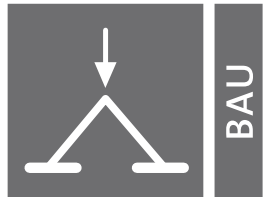


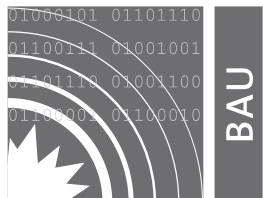
Hochwasserschutz

Objektschutz und Resilienz

Norbert Gebbeken



University of the Bundeswehr Munich
Institute of
**Engineering Mechanics &
Structural Analysis**



University of the Bundeswehr Munich
Research Group
BauProtect



Research Center
Risk, Infrastructure, Security and Conflict
University of the Bundeswehr Munich



**Bayerische
Ingenieurekammer-Bau**

Körperschaft des öffentlichen Rechts



Forschungszentrum
Risiko, Infrastruktur, Sicherheit und Konflikt
Universität der Bundeswehr München

gegr. 2012

Beteiligte Fakultäten



Ca. 90 Mitglieder aus 8 Fakultäten
Kern: BAU und SOWI



Vorstand



Timothy Williams



Norbert Gebbeken



Gertrud Buchenrieder



Christian Schaum

Globale Herausforderungen



- Klimawandel mit all seinen Folgen, wie Dürre, Hitze, Starkregen, Tornados u.s.w.
- Katastrophenschutz
- Ressourcenknappheit (planetare Grenzen)
- Urbanisierung
- Trinkwasser, Hunger, Hygiene ...
- Sabotage, Terror, Krieg
- U.s.w.



Foto: Boris Roessler/dpa (Foto dpa)



Mahner

Bayerisches Klimaschutzgesetz (Fassung 01.01.2023)



„Bayern ist aufgrund seiner geografischen Lage schon heute vom Klimawandel und seinen Folgen stark betroffen. ... Diese Entwicklungen führen uns deutlich vor Augen: Bayern befindet sich im Klimastress.

*Würde es in den nächsten 20 Jahren so weitergehen wie bisher, käme es zu einer weiteren Erwärmung um zusätzliche zwei Grad. ... Dies bedeutet im Klartext: **wir stehen global an der Schwelle epochaler Veränderungen.** Entweder verstehen wir dies und handeln entsprechend, oder wir werden langfristig mit Folgen konfrontiert sein, die die schon bekannten Auswirkungen um ein Vielfaches übersteigen und verschärfen werden.“*

Der Bayerische Ministerpräsident

Dr. Markus Söder



Papst Franziskus – Umweltenzyklika (2015)

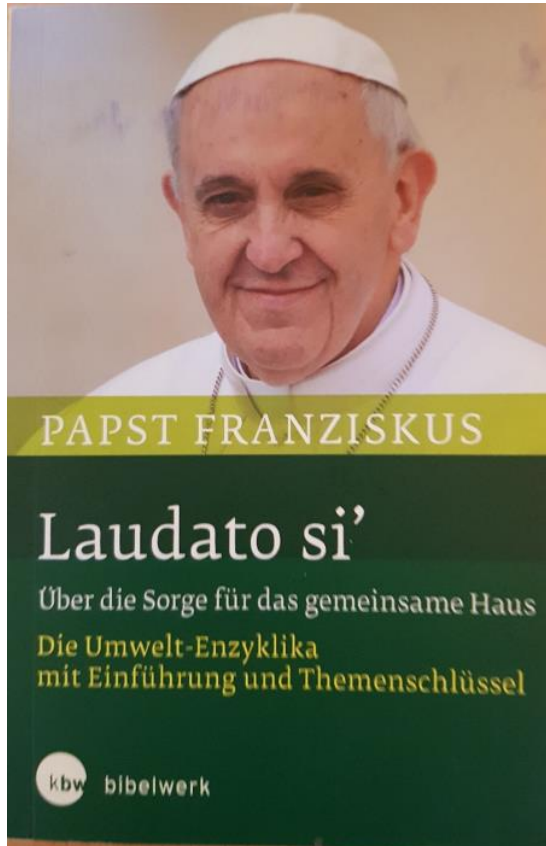


Foto Gebbeken

Wenn in dem gemeinsamen Haus auf Erden kein Platz für alle ist, dann stimmt etwas mit dem Fundament nicht.

Achtsamkeit für die ökologische Umwelt fängt beim Einzelnen an.

Mächtig sind die Konsumenten in den wohlhabenden Ländern.

Unser gemeinsames Haus ist baufällig. Das Erdgeschoss vermüllt, die Luft stickig, der Keller steht unter Wasser. Der Bauunternehmer verweist auf den Architekten, der Architekt auf die Bank, die Bank auf den Bauherrn. Derweil ertrinken die Kellerkinder. Und die Bewohner der Bel-Etage wollen sich nicht sagen lassen, dass sie das etwas angeht. Sie wollen nicht verzichten auf die da unten.

Natur. Gefahren.

*„Tödliches gibt es in der Natur; Gefahren bereitet sie mir.
Aber Unreines gibt es in ihr nicht.“ Matthäus 15:18*

Die Rolle der Medien:

Süddeutsche.de

Wissen

16. September 2014 14:12 UN-Risikobericht

Hier ist die Umwelt am feindlichsten



Wir benötigen eine sachliche Krisenkommunikation!

Nachhaltigkeit = Katastrophenschutz = Sicherheit



Climate change – sustainability - ecology

United Nations Security Council



Safety & Security
Resilience



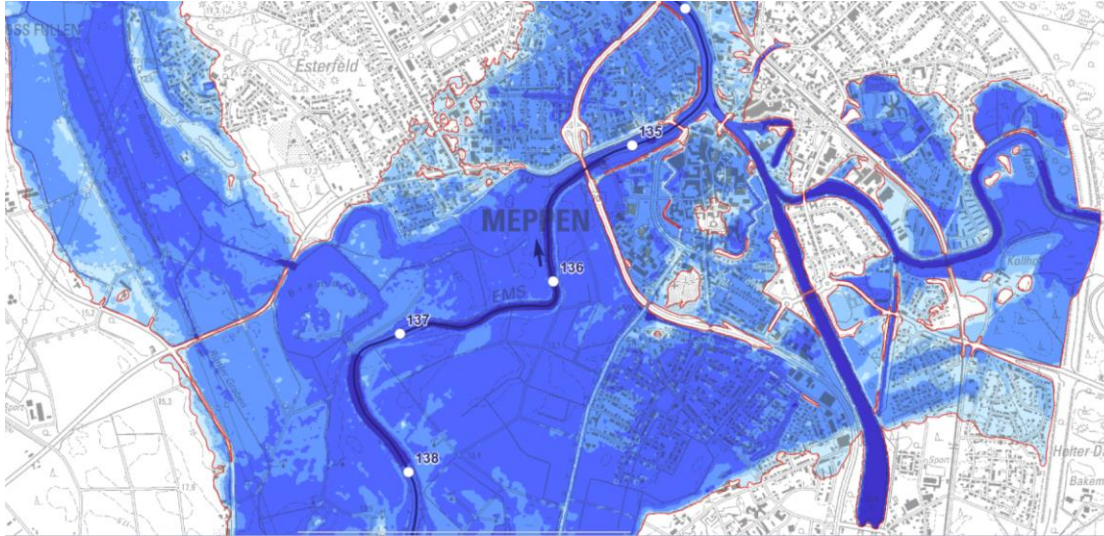
Global disaster reduction

Our goal:
Combine:
Sustainability – Disaster Reduction - Safety

Beispiel: Hochwasser



Hochwasser



Quelle: https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download_OE/HWRM-RL/Ems/Ems_Blatt03_HWGK_L.pdf

Binnen-Hw

Sturzflut

Sturmflut



© Freiwillige Feuerwehr Ditzingen



Bildrechte: NLWKN

Schutzmaßnahmen - Priorisierung



Verflochtener Lauf der Stillach; Foto: Armin Rieg, WWA Kempten, 2010



Quelle: LfU Bayern

Risikoanalyse



Grundlage: DIN ISO 31000 (2018): Risikomanagement
DIN ISO 31010 (2019): Verfahren zu Beurteilung

Wissen > Deutschen fehlt das Risikobewusstsein für Extremwetter

NATURKATASTROPHEN

Den Deutschen fehlt das Risikobewusstsein für Extremwetterereignisse



Menschen in Deutschland fehlt nach Meinung von Expertinnen und Experten das Risikobewusstsein für Extremwetterereignisse

© Thomas Frey/dpa

Naturereignis > **Exposition** > Naturgefahr

$$R = H * K$$

R = Risiko (Maß für Größe einer Gefahr (Quantifizierung))

H = Häufigkeit (Eintretenswahrscheinlichkeit der Gefahr)

K = Kosten (Schadensausmaß, Sachkosten, nicht sächliche Kosten)

Risikobewertung (Grundlage: BBK, DIN ISO 31000, 31010)

Gebbeken 2021: Risikoanalyse zur Einführung des NA:2020 zum EC 8



Risikomatrix – Schutzart Mensch					
Eintrittswahrscheinlichkeit:	A: sehr unwahrscheinlich	B: unwahrscheinlich	C: bedingt wahrscheinlich	D: wahrscheinlich	E: sehr wahrscheinlich
Schadensausmaß:	1 × in > 10.000 Jahren	1 × in 1.000 bis 10.000 Jahren	1 × in 100 bis 1.000 Jahren	1 × in 10 bis 100 Jahren	1 × in < 10 Jahren
E: katastrophal: > 10.001 Tote			Pandemie		
D: groß: 1.001 – 10.000 Tote	Sturmflut		Wintersturm, Dürre		
C: mäßig: 101 – 1.000 Tote		Schmelzhochwasser		Sturzflut	
B: gering: 11 – 100 Tote			Erdbeben, Norm DEU +		
A: unbedeutend: ≤ 10 Tote			Erdbeben Norm Bay, DEU -		
Risiko	niedrig	mittel	hoch	sehr hoch	

Phänomen: **Katastrophendemenz**

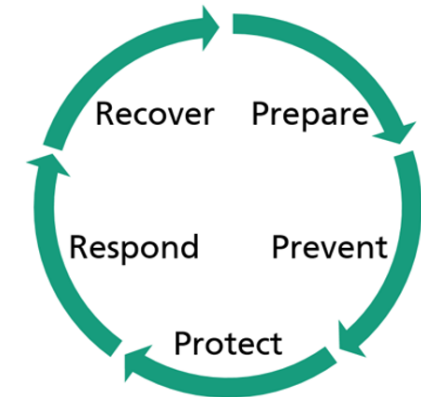
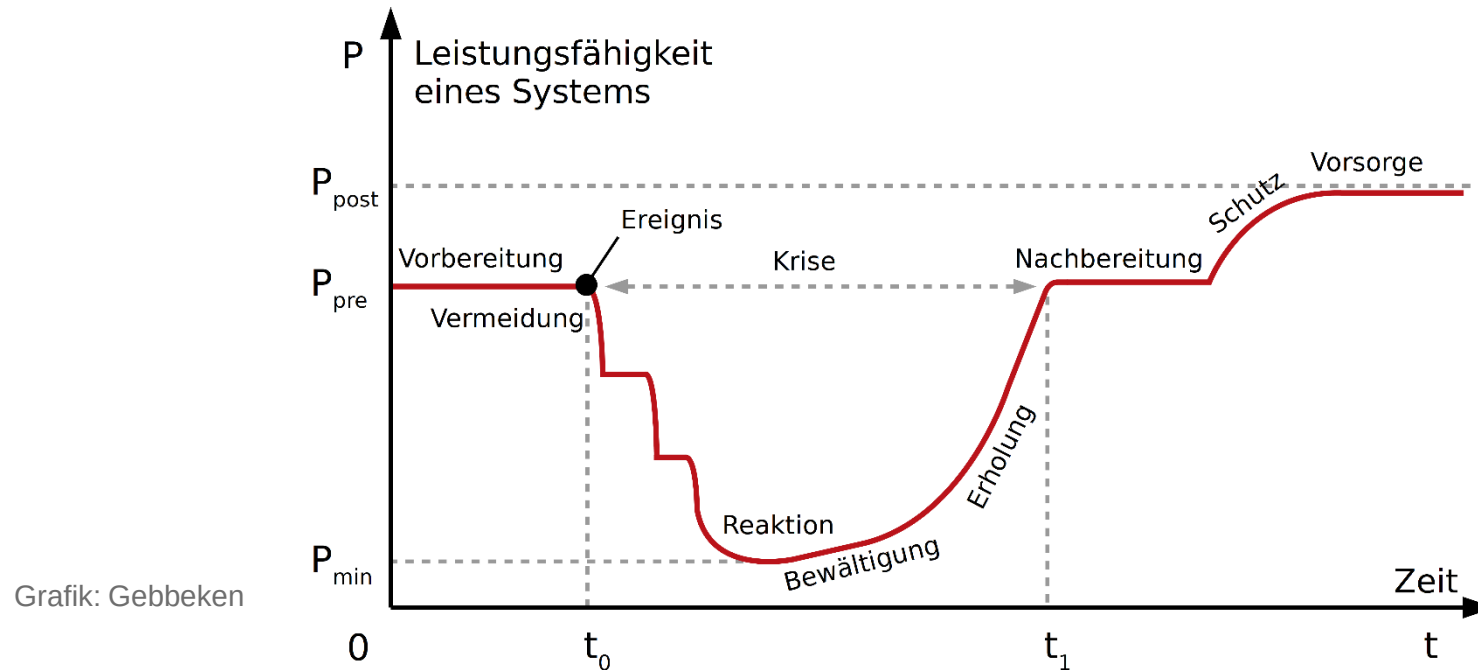


Resilienzanalyse

Störungen minimieren > Resilienz (z.B.: ISO 22341:2021 – Security and Resilience)

Definition:

Ein System ist resilient, wenn es seine Leistungsfähigkeit P_{pre} vor, während oder nach katastrophalen Ereignissen anpassen kann, und dadurch die erforderliche Mindestleistungsfähigkeit P_{min} garantiert. Ein System ist umso widerstandsfähiger, je größer P_{min} ist und je schneller es sich erholt.



Gebbeken N. et al.: Von der Bedrohung und Gefährdung zur Resilienz urbaner Räume, BauProtect 2016



Objektschutz

Das letzte Mittel

Gefährdungen Lastfälle (nicht genommen)

- Statischer Druck
- Hydrodynamischer Druck
- Anprall
- Unterspülung
- Erosion
- Auftrieb
- ...

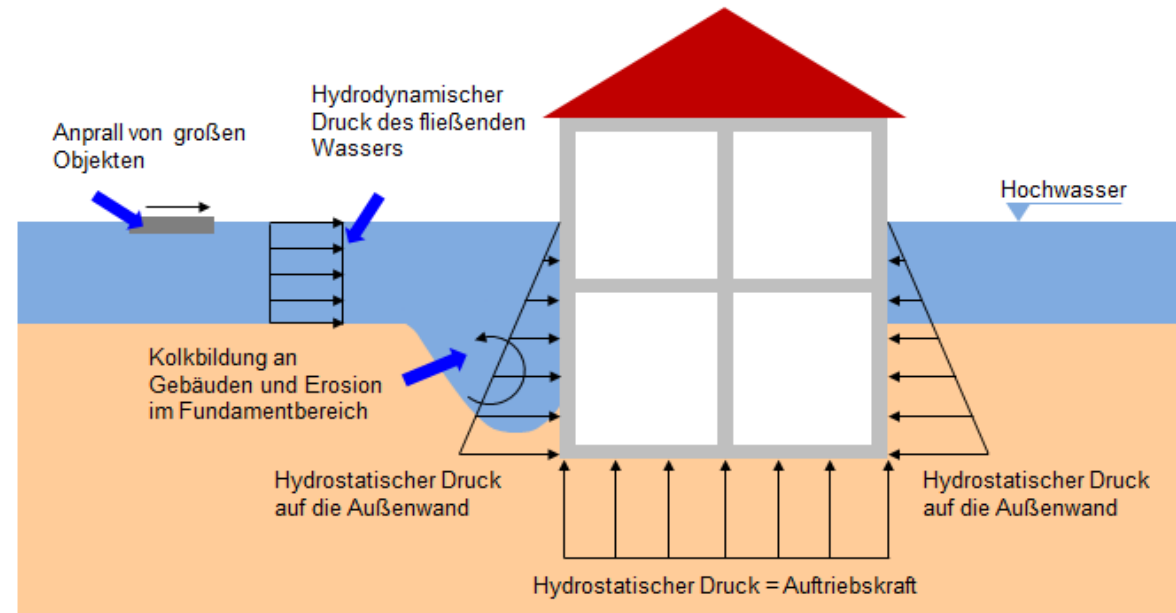
Fotos: DPA



Hydro-Statik



Hydro-Dynamik



Gebbeken N., Pfeiffer E., Videkhina I., Garsch M., Rüdiger L.: *Risikobewertung und Schutz von baulichen Infrastrukturen bei Hochwassergefahr*. Bautechnik, Berlin Verlag Ernst & Sohn Bautechnik 93 (2016) Heft 4, 199-213

Bauvorsorge: Strategie „AWA““



- Ausweichen
- Widerstehen
- Anpassen

Schwachstellen
am Haus



A = Exposition vermeiden

Quelle:
Hochwasser.Info.Bayern

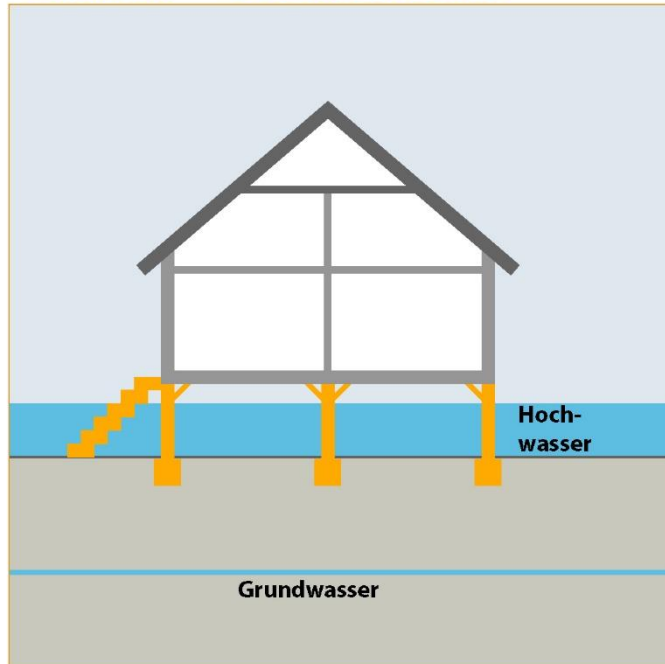
Ausweichen: HW-gefährdete Gebiete meiden, „Warften“, ohne Keller



Maßnahme: *Das können Sie tun!*

ausweichen:

1. kein Keller
2. Gebäude auf Stützen

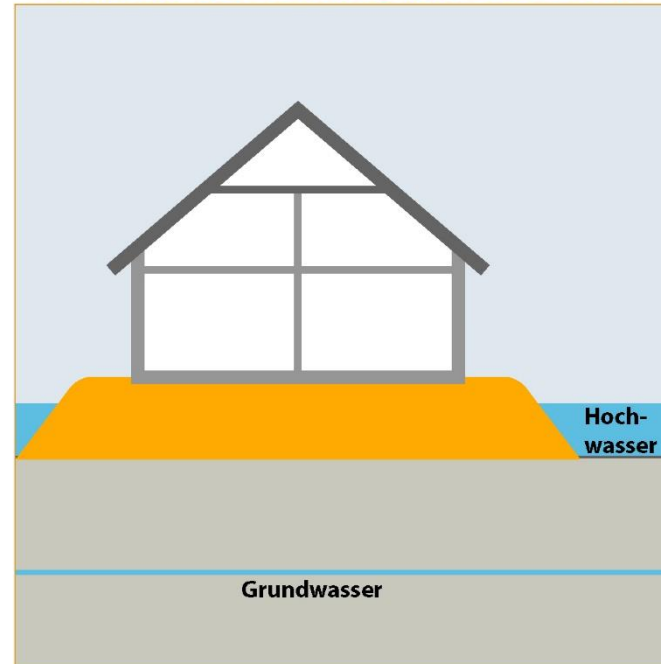


Grafiken: Y. Behnke

Maßnahme: *Das können Sie tun!*

Ausweichen:

1. kein Keller
2. Aufschüttung unter dem Gebäude



Warft - Aufschüttung: Foto: Norbert Gebbeken



Stelzenhaus, Altstadt Kindergarten St. Stephan
Passau: Foto: Architekturbüro Walter Schwetz

Widerstehen



Quelle: HWSF 2018 BMIBH
Links: IBS Technics GmbH,



rechts AQUA-STOP „Dienstleistungs GmbH“

Anpassen > Schwachstellen identifizieren



Hochwasser dringt auf das Grundstück

Gefahr: Was kann passieren?

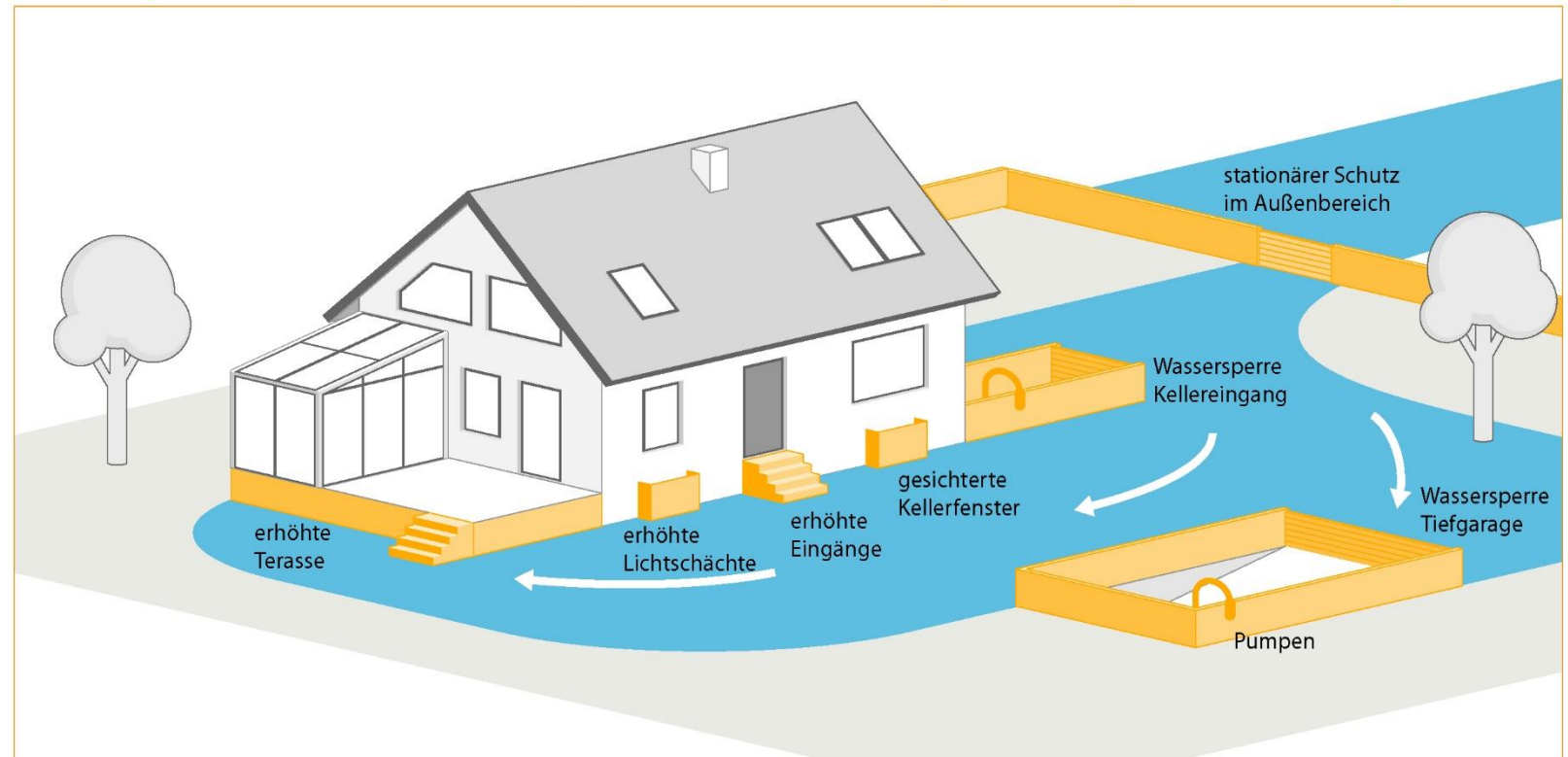
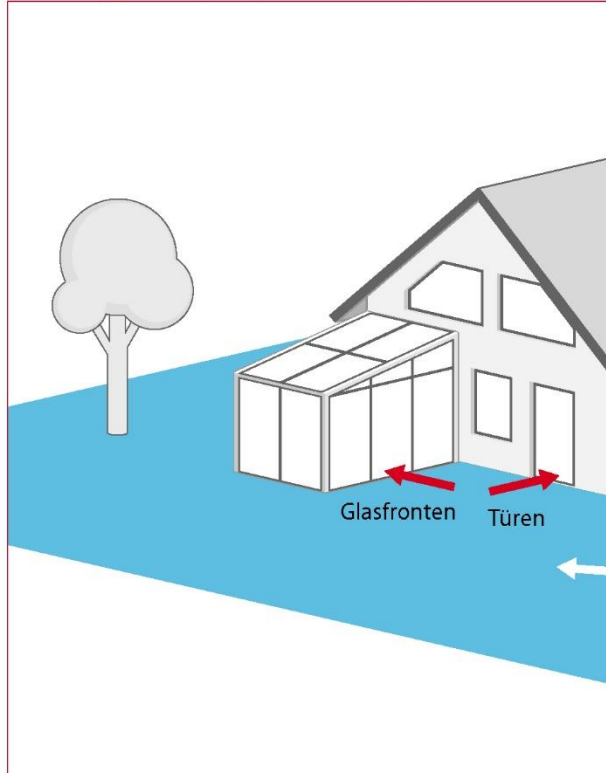
Wasser staut sich auf dem Grundstück.

Eindringendes Wasser beschädigt/zerstört/versch

Maßnahmen: Das können Sie tun!

ausweichen – widerstehen – anpassen durch:

1. Wassersperren im Außenbereich 2. stationäre, teilmobile und mobile Schutzsysteme 3. Pumpen hinter den Wassersperren



Grafiken: Y. Behnke

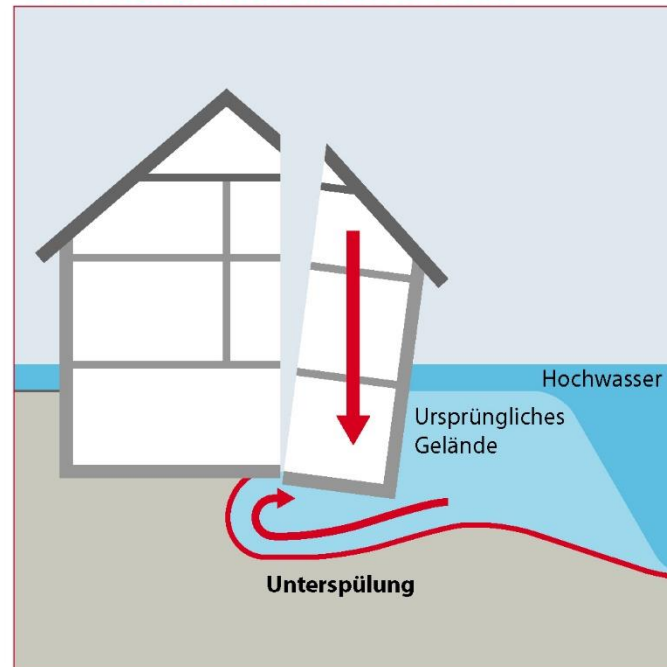
Anpassen



Unterspülung von Gebäuden

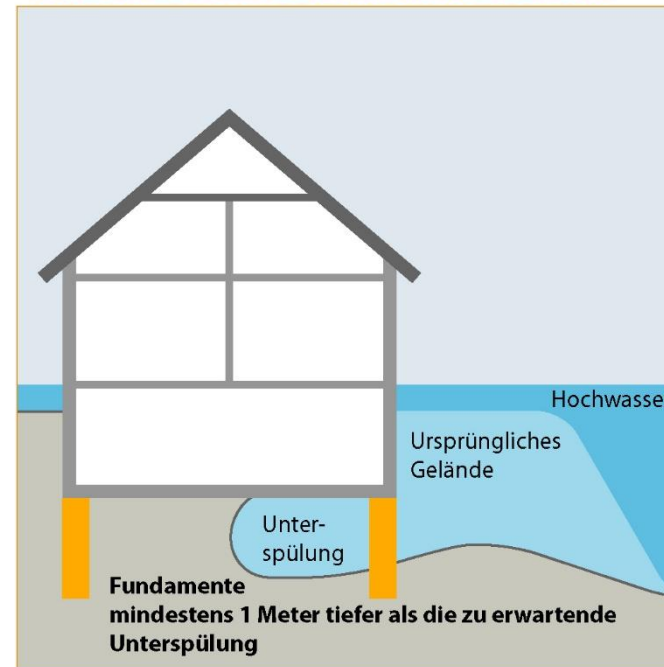
Gefahr: Was kann passieren?

Beschädigung/Zerstörung des Gebäudes



Maßnahme: Das können Sie tun!

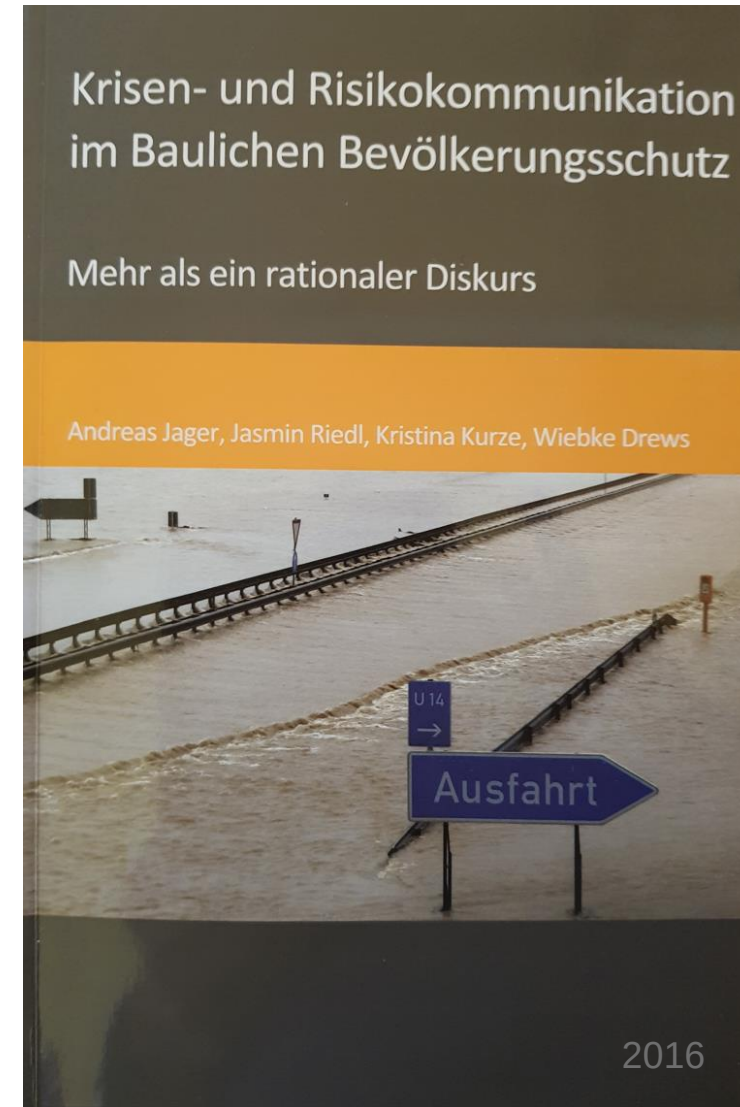
Anpassen des Gebäudes durch tiefe Fundamente



Grafiken: Y. Behnke



Kommunikation Training - Schulung



Präventionsparadox
und
Katastrophendemenz



Wassersensible Siedlungsentwicklung

Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern

Bündnis „Wassersensibel planen und bauen“



Eine Kooperation von

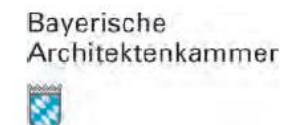




Foto: UniBwM

Ilse Aigner – Schirmherrin Wasserwacht,
Heute bay. Landtagspräsidentin

mit Johann Penn, WW, EDR



Skriptum Fachberater HWS

- Beratung
- Ausbildung
- Forschung
- Entwicklung



Foto: Wasserwacht

Verleihung Medaille Wasserwacht an UniBwM,
Ulrike Scharf, heute bay. Familien- und Sozialministerin



Katastrophenschutz
ist eine
solidarische
Gemeinschaftsaufgabe

Veränderung ja – aber bitte nicht bei mir und nicht in meiner Nachbarschaft



Aber: **BANANA**

Build
Absolutely
Nothing
Anywhere
Near
Anybody



NIMBY



Besinnung



DENN DIE NATUR IST ALLER MEISTER MEISTER
SIE ZEIGT UNS ERST DEN GEIST DER GEISTER

Am Schinkelplatz in Berlin.
J. W. von Goethe (1749-1832)

Foto Gebbeken



Zusammenfassung

Zusammenfassung



- **Klimaschutz** ist der beste **Bevölkerungsschutz** für nachfolgende Generationen
- **Klimaschutz** ist der beste **Katastrophenschutz** für nachfolgende Generationen
- **Katastrophenprävention** vs. –bewältigung?!?
- **Eigenverantwortung** stärken und wahrnehmen (Subsidiarität)
- **Resilienz** ganzheitlich denken

Sollte die Katastrophenvermeidung nicht an erster Stelle stehen?

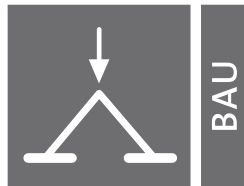
**Vorsorge
(Prävention)**
ist immer besser als
**Nachsorge
(Bewältigung)**



Thank you! Questions? Recommendations?

Norbert Gebbeken

www.unibw.de/mechanik-und-statik/bauprotect



University of the Bundeswehr Munich

Institute of
**Engineering Mechanics &
Structural Analysis**



Research Center

Risk, Infrastructure, Security and Conflict

University of the Bundeswehr Munich



University of the Bundeswehr Munich

Research Group
BauProtect

