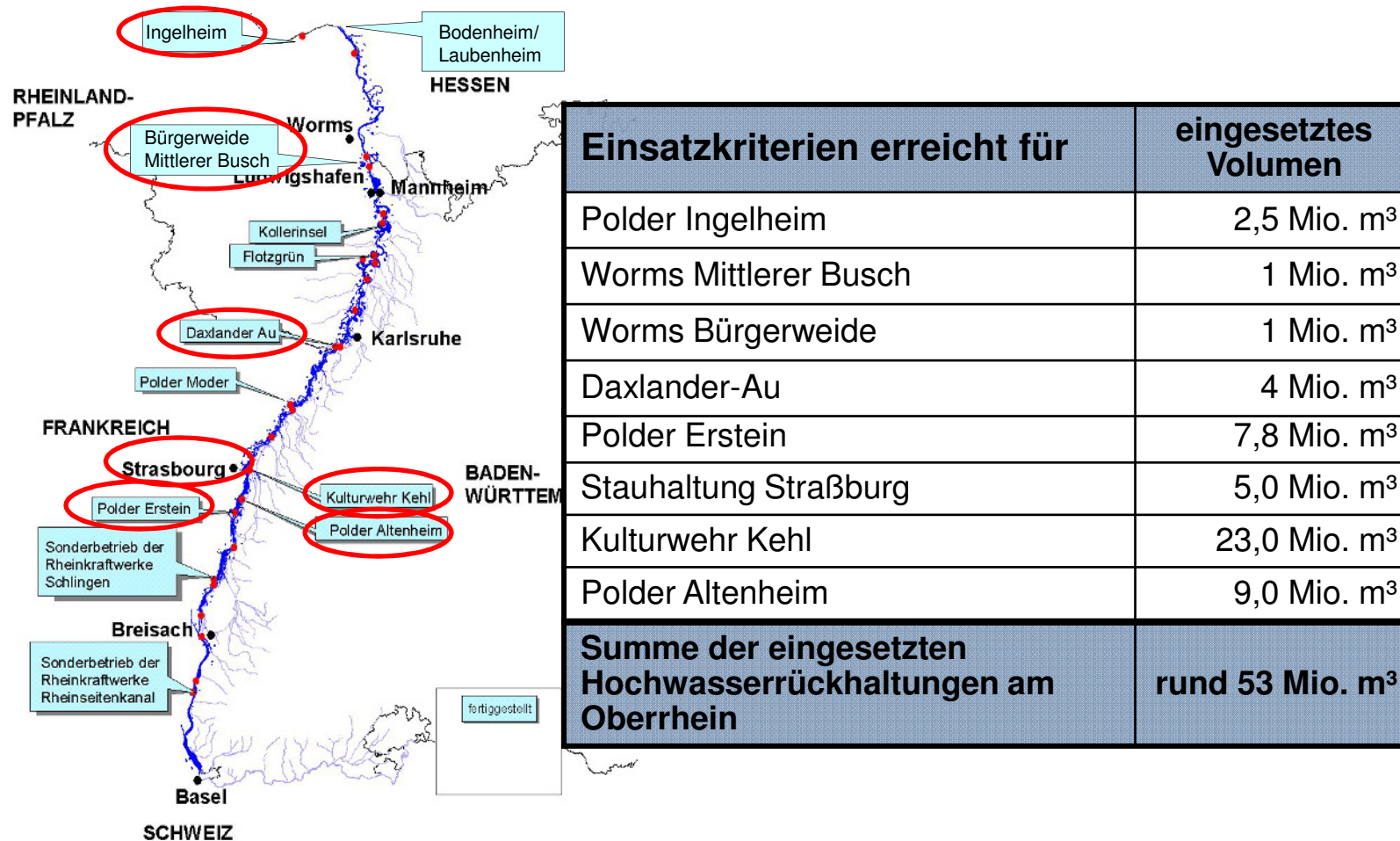


# Einsatz der Hochwasserrückhaltung Ablaufplan



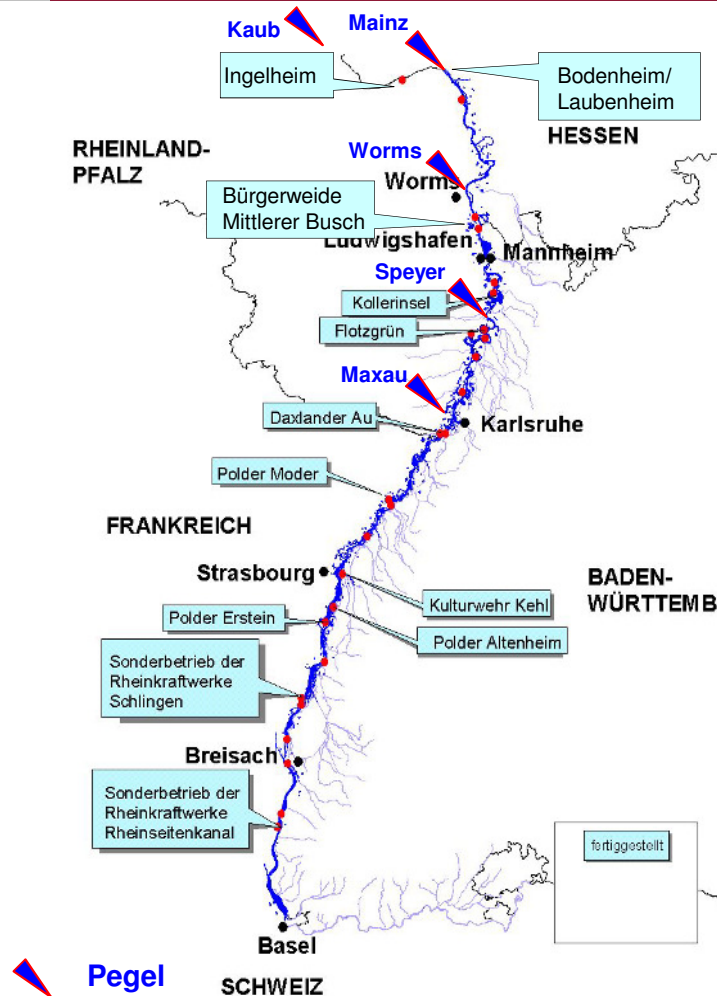


## Hochwasser 2013 Eingesetzte Hochwasserrückhaltemaßnahmen am südl. Oberrhein





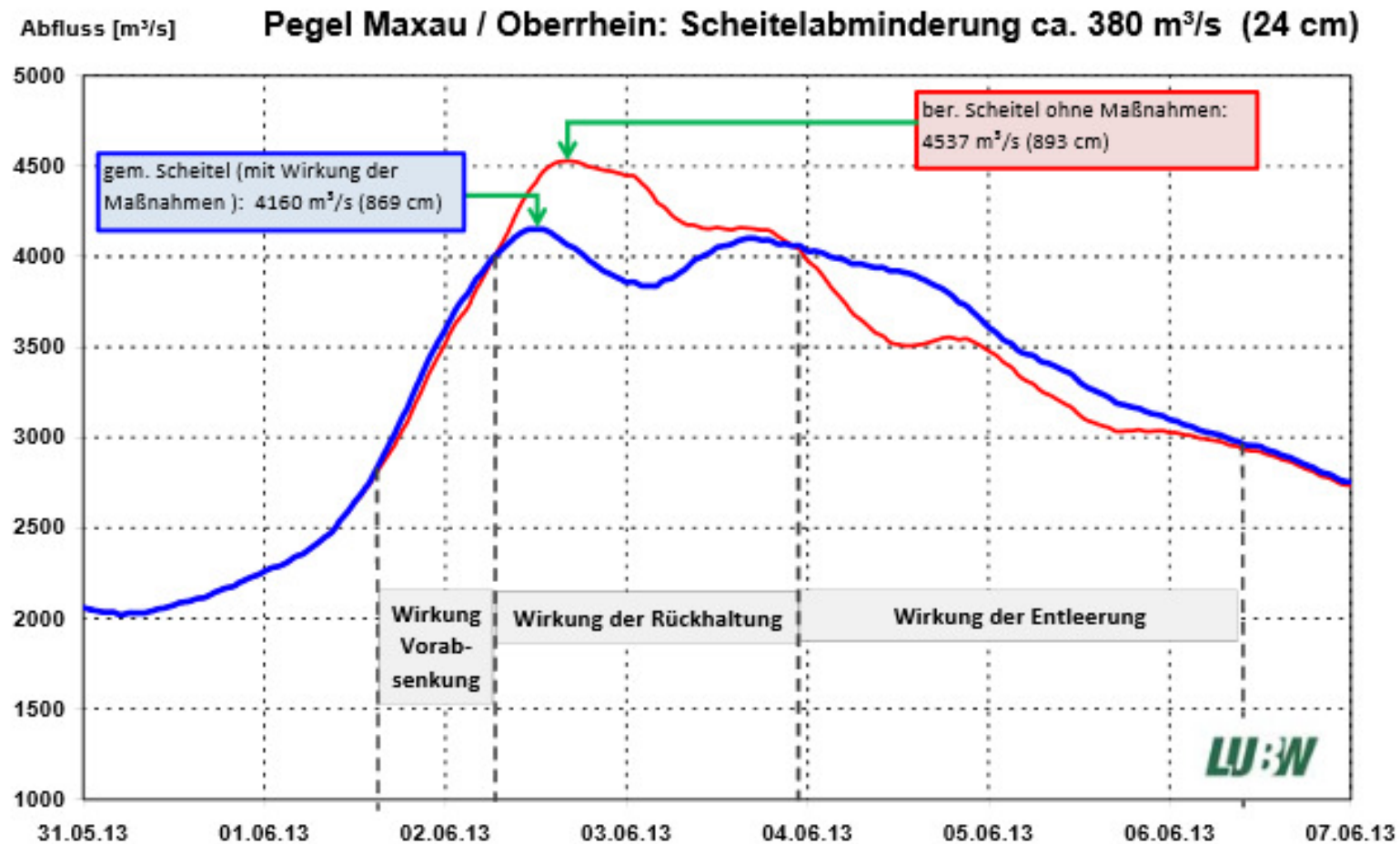
## Hochwasser 2013 Auswirkungen Hochwasserrückhaltmaßnahmen am südl. Oberrhein



	Scheitelwasserstand (in cm)		
	gemessen	berechnet	
<b>Pegel</b>	mit Rückhaltungen	ohne Rückhaltungen	Abminderung
<b>Köln</b>	765	776	<b>11</b>
<b>Andernach</b>	722	731	<b>9</b>
<b>Koblenz</b>	635	645	<b>10</b>
<b>Kaub</b>	719	732	<b>13</b>
<b>Mainz</b>	682	693	<b>11</b>
<b>Worms</b>	708	723	<b>15</b>
<b>Speyer</b>	837	863	<b>26</b>
<b>Maxau</b>	869	893	<b>24</b>



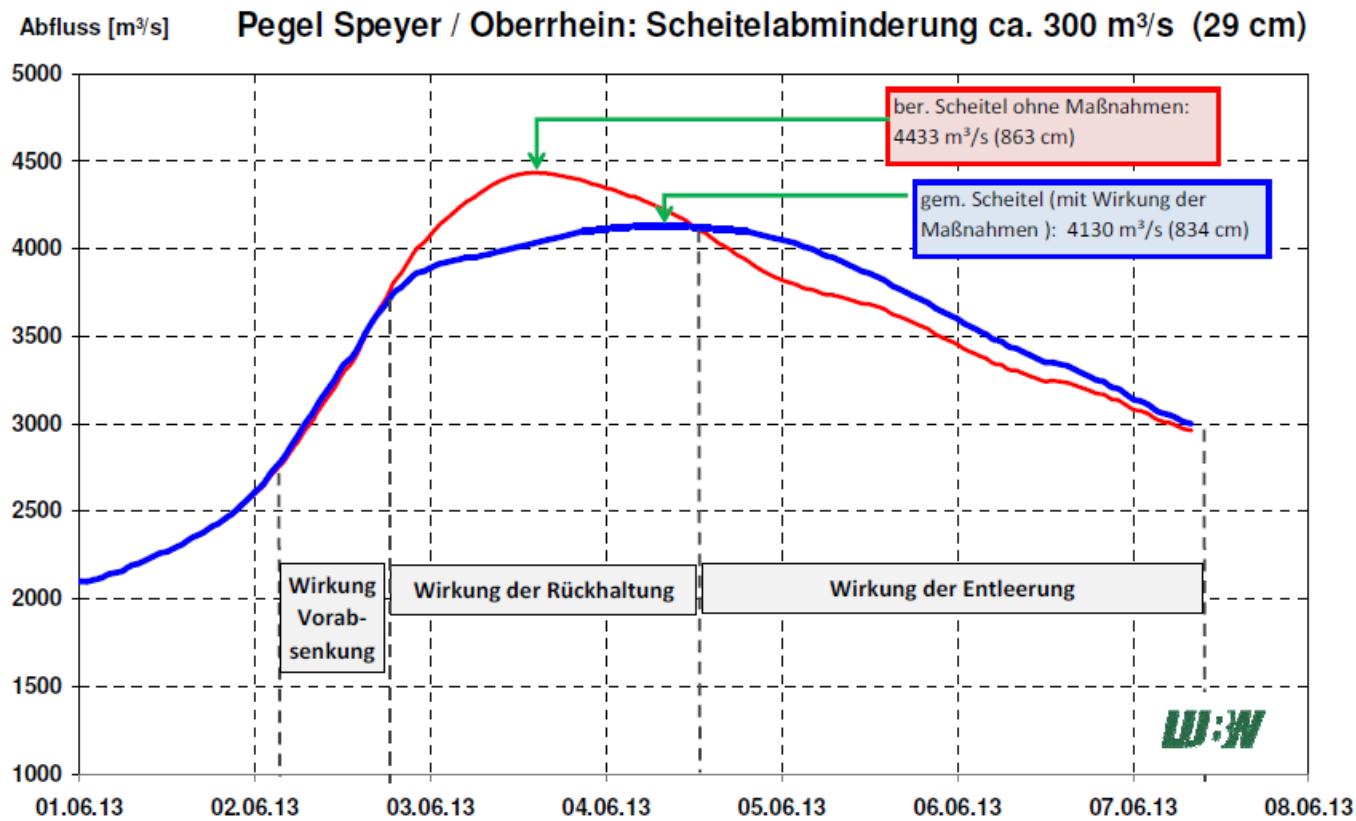
## Hochwasser Juni 2013 Auswirkungen der Rückhaltemaßnahmen am Pegel Maxau





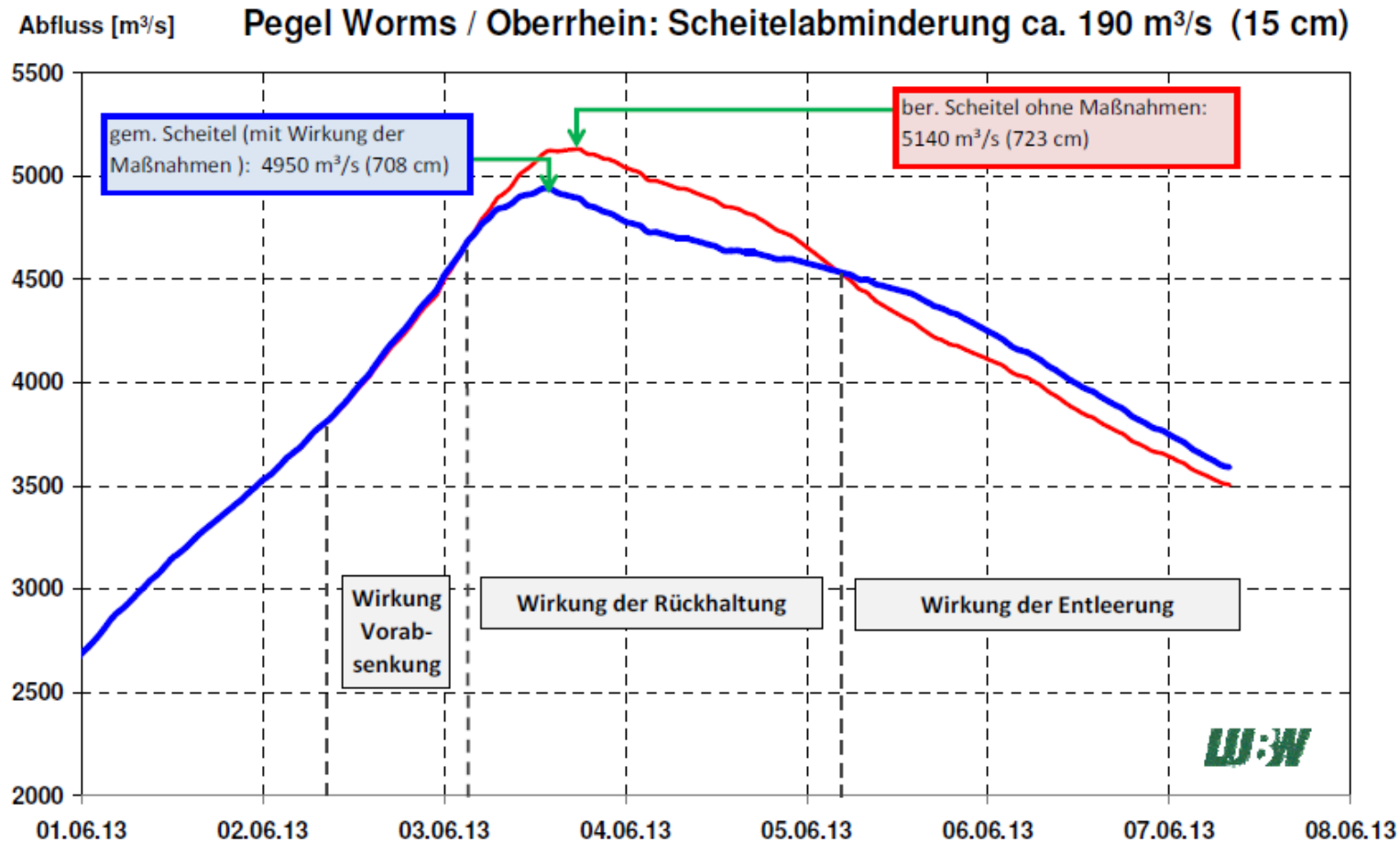


## Hochwasser Juni 2013 Auswirkungen der Rückhaltemaßnahmen am Pegel Speyer





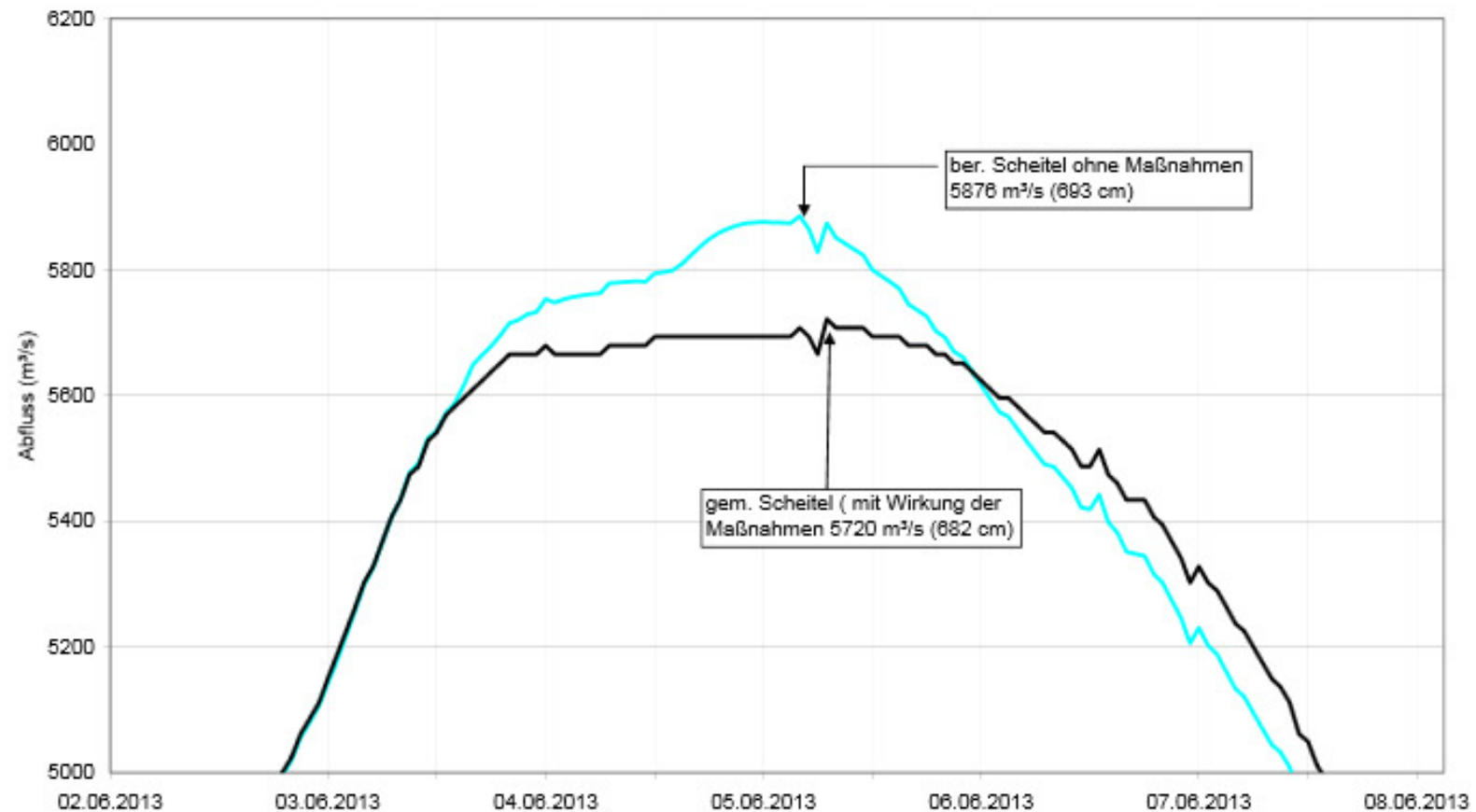
## Hochwasser Juni 2013 Auswirkungen der Rückhaltemaßnahmen am Pegel Worms





## Hochwasser Juni 2013 Auswirkungen der Rückhaltemaßnahmen am Pegel Mainz

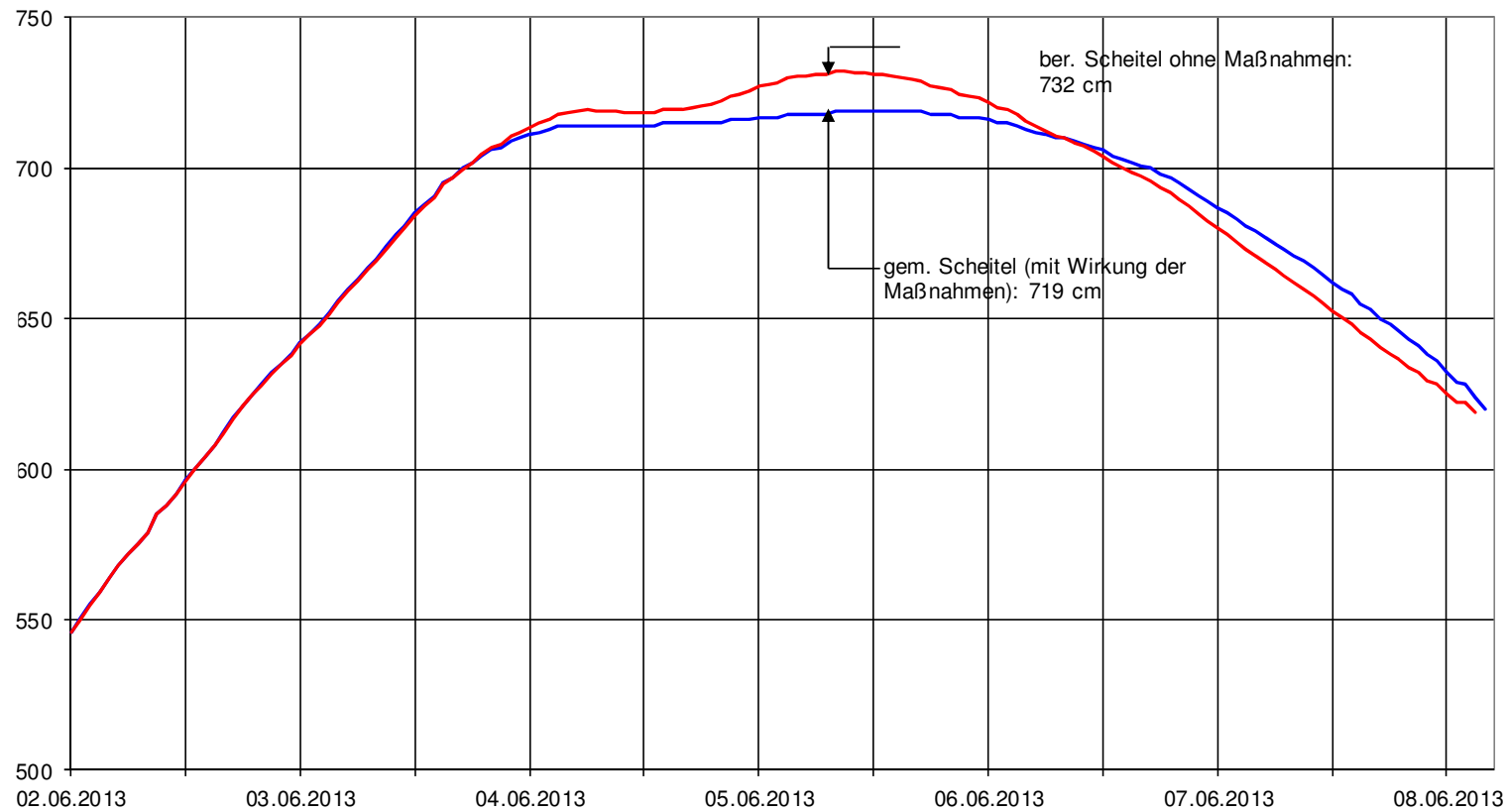
Pegel Mainz: Scheitelabminderung ca. 160 m<sup>3</sup>/s (11 cm)





## Hochwasser Juni 2013 Auswirkungen der Rückhaltemaßnahmen am Pegel Kaub

Pegel Kaub: Scheitelabminderung ca. 13 cm)





## Hochwasser Juni 2013 Impressionen Daxlander Au





## Hochwasser Juni 2013 Impressionen Worms Mittlerer Busch u. Bürgerweide





## Hochwasser Juni 2013 Impressionen Polder Ingelheim





# Verteidigung und Sicherung von Deichen





## Verteidigung und Sicherung von Deichen



### Verteidigung und Sicherung von Deichen

Wissen.....



Erkennen.....



Handeln.....

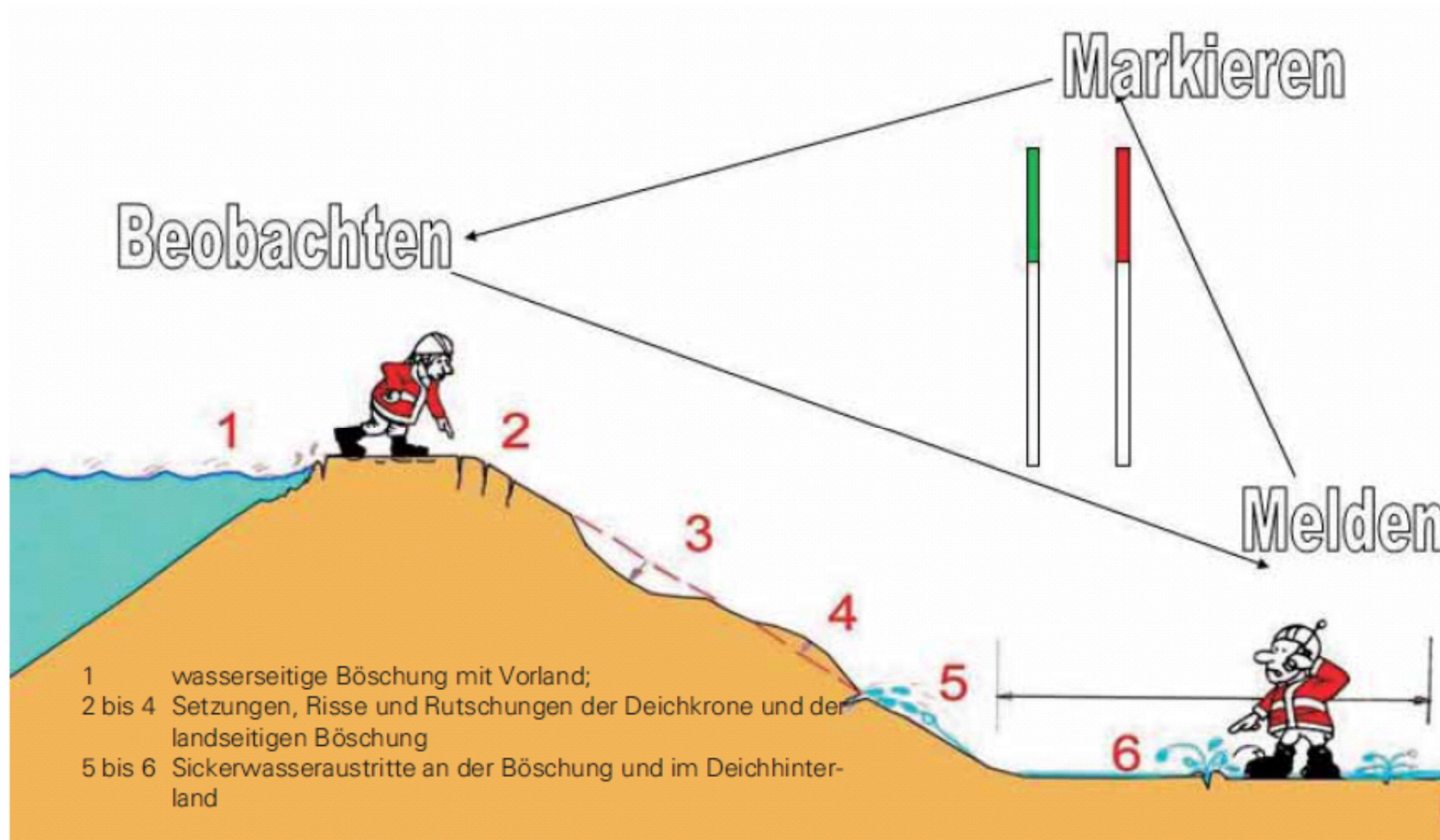


<http://www.wasser.rlp.de/servlet/is/7827/>

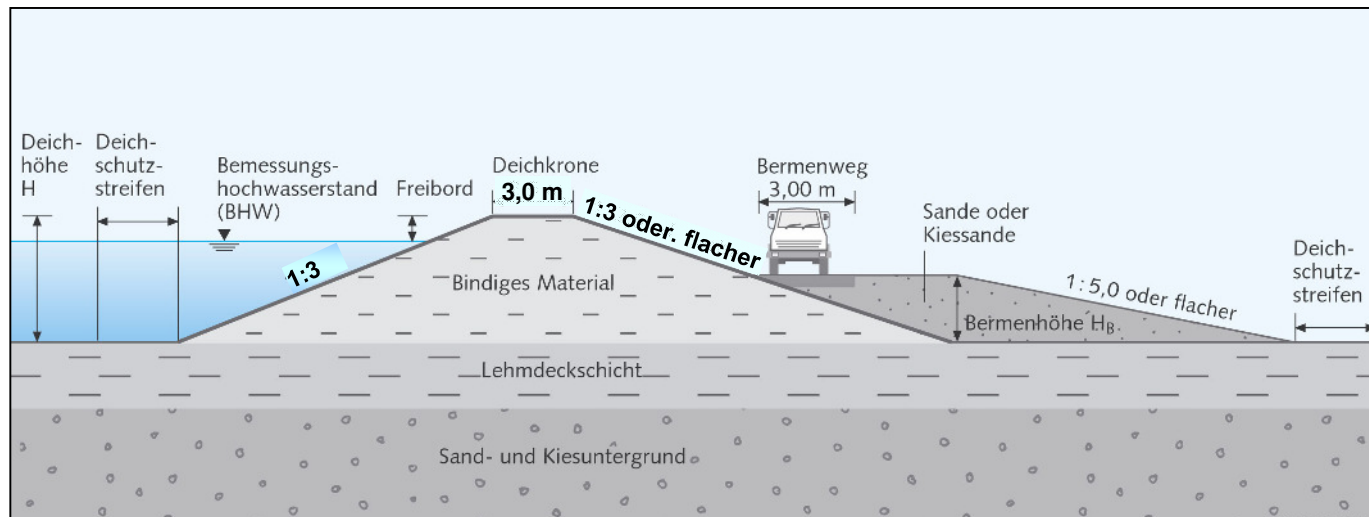
Inhalt



## Verteidigung und Sicherung von Deichen



## Deichgeometrie – Regelprofil Oberrhein



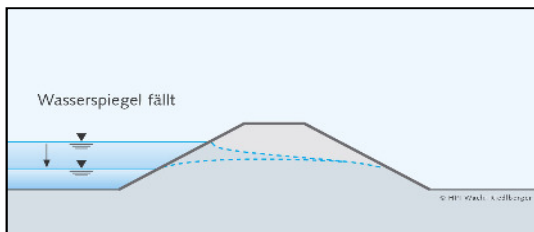
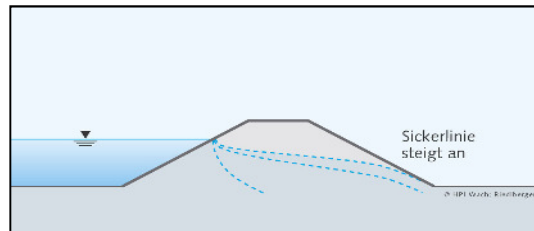
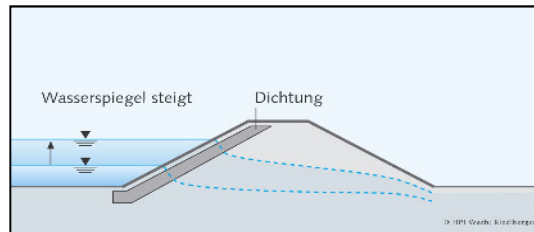
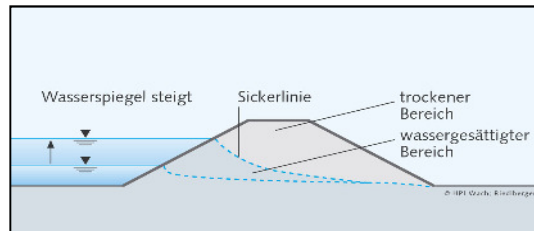
### Freibord

- Vertikaler Abstand zwischen Deichkrone und Bemessungshochwasser
- Windstau, Wellenauflauf, Sicherheitszuschläge

### Bermenweg

- Erreichbarkeit zur Kontrolle und Verteidigung des Deiches
- Erhöhung der Standsicherheit

## Zeitlicher Verlauf von Wasserspiegel und Sickerlinie



### Sickerlinie

- Grenze zwischen trockenem und wassergesättigtem Deichmaterial
- Durchfeuchtetes Material schwächt die Standsicherheit des Deiches
- Anstieg des Wasserspiegels erhöht die Sickerlinie und die Durchsickerung
- Reduzierung der Durchsickerung durch Dichtungsschichten möglich

### Lang anhaltende Hochwasserwelle

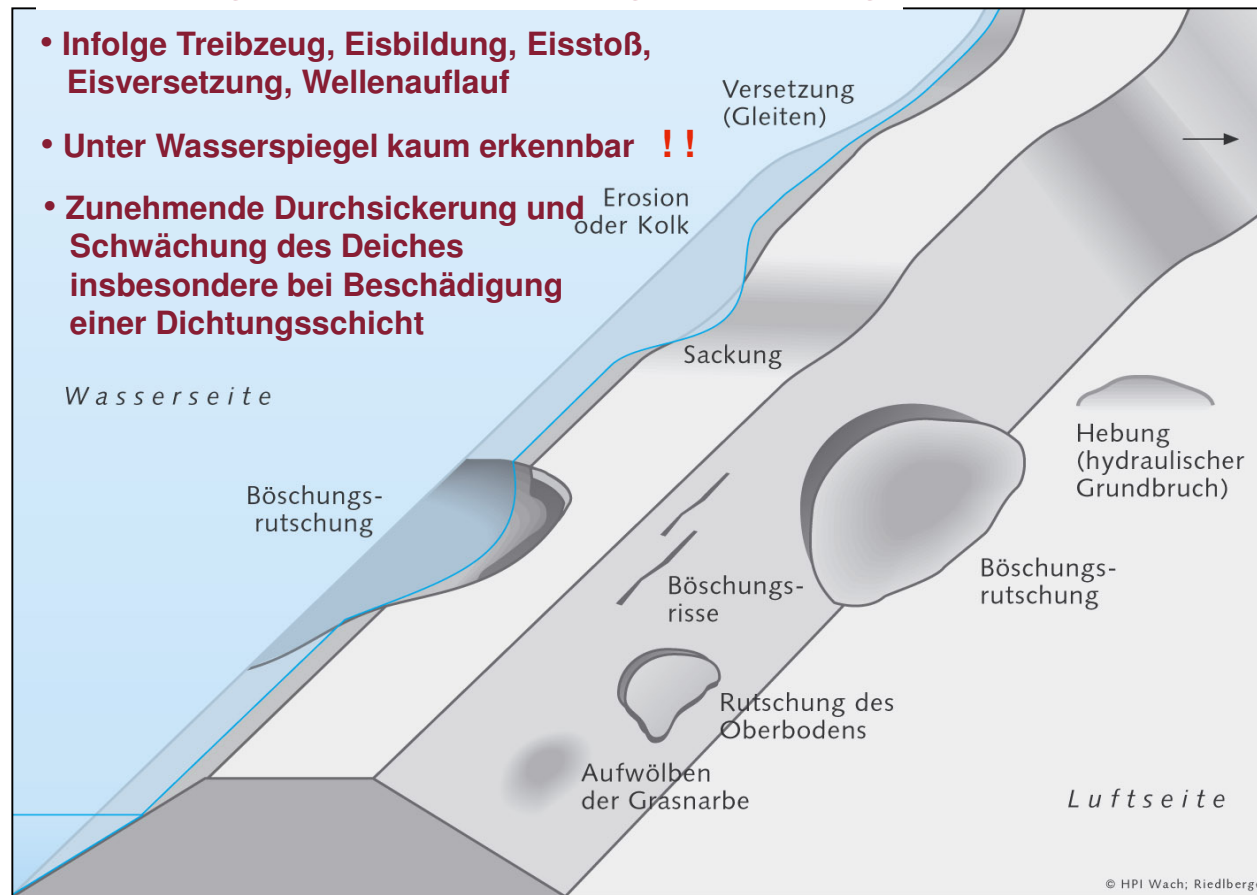
- Verursacht auch einen Anstieg der Sickerlinie im Deich
- Aufweichung des Deiches
- Verschlechterung der Standsicherheit
- zunehmend empfindlich gegen Erschütterungen und zusätzliche Belastungen
- Hohe innere Belastung der Böschung und einer vorh. Dichtung
- Gefahr der Böschungsrutschung



## Mögliche Verformungen

### Verformungen an der wasserseitigen Böschung

- Infolge Treibzeug, Eisbildung, Eisstoß, Eisversetzung, Wellenauflauf
- Unter Wasserspiegel kaum erkennbar !!
- Zunehmende Durchsickerung und Schwächung des Deiches insbesondere bei Beschädigung einer Dichtungsschicht



### Verformungen an der luftseitigen Böschung

Durchfeuchtung



Risse



verstärkte  
Sickerwasseraustritte



weitere  
Verformungen



Rheinland-Pfalz

STRUKTUR- UND  
GENEHMIGUNGSDIREKTION  
SÜD

## Verteidigung und Sicherung von Deichen

---

# Erkennen

Matrix



## Die Beobachtungsmatrix

Ort der Beobachtung	Art der Beobachtung Wasseraustritte			Verformungen
	klares Sickerwasser	trübes Sickerwasser	stark zunehmende Sickerwasseraustritte	Verformungen, Risse, Erosion
Deichkrone	Überströmen → S. 17			Absacken, Setzungen → S. 17
<b>Luftseitige Böschung</b>				
Böschung unteres Drittel	dünnere flächiger Wasserfilm → S. 11 lokal verstärkte Austritte → S. 11	punktueller Wasseraustritte → S. 13 flächiger Wasseraustritte → S. 13	Schneller zeitlicher Anstieg der Sickerwassermengen (trüb oder klar) → S. 14 o.	Risse im Oberboden → S. 15 tiefergehende Risse und/oder Rutschungen
Oberer Bereich der Böschung	beliebige Menge → S. 11			
Böschung unterhalb des Bermenweges	dünnere Wasserfilm → S. 11 größere Mengen → S. 11			
Böschung oberhalb des Bermenweges	→ S. 12 o.			
Deichhinterland	Quellen, Qualmwasser, Materialaustrag → S. 14 u.			Hebungen → S. 14 u.
<b>Wasserseitige Böschung</b>				oberflächliche örtlich begrenzte Beschädigung → S. 16 o. Rutschung über größere Länge → S. 16 u.

Durch Feststellung von Art und Ort eines Wasseraustrittes oder einer Verformung kann die **Gefährdungseinstufung** erfolgen.





## Die Gefährdungsstufen

### Ungefährlich:

- weitere Beobachtung genügt

### Problematisch:

- Verhaltensmaßregeln  
z.B. Deich nicht unnötig belasten,  
Beobachtung intensivieren,  
Fachmann hinzuziehen

### Gefährlich:

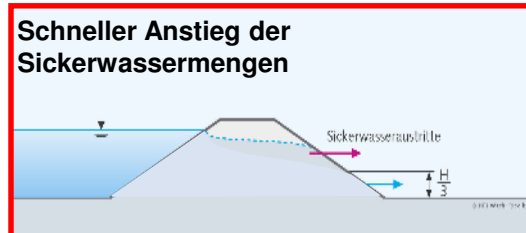
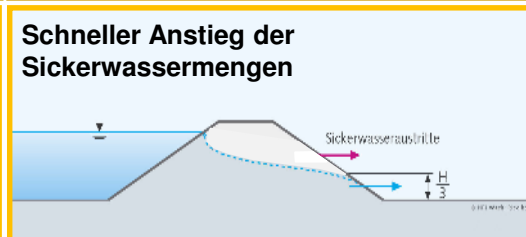
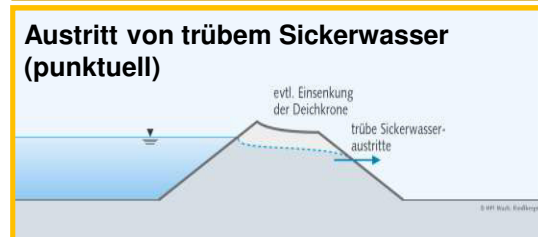
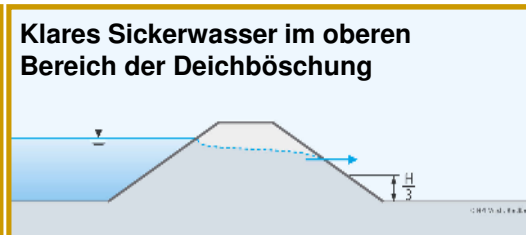
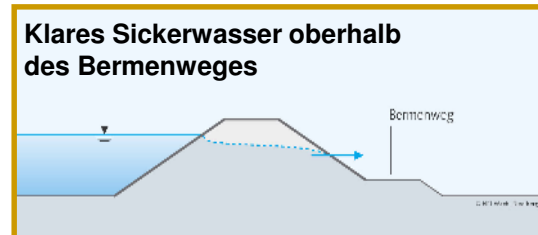
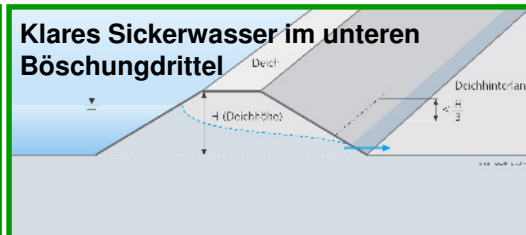
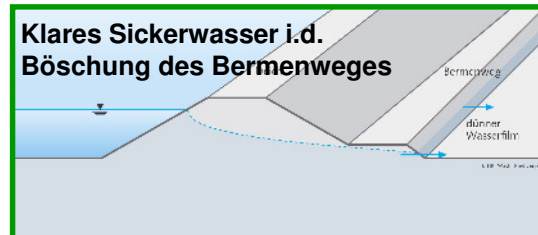
- Deichverteidigung erforderlich
- Evakuierung prüfen
- für Einsatzkräfte - Rettungsgeräte

### Sehr gefährlich:

- sofortige massive Deichverteidigung
- Evakuierung
- Rettungsgeräte

Matrix

## Erkennen – Sickerwasseraustritt in der Böschung



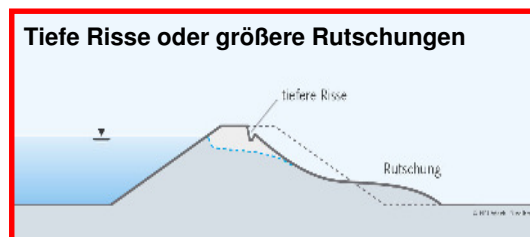
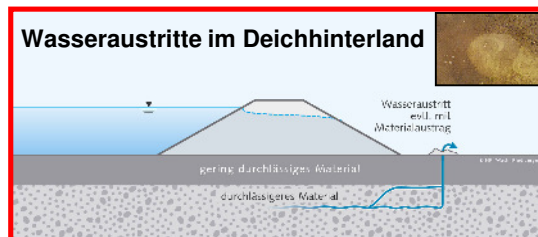
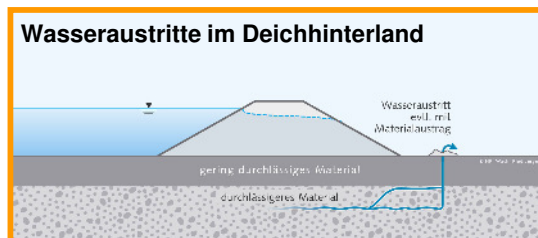
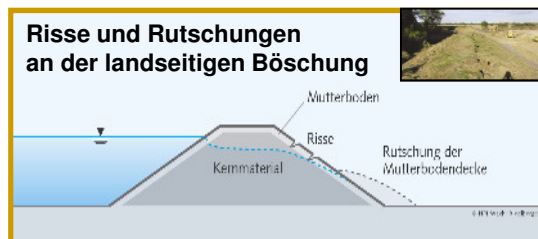
**ungefährlich**  
wenn Sickerwasseraustritte nicht ansteigen und keine Trübung zeigen

- problematisch**
- wenn Sickerwasseraustritte hoch am Deich
  - Überströmung kann Bermenweg aufweichen und unbefahrbar machen.
  - Deichverteidigung ist gefährdet.

- gefährlich**
- Austrag von Feinteilen gefährdet die Standsicherheit des Deiches
  - Plötzliche Verstärkung der Sickerwasseraustritte ist möglich
  - Die innere Erosion des Deiches ist von außen nicht zu erkennen

- sehr gefährlich**  
bei Materialaustrag in deutlichen Mengen oder bei Verformungen an der luftseitigen Böschung ist die Standsicherheit akut gefährdet.

## Erkennen – Verformungen auf der Landseite



### problematisch

- wenn keine weiteren Störungen erkennbar sind

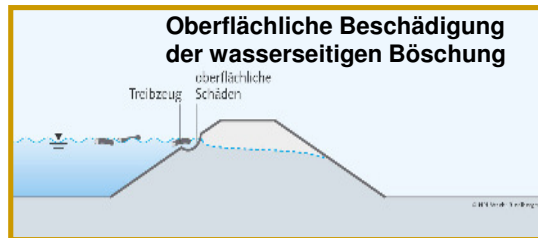
### gefährlich

1. - auch wenn nur vereinzelt Quellaustritte sichtbar sind
2. - bei schmaler Deichkrone ( $b < 2,5$  m)  
- bei Böschungen steiler als 1 : 2  
- wenn tiefere Risse entstehen und deren Umfang zunimmt

### sehr gefährlich

1. - bei starkem Materialaustrag oder bei unmittelbarer Nähe zum Deichfuß
2. - Akute Gefahr des Deichbruchs, wenn Deichkrone absackt und ein überströmen droht

## Erkennen – Verformungen auf der Wasserseite

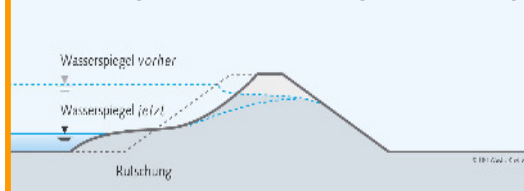


### problematisch

- wenn Schadstelle oberhalb Wasserspiegel liegt und kein Wasserspiegelanstieg droht

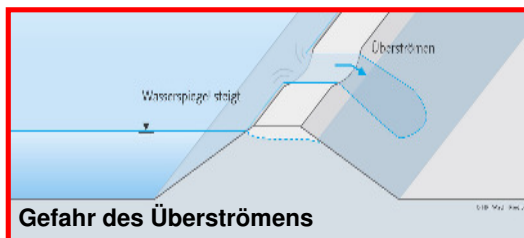


### Rutschungen der wasserseitigen Böschung



### gefährlich

1. - bei verstärktem Eindringen von Wasser in den Deich  
- bei Bildung von Rutschungen, Anbrüchen auf der Wasserseite  
- wenn die Ursachen für die Schadstellen weiterhin vorhanden sind
2. - auch wenn der Wasserspiegel fällt oder nicht mehr steigt



### sehr gefährlich

1. - wenn Deichkrone absackt und überströmen droht  
- wenn Rutschungen infolge eines kurzzeitigen Absinkens des Wasserspiegels entstanden sind und ein Wiederanstieg des Hochwasser zu erwarten ist
2. Deichbruch kann unmittelbar bevorstehen



# Handeln

## **Achtung !**

Jede Sicherungsmaßnahme kann bei fehlerhafter  
Anwendung den Deich zusätzlich schädigen.

[Inhalt](#)



## Handeln – Stützung des Deiches von der Landseite

### Problem:

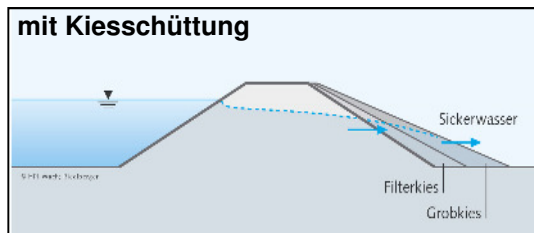
- Zu steile luftseitige Deichböschung
- Zu schmale Deichkrone
- Materialaustrag
- Setzung der Deichkrone
- Hohe Sickerlinie im Deich
- Rutschungen an der luftseitigen Böschung

### Achtung !

- Folien dürfen luftseitig auf keinen Fall eingesetzt werden, da diese einen Anstieg der Sickerlinie bewirken.
- Einsatz von Geotextilien nur bei Freigabe durch einen Fachmann; Feinteile könnten sich festsetzen und das Vlies abdichten (Wirkung wie Folie).
- Belastung der Böschung von Sicherung des Deichfußes kann die Grundbruchgefahr erhöhen.
- Kein Einsatz von dynamischen Verdichtungsgeräten, da Schwingungen den wassergesättigten Deich destabilisieren können.

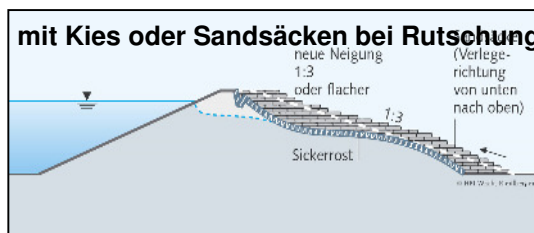
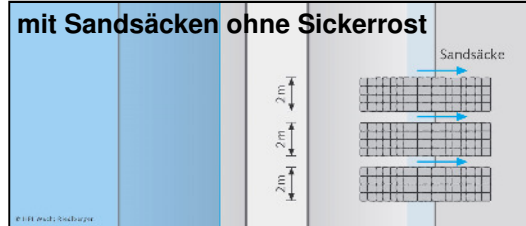
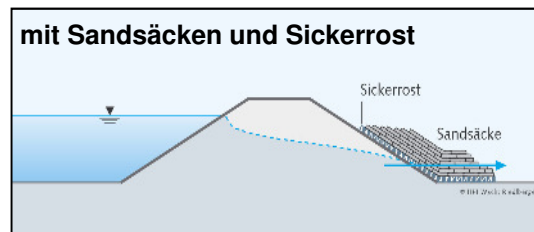


## Handeln – Stützung des Deiches von der Landseite

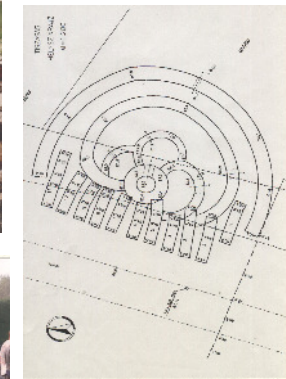
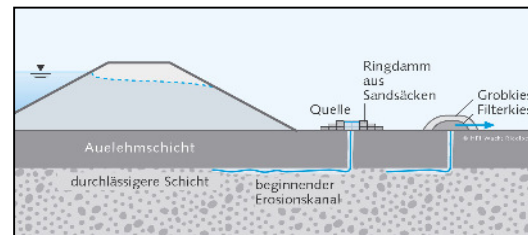
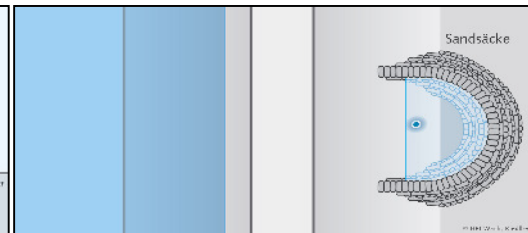
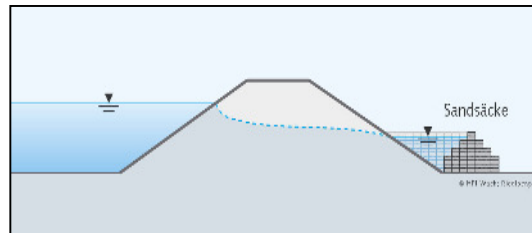


### Vorgehensweise:

- Abfluss des Sickerwassers gewährleisten
- Untere Lage Filterkies, obere Lage Grobkies
- Böschungsneigung von 1:3 herstellen
- Herstellungsbeginn vom Deichfuß ansteigend



## Handeln – Fangedamm - Quell-Kaden gegen landseitige Wasseraustritte



### Vorgehensweise:

- Herstellung eines Fangedammes aus Sandsäcken oder Kies mit dichtender Folie
- Somit wird die Austrittsstelle aufgestaut und es bildet sich ein Gegendruck aus
- Ein Großteil des Fangedammes muss vor dem Deichfuß aufgebaut werden, um einem Grundbruch vorzubeugen

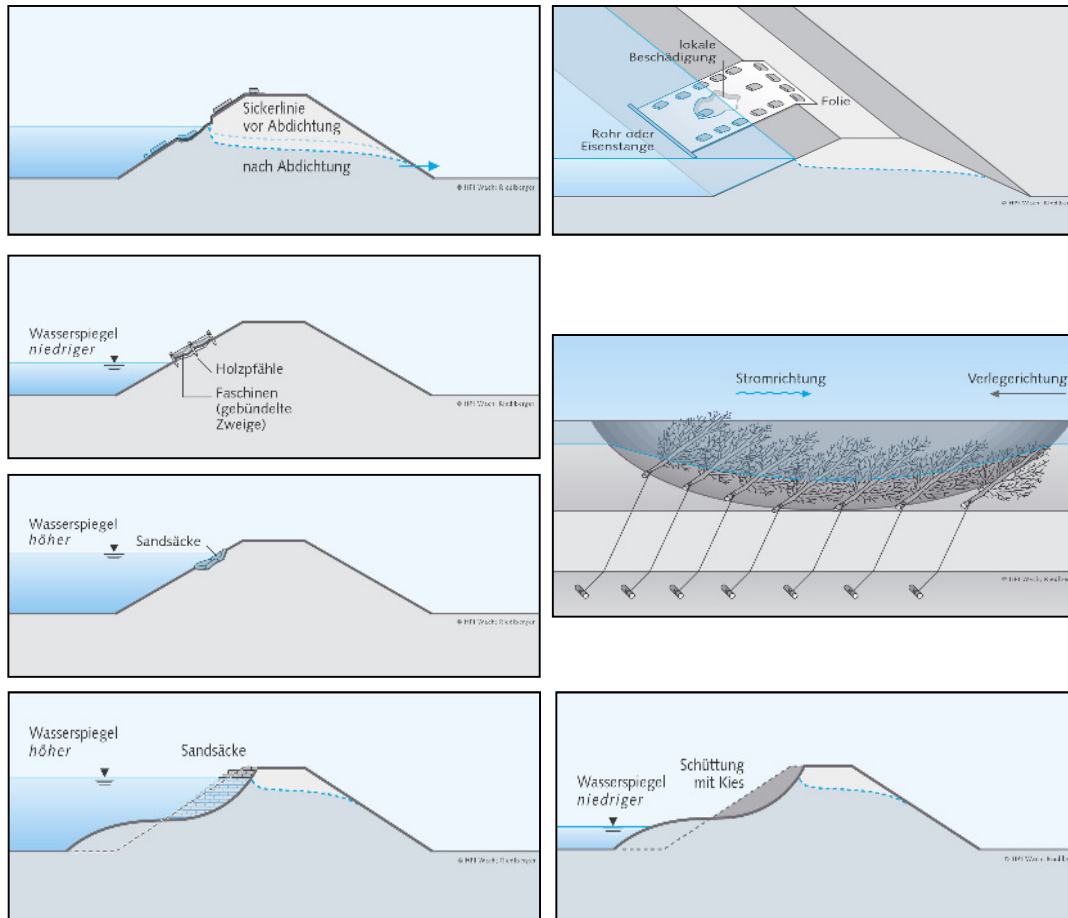
### Achtung !

- Durch den Gegendruck steigt die Sickerlinie im Deich an.
- Gegebenenfalls sind diese durch landseitige Stützung zu sichern





## Handeln – Wasserseits



### Vorgehensweise:

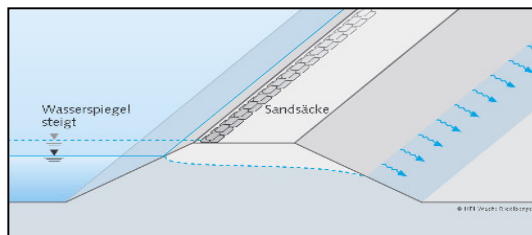
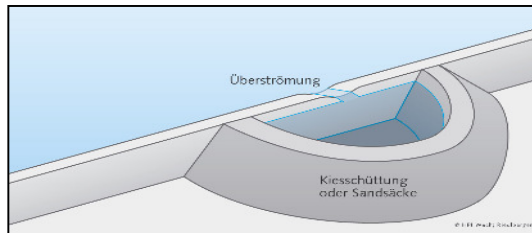
- Schnelle Sicherung mit Jutebahnen, Strauchwerk
- Örtlich begrenzte Schadstelle mit Lecksegel abdichten
- Beschwerte, auf Stahlrohr oder Eisenstange aufgerollte Folie
- Freies Folienende vor Abrollen mit Sandsäcken beschweren
- Starke Strömung erschwert das Einbringen der Folie
- Belastung der Folienränder mit schlaff gefüllten Sandsäcken
- Wenn Folienabdichtung nicht möglich ist, können auch vorsichtig Sandsäcke zur Herstellung der ursprünglichen Deichgeometrie eingelegt werden.

### Achtung !

- Das Abdichten von **längeren** Abschnitten führt **nicht** zu dem gewünschten Erfolg
- Das Einwerfen der Sandsäcke auf die wasserseitige, gesättigte Böschung sollte aus niedriger Höhe erfolgen um die dynamischen Erschütterungen gering zu halten.



## Handeln – Deicherhöhung



### Vorgehensweise:

- **Zunächst Evakuierungen einleiten**
- Fachleute hinzuziehen
- Überzähliges Personal abziehen
- **Verbleibendes Personal schützen**
- Rückzugswege planen
- Erhöhung immer an der wasserseitigen Deichschulter
- Kiesschüttung mit Foliendichtung
- Sandsäcke bis zu maximal 0,5 m aufschichtbar

### Achtung !

- Grundsätzlich wird die Standsicherheit eines Deiches durch Erhöhung verschlechtert.
- Die mögliche statische Überlastung kann sich in langsamen und schlagartigen Verformungen mit anschließendem Deichbruch äußern
- Bei weiter ansteigendem Wasserspiegel kommt es in der Regel zu einer verstärkten Durchströmung auf Deichkronenhöhe.
- Die Grundbruchgefahr steigt.



## Einsatz von Sandsäcken

- Richtwerte



- Befüllung



- Anlieferung



Inhalt

## Sandsäcke – Richtwerte

Zurück

Bedarf an Sandsäcken für einen 100 m langen Fangedamm		
Höhe	Form	Anzahl Sandsäcke
10 cm Höhe		300 St.
20 cm		900 St.
		500 St.
		600 St.
30 cm		1800 St.
		800 St.
<b>Massen und Gewichte</b>		
alles ca. Werte, da abhängig vom Füllungsgrad und der Größe der Sandsäcke. Annahme Sandsackgröße: 40 x 70 cm ; 2/3 gefüllt		
1 Sandsack gefüllt wiegt:	trocken ca. 15 kg nass ca. 20 kg	
60 gefüllte Sandsäcke	wiegen ca. 1 to	
1 Palette gefüllte Sandsäcke	ca. 50 Sandsäcke entsprechen 0,85 to	
<b>Transport</b>		
In einer Stunde bewegt ein Mann 80 Sandsäcke 10 m weit (inkl. Aufnehmen/Transportieren/Ablegen)		



### Beachten:

- Sandsäcke dürfen nicht zu stark gefüllt werden.
- Zu prall gefüllte Sandsäcke können sich nicht anschmiegen
- Günstig sind zu **2/3 gefüllte Sandsäcke**, sie rollen nicht weg, liegen stabil und dichten gut ab.





## Sandsäcke – Befüllung



### Befüllen ohne Befüllanlage

Eine deutliche Steigerung der Befüllleistung ist z.B. durch Einsatz von Radladern und Befüllanlagen möglich

10 Arbeitskräfte befüllen:

500 Sandsäcke/Std.

ohne Binden oder Rödeln der Öffnung

200 Sandsäcke/Std.

mit Binden oder Rödeln der Öffnung

### Befüllen mit Befüllanlage

Moderne Befüllanlage mit mehreren Entnahmeöffnungen:

ca. 4.500 Sandsäcke/Std.

ca. 3 Personen je Entnahmeöffnung

(Bedienung, Sandsack halten und weitergeben, Sandsäcke verschließen, weiterreichen und Ablagerung auf Transportgerät)



Zurück



## Sandsäcke – Anlieferung



### Transport großer Mengen

- auf dem Landweg z.B. mit Wechselpaletten
- per Hubschrauber über große Entfernungen
- wenn Einsatzort nicht anders erreichbar ist

[Zurück](#)





## Wichtige Adressen

<b>Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd</b> <b>Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz</b>	Kleine Langgasse 3 55116 Mainz
Tel.:	06131 / 23 97 – 0
Fax:	06131 / 23 97 – 155
<b>Hochwasserzentrale:</b>	Kleine Langgasse 3 55116 Mainz
Tel.:	06131 / 23 97 – 145 06131 / 23 97 – 152
Fax:	06131 / 23 97 – 155
oder	
Tel.:	06131 / 143 77 85
Tel.:	06131 / 143 77 86
Fax:	06131 / 143 78 00





## Verteidigung und Sicherung von Deichen

# Deiche

## Regelquerschnitt

Ausschnitt aus dem Dokumentarfilm  
Das Sommerhochwasser an der Oder 1997  
von Bärbel Koppe und Manfred W. Jürgens

zurück F24



## Verteidigung und Sicherung von Deichen

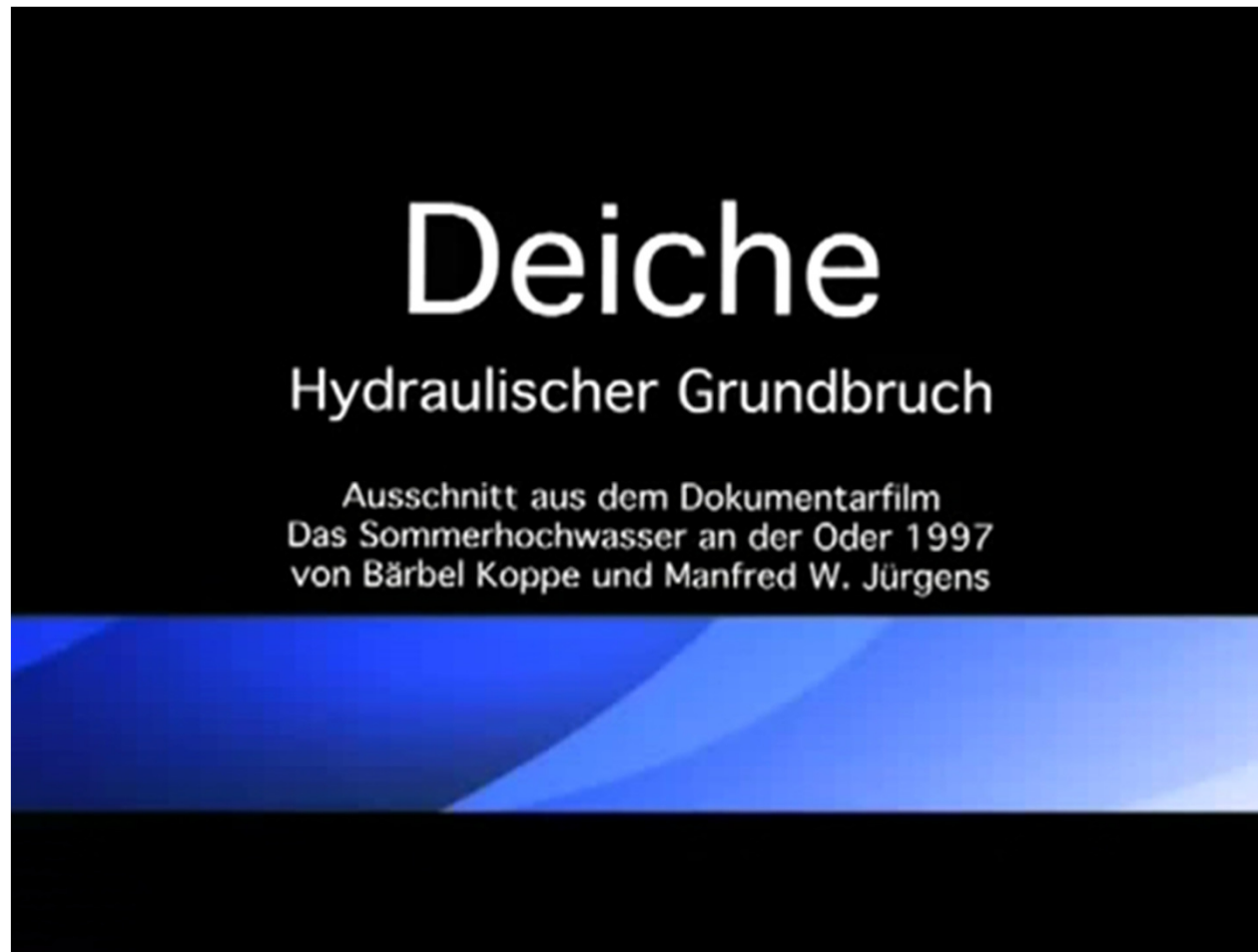
# Deiche Überströmung

Ausschnitt aus dem Dokumentarfilm  
Das Sommerhochwasser an der Oder 1997  
von Bärbel Koppe und Manfred W. Jürgens

zurück F24



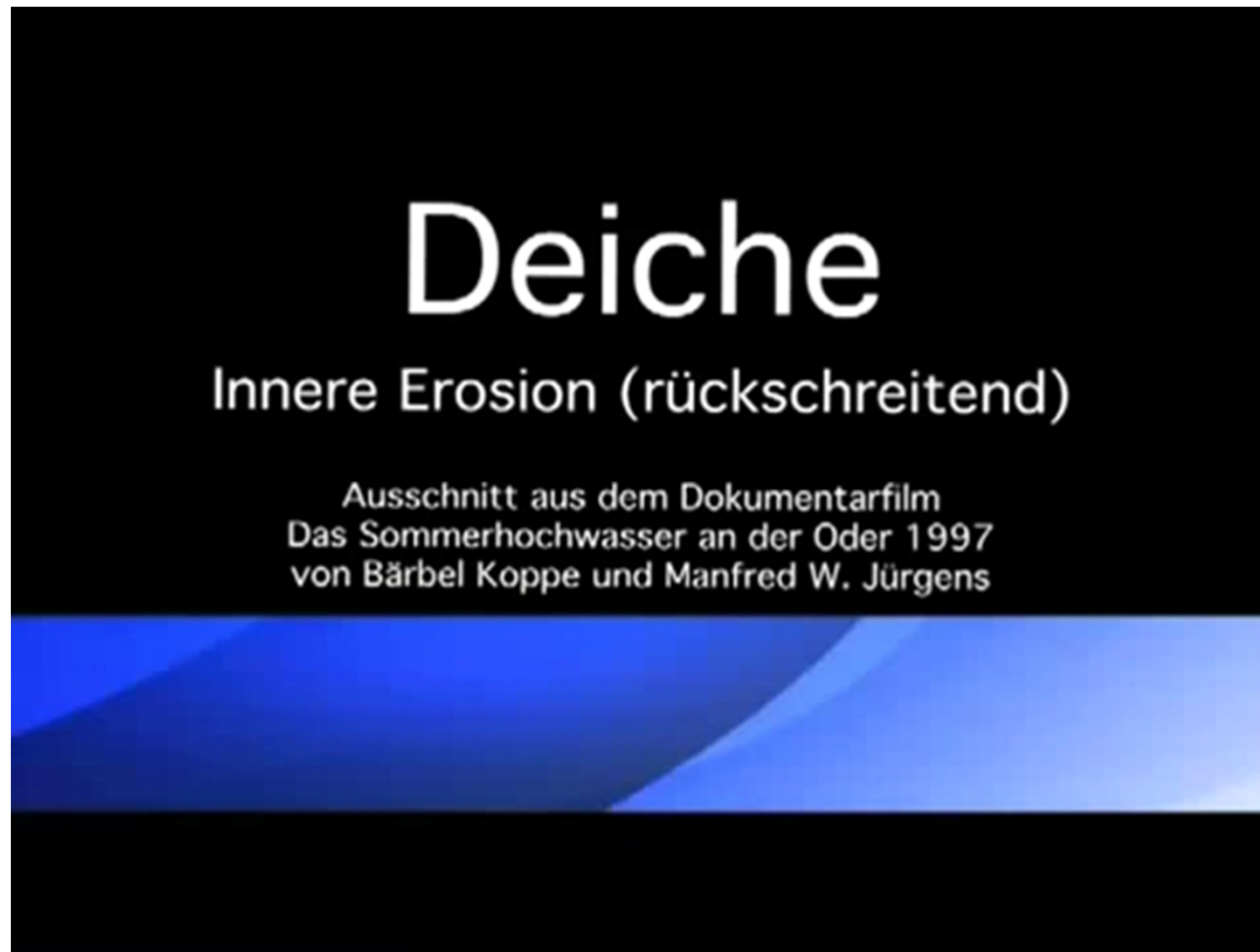
## Verteidigung und Sicherung von Deichen



zurück F24



## Verteidigung und Sicherung von Deichen



zurück F24



## Verteidigung und Sicherung von Deichen

# Deiche

## Böschungsbruch

Ausschnitt aus dem Dokumentarfilm  
Das Sommerhochwasser an der Oder 1997  
von Bärbel Koppe und Manfred W. Jürgens

zurück F24



## Hinweise für die Wasserwehren

Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit





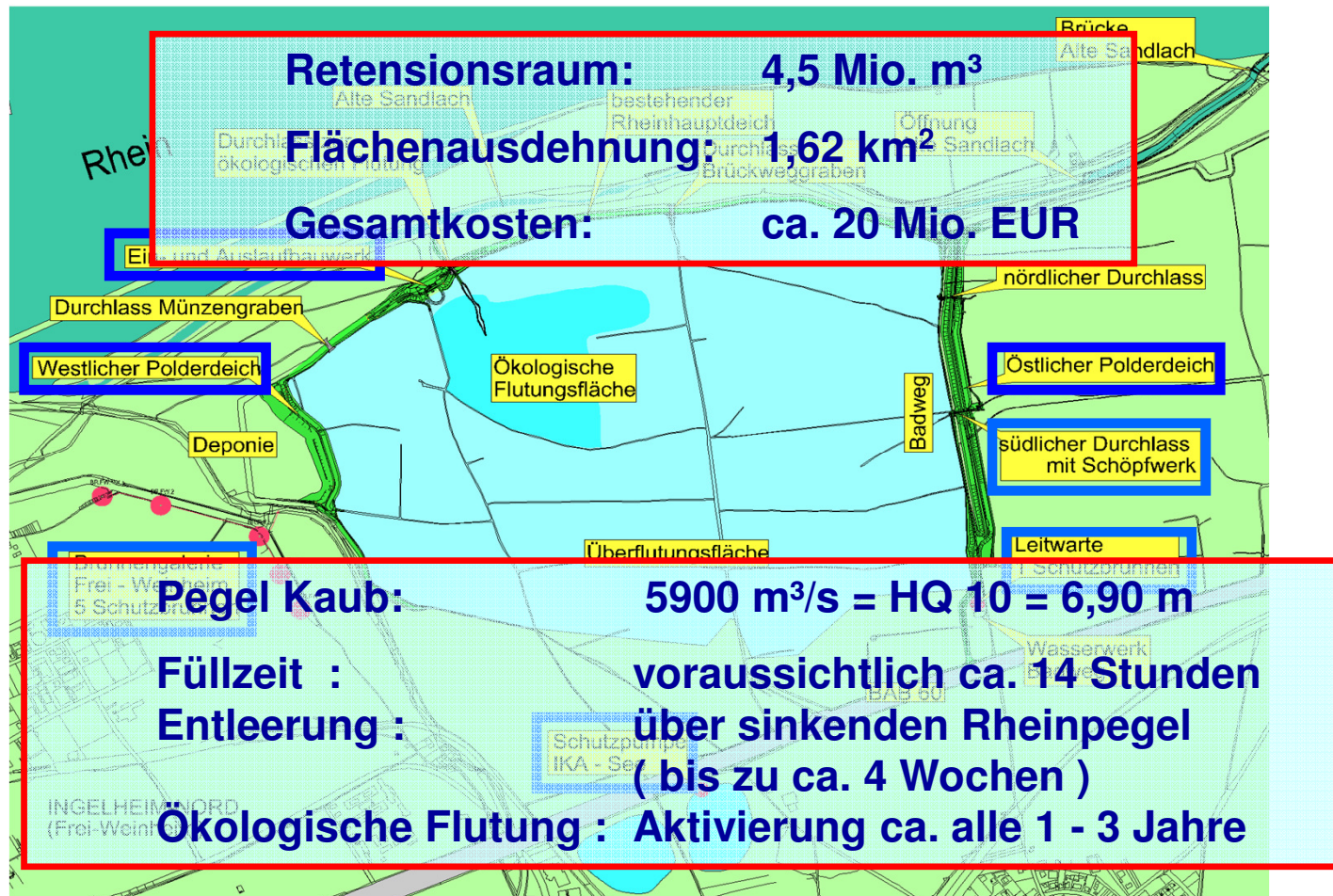
## Hochwasserrückhaltung – Polder Ingelheim

---

### Polder Ingelheim



## POLDER INGELHEIM





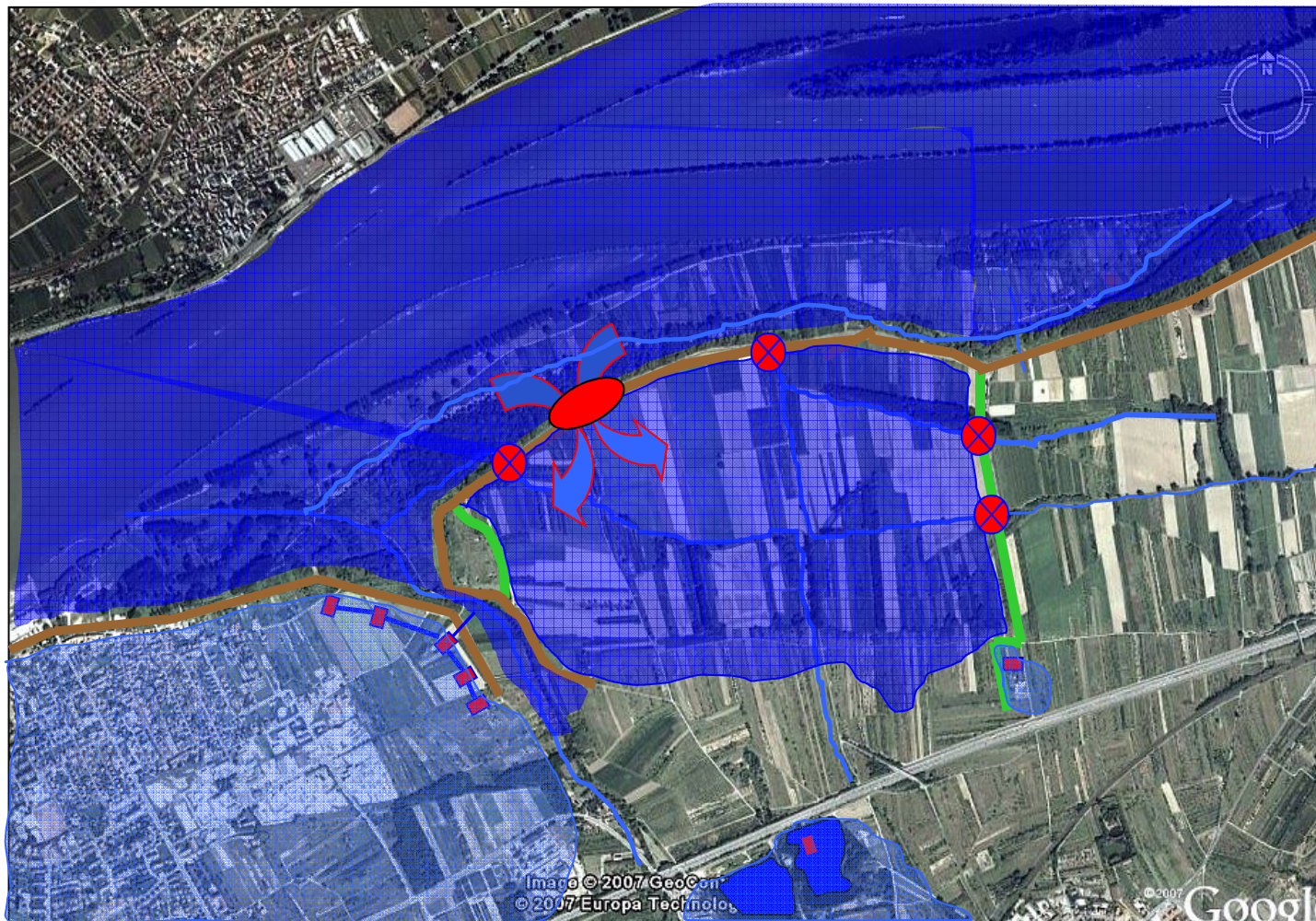


## EIN/AUSLASSBAUWERK > WEHRKLAPPEN





## Polder Ingelheim - Sicherungsmaßnahmen





## Brunnengalerie Freiweheim - Technik



**Betriebsgebäude: Brunnen 3**

**Brunnen 1 / 2 / 4 / 5 / 6 :**  
**Schachtbauwerke mit Montageöffnung und**  
**Einstiegsdeckel sowie Freiluftschrank**

### **Technik :**

**2 Pumpen,**  
**davon 1 drehzahlvariabel zur Fördermengenregelung,**  
**Drosselblende**  
**Fördermengenmessung über MID,**  
**Wasserspiegelmessung: Drucksonde,**  
**Leistung: Brunnen 1 : 2 x 15 kW**  
**Brunnen 2/3/4/5/6 : 2 x 5,5 kW**





## Schutzbrunnen IKA – See



**Schutzmaßnahme : IKA – See**

**Ziel: Absenkung des durch Grundwasser beeinflussten Seespiegels nahe der Bebauung**

**Einsatz : Tauchmotorpumpe 10 l/s, Freiluftschaltanlage, Anbindung über GRPS - Funkdienst**



## Polder Ingelheim - Schöpfwerk



### Ausstattung :

2 x Pumpen à 285 l/s;

1 x Pumpe 100 l/s,

1 x Pumpe 20 l/s,

**Gesamt : 670 l/s , Restentleerung**





## robuste Technik ↔ sensible Technik



### Einfache und robuste Technik

#### Ohne Mess-, Regel- und Steuertechnik

Einsatz: statistisch alle 10 Jahre

- kein sicherer Betrieb der Hochwasserrückhaltung
- kein überwachter Betrieb der Hochwasserrückhaltung
- keine Dokumentation des Betriebs (Beweissicherung)
- keine Dokumentation der Auswirkungen auf das Grundwasser, auf den Füllstand während der Flutung
- etc.

sensible Mess-, Regel-, Steuer- und

### Servertechnik

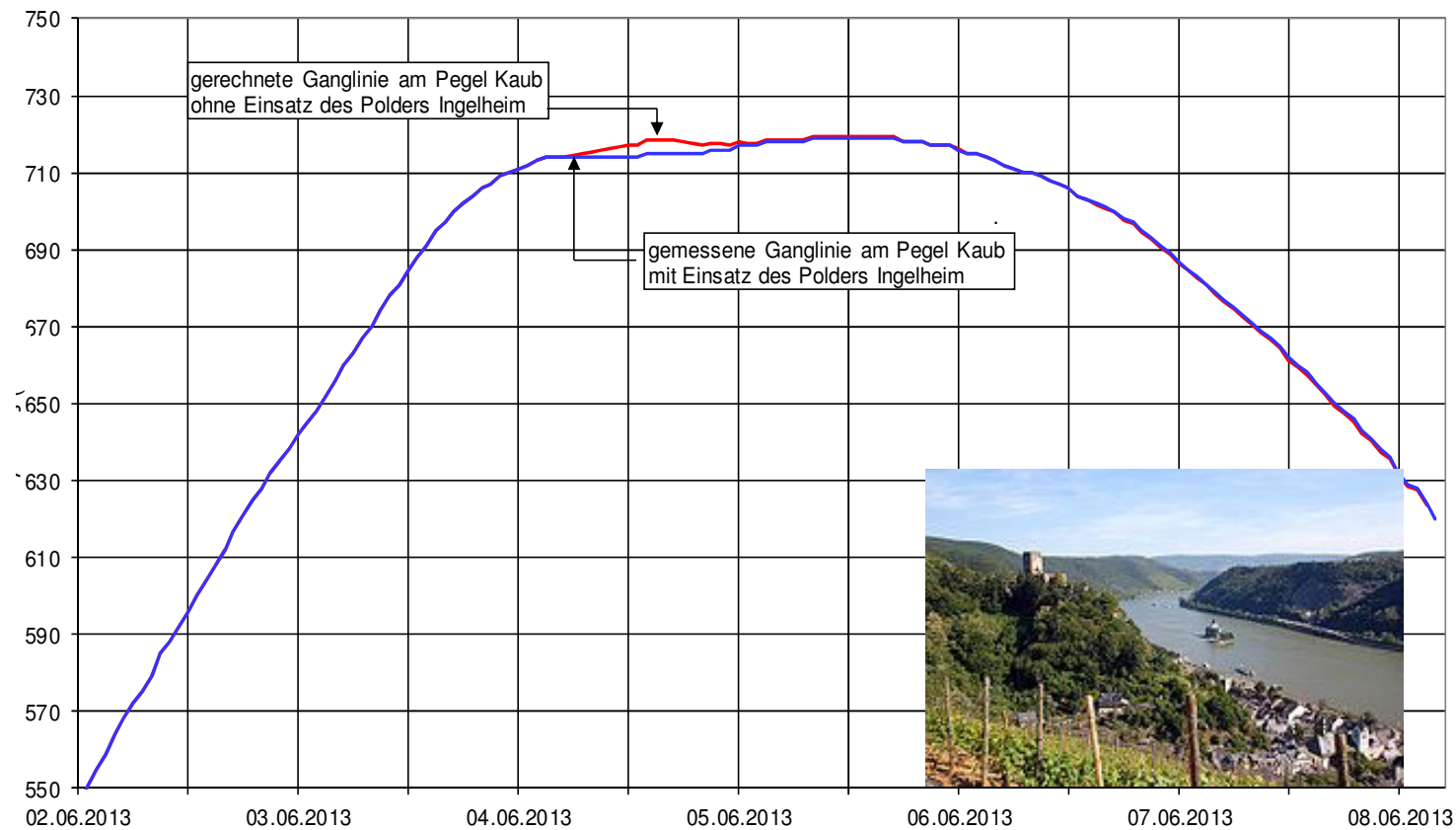
Erneuerung alle ~10 Jahre





## Auswirkungen des Polder Ingelheims am Pegel Kaub

Wirkung des Polders Ingelheim am Pegel Kaub: 3 cm

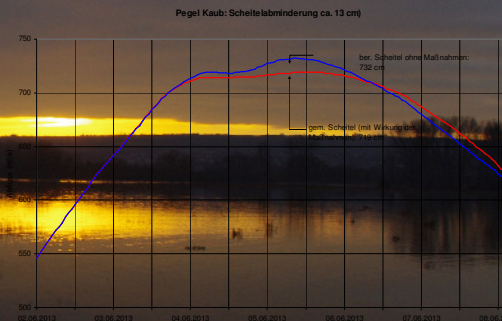






## Hochwasserschutzkonzept Rheinland-Pfalz

Es ist leichter Deiche und Hochwasserrückhaltungen zu bauen,  
als darauf zu hoffen,  
dass der Mensch Vernunft annimmt. (Kästner/Bettmann)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit