



Technische Regel Anlagensicherheit (TRAS)

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen, Technische Regeln und Klimawandel

Roland Fendler, Umweltbundesamt

Folge: UBA Forschungsvorhaben

Schutz von neuen und bestehenden Anlagen und Betriebsbereichen gegen natürliche, umgebungsbedingte Gefahrenquellen, insbesondere Hochwasser

von Dipl.-Ing. Hanns-Jürgen Warm, Dr. rer. nat. Karl-Erich Köppke, Prof. Dr. W.B. Krätzig, Dr.-Ing. H. Beem,

im Auftrag des Umweltbundesamtes Mai 2007:

„Eine intensive Sichtung der einschlägigen Regelwerke für Anlagen bzw. Betriebsbereiche nach der Störfall-Verordnung ergab, dass es nur sehr vereinzelte Hinweise oder Festlegungen bzgl. der Auslegung von Anlagen oder Anlagenkomponenten gegen Hochwasser gibt.

Die vorhandenen Regelwerke und Verordnungen sind zur Gewährleistung eines adäquaten Hochwasserschutzes als Grundlage für die Planung und den Betrieb von Anlagen daher als unvollständig und unzureichend zu bewerten.“

Rechtsgrundlagen:

1. § 3 Störfall-Verordnung (StörfallV):

- (1) Der Betreiber hat die nach Art und Ausmaß der möglichen Gefahren erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Störfälle zu verhindern ...
- (2) Bei der Erfüllung der Pflicht nach Absatz 1 sind ...
 2. **umgebungsbedingte Gefahrenquellen**, wie Erdbeben oder Hochwasser, ... zu berücksichtigen, es sei denn, dass diese Gefahrenquellen oder Eingriffe als Störfallursachen vernünftigerweise ausgeschlossen werden können.
- (3) Über Absatz 1 hinaus sind vorbeugend Maßnahmen zu treffen, um die Auswirkungen von Störfällen so gering wie möglich zu halten.
- (4) Die Beschaffenheit und der Betrieb der Anlagen des Betriebsbereichs müssen dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechen.

2. § 51 a BImSchG: Kommission für Anlagensicherheit (KAS)

- (2) Die Kommission für Anlagensicherheit ... schlägt ... dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechende Regeln (sicherheitstechnische Regeln) unter Berücksichtigung der für andere Schutzziele vorhandenen Regeln vor.

27./28 Februar 2008 - 8.KAS: Einrichtung des AK-UG

UFOPLAN Projekt „Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen
Niederschläge und Hochwasser“ (Dr. Köppke GmbH)

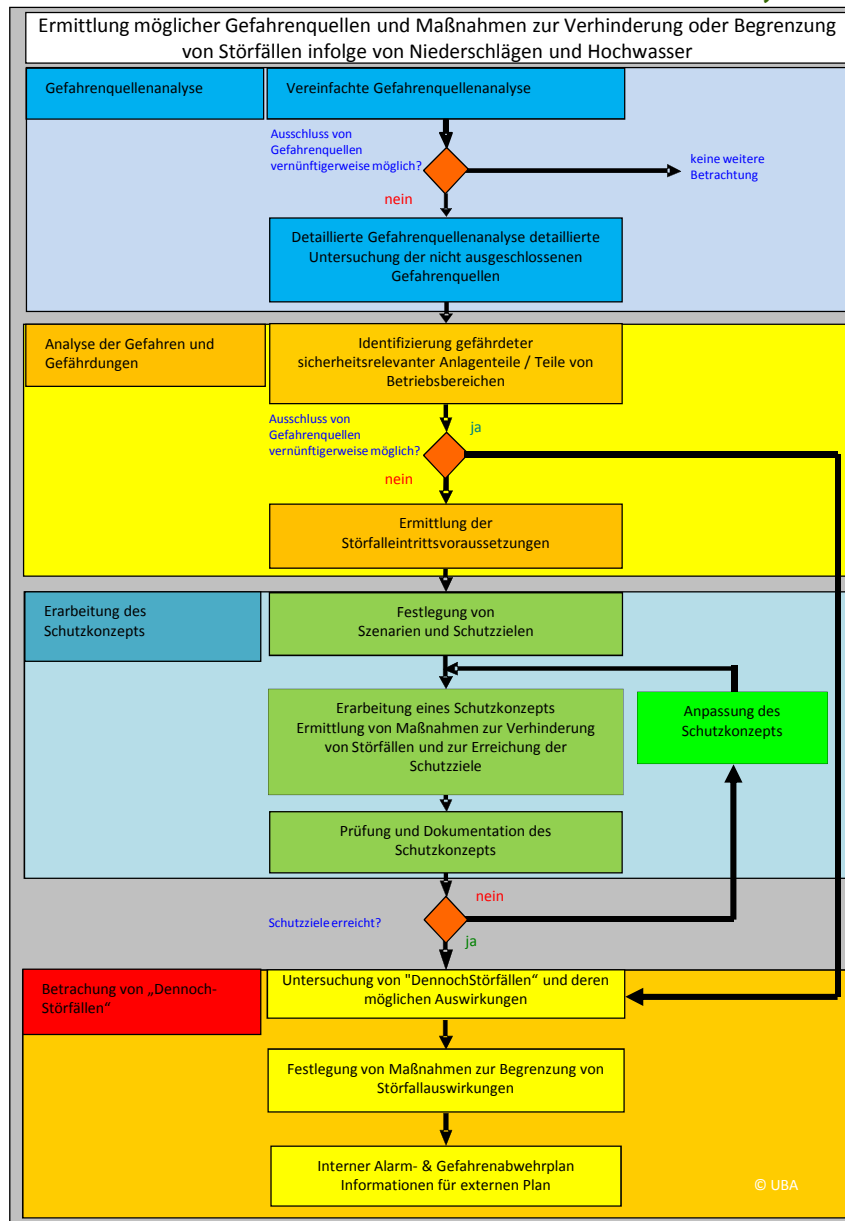
- 20.01.2010 – 7.AK-UG: Diskussion des 1.Vorentwurfs von Dr. Köppke
- 15.04.2010 – 8.AK-UG: Empfehlung zur Vergabe eines Rechtsgutachtens:
Abgrenzung der Pflichten der Betreiber und Behörden
- 11.08.2010 – 9.AK-UG: **Beschluss der Bearbeitung mit dem Ziel einer TRAS**
Erweiterung des Auftrages an Dr. Köppke um einen
Praxistest des Vorentwurfes
- 22.10.2010 – 11.AK-UG: Diskussion des Rechtsgutachtens
- 14.12.2010 – 12.AK-UG: Vorstellung der Ergebnisse des Praxistests
- 12.01.2011 – 13.AK-UG: letztmalige Beratung des Vorentwurfes
- 23.02.2011 – 18.KAS: Verabschiedung des Vorentwurfs (einstimmig !)**
- 29.03. – 29.04.: Anhörung der Öffentlichkeit
- 30.06.2011 – 19.KAS: Verabschiedung des überarbeiteten Entwurfs**
- 05.07. - 31.08.: Anhörung der Länder
- 03.11.2011 – 20.KAS: Beschlussfassung über Änderungen**

Geltungsbereich:

1. Überflutungen durch Gewässer (Hochwasser oder Sturmfluten), einschließlich durch das Versagen von Hochwasserschutzanlagen
2. Sonstige Überflutungen z.B. durch Starkniederschläge oder Rückstau aus der Kanalisation
3. Aufsteigendes Grundwasser

Keine Berücksichtigung im Rahmen der TRAS:

- Schnee- und Eislasten, Hagelschlag, Eissturz, Steinschlag, Erdbeben
- ändert jedoch nichts an der Betreiberpflicht, auch diese Gefahrenquellen zu berücksichtigen (!)



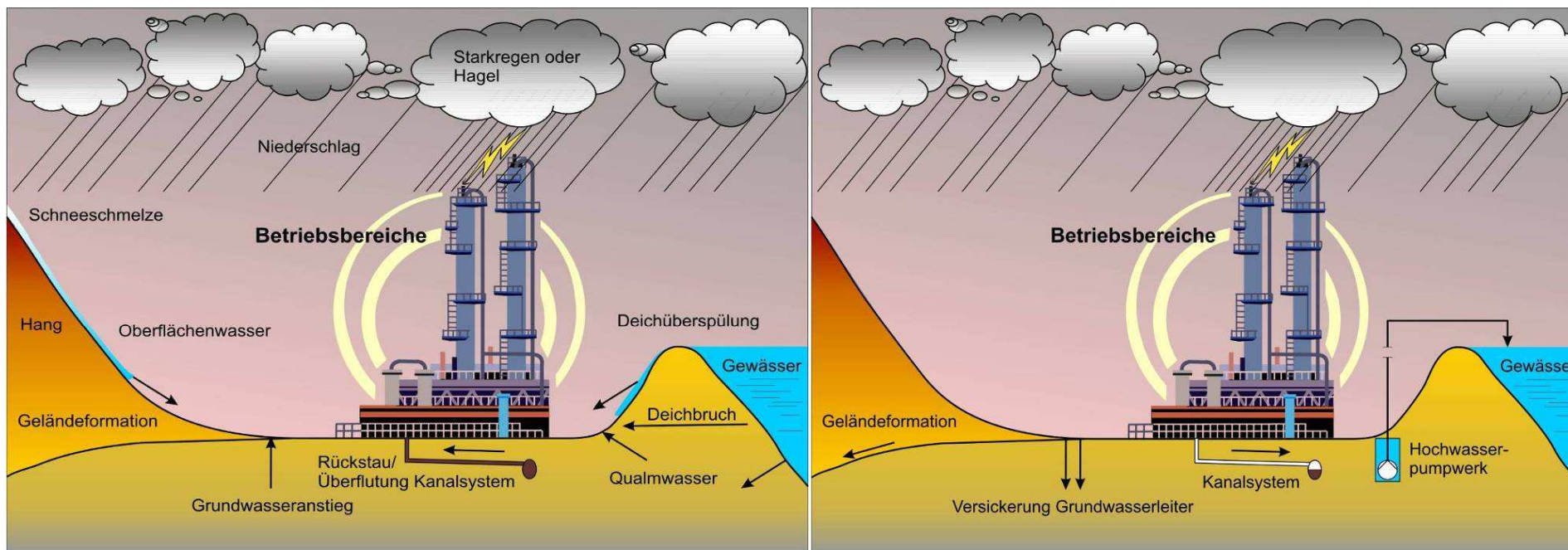
1. Gefahrenquellenanalyse,

2. Analyse der Gefahren und Gefährdungen,

3. Erstellung eines Schutzkonzepts,

4. Betrachtung von „Dennoch-Störfällen“ (gem. § 3 Abs. 3 StörfallV)

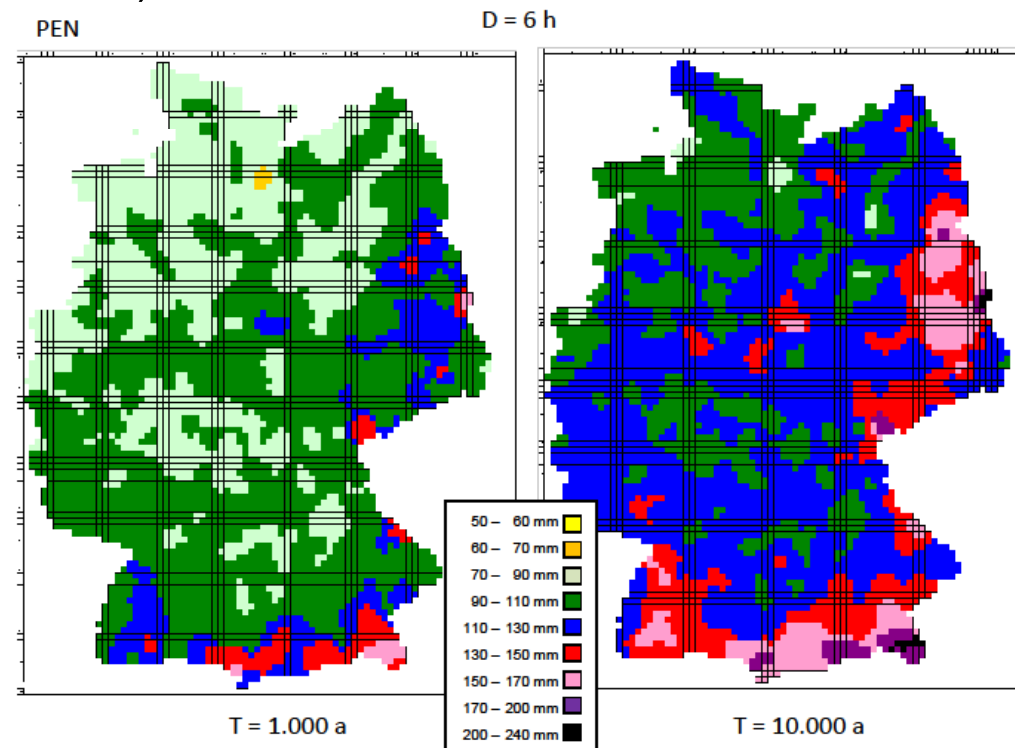
Gefahrenquelle Niederschläge: Zu- und Abflussbilanz!



1. Qualitativ
2. Quantitativ

Niederschläge - Datenbasis:

1. Kostra-Atlas (DWD bis 100 Jahre / zu § 3 Abs. 1 StörfallV)
2. Örtliche Statistiken der Wasserbehörden
3. Praxisrelevante Extremwerte des Niederschlags
(Extrapolation von Kostra / zu § 3 Abs. 3 StörfallV d.h. Dennoch Szenarien)



Anforderungen an die Schutzziele:

1. Risikoproportionale Schutzziele:

Gefährdung → Gefahren/Eintrittswahrscheinlichkeit →

Schäden/Eintrittswahrscheinlichkeiten → Risiken

2. Mindestanforderungen:

a) Mindestens für ein 100-jährliches Ereignis

b) bei direkter Grenze zu Gewässern wie benachbarte
Schutzeinrichtungen

c) ***Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels***

Anpassung an den Klimawandel:

1. Auf die für das Jahr 2010 anzusetzenden Intensitäten von auslösenden Ereignissen wird ein Klimaanpassungsfaktor von 1,2 angewandt, um mögliche Änderungen bis 2050 zu berücksichtigen.
2. Neue Anlagen, die bis 2050 bzw. über 2050 hinaus ausgelegt werden, sollen der Anforderung entsprechen.
3. Der Klimaanpassungsfaktor muss nicht berücksichtigt werden, wenn eine neu geplante Anlage nicht bis 2050 betrieben werden soll.
4. Im Jahre 2050 sollen alle Anlagen unter Berücksichtigung des Klimaanpassungsfaktor ausgelegt sein.
5. Durch eine detaillierte Gefahrenquellenanalyse kann im Einzelfall begründet werden, dass von dem Faktor 1,2 abgewichen wird. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Folgen des Klimawandels bereits in Hochwassergefahrenkarten berücksichtigt sind oder **die zuständige Behörde für Gewässer die mögliche Veränderung des Abflusses bei Hochwasser aufgrund des Klimawandels bereits festgestellt hat.**
6. Sollten andere Erkenntnisse hinsichtlich des Klimawandels vorliegen, werden diese im Rahmen der Überarbeitungen dieser TRAS berücksichtigt.

Gefahrenquelle	ab 2010 anzusetzende Intensität	für 2050 anzusetzende Intensität
Flusshochwasser	Hochwasserabfluss (m ³ /s)	1,2 * Hochwasserabfluss (m ³ /s)
Sturzflutereignisse	Hochwasserabfluss (m ³ /s)	1,2 * Hochwasserabfluss (m ³ /s)
Sturmflutereignisse	Sollhöhe von Deichen etc. gemäß Festsetzung	Nacherhöhung von bis zu 1 m möglich ¹
Starkniederschläge	Starkniederschlagshöhe für t = 100 a	1,2 * Starkniederschlagshöhe für t = 100 a
aufsteigendes Grundwasser	Geländeoberkante	Geländeoberkante

- Faktor 1,2 entsprechend den Ergebnissen des Projektes KLIWA
- Übergangsregelung bis 2050 entsprechend den Erkenntnissen zum Klimawandel und den üblichen Nutzungszeiten von Anlagen (≈ 10 bis 50 Jahre)

¹ Wie in den Generalplänen Küstenschutz vorgesehen.

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen: Normen und Regeln

	Bauliche Anlagen	„Industrieanlagen“
Erdbeben	DIN 4149 (2005) Bauten in deutschen Erdbebengebieten	VCI Leitfaden (2008) Erdbebenlasten im Anlagenbau
Flußhoch- wasser	Empfehlungen der internationalen Flussgebietskommissionen	TRAS (Entwurf): Niederschläge und Hochwasser
Sturmfluten	?	
Sturzfluten	?	
Städtische Überflutungen	DIN EN 752 (2008) Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden	
	DIN 1055-100 (2001) Einwirkungen auf Tragwerke Grundlagen der Tragwerksplanung DIN EN 1991 4 (2010) Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter	Forschungsvorhaben 2011
Schnee- und Eislasten	DIN Norm 1055-5 (2005) / DIN EN 1991 1-3 (2010) Einwirkungen auf Tragwerke – Schnee- und Eislasten	
Wind	DIN Norm 1055-4 (2005) / DIN EN 1991 1-4 (2010) Einwirkungen auf Tragwerke – Windlasten	
Tornados	?	

UFOPLAN-Vorhaben - Gefahrenquellen Wind- & Schnee (laufend bis 2013)

Untersuchungsgegenstände:

1. Können die Gefahrenquellen vollständiger und genauer beschrieben werden?
2. Welchen Einfluss hat der Klimawandel auf die Gefahrenquellen?
3. Welche sekundären Gefahrenquellen sind möglich (z.B. Trümmerflug)?
4. Wie ist die Auslegung des Bestandes zu bewerten?
5. Welcher Bedarf zur Ergänzung der DIN Normen besteht für den Anwendungsbereich der StörfallV?
6. Wie sind die Anforderungen der StörfallV umzusetzen?

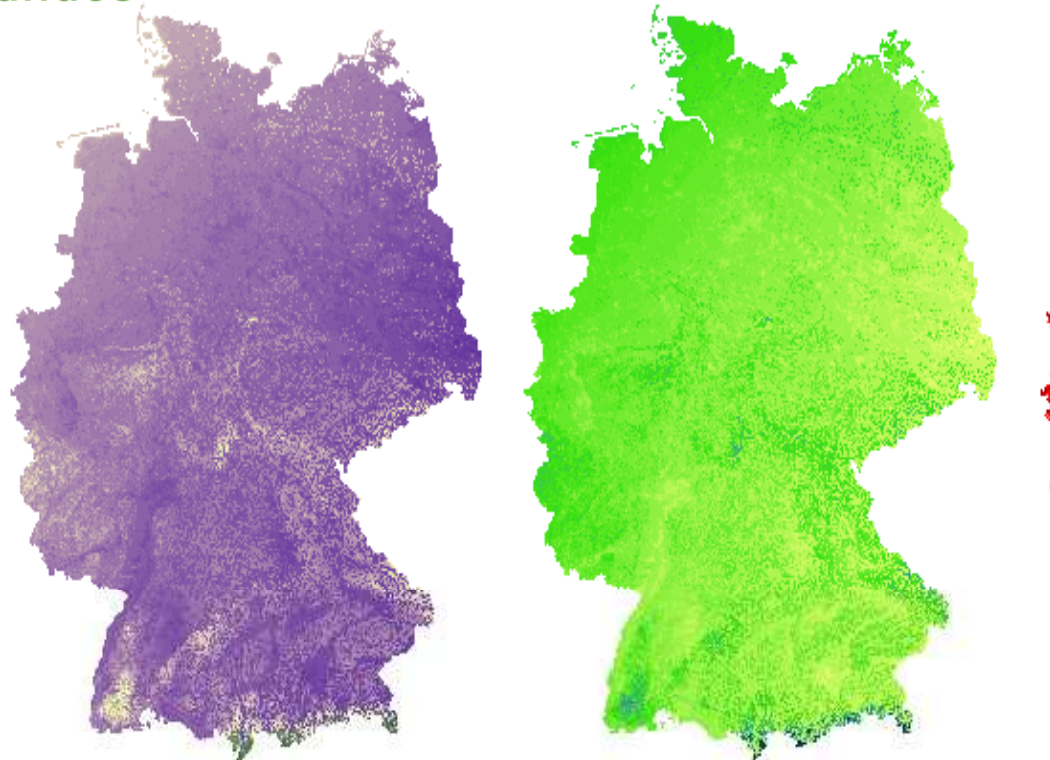
DIN 1055-4 (2005) Wind (1 in 50 a)

Wind- zone	V_{ref} m/s	V_{ref} km/h	Q_{ref} kN/m ²
WZ 1	22,5	81	0,32
WZ 2	25,0	90	0,39
WZ 3	27,5	99	0,47
WZ 4	30,0	108	0,56

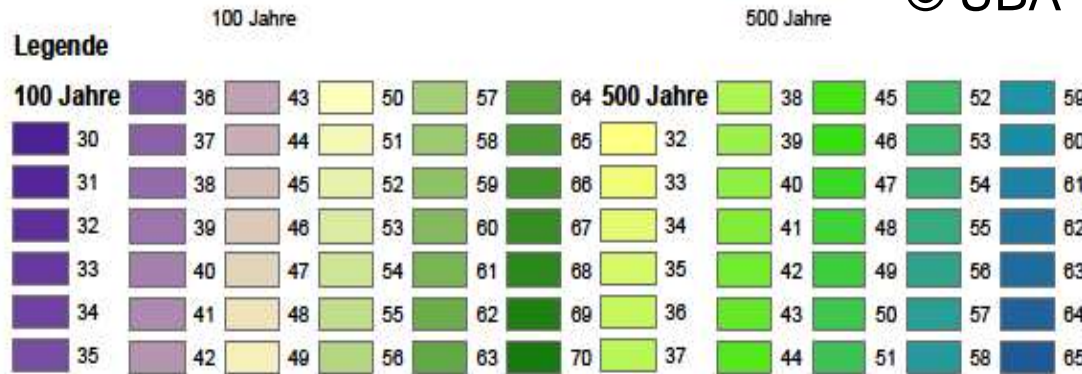
Wind (10 min-Mittel):

Böengeschwindigkeit (2 – 4 sec-Mittel /z = Objekthöhe)

$v_h(z)$		Geländekategorie			
Windzone	v_{ref} in m/s	I offene See	II offenes Gelände	III Vorstadt, Wald	IV Stadtgebiet
1	22.5	----	$32.6 (z/10)^{0.120}$	$28.6 (z/10)^{0.155}$	$23.6 (z/10)^{0.200}$
2	25.0	$40.3 (z/10)^{0.095}$	$36.3 (z/10)^{0.120}$	$31.8 (z/10)^{0.155}$	$26.3 (z/10)^{0.200}$
3	27.5	$44.3 (z/10)^{0.095}$	$39.9 (z/10)^{0.120}$	$34.9 (z/10)^{0.155}$	$28.9 (z/10)^{0.200}$
4	30.0	$48.3 (z/10)^{0.095}$	$43.5 (z/10)^{0.120}$	$38.1 (z/10)^{0.155}$	$34.5 (z/10)^{0.200}$



© UBA



Fragen zu Wind (DIN 1055-4):

- Böengeschwindigkeiten
1 km Raster in m/s
- Einfluss des
Klimawandels?
- Wiederkehrperiode (50-
jährliche)?
- Lastkombinationen?
- Besondere Belastungen
für Anlagen?
- Umsetzung gemäß
Pflichten der StörfallIV?

Fragen zu Schneelasten (DIN 1055:5):

- a) Einfluss des Klimawandels?
- b) Wiederkehrperiode (50-jährliche)?
- c) Lastkombinationen?
- d) Besondere Belastungen für Anlagen?
- e) Umsetzung gemäß Pflichten der StörfallV?

Lastkombinationen nach DIN 1055-100:

$$E_{d,1} = 1.35 G_k + 1.50 Q_{\text{Nutzlast}} + 1.50 \cdot 0.60 Q_{\text{Wind}} + 1.50 \cdot 0.50 Q_{\text{schnee}}$$
$$1.35 G_k + 1.50 Q_{\text{Nutzlast}} + 0.90 Q_{\text{Wind}} + \mathbf{0.75 Q_{\text{Schnee}}}$$

$$E_{d,2} = 1.35 G_k + 1.50 Q_{\text{Wind}} + 1.50 \cdot 0.70 Q_{\text{Nutzlast}} + 1.50 \cdot 0.50 Q_{\text{schnee}}$$
$$1.35 G_k + 1.50 Q_{\text{Wind}} + 1.05 Q_{\text{Nutzlast}} + \mathbf{0.75 Q_{\text{Schnee}}}$$

$$E_{d,1} = 1.00 G_k + 1.00 A_d + 1.00 \cdot 0.50 Q_{\text{Wind}} + 1.00 \cdot 0.30 Q_{\text{Nutzlast}}$$
$$= 1.00 G_k + \mathbf{1.00 A_d} + 0.50 Q_{\text{Wind}} + \mathbf{0.30 Q_{\text{nutzlast}}}$$

$$E_{d,2} = 1.00 G_k + 1.00 A_d + 1.00 \cdot 0.50 Q_{\text{Nutzlast}} + 1.00 \cdot 0.00 Q_{\text{Wind}}$$
$$= 1.00 G_k + \mathbf{1.00 A_d} + \mathbf{0.50 Q_{\text{nutzlast}}}$$

Workshop on Natech Risk Management (Natural Hazards Triggered Technological Accidents)

23. – 25.05.2012 Internationales Congresszentrum Dresden

Natech: Natural Hazard triggering a Technological Accident

Cyprus munitions explosion kills 12 (13 by 13.07.11)

By Roula Hajjar, Los Angeles Times

The **munitions**, seized in 2009 from an Iranian shipment to Syria, apparently **exploded** when a **wildfire** reached a military base. ...

N.N., accused authorities of "criminal negligence" for leaving 98 containers of explosives for 2 1/2 years under the sun, wind, cold, all these weather conditions without doing anything," the Cyprus Mail reported.

Opening: Welcome – Opening – Discussion Document

- Natech and the OECD Guiding Principles / DD
- Key finding of the EC-OECD survey on Natech Risk Reduction

Session 1: Natural hazards: risk mapping and warning systems

Session 2: Natech risk management: Good practices

**Session 3: Consideration of climate change
in Natech Risk Management**

Session 4: Application of the Polluter-Pays-Principle to Natech accidents

Session 5: International cooperation on Natech risk management

Closing Session: Conclusions and Recommendations