

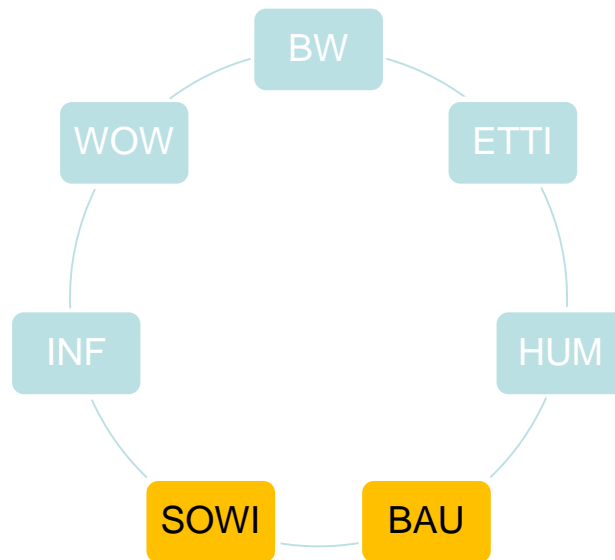
# Starkregenereignisse Risikomanagement Baulicher Bevölkerungsschutz





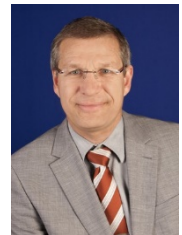
**Forschungszentrum**  
**Risiko, Infrastruktur, Sicherheit und Konflikt**  
Universität der Bundeswehr München

gegr. 2012



21 Professuren aus 7 Fakultäten  
Kern: BAU und SOWI

Vorstand





## Ziele

- Risiko- und Sicherheitsperspektiven der Sozial-, Natur- und Ingenieurwissenschaften verbinden und integrieren
- „Logik“ von Entscheidungen unter Unsicherheit analysieren
- Wechselbeziehungen zwischen „Sicherheit“ und „Freiheit“ bewerten
- Sicherheit „kritischer Infrastrukturen“ in technischer, politischer und sozialer Hinsicht angesichts von Naturkatastrophen, Terrorismus und Kriminalität
- Berücksichtigung des Spannungsfeldes von politischen Vorgaben, gesellschaftlicher Akzeptanz und ökonomischer Zahlungsbereitschaft

# Gliederung

- Motivation
- Gefahren Hochwasser / Sturzfluten
- Risiko-Management
- Beispiele
  - Forschung
  - Praxis
- Zusammenfassung



# Tagesmeldungen

## Handelsblatt

Home Finanzen Unternehmen Politik Technologie Auto Karriere Sport Lifestyle Panorama

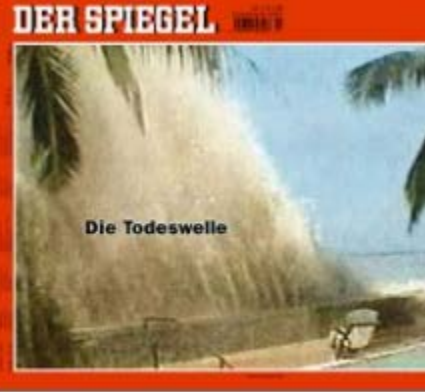
Aus aller Welt Presseschau Wetter

ARTIKEL

ZEITUNGSBERICHT

### Studie: USA schlecht auf Katastrophen vorbereitet

Die USA sind laut einer Untersuchung des Heimatschutzministeriums auch fast fünf Jahre nach den Terror 2001 nur unzureichend auf Katastrophen vorbereitet.



### Japan kämpft gegen historische Krise



Nur schrittweise erfasst Japan das ganze Ausmaß des verheerenden Tsunamis. Berichte über Kernschmelzen im Reaktor Fukushima nähren die Angst vor einer Atomkatastrophe. Die Informationen der Regierung

### Katastrophen: Ab 2040 mehr Extrem-Wetter in Deutschland

Dienstag 15 Februar 16:36:45

Extreme Regenfälle und Überschwemmungen werden uns ab 2040 das Leben so machen. Dann fehlen den Hilfsorganisationen die Freiwilligen.

WELT ONLINE - Wissenschaft - mehr lesen



### Sturmtief „Friederike“ über Bayern – Störungen, Ausfälle und kein Fernverkehr

18. Januar 2018

0 Comments

Abgesagte Veranstaltungen, geschlossene Skigebiete und Flieger, die am Boden bleiben: Sturmtief «Friederike» hat am Donnerstag Kurs auch auf Bayern genommen.

Aktualisiert: 06.02.18 - 13:17

TEUERSTES JAHR DER GESCHICHTE

### Munich Re von Naturkatastrophen gebeutelt

Die Munich Re ist ein gediegenes Traditionsunternehmen - das Jahr 2017 allerdings war aus Sicht des weltgrößten Rückversicherers alles andere als beständig.



BAYERN ÜBERSCHWEMMT

### Schwere Hochwasser im Freistaat

# Natur. Gefahren.

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

Süddeutsche.de

Wissen

Politik Panorama Kultur Wirtschaft Sport München Bayern Digital Auto Reise Video

Home > Wissen > Niederländer haben die gefährlichste Umwelt in Europa

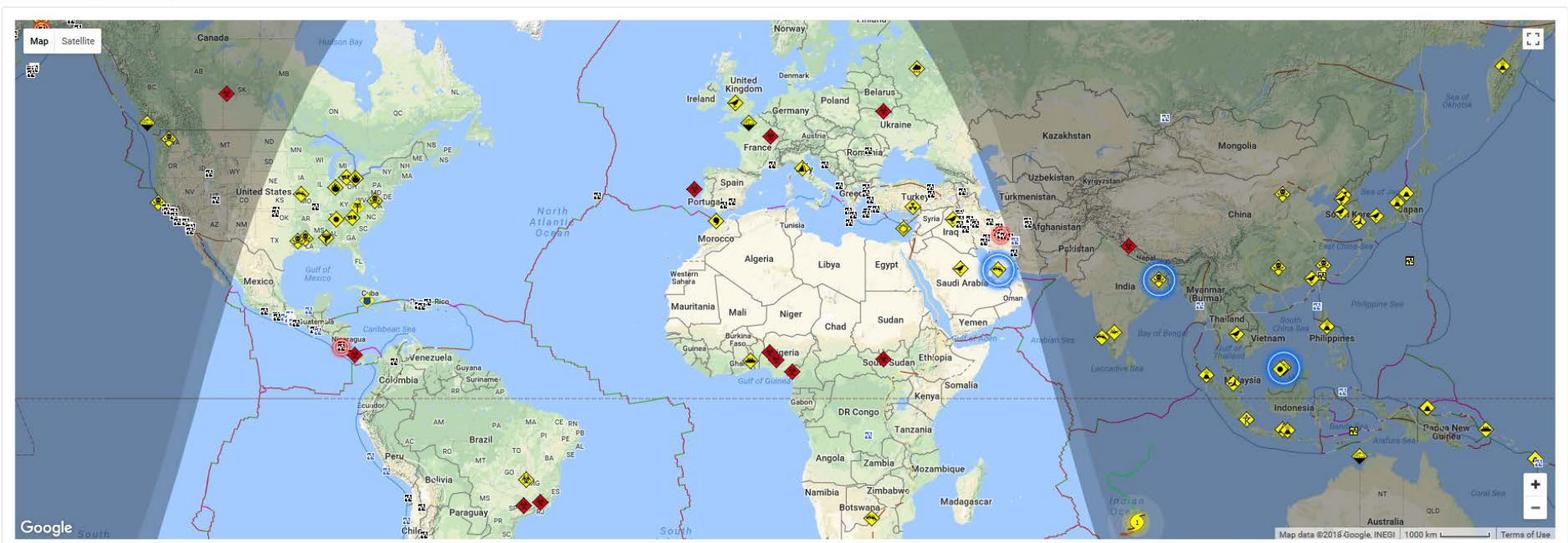
16. September 2014 14:12 UN-Risikobericht

## Hier ist die Umwelt am feindlichsten

# Naturgefahren - Naturkatastrophen

## Emergency and Disaster Information Service (EDIS)

RSOE EDIS Area Public service Premium Services Rapid Information System



The information is updated every 5 minutes. There is no need to reload the page.

### Current Emergencies

Upd.	When	Date (UTC)	Event	Country	Location	Level	Details
2	19 hours ago.	February 05 2018 05:52 PM	Extreme Weather	Indonesia	Jakarta, Jakarta Raya	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: orange;"></div>	<a href="#">Details</a>
1	6 days ago.	January 31 2018 04:37 AM	Volcano Activity	Vanuatu	[Gaua Volcano] Province of Torba	<div style="width: 25%; height: 10px; background-color: orange;"></div>	<a href="#">Details</a>
1	19 days ago.	January 18 2018 04:15 AM	Drought	South Africa	Cape Town, State of Western Cape	<div style="width: 75%; height: 10px; background-color: orange;"></div>	<a href="#">Details</a>
15	24 days ago.	January 13 2018 12:14 PM	Volcano Eruption	Philippines	[Mayon volcano] Province of Albay	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: orange;"></div>	<a href="#">Details</a>

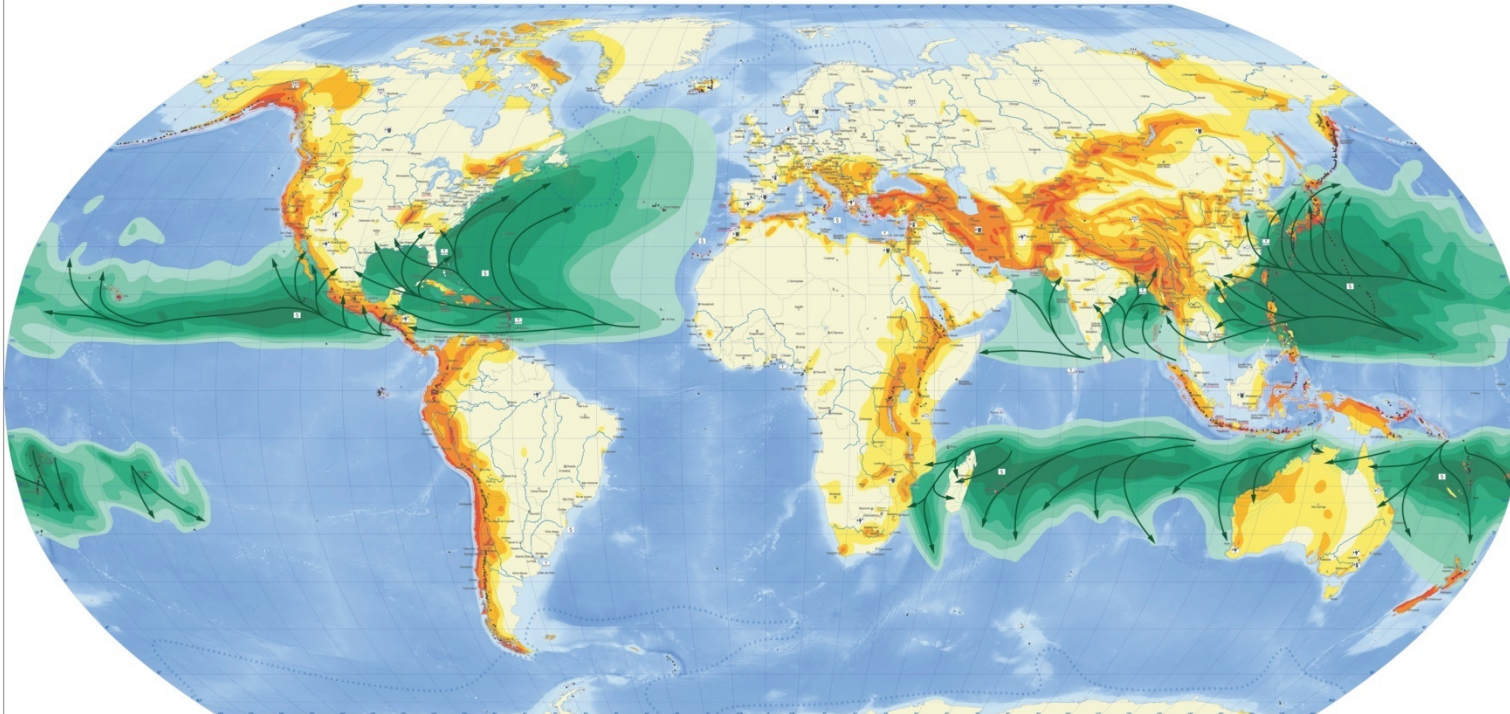
<http://hisz.rsoe.hu/alertmap/index2.php>

World Hazard Map – 05.02.2018 17:52

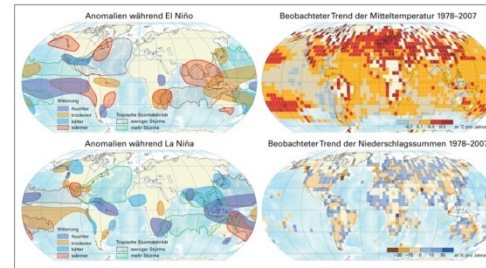
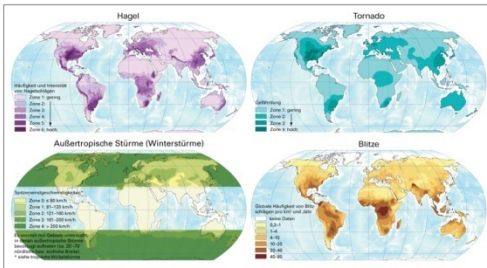


# Naturegefahren - Naturkatastrophen

## Weltkarte der Naturegefahren

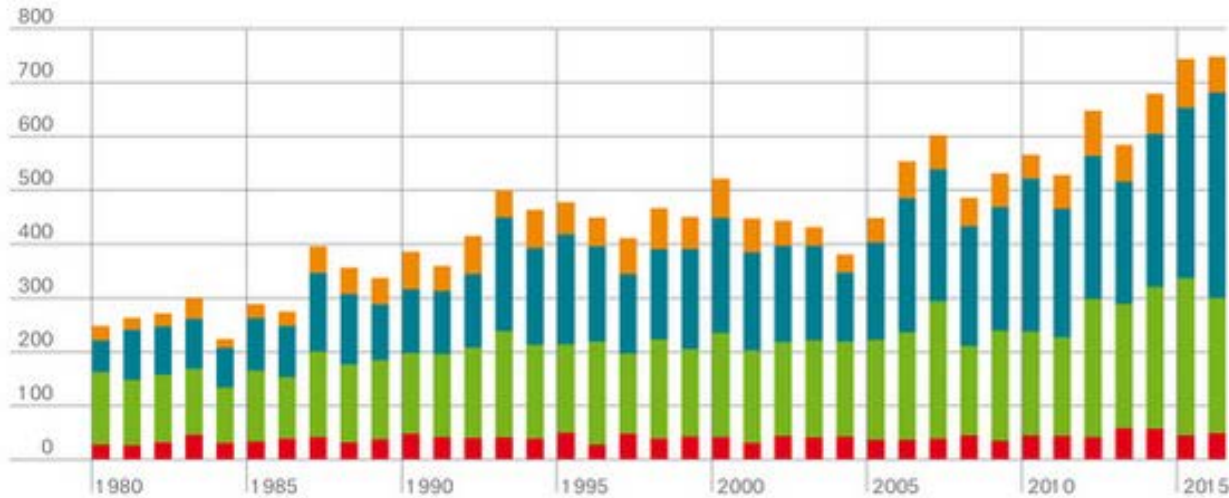


- Erdbeben
- Stürme
- Überflutungen
- Schnee
- Lawinen
- Felsstürze
- Brände
- Vulkane
- Hangrutsche
- Gewitter
- Hagel
- Klimaänderung



# Naturgefahren – Menschen – Naturkatastrophen

## Schadensereignisse 1980-2016



- Geophysikalische Ereignisse:**  
Erdbeben, Tsunami, vulkanische Aktivität
- Meteorologische Ereignisse:**  
Tropischer Sturm, außertropischer Sturm, konvektiver Sturm, lokaler Sturm
- Hydrologische Ereignisse:**  
Überschwemmung, Massenbewegung
- Klimatologische Ereignisse:**  
Extremtemperaturen, Dürre, Waldbrand

© Quelle: Munich Re NatCatSERVICE



MunichRe



Uwe Zucchi/dpa



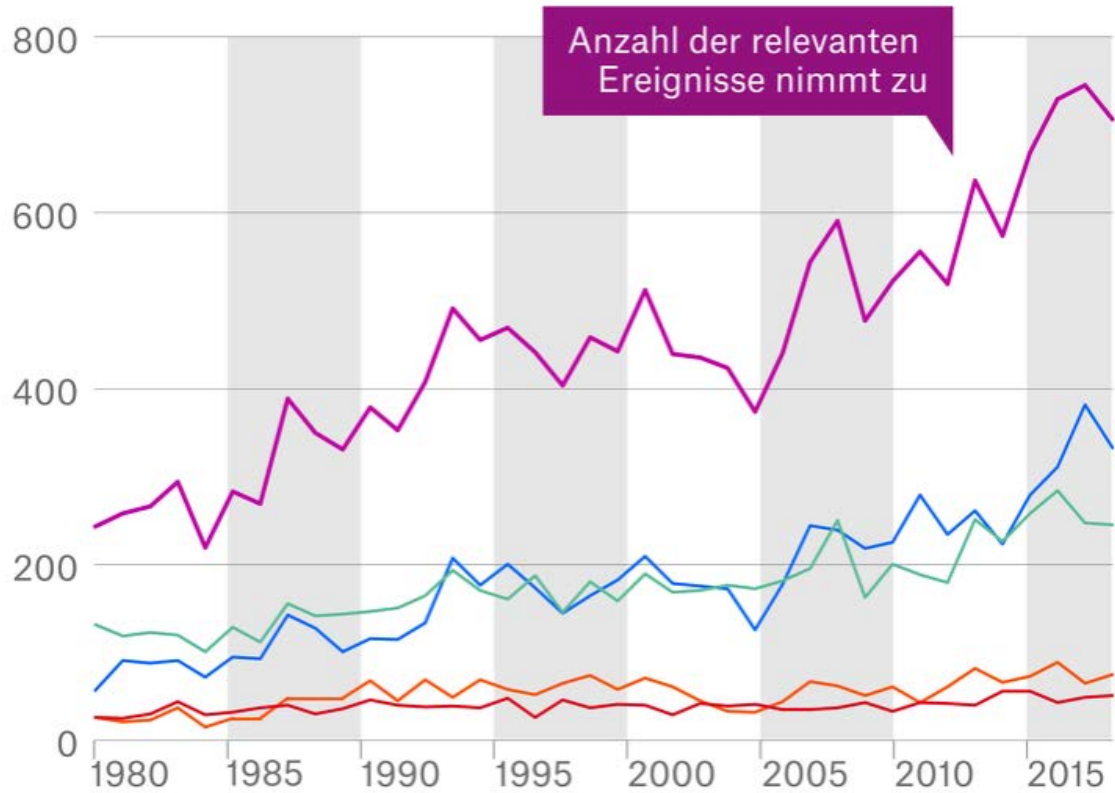
MunichRe



# Naturgefahren - Naturkatastrophen



- Klimatologisch
- Geophysikalisch
- Hydrologisch
- Meteorologisch



Munich Re

Quelle: Munich Re NatCatSERVICE

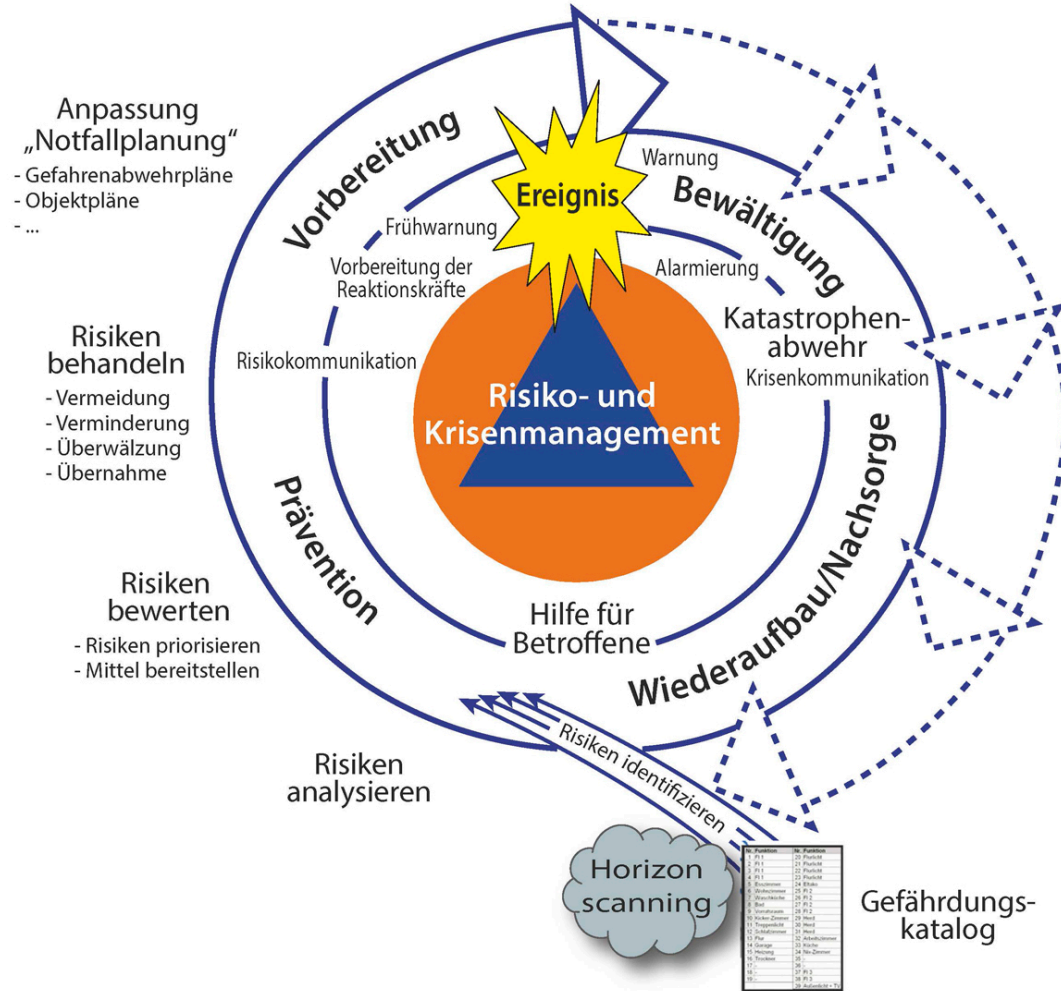
# Risiko Katastrophen Management



# Risiko-Management



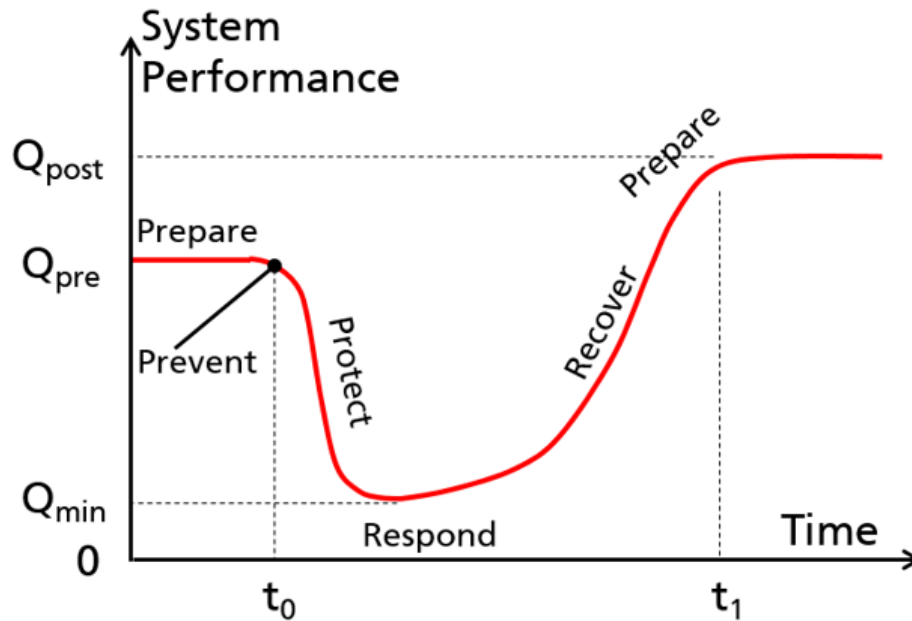
Bundesamt  
für Bevölkerungsschutz  
und Katastrophenhilfe



## Minimize disruptions > Resilience

### Definition:

A system is resilient if it can **adjust its functioning**  $Q$  prior to, during, or following catastrophic events, and thereby **sustain required operations**  $Q_{min}$ . A system is the more resilient the faster it recovers.



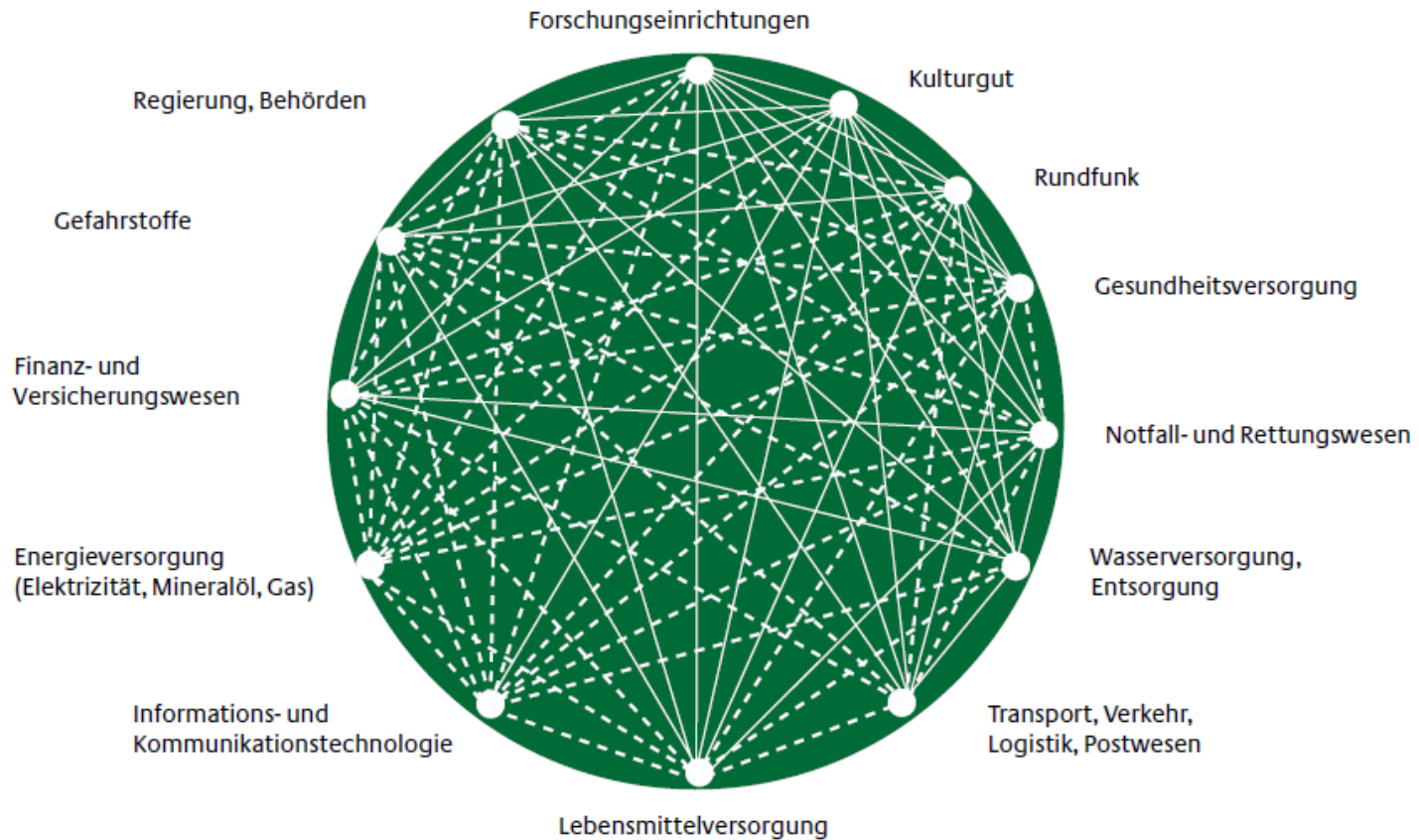
Riedel W., Gebbeken N., Fröchtenicht M.: Von der Bedrohung und Gefährdung zur Resilienz urbaner Räume, BauProtect 2016

Kritische Infrastrukturen sind Organisationen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden.

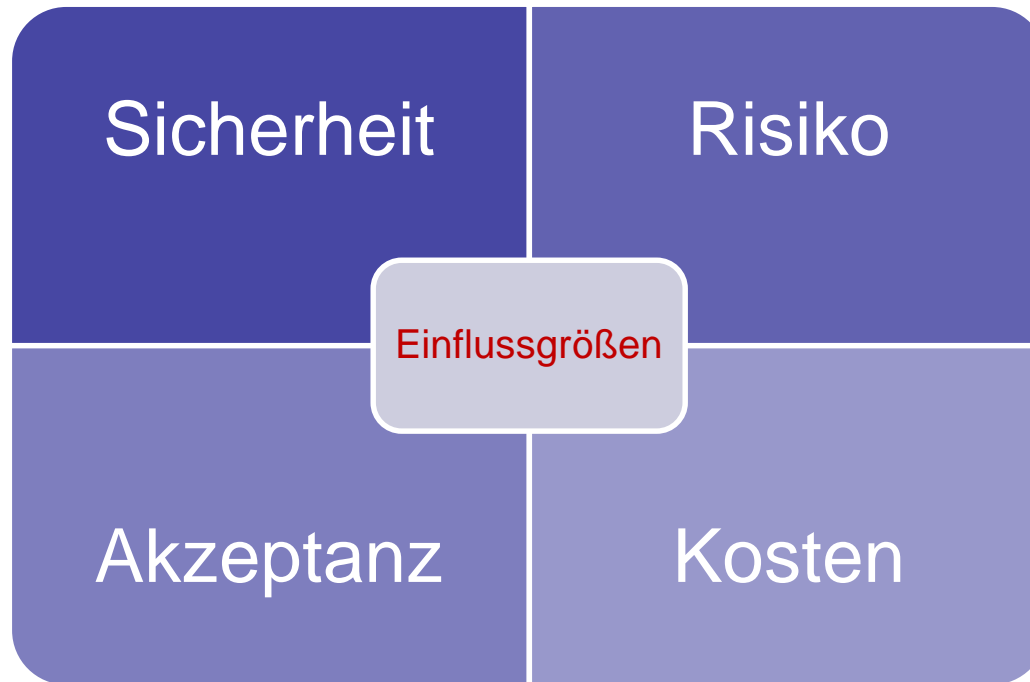


Bundesministerium des Innern: Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie)  
<http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Themen/Sicherheit/SicherheitAllgemein/kritis.html> (17.06.2009)

Abbildung 1: Interdependenzen ausgewählter Kritischer Infrastrukturen



Deutscher Bundestag Drucksache 18/208, 16.12.2013, Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2013



Alle 4 Einflussgrößen sind nicht eindeutig festgelegt!

## Sicherheit

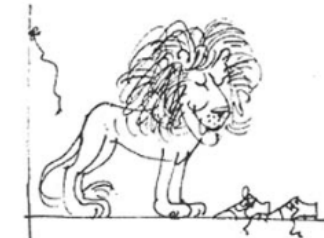
- qualitativ – gefühlte Sicherheit
- quantitativ – technische Sicherheit (berechnet)



## Was bedeutet Sicherheit Im gesellschaftlichen Kontext?



- Risiko
  - Angst
  - Gefahr
  - Wagnis
  - Schicksal
- Was verstehen wir darunter?



Aus: Schneider: Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen

- Risiko-Abwägung** ist abhängig von der
- persönlichen Einschätzung der Gefahr
  - Möglichkeit, *selbst* Einfluss nehmen zu können

$$R = H * K$$

$R$  = Risiko (Maß für Größe einer Gefahr)  
 $H$  = Häufigkeit (Eintretenswahrscheinlichkeit)  
 $K$  = Kosten (Verlust, Schadensausmaß)



Heute mit  
Happy Hour  
auf Seite R5  
München

LEDER FISCHER  
Trachten  
Aktion  
www.lederfischer.com

### POLLERDEBATE

## Einfach und wirkungsvoll

# der Wiesen mit Pollern sichern. Und: Das Risiko, bei einem Verkehrsunfall zu sterben, sei weitaus höher. Sagt Joachim Herrmann, der CSU-Innenminister von Bayern. Ähnlich skeptische Aussagen

Die gute lautet: Der Schutz gegen die Gefahr des Terrorismus ist simpel. Poller, massive Blumenkübel oder verstärkte Stühlsche können verhindern, dass Attentäter lebenswichtige Waffen in Fußgängerzonen lenken. Und im Gegensatz zu vielen anderen Werkzeugen der Terrorbekämpfung greifen sie in niemandens persönliche Freiheit ein. Katastrophenschutzsysteme erfüllen wie kaum einen konkreteren Zweck, deswegen sind sie mehr als eine in Beton gegossene Bedürfnispflicht.

Natürlich sind Poller kein Allheilmittel, achterveckig können Angreifer andere Waffen wählen oder auf ungeeignete Orte ausweichen. Die Tatsache, dass ein Terrorist seine Taktik anpassen könnte, darf aber nicht darüber berieten, nichts zu tun und auf das Beste zu hoffen. Mit diesem Argument wäre jedwede Sicherheitsmaßnahme obsolet. Politiker beschreiben nach nicht auf sich zu besichern, weil ein Angreifer auf den Kopf des Königs, Flughäfen, Bahnhöfe, Ginkgobäume, Fußgängerzonen: Wo viele Menschen auf engem Raum sind, kann auch der größte Schaden angerichtet werden. Demgegenüber braucht es dort einen besonderen Schutz. Das gilt erst recht, wenn der Schaden durch einen Gegenstand einfach und effektiv ist.

## Teuer und aktionistisch

VON DOMINIK HUFNER

➔ Gegen Anschläge mit Fahrzeugen scheitert absolute Abschreckung möglich. Man kann nicht jede Straße und jedes Café im Außenbereich nach dem Vorbild der Wiesen mit Pollern sichern. Und: Das Risiko, bei einem Verkehrsunfall zu sterben, sei weitaus höher. Sagt Joachim Herrmann, der CSU-Innenminister von Bayern. Ähnlich skeptische Aussagen über Maßnahmen gegen Terroranschläge in Wolfgang Huback. Die beiden kennen die Fälle in die die Politik investiert

Tote, mehr als 100 Verletzte. Tatsächlich ein weißer Lieferwagen vom Typ Fiat Talento. Nichts, keine Sperren oder Poller, hätten diese tonnen schweren Fahrzeuge auf. Die schwedischen Taten haben letztlich dazu geführt, dass man auch in München Behörden und Politik darüber nachdenken, ob man die häufige Fußgängerzone besser vor möglichen Angriffen schützen sollte.

**Poller können per Zettelschalter im Boden versenkt und wieder herausgehoben werden**  
„Die Gefahr von Anschlägen durch Fahrzeuge überschätzen wir schon seit 15 Jahren“, sagt Norbert Gebbeken. Der Koordinator der Bundeswehrvertreter in Kapstadt für Sicherheitsmaßnahmen gegen Explosionen, Anschläge und Katastrophen. „Aber wenn wir mit solchen Bannarten an die Politik gehen, ohne dass etwas passiert ist, was uns unmittelbar betrifft, dann hören die Politiker weg“, sagt der Ingenieur. Dass ein LKW absichtlich in eine Menschenmenge geschickt wird, gilt heute als extrem unwahrscheinlich. Dennoch haben Spezialisten für Terrorschutz bereits Lösungen entwickelt, die seit vielen Jahren etabliert sind. Laut Gebbeken sind sie sehr effektiv – und manchmal überraschend kreativ.

In der Theorie klingt es zunächst simpel: Würde man alle Zufahrten zur Fußgängerzone blockieren, könnte dort kein LKW durch die Menge plündern. Gemeinsam mit der Polizei setzt das Konsumversorgungsamt (KVV) demnach verschiedene Modelle. Bislang die Technik nicht. Bereits jetzt wurden den Anti-Terror-Sperrenpoller der Firma Tecson-Security an der Theresienwiese installiert. An den Zufahrten zur Fußgängerzone ist die Aufgabe jedoch komplexer: Der Lieferverkehr muss berücksichtigt werden und die Rettungsweg für Polizei, Feuerwehr und Krankenwagen müssen rund um die Uhr frei bleiben. Die wohl einfachste Lösung sind versenkbare Poller, wie sie zum Beispiel vor dem jüdischen Synagogen am Sankt-Jakobs-Platz in der Fußgängerzone stehen. Die sind nicht gerade das Stadtbild, sie können so



zur den Können einer abstrakten Gefahr vermeiden. Es gibt aber auch mobile, fehlende Lösungen. Elemente, die wie Poller wirken, aber nicht so aussehen. Gebbeken spricht von „intelligenter Stadtumgestaltung“. An der New Yorker Wall Street stehen geliebte Stühlsche oder bequeme Stuhlsche. Solche Hindernisse werden auch helfen, wenn ein Fahrer die Kontrolle verliert und von der Straße abkommt. Viele europäische Metropolen läten „auf viel mehr als Deutschland“, sagt Gebbeken. „Die USA geht die weiteste in Belgien, Spanien, Frankreich, Norwegen oder Schweden sei man deutlich weiter.“ Bei der Polizei herrscht Sympathie für die Idee. „Sie können eine sinnvolle Ergänzung zu bereits vorhandenen Schutz-

Mehr Schutz für Städte, im Übergrünen: Sanovick Fabrik in Warschau, begrenzte Antiattacken, Designer-Sperren auf einem „Turntable“ in New York, Poller aus Mitternacht Sankt Jakob-Platz und rote Blumenkübel in den Vereinigten Staaten.



maßnahmen Steve Mitchell nennen: Städteprobleme Millen w Rettungsweg frei lassen. Technisch sei das kein Problem, erklärt Gebbeken. Poller lassen sich per Zeitschalter oder Fernbedienung im Boden versenken und wieder herausheben. Auch für ästhetische Sperren wie Hürdenstühle gebe es kluge mobile Lösungen, sogenannte Turntable. Das Hindernis werde dabei auf einer drehrunden Bodenplatte montiert. Soll der Weg freigemacht werden, dreht die Platte die Sperre einfach nur herum.

Für die Innenstädter ist entscheidend, dass die Fußgängerzone nicht von Lieferverkehr übergrügt wird. Doch wer soll für die Kontrolle über die Sperren übernehmen? Soll man Hunderten Lkw-



STADTBAUEREI GIBBS RAINALDI, ROMA, GIBBS RAINALDI

## Sichert man alle diese Risiken ab (falls das überhaupt geht), bleibt vom freien Leben in einer offenen und lebenswerten Stadt nicht mehr viel übrig. Diesen

maße Lösung vor: Höher dürfen die Geschäfte bis 10.15 Uhr beliebt werden, plus eine Viertelstunde Kafenzeit. „Danach darf der Lieferverkehr sowieso nicht mehr sein“, erklärt Wolfgang Fischer. Er könnte sich gut vorstellen, dass die Wege bis 10.30 Uhr offen bleiben – und anschließend fahren die Poller hoch. Vorrangig sei in der Fußgängerzone stehen wenig los, sondern der große Ansturm beginnt, wenn die Sperren in Position. Mit dieser Lösung wäre es ausreißend, nur Polizei und Rettungswagen mit Fernbedienungen oder Funk-Chips auszustatten. „Wenn man sich die letzten Anschläge anschaut, dann hat sich gezeigt, dass gestellt exponierte Orte

bleibt noch die Frage nach den Kosten. Wie hoch sei für die Absicherung der Fußgängerzone wären, wenn weiter Gebbeken nach das KVV schätzen, nicht mal groß. Die 100 Sperren und 80 ausfahrbaren Poller an den 45 Zufahrten der Wiese kosten demnach etwas 2,5 Millionen Euro. Die Sicherung der Fußgängerzone könne sicher kommen. Der Preis hängt vor allem davon ab, gegen welche Fahrzeuge man absteuern wolle, erklärt Gebbeken. Bei Pollern gebe es sieben Kategorien, angefangen beim Schutz gegen Kleinwagen bis hin zum schweren Sattelzug. „Was gibt für fast alle eine technische Lösung“, sagt er.

der Bundeswehr  
Universität München

Fakultät für Bauingenieur- und Umweltwissenschaften  
Institut für Mechanik und Statik - Forschungszentrum RISK  
Professor Norbert Gebbeken

Gebbeken Wagner

## Risikoanalyse Bevölkerungsschutz Bund – Klassifikation Eintrittswahrscheinlichkeit

<b>Eintrittswahrscheinlichkeits-Klassen:</b>	
<b>A:</b>	<b>sehr unwahrscheinlich</b> ein Ereignis, das statistisch in der Regel einmal in einem Zeitraum von über 10.000 Jahren eintritt
<b>B:</b>	<b>unwahrscheinlich</b> ein Ereignis, das statistisch in der Regel einmal in einem Zeitraum von 1.000 bis 10.000 Jahren eintritt
<b>C:</b>	<b>bedingt wahrscheinlich</b> ein Ereignis, das statistisch in der Regel einmal in einem Zeitraum von 100 bis 1.000 Jahren eintritt
<b>D:</b>	<b>wahrscheinlich</b> ein Ereignis, das statistisch in der Regel einmal in einem Zeitraum von 10 bis 100 Jahren eintritt
<b>E:</b>	<b>sehr wahrscheinlich</b> ein Ereignis, das statistisch in der Regel einmal in einem Zeitraum von 10 Jahren oder häufiger eintritt

Deutscher Bundestag Drucksache 18/208, 16.12.2013, Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2013

## Schadensausmaß, materiell + immateriell

Empfohlene Kategorien der Bewertung sind z.B.

nach EN 60601-1-4:1996 für Programmierbare Elektrische Medizinische Systeme:

- katastrophal (Möglichkeit von vielen Todesfällen oder schweren Verletzungen)
- kritisch (Möglichkeit eines Todesfalles oder einer schweren Verletzung)
- geringfügig (Möglichkeit einer Verletzung)
- unwesentlich (geringe oder keine Möglichkeit einer Verletzung)

- Hauseinsturz > bekannt
- Hochwasser > bekannt
- Sturm > bekannt
- Erdbeben > bekannt
- Hagel > bekannt
- .....
- Terroranschlag > unbekannt



# Umsetzung

# Baulicher Bevölkerungsschutz BBK-UniBwM





Beispiele

Hochwasser  
Binnenland

Forschung  
aktuell



BMBF- Verbundprojekt

<http://www.floodevac.org/>

FLOODEVAC



Verletzlichkeit von Transportinfrastrukturen,  
sowie Warnung und Evakuierung  
im Falle von Hochwasserereignissen im Inland

Bilaterale Forschungszusammenarbeit  
für die zivile Sicherheit  
zwischen Deutschland und Indien



# Projekt-Partner

# FLOODDEVAC



Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr



Bayerisches Landesamt für Umwelt



Das Projekt wird mit 3,5 Mio. Euro gefördert vom

Fakultät für Bauingenieur- und Umweltwissenschaften  
Institut für Mechanik und Statik - Forschungszentrum RISK  
Professor Norbert Gebbeken



## Forscher: Mit Smartphones Hochwasser-Gefahren reduzieren

Kulmbach (dpa/lby) - Bei Hochwasser-Katastrophen wie im Mai und Juni in Bayern wollen Forscher mit Hilfe von Smartphones die Versorgung von Menschen und Evakuierung von Gebäuden verbessern.



- Norbert Gebbeken von der Universität der Bu Mächler/Archiv

«Mit Smartphone-Apps kann die Sicherheit für Betroffene der Baustatiker Norbert Gebbeken von der Universität Presse-Agentur. Er ist an einem deutsch-indischen Forschungsprojekt, dessen erste Ergebnisse am Donnerstag im oberfränkischen

Frankenpost:

### Der Weiße Main als Forschungsobjekt

Internationale Experten tauschen in Kulmbach ihr Wissen über Hochwasser-Katastrophen aus. Die Erkenntnisse schützen Menschen weltweit vor Überschwemmungen.

Von Stefan Linß



- Auf der Mainbrücke hinter der Kulmbacher Stadthalle zeigen die beiden Wissenschaftler Maik Benndorf (links) und Maximilian Garsch die neue Messmethode. Das Smartphone misst die Schwingungen. Im Katastrophenfall können die Daten über Schäden Auskunft geben. Fotos: Stefan Linß

Freitag, 2. September 2016

## Hochwasser: Hilfe vom Handy

Smartphones messen Schwingungen von Brücken

KULMBACH — Bei Hochwasser-Katastrophen wie im Mai und Juni in Bayern wollen Forscher mit Hilfe von Smartphones die Versorgung von Menschen und die Evakuierung von Gebäuden verbessern.





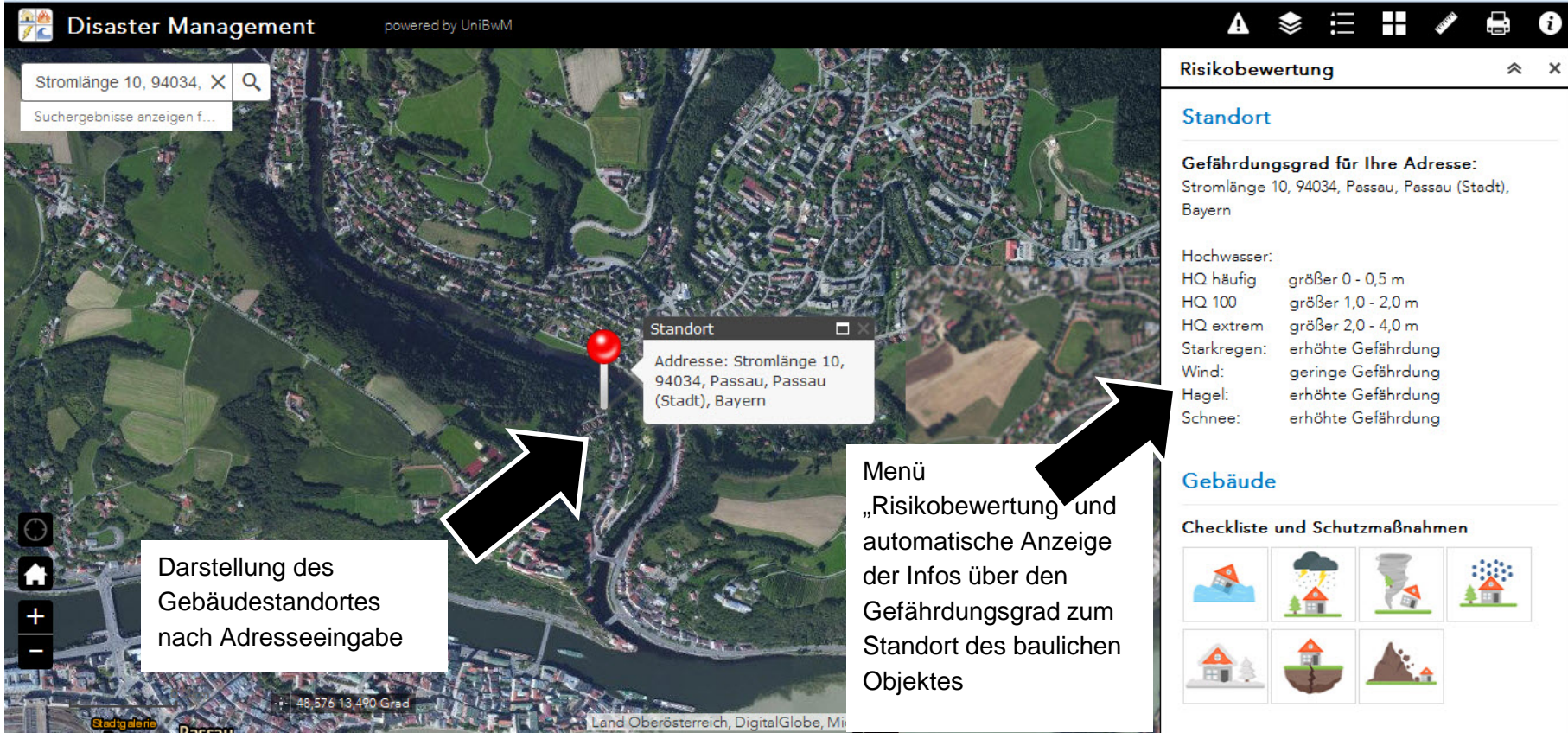
## Forschung für die zivile Sicherheit

Entwicklung von Checklisten für die Ermittlung von Schwachstellen baulicher Infrastrukturen in urbaner Umgebung bei multiplen Gefahren



# 1. Schritt → Adresseingabe

Eingabe der Adresse und automatische Anzeige der Informationen über potentielle Naturgefahren bzw. des Gefährdungsgrades für den Standort des Objektes. z.B. Stromlänge 10, 94034, Passau Bayern



**Disaster Management** powered by UniBwM

Stromlänge 10, 94034, X Q  
Suchergebnisse anzeigen f...

**Standort**  
Adresse: Stromlänge 10,  
94034, Passau, Passau  
(Stadt), Bayern

**Risikobewertung**

**Standort**

**Gefährdungsgrad für Ihre Adresse:**  
Stromlänge 10, 94034, Passau, Passau (Stadt), Bayern

Hochwasser:	
HQ häufig	größer 0 - 0,5 m
HQ 100	größer 1,0 - 2,0 m
HQ extrem	größer 2,0 - 4,0 m
Starkregen:	erhöhte Gefährdung
Wind:	geringe Gefährdung
Hagel:	erhöhte Gefährdung
Schnee:	erhöhte Gefährdung

**Gebäude**

**Checkliste und Schutzmaßnahmen**

Darstellung des Gebäudestandortes nach Adresseingabe

Menü „Risikobewertung“ und automatische Anzeige der Infos über den Gefährdungsgrad zum Standort des baulichen Objektes

# Praxis Beispiele



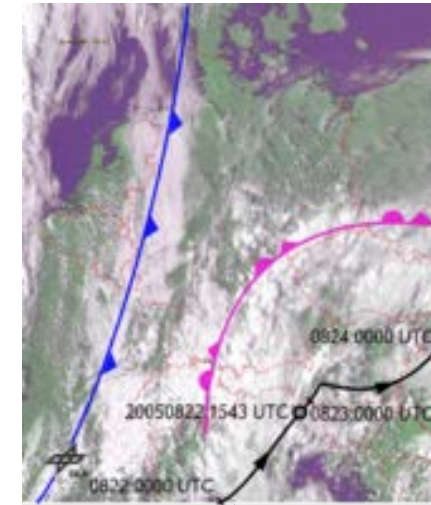
# „Alpenhochwasser“ 2005

Tabelle 4 Die teuersten Überschwemmungskatastrophen seit 1990 in Mitteleuropa\*

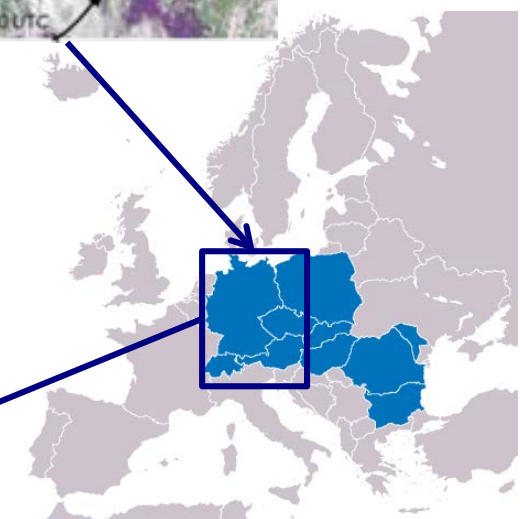
Quelle: Münchener Rück

		Gesamtschäden in Mio. € *	Versicherte Schäden in Mio. € *
1993	Schweiz, Frankreich, Italien davon Nordostitalien	1245 520	415
	Schweiz	350	200
1993	Rhein (Deutschland, Frankreich, Niederlande, Belgien, Luxemburg) davon Deutschland	1765 530	705 160
1994	Norditalien	7470	50
1995	Rhein (Niederlande, Frankreich, Deutschland, Belgien, Luxemburg) davon Deutschland	2315 245	700 105
1997	Oder (Tschechien, Polen, Deutschland, Österreich, Slowakei) davon Polen	5400 3205	725 410
	Tschechien	1660	280
	Deutschland	330	32
1999	Nordalpen und nördliches Voralpengebiet (Deutschland, Schweiz, Österreich) davon Deutschland	760 410	290 70
	Schweiz	315	240
2000	Italien, Schweiz davon Italien	10000 9440	550 355
	Schweiz	390	195
2002	Elbe, Donau davon Deutschland	16825 11830	3465 1835
	Österreich	2445	410
	Tschechien	5746	1395
2005	Schweiz, Deutschland, Österreich, Ungarn, Slowenien davon Schweiz	2690 1950	1445 1300
	Deutschland	172	40
	Österreich	515	110
	Ungarn	40	
	Slowenien	4	

Großwetterlage 20.-23. August:



Tief „Norbert“  
Front 22.08.



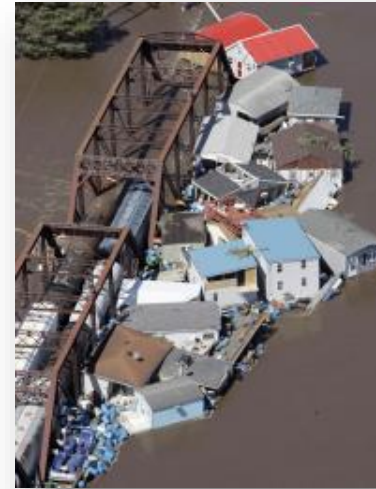
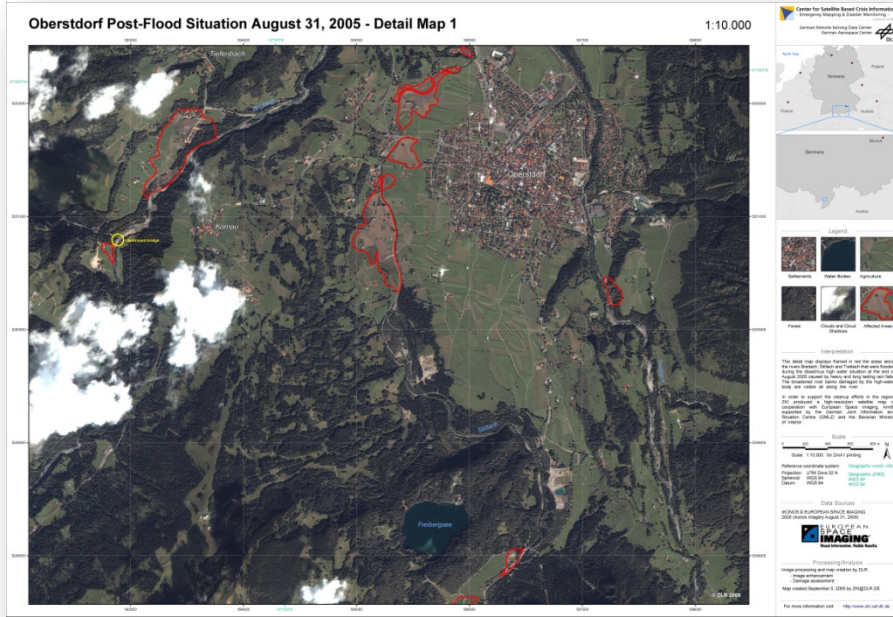
Besonders betroffene  
Regionen in Europa



Alpenraum



# „Alpenhochwasser“ 2005



Quelle: www.theage.com.au



Quelle: www.spiegel.de



Quelle: ddp



Quelle: BRK Eschenlohe





Google Earth

Eingriffe in die Natur  
vermeiden!



1. Böschungserosion durch Hochwasser
2. Gefahr Hangrutschung
3. Schnellabdeckung
4. Evakuierung

## Lech

Ereignis: 22./23.08.2005



Situation heute, Wildbachverbau + Hangsicherung  
Fotos: N. Gebbeken



# „Alpenhochwasser“ 2005

Neubau und Verstärkung  
von Schutzinfrastruktur  
bis 2007

Fotos: N. Gebbeken





# Hochwasserschutz im „Großen“

Sicherheit: bisher 1 x in 10000 Jahren  
 jetzt 1 x in 100000 Jahren  
 > Umbau 1,6 Milliarden p.a.

Jahrhunderthochwasser?



Sturmflutwehr, Maeslantkering



Sturmflutwehr Oosterschelde  
 Haringvlietdam



Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft



Hinweise zur Deichverteidigung und Deichsicherung



# Hochwasserschutz BRK / DRK - UniBwM

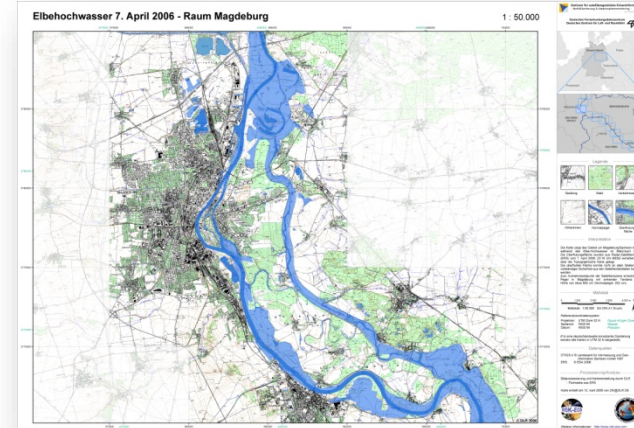


2006  
Ilse Aigner – Schirmherrin Wasserwacht

- Beratung
- Ausbildung
- Forschung
- Entwicklung
- Planung
- Ausführung



Baulicher Schutz  
und  
Monitoring



Siedlungsflächen einschränken



2011




Skriptum Fachberater HWS



Retentionsräume erhalten oder schaffen  
Renaturierungen

# Rest-Tragfähigkeit?!

Im Katastrophenfall  
und beim (Wieder-)Aufbau  
immer gefordert

Tool	Picture	Purpose
Digital laser distance measurement equipment. (Leica DISTO A5 and others)		Check geometry
Thermal imaging Camera (TESTO 875)		Identify structural elements behind wall-blinds and coverings. Identify walls weakened by moistening.
Ferro scanner (Hilti PS 35 and others)		Find rebar Determine rebar depth
Ferro scanner (Hilti PS 200)		Quick mode: Find rebar Determine rebar depth Record rebar distance  Image scan mode: Full rebar identification
Schmidt Hammer		Concrete strength determination

## Wesentliche Erkundungswerkzeuge

### Ablauf:

1. Visual inspection
2. Inspection with hand reach
3. Nondestructive inspection + testing
4. Destructive inspection
5. Material testing



Endoscope-Camera

Gebbeken, Braun, Hachmann, Yilmaz: IJPS, 2012



# „Alpenhochwasser“ 2005

Ereignis: 23.08.2005

Fotos: N. Gebbeken

Kartierung von Schäden







# Zusammenfassung

# Zusammenfassung

- Naturgefahren sind natürlich – Katastrophen sind Menschen verantwortet
- Sicherheit und Risiko sind relativ
- Ermittlung der Einwirkungen herausfordernd - Eintretenswahrscheinlichkeit
- Überbewertung der Genauigkeit statischer Berechnungen
- Rest-Tragfähigkeit – aktuelle Forschung
- Prüflingenieur „Katastrophenschutz“?



## JOINT PROPOSAL

Cooperation in Civil Security Research between India and Germany

Acronym:  
**FloodEvac**

Project title:  
Vulnerability of Transportation Structures, Warning and Evacuation in Case of  
Major Inland Flooding

2014-2018: 3,5 Mio, Koordinator Gebbeken

The screenshot shows the website for the Bayerische Ingenieurekammer-Bau. The header includes the logo and name of the chamber, along with the text 'Körperschaft des öffentlichen Rechts'. Below the header, there are navigation links for 'Ingenieurakademie', 'Seminarprogramm', 'Newsletter', and 'Presse'. The main content area features a seminar titled 'Baulicher Hochwasserschutz – Grenzen und Möglichkeiten' scheduled for 02.12.2014 in München from 09.30 to 17.00 Uhr. A link for 'Zur Anmeldung' is provided.