

# Möglichkeiten und Grenzen der baulichen Vorsorge

-

## Technischer Hochwasserschutz und private Bauvorsorge

- **Einleitung**
  - Was ist Hochwasser?
  - Hochwasserrisikomanagement
  - Gefährdung von Gebäuden
- **Möglichkeiten & Grenzen des technischen Hochwasserschutzes**
- **Möglichkeiten & Grenzen der Bauvorsorge**
  - Strategien der Bauvorsorge
  - Starkregen: Bauvorsorge und Designelemente
- **Fazit**

## HW – 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



## Hochwasserdynamik

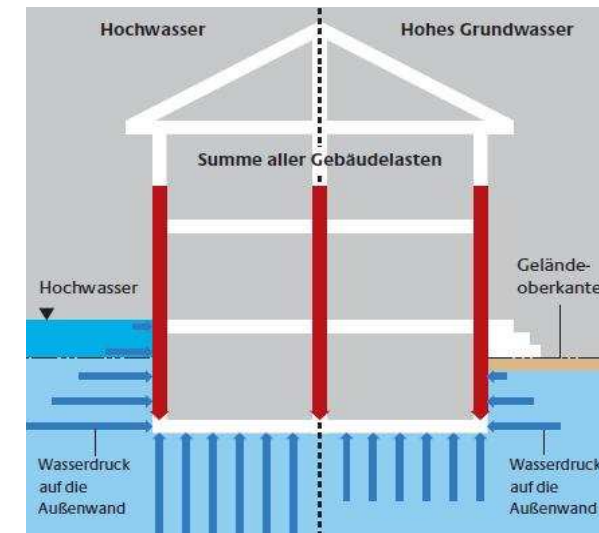
- langsam steigend/fallend
- hohe Strömungsdynamik
- plötzlich unerwartet bei z.B. Deichbruch oder Versagen stationärer oder mobiler Schutzsysteme



## Gefährdungstypen bei Gebäuden

### a.) direkt

- **Gebäudestandsicherheit:**
  - Wasserdruck- und Auftriebskräfte
  - Strömungskräfte



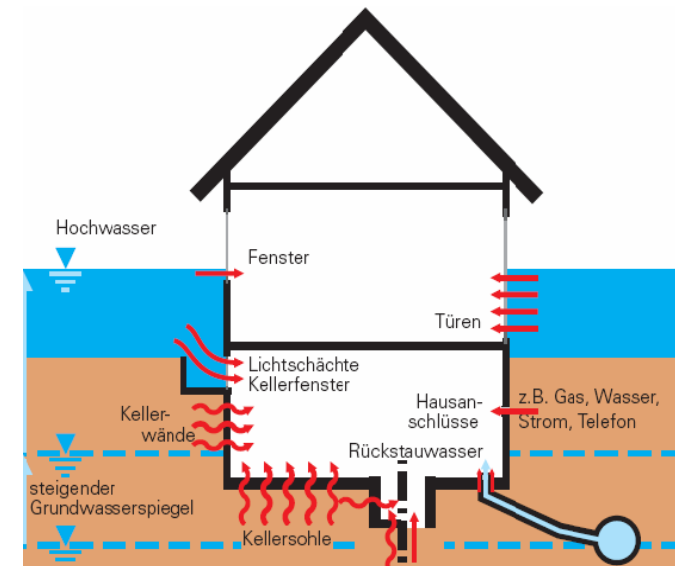
Bildquelle: BMVBS, 2008



## Gefährdungstypen bei Gebäuden

### a.) direkt

- **Eindringen von Wasser**
  - Oberflächen- und Grundwasser
  - Rückstauwasser aus Kanalisationen



Bildquelle: Bayer et al., 2009



## 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 Alttötting, 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



## Hochwasser-Risiko

- Produkt aus HW-Gefahr (stat. Auftretenswahrscheinlichkeit) und möglicher Konsequenzen
- Vulnerabilität des Rezeptors (Empfänger) bestimmt bei einem extremen HW die Höhe des Risikos

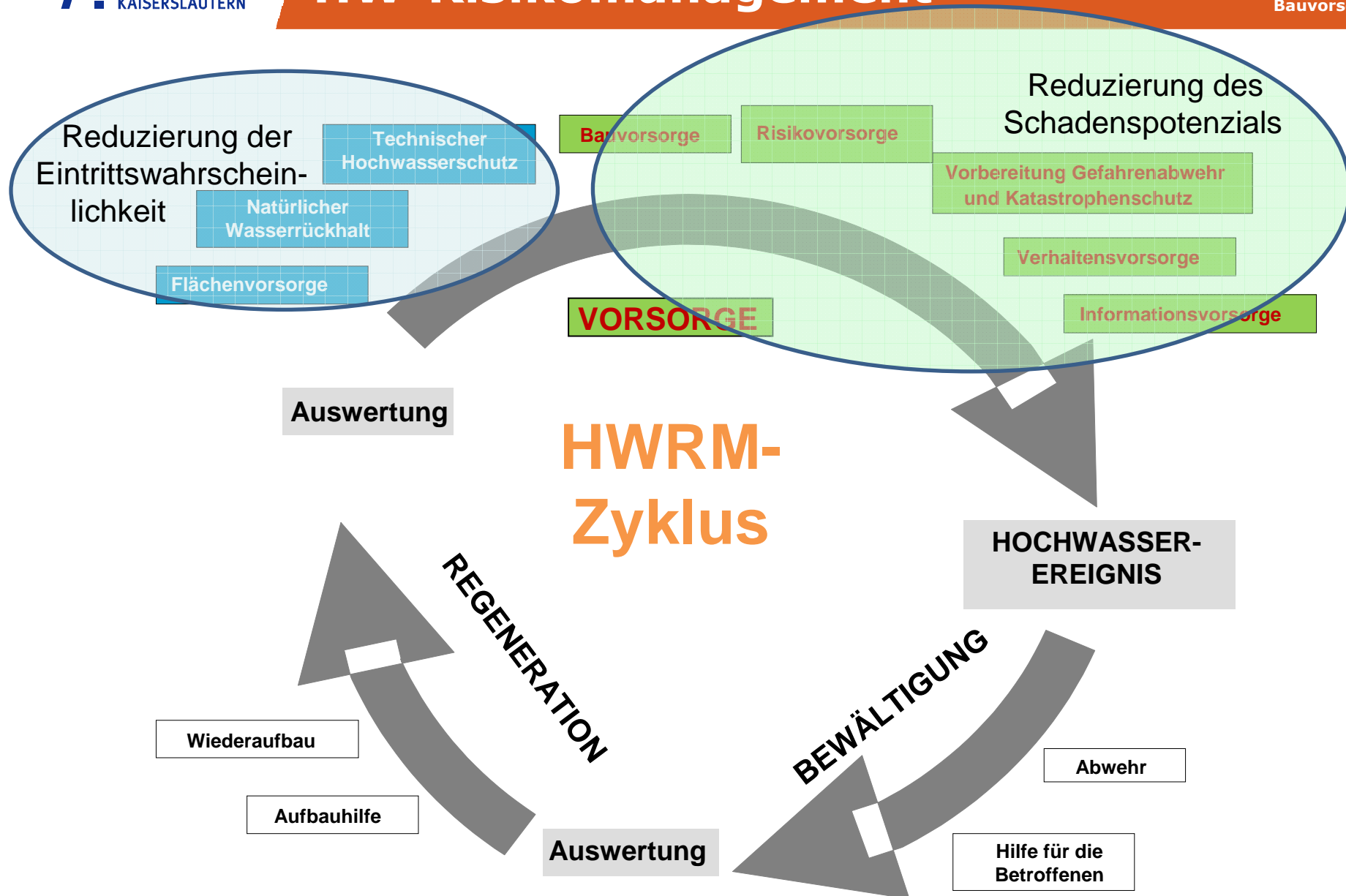


*Abb. 1: Quelle-Pfad-Empfänger-Konzept des Hochwasserrisikos*

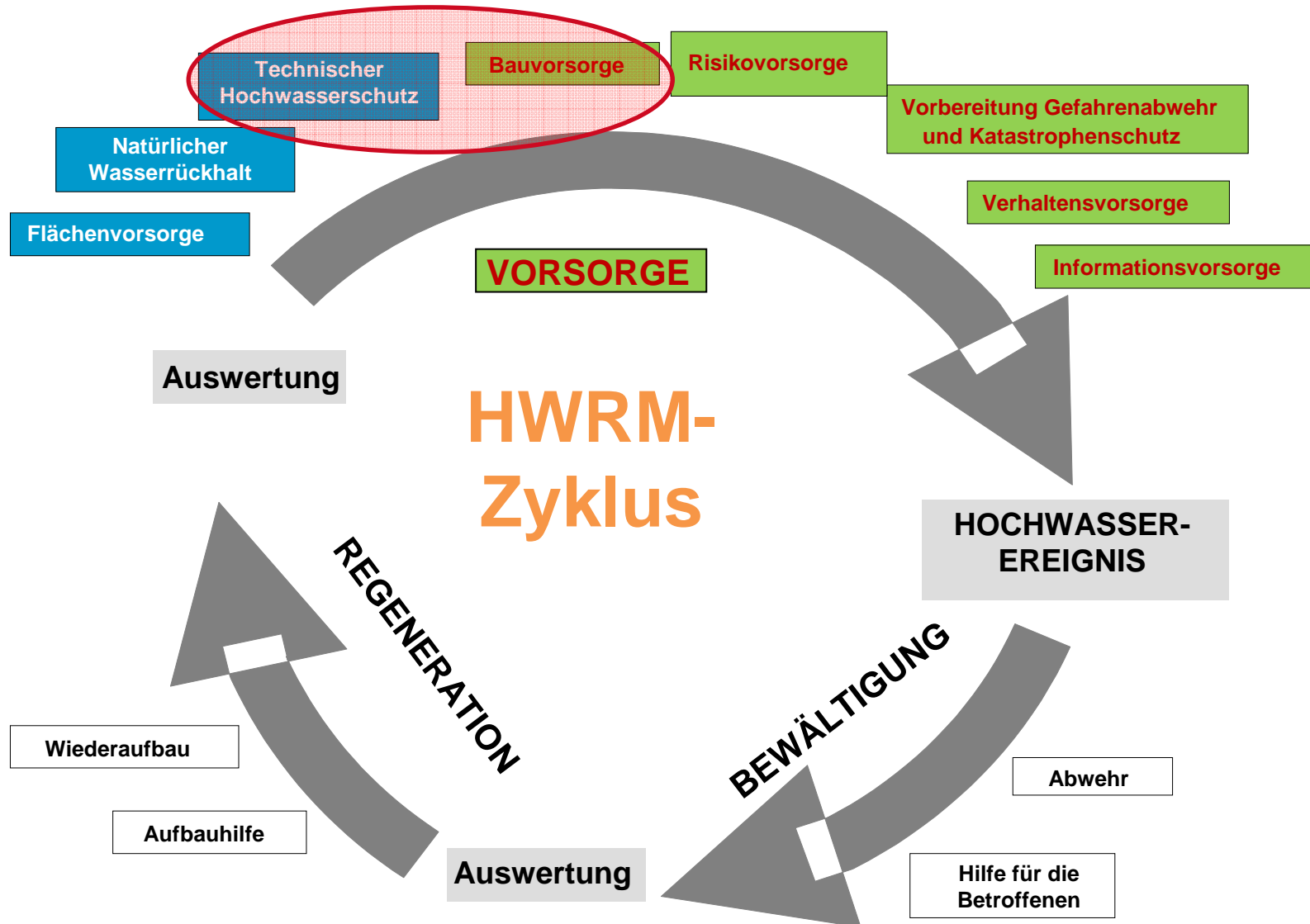
Pasche et al. (2008)

## Hochwasser-Risikomanagement

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

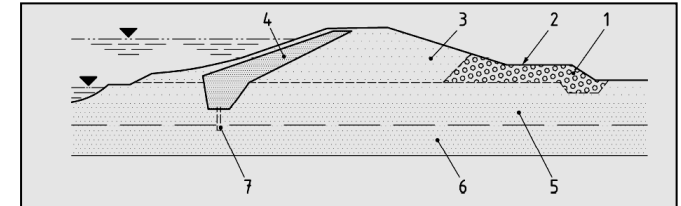


## Optionen des örtlichen HWS



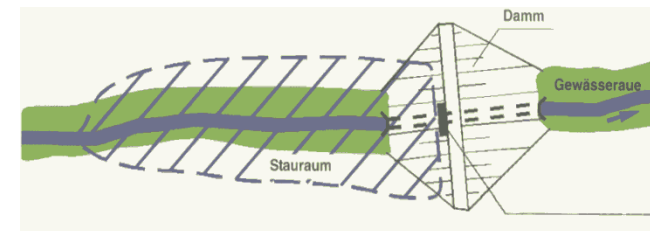
- **Deiche**

- 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

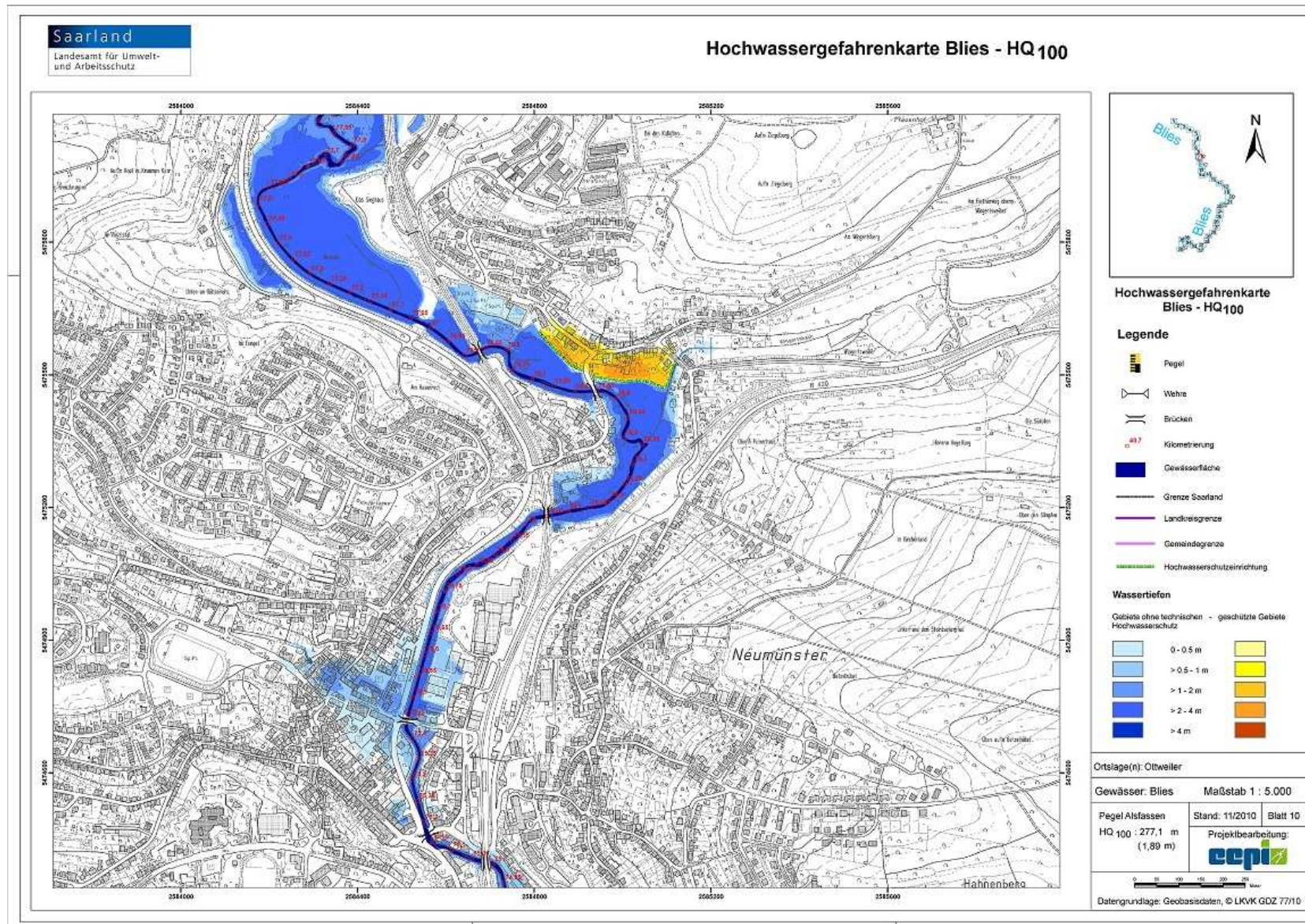


## Möglichkeiten & Grenzen



## Möglichkeiten & Grenzen





## Bauvorsorge

umfasst:

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



## Hauptziel

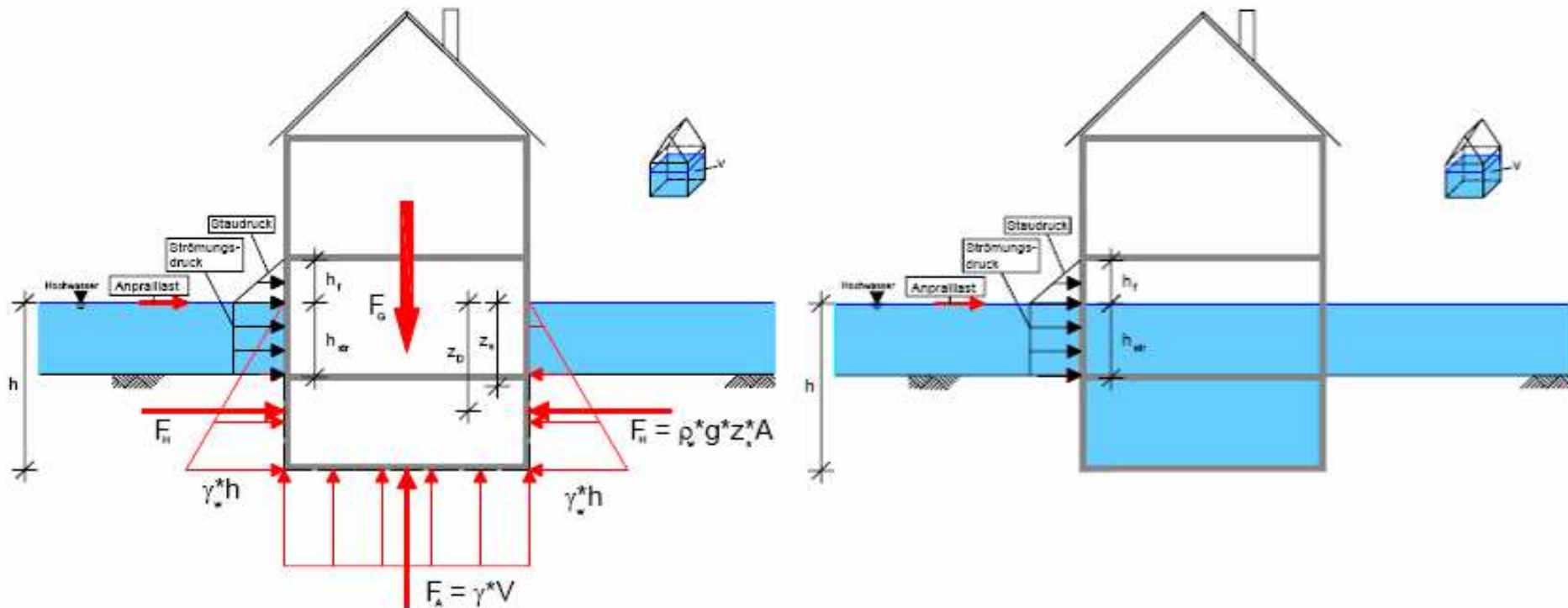
- **Verringerung der Schadenspotenziale** durch hochwasserangepasste Bauweise und Nutzungen
  - für Betroffene (Schutz der Betroffenen vor dem Wasser)
  - für Unterlieger/Umwelt (Schutz des Wassers vor Kontamination)

## umfasst:

- Infrastrukturanlagen
- Siedlungsstrukturen
- Gebäude
- Einzelgebäude
- Sonstiges

## Bauvorsorge – Entscheidungsansätze Strategien

Wechselwirkungen Hochwasser <-> Bauliche Anlagen

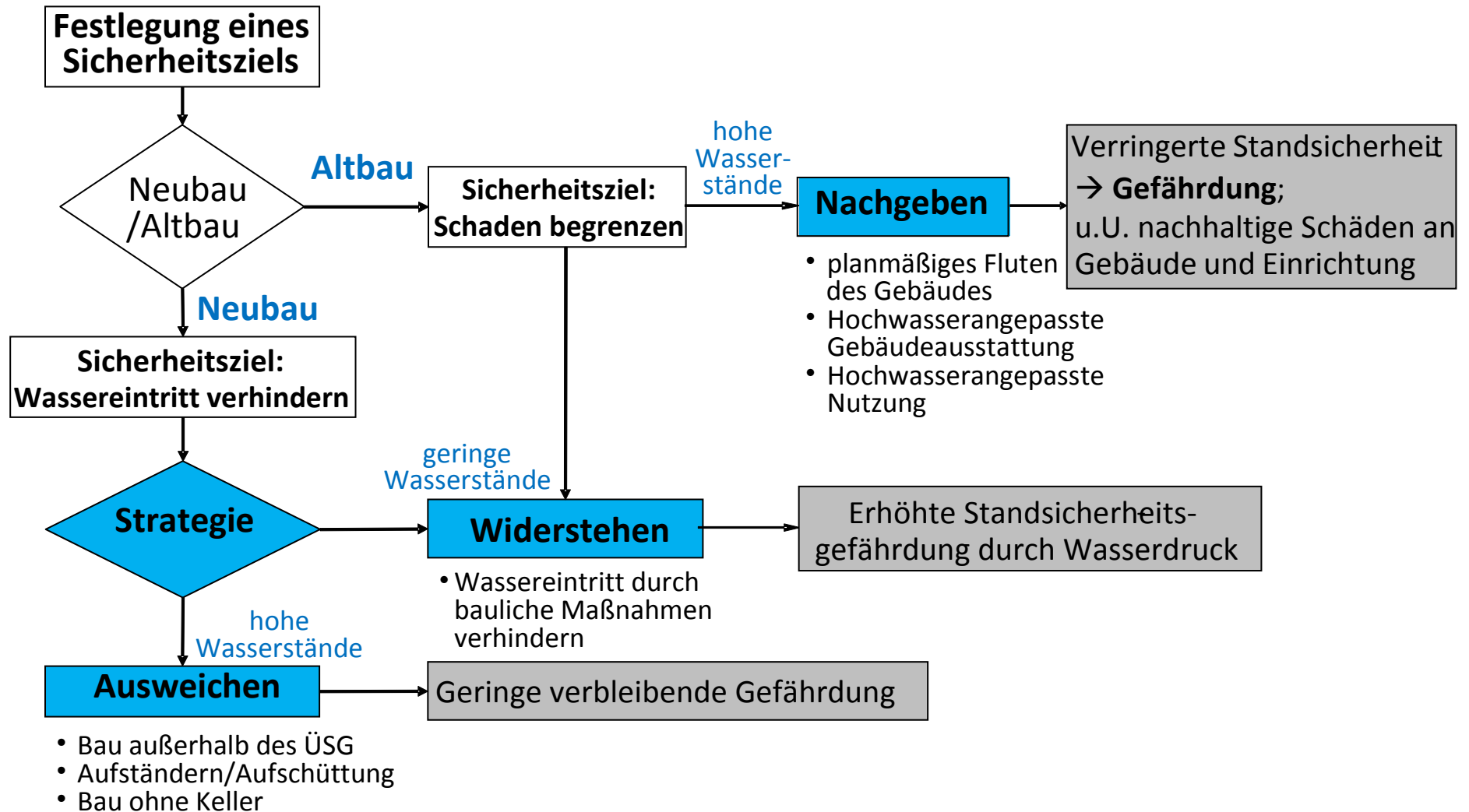


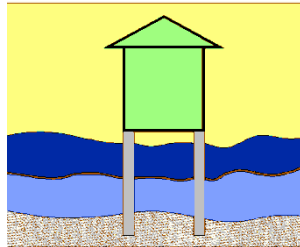
Dynamische Druckverteilung bei Gebäuden (l. dichtes, r. geflutetes Gebäude)

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

[Boettcher 2011]

## Bauvorsorge – Hochwasserschutzstrategien für Gebäude





## Ausweichen

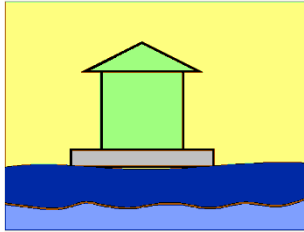
▪ Bauen außerhalb des ÜSG

▪ erhöhte Anordnung des Gebäudes

- Anordnung auf Stützen / Stelzen
- Anordnung auf Schüttung / Warften

▪ Bau ohne Unterkellerung





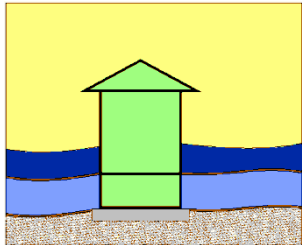
## Flexibles Anpassen

### ▪Aufschwimmende Konstruktion

- Reagiert flexibel auf Wasserstand
- Prinzip des Schwimmpiers

### ▪Hausboot





## Widerstehen

### ▪ Abschirmung des Gebäudes

- stationärer Hochwasserschutz
- teilmobiler Hochwasserschutz
- mobiler Hochwasserschutz

### ▪ Schutzmaßnahmen gegen Oberflächenwasser, Grundwasser und Kanalrückstau



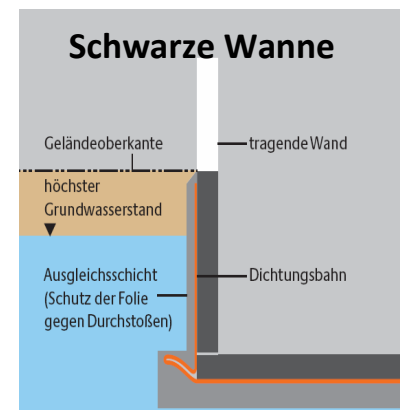
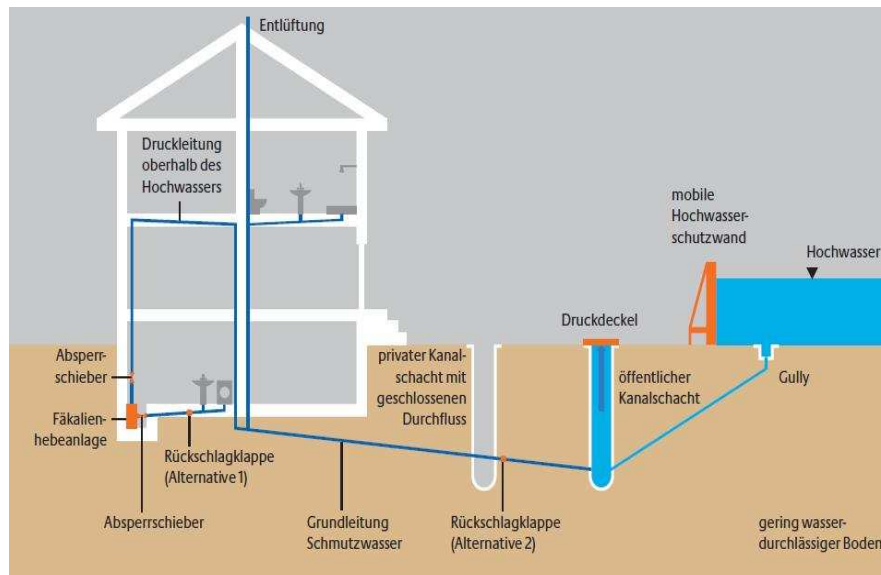
Gretzschel, 2010



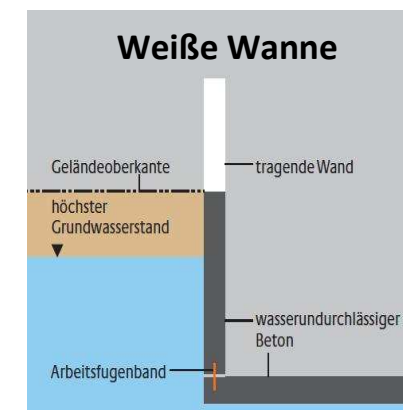
BMVBS, 2008

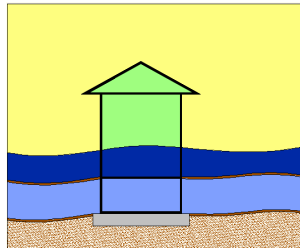


Heisler, 2011



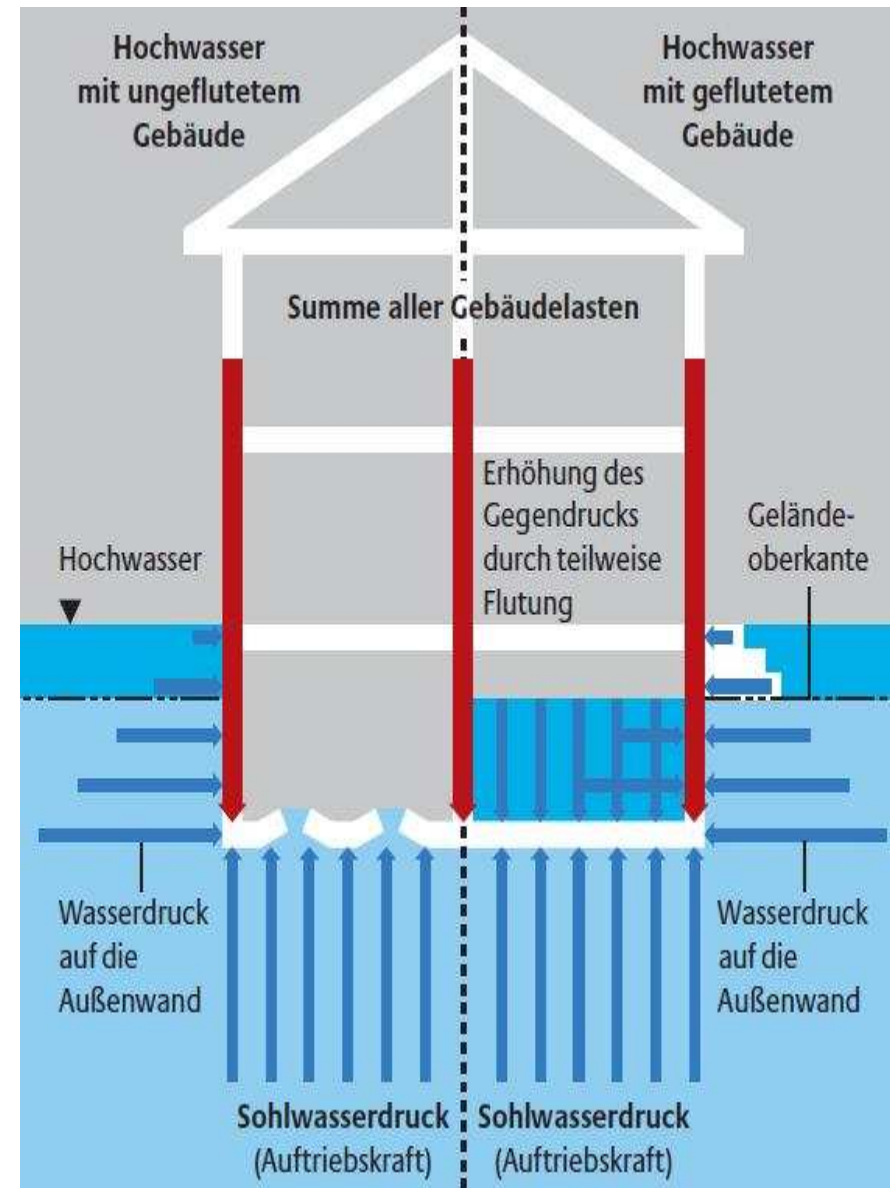
BMVBS, 2008



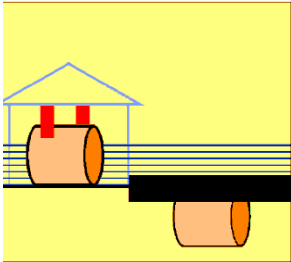


## Nachgeben

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

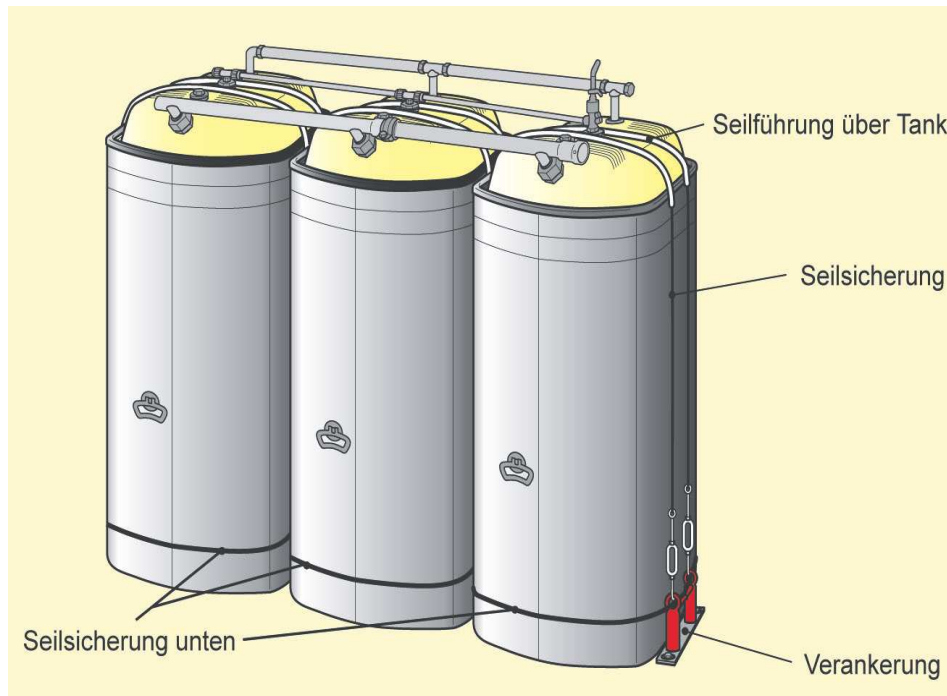


Bildquelle: BMVBS, 2008



## Sichern

- Schutz vor Kontaminationen der Gebäude und der Umwelt



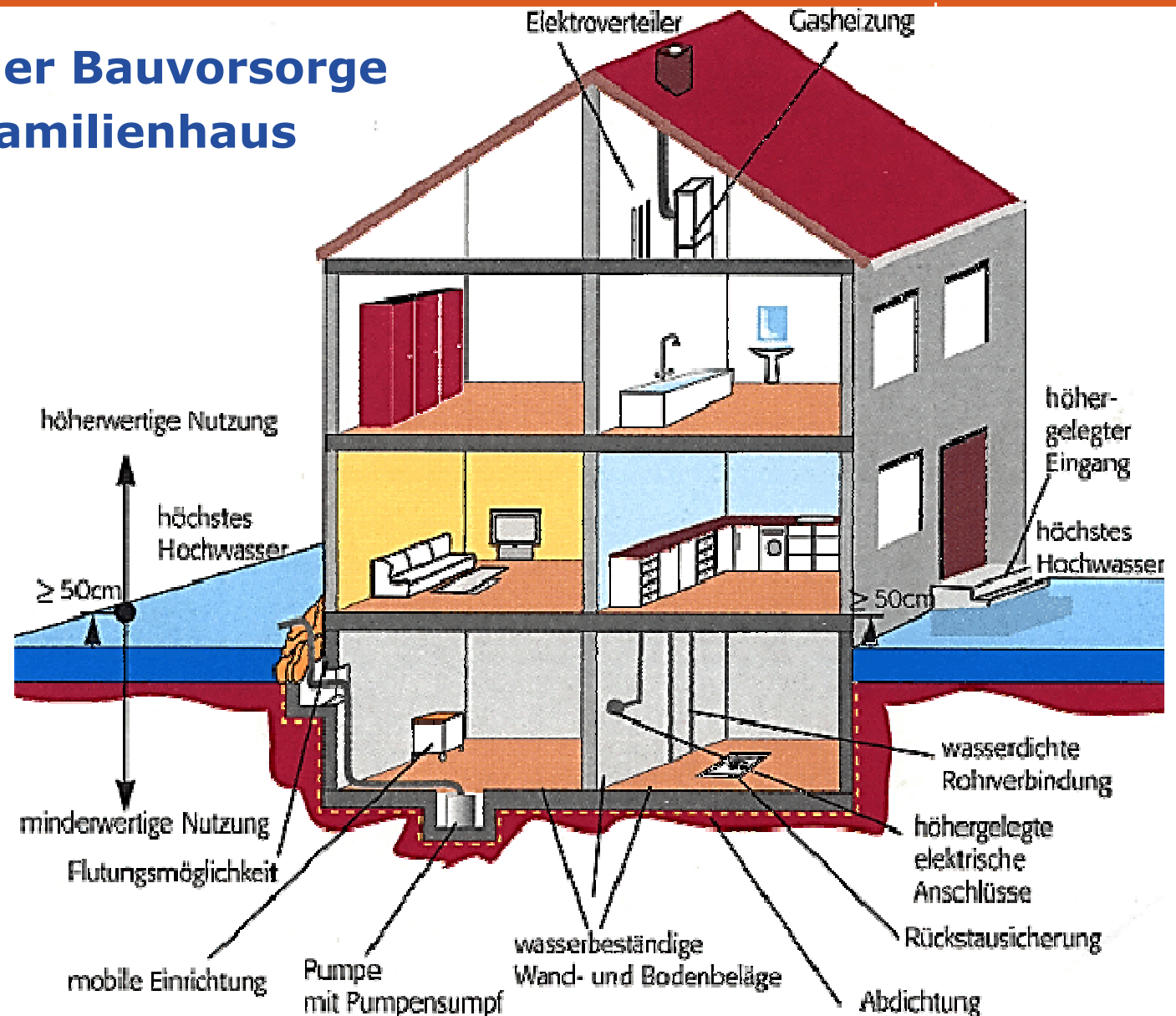
Bildquelle: IWO, 2007



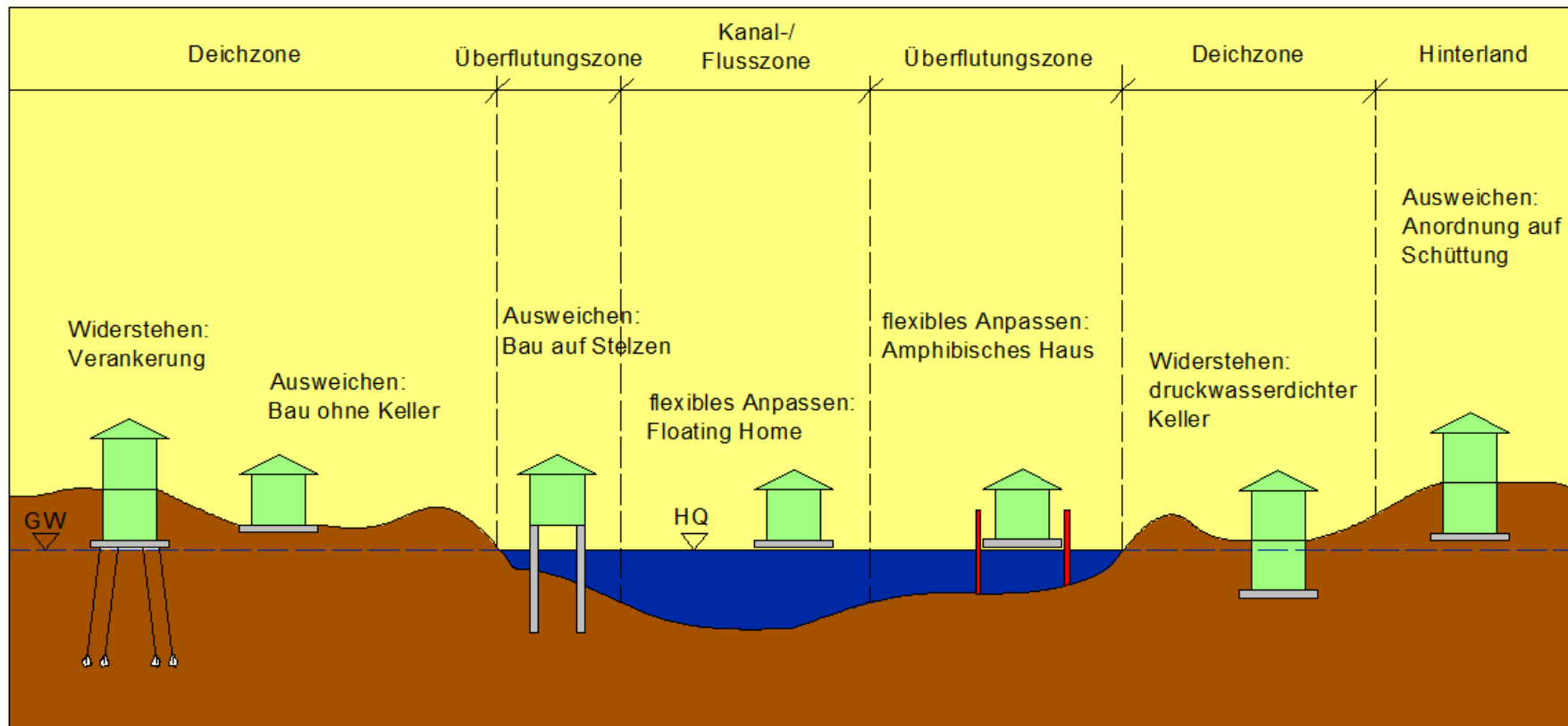
Bildquelle: BMVBS, 2008



## Maßnahmen der Bauvorsorge an einem Einfamilienhaus



## Zusammenfassung Bauvorsorge



Beispiele Bauvorsorge

# **STARKREGEN: Bauvorsorge und Designelemente**

## Stationäre Hochwasserschutzstrategien:

- Erddämme, Mauern, Spundwände
- eigenständige HWS-Bauwerke

## Teilmobile Hochwasserschutzwände:

- Mobile Dammbalkensysteme in Kombination mit einer ortsfesten Halterungskonstruktion, z. B. eingelassene Fundamente

## Mobile Hochwasserschutzwände:

- Dammbalken (max. Wandhöhe 2 - 2,5 m)
- Stellwandsysteme
- Offene und geschlossene Behältersysteme
- Sandsäcke
- Absicherung von Türen- und Toröffnungen





## Überflutungsprüfung

### Beispiele

- Erhöhung Randbereich



## Überflutungsprüfung

### Beispiele

- Tiefgaragen - kritische Punkte



## Überflutungs- prüfung

### Beispiele

- Erhöhung  
Garagenzufahrt







- **Technischer Hochwasserschutz** und **Bauvorsorge** sind für örtlichen Hochwasserschutz wichtig
  - **Verringerung** der Schäden für Betroffene und Umwelt
- Stärkere Berücksichtigung der Bauvorsorge wegen
  - Erreichung der **Grenzen des techn. HWS**
  - Möglichem **Versagen** von technischen Einrichtungen
  - Betrachtung **Extremhochwasser**
  - Möglichkeit für **abgestufte Schutzlinien** mit verschiedenen Schutzzielen
- Berücksichtigung der verschiedenen **Bauvorsorgestrategie**
- Pflicht zur **Eigenvorsorgen** (WHG)
- **Integration der Bevölkerung**

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

## Kontakt:

Prof. Dr. Robert Jüpner  
Cand.-Ing. Michael Eiden

Kompetenzzentrum  
Hochwassermanagement und Bauvorsorge  
TU Kaiserslautern  
Paul-Ehrlich-Str. 14  
D-67663 Kaiserslautern  
Tel.: +49 631 205-4115  
Email: [robert.juepner@bauing.uni-kl.de](mailto:robert.juepner@bauing.uni-kl.de)  
Internet: <http://www.bauing.uni-kl.de/fww>

Uniwasser GmbH  
Schumannstraße 1  
D-67655 Kaiserslautern  
Tel.: +49 631 89291516  
Email: [info@uniwasser.com](mailto:info@uniwasser.com)  
Internet: [www.uniwasser.com](http://www.uniwasser.com)

