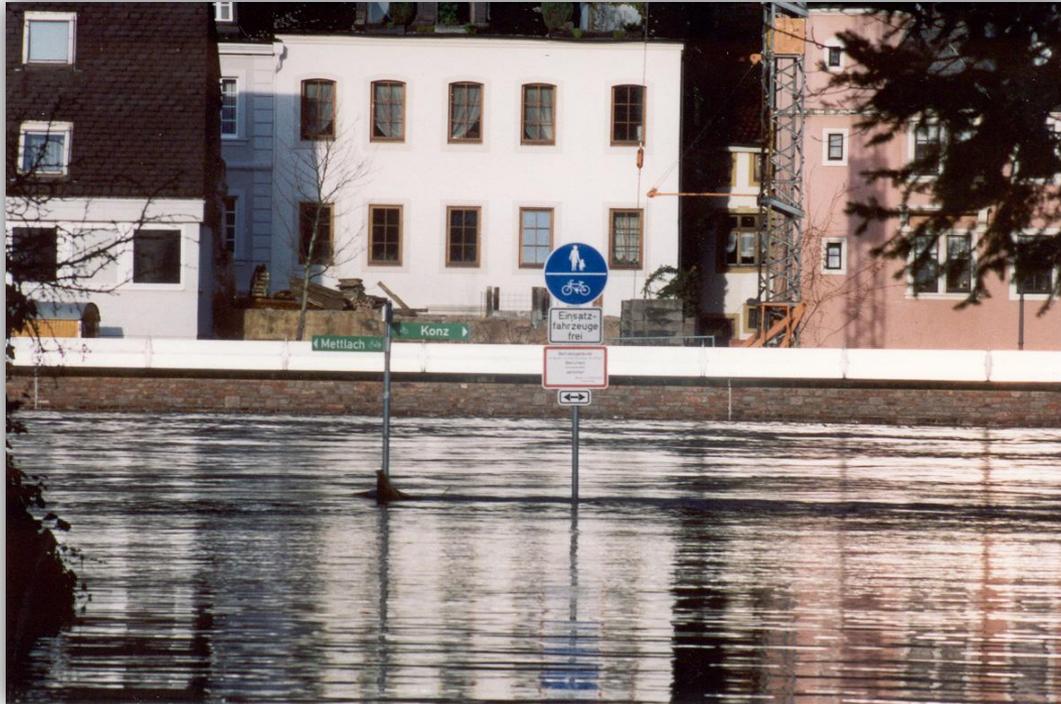


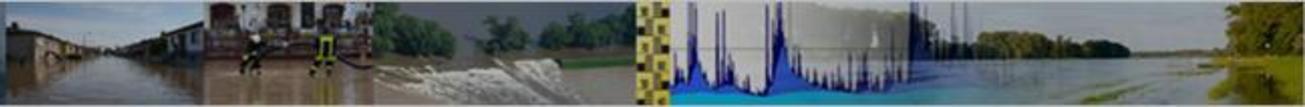
Hochwasser-Risikomanagement – mehr als nur Schutzwände und Deiche!



Dr.-Ing. Markus Ott

eepi Luxembourg S.à r.l. /
BWK Landesverband Hessen-Rheinland-Pfalz-Saarland

Was ist Hochwasser?



Hochwasser- ein natürliches Ereignis !





Hochwasser - ein Wasser-Chemie-Feststoff-Gemisch

- Chemikalien (Deponien/Industrie/Gewerbe)
- Fäkalien/Gülle (Landwirtschaft)
- Pflanzenschutzmittel (Landwirtschaft/Gärten)
- Fäkalien (Kanalisation/Kläranlage)
- Benzin (Fahrzeuge/Tankstellen)
- Lösungsmittel/Farben (Garagen)
- Heizöl
- Arzneimittel
- Treibgut





Hochwasser - ein dynamisches Ereignis

- hohe Strömungsdynamik
- langsam steigend/fallend (im Ggs. zu Starkregen)
- kann plötzlich unerwartet eintreten z.B. bei Deichbruch oder Versagen stationärer oder mobiler Schutzsysteme



Was ist Hochwasser?



Hochwasser - ein seltenes Ereignis ?

Saarbrücken



Dezember 1993



Dezember 1947



Januar 1995

In 70 Jahren fanden an der Saar drei Hochwasserereignisse statt, die in ihrer Dimension statistisch gesehen nur alle 50 Jahre auftreten!

Was ist Hochwasser?



Hochwasser - ein seltenes Ereignis ?

Dresden

Tag	cm	m ³ /s
17.08.2002	940	4.680
31.03.1845	877	5.700
06.06.2013	876	4.380
01.03.1784	857	5.200
16.08.1501	857	5.000
17.02.1655	838	4.800
07.09.1890	837	4.350
03.02.1862	824	4.493
24.02.1799	824	4.400
02.03.1830	796	3.950
17.03.1940	788	3.360
20.02.1876	776	3.286
11.04.1900	773	3.320
17.01.1920	772	3.190
30.06.1698	765	3.400
03.01.1651	755	3.200



Bezeichnung	Statistische Wiederkehr- wahrscheinlichkeit in Jahren	Durchfluss Q in m ³ /s	Wasserstand in cm
HQ 2	2	1.410	560
HQ 5	5	2.120	685
HQ 10	10	2.630	754
HQ 20	20	3.130	817
HQ 50	50	3.820	878
HQ 100	100	4.370	924
HQ 200	200	4.930	965
HQ 500	500	5.710	1.017

Quelle: Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt

Was ist Hochwasser?



Hochwasser- ein schadbringendes Ereignis !





Wasserrückhalt in der Fläche oder Gewässerrenaturierung

- kann Hochwasser nur örtlich abmindern.
- Große Hochwasser in größeren Flüssen kann man dadurch nicht beeinflussen.



Gewässerbettaufweitung an der Sauer



Renaturierung an der Nahe

Technischer Hochwasserschutz

- kann das Wasser nur bis zu einer bestimmten Höhe abhalten.
- aufgrund unserer Besiedelungsdichte begrenzte Möglichkeiten.



Wie können wir uns vor Hochwasser schützen?

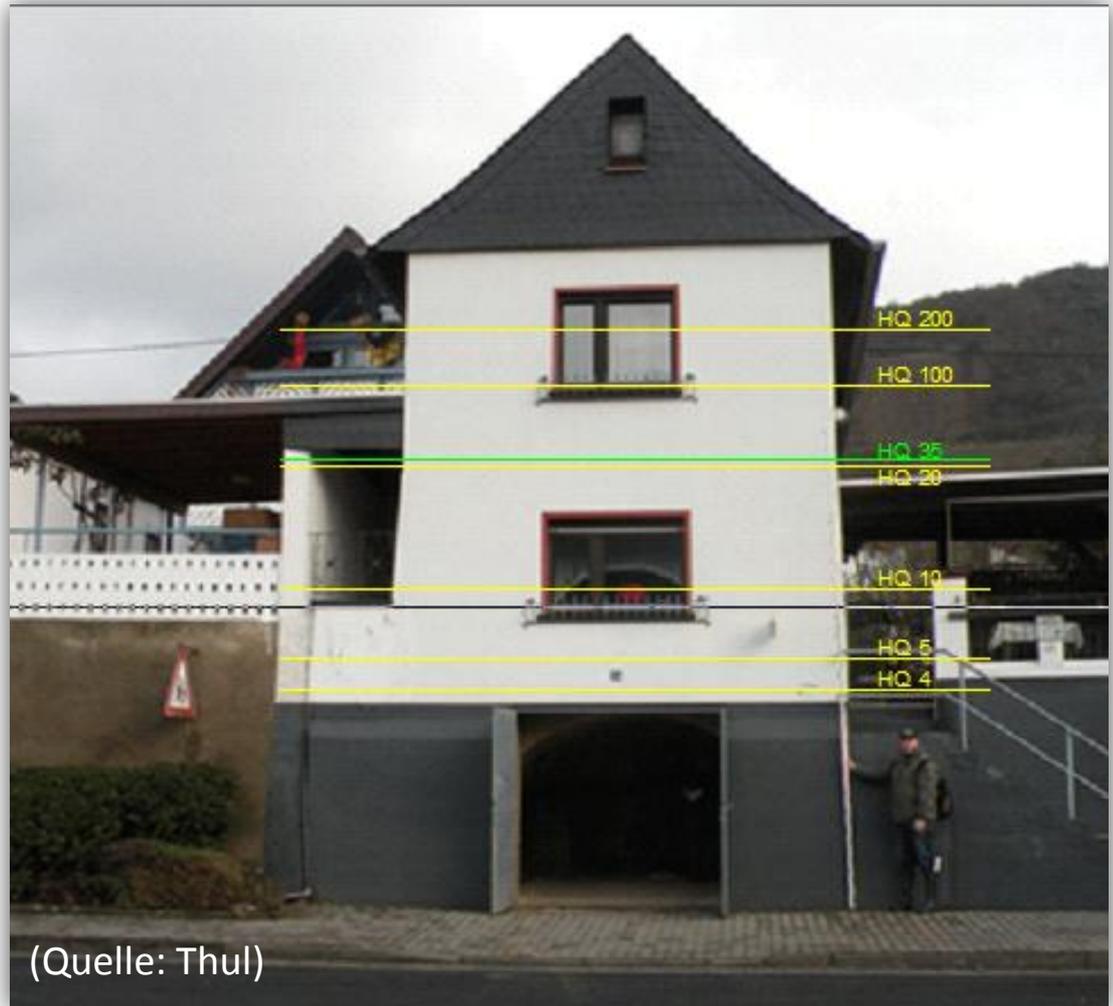
Technischer Hochwasserschutz

- Schutzeinrichtungen können trotz zahlreicher Sicherheitsstufen versagen





- Erkenntnis, dass ein **absoluter Hochwasserschutz** aufgrund der hohen Kosten und bleibenden Unsicherheiten **nicht erreichbar** und **nicht nachhaltig** ist.



→ Paradigmenwechsel vom **Hochwasserschutz** zum **Hochwasserrisikomanagement**



Risiko = Produkt aus Wahrscheinlichkeit und (negativen) Konsequenzen



Hochwassergefahr

Wahrscheinlichkeit und Eigenschaften eines Hochwasserereignisses mit dem Potenzial zur Schadensentstehung

Hochwasserrisiko

Wahrscheinlichkeit negativer sozialer, ökonomischer und ökologischer Konsequenzen

Vulnerabilität

Physische, soziale, ökonomische, ökologische und institutionelle Werte und Funktionen, Empfindlichkeit und Bewältigungskapazität



Ganzheitlicher Ansatz !



Hochwasser-Risikomanagement

Strategie, die alle Komponenten des Risikopfads von der Quelle über den Ausbreitungspfad bis hin zum Gefahrenempfänger einschließt.

RICHTLINIEN

RICHTLINIE 2007/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 23. Oktober 2007

über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken

(Text von Bedeutung für den EWR)

- (13) Um die nachteiligen Auswirkungen des Hochwassers in dem betroffenen Gebiet vermeiden bzw. verringern zu können, ist es angebracht, Hochwasserrisikomanagementpläne zu erstellen. Ursachen und Folgen von Hochwasserereignissen variieren in der Gemeinschaft je nach Land und Region. Hochwasserrisikomanagementpläne sollten deshalb die besonderen Merkmale des jeweiligen Gebiets berücksichtigen und maßgeschneiderte Lösungen anbieten, die auf den Bedarf und die Prioritäten des

⁽¹⁾ ABl. L 311 vom 14.11.2002, S. 3.

RICHTLINIEN

RICHTLINIE 2007/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 23. Oktober 2007

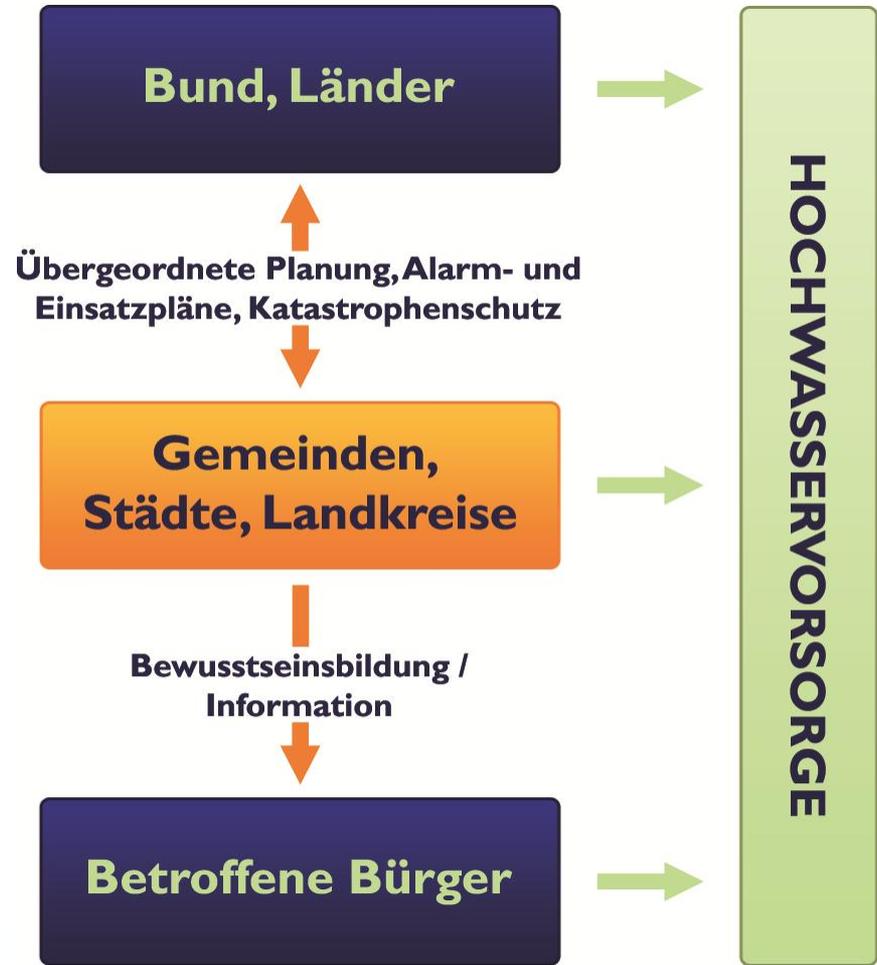
über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken

(Text von Bedeutung für den EWR)

- (14) Bei den Hochwasserrisikomanagementplänen sollte der Schwerpunkt auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge liegen. Um den Flüssen mehr Raum zu geben, sollten in den Plänen, sofern möglich, der Erhalt und/oder die Wiederherstellung von Überschwemmungsgebieten sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung nachteiliger Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten berücksichtigt werden. Die Hochwasserrisikomanagementpläne sollten regelmäßig überprüft und gegebenenfalls aktualisiert werden, wobei die voraussichtlichen Auswirkungen von Klimaänderungen auf das Auftreten von Hochwasser zu berücksichtigen sind.

„In Deutschland ist jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, selbst geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen“ (§ 5 Abs. 2 des Wasserhaushaltsgesetzes).

Hochwasservorsorge ist eine Gemeinschaftsaufgabe von Betroffenen, Kommunen und dem Staat!





LAWA
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen

beschlossen auf der 146. LAWA-VV am 26. / 27. September 2013 in Tangermünde

Ständiger Ausschuss „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der LAWA (AH)
Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Stand 10.09.2013

Seite 1 von 39

2009

Abgrenzung von
**Gebieten mit potenziell
signifikantem Hochwasserrisiko**
(Art. 4 und 5 HWRM-RL)

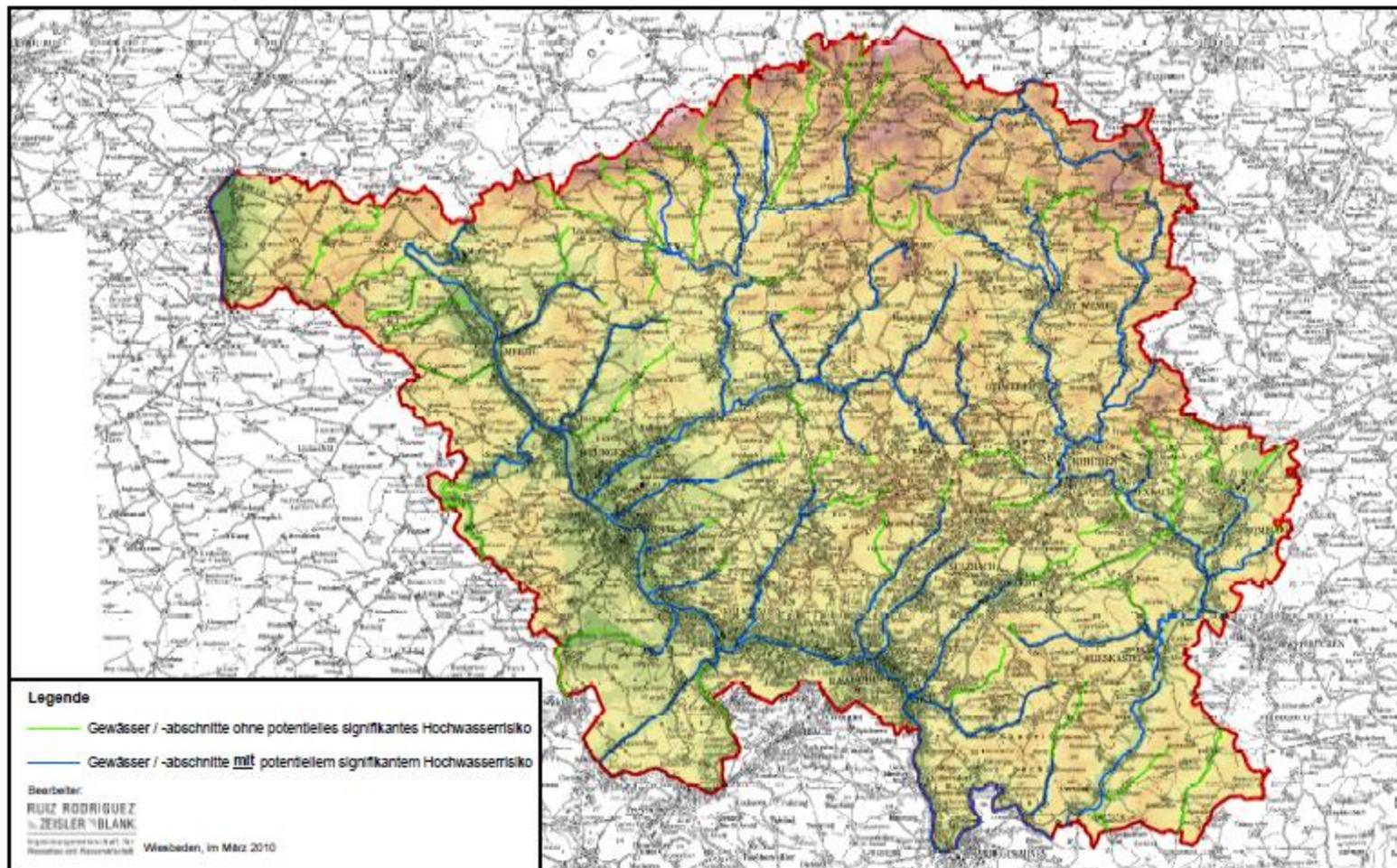


2015

Bewertung des Hochwasserrisikos im Saarland

Übersichtskarte im Maßstab 1 : 250.000

Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Energie und Verkehr





LAWA
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen

beschlossen auf der 146. LAWA-VV am 26. / 27. September 2013 in Tangermünde

Ständiger Ausschuss „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der LAWA (AH)
Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Stand 10.09.2013

Seite 1 von 39

2009

Abgrenzung von
**Gebieten mit potenziell
signifikantem Hochwasserrisiko**
(Art. 4 und 5 HWRM-RL)



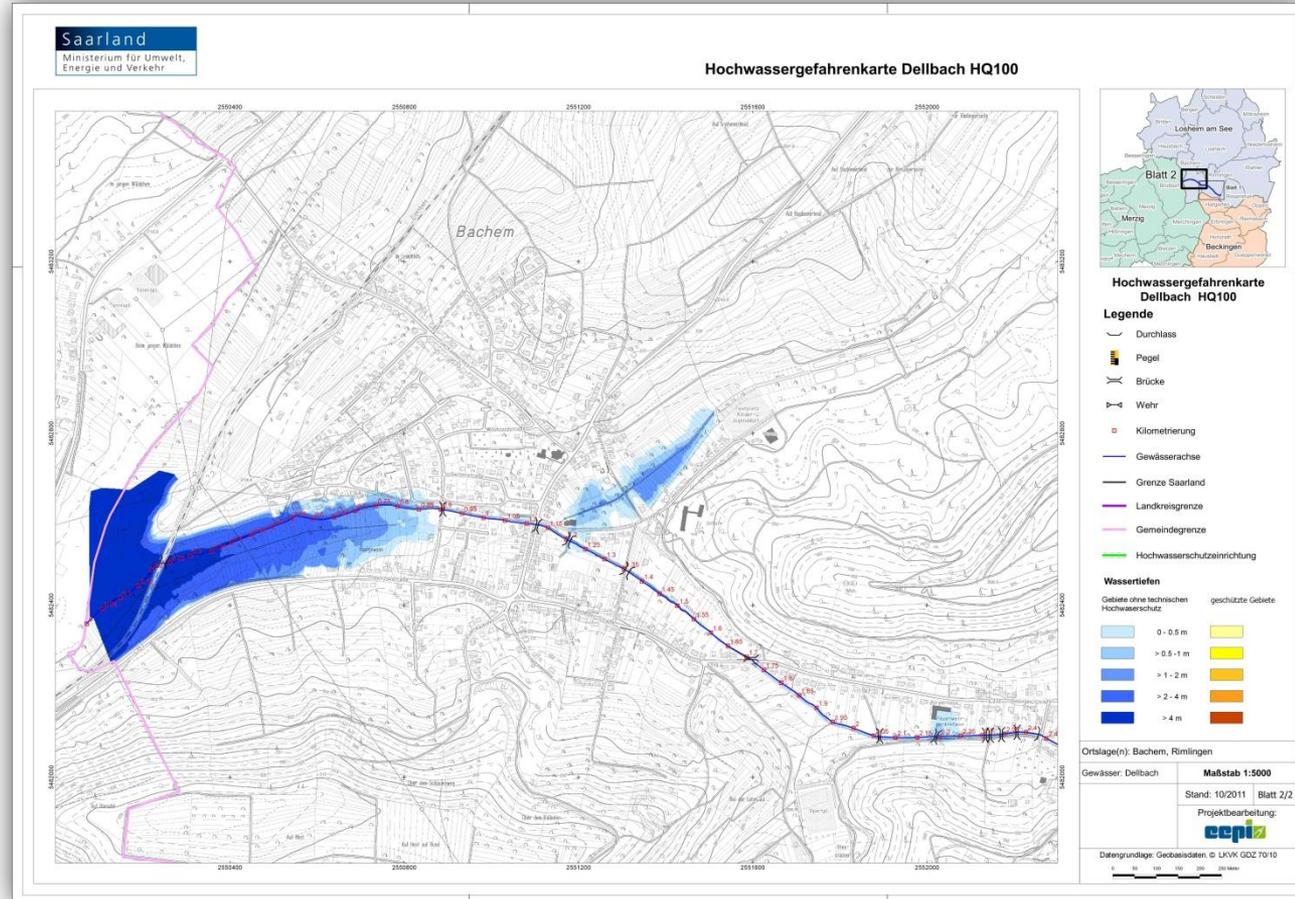
Erstellung von **Gefahrenkarten**
für Hochwasser mit geringer, mittlerer
und hoher Wahrscheinlichkeit
(Art. 6 Abs. 1 bis 4 HWRM-RL)

2015

HOCHWASSERGEFAHRENKARTEN

Inhalt

- Überflutete Fläche
- Wassertiefe



Hochwasserereignisse niedriger (HQ_{extrem}), mittlerer (HQ_{100}) und hoher Wahrscheinlichkeit

ZÜRS public

ZÜRS = **Z**onierungssystem für **Ü**berschwemmung, **R**ückstau und **S**tarkregen

Was leistet ZÜRS public?

- Mieter, Hausbesitzer und Gewerbetreibende informieren sich online über lokale Hochwassergefährdung sowie Starkregen, Blitzschlag und Sturm
 - schnell und leicht verständlich
 - adressgenau
 - kostenfrei und ohne Anmeldung
- Konkrete Naturgefahrenkenntnis schafft Risikobewusstsein und gibt Anregung zu Eigenvorsorge und Prävention der Nutzer
- **Amtliche Gefahrenkarten** des Freistaats Sachsen, des Landes Niedersachsen und der deutschen Versicherungswirtschaft sind **auf dieser Internetseite zusammengeführt**.

Naturgefahren per Mausclick erkennen

In welchen Bundesländern ZÜRS public bereits zur Verfügung steht.



Quelle: GDV/DE, Juli 2014
© www.gdv.de | Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)

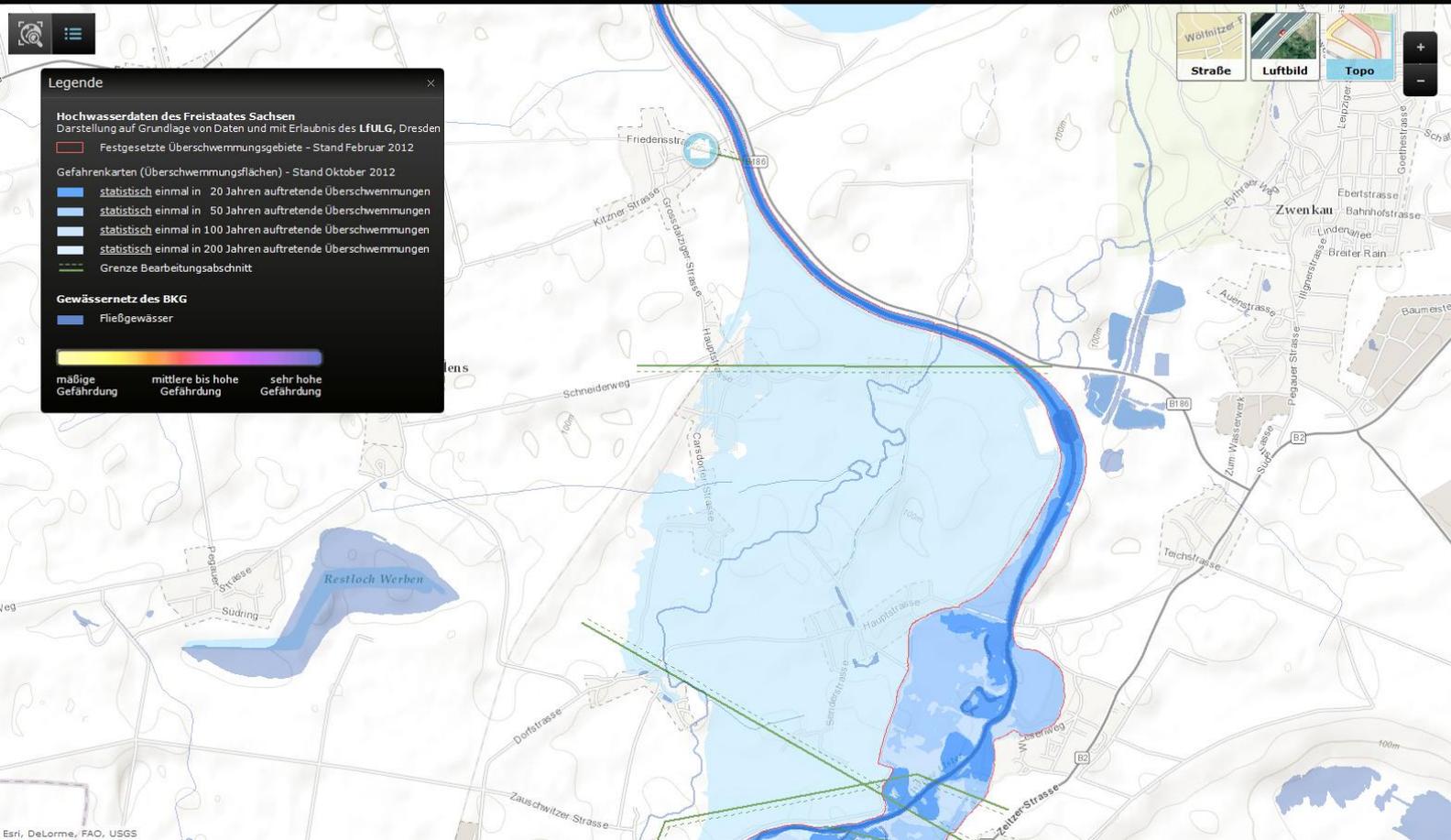
GDV
DEUTSCHE VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT

ZÜRS Hochwasser



ZÜRS public
öffentliche Testversion

Friedensstr. 1, 04442 Zwenkau [Zitzschen]



Über | Impressum | Hilfe

Risikoanalyse für folgende Adresse:

Friedensstr. 1, 04442 Zwenkau
[Zitzschen]

Klicken Sie auf das -Symbol, um die entsprechende Risikokarte einzublenden.

- Hochwasser
- Starkregen
- Sturm/Hagel
- Blitz/Überspannung
- Erdbeben

Drucken

Sachsen sorgen vor. Weitere Infos unter:
www.naturgefahren.sachsen.de

Für Anregungen und Hinweise zu ZÜRS public schreiben Sie bitte eine E-Mail an zuers-public@gdv.de.

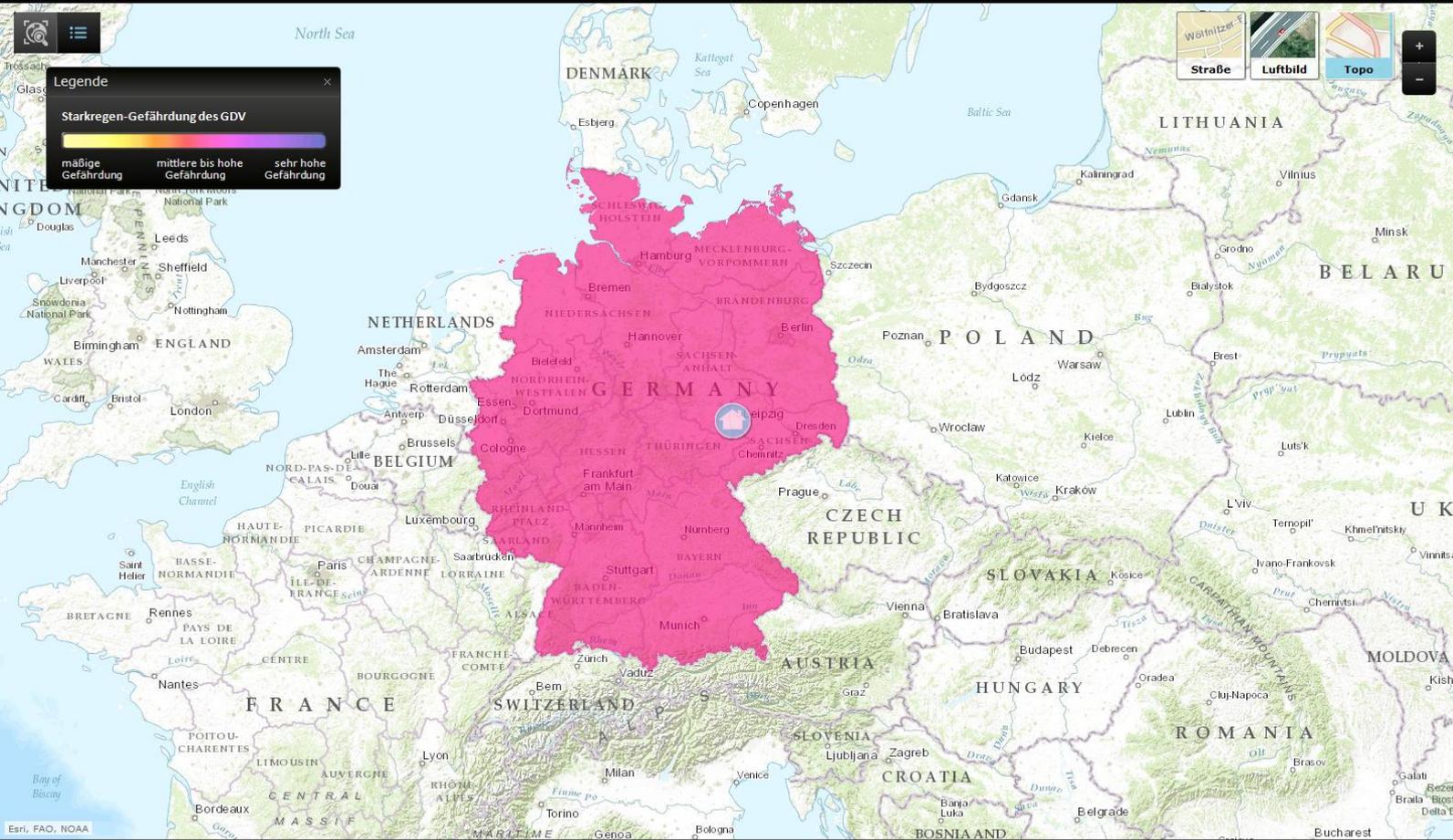
Hochwasserrisikomanagement: Wer ist gefährdet ?

ZÜRS Starkregen



ZÜRS public
öffentliche Testversion

Friedensstr. 1, 04442 Zwenkau [Zitzschen]



Über | Impressum | Hilfe

Risikoanalyse für folgende Adresse:
Friedensstr. 1, 04442 Zwenkau [Zitzschen]

Klicken Sie auf das -Symbol, um die entsprechende Risikokarte einzublenden.

- Hochwasser
- Starkregen
- Sturm/Hagel
- Blitz/Überspannung
- Erdbeben

Drucken

Sachsen sorgen vor. Weitere Infos unter:
www.naturgefahren.sachsen.de

Für Anregungen und Hinweise zu ZÜRS public schreiben Sie bitte eine E-Mail an zuers-public@gdv.de.



LAWA
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen

beschlossen auf der 146. LAWA-VV am 26. / 27. September 2013 in Tangermünde

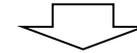
Ständiger Ausschuss „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der LAWA (AH)
Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Stand 10.09.2013

Seite 1 von 39

2009

Abgrenzung von
**Gebieten mit potenziell
signifikantem Hochwasserrisiko**
(Art. 4 und 5 HWRM-RL)



Erstellung von **Gefahrenkarten**
für Hochwasser mit geringer, mittlerer
und hoher Wahrscheinlichkeit
(Art. 6 Abs. 1 bis 4 HWRM-RL)



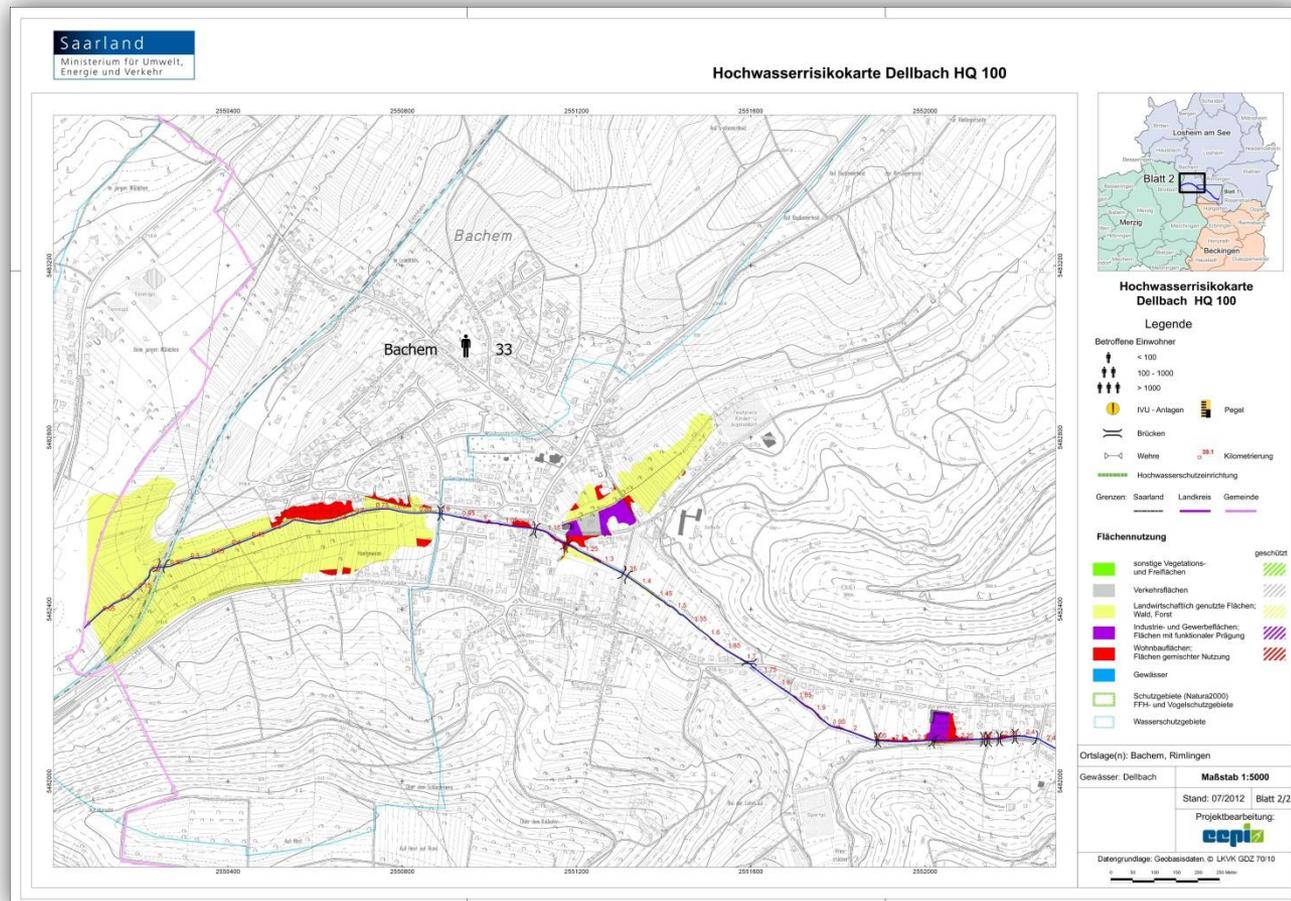
Erstellung von **Risikokarten**
mit Einwohnern, wirtschaftlichen Tätigkeiten,
IVU/IED-Anlagen, Schutzgebieten
(Art. 6 Abs. 5 HWRM-RL)

2015

HOCHWASSERRISIKOKARTEN

Inhalt

- Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner
- Art der wirtschaftlichen Tätigkeit
- IVU-Anlagen
- Schutzgebiete



Hochwasserereignisse niedriger (HQ_{extrem}), mittlerer (HQ_{100}) und hoher Wahrscheinlichkeit



LAWA
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen

beschlossen auf der 146. LAWA-VV am 26. / 27. September 2013 in Tangermünde

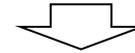
Ständiger Ausschuss „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der LAWA (AH)
Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Stand 10.09.2013

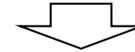
Seite 1 von 39

2009

Abgrenzung von
**Gebieten mit potenziell
signifikantem Hochwasserrisiko**
(Art. 4 und 5 HWRM-RL)



Erstellung von **Gefahrenkarten**
für Hochwasser mit geringer, mittlerer
und hoher Wahrscheinlichkeit
(Art. 6 Abs. 1 bis 4 HWRM-RL)



Erstellung von **Risikokarten**
mit Einwohnern, wirtschaftlichen Tätigkeiten,
IVU/IED-Anlagen, Schutzgebieten
(Art. 6 Abs. 5 HWRM-RL)

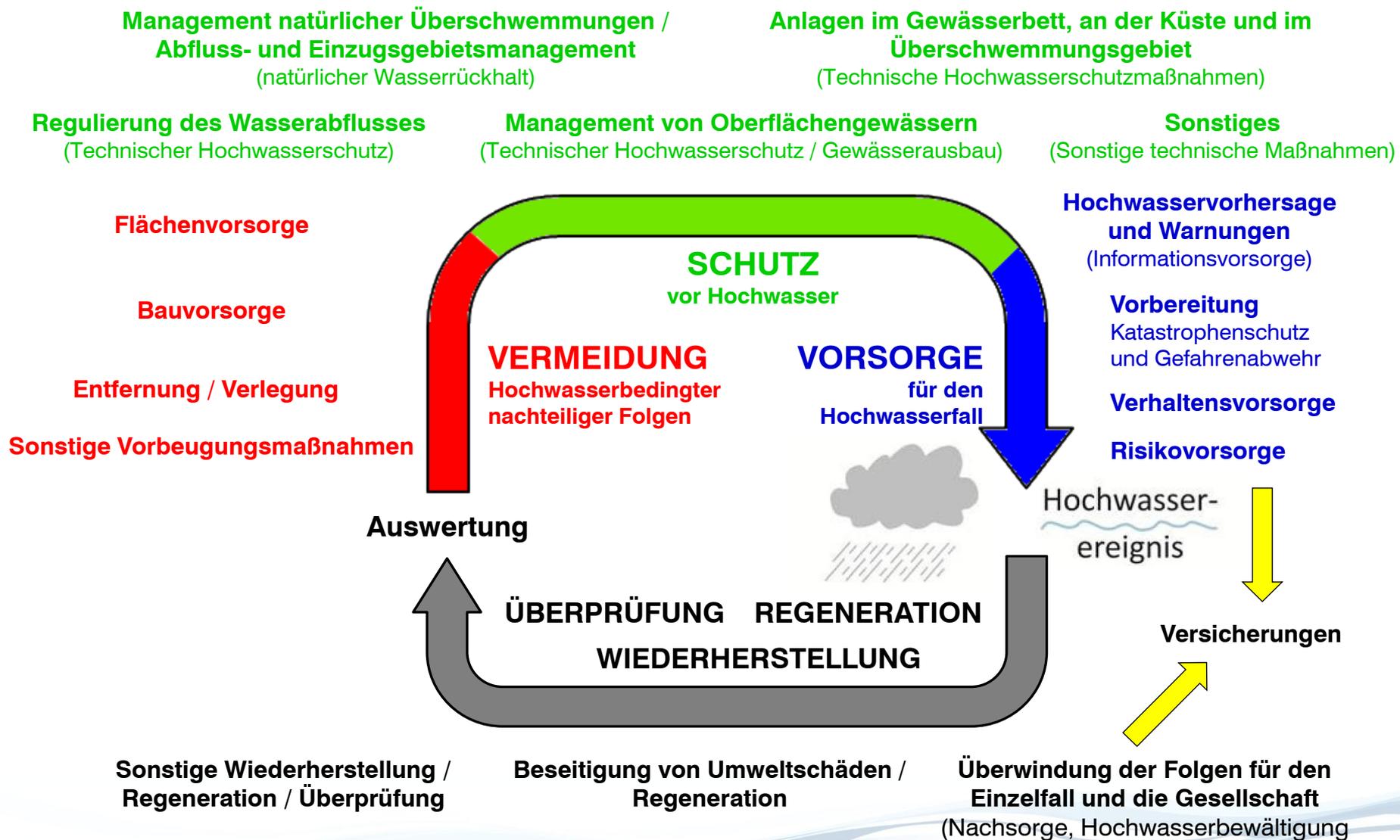


**Auswertung, Formulierung von Zielen,
Identifikation und Planung von Maßnahmen**



Erstellung des
Hochwasserrisikomanagementplans
(Art. 6 Abs. 5 HWRM-RL)

2015



Maßnahmen zur Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit

**Management natürlicher Überschwemmungen /
Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement**
(natürlicher Wasserrückhalt)

**Anlagen im Gewässerbett, an der Küste und im
Überschwemmungsgebiet**
(Technische Hochwasserschutzmaßnahmen)

Regulierung des Wasserabflusses
(Technischer Hochwasserschutz)

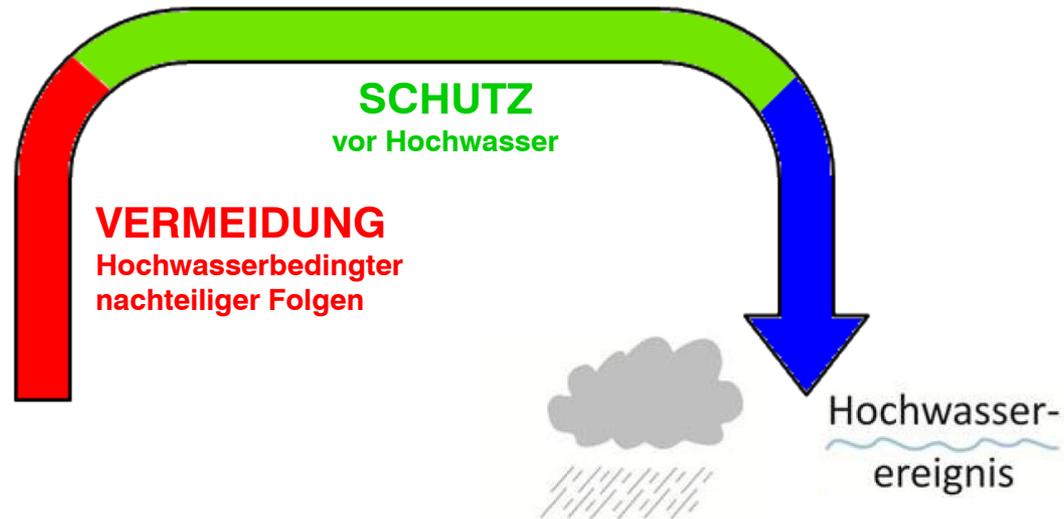
Management von Oberflächengewässern
(Technischer Hochwasserschutz / Gewässerausbau)

Sonstiges
(Sonstige technische Maßnahmen)

Flächenvorsorge

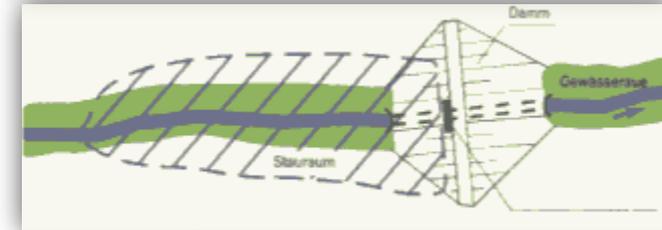
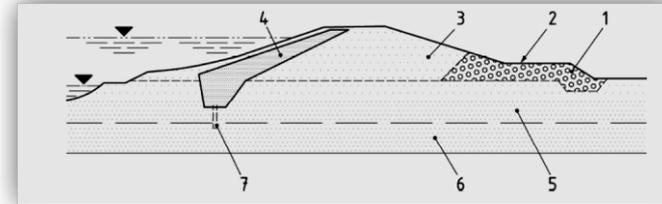
Entfernung / Verlegung

Sonstige Vorbeugungsmaßnahmen

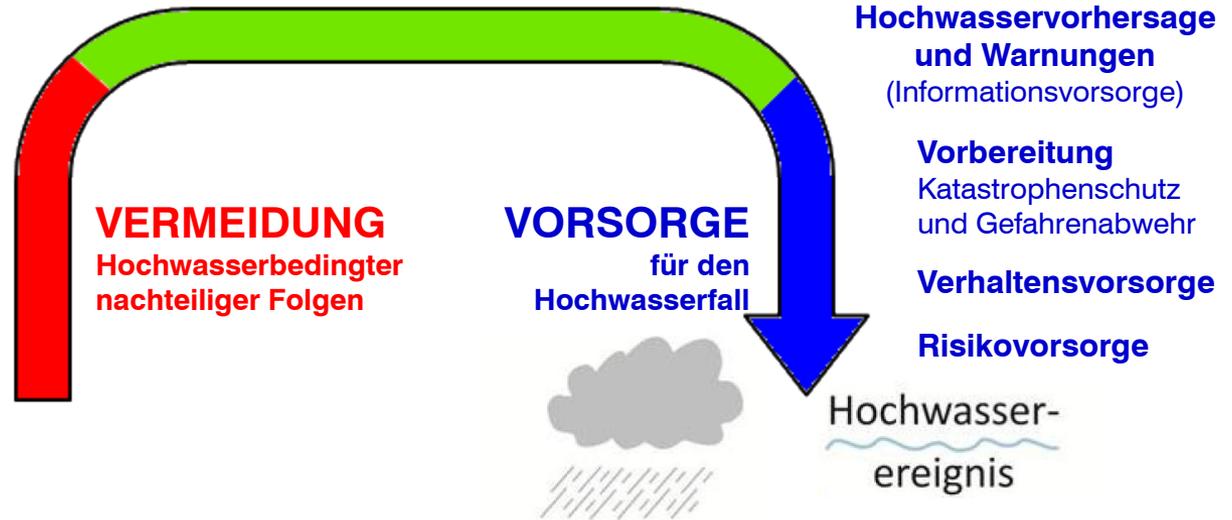


Maßnahmen zur Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit

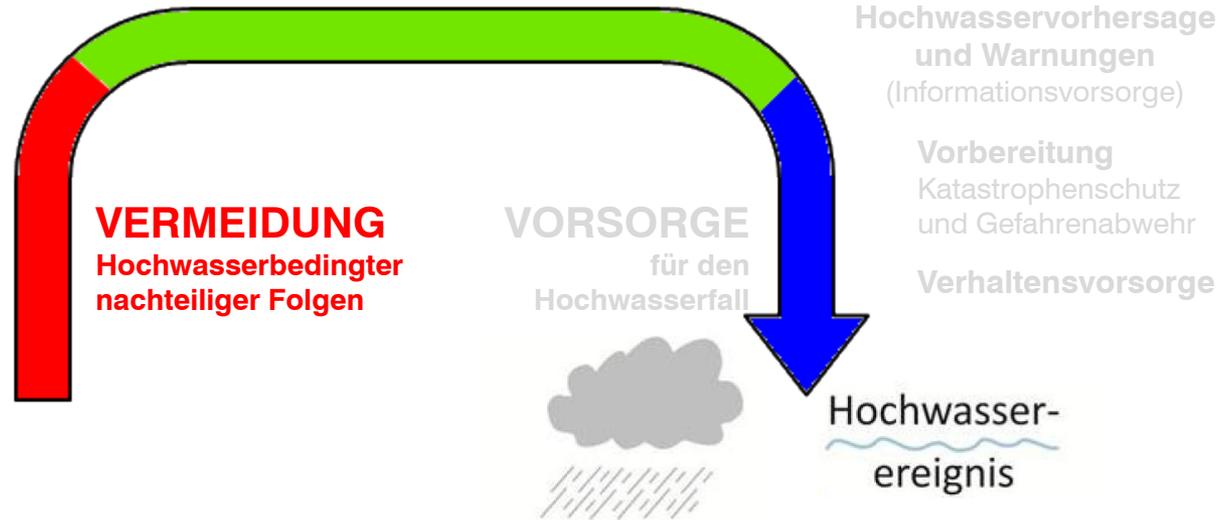
- **Deiche**
 - Erdbauwerke mit bestimmten Eigenschaften
- **Hochwasserrückhalt HWRB**
 - Erddämme mit Absperrbauwerk
 - drosselt Hochwasserabfluss
 - künstlicher Retentionsraum, soll Hochwasserspitze kappen
- **HWS-Mauern**
 - ortsfeste Mauern aus versch. Werkstoffen (Beton, Spundwände...)
 - überspülbar
- **Teilmobiler HWS**
 - ortsfeste Befestigungen
- **Mobiler HWS**
 - frei aufstellbare Hochwasserschutzsysteme



Bauvorsorge



Bauvorsorge





Verringerung der Schadenspotenziale

- für Betroffene
(Schutz der Betroffenen vor dem Wasser)
- für Unterlieger/Umwelt
(Schutz des Wassers vor Kontamination)

umfasst:

- Maßnahmen des hochwasserangepassten Planens, Bauens, Sanierens und Nutzens
- hochwasserangepasste Lagerung wassergefährdender Stoffe
- hochwasserangepasste Ausführung von Architekten-, Ingenieur- und Handwerksleistungen

betrifft:

- Infrastrukturanlagen
- Siedlungsstrukturen
- Gebäudekomplexe
- Einzelgebäude
- Sonstiges

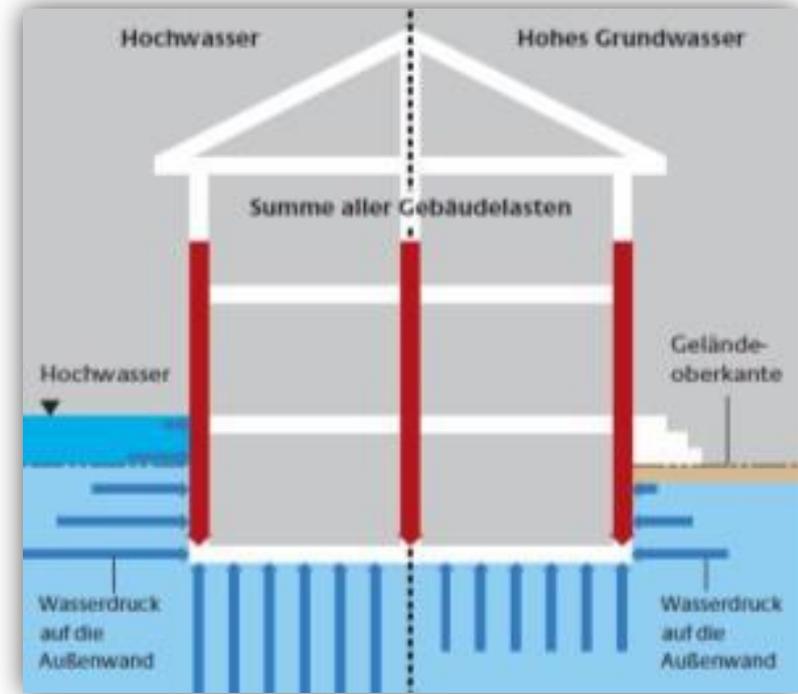


Gefährdungstypen bei Gebäuden

a.) direkt

– Gebäudestandsicherheit:

- Wasserdruck- und Auftriebskräfte
- Strömungskräfte



Bildquelle: BMVBS, 2008

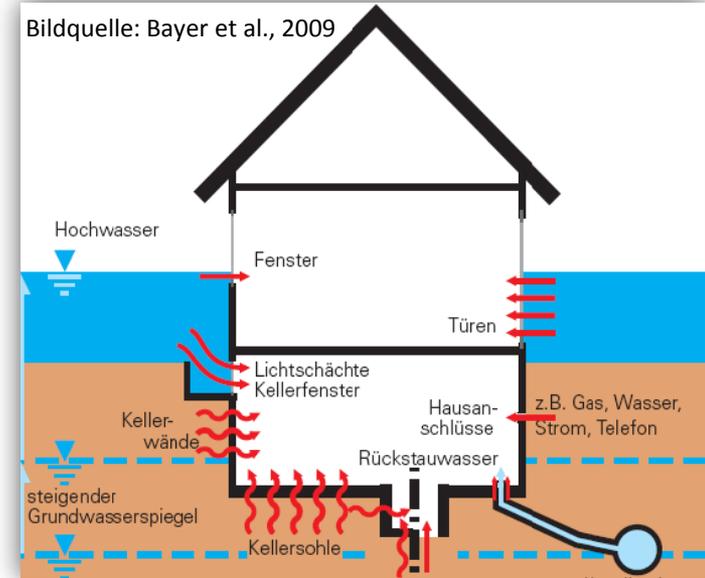


Gefährdungstypen bei Gebäuden

a.) direkt

– Eindringen von Wasser

- Oberflächen- und Grundwasser
- Rückstauwasser aus Kanalisationen





Gefährdungstypen bei Gebäuden

b.) indirekt / Folgeschäden

- Kontaminationen durch Heizöl oder andere wassergefährdende Stoffe
- Beeinträchtigung der strukturellen Eigenschaften der Baustoffe
- Feuchtigkeitsschäden -> Gesundheitliche Beeinträchtigungen (z.B. Schimmelbildung)



Bildquelle: Landkreis Altötting, 2010

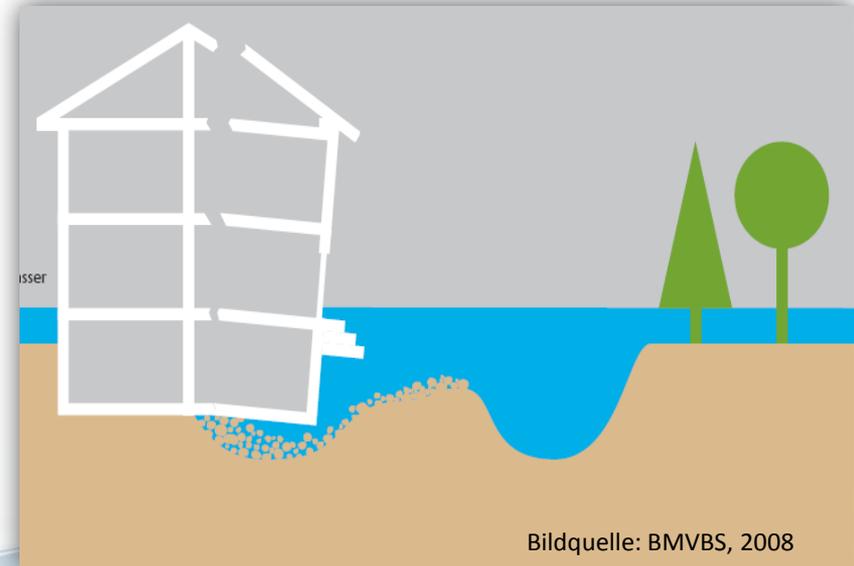




Gefährdungstypen bei Gebäuden

b.) indirekt / Folgeschäden

- Kontaminationen durch Heizöl oder andere wassergefährdende Stoffe
- Beeinträchtigung der strukturellen Eigenschaften der Baustoffe
- Feuchtigkeitsschäden -> Gesundheitliche Beeinträchtigungen (z.B. Schimmelbildung)
- **Unterspülung -> Strukturschäden**

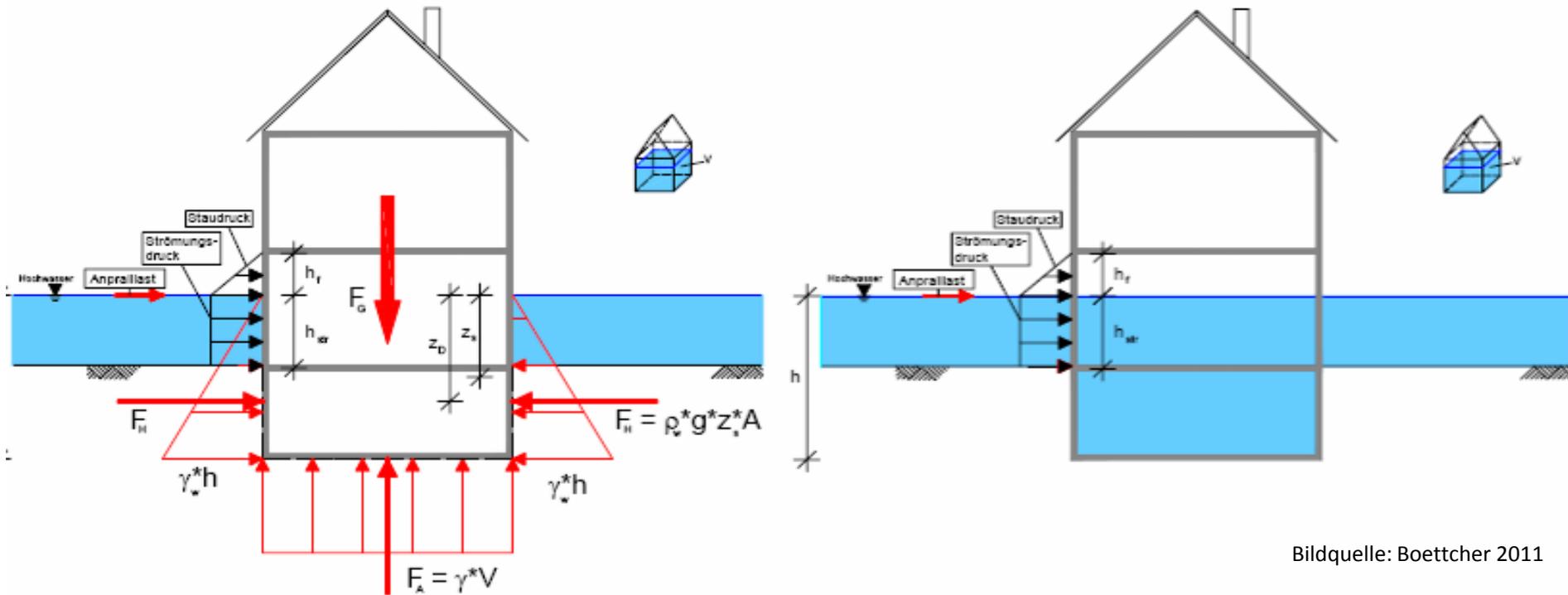


Bildquelle: BMVBS, 2008



Entscheidungsansätze Strategien

Wechselwirkungen Hochwasser <-> Bauliche Anlagen



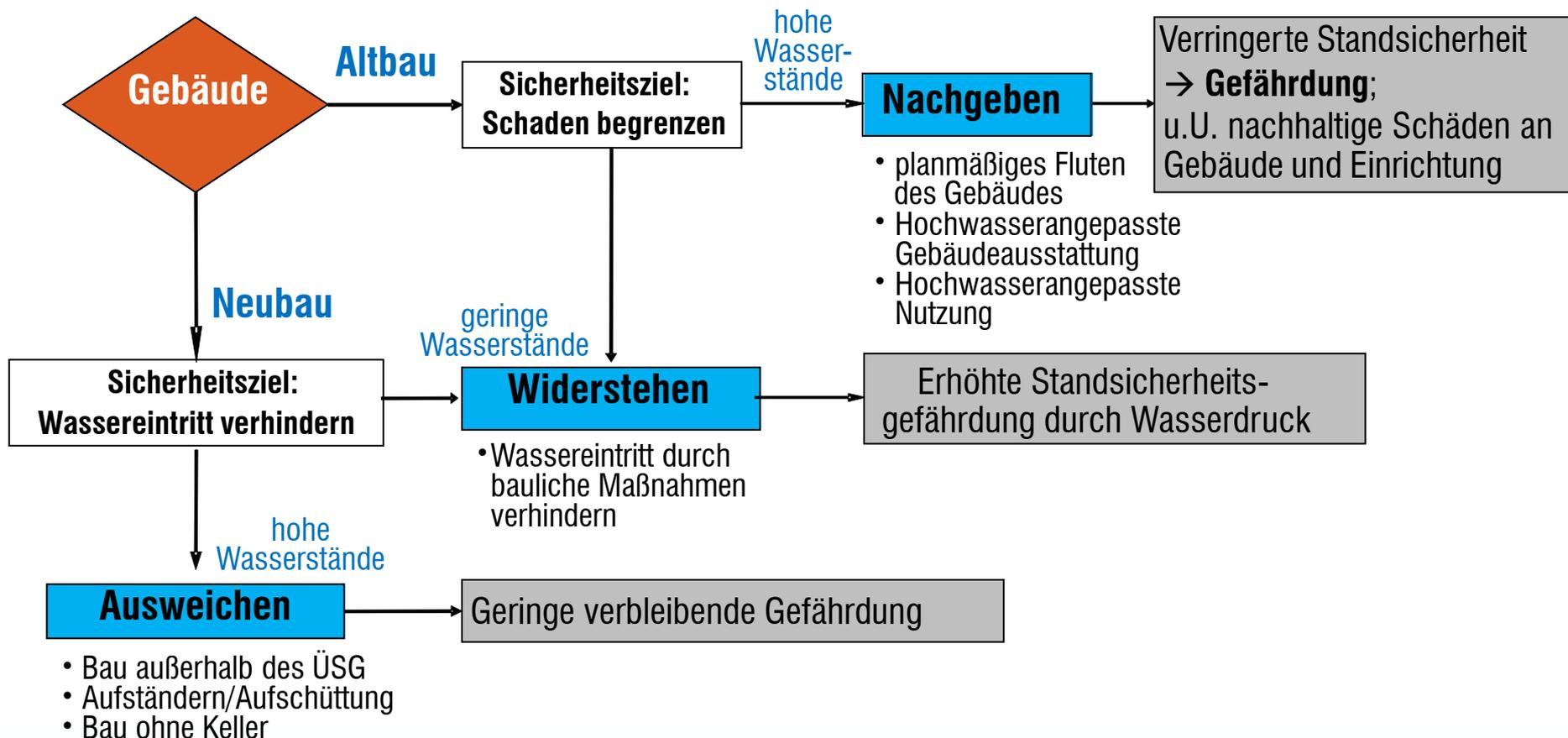
Bildquelle: Boettcher 2011

Dynamische Druckverteilung bei Gebäuden (links: dichtes, rechts: geflutetes Gebäude)

► **Entscheidend für die Wahl der Strategie ist die Statik des Gebäudes!**



Hochwasserschutzstrategien für Gebäude → Festlegen von Sicherheitszielen



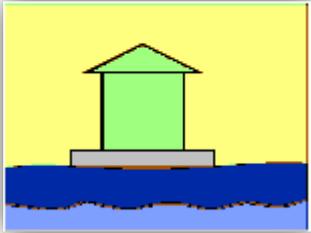
Adaptiert nach Hochwasserfibel NRW 1999



Ausweichen

- Bauen außerhalb des ÜSG
- erhöhte Anordnung des Gebäudes
- Anordnung auf Stützen / Stelzen
- Anordnung auf Schüttung / Warften
- Bau ohne Unterkellerung



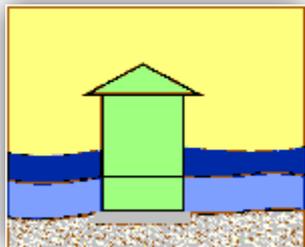


Flexibles Anpassen

- Aufschwimmende Konstruktion
- Reagiert flexibel auf Wasserstand
- Prinzip des Schwimmpiers
- Hausboot



Quelle:
http://www.reflektion.info/3102_271007_1_hanseboot_hausboot_1000.jpg



Widerstehen

Abschirmung des Gebäudes

- Stationärer Hochwasserschutz:
 - Erddämme, Mauern, Spundwände
 - eigenständige HWS-Bauwerke
- Teilmobiler Hochwasserschutz
 - Mobile Dammbalkensysteme in Kombination mit einer ortsfesten Halterungskonstruktion, z. B. eingelassene Fundamente
- Mobiler Hochwasserschutz:
 - Dammbalken (max. Wandhöhe 2 - 2,5 m)
 - Stellwandsysteme
 - Offene und geschlossene Behältersysteme
 - Sandsäcke
 - Absicherung von Türen- und Toröffnungen



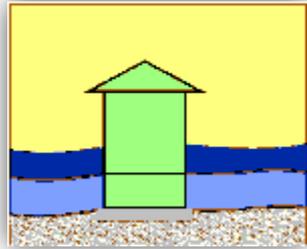
Gretzschel, 2010



BMVBS, 2008



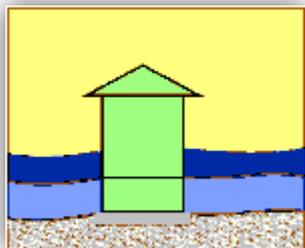
Technische Universität Kaiserslautern, 2014



Widerstehen



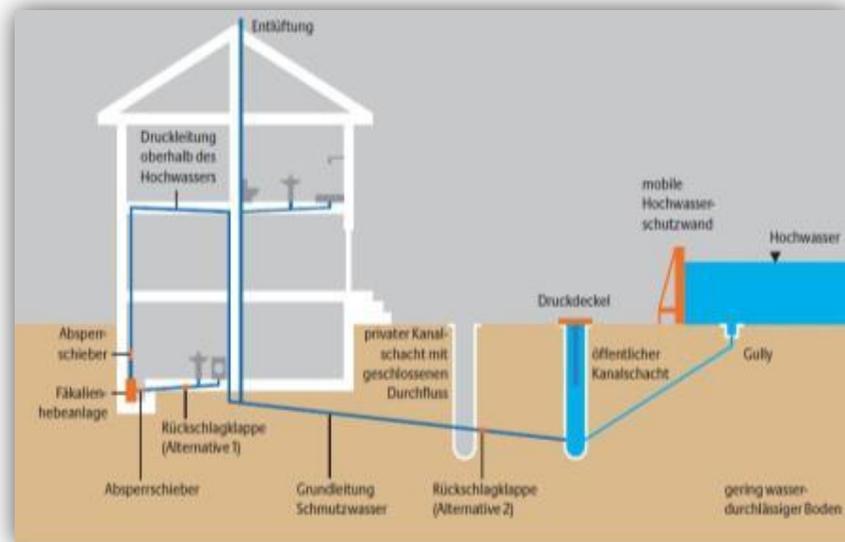
Bildquelle:
Technische Universität
Kaiserslautern, 2014



Widerstehen

Schutzmaßnahmen gegen

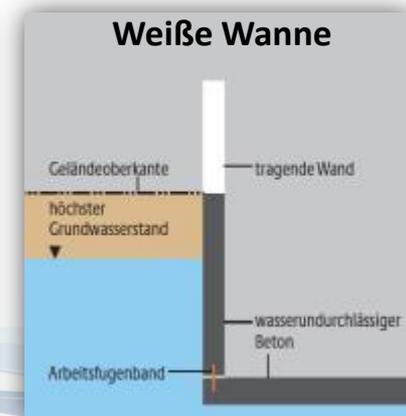
- Oberflächenwasser,
- Grundwasser und
- Kanalrückstau

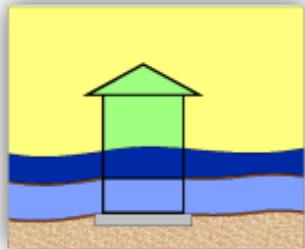


Bildquelle: BMVBS, 2008



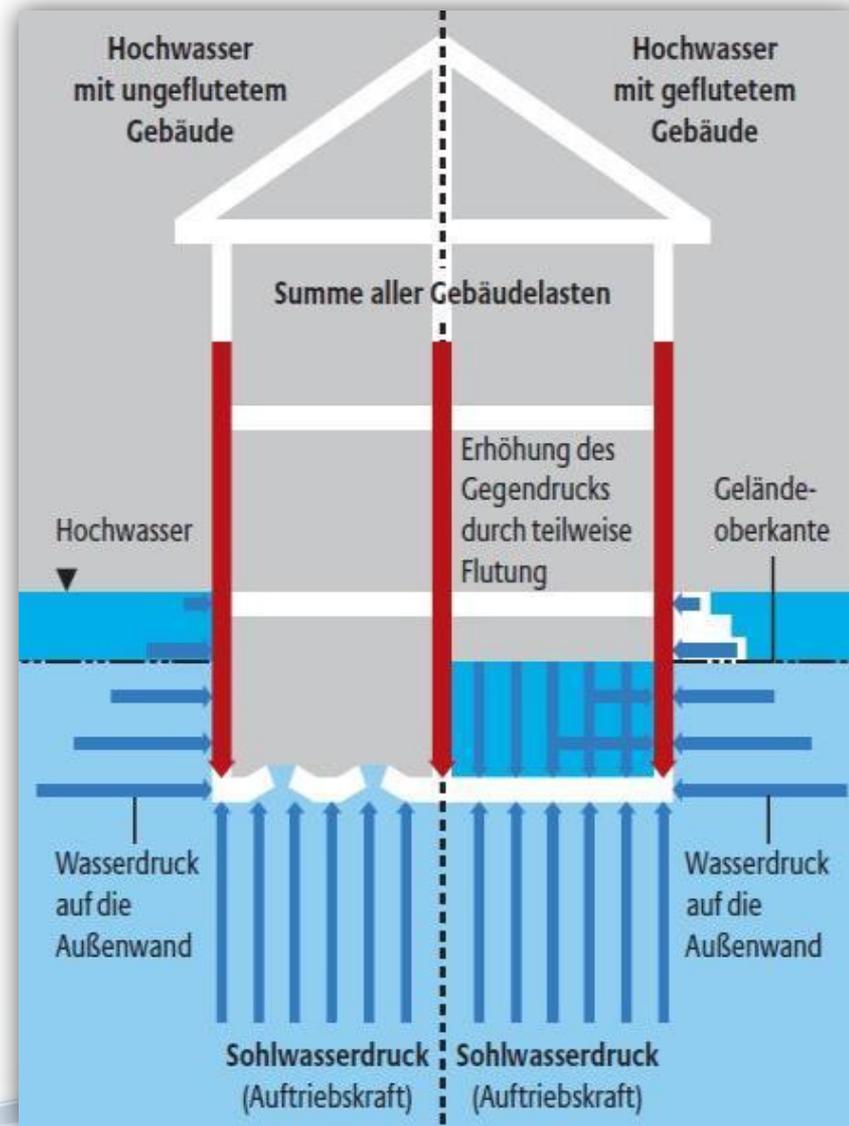
Heisler, 2011



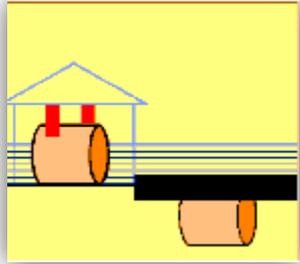


Nachgeben

- Fluten des Gebäudes
- wasserunempfindliche Bau- und Ausbaumaterialien
- Schutz der Inneneinrichtung
- Schutz der TGA



Bildquelle: BMVBS, 2008

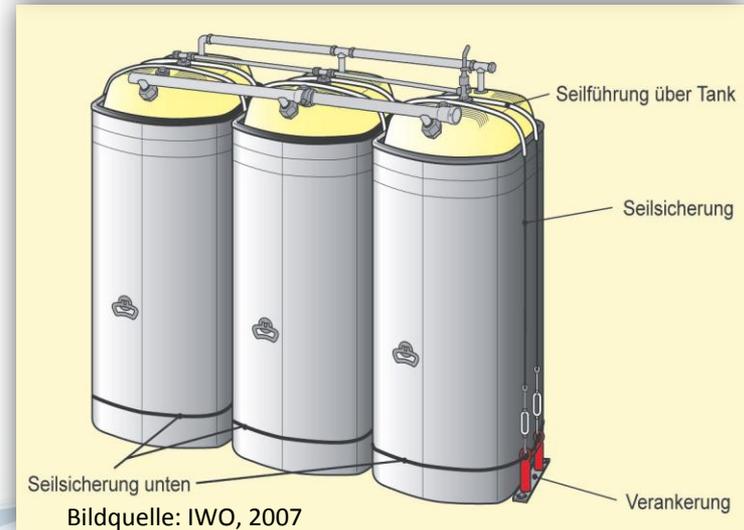


Sichern

- Schutz vor Kontaminationen der Gebäude und der Umwelt



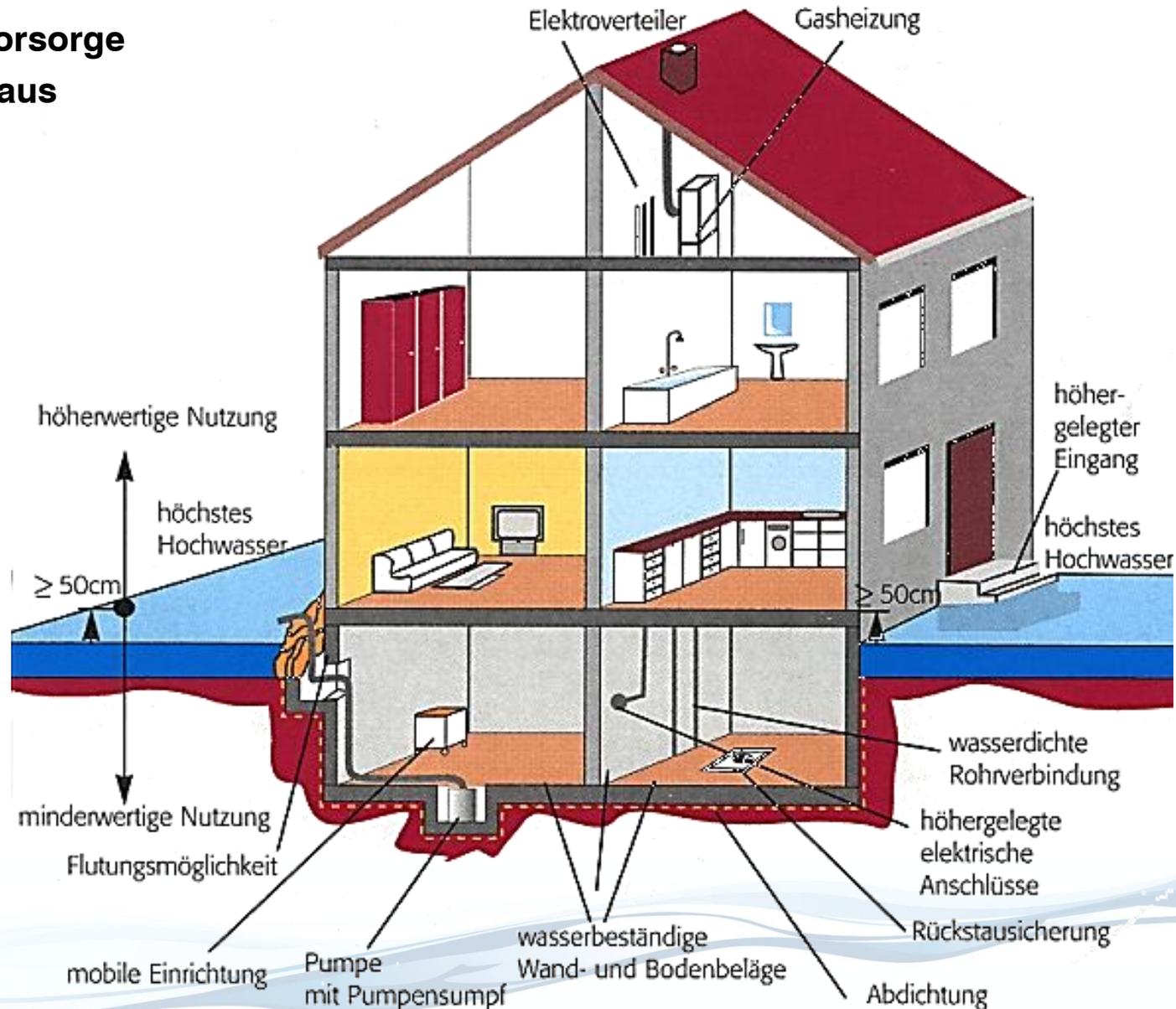
Bildquelle: BMVBS, 2008



Bildquelle: IWO, 2007

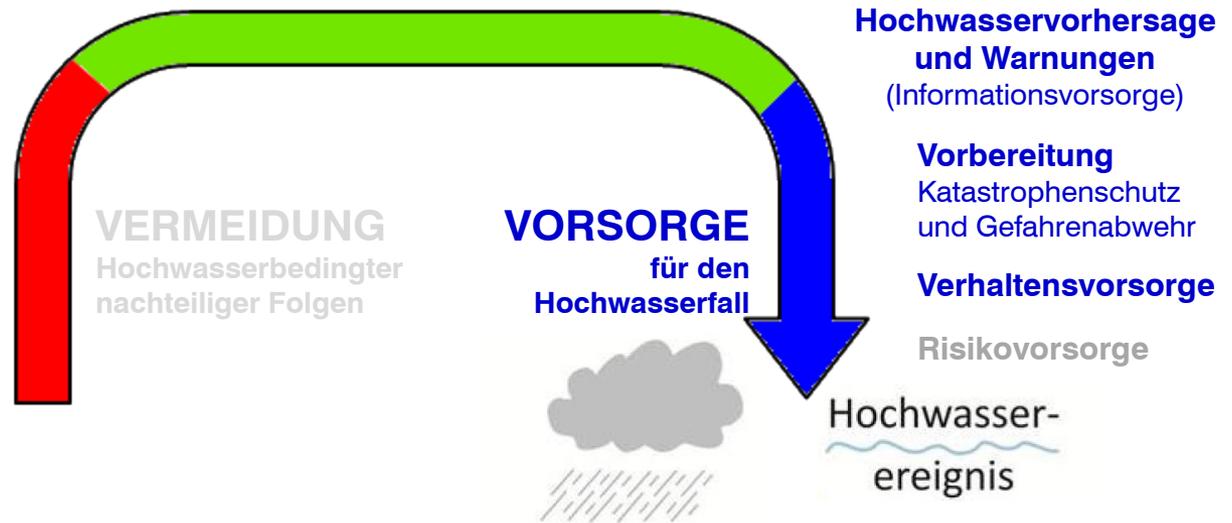


Maßnahmen der Bauvorsorge an einem Einfamilienhaus



Quelle: Hochwasserschutzfibel 1999

Bauvorsorge



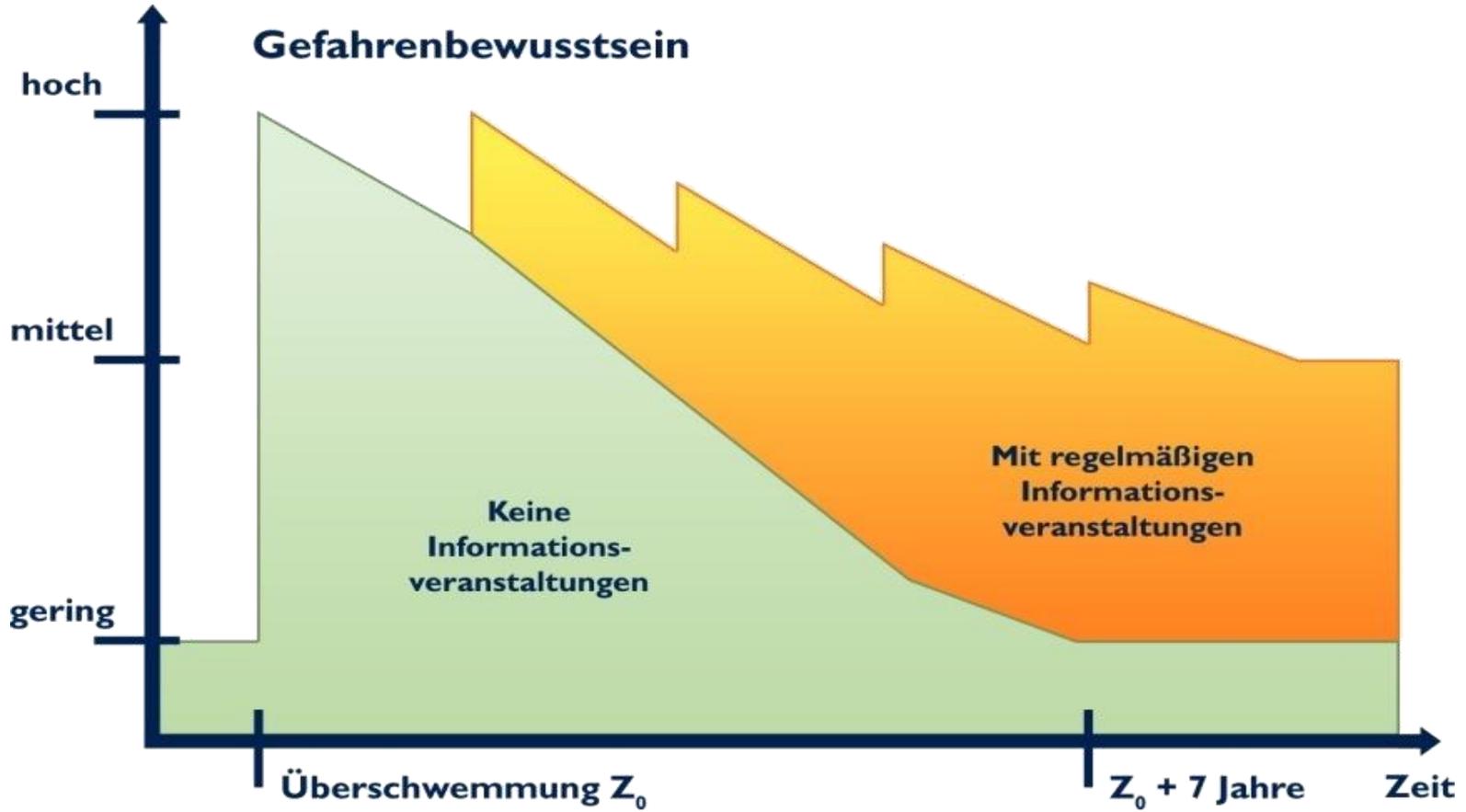
Informationsvorsorge

- Vorhersagen und Informationen zur Hochwasserlage (Hochwasservorhersagen sowie Hochwassergefahren- und Risikokarten)
- Frühzeitige Warnung aller Betroffenen (Sirenen, Lautsprecher, Radio...)

Verhaltensvorsorge

- Aufklärung der betroffenen Bevölkerung über Hochwasserrisiken (z. B. ortsnahe Veröffentlichung der Gefahren- und Risikokarten)
- Vorbereitungsmaßnahmen für den Hochwasserfall

Ziel:



Ziel:

- Aufklärung der betroffenen Bevölkerung über HW-Risiken seitens der Wasserwirtschaft und Kommunen (Grundlage: HW-Gefahren- und HW-Risikokarten)
- Stärkung des Gefahrenbewusstseins
- Erkennen der eigenen Handlungsmöglichkeiten

Klärung der Frage:

- Wie weiß der Betroffene, dass er betroffen ist?

→ Aufgabe der Kommunen im Rahmen der Daseinsvorsorge

Maßnahmen:

- Regelmäßige Informationsveranstaltungen für Bürger
- Erstellung Informationsmaterial:
verschiedene Merkblätter, Checklisten und Broschüren in den versch. Bundesländern
und von verschiedenen Verbänden

Beispiele für Merkblätter/ Broschüren



[Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, <http://www.bbk.bund.de/>]



[MUNV-BW <http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/1253/>, 2010]



[Zweckverband Hochwasserschutz Einzugsbereich Elsenz-Schwarzbach, 2009]

Bauvorsorge





Ziele:

- Im Saarland sind nur 12 Prozent der Gebäude gegen Hochwasser versichert. Im bundesweiten Vergleich liegen die Saarländer damit deutlich unter dem Durchschnitt von 33 Prozent.
- Für 99 Prozent aller Gebäude problemlos Versicherungsschutz gegen Hochwasser und Starkregen möglich ist.

Empfehlung:

- Finanzielle Eigenvorsorge (Bildung von Rücklagen)
- Abschließen von Elementarschadensversicherung zusätzlich zur Gebäudeversicherung

Maßnahmen:

- Aufklärung, Information und Beratung der Betroffenen
- **Zusammenarbeit von Kommunen und Versicherern**





Beispiel Saarland: Elementarschadenskampagne

Inhalte

- Bin ich gefährdet?
- Wie kann ich mich versichern?
- Was ist versichert?

Ziele

- Elementarschadensversicherung als Zusatz zur Gebäudeversicherung
- Deckt ab: Überschwemmung, Erdbeben, Erdsenkung, Erdrutsch, Lawinen, Schneedruck, Vulkanausbruch
- Versicherbarkeit von Gebäuden: abhängig von Lage des Gebäudes (Gefahrenklasse der ZÜRS-Zone)

Zielgruppe

- Hausbesitzer, Mieter (Hausrat), Kleingewerbetreibende





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!