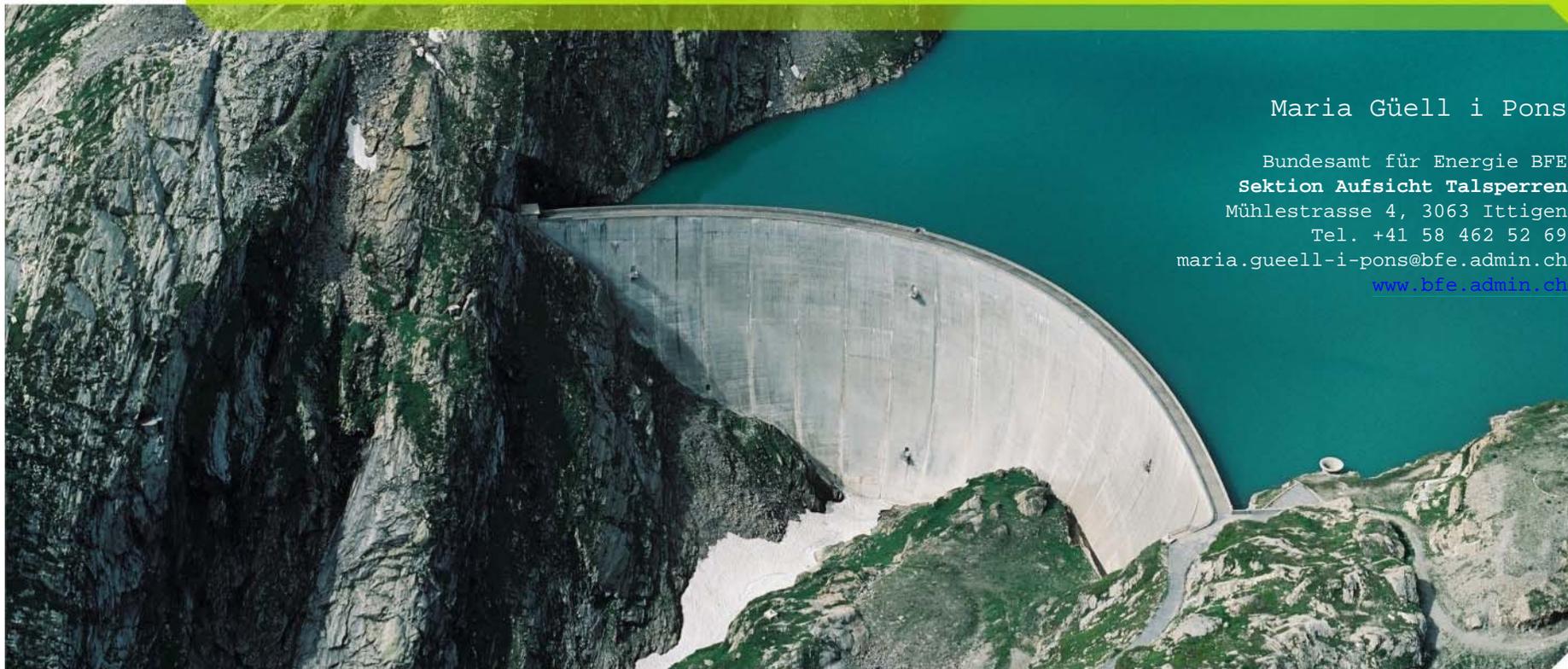




Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzerza
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN
Ufficio federale dell'energia UFE
Swiss Federal Office of Energy SFOE

Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen Teil E : Notfallstrategie



Maria Güell i Pons

Bundesamt für Energie BFE
Sektion Aufsicht Talsperren
Mühlestrasse 4, 3063 Ittigen
Tel. +41 58 462 52 69
maria.gueell-i-pons@bfe.admin.ch
www.bfe.admin.ch

Ittigen, 9. März 2016



Richtlinie Teil E: Notfallreglement Notfallstrategie (Kapitel 3.4, Richtlinie Teil E)

Notfallreglement
Art. 11, Abs.1, Bst. b StAV
Art. 25 StAV



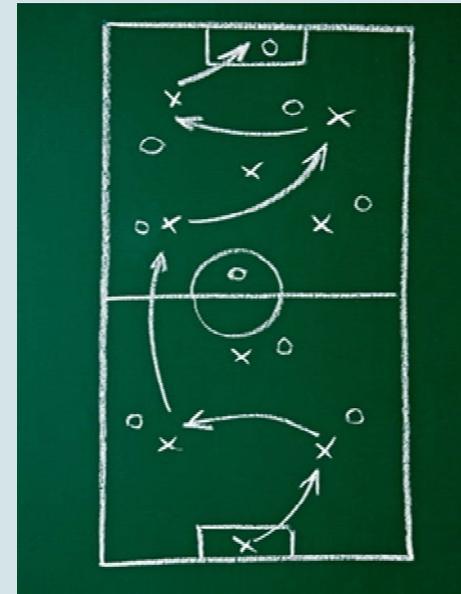
- ✦ **Interne** Dokumentation der Betreiberin (BFE-TS) → nicht bestimmt für Polizei/Kanton
- ✦ Bereits **vorhanden** für Stauanlagen mit Wasseralarmsystem («ehemaliges » Einsatzdossier) → **Anpassung der Gefahrenstufen**



Notfallstrategie

Inhalt der Richtlinie

- Die **Notfallstrategie** zeigt auf:
 - ✓ Welche **Gefahrenstufe** in welcher Situation durch die Betreiberin **ausgelöst werden muss**, und
 - ✓ Welche **Massnahmen zu treffen sind**.
- Berücksichtigt die Ergebnisse der Gefahrenanalyse
- Die Festlegung der Gefahrenstufe basiert auf
 - ✓ Art der Gefahr
 - ✓ Einschätzung des Zustands der Stauanlage
 - ✓ Situation A (nach Eintreten der Gefahr)
 - ✓ Situation B (nach ergriffenen Massnahmen und gemäss Lageentwicklung)





Notfallstrategie

Inhalt der Richtlinie

5 Gefahrenstufen (verwendete Skala für die Warnung der Organe des Bevölkerungsschutzes)

GS 1 Keine Gefahr

GS 2 Mässige Gefahr

GS 3 Erhebliche Gefahr

GS 4 Grosse Gefahr

GS 5 Sehr grosse Gefahr

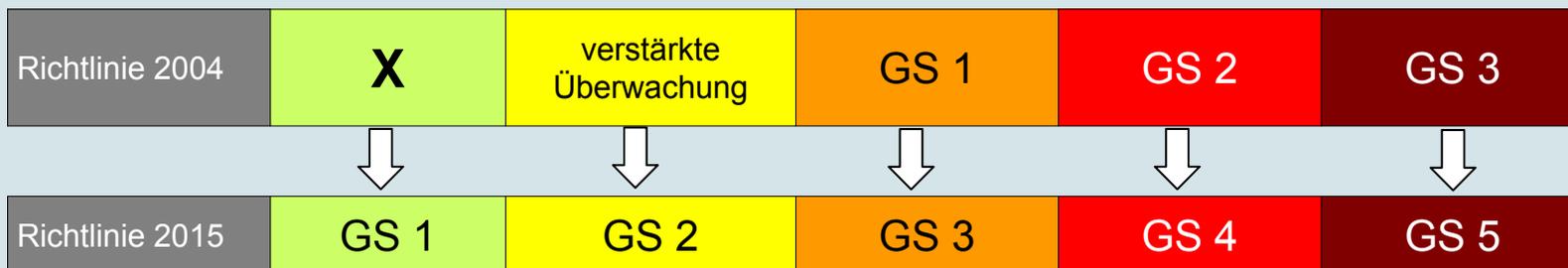
Geringe Gefahr

Anomalie festgestellt, zusätzliche Abklärungen oder ergreifen von Massnahmen sind nötig. Kein unkontrollierter Wasserabfluss.

Situation beherrschbar. Unkontrollierter Wasserabfluss wenig wahrscheinlich.

Situation momentan beherrschbar. Unkontrollierter Wasserabfluss nicht auszuschliessen.

Situation nicht mehr beherrschbar. Unkontrollierter Wasserabfluss wahrscheinlich oder erfolgt.





Notfallstrategie

Inhalt der Richtlinie

Aufgaben und Massnahmen

- Die Gefahrenstufen **gelten nicht bloss «intern»** für die Talsperre. Alle Beteiligten (Betreiberin, Kanton, Bevölkerung und Aufsichtsbehörden) haben auf jeder Gefahrenstufe bestimmte Aufgaben auszuführen und Massnahmen zu ergreifen (definiert in Tabelle 2 der Richtlinie).
- Die Betreiberin **legt die Gefahrenstufe fest** entsprechend der Lage.
Die Aufsichtsbehörde berät die Betreiberin und ordnet gegebenenfalls eine höhere Gefahrenstufe an.
- Die Betreiberin ist verantwortlich für:
 - **Vornahme der Massnahmen**, die nötig sind zur Beherrschung der Situation
 - **Warnung** der Organe des Bevölkerungsschutzes ja sogar Alarmierung der Bevölkerung (Wasseralarm)
 - **Information** der Aufsichtsbehörde (nicht vorrangig, sie wird durch den Bevölkerungsschutz informiert)





Notfallstrategie

Inhalt der Richtlinie

Erinnerung: Richtlinie 2004

► zu berücksichtigende Szenarien

- 1) Ausserordentlicher Anstieg des Wasser-
spiegels
- 1) Impulswellen
- 2) Extremes Erdbeben
- 3) Schlaufenalarm ^{neu}
- 4) Sabotage, Terrorismus, militärische
Bedrohungen

Abbildung 2.1: Mögliche Massnahmen für die verschiedenen Arten von Gefahren

Bedrohung \ Massnahmen	Verhaltens- anomalie	Hangrutschung Massensturz	Hochwasser	Erdbeben	Sabotage	Bewaffneter Konflikt
Sanierungs- arbeiten	I	Event.				
Partielle Absenkung		I				Event.
Totale Absenkung	II					
Vorsorgliche Evakuierung	III	II	I			
Evakuierung im Nachhinein		II		I	I	I

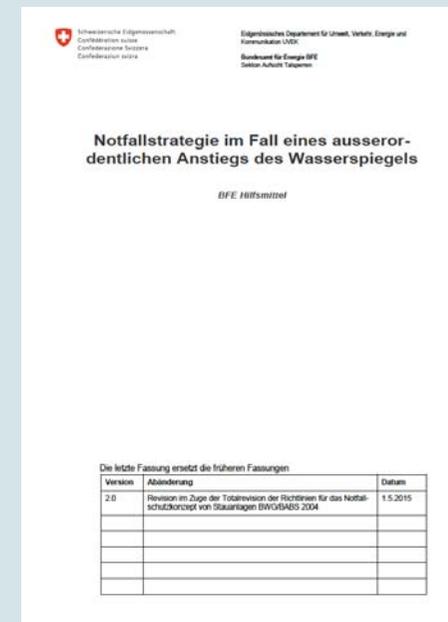
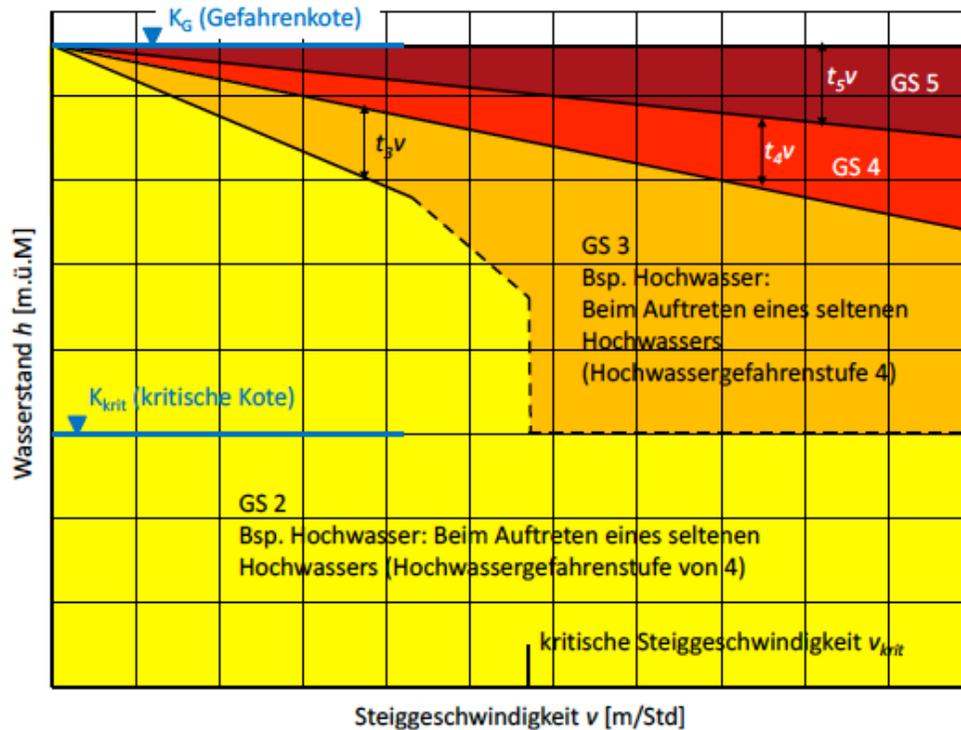
Legende:

- I Erste mögliche Massnahme
- II Massnahme für den Fall, dass sich die erste als unzureichend erweist
- III Massnahme im Falle einer Verschlechterung der Situation



Notfallstrategie Gefahrenszenarios

1- Ausserordentlicher Anstieg des Wasserspiegels : Schwellenwert-Diagramm Vergl. nachfolgende Präsentation



- ✓ Hilfsmittel: «Notfallstrategie im Fall eines ausserordentlichen Anstiegs des Wasserspiegels» (BFE 2015) (Webseite BFE)



Notfallstrategie Gefahrenszenarios

2- Impulswellen

- Mögliche Ursachen:
 - ✓ Erdbeben
 - ✓ Bergsturz
 - ✓ Lawinen oder Gletscherabbruch
 - ✓ Ausbruch einer Gletschertasche
 - ✓ Bruch eines natürlichen Dammes am Oberlauf
- Abschätzung der Auswirkungen
 - ✓ Hilfsmittel: «*Landslide generated impulse waves in reservoirs, basics and computations*» (ETHZ 2009) (Webseite BFE)
 - ✓ Voller See als Ausgangslage
- Notwendige Vorbereitungen
 - ✓ Überwachung des betreffenden Gebiets mit Alarmierungsindikatoren
 - ✓ Vorzunehmende Massnahmen in Funktion der Beobachtungen und Messungen, inklusive Gefahrenstufe
- Mögliche Massnahmen
 - ✓ Stabilisierung des betroffenen Gebiets
 - ✓ Zusätzliches Freibord
 - ✓ Teilabsenkung

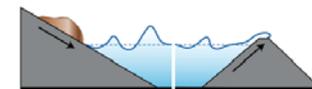


Lago Bianco Cambrena Gletscher

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE
Sektion Tschechien

Rutscherzeugte Impulswellen in Stauseen Grundlagen und Berechnung



ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

WZL
Wissenschaften für Wasserbau,
Hydrologie und Glaziologie



Notfallstrategie

Gefahrenszenarios

3- Extremes Erdbeben

- Abschätzung der Auswirkungen:
 - ✓ Analyse der Messungen des Verhaltens
 - ✓ Rasche Kontrollinspektion
 - ✓ Bei Intensität \geq VII : unverzüglich
- Notwendige Vorbereitungen:
 - ✓ Die bei einem extremen Erdbeben vorzunehmenden Kontrollen und zu ergreifenden Massnahmen sind Teil des Überwachungsreglements
 - ✓ Überlegungen sind erforderlich im Rahmen der Gefahrenanalyse (speziell bezüglich Zugänge und Verbindungsmittel)
- ✓ Mögliche Massnahmen:
 - ✓ Konstruktive Massnahmen
 - ✓ Teilabsenkung

Shikang Dam, Taiwan (1999)





Notfallstrategie Gefahrenszenarios

4- Signal der Alarmschleufe

(Talsperren, die mit einer Alarmschleufe ausgerüstet sind)

- Mögliche Ursachen:
 - ✓ Funktionsstörung im System
 - ✓ Kabelbruch (→ Bruch der Talsperre?)
- Unverzögliche Nachprüfung:
 - ✓ Kontrolle der fernübertragenen Daten der Überwachung
 - ✓ Kontrolle mit Überwachungskamera
- Mögliche Massnahmen:
 - ✓ In Abhängigkeit der Ergebnisse der Nachprüfungen





Notfallstrategie Gefahrenszenarios

5- Sabotage, Terrorismus, militärische Bedrohungen

- Präventivmassnahmen
 - ✓ Erstellung einer Liste der Entlastungsanlagen und weiterer Anlagenteile deren nicht erlaubte Betätigung zu einem unkontrollierten Abfluss einer grossen Wassermasse führen kann
 - ✓ Den Zugang nur für berechtigte Personen gestatten
 - ✓ Die Art und Weise festlegen wie die Anlagen im Falle von konkreten Bedrohungen überwacht werden können
- Im Falle von konkreten Bedrohungen wie Sabotage oder Terrorismus
 - Überwachung der sicherheitsrelevanten Installationen und der Entlastungsanlagen
- Nach einem erfolgten Attentat
 - Analoge Kontrollen wie beim Ereignis "Erdbeben"
- Im Falle militärischer Bedrohung
 - Gemäss Angaben des Bundesstabs ABCN

Foto Bundesarchiv, Edertalsperre



Sperre Mosul, Irak (Februar 2016)



Notfallstrategie (Anwendungsbeispiele, Kapitel 4 Notfallreglement)

4 Notfallstrategie

4.1 Generelles

Aufseiten der Talsperre kann der Seespiegel via Grundablass und Turbinieren gesenkt werden. Die Hochwasserentlastung ist nicht gesteuert. Entsprechend sind die Massnahmen gemäss Wehrrglement sowie die Beurteilung des Sperrenzustands bei Gefahrenlagen zentral.

Basierend auf einer Lagebeurteilung und den baulichen und technischen Gegebenheiten werden die organisatorischen Massnahmen getroffen (Lagebeurteilung vgl. Dokument 05.00 "Lagebeurteilung" des Einsatzdossiers). Die Festlegung der notwendigen Massnahmen und die Auslösung der Gefahrenstufe erfolgt durch den Wasseralarmbeauftragten (Betriebsleiter) oder durch das Personal des Pikettdienstes oder der Auslösestellen im Auftrag des Wasseralarmbeauftragten.

4.2 Ausserordentlicher Anstieg des Wasserspiegels

Die Festlegung der Gefahrenstufen aufgrund eines ausserordentlichen Anstiegs des Wasserspiegels erfolgt anhand der Grafik im Dokument 07.00 des Einsatzdossiers. Der Wasserstand und die Geschwindigkeit des Wasserspiegelanstiegs werden protokolliert.

Folgende Kontrollen werden bei einem ausserordentlichen Anstieg des Wasserspiegels durchgeführt:

- Visuelle Kontrolle im Bereich des Überfallturms der Hochwasserentlastung und bei Bedarf Entfernen von Geschwemmsel,
- Visuelle Kontrolle im Bereich des Tosbeckens,
- Visuelle Kontrolle des Damms bzgl. Stabilität.

4.3 Impulswellen

Es sind keine grösseren Impulswellen zu erwarten, die eine Gefährdung der Talsperre bewirken können (vgl. Bericht "Geologie").

4.4 Erdbeben

Folgende Kontrollen werden nach einem stärker verspürten oder gemeldeten Erdbeben durchgeführt (siehe auch Überwachungsreglement):

- Visuelle Kontrolle der Talsperre,
- Visuelle Kontrolle der Umgebung,
- Durchführen einer Kontrollmessung (Auftrieb, Sickerwasser) und geodätischer Messungen an ausgewählten Punkten.

Die Festlegung der Gefahrenstufen erfolgt auf der Basis des Befunds der Kontrollen. Folgende Massnahmen können bei den nachstehenden Schäden getroffen werden:

- Zerstörung Gebäude Kommandozentrale: Kontrolle Betrieb ab ##,
- ##.

4.7 Zusammenfassung Massnahmen

Gefahrenstufe	Massnahmen
1: Keine oder geringe Gefahr	<ul style="list-style-type: none"> - Ordentliche Überwachung - Wartung aller Anlagen - Nachführung Notfallreglement - Schulung Notfallorganisation
2: Mässige Gefahr	<ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der Lage durch Pikettdienst und Betriebsleiter vor Ort - Beizug der erfahrenen Fachperson - Umsetzung der Massnahmen aus der Beurteilung der erfahrenen Fachperson und der Betreiberin - Informierung des BFE - Überprüfung der Notfallorganisation
3: Erhebliche Gefahr	<ul style="list-style-type: none"> - Notfallorganisation im Einsatz - Kommandozentrale permanent besetzt - Je nach Lage Bezug und Betrieb Wasseralarmzentrale - Periodische Überwachung und Beurteilung durch die erfahrene Fachperson - Umsetzung der Massnahmen aus der Beurteilung der erfahrenen Fachperson und der Betreiberin - Überprüfung des Zugangs und Einleiten von Vorkehrungen zur Sicherstellung des Zugangs - Warnung des Kantons via Einsatzzentrale Kantonspolizei - Informierung des BFE
4: Grosse Gefahr	<ul style="list-style-type: none"> - Notfallorganisation im Einsatz; Funkanlage in Betrieb und Funkgeräte verteilt - Bezug und Betrieb Wasseralarmzentrale - Periodische Überwachung und Beurteilung durch die erfahrene Fachperson (Erhöhung des Überwachungsrythmus); Beizug der Experten - Umsetzung der Massnahmen aus der Beurteilung der erfahrenen Fachperson und der Betreiberin - Überprüfung des Zugangs und Einleiten von Vorkehrungen zur Sicherstellung des Zugangs - Warnung des Kantons via Einsatzzentrale Kantonspolizei - Informierung des BFE
5: Sehr grosse Gefahr	<ul style="list-style-type: none"> - Notfallorganisation im Einsatz; Funkanlage in Betrieb und Funkgeräte verteilt - Betrieb Wasseralarmzentrale - Permanente Überwachung durch erfahrene Fachperson, Beizug der Experten - Umsetzung der Massnahmen aus der Beurteilung der erfahrenen Fachperson und der Betreiberin - Überprüfung des Zugangs und Einleiten von Vorkehrungen zur Sicherstellung des Zugangs - Auslösen des Wasseralarms - Warnung des Kantons via Einsatzzentrale Kantonspolizei - Informierung des BFE
Einteilung in die Gefahrenstufe vgl. Dokument 05.00 "Lagebeurteilung" des Einsatzdossiers.	



Notfallstrategie Überlegungen

Die Notfallstrategie dient dazu, **im Voraus festzulegen**, welche Massnahmen im Notfall zu ergreifen sind.

- Dynamische Situationen, Stressbewältigung, Fehlerketten
- Alle Überwachungsstufen müssen mit der Vorgehensweise im Notfall vertraut sein.
- Es ist wichtig, dass die Notfallstrategien ausgetestet und verbessert werden (praktische Übungen, fortzuschreibendes Dokument).
- Die Beurteilung der Gefahr **ist subjektiv**. Die Gefahrenstufe wird ausdrücklich durch die Betreiberin festgelegt. Die innerbetrieblichen Kompetenzen hinsichtlich der Entschlussfassung müssen geregelt werden (ebenso für den Pannenfall, zum Beispiel bei Unterbruch der Verbindungen).
- Die Anzahl der im Notfall benötigten Personen ist zu überlegen.

**UNFÄLLE
TREFFEN
NUR ANDERE.**





Danke für Ihre Aufmerksamkeit

