



# Integriertes Rheinprogramm

## 28 Jahre Betriebserfahrungen im Hochwasserschutz

Dr. Ulrike Pfarr

Mertingen, 11.11.2015



Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

ABTEILUNG UMWELT

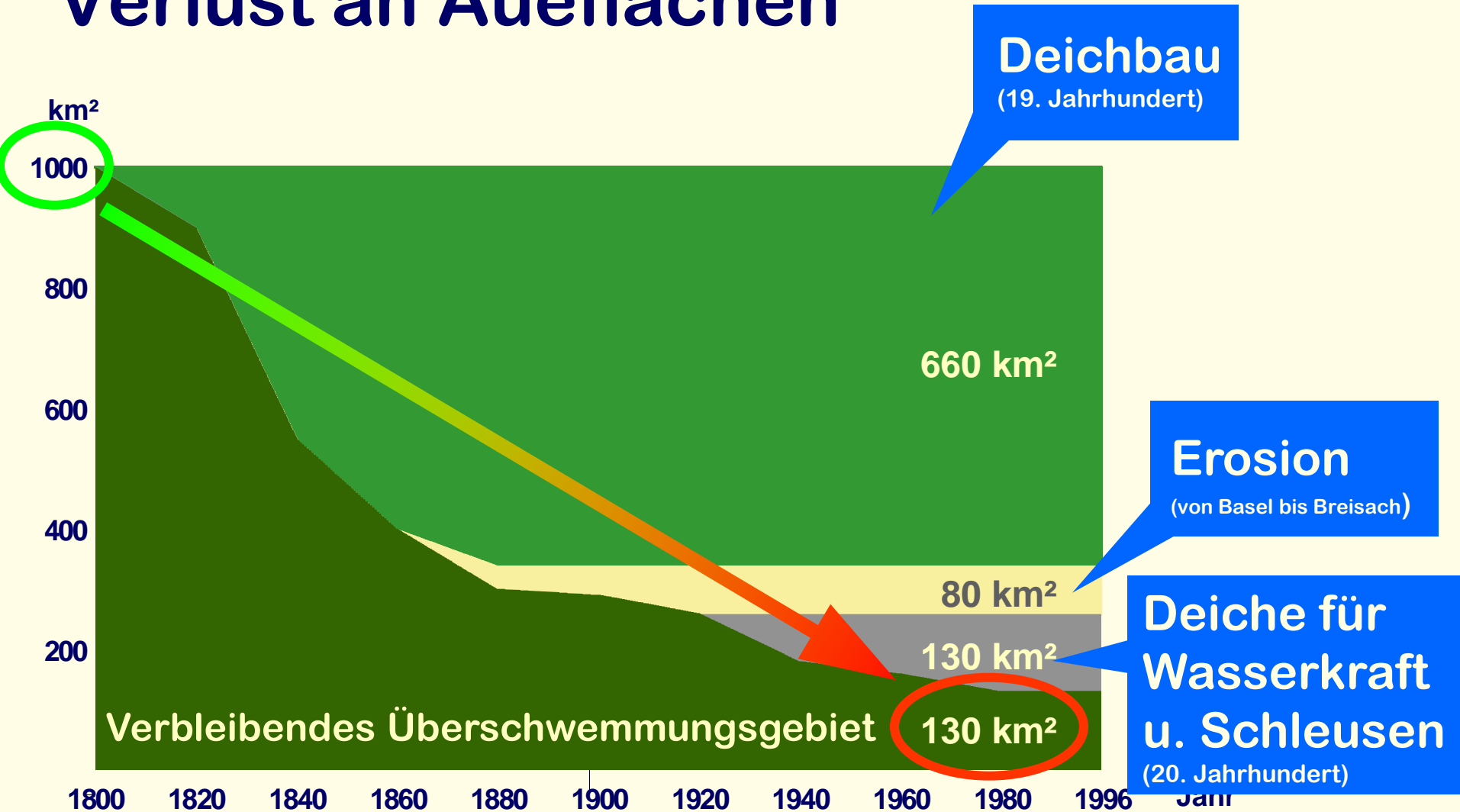
# Historie

# Wasserkraft und Schifffahrt



# Folgen

# Verlust an Aueflächen



# Die bedrohte Region

Rheinniederung zwischen Iffezheim und Bingen

95 Städte/ Gemeinden mit 700.000 Einwohnern

350.000 Arbeitsplätze

Überflutete Flächen bis zu 1.000 km<sup>2</sup>

(Stand 1995)

## Das Schadenspotential

rd. 8 – 10 Mrd. EURO

(allein in Baden-Württemberg)

(Stand 2011)

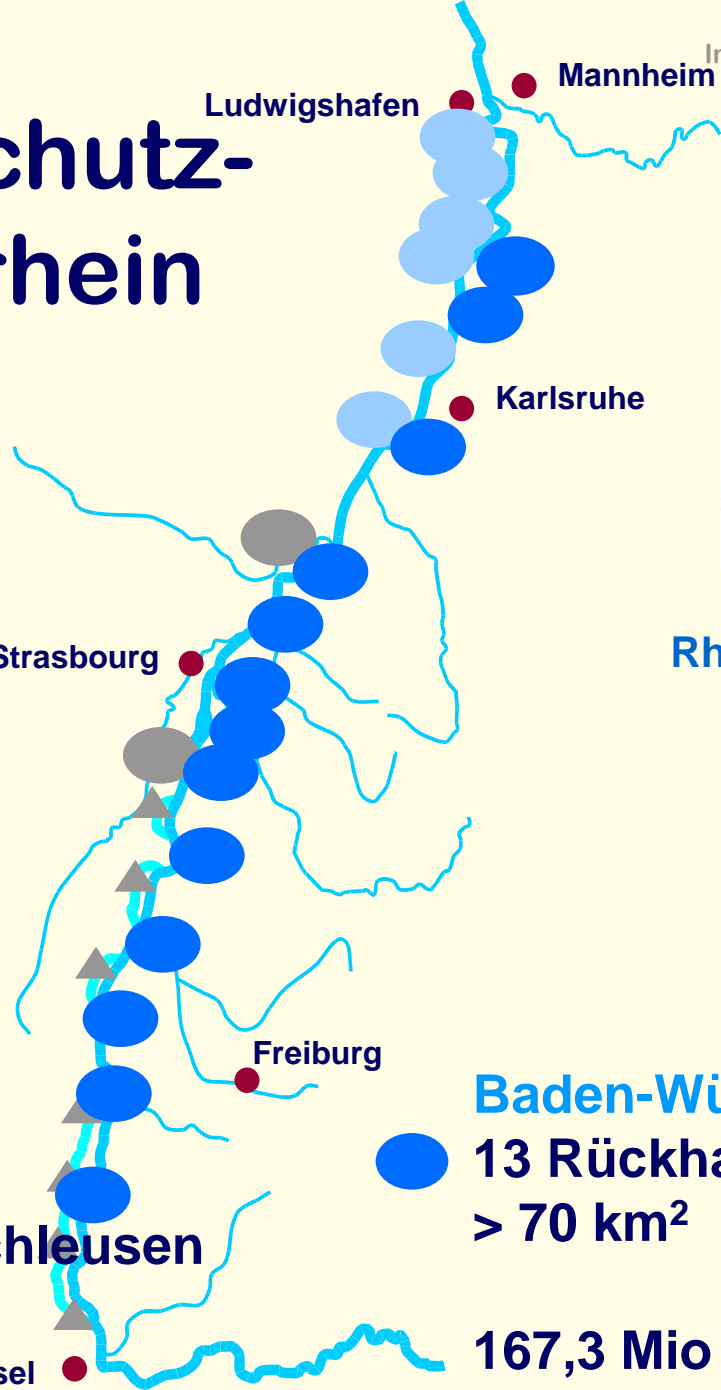
# Hochwasserschutz am Oberrhein

# Hochwasserschutzanlagen Oberrhein

Zielpegel: Maxau und Worms



Integriertes Rhein Programm



**Rheinland Pfalz**  
6 Rückhalteräume  
ca. 15 km<sup>2</sup>

47 Mio m<sup>3</sup>

**Frankreich**  
2 Rückhalteräume  
8.4 km<sup>2</sup>

7 Wasserkraftanlagen/Schleusen

58,4 Mio m<sup>3</sup>

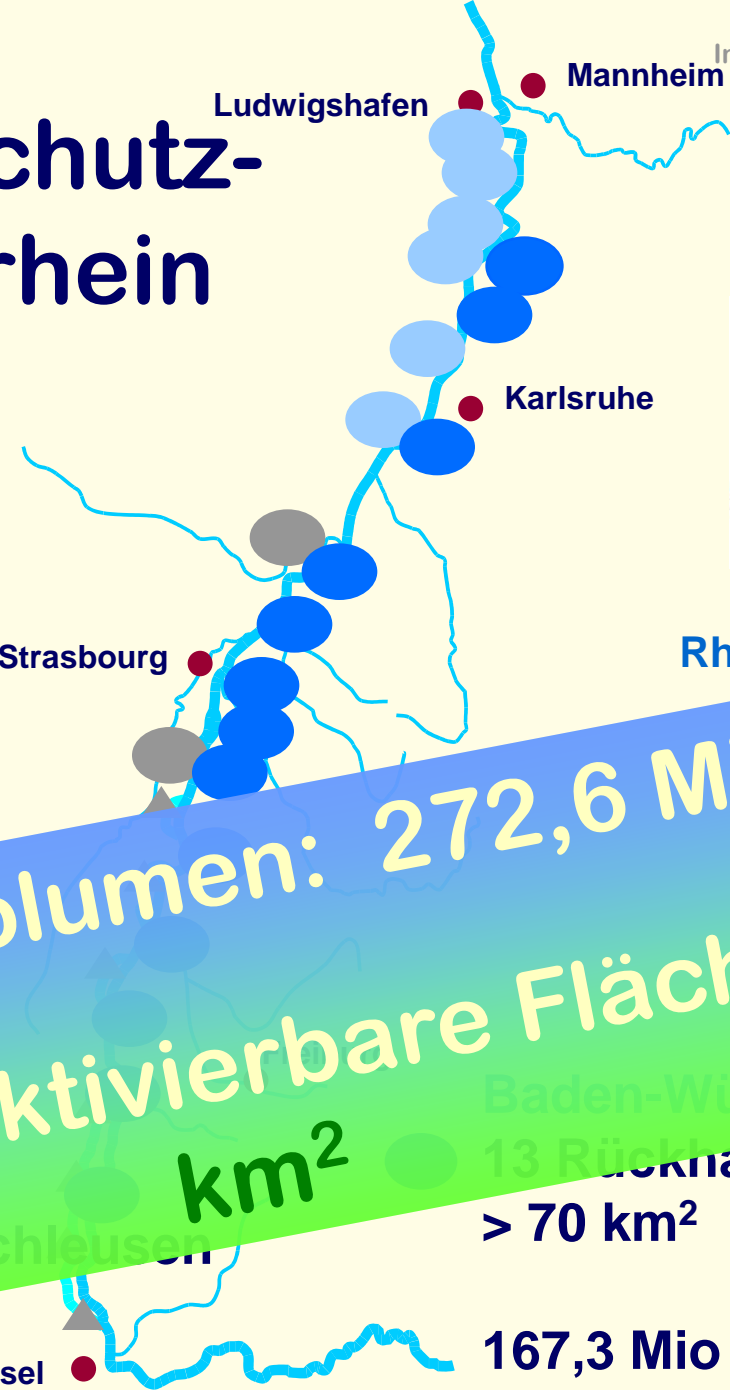
**Baden-Württemberg**  
13 Rückhalteräume  
> 70 km<sup>2</sup>

167,3 Mio m<sup>3</sup>



# Hochwasserschutzanlagen Oberrhein

Zielpegel: Maxau und Worms



Integriertes Rhein Programm

Rheinland Pfalz  
 ● 6 Rückhalteräume  
 ca. 15 km<sup>2</sup>

47 Mio m<sup>3</sup>

Rückhaltevolumen: 272,6 Mio m<sup>3</sup>  
 potentiell reaktivierbare Fläche: 93,8 km<sup>2</sup>

Frankreich  
 ● 2 Rückhalteräume  
 8,4 km<sup>2</sup>  
 ▲ 7 Wasserkraftanlagen/Schleusen

58,4 Mio m<sup>3</sup>

Baden-Württemberg  
 ● 13 Rückhalteräume  
 > 70 km<sup>2</sup>

167,3 Mio m<sup>3</sup>

Basel

# Hochwasserschutz im IRP

# Sachstand IRP



# Landnutzung in den Poldern

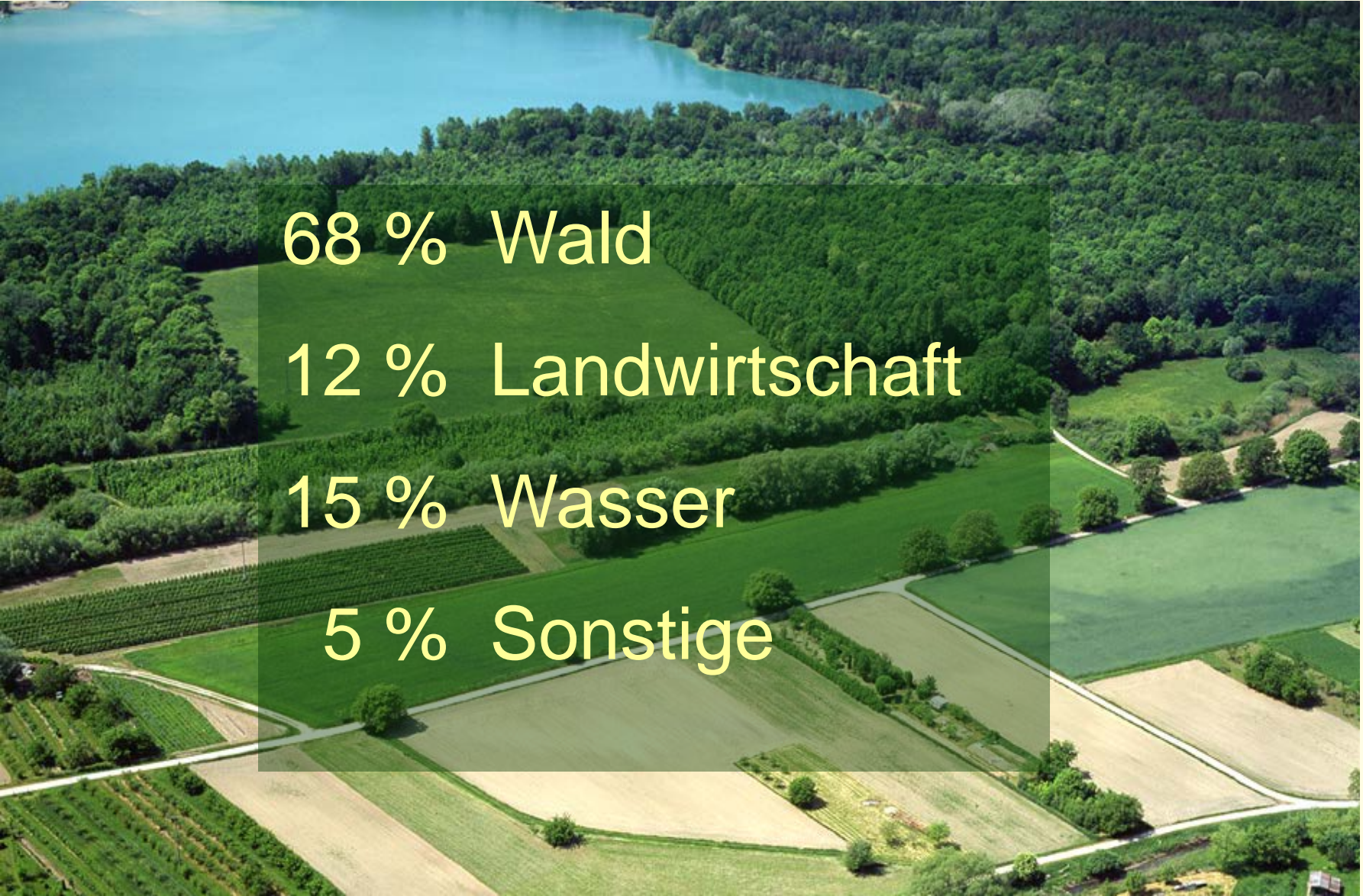


68 % Wald

12 % Landwirtschaft

15 % Wasser

5 % Sonstige





# IRP-Rückhalteräume



# Betrieb

# Polder Altenheim

rd. 5 km

-  seit 28 Jahren in Betrieb
-  520 ha Fläche
-  17,6 Mio m<sup>3</sup> Rückhalt
-  6 m max. Einstauhöhe
-  Probestau 1987
-  HW-Einsatz ca. alle 10 Jahre

# Polder Altenheim



Auslassbauwerke



Durchlassbauwerk



Einlassbauwerk



mit Flutmulde







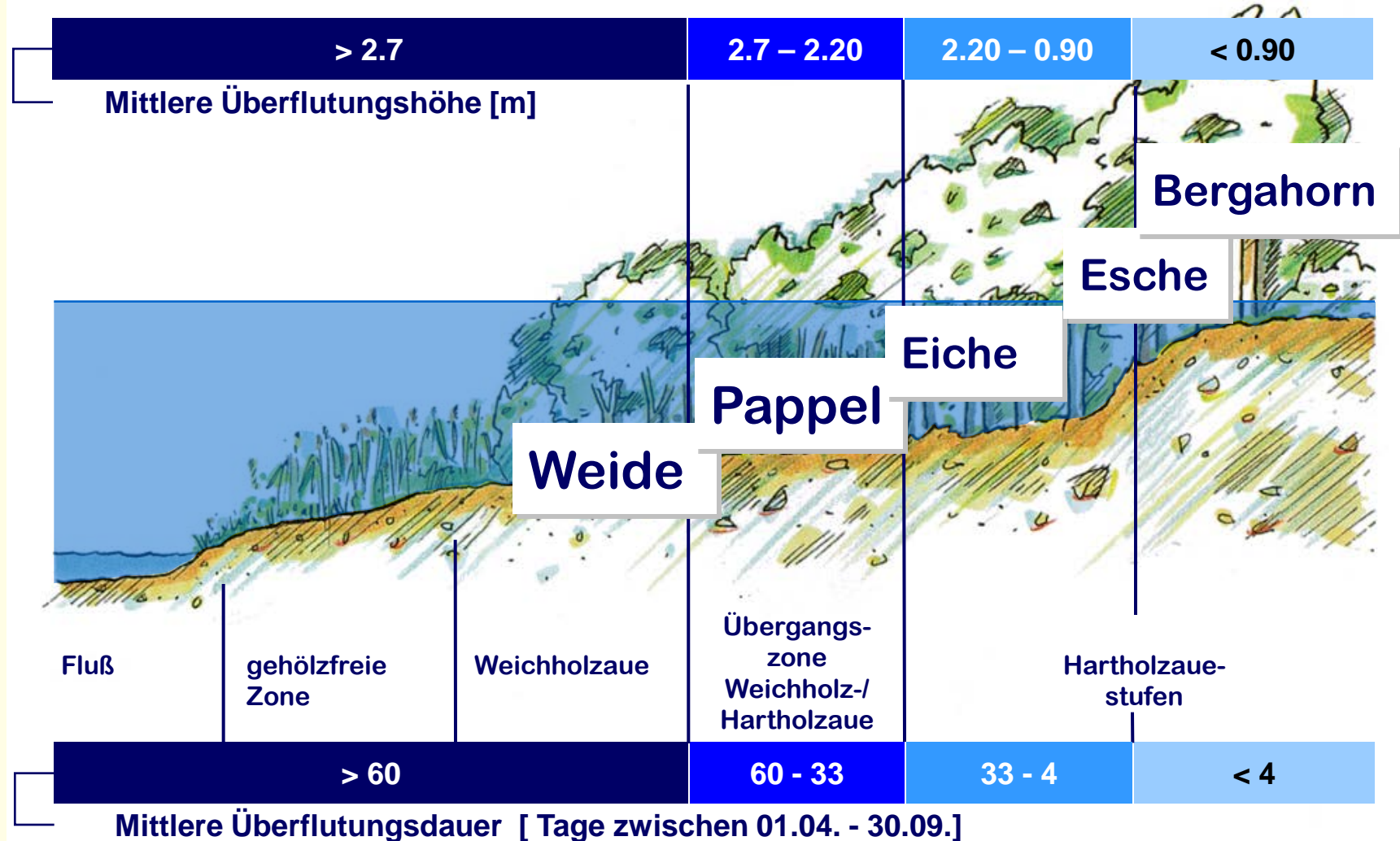
# Naturschutzrecht

- die IRP-Rückhalteräume liegen fast zu 100% in NATURA 2000 Gebieten
- sie sind zu rd. 70% bewaldet
- der Einsatz zum HW-Schutz ist statistisch alle 10 Jahre notwendig
  - die Einsätze verursachen erhebliche Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaft (Eingriffe nach BNatSchG)
  - da das Vorhaben dem Wohl der Allgemeinheit dient, ist es jedoch zulässig
  - die erheblichen Beeinträchtigungen sind aber vorrangig zu vermeiden oder auszugleichen bzw. zu ersetzen

Die zentrale Maßnahme: **Ökologische Flutungen**

# Auencharakteristik

Auen im Bereich Rastatt - Karlsruhe



# Ökologische Flutungen

## Ziel

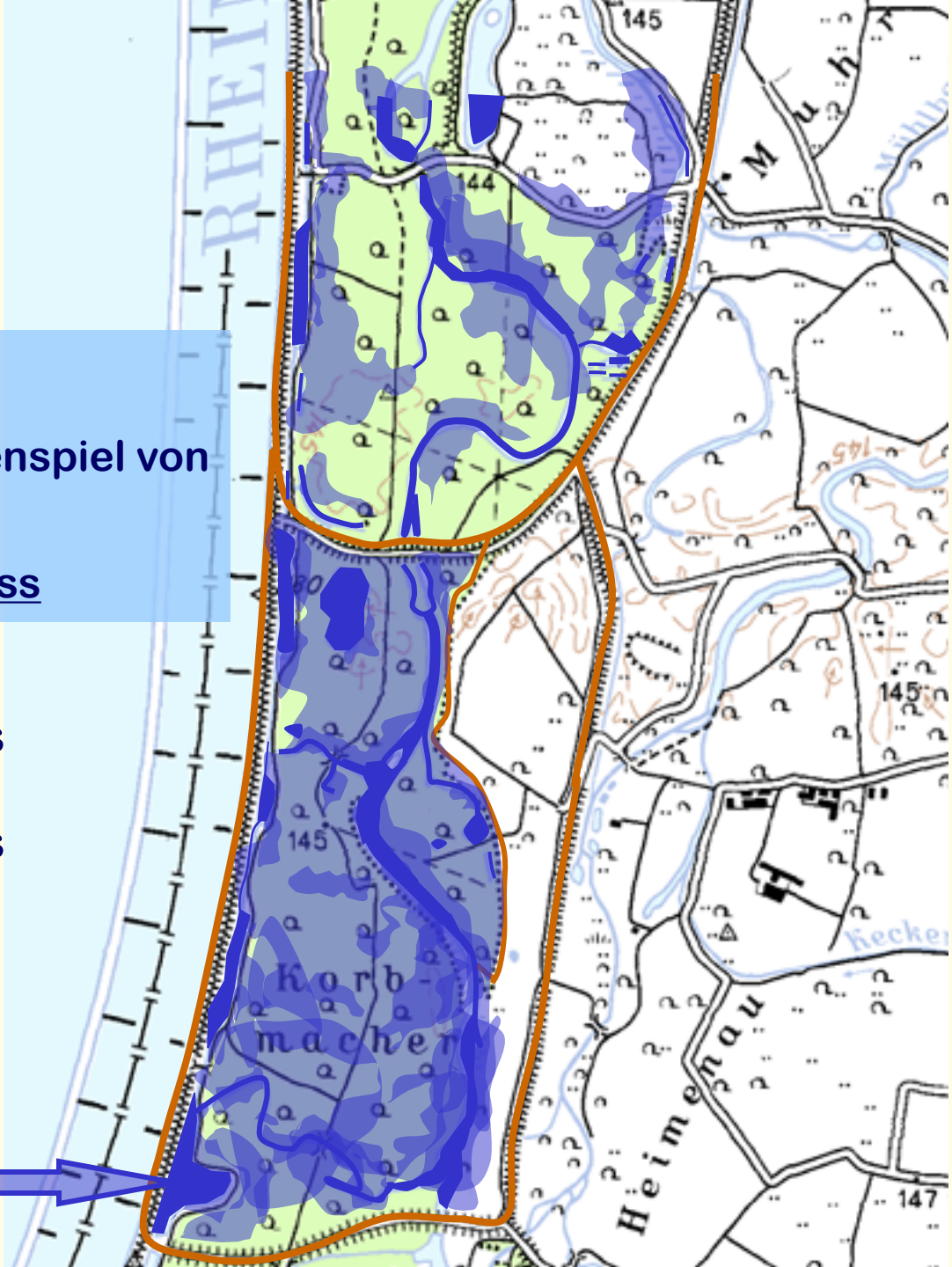
möglichst naturnahes Zusammenspiel von Überflutungshöhe und -dauer  
in Abhängigkeit vom Rheinabfluss

ca.  $Q\ 20\ \text{m}^3/\text{s}$

ca.  $Q\ 40\ \text{m}^3/\text{s}$

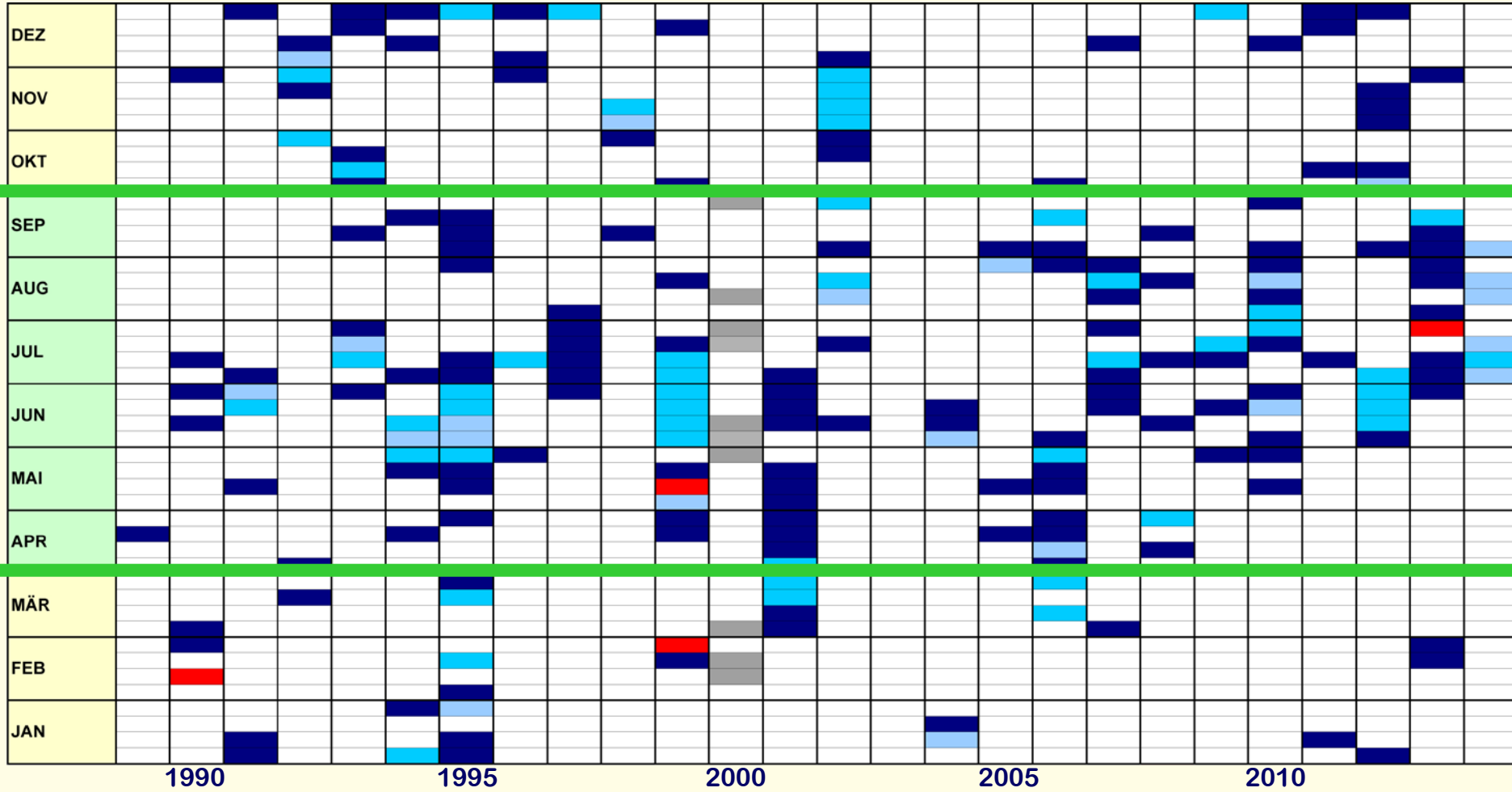
$Q > 60\ \text{m}^3/\text{s}$







Einlass



# (Ökologische) Flutungen

Polder Altenheim 1989 bis 12/2014




**Ökol. Flutg.**  Stufe 1  Stufe 2  Stufe 3  
**Retention**   
 keine Ökolog. Flutungen nach Orkan  Vegetationsperiode

# Polder Altenheim

A red line is drawn across the image, slightly sloping downwards from left to right. Small red ribbons are tied to the trunks of several trees along this line, marking specific points of interest.

Retention 06/2013

A horizontal yellow line is drawn across the image, positioned lower than the red line.

ökol. Flutung 10/2012 (65 m<sup>3</sup>/s)

# Verbesserung der Fließverhältnisse



© Regierungspräsidium Freiburg

# Monitoring und Erkenntnisse



- Je häufiger Untersuchungsflächen überflutet werden, umso ausgeprägter sind die Entwicklungen zu auenähnlichen Lebensräumen und Artengemeinschaften











# Hochwassereinsatz

# Kulturwehr Kehl/Straßburg



**37 Mio m<sup>3</sup> Retentionsvolumen**  
**6 m max. Überflutungshöhe**  
**700 ha Fläche**  
**7 Jahre Bauzeit**

# Steuerzentrale







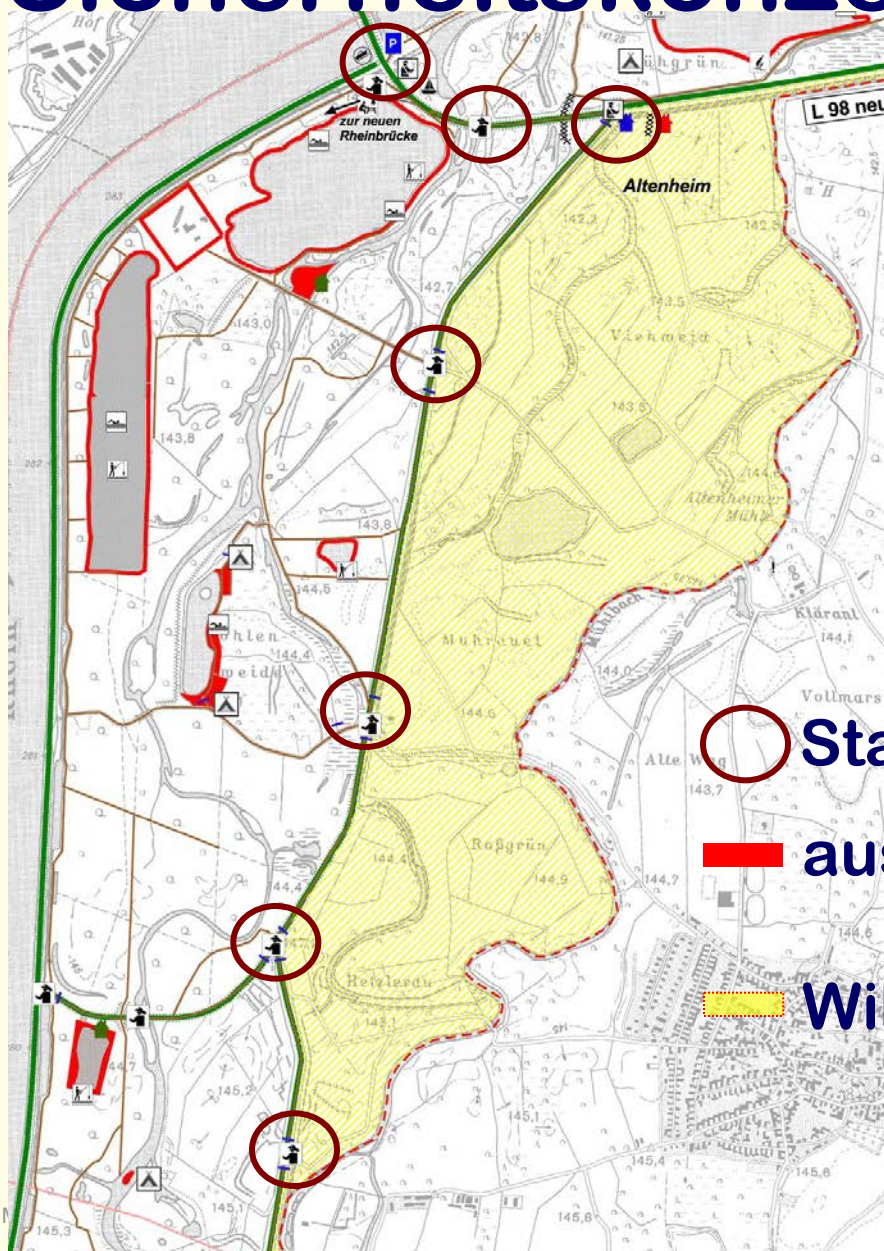


# Polder Altenheim im Juni 2013





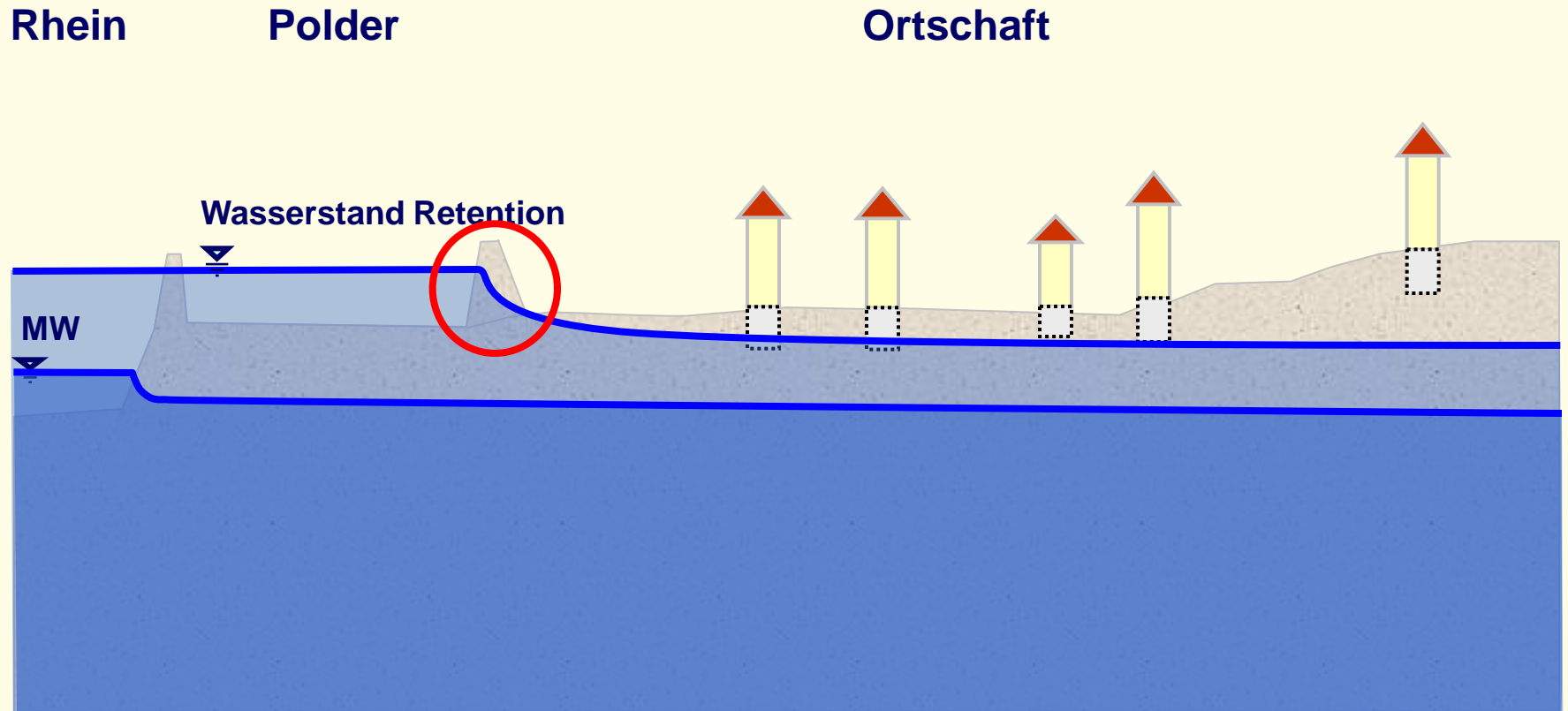
# Sicherheitskonzept



-  Standorte Absperrschranken
-  ausgewiesene Kontrollstrecken
-  Wildrückzugsbereich

# Schutzmaßnahmen

# Druckwasser ohne Schutzmaßnahmen

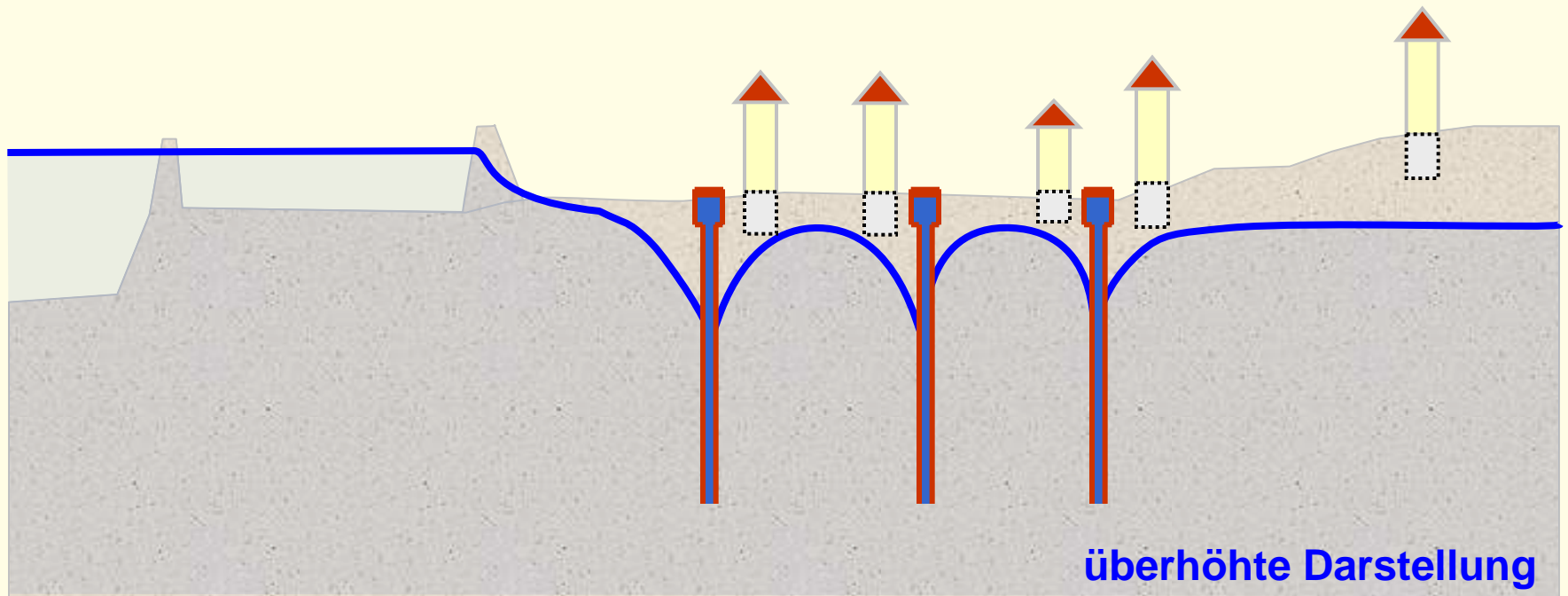


# Wirkung der Schutzmaßnahmen

Rhein

Polder

Ortschaft



# Grundwassermanagement



Pumpstation

Teich 2 West

Teich 2 Ost

Teich Aspenrain

Teich 1

Pumpstation

Fischteich

Brunnengalerie

Verbindungsgraben

Pumpstation

# Schutzmaßnahmen

**Brunnengalerie Marlen**





# Schutzmaßnahmen

Brunnen in Kehl



# Pumpwerk Altenheim



# Pumpwerk Altenheim

A large, blue industrial pump is the central focus of the image. It is situated in a room with a complex network of green pipes and conduits. The pump has a large, cylindrical body with a flange on the left side. The room is well-lit, and the floor is made of light-colored tiles. The overall appearance is that of a modern, well-maintained industrial facility.

**3 Pumpen**

**Leistung max. 21,6 m<sup>3</sup>/s (inkl. 20% Reserve)**

**Motorleistung jeweils rd. 870 PS (650 kW)**

**Verbrauch bei Vollast je Motor 156 l/h Diesel**

# nach einem Einsatz















# Information der Öffentlichkeit



### Der Oberrhein - gestern und heute

Das Oberrheintal ist ein Kulturlandschaftsgebiet, das sich über einen Zeitraum von Jahrhunderten entwickelt hat. Es ist geprägt durch die menschliche Nutzung der Landschaft, die sich an den natürlichen Gegebenheiten orientiert hat. Die Landschaft ist heute ein Produkt aus der Interaktion von Natur und Kultur.

Die Landschaft des Oberrheintals hat sich durch die menschliche Nutzung verändert. Die Landschaft ist heute ein Produkt aus der Interaktion von Natur und Kultur.

Das Oberrheintal ist ein Kulturlandschaftsgebiet, das sich über einen Zeitraum von Jahrhunderten entwickelt hat. Es ist geprägt durch die menschliche Nutzung der Landschaft, die sich an den natürlichen Gegebenheiten orientiert hat.

### Die Bedeutung der Oberrheinauen

Die Oberrheinauen sind ein wertvolles Landschaftselement, das die Verbindung zwischen dem Oberrhein und der Oberrheinregion darstellt. Sie sind ein wichtiger Bestandteil der Kulturlandschaft und spielen eine wichtige Rolle bei der Hochwasserregulierung.

Die Oberrheinauen sind ein wertvolles Landschaftselement, das die Verbindung zwischen dem Oberrhein und der Oberrheinregion darstellt. Sie sind ein wichtiger Bestandteil der Kulturlandschaft und spielen eine wichtige Rolle bei der Hochwasserregulierung.

Die Oberrheinauen sind ein wertvolles Landschaftselement, das die Verbindung zwischen dem Oberrhein und der Oberrheinregion darstellt. Sie sind ein wichtiger Bestandteil der Kulturlandschaft und spielen eine wichtige Rolle bei der Hochwasserregulierung.

Die Oberrheinauen sind ein wertvolles Landschaftselement, das die Verbindung zwischen dem Oberrhein und der Oberrheinregion darstellt. Sie sind ein wichtiger Bestandteil der Kulturlandschaft und spielen eine wichtige Rolle bei der Hochwasserregulierung.

### Möglichkeiten der Hochwasser-rückhaltung am Oberrhein

Die Möglichkeiten der Hochwasser-rückhaltung am Oberrhein sind vielfältig und hängen von den örtlichen Gegebenheiten ab. Die Rückhaltung von Wasser kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden, die die Landschaftsstruktur stärken und die Wasserqualität verbessern.

Die Möglichkeiten der Hochwasser-rückhaltung am Oberrhein sind vielfältig und hängen von den örtlichen Gegebenheiten ab. Die Rückhaltung von Wasser kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden, die die Landschaftsstruktur stärken und die Wasserqualität verbessern.

Die Möglichkeiten der Hochwasser-rückhaltung am Oberrhein sind vielfältig und hängen von den örtlichen Gegebenheiten ab. Die Rückhaltung von Wasser kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden, die die Landschaftsstruktur stärken und die Wasserqualität verbessern.

### Schutzmaßnahmen für Ortslagen und Gebäude

Die Schutzmaßnahmen für Ortslagen und Gebäude am Oberrhein sind ein wichtiger Bestandteil der Hochwasserregulierung. Sie zielen darauf ab, die Schäden an Gebäuden und die Verluste von Kulturgütern zu minimieren und die Lebensqualität in den betroffenen Gebieten zu verbessern.

Die Schutzmaßnahmen für Ortslagen und Gebäude am Oberrhein sind ein wichtiger Bestandteil der Hochwasserregulierung. Sie zielen darauf ab, die Schäden an Gebäuden und die Verluste von Kulturgütern zu minimieren und die Lebensqualität in den betroffenen Gebieten zu verbessern.

Die Schutzmaßnahmen für Ortslagen und Gebäude am Oberrhein sind ein wichtiger Bestandteil der Hochwasserregulierung. Sie zielen darauf ab, die Schäden an Gebäuden und die Verluste von Kulturgütern zu minimieren und die Lebensqualität in den betroffenen Gebieten zu verbessern.

### Maßnahmen zur Wiederherstellung einer naturnahen Auenlandschaft

Die Maßnahmen zur Wiederherstellung einer naturnahen Auenlandschaft am Oberrhein sind ein wichtiger Bestandteil der Hochwasserregulierung. Sie zielen darauf ab, die Landschaftsstruktur zu stärken, die Wasserqualität zu verbessern und die Lebensqualität in den betroffenen Gebieten zu verbessern.

Die Maßnahmen zur Wiederherstellung einer naturnahen Auenlandschaft am Oberrhein sind ein wichtiger Bestandteil der Hochwasserregulierung. Sie zielen darauf ab, die Landschaftsstruktur zu stärken, die Wasserqualität zu verbessern und die Lebensqualität in den betroffenen Gebieten zu verbessern.

BADEN-  
WÜRTTEMBERG

## Warum sind die Pegellatten unterschiedlich lang?

▲  
19 Tage

Entlang des Rundweges treffen Sie auf fünf Pegellatten. An den unterschiedlichen Farben können Sie ablesen, an wie vielen Tagen im Jahr das Wasser einen bestimmten Pegelstand erreicht. Bei der Angabe von beispielsweise 19 Tagen finden die Überflutungen nicht innerhalb von drei Wochen statt, sondern jahreszeitlich verteilt auf Frühling, Sommer, Herbst und Winter.

▲  
42 Tage

Je heller das Blau auf der Pegellatte wird, desto später erreicht das Wasser diese Höhe. Die Oberkanten der Pegellatten markieren den Höchststand der Hochwasserrückhaltung, wie er aber nur alle 60 Jahre oder seltener erwartet wird.

Die Anzahl der Tage auf den Pegellatten sind Mittelwerte aus vielen Einzelereignissen. So kann es in einem Jahr mehr und im anderen Jahr deutlich weniger Hochwassertage geben. Aber auf einen Zeitraum von 50 Jahren bezogen erreichen diese Angaben eine hohe Genauigkeit.

▲  
53 Tage

Das Geländeniveau steigt im Überflutungsraum von 190 m auf 192,4 m über dem Meeresspiegel an. Deshalb sind die Pegellatten an den fünf Standorten auch unterschiedlich lang.

Flugelbamm

Hochbacher Weg

Schematischer Längsschnitt Rückhalter am Kulturwehr Breisach



### Rundweg Kulturwehr Breisach

Alle Daten vorbehaltlich des Planfeststellungsbescheides

Dies ist eine Information im Rahmen des Integrierten Rheinprogrammes

Gewässerentwicklung Südbayerischer Hochrhein, Projektgruppe Breisach, Tel. 07167/70103-0

▲  
Hochwasser-  
Rückhalt

▲  
< 1 Tag

▲  
1 Tag

Ökologische  
Flutungen

▲  
5 Tage

▲  
19 Tage

▲  
42 Tage

▲  
53 Tage

## Isar, Donau und Rhein, was ist euch ge...

BADEN-  
WÜRTTEMBERG

Der Wald am Flügelstamm liegt nur wenig über dem Wasserspiegel des Rheines. Das ist in einer natürlichen Aue der Standort von Weiden und Pappeln. Sie vertragen es räumlich, wenn ihnen an über 200 Tagen im Jahr das Wasser "bis zum Hals" steht.



Die Weiden und Pappeln stehen an der Mündung der Donau. Sie werden im Tal, wenn die beiden Flüsse fließen. So wie zukünftig dort der Wald schon durch Rückstau geflutet, Wasser bis zu 4 m hoch. Flügelstamm nicht hoch wie in der Isarau. Vergleichen sie selbst.

Weiden sind eine wichtige Nahrungsquelle und Lebensraum für Insekten und kleine Vögel wie die Weidenmeise und die Mönchsgrasmücke. Der Weidenlaubfänger genießt im Frühjahr den süßen Nektar der Weidenkätzchen.



Rundweg Kulturwehrt

Alle Daten vorbehaltlich des Pflanzenbestandes

Dies ist eine Information für

Gewässerschutz Südtirol Oberland Hoch...



**Der Rhein im Laufe der Zeit**

Der Rhein hat im Laufe der Jahrhunderte viele Gesichter angenommen. Von einem mächtigen Strom, der die Landschaft prägt, bis zu einem kanalisierten Gewässer, das die Wirtschaft fördert. Die Geschichte des Rheins ist eng mit der Entwicklung der Region verbunden.

*(The text on this panel is partially obscured and difficult to read in detail.)*

**Aufwertung des Gebietes**


Die Aufwertung des Gebietes ist ein zentraler Bestandteil der regionalen Entwicklung. Durch die Schaffung von Grünflächen und die Verbesserung der Infrastruktur wird die Lebensqualität gesteigert und die Attraktivität des Ortes erhöht.

*(The text on this panel is partially obscured and difficult to read in detail.)*

# Bau von Schutzbrunnen



**Integriertes Rheinprogramm**  
**Hochwasserrückhalteraum Kulturwehr Breisach**



**Bau der ersten Schutzbrunnen und Pumpversuche**

Das Land Baden-Württemberg als Betreiber des geplanten Rückhalterumes sorgt durch den Bau und Betrieb von Schutzbrunnen dafür, dass bei einem Einsatz keine zusätzlichen, selbst liegenden Grundwasserentlässe entstehen können.

Auf Grundlage der Erkenntnisse aus den Erkundungsbohrungen in Bodenebenen und Schichtstufen erfolgt die Dimensionierung der ersten sechs Brunnen. Entsprechend dieser Kennwerte werden Filterrohre und Filtertücher bemessen und in die Brunnen eingebracht. Die auf dem Untergund eingebrachte Verfüllung verhindert einen Sedimenteintrag in die Brunnen und gewährleistet gleichzeitig eine hohe Saugleistungsfähigkeit.

Mit diesen sogenannten Referenzbrunnen werden großräumig hydrodynamische Kennwerte ermittelt. Sie werden bereits jetzt so ausgebaut, dass sie für den späteren Betrieb eingesetzt werden können.


Mit Pumpversuchen in jedem dieser Referenzbrunnen werden die Leistungsfähigkeit der Brunnen getestet und die Bodenparameter ermittelt. Die gewonnenen Daten dienen der Überprüfung der Pumpungsmodelle. Diese algorithmischen Verfahren gewährleisten, dass die Schutzbrunnen, speziell hinsichtlich der räumlichen Tiefe und der Art der zu verwendenden Filter, an die lokalen Untergrundverhältnisse optimal angepasst werden können.

Das geförderte Grundwasser wird für die Pumpversuche über einmündige, oberirdisch verlegte Rohrleitungen in das Regenwasserentsorgungssystem oder in das Abwasserkanalnetz Neuenburg/Breisach eingeleitet.

**Planung**  
 Die Planung der Schutzbrunnen erfolgt auf Basis der Ergebnisse der Erkundungsbohrungen und der geologischen Untersuchungen. Die Dimensionierung der Brunnen erfolgt auf Basis der Ergebnisse der Erkundungsbohrungen und der geologischen Untersuchungen. Die Dimensionierung der Brunnen erfolgt auf Basis der Ergebnisse der Erkundungsbohrungen und der geologischen Untersuchungen.

**Regelung und Brandabschaltung**  
 Die Schutzbrunnen sind mit einer automatisierten Steuerung ausgestattet, die die Pumpenleistung an den Wasserstand im Brunnen anpasst. Die Schutzbrunnen sind mit einer automatisierten Steuerung ausgestattet, die die Pumpenleistung an den Wasserstand im Brunnen anpasst.

**Baden-Württemberg**  
 MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIE





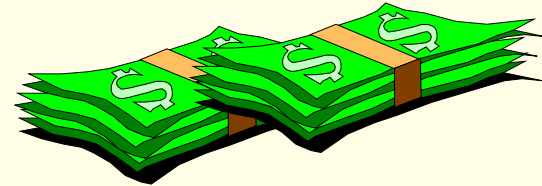



# Kosten



# Hochwasserschutz hat seinen Preis

**Investitionskosten IRP (Stand 2011) rd. 1,3 Mrd. €**



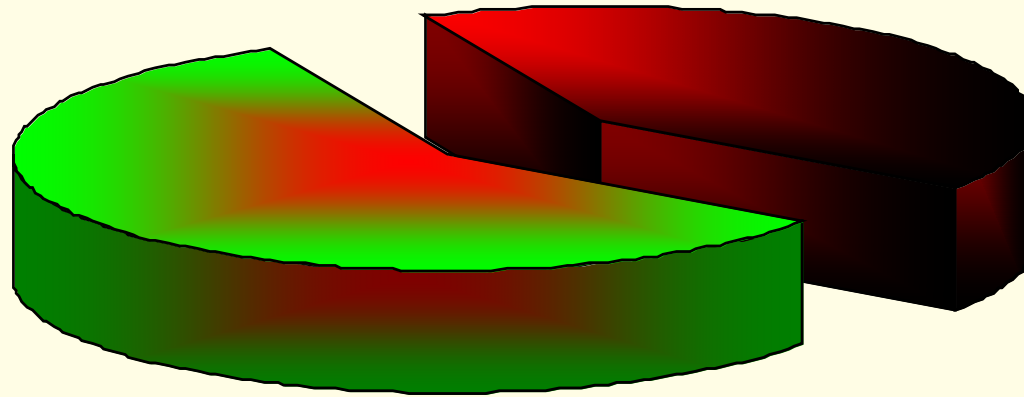
**Drohender Schaden (in BW; Stand 2011) 8 - 10 Mrd. €**



# Hochwasserschutz hat seinen Preis

58,5%

41,5%



 **Baden-Württemberg**

 **Bundesrepublik Deutschland**

# Kosten

**Investitionen**

**rd. 1,3 Mrd € für 13 Räume** (Stand 2011)

**Betrieb**

**300.000,- bis 600.000,- €/Jahr u. Raum**

**Entschädigungen**

**20% vom Bodenwert für die Eintragung einer Grunddienstbarkeit**

**Forst  
einmalig kapitalisiert  
750,- bis 3.500,- € / ha Wald**

**Landwirtschaft  
Einzelfallentschädigung im Schadensfall**

# Kosten

## Beweissicherungen

**Grundwasserstände**  
rd. 25.000,- €/Jahr und Rückhalteraum

- Anlagen
- Gebäude
- Gewässerbeschaffenheit
- ...

**ökologisches Monitoring**  
rd. 100.000,- €/Jahr und Rückhalteraum

## Beweiserleichterung

**Vorhaltung und Pflege Grundwassermodell**

# Erfolge

# Einsatz der Polder Altenheim



März 1987

März 1988

Februar 1990

Februar 1999

Mai 1999

Juni 2013



# Erfolge im Mai 1999 und Juni 2013

## Reduktion der Hochwasserwelle

- 1999 in Karlsruhe um 24 cm
- 2013 in Speyer um 29 cm

## Verhindert wurden

- erstmalige Überschreitung der kritischen Pegelmarke von 9,00 m in Karlsruhe / Maxau
- Überschwemmung der Innenstadt von Speyer

# Trockenübungen - international





**Das alles geht nur im Team**



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**

IRP-Filme und viele Infos auf:  
<http://www.irp-bw.de>



Konzept und Vortrag

**Dr. Ulrike Pfarr**

Regierungspräsidium Freiburg

11. November 2015



**Baden-Württemberg**

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

ABTEILUNG UMWELT