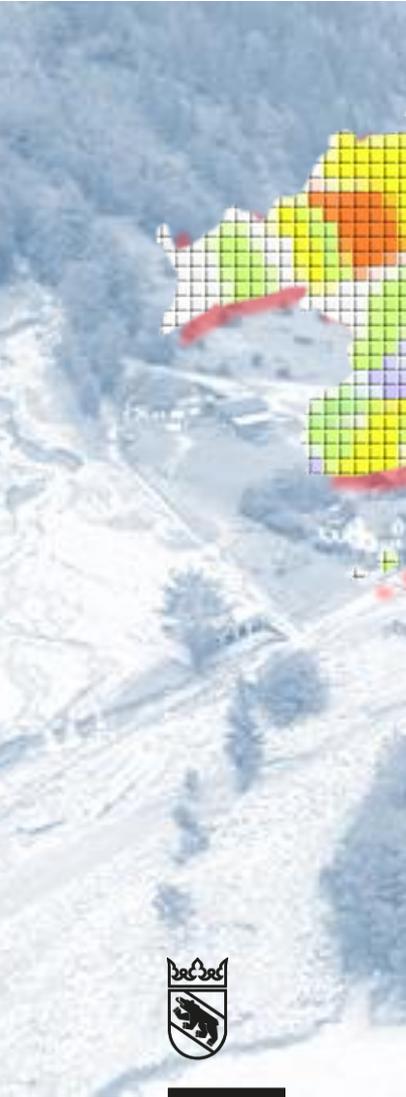


# Gefahrenanalyse



Gefahrenanalyse der Gemeinden  
des Kantons Bern  
(Gefahrenanalyse 2015)

Häufigkeit (x in ... Jahren)	Ausmass			
	klein	mittel	gross	sehr gross
< 10	4a	5b	6c	7d
10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
10 <sup>3</sup> - 10 <sup>4</sup>	1a	2b	3c	4d
n.r.				

Erläuterungen

Amt für Bevölkerungsschutz,  
Sport und Militär

Polizei- und Militärdirektion  
des Kantons Bern

**Bern, 29. April 2020**

(Version 3.0)

**Amt für Bevölkerungsschutz, Sport und Militär des Kantons Bern**

Papiermühlestrasse 17v

3000 Bern 22

Telefon +41 31 636 05 30, Fax +41 31 636 05 12

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>2</b>
1.1	Zielsetzung.....	2
1.2	Gesetzliche Grundlagen.....	2
1.3	Integrales Risikomanagement.....	2
1.4	Gefährungskatalog.....	3
1.5	Gefährdungsannahmen.....	3
1.6	Risikobewertung.....	3
1.6.1	Häufigkeit und Ausmass:.....	4
1.6.2	Bewertung „Gefahr/Risiko nicht relevant“.....	4
1.7	Risikobeurteilung.....	5
1.7.1	Risikoklassen.....	5
<b>2</b>	<b>Factsheets.....</b>	<b>6</b>
	Unfall mit radioaktiven Quellen.....	8
	Störfall KKW.....	10
	Unfall in einem Betrieb mit biologischen Stoffen.....	12
	Unfall in einem Betrieb mit chemischen Stoffen.....	14
	Gefahrgut-Unfall Strasse.....	16
	Gefahrgut-Unfall Schiene.....	18
	Unfall Gasleitung / Gasversorgung.....	20
	Talsperrenbruch.....	22
	Flugzeugabsturz.....	24
	Stromausfall / Blackout.....	26
	Erdbeben.....	28
	Sturzgefahren.....	30
	Lawinen.....	32
	Rutschgefahren.....	34
	Wassergefahren.....	36
	Absenkung.....	38
	Unwetter.....	40
	Waldbrand.....	42
	Epidemie / Pandemie.....	44
	Lebensmittelvergiftung.....	46
	Tierseuchen.....	48



# 1 Einleitung

## 1.1 Zielsetzung

Die Gefahrenanalyse soll den Gemeinden helfen, die Gefährdungssituation auf Gemeindegebiet einzuschätzen, um Prioritäten bei der Vorsorge und Notfallplanung zu setzen und Ressourcen effizient einsetzen zu können.

Ein wesentlicher Aspekt der Gefahrenanalyse 2015 ist die Vergleichbarkeit der Risikobewertungen der verschiedenen Gefährdungen aus den Bereichen „Technik, Natur, Gesellschaft“ sowie die Vergleichbarkeit der verschiedenen Gemeinden zu gewährleisten. Voraussetzung dafür sind einheitliche, nachvollziehbare Kriterien für die Risikobewertungen für alle Gefahren und alle Gemeinden.

Dabei soll die gemeindespezifische Aussagekraft der Risikobewertungen erhalten bleiben, was durch die Überprüfung und Anpassung der Risikobewertungen durch die Gemeinden gewährleistet wird.

## 1.2 Gesetzliche Grundlagen

Nach kantonalem Bevölkerungs- und Zivilschutzgesetz (KBZG) vom 19.3.2014, Art. 23 „ermitteln die Gemeinden periodisch das vorhandene Gefahren- und Gefährdungspotential nach den Vorgaben der zuständigen Stelle der Polizei- und Militärdirektion“.

Nach Art. 11 der Kantonalen Verordnung über den Bevölkerungsschutz (Kantonale Bevölkerungsschutzverordnung, KBSV) vom 22.10.2014 wird die Gefahrenanalyse periodisch überarbeitet und laufend nachgeführt.

## 1.3 Integrales Risikomanagement

Die Gefahrenanalyse 2015 für die Gemeinden im Kanton Bern beruht auf dem Konzept des integralen Risiko-Managements (siehe Abb. 1). Sie liefert die Grundlagen für die Vorsorge und allfällige Notfallplanungen in den Gemeinden bzw. Regionen.

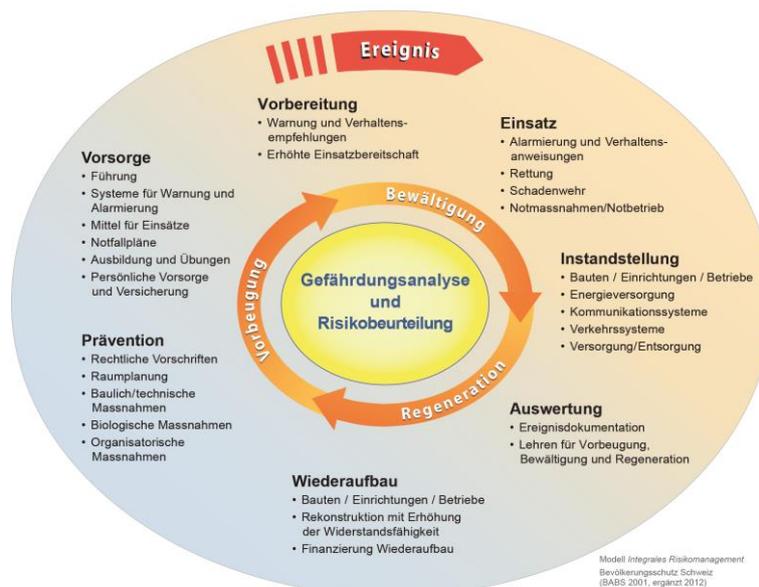


Abb. 1: Kreislauf des integralen Risikomanagements, Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) 2012

## 1.4 Gefährdungskatalog

Für die Gefahrenanalyse 2015 sind bisher 21 Gefährdungen berücksichtigt. Diese zeigen einen breiten Ausschnitt aus der „Risikolandschaft“ des Kantons Bern. Der Gefährdungskatalog beschränkt sich auf die Ereignistypen Katastrophe und Notlage; Alltags- oder Grossereignisse sind nicht erfasst.

Der Gefährdungskatalog ist jedoch in keiner Art und Weise als abschliessend zu verstehen. Bei einer nächsten Aktualisierung der Gefahrenanalyse werden allenfalls weitere Gefährdungen einbezogen.

Zudem steht es den Gemeinden frei, weitere für die Gemeinde relevante Gefährdungen nach einem ähnlichen Vorgehen wie unter Kapitel 1.6 vorgestellt zu bewerten.

Technikbedingte Gefährdungen	Naturbedingte Gefährdungen	Gesellschaftsbedingte Gefährdungen
Unfall Radioaktive Quellen	Erdbeben	Epidemie / Pandemie
Störfall KKW	Sturzgefahren	Lebensmittelvergiftung
Unfall B-Betrieb	Lawinen	Tierseuchen
Unfall C-Betrieb	Rutschgefahren	
Gefahrgut-Unfall Strasse	Wassergefahren	
Gefahrgut-Unfall Schiene	Absenkung	
Unfall Gasleitung/-Gasversorg.	Unwetter	
Talsperrenbruch	Waldbrand	
Flugzeugabsturz		
Stromausfall / Blackout		

Tab. 2: In der Gefahrenanalyse 2015 berücksichtigte Gefährdungen.

## 1.5 Gefährdungsannahmen

Die Risikobewertungen basieren auf allgemein gefassten Gefährdungsannahmen (Basisszenarien), die sich auf Szenarien nationaler, kantonaler oder anderer Studien oder auf Experteneinschätzungen beziehen. In den Factsheets (Kap. 2) sind Beispiel-Ereignisse für die verschiedenen Gefährdungen aufgeführt.

## 1.6 Risikobewertung

Das Risiko ist ein Mass zur Bewertung von potentiellen Gefährdungen. Eine Risikobewertung beruht auf der Ermittlung der Häufigkeit (Eintretenswahrscheinlichkeit) und des Schadensausmasses (Ausmass) eines möglichen Ereignisses. Das Risiko lässt sich in einem Diagramm (Risikomatrix) darstellen.

In der Gefahrenanalyse 2015 wird für die Risikobewertung eine Risikomatrix mit vier Häufigkeits-Klassen und vier Ausmass-Klassen zugrunde gelegt (4x4-Risikomatrix). Dabei sind die Risikostufen anhand von Ziffern (1 bis 7) dargestellt, wobei die Buchstaben (a bis d) die Ausmass-Klasse bezeichnen. Die Farbabstufung (7 Farbstufen) symbolisiert die Risikoklassen (s.u.).

In den Factsheets für die 20 berücksichtigten Gefährdungen sind die zugrunde gelegten Kriterien der Risikobewertungen aufgeführt (siehe Kap.2).

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
	<b>Ausmass</b>				

Abb.2: Risikomatrix der Gefahrenanalyse 2015 (n.r. = Gefahr/Risiko nicht relevant; zur Angabe der Häufigkeit: 10<sup>2</sup> = 100 Jahre, 10<sup>3</sup> = 1000 Jahre, 10<sup>6</sup> = 1 Mio. Jahre)

### 1.6.1 Häufigkeit und Ausmass:

In der Risikomatrix sind vier Häufigkeits-Klassen („1-mal in ... Jahren“) sowie vier Ausmass-Klassen (Schadensausmass) mit definierten Kriterien für die Schadensindikatoren festgelegt:

Häufigkeit			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
1-mal in < 10 Jahren	1-mal in 10 – 100 Jahren	1-mal in 100 – 1000 Jahren	1-mal in 1000 – 1 Mio. J.

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
0 Todesopfer	1 – 2 Todesopfer	3 – 10 Todesopfer	> 10 Todesopfer
0 – 3 Verletzte	4 – 20 Verletzte	21 – 100 Verletzte	> 100 Verletzte
0.4 – 2 Mio. Fr. Sachschaden	2 – 10 Mio. Fr. Sachschaden	10 – 50 Mio. Fr. Sachschaden	> 50 Mio. Fr. Sachschaden

Tab.3: Häufigkeitsklassen und Ausmass-Klassen mit Kriterien für die Schadensindikatoren „Todesopfer“, „Verletzte“ und „Sachschaden“. (Zur Angabe der Häufigkeit: 10<sup>2</sup> = 100 Jahre, 10<sup>3</sup> = 1000 Jahre, 10<sup>6</sup> = 1 Mio. Jahre)

### 1.6.2 Bewertung „Gefahr/Risiko nicht relevant“

Die Bewertung „Gefahr/Risiko nicht relevant“ erfolgt, wenn keine entsprechende Gefährdung für die Gemeinde besteht oder das bei der Risikobewertung angenommene Ausmass der Gefährdung unterhalb der Schadensschwelle bleibt.

## 1.7 Risikobeurteilung

Die Risikoanalyse und insbesondere die Risikobeurteilung bietet eine Orientierung dafür, bei welchen Gefährdungen Prioritäten in der Vorsorge zu setzen sind und Notfallplanungen zu erstellen sind. Die Risikobeurteilung ist damit die Grundlage für die Umsetzung von gefährdungs-spezifischen Massnahmen.

Bei der hier vorgenommenen Risikobeurteilung in vier Risikoklassen (siehe Kap. 1.7.1, Tab. 4) handelt es sich um eine Empfehlung des Kantons an die Gemeinden. Letztlich ist die Beurteilung von Risiken ein politischer Prozess, welcher alle Betroffenen einschliessen muss.

### 1.7.1 Risikoklassen

In der Gefahrenanalyse 2015 erfolgt die Einteilung der Risiken in die Risikoklassen

- „Sehr grosses bis grosses Risiko“,
- „Mittleres Risiko“,
- „Geringes bis sehr geringes Risiko“,
- „Gefahr/Risiko nicht relevant“.

Dabei gelten für die einzelnen Risikoklassen folgende Handlungsempfehlungen in Bezug auf die Erarbeitung von Notfallplanungen:

Risikostufe	Risikobeurteilung	Handlungsbedarf / Vorsorgemassnahmen
7d	<b>Sehr grosses bis grosses Risiko</b>	Entsprechende Gefährdungen sind in der Notfallplanung zu berücksichtigen.
6c, 6d		
5b, 5c, 5d, 4d		
4a	<b>Mittleres Risiko</b>	Gravitative Naturgefahren (Sturz, Lawinen, Rutsch, Wasser) sind in der Regel in der Notfallplanung zu berücksichtigen. Die übrigen Gefährdungen sind zu prüfen* und gegebenenfalls in der Notfallplanung zu berücksichtigen.
4b		
4c		
3a, 3b, 3c	<b>Geringes bis sehr geringes Risiko</b>	Entsprechende Gefährdungen sind in der Regel nicht in der Notfallplanung zu berücksichtigen
2a, 2b		
1a		
n.r.	<b>Gefahr/Risiko nicht relevant</b>	Keine Berücksichtigung

Tab.4: Risikobeurteilungen und Empfehlungen für die Gemeinden bezüglich Erstellung von Notfallplanungen.

\* Prüfkriterien für „mittleres Risiko“ sind z. B. Betroffenheit von kritischen Infrastrukturobjekten, wichtigen Betrieben oder Institutionen, Heimen, Zufahrtswegen etc.

## 2 Factsheets

Nachfolgend sind die Factsheets für die 20 berücksichtigten Gefährdungen aufgeführt.

### Technikbedingte Gefährdungen

- Unfall Radioaktive Quellen
- Störfall KKW
- Unfall B-Betrieb
- Unfall C-Betrieb
- Gefahrgut-Unfall Strasse
- Gefahrgut-Unfall Schiene
- Unfall Gasleitung / Gasversorgung
- Talsperrenbruch
- Flugzeugabsturz
- Stromausfall / Blackout

### Naturbedingte Gefährdungen

- Erdbeben
- Sturzgefahren
- Lawinen
- Rutschgefahren
- Wassergefahren
- Absenkung
- Unwetter
- Waldbrand

### Gesellschaftsbedingte Gefährdungen

- Epidemie / Pandemie
- Lebensmittelvergiftung
- Tierseuchen

Die Factsheets beinhalten folgende Punkte:

- **Definition**  
Kurze Beschreibung der Gefährdung und ggf. Abgrenzung von anderen Gefahren.
- **Gefahrensituation**  
Kurze Charakteristik der Gefahrensituation in der Schweiz bzw. im Kanton Bern.
- **Beispiel-Ereignisse**  
Kurze Beschreibung von stattgefundenen Ereignissen für die entsprechenden Gefährdungen.
- **Risikobewertung**  
Angabe der Kriterien (in Kurzform) für die infrage kommenden Häufigkeits- und Ausmassklassen, anhand derer die Gefährdungen pro Gemeinde beurteilt wurden. Die

Kriterien wurden anhand von wissenschaftlichen Studien, anderen Risikoanalysen oder Expertenentscheidungen festgelegt.

Zudem wird angegeben, ob und unter welchen Bedingungen die Gefahr bzw. das Risiko als nicht relevant angesehen wird.

- **Risikomatrix**

Darstellung der Risikomatrix. Die Risikostufen, welche für die entsprechende Gefährdung für alle Gemeinden infrage kommen, sind farbig dargestellt.

Falls für die entsprechende Gefahr auch die Risikobeurteilung „Gefahr/Risiko nicht relevant“ infrage kommt, ist diese dunkelgrau dargestellt.

# Unfall mit radioaktiven Quellen

## Definition

Unter „Unfall mit radioaktiven Quellen“ sind hier ungewollte Freisetzungen von radioaktivem Material aus Betrieben, Spitälern, Universitätsinstituten und Schulen gemeint, welche gemäss Strahlenschutzverordnung (StSV) eine Bewilligung für den Umgang mit ionisierender Strahlung (radioaktiven Stoffen) haben.

Störfälle von Kernkraftwerken sind hier nicht berücksichtigt (siehe Störfall KKW).

## Gefahrensituation

In der Industrie, in der Forschung und in der Medizin weisen Strahlenquellen ein beschränktes Gefahrenpotential auf (z.B. Anlagen zur Erzeugung von ionisierender Strahlung wie Röntengeräte und Linearbeschleuniger, Telekobalt zur Tumorbehandlung, Gammagraf [z.B. mit Iridium-192] zur Schweissnahtprüfung, Tritium-Leuchtfarben in der Uhrenindustrie). Trotz ihrer häufigen Anwendung kommen Unfälle nur selten vor. Betroffen sind im Allgemeinen einzelne Personen oder kleine Personengruppen.

## Beispiel-Ereignisse

Cochabamba, Bolivien, 2002

Im April 2002 ereignete sich in Cochabamba ein Unfall mit einem industriellen Radiographiegerät, das radioaktives Iridium 192 enthielt. Die Strahlungsquelle hatte sich von ihrer Halterung gelöst und war nicht in den zum Transport vorgesehenen Container zurückgebracht worden. Beim Transport des Gerätes in einem Autobus wurden die Passagiere der Strahlung ausgesetzt. Die Arbeiter, die mit dem defekten Gerät in Kontakt gekommen waren, sind einer Dosis von ungefähr 200 bis 900 Millisievert (mSv) ausgesetzt gewesen, die Passagiere des Busses 20 bis 500 mSv (durchschnittliche Jahresbelastung der Schweizer Bevölkerung ~ 5 mSv). Es wurden bei den untersuchten Passagieren jedoch keine Symptome einer Strahlenkrankheit festgestellt.

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	> 20 Betriebe* mit radioaktiven Quellen einer Gefahrengruppe** in der Gemeinde	3 – 20 Betriebe* mit radioaktiven Quellen einer Gefahrengruppe** in der Gemeinde	1 – 2 Betriebe* mit radioaktiven Quellen einer Gefahrengruppe** in der Gemeinde

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
Alle Gemeinden mit Betrieben* mit radioaktiven Quellen der Gefahrengruppe AI**	Alle Gemeinden mit Betrieben* mit radioaktiven Quellen der Gefahrengruppe AII**		

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Keine Betriebe mit radioaktivem Gefahrenpotential gemäss „ABC-Gefahren-Kataster“ (Kantonales Laboratorium Bern) in der Gemeinde.
---------------------------------------	--

<b>Bemerkungen</b>	*Betriebe mit radioaktivem Gefahrenpotential gemäss „ABC-Gefahren-Kataster“ (Kantonales Laboratorium Bern); **Die radioaktiven Quellen sind entsprechend ihrem Gefahrenpotential (Dosisleistung) in die Feuerwehr-Gefahrengruppen AI und AII eingeteilt (ABC-Handbuch, Feuerwehr Koordination Schweiz FKS, 2014)
--------------------	---

Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
Radioaktive Quellen	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
		Ausmass			

# Störfall KKW

## Definition

Unter „Störfall KKW“ wird ein Störfall oder Unfall in einem Kernkraftwerk (KKW) mit Austritt von radioaktiven Stoffen aus der Anlage behandelt, der unmittelbar oder später ausserhalb der Anlage zu gesundheitlichen Sofort- oder Spätschäden und zur Kontamination der Umwelt führen kann.

## Gefahrensituation

Die Notfallschutzverordnung legt für jedes KKW zwei Zonen fest:

- Zone 1: Zone mit einem Radius von 3-5 km um ein KKW,
- Zone 2: schliesst an die Zone 1 an und hat einen Radius von etwa 20 km,
- Zone 3: das übrige Gebiet der Schweiz wird als Zone 3 bezeichnet.

In Zone 1 und 2 sind klare Warnungs- und Alarmierungsabläufe definiert sowie verschiedene Schutzmassnahmen vorbereitet. Bis zu einem Radius von 50 km sind zudem Iodtabletten an die Haushalte, Betriebe und Schulen verteilt, ausserhalb davon werden sie dezentral gelagert.

## Beispiel-Ereignisse

Lucens, Schweiz, 1969

Am 21. Januar 1969 gab es beim Versagen des Kühlsystems eines experimentellen Reaktors (Leistung 8 MW) im Versuchsatomkraftwerk Lucens im Kanton Waadt im Reaktor eine partielle Kernschmelze. Einige Tage später wurde der gesamte Gasinhalt der Kaverne "kontrolliert über Filter" in die Umgebung abgegeben. Die radioaktiven Trümmer konnten erst Jahre später aus dem Stollensystem geräumt werden. Die Aufräumarbeiten dauerten bis Mai 1973. Die Trümmer wurden in versiegelten Behältern auf dem Gelände gelagert, bis sie 2003 in das zentrale Zwischenlager in Würenlingen (Zwilag) abtransportiert wurden. ("International Nuclear Event Scale" (INES): 4–5)

Fukushima, Japan, 2011

Am 11. März 2011 kam es aufgrund von Schäden bei der Stromversorgung und an Kühlsystemen, die durch das grosse Tōhoku-Erdbeben und den folgenden Tsunami verursacht wurden, in drei Reaktoren und zwei Abklingbecken des Kernkraftwerks Fukushima-Daiichi zur Kernschmelze. Vonseiten der japanischen Regierung wurden in mehreren Schritten Evakuierungsmassnahmen mit einem Radius von zuletzt 20 km angeordnet, von denen zunächst etwa 80'000 Menschen betroffen waren; in einem Umkreis von 30 km wurde den Bewohnern empfohlen, sich nicht ins Freie zu begeben (dies betraf 200'000 Menschen) und Fenster und Türen geschlossen zu halten; später wurde aufgrund gemessener Bodenkontamination ein weiterer Bereich bis 30 km im Nordwesten des Werks evakuiert. (INES: 7)

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
			Alle Gemeinden

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
	Gemeinden in Zone 3, die nicht in der Iodtabletten-Verordnung aufgeführt sind	Gemeinden in Zone 3, die in der Iodtabletten-Verordnung aufgeführt sind	Gemeinden in Zone 1 und Zone 2

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	keine
---------------------------------------	-------

<b>Bemerkungen</b>	Das „Konzept für den Notfallschutz in der Umgebung der Kernanlagen“ des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz bzw. die entsprechenden Vorgaben des Kantons Bern in der „Notfalldokumentation Störfall KKW“ sind unabhängig von der Risikobewertung massgebend.
--------------------	---

Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
<b>Störfall KKW</b>	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
	Ausmass				

## Unfall in einem Betrieb mit biologischen Stoffen

### Definition

„Unfall in einem Betrieb mit biologischen Stoffen“ behandelt die unbeabsichtigte Freisetzung von gefährlichen pathogenen, d.h. krankheitserregenden Organismen oder deren Stoffwechselprodukten aus Betrieben.

Beabsichtigte Freisetzung von gefährlichen biologischen Stoffen (Kriminalität, Terror) ist hier nicht berücksichtigt.

Berücksichtigt sind Betriebe, in denen mit gentechnisch veränderten oder pathogenen Mikroorganismen eine Tätigkeit durchgeführt wird, die nach der Einschliessungsverordnung (ESV) der Klasse 3 oder 4 zuzuordnen ist, und damit der Störfallverordnung (StFV) unterliegen. Betriebe mit Tätigkeiten der Klasse 1 und 2 sind nicht berücksichtigt, da diese kaum eine Gefahr für die Bevölkerung darstellen.

### Gefahrensituation

Grundsätzlich geht eine Gefahr von allen Betrieben aus, die mit Organismen, insbesondere Mikroorganismen, arbeiten. Diese Betriebe müssen gemäss der Einschliessungsverordnung (ESV) bestimmte Schutzmassnahmen treffen und werden gemäss Tätigkeiten der Klassen 1 bis 4 in die vier definierten Sicherheitsstufen S1 bis S4 eingeteilt. Zur Klasse 3 zählen Tätigkeiten mit Organismen, die eine behandelbare Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine Gefahr für Beschäftigte sowie für die Bevölkerung darstellen. Zur Klasse 4 zählen Tätigkeiten mit Organismen, die eine nicht behandelbare Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine grosse Gefahr für Beschäftigte sowie für die Bevölkerung darstellen.

### Beispiel-Ereignisse

Milzbrand-Unfall in Swerdlowsk, Sowjetunion, 1979

1979 ereignete sich in der sowjetischen Stadt Swerdlowsk, heute Jekaterinburg, ein Milzbrand-Unfall. Im Rüstungsbetrieb Swerdlowsk-19 wurden biologische Waffen hergestellt. Wegen eines Fehlers beim Unterhalt der Luftfilter gelangten am 2. April 1979 Milzbrand-Sporen in die Umgebung. Es gab rund 100 Todesopfer.

Maul- und Klauenseuche (MKS)-Ausbruch in Gilford, England, 2007

2007 kam es in Gilford in der Grafschaft Surrey, Grossbritannien, zu einem Labor-verursachten Ausbruch von MKS. Ursache war vermutlich ungenügend sterilisierter Abfall. Im Zeitraum vom 3. August bis 16. September 2007 wurden fünf Krankheitsfälle beobachtet. Am 9. Oktober 2007 wurden die Sperrzonen aufgehoben und Tiertransporte wieder gestattet. Die Kosten des Ausbruchs betragen ca. 18 Mio. CHF (12.5 Mio. GBP).

## Risikobewertung

## Unfall in einem Betrieb mit biologischen Stoffen

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
			Gemeinden mit S3- und/oder S4-Betrieben*

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
		Gemeinden mit S3-Betrieben*	Gemeinden mit S4-Betrieben*

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Gemeinden mit Betrieben der Sicherheitsstufen S1 oder S2 und Gemeinden ohne Betriebe gemäss der Einschliessungsverordnung (ESV).
---------------------------------------	--

<b>Bemerkungen</b>	*Betriebe, die mit Organismen, insbesondere Mikroorganismen, arbeiten und gemäss der Einschliessungsverordnung (ESV) in die Sicherheitsstufen S3 und S4 eingeteilt sind.
--------------------	--

## Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
Unfall B-Betrieb	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
	Ausmass				

# Unfall in einem Betrieb mit chemischen Stoffen

## Definition

Bei „Unfall in einem Betrieb mit chemischen Stoffen“ sind folgende fünf Referenz-Unfälle in Betrieben berücksichtigt:

- Szenario „Explosion“ (mit Referenzstoff Dynamit (TNT))
- Szenario „Feuerball“ (mit Referenzstoff Methan / Propan)
- Szenario „Vergiftung mit toxischem Gas“ (mit Referenzstoff Chlor)
- Szenario „Brand“ (mit Referenzstoff Benzin)
- Szenario „Verätzung mit starken Säuren/Laugen“ (Referenzstoffe Salzsäure und Natronlauge).

## Gefahrensituation

Bei einer möglichen Freisetzung von Gefahrstoffen durch einen Unfall in einem Betrieb besteht das Risiko von erheblichen negativen Auswirkungen für Menschen und die Umwelt. Gefahrstoffe können Eigenschaften wie explosionsgefährlich, hochentzündlich, sehr giftig, ätzend und umweltgefährlich aufweisen.

Die Betriebe, die mit gefährlichen Stoffen arbeiten und bestimmte Mengenschwellen überschreiten, unterliegen der Störfallverordnung (StFV). Die Betriebe mit gefährlichen Stoffen müssen die nötigen Vorkehrungen treffen, um das Risiko eines Unfalls einzudämmen.

## Beispiel-Ereignisse

Brand in Agrochemikalienlager der ehemaligen Firma Sandoz, Muttenz, 1986

Am 1. November 1986 kam es im Agrochemikalienlager der Firma Sandoz in Muttenz zu einem Grossbrand. Löschwasser gelangte in den Rhein. Die Trinkwasserfassungen entlang des Rheins mussten ausser Betrieb genommen werden und u.a. wurde der Aalbestand auf einer Länge von 700 km praktisch zerstört.

Explosion in Düngemittel-Fabrik, Toulouse, Frankreich, 2001

Am 21. September 2001 kam es in der Düngemittel-Fabrik AZF (Azote Fertilisants) im französischen Toulouse zur Explosion von mehreren hundert Tonnen Ammoniumnitrat in einer Deponie für chemische Abfälle (spätere Untersuchungen ergaben, dass davon nur etwa 40t wirklich detonierten). Bei der Explosion wurden grosse Teile der Stadt beschädigt, insbesondere durch berstende Fensterscheiben; 31 Menschen starben, mehrere tausend wurden verletzt. Die Ursache des Unglücks ist unklar.

**Risikobewertung**

**Unfall in einem Betrieb mit chemischen Stoffen**

<b>Häufigkeit (1 mal in ... Jahren)</b>			
<b>&lt; 10</b>	<b>10 – 10<sup>2</sup></b>	<b>10<sup>2</sup> – 10<sup>3</sup></b>	<b>10<sup>3</sup> – 10<sup>6</sup></b>
		Gemeinden mit > 10 Betrieben* mit Gefahrenpotential	Gemeinden mit ≤ 10 Betrieben* mit Gefahrenpotential

<b>Ausmass</b>			
<b>klein</b>	<b>mittel</b>	<b>gross</b>	<b>sehr gross</b>
Alle weiteren Gemeinden		Gemeinden mit Betrieben* mit ausschliesslich kleinen bis mittleren Teilgefahrenpotentialen	Gemeinden mit Betrieben* mit grossem oder sehr grossem Teilgefahrenpotential

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	keine
---------------------------------------	-------

<b>Bemerkungen</b>	<p>*Betriebe mit chemischem Gefahrenpotential / -Teilgefahrenpotential gemäss „ABC-Gefahren-Kataster“ (Kantonales Laboratorium Bern).</p> <p>An das Gemeindegebiet angrenzende Betriebe in Siedlungsnähe sind gleichermassen berücksichtigt.</p>
--------------------	--

**Risikomatrix**

<b>Häufigkeit (1x in ... Jahren)</b>	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
<b>Unfall C-Betrieb</b>	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
	<b>Ausmass</b>				

# Gefahrgut-Unfall Strasse

## Definition

Unter „Gefahrgut-Unfall Strasse“ sind Unfälle mit Gefahrgut auf der Strasse mit drei Referenz-Szenarien berücksichtigt:

- Brand: kann bei der Freisetzung von Benzin, Heizöl und Diesel verursacht werden.
- Explosion: kann bei Freisetzung von Propan, Butan und weiteren Stoffen entstehen.
- Vergiftung mit toxischem Gas: kann bei Freisetzung von Chlor oder Ammoniak eintreten.

Als Referenzstoffe für das Gefahrenpotential der Szenarien Brand, Explosion und Vergiftung mit toxischem Gas werden die Leitstoffe Benzin, Propan resp. Chlorgas verwendet.

## Gefahrensituation

Bei einem Unfall mit Gefahrgut auf der Strasse geht neben der Gefahr für die Bevölkerung und die Umwelt auch eine besondere Gefährdung für die Einsatzkräfte einher. Je nach Stoff kann Brand-, Explosions-, Vergiftungs- und Verätzungsgefahr Leib und Leben gefährden.

## Beispiel-Ereignisse

Benzinunfall, Zürich, 1998

Am 19. August 1998 kippte in Zürich ein Sattelschlepper mit einem Zisternen-Auflieger und 25'000l geladenem Benzin aus unbekannter Ursache um. Durch Leckagen in den Tankkammern floss Benzin aus und entzündete sich sofort. Neun parkierte Autos fingen in der Folge ebenfalls Feuer. Die umliegenden Wohnhäuser wurden im Zuge der Ereignisbewältigung durch die Feuerwehr mit Wasser gekühlt, um einen Brandübergriff zu verhindern. In die Kanalisation eindringende Benzindämpfe wurden mit Lüftern ausgeblasen, um eine Kanalisationsexplosion zu verhindern. Zur Unterstützung der örtlichen Feuerwehren wurden Einsatzkräfte und -mittel aus benachbarten Kantonen aufgeboten. Nur der Fahrer des verunfallten Lastwagens wurde verletzt. Die umliegenden Wohnhäuser wiesen kaum Beschädigungen auf.

LKW-Unfall auf der A7 bei Göttingen, Deutschland, 2014

Auf der Autobahn A7 bei Göttingen verunglückte am 19. Dezember 2014 ein mit Aluminiumphosphid beladener Gefahrguttransporter, wobei der LKW Feuer fing und ein Autofahrer ums Leben kam. Es bildete sich Monophosphan, welches sich bei 150°C entzündet und dabei zu Phosphorsäure oxidiert. Die Autobahn A7 war infolgedessen stundenlang vollständig gesperrt.

Risikobewertung

Gefahrgut-Unfall Strasse

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
		> 10 km Nationalstrasse / risikorelevante Strasse* oder ≥ 3 Kantonsstrassen auf Gemeindegebiet	≤ 10 km Nationalstrasse / risikorelevante Strasse* oder 1 – 2 Kantonsstrassen auf Gemeindegebiet

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
		Kantonsstrasse auf Gemeindegebiet	Nationalstrasse / risikorelevante Strasse* auf Gemeindegebiet

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	keine
---	-------

<b>Bemerkungen</b>	*Risikorelevante Strassen gemäss Konsultationsbereichs-Karte (KB) Gefahrstoff-Ereignisse“ des Kantonalen Laboratoriums; die Ausscheidung von risikorelevanten Durchgangsstrassen basiert auf dem Bericht „Screening von Durchgangsstrassen – Störfallrisiken auf Durchgangsstrassen“ (Bundesamt für Strassen und Bundesamt für Umwelt, 2010).
--------------------	---

Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
<b>Gefahrgut Strasse</b>	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
	Ausmass				

# Gefahrgut-Unfall Schiene

## Definition

Unter „Gefahrgut-Unfall Schiene“ sind Unfälle mit Gefahrgut auf der Schiene mit drei Referenz-Szenarien berücksichtigt:

- Brand: kann bei der Freisetzung von Benzin, Heizöl und Diesel verursacht werden.
- Explosion: kann bei Freisetzung von Propan, Butan und weiteren Vertretern entstehen.
- Vergiftung mit toxischem Gas: kann bei Freisetzung von Chlor oder Ammoniak eintreten.

Als Referenzstoffe für das Gefahrenpotential der Szenarien Brand, Explosion und Vergiftung mit toxischem Gas werden die Leitstoffe Benzin, Propan resp. Chlorgas verwendet.

## Gefahrensituation

Bei einem Unfall mit Gefahrgut auf der Schiene geht neben der Gefahr für die Bevölkerung und die Umwelt auch eine besondere Gefährdung für die Einsatzkräfte einher. Gemäss Bundesamt für Verkehr (Screeningbericht 2011) ist etwa alle 20 Jahre mit einem Störfall auf dem Bahnnetz der Schweiz zu rechnen.

## Beispiel-Ereignisse

Eisenbahnunfall von Lausanne, 1994

Im Güterbahnhof von Lausanne in der Schweiz kippten am 29. Juni 1994 zwei Zisternenwagen, welche mit Epichlorhydrin beladen waren. Einer der Wagen leckte, beim anderen trat der Stoff aus dem Mannloch aus. Die Bevölkerung der Umgebung wurde aufgefordert, Fenster und Türen zu schliessen und die Ventilation auszuschalten; 63 Personen im Nahbereich wurden evakuiert. Die Bekämpfung des Unfalls dauerte fünf Tage und forderte unter den Einsatzkräften ebenfalls Leichtverletzte.

Eisenbahnunfall von Viareggio, Italien, 2009

Am 29. Juni 2009 entgleiste im Bahnhof von Viareggio, Italien, ein Güterzug beladen mit Butangas, dessen Ladung zum Teil explodierte. 32 Menschen starben, 27 wurden darüber hinaus verletzt. Im Umfeld des Explosionsherdes kam es zu schweren Zerstörungen sowohl der Eisenbahninfrastruktur als auch von Gebäuden ausserhalb der Bahnanlagen. Etwa 1'000 Menschen mussten evakuiert werden. Zwei Häuser stürzten ein. Grosse Teile von Viareggio wurden beschädigt, 100 Menschen wurden obdachlos. Die Entgleisungsstelle befand sich auf einem geraden Stück Gleis ohne Weiche. Ursache war vermutlich eine defekte Achse am Fahrzeug.

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
		> 10 km risikorelevante Bahnstrecke* auf Gemeindegebiet oder angrenzend	≤ 10 km risikorelevante Bahnstrecke* oder nicht risikorelevante Bahnstrecke auf Gemeindegebiet oder angrenzend

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
		Nicht risikorelevante Bahnstrecke*	Risikorelevante Bahnstrecke*

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Keine Bahnstrecke auf Gemeindegebiet (oder keine an Gemeindegebiet angrenzende Bahnstrecke)
---------------------------------------	---

<b>Bemerkungen</b>	*Risikorelevante Bahnstrecke gemäss „Risiken für die Bevölkerung beim Transport gefährlicher Güter auf der Bahn, Aktualisierte netzweite Abschätzung der Risiken 2014 (Screening Personenrisiken 2014, BAV 2015); Anhang A1, Transportmengen 2013 (total über alle Gefahrgüter).
--------------------	--

Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
<b>Gefahrgut Schiene</b>	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
	Ausmass				

## Unfall Gasleitung / Gasversorgung

### Definition

Unter „Unfall Gasleitung / Gasversorgung“ sind Störfälle von Erdgashochdruckleitungen auf Gemeindegebiet (und auf angrenzendem Gebiet) sowie von Gasversorgungen in der Gemeinde zusammengefasst.

### Gefahrensituation

Bei einem Totalversagen einer Erdgasleitung strömen unter Überdruck sehr grosse Mengen an brennbarem Gas aus, welche sich innert Sekunden entzünden und dabei einen Feuerball oder Fackelbrand entfachen können. Die dabei entstehende Wärmestrahlung kann, abhängig von der Entfernung zum Leck, für die umliegende Bevölkerung tödlich sein. Bei der Raumplanung muss die Gefährdung durch Erdgasleitungen berücksichtigt werden. Eigene Gasversorgung in der Gemeinde stellt ein weiteres Gefahrenpotential dar.

Störfälle an Erdgashochdruckleitungen sind ausserordentlich seltene Ereignisse. Für eine 16“ Swissgas-Leitung wurde eine Versagenswahrscheinlichkeit von weniger als 2mal in 10'000 Jahren pro km und Betriebsjahr ermittelt, d.h. im Mittel ist ein Versagen (ungewollter Austritt von Erdgas) pro Leitungskilometer in 5000 Jahren zu erwarten.

### Beispiel-Ereignisse

Bern, 1998

Am 5. November 1998 zerstörte eine Explosion das fünfstöckige Wohn- und Geschäftshaus am Nordring 8 in Bern. Mehrere Gebäude in der Nachbarschaft wurden beschädigt. Fünf Personen verloren dabei ihr Leben und 29 wurden verletzt. Als Ursache der Explosion wurde die Zündung eines Erdgas-Luftgemisches ermittelt. Wie es sich später herausstellte, ist das Gas aus einem Leck in der Leitung vor der Liegenschaft in den Keller des Gebäudes geströmt und hat sich entzündet. Was genau die Zündung verursacht hat, bleibt unbekannt. Der Gebäudeschaden betrug über CHF 8 Millionen.

Brüssel, Belgien, 2004

Am 30. Juli 2014 riss eine gewaltige Gasexplosion unweit von Brüssel 23 Menschen in den Tod, 120 wurden mit Verletzungen ins Krankenhaus gebracht. Schuld könnten ersten Ermittlungen zufolge Bauarbeiter gewesen sein, die versehentlich ein Leck in eine Gaspipeline mit etwa einem Meter Durchmesser gebohrt haben sollen. Noch in zehn Kilometern Entfernung liess die Druckwelle der Detonation die Erde beben.

**Risikobewertung**

**Unfall Gasleitung / Gasversorgung**

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
		Gemeinde mit eigener Gasversorgung	Gemeinde mit Gasleitung / mit angrenzender Gasleitung

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
		Eigene Gasversorgung und/oder Gasleitung < 20 Zoll nicht in Siedlungsnähe	Gasleitung / angrenzende Gasleitung in Siedlungsnähe und/oder Gasleitung mit Durchmesser ≥ 20 Zoll

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Keine Gasleitung auf Gemeindegebiet (oder angrenzende Gasleitung in Siedlungsnähe) und / oder keine Gasversorgung.
---------------------------------------	--

<b>Bemerkungen</b>	
--------------------	--

**Risikomatrix**

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
<b>Gasleitung / Gasversorg.</b>	<b>Ausmass</b>				

# Talsperrenbruch

## Definition

Unter „Talsperrenbruch“ sind Gefährdungen durch eine Stauanlage bei Überschwappen oder einem teilweisen oder vollständigen Dammbbruch berücksichtigt. Es sind alle für den Kanton Bern relevanten Stauanlagen mit besonderem Gefährdungspotential gemäss der Stauanlagenverordnung (StAV) berücksichtigt, die der Bundesaufsicht unterstellt sind und für die ein Wasseralarmsystem in der Nahzone vorhanden ist. Es sind die Stauanlagen im Kanton Bern und die relevanten Stauanlagen in Nachbarkantonen berücksichtigt.

Kleinere, dem Kanton unterstellte Stauanlagen sind hier nicht berücksichtigt.

## Gefahrensituation

Die Stauanlagenverordnung (StAV) gilt für Stauanlagen, deren Stauhöhe über Niederwasser oder dem natürlichen Terrain (Geländehöhe) mindestens 10m beträgt, oder bei wenigstens 5m Stauhöhe und gleichzeitig mehr als 50'000 m<sup>3</sup> Stauraum. Die StAV gilt aber auch für Stauanlagen mit geringeren Abmessungen, sofern sie eine besondere Gefahr für Personen und Sachen bedeuten.

Bei grösseren Stauanlagen werden im gefährdeten Gebiet zwei Zonen unterschieden. Die „Nahzone“ umfasst in der Regel das Gebiet, welches bei einem plötzlichen totalen Bruch der Stauanlage innert maximal zwei Stunden überflutet würde. Diese ist mit speziellen Wasseralarm-Sirenen ausgestattet. Das Zeichen "Wasseralarm" ist ein tiefer unterbrochener Ton. Ausserhalb dieses Gebietes, in der sogenannten „Fernzone“, wird die Bevölkerung durch den Allgemeinen Alarm (an- und abschwellender Ton) alarmiert.

Im Kanton Bern geht eine diesbezügliche Gefährdung der Bevölkerung von folgenden Talsperren aus:

- Spitalamm, Seeuferegg, Räterichsboden, Oberaar, Mattentalp und Gelmer in der Gemeinde Guttannen (Stauanlagen der Grimselregion);
- Staumauern Schiffenen und Rossens im Kanton Freiburg;
- Staumauer Wohlensee in der Gemeinde Mühleberg;
- Staumauer Arnensee in der Gemeinde Gsteig.

## Beispiel-Ereignisse

Staumauerbruch Barrage de Malpasset, Frankreich, 1959

Die Staumauer war in der Nacht vom 2. Dezember 1959 plötzlich vollständig zusammengebrochen. Die Flutwelle soll zu Beginn bis zu 40 m hoch und maximal 70 km/h schnell gewesen sein. Zwei Weiler [...] wurden vollständig zerstört. Etwa 20 Minuten nach dem Mauerbruch erreichte sie Fréjus, wo die Welle noch drei Meter hoch war und weite Teile der Stadt unter Schlamm begrub. Es starben etwa 421 Menschen. Die Schadenssumme soll rund 68 Mio. US-Dollar betragen haben.

Staumauerbruch Ibrastausee, Deutschland, 1977

Am 22. August 1977 um 14.45 Uhr brach der Staudamm des Sees bei einem Unwetter. Der Hochwasser-Stauinhalt von 500'000m<sup>3</sup> Wasser ergoss sich in einer bis zu drei Meter hohen Flutwelle durch mehrere Dörfer zur Fulda. Mehrere Feuerwehren, das Technische Hilfswerk und andere Hilfsorganisationen waren im Einsatz. Strassen und Keller mussten von Schlamm gereinigt werden. Einiges Vieh ertrank, aber Menschen kamen nicht zu Schaden. Es entstand ein Gesamtschaden in Millionenhöhe.

## Risikobewertung

## Talsperrenbruch

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
			Alle Gemeinden mit „Wasseralarmsystem in der Nahzone“*

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
		Gemeinden ausserhalb der Nahzone, in denen aufgrund der Uferlage am Brienersee trotzdem mit beträchtlichen Auswirkungen zu rechnen ist	Alle Gemeinden mit „Wasseralarmsystem in der Nahzone“*

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Alle übrigen Gemeinden
---------------------------------------	------------------------

<b>Bemerkungen</b>	* Wasseralarmsystem gemäss Bundesgesetz über die Stauanlagen (Stauanlagengesetz, StAG)
--------------------	--

## Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
Talsperrenbruch	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
	Ausmass				

# Flugzeugabsturz

## Definition

Unter der Gefahr „Flugzeugabsturz“ sind Abstürze von Kleinflugzeugen ( $\leq 5'700$  kg Startgewicht) und von Grossflugzeugen ( $> 5'700$  kg Startgewicht) mit Auswirkung auf Insassen und Bevölkerung auf den Boden berücksichtigt.

Nicht berücksichtigt sind Abstürze von Segelflugzeugen, Motorseglern und Helikoptern sowie Unfälle aus der Raumfahrt oder mit Hängegleitern und Fallschirmen. Heliporte und Winterflugfelder sind ebenfalls nicht berücksichtigt.

## Gefahrensituation

Weltweit sind täglich ca. 1.5 Mio. Flüge (ohne Segelflugzeuge und Sportflugzeuge, mit diesen ca. 3.5 Mio.) zu verzeichnen. Statistisch stürzen vier Flugzeuge pro Jahr ab. Auf Schweizer Territorium ereigneten sich 2014 insgesamt sieben Flugunfälle mit Personenschaden, wobei zwei Personen starben und zehn verletzt wurden (2013: neun Flugunfälle mit Personenschaden mit 14 Todesopfern und zwölf Verletzten). Die Anzahl der Verunfallten im Flugverkehr hat in den vergangenen 40 Jahren tendenziell abgenommen (Bundesamt für Statistik). Ca. 90% der Flugzeugabstürze ereignen sich beim Start (30%) oder bei der Landung (60%) und ca. 10% beim Reiseflug (en route).

Im Kanton Bern ist der Regional-Flughafen Bern Airport (Bern-Belp) mit einer Verkehrsleistung von ca. 52'000 Bewegungen (Prognose für 2020: 75'000), davon ca. 20 % Grossflugzeugen, der bedeutendste.

Für die Gefahr „Flugzeugabsturz“ werden folgende Flugplätze berücksichtigt:

Kanton Bern:

Zivile Flugplätze Bern-Belp, Biel-Kappelen, Courtelary, Langenthal, Reichenbach, Saanen, St. Stephan, Thun, Zweisimmen sowie der Militärflugplatz Meiringen.

Kanton Solothurn: Grenchen

## Beispiel-Ereignisse

Flugzeugabsturz Dürrenäsch, 1963

Am 4. September 1963 stürzte eine Caravelle aus Zürich-Kloten kommend in Dürrenäsch ab. 80 Menschen verloren ihr Leben. Die Tragödie traf das Zürcher Dorf Humlikon besonders hart, es verlor auf einen Schlag 43 Dorfbewohner.

Flugzeugabsturz Basel, 2007

Am 23. Juli 2007 kurz vor Mittag kam es zum Absturz eines Kleinflugzeuges mitten in ein Basler Wohngebiet. Der Pilot verlor dabei sein Leben und sechs Anwohner wurden verletzt.

**Risikobewertung**

**Flugzeugabsturz**

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Kleinflugzeuge im Flugplatznahbereich	Militärflugzeuge im Flugplatznahbereich LSMM (Meiringen)	Grossflugzeuge im Flugplatznahbereich LSZB (Bern Belp) / Kleinflugzeuge en route

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
	Kleinflugzeuge im Flugplatznahbereich/ Kleinflugzeuge en route	Militärflugzeuge im Militärflugplatz-Nahbereich	Grossflugzeuge im Flugplatznahbereich

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	keine
---------------------------------------	-------

<b>Bemerkungen</b>	Die Absturz-Häufigkeit für Gross- und Kleinflugzeuge im Flugplatznahbereich gemäss Angaben des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) für die verschiedenen Flugplätze im Kanton Bern variiert je nach Anzahl Flugbewegungen. Es ist für jeweils das grösstmögliche Risiko berücksichtigt.
--------------------	---

**Risikomatrix**

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
<b>Flugzeug-absturz</b>	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
	Ausmass				

## Stromausfall / Blackout

### Definition

Als „Stromausfall“ wird der Ausfall der Versorgung mit elektrischer Energie aufgrund von Schäden an der Stromnetzinfrastruktur, Problemen bei der Stromproduktion oder Störungen der Systemsteuerung definiert.

Von „Blackout“ spricht man, wenn die Stromversorgung in einem Netz vollständig zusammengebrochen ist.

### Gefahrensituation

Obwohl die Versorgungssicherheit in der Schweiz hoch ist, hätte ein grossräumiger und länger anhaltender Stromausfall wegen der grossen Abhängigkeit weitreichende Folgen. Bereits nach wenigen Tagen wäre in den betroffenen Gebieten eine bedarfsgerechte Versorgung der Bevölkerung kaum mehr gewährleistet.

Der Kanton Bern mit ca. 1 Mio. Einwohnern, Ballungsgebieten und einer hohen Infrastruktur-Dichte wäre von einem Stromausfall stark betroffen; die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalles im Kanton Bern entspricht hingegen derjenigen der ganzen Schweiz.

### Beispiel-Ereignisse

Blackout Italien, 2003

Vor dem Hintergrund hoher Temperaturen sowie einer grossen Belastung des schweizerischen Übertragungsnetzes kam es am 28. September 2003 – einem Sonntagmorgen – zu einem Lichtbogenüberschlag und Kurzschluss der 380kV Lukmanierleitung. Da eine kurzfristige Wiedereinschaltung wegen der angespannten Netzsituation nicht möglich war, musste das verbleibende Übertragungsnetz den zusätzlichen Lastfluss übernehmen. Dies führte zu einer Überlastsituation und nach rund einer halben Stunde zum kaskadenartigen Zusammenbruch sämtlicher Verbindungen nach Italien. In ganz Italien, mit Ausnahme der Insel Sardinien, brach die Stromversorgung zusammen; über 55 Millionen Menschen waren davon betroffen. Gut neun Stunden später waren die Grenzleitungen nach Italien wieder in Betrieb. Trotzdem waren abends nach wie vor Gebiete ohne Strom. Der Schaden im Einzelhandel, hauptsächlich wegen verdorbenen Lebensmitteln, lag bei 120 Mio. EUR. Vereinzelt gab es auch Plünderungen. Wäre dieses Ereignis an einem Werktag geschehen, hätte man mit weitaus drastischeren Folgen rechnen müssen.

## Risikobewertung

## Stromausfall / Blackout

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Alle Gemeinden		

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
Gemeinden mit bis zu 1'000 Einwohnern	Gemeinden mit > 1'000 bis 10'000 Einwohnern	Gemeinden mit > 10'000 Einwohnern	

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	keine
---------------------------------------	-------

<b>Bemerkungen</b>	
--------------------	--

## Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
<b>Stromausfall / Blackout</b>	Ausmass				

# Erdbeben

## Definition

Erdbeben sind Erschütterungen, die durch einen plötzlichen Spannungsabbau entlang von Brüchen in der Erdkruste entstehen. Aufgrund der ständigen Bewegung der tektonischen Platten baut sich in den Gesteinsschichten auf beiden Seiten eines Bruches Spannung auf. Wenn diese genug gross ist, entlädt sie sich in einer plötzlichen, ruckartigen Bewegung. Die dabei freiwerdende seismische Energie breitet sich in Form von Wellen durch die Erde und entlang der Erdoberfläche aus und verursacht die als Beben wahrgenommenen Erschütterungen.

## Gefahrensituation

Die Gefahr von Erdbeben gilt in der Schweiz im weltweiten Vergleich als mässig bis mittel. Gleichwohl gelten Erdbeben gemäss dem Risikobericht 2012 des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz als zweitgrösstes Risiko für die Schweiz. Das Wallis weist die grösste seismische Gefahrenzone auf. Aufgrund der dichten Besiedlung und der hohen Sachwerte konzentriert sich das Risiko insbesondere auf die grossen Ballungszentren.

Die Erdbebenzonenkarte der Schweiz aus dem Anhang F der Tragwerks-Norm SIA 261 (Ausgabe 2003) unterscheidet die vier Erdbebenzonen Z1, Z2, Z3a und Z3b anhand der zu erwartenden Maximalwerte der horizontalen Bodenbeschleunigung bei einer Wiederkehrperiode von 475 Jahren .

Der Kanton Bern weist die Zonen

- Z1 (Berner Mittelland und Berner Jura),
- Z2 (Voralpenzone und westliches Berner Oberland),
- Z3a (westliches Berner Oberland) auf.

Zone 3b kommt im Kanton Bern nicht vor.

Gemäss der seismischen Intensitätskarten des Schweizerischen Erdbebendienstes (SED) können Beben mit folgenden Intensitäten (EMS 98\*) auftreten:

- in Zone Z1 Beben der Intensität von VII – VIII mit einer Häufigkeit von 1'000 bis 10'000 Jahren
- in Zone 2 und 3a Beben der Intensität VII – VIII mit einer Häufigkeit von 100 bis 1'000 Jahren und der Intensität VIII – XI mit einer Häufigkeit von 1'000 bis 10'000 Jahren

(\*Es ist die zwölfstufige Europäische Makroseismische Skala (EMS-98) zugrunde gelegt. Die Intensität ist ein Mass für die Stärke von Erdbeben, das im Gegensatz zur instrumentell bestimmten Magnitude anhand der Auswirkungen eines Erdbebens auf Landschaft, Strassen oder Gebäude bestimmt wird.)

## Beispiel-Ereignisse

Visp, VS, 1855 (Intensität VIII, Magnitude 6,4)

Am 25. Juli 1855 ereignete sich im Raum Visp um 11:50 Uhr das stärkste Beben, welches die Schweiz im 19. Jahrhundert erschüttert hat. Man nimmt an, dass die Magnitude ca. 6.4 und die maximale Intensität ca. VIII betrug. Abgesehen von unzähligen Verletzten war als Todesopfer ein vierjähriger Knabe zu beklagen, welcher beim Hauptbeben von einer einstürzenden Stützmauer erschlagen wurde. Insgesamt wurden mehr als 200 Häuser beschädigt. Das Erdbeben löste zahlreiche Rutschungen und Steinschläge aus.

L'Aquila, Italien 2009 (Intensität VII, Magnitude 5,8)

Am 6. April 2009 zerstörte ein Erdbeben (Magnitude 5,8 auf der Richterskala) Teile der Stadt L'Aquila und beschädigte auch umliegende Ortschaften. 300 Menschen starben. Rund 1500 Verletzte und mehr

als 50'000 Obdachlose wurden registriert. Die Schäden gingen in die Milliarden.

**Risikobewertung**

**Erdbeben**

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
		Erdbebenzone 2 und 3a	Erdbebenzone 1

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
	Gemeinden mit bis zu 1'000 Einwohnern	Gemeinden mit > 1'000 bis 10'000 Einwohnern	Gemeinden mit > 10'000 Einwohnern

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	keine
---------------------------------------	-------

<b>Bemerkungen</b>	<p>Erdbebenzone 1: berücksichtigt sind Beben der Intensität VII-VIII (EMS-98*) für eine Wiederkehrperiode von 10'000 Jahren.</p> <p>Erdbebenzone 2 und 3a: berücksichtigt sind Beben der Intensität VII bis VIII (EMS-98) für eine Wiederkehrperiode von 475 Jahren und Beben der Intensität VIII bis XI (EMS-98*) für eine Wiederkehrperiode von 10'000 Jahren; dabei ist das grösstmögliche Risiko berücksichtigt.</p> <p>* Europäische Makroseismische Skala (EMS-98)</p>
--------------------	--

**Risikomatrix**

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
<b>Erdbeben</b>	<b>Ausmass</b>				

# Sturzgefahren

## Definition

Unter „Sturzgefahren“ werden Stein- und Blockschlag, Felssturz und Bergsturz zusammengefasst.

Sturzprozesse sind Massenbewegungen, bei welchen das aus dem Gebirge ausgebrochene Material den grössten Teil des Weges in der Luft zurücklegt. Stein- und Blockschlag sind charakterisiert durch das plötzliche Abstürzen von einzelnen Steinen und Blöcken von unter  $100\text{m}^3$  Gesamtvolumen (Steinschlag: Steine von  $< 0,5\text{m}$ ; Blockschlag: Blöcke von  $0,5 - 2\text{m}$ ). Beim Felssturz löst sich eine grössere Felsmasse von  $> 100\text{m}^3$  „en bloc“ aus dem Gebirgsverband (mit Blöcken von  $< 2\text{m}$ ). Als Bergsturz bezeichnet man sehr grosse Gesteinsvolumina von einem bis mehreren Millionen  $\text{m}^3$ , die aus einem Felsverband abstürzen. Dabei treten – im Gegensatz zu Felssturz – hohe Geschwindigkeiten und starke Wechselwirkungen zwischen den Komponenten auf.

## Gefahrensituation

In der Schweiz stellen niederstürzende Gesteinsblöcke wegen der markanten hohen Berggipfel und tief eingeschnittenen Täler ein fast alltägliches Ereignis dar. Natürliche Tau- und Gefrierprozesse fördern diese Prozesse. In der Vergangenheit wurden kleine Siedlungen und Infrastruktur oft so organisiert, dass bekannte Steinschlaggebiete gemieden werden konnten. In jüngerer Vergangenheit wurden die immer wertvolleren Gebäude und Infrastrukturen auch mit technischen Massnahmen vor Steinschlag geschützt (z.B. Steinschlaggalerien über wichtigen Verkehrswegen).

## Beispiel-Ereignisse

Felssturz, Iseltwald, 2003

Am 4. Januar 2003 etwa um 13:15 gerieten an der Autostrasse A8 zwischen Interlaken und Brienz rund  $150\text{m}^3$  Fels von der Marchfluh ins Rutschen. Dabei wurde die Tunneldecke im Eingangsbereich des Chüebalmtunnels) auf einer Länge von ca. 6m durchschlagen und der Tunnel auf einer Länge von über 10m verschüttet. Fahrzeuge wurden nicht verschüttet. Die Strasse blieb mehrere Wochen gesperrt. 16 Bewohner aus neun Häusern von Iseltwald wurden evakuiert, da weitere Felsabbrüche befürchtet wurden.

Felssturz, Frutigen, 2006

Im steilen Gelände oberhalb von Frutigen lösten sich am Vormittag des 1. Aprils 2006 einige Felsbrocken ( $10-15\text{m}^3$ ) und stürzten gegen die Häuser herunter. Ein Grossteil blieb im Wald liegen. Einer der Felsbrocken traf eine Kuh so stark, dass diese notgeschlachtet werden musste. Anschliessend prallte der Brocken ( $1-2\text{m}^3$ ) gegen den Eingang eines Bauernhauses. Gemäss Gefahrenkarte liegen die Häuser in der blauen Zone bezüglich Sturzgefahren.

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Berechnungsformel I*	Berechnungsformel II*	Prozessart "Bergsturz"

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
Abschätzung des Ausmasses monetär nach Anzahl Gebäuden im Gefahrengebiet gemäss Berechnungsformel* (s.u.)			

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Ausmass < 0.4 Mio. CHF und / oder keine Gebäude in Gefahrengebieten ausgewiesenen.
---------------------------------------	--

<b>Bemerkungen</b>	<p>*Die Berechnungsformel berücksichtigt die Anzahl Gebäude in den Gefahrengebieten gemäss Naturgefahren-Karte für zwei Häufigkeiten nach monetären Faktoren pro Gebäude in den verschiedenen Gefahrengebieten (GG) (rot, blau, gelb und gelb-weiss)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Häufigkeit 10 – 10<sup>2</sup> Jahre: Ausmass (Mio. CHF) = Anzahl Gebäude rotes GG x 2.5 Mio. CHF + Anzahl Gebäude blaues GG x 0.2 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelbes GG x 0.02 Mio. CHF</li> <li>II. Häufigkeit 10<sup>2</sup> – 10<sup>3</sup> Jahre: Ausmass (Mio. CHF) = Anzahl Gebäude rotes GG x 2.5 Mio. CHF + Anzahl Gebäude blaues GG x 0.2 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelbes GG x 0.1 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelb-weisses GG x 0.2 Mio. CHF</li> </ul> <p>Für alle Gemeinden erfolgte eine Überprüfung und ggf. Korrektur der Risikoabschätzungen als Expertenabschätzung durch die Abteilung Naturgefahren beim Amt für Wald, Interlaken. Dabei wurde auch das Risiko für die Prozessart „Bergsturz“ abgeschätzt. Bei verschiedenen Prozessarten (Sturz und Bergsturz) ist jeweils nur das grösstmögliche Risiko berücksichtigt.</p>
--------------------	--

Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
<b>Sturzgefahren</b>	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
		Ausmass			

# Lawinen

## Definition

Unter „Lawinen“ werden Schneelawinen (Fliesslawinen und Staublawinen) sowie Eislawinen zusammengefasst.

Ein Lawinenabgang ist ein Vorgang, bei dem sich im Anrissgebiet losgelöster Schnee oder Eis plötzlich und schnell in einer Sturzbahn als gleitende Masse oder wirbelndes Schnee-Luftgemisch abwärts bewegt und in einem Ablagerungsgebiet zum Stillstand kommt.

## Gefahrensituation

Für das Alpenland Schweiz stellen Lawinen seit jeher einen prominenten Naturgefahrenprozess dar: Zahlreiche Siedlungen in den Alpentälern, Tourismus- und Wintersporteinrichtungen sowie Wälder sind dem Risiko eines Lawinenniederganges ausgesetzt. Mit den wichtigen Transitverkehrsachsen sind zudem Infrastrukturen von internationaler Bedeutung betroffen.

Auf unbewaldeten Hängen können bei Hangneigungen zwischen 28° und 50° Lawinen entstehen.

## Beispiel-Ereignisse

Lauterbrunnen, 1984

Gefährlich gross stürzte am 9. Februar um 11.40 Uhr die „Krumme und Grade Mattengrabenlauri“ im hinteren Lauterbrunnen zu Tal. Ausländische Gäste konnten sich zum Teil in Lawinenschutzbunkern, zum Teil im Weiler Matten in Sicherheit bringen. Die Schneemassen stiessen über die rund 400 m breite Talsohle bis an den Gegenhang vor. Ein Wohnwagen, der bei Riiti zwischen Häusern stand, wurde 80 m weit fortgetragen und zerstört. Beschädigt wurden auch ein Hotel, ein Wohnhaus, das Schützenhaus und Fahrzeuge.

Lawinenwinter 1999

1999 kam es in weiten Teilen des Alpenraums zu zahllosen Lawinenniedergängen mit teilweise katastrophalen Folgen. Innerhalb von knapp fünf Wochen fielen in grossen Teilen des Alpenraumes mehr als 5 m Schnee und es herrschte erstmals für mehrere Tage die höchste Gefahrenstufe 5 („sehr gross“) der europäischen Lawinengefahrenskala. Viele Verkehrswege im Alpenraum waren unterbrochen und ganze Talschaften von der Umwelt abgeschnitten. Hunderttausende Touristen waren betroffen. Die drei verheerendsten Lawinenniedergänge waren in Chamonix/Montroc (F) mit zwölf, Evölène (CH) mit zwölf und Galtür (A) mit 31 Todesopfern zu beklagen. In der Schweiz gab es rund 1'200 Schadenlawinen mit insgesamt 17 Todesopfern in Gebäuden und auf Strassen. Die damit verbundenen direkten und indirekten Sachschäden beliefen sich auf über 600 Millionen Franken.

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Berechnungsformel I*	Berechnungsformel II*	

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
Abschätzung des Ausmasses monetär nach Anzahl Gebäuden im Gefahrengebiet gemäss Berechnungsformel* s.u.)			

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Ausmass < 0.4. Mio. CHF und/oder keine Gebäude in Gefahrengebieten ausgewiesenen.
---------------------------------------	---

<b>Bemerkungen</b>	<p>*Die Berechnungsformel berücksichtigt die Anzahl Gebäude in den Gefahrengebieten gemäss Naturgefahren-Karte für zwei Häufigkeiten nach monetären Faktoren pro Gebäude in den verschiedenen Gefahrengebieten (GG) (rot, blau, gelb und gelb-weiss)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Häufigkeit 10 – 10<sup>2</sup> Jahre: Ausmass (Mio. CHF) = Anzahl Gebäude rotes GG x 2.5 Mio. CHF + Anzahl Gebäude blaues GG x 0.2 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelbes GG x 0.02 Mio. CHF</li> <li>II. Häufigkeit 10<sup>2</sup> – 10<sup>3</sup> Jahre: Ausmass (Mio. CHF) = Anzahl Gebäude rotes GG x 2.5 Mio. CHF + Anzahl Gebäude blaues GG x 0.2 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelbes GG x 0.1 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelb-weisses GG x 0.2 Mio. CHF</li> </ul> <p>Für alle Gemeinden erfolgte eine Überprüfung und ggf. Korrektur der Risikoabschätzungen als Expertenabschätzung durch die Abteilung Naturgefahren beim Amt für Wald, Interlaken.</p>
--------------------	---

**Risikomatrix**

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
<b>Lawinen</b>	<b>Ausmass</b>				

# Rutschgefahren

## Definition

Unter „Rutschgefahren“ werden Rutschungen und Hangmuren zusammengefasst.

Rutschungen sind hangabwärts gerichtete, gleitende Bewegungen von Hangteilen aus Fest- und / oder Lockergestein sowie Bodenmaterial. Sie können sich an mässig geneigten bis steilen Hängen (zwischen 10° bis 40°) ereignen. Rutschungen sind in Ihrer Erscheinungsform sehr vielfältig (z.B. Tiefe der Gleitfläche betreffend) und zeigen sehr unterschiedlichen Verlauf. Zudem werden permanente und spontane Rutschungen unterschieden. Hangmuren (Gemisch aus Lockergestein, Boden und Wasser) haben einen höheren Wasseranteil und bewegen sich flüssiger und schneller zu Tal. Daher können Hangmuren eine plötzliche, zerstörerische Wirkung haben. Während Hangmuren im Bodenmaterial am Hang entstehen und auf der Hangoberfläche zu Tal fließen, entstehen Murgänge (Prozess Wassergefahren) innerhalb eines Bachbetts und ergiessen sich darin zu Tal.

## Gefahrensituation

Etwa 6% der Gesamtfläche der Schweiz sind heute von Hanginstabilitäten betroffen. Spontane Rutschungen und Hangmuren werden meist durch äusserst starke Durchnässung hervorgerufen, da ein grosses Wasserangebot die Instabilität der Hänge erhöht. Mit Zunahme von Extremniederschlägen aufgrund der Klimaerwärmung ist daher mit einer Zunahme der Hanginstabilitäten zu rechnen.

## Beispiel-Ereignisse

Erdrutsche, Diemtigen, 1999

Im Diemtigtal sorgten heftige Niederschläge und der gleichzeitige Höhepunkt der Schneeschmelze zwischen dem 11. und 15. Mai für Massenbewegungen. Oberhalb des Gandgrabens entstand ein Anriss; eine Masse von bis zu 150'000m<sup>3</sup> setzte sich leicht in Bewegung und bedrohte die Gebiete Geissegg / Lengacher / Laden. Drei Familien wurden vorsorglich evakuiert; eine Frau wurde mit dem Helikopter ausgeflogen, weil der Fluss die Brücke weggerissen hatte. Vieh musste in andere Ställe gebracht werden. Am Freitag (14.5.) löste sich ein Erdrutsch oberhalb des Gandgrabens und brachte rund 1'000m<sup>3</sup> Material mit, das die Talstrasse und das Bett des Fildrich überschwemmte.

Erdrutschgefahr, Trub, 2002

In der Nacht vom 15./16. Juni 2002 ging ein heftiges Unwetter über die Gemeinde Trub hinweg. Auf dem Napf wurden in dieser Nacht Niederschläge von 53l/m<sup>2</sup> gemessen. Vier Bauernhöfe wurden wegen Erdrutschgefahr evakuiert. Zudem mussten 44 Pfadfinder evakuiert werden.

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Berechnungsformel I*	Berechnungsformel II*	

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
Abschätzung des Ausmasses monetär nach Anzahl Gebäuden im Gefahrengebiet gemäss Berechnungsformel* s.u.)			

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Ausmass < 0.4. Mio. CHF und/oder keine Gebäude in Gefahrengebieten ausgewiesenen.
---------------------------------------	---

<b>Bemerkungen</b>	<p>*Die Berechnungsformel berücksichtigt die Anzahl Gebäude in den Gefahrengebieten gemäss Naturgefahren-Karte für zwei Häufigkeiten nach monetären Faktoren pro Gebäude in den verschiedenen Gefahrengebieten (GG) (rot, blau, gelb und gelb-weiss)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Häufigkeit 10 – 10<sup>2</sup> Jahre: Ausmass (Mio. CHF) = Anzahl Gebäude rotes GG x 2.5 Mio. CHF + Anzahl Gebäude blaues GG x 0.2 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelbes GG x 0.02 Mio. CHF</li> <li>II. Häufigkeit 10<sup>2</sup> – 10<sup>3</sup> Jahre: Ausmass (Mio. CHF) = Anzahl Gebäude rotes GG x 2.5 Mio. CHF + Anzahl Gebäude blaues GG x 0.2 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelbes GG x 0.1 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelb-weisses GG x 0.2 Mio. CHF</li> </ul> <p>Für alle Gemeinden erfolgte eine Überprüfung und ggf. Korrektur der Risikoabschätzungen als Expertenabschätzung durch die Abteilung Naturgefahren beim Amt für Wald, Interlaken.</p>
--------------------	---

**Risikomatrix**

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
<b>Rutschgefahren</b>	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
		Ausmass			

# Wassergefahren

## Definition

Unter „Wassergefahren“ werden folgende Prozesse zusammengefasst:

- Überschwemmung,
- Übersarung (Ablagerung von mitgeführten Feststoffen auf der überschwemmten Fläche),
- Übermuring (auch Murgang, Mure oder Rufe genannt: breiartiges, oft schnell fliessendes Gemenge aus Wasser u. Feststoffen (Sand, Kies, Steine, Blöcke, Holz) mit hohem Feststoffanteil von circa 30 bis 60%),
- Ufererosion (Abtrag von Festgestein und Lockermaterial an Uferböschungen),
- Oberflächenabfluss,
- Grundwasseraufstoss und
- Rückstau.

## Gefahrensituation

Wassergefahren sind in der Schweiz die bedeutendste Gefahr der „gravitativen Naturgefahren“ (Rutschgefahren, Sturzgefahren, Wassergefahren, Lawinen, Absenkung). In den letzten 40 Jahren machten Überschwemmungen ca. 71% der Schadenslast aus. Klimatische Veränderungen sowie die sozio-ökonomische Situation werden in Zukunft den Trend zu grösseren Schäden verstärken.

## Beispiel-Ereignisse

Wattenwil, 1990

Am 29. Juli 1990 wälzten sich bis zu 1m hohe Wasser-Schlammmassen durch das Dorf. In der Gemeinde Wattenwil kam es zu massiven Verwüstungen: 200 Häuser waren betroffen, Brücken wurden weggerissen, der Verkehr zu Strasse und Schiene unterbrochen und weite Teile des Kulturlandes überschwemmt.

Thun, 1999

In Thun bewirkten der starke Dauerregen und die Schneeschmelze einen Anstieg des Seepegels; er erreichte am Samstag (15. Mai) einen neuen Höchstwert von 559.17m.ü.M. In der Stadt Thun standen 700 Gebäude unter Wasser. 167 Personen mussten aus Altersheimen evakuiert werden. Ca. 70 Familien verliessen ihre Wohnungen ebenfalls. Wegen des Hochwassers kam es zu Stromunterbrüchen; am 17. Mai waren gegen 300 Häuser ohne Strom. Die Abwasserentsorgung funktionierte in manchen Gebieten nicht mehr. Öl- und Chemiewehren waren wegen überschwemmter Apotheken, Drogerien und Labors sowie lecker Heizöltanks im Einsatz. Die Armee schickte am Abend des 14. Mai 100 Rekruten zur Unterstützung. Am 20. Mai wurden sie von 260 Angehörigen des Katastrophenhilfe-Bataillons abgelöst. Insgesamt waren rund 330 Personen im Einsatz.

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Berechnungsformel I*	Berechnungsformel II*	

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
Abschätzung des Ausmasses monetär nach Anzahl Gebäuden im Gefahrengebiet gemäss Berechnungsformel* (s.u.)			

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Ausmass < 0.4. Mio. CHF und/oder keine Gebäude in Gefahrengebieten ausgewiesenen.
---------------------------------------	---

<b>Bemerkungen</b>	<p>*Die Berechnungsformel berücksichtigt die Anzahl Gebäude in den Gefahrengebieten gemäss Naturgefahren-Karte für zwei Häufigkeiten nach monetären Faktoren pro Gebäude in den verschiedenen Gefahrengebieten (GG) (rot, blau, gelb und gelb-weiss)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Häufigkeit 10 – 10<sup>2</sup> Jahre: Ausmass (Mio. CHF) = Anzahl Gebäude rotes GG x 2.5 Mio. CHF + Anzahl Gebäude blaues GG x 0.2 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelbes GG x 0.02 Mio. CHF</li> <li>II. Häufigkeit 10<sup>2</sup> – 10<sup>3</sup> Jahre: Ausmass (Mio. CHF) = Anzahl Gebäude rotes GG x 2.5 Mio. CHF + Anzahl Gebäude blaues GG x 0.2 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelbes GG x 0.1 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelb-weisses GG x 0.2 Mio. CHF</li> </ul> <p>Für alle Gemeinden erfolgte eine Überprüfung und ggf. Korrektur der Risikoabschätzungen als Expertenabschätzung durch die Abteilung Naturgefahren beim Amt für Wald, Interlaken.</p>
--------------------	---

**Risikomatrix**

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
<b>Wassergefahren</b>	Ausmass				

# Absenkung

## Definition

Unter „Absenkung“ werden die Prozesse Bodenabsenkung, Einsturz und Dolinen zusammengefasst.

Absenkungen oder Einstürze stehen meistens im Zusammenhang mit der Auslaugung eines löslichen Untergrundes (Kalk, Gips). Dabei können Hohlräume entstehen, welche an der Oberfläche in Form von Dolinen (Einsturztrichter) erkennbar sind.

## Gefahrensituation

Absenkungen bzw. Dolinen kommen am häufigsten in den verkarsteten Kalken der Alpen und des Juras vor. Sie können im Zusammenhang mit Bauvorhaben oder bestehenden Wasserleitungen sehr problematisch sein. Bei der Gefahrenanalyse sind sie jedoch eher von untergeordneter Bedeutung.

## Beispiel-Ereignisse

Krattigen, 1985

Im Juli 1985 stürzte im Gebiet Chumm in der Gemeinde Krattigen ein Gipsloch ein. As Loch hatte einen Durchmesser von 5,6m und die Tiefe von 12,5m. Es entstand ein Landschaden.

Spiez, 2007

Nach Wasserschäden vom 19. Juli 2007 am Chrattigbach und an der Bahntrasse folgten ab dem 20. Juli Wassereintritte und Dolinenbildung an einer Liegenschaft. Sofortmassnahmen bestanden in der Abdichtung des unterirdischen Zuflusses mit Sandsäcken und Folien.

**Risikobewertung**

**Absenkung**

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Berechnungsformel I*	Berechnungsformel II*	

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
Abschätzung des Ausmasses monetär nach Anzahl Gebäuden im Gefahrengebiet gemäss Berechnungsformel* s.u.)			

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Ausmass < 0.4. Mio. CHF und/oder keine Gebäude in Gefahrengebieten ausgewiesenen.
---------------------------------------	---

<b>Bemerkungen</b>	<p>*Die Berechnungsformel berücksichtigt die Anzahl Gebäude in den Gefahrengebieten gemäss Naturgefahren-Karte für zwei Häufigkeiten nach monetären Faktoren pro Gebäude in den verschiedenen Gefahrengebieten (GG) (rot, blau, gelb und gelb-weiss)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Häufigkeit 10 – 10<sup>2</sup> Jahre: Ausmass (Mio. CHF) = Anzahl Gebäude rotes GG x 2.5 Mio. CHF + Anzahl Gebäude blaues GG x 0.2 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelbes GG x 0.02 Mio. CHF</li> <li>II. Häufigkeit 10<sup>2</sup> – 10<sup>3</sup> Jahre: Ausmass (Mio. CHF) = Anzahl Gebäude rotes GG x 2.5 Mio. CHF + Anzahl Gebäude blaues GG x 0.2 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelbes GG x 0.1 Mio. CHF + Anzahl Gebäude gelb-weisses GG x 0.2 Mio. CHF</li> </ul> <p>Für alle Gemeinden erfolgte eine Überprüfung und ggf. Korrektur der Risikoabschätzungen als Expertenabschätzung durch die Abteilung Naturgefahren beim Amt für Wald, Interlaken.</p>
--------------------	---

**Risikomatrix**

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
<b>Absenkung</b>	<b>Ausmass</b>				

# Unwetter

## Definition

Unter „Unwetter“ sind hier die Ereignisse Sturm, Blitz und Hagel zusammengefasst.

Ein Sturm ist ein starker Wind von über 75km/h bzw. Windstärke 9. Bei Windgeschwindigkeiten über 117km/h (Windstärke 12) wird von einem Orkan gesprochen, wenn diese Windgeschwindigkeit im Durchschnitt mindestens 10 Minuten herrscht. Bei kürzerer Dauer spricht man von Orkanböen oder orkanartigen Böen.

Hagel ist fester Niederschlag in Form von Eiskugeln oder -klumpen mit einem Durchmesser von über 5mm.

Gewitter sind von Blitz, Donner und kurzen Starkregen begleitete luftelektrische Entladungen in hoch aufgetürmten Haufenwolken. Sie entstehen im Zusammenhang mit heftigen vertikalen Luftmassentransporten im untersten Teil der Atmosphäre.

## Gefahrensituation

In unseren Breiten treten starke Windereignisse vor allem im Herbst und im Winter auf. Orkanartige Böen können in der Schweiz in jedem Jahr und zu jeder Jahreszeit auftreten.

Hagel kommt in der Schweiz besonders bei West- und Nordwestanströmung im Sommer vor. Gewitter treten als Wärmegewitter ebenfalls am häufigsten im Sommer auf.

Für den Kanton Bern sind gesicherte regionale Häufigkeiten von Sturmereignissen kaum abschätzbar. Bei Hagel gibt es zwar regionale Häufungen im westlichen Berner Oberland sowie im Emmental, doch diese werden bei der Risikoabschätzung nicht gesondert berücksichtigt.

## Beispiel-Ereignisse

Orkan Lothar, 1999

In der Schweiz starben am 26. Dezember 1999 14 Menschen wegen des Orkans Lothar. Auch Wochen nach dem Sturm kamen während der Aufräumarbeiten noch Menschen zu Tode, in der Schweiz starben allein 15 Menschen. In der Schweiz kamen neben den 600 Millionen CHF an Waldschäden noch 600 Millionen CHF an Gebäudeschäden dazu. Die geschätzte Schadenssumme aller quantifizierbaren Schäden soll rund 1,78 Milliarden CHF betragen haben.

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Alle Gemeinden		

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
Gemeinden mit bis zu 1'000 Einwohnern	Gemeinden mit > 1'000 bis 10'000 Einwohnern	Gemeinden mit > 10'000 Einwohnern	

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	keine
---------------------------------------	-------

<b>Bemerkungen</b>	Alle Gemeinden mit bis zu 1'000 Einwohnern werden zur Kategorie „Schadensausmass klein“ gerechnet, da bei Sturm auch Todesfälle möglich sind, wovon jede Gemeinde betroffen sein kann.
--------------------	--

Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
<b>Unwetter</b>	<b>Ausmass</b>				

# Waldbrand

## Definition

Ein Waldbrand ist ein natürlich oder durch den Menschen ausgelöster Brand in bewaldetem Gebiet. Es sind ungewollte Feuer oder Glutnester, die sich unkontrolliert ausbreiten können. Flurbrände, also Vegetationsbrände ausserhalb des Waldes (z.B. auf einem Feld), gehören nicht zur Kategorie der Waldbrände.

## Gefahrensituation

Waldbrände entstehen vor allem dann, wenn im Wald trockenes und leicht entzündbares Brandgut zur Verfügung steht. Für die Feuerausbreitung spielt der Wind, das Gelände sowie die Temperatur/Sonneneinstrahlung eine entscheidende Rolle. Die Waldbrandgefahr ist stark witterungsabhängig und wird i.d.R. wöchentlich durch das Amt für Wald und Naturgefahren (AWN) beurteilt ([www.be.ch/waldbrandgefahr](http://www.be.ch/waldbrandgefahr)). Die Waldbrandgefahr wird in den fünf Warnstufen angegeben.

Mit dem sich aktuell ändernden Klima wird davon ausgegangen, dass die Disposition für grössere Waldbrände auch nördlich der Alpen zukünftig zunehmen wird: Länger anhaltende Trockenperioden sowie die sich ändernde Vegetation sind die Hauptgründe dafür. Ein durch Feuer zerstörter Wald, insbesondere in Berggebieten, stellt aufgrund erhöhter Lawinen-, Steinschlag- oder Erdbehrtschgefahr ein Sicherheitsproblem dar.

## Beispiel-Ereignisse im Kanton Bern

### Simmenfluh, 1911

Das grösste bekannte Ereignis im Kanton Bern wurde Anfang letzten Jahrhunderts durch einen Blitz ausgelöst. Eine Fichte geriet in Brand. Das begleitende Gewitter hemmte eine Ausbreitung des Feuers vorerst, dieses konnte jedoch weiter schwelen. Über eine Woche später kam es zum Wiederausbruch des Glimmbrandes. Das unwegsame, steile Gelände begünstigte die Feuerausbreitung und erschwerte die Löschkaktion. Es wird geschätzt, dass insgesamt 125ha betroffen waren.

Der Brand der Simmenfluh ist der einzige Brand im kantonalen Waldkataster, der das Ausmass «gross» (CHF 10-50 Mio.) erreicht.

### La Neuveville, 2018

Der grösste Waldbrand im sehr trockenen Jahr 2018 war ein Bodenfeuer am Südhang des Bielersees. Zündquelle war ein Räumungsfeuer, welches im warmen Frühlingwetter, womöglich durch den aufkommenden Wind, ausser Kontrolle geriet und sich rasch hangaufwärts ausbreitete. Die trockene Laubschicht des Vorjahres ermöglichte eine schnelle Feuerausbreitung. Der Waldbrand konnte durch rasches Eingreifen von drei koordinierten Feuerwehren sowie dem Wasserabwurf von zwei angeforderten Hubschraubern noch am selben Tag gestoppt werden. Die Nachlöscharbeiten auf der ca. 5 ha grossen Fläche dauerten mehrere Tage an.

Der Brand bei La Neuveville ist in der Risikobewertung aufgrund des Ausmasses als «nicht relevant» (< CHF 400'000.-, keine Verletzten, keine Todesopfer) einzustufen. Es wird davon ausgegangen, dass am Jurasüdfuss solche Brände mehrmals innerhalb der nächsten 100 Jahre zu erwarten sind.

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
Die Wiederkehrperiode wird durch eine Kombination aus folgenden zwei Häufigkeiten abgeschätzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Häufigkeit der wöchentlich durch AWN bestimmten Gefahrenstufe ≥3 (2011-2019)</li> <li>• Brandhäufigkeit (räumliche Dichte bekannter Brände aus dem Ereigniskataster 1830- 07/2019)</li> </ul> Zusätzlich wurde eine Expositions Korrektur vorgenommen (siehe Bemerkungen).			

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
0.4 - 2 Mio. Fr.	2 - 10 Mio. Fr.	10 - 50 Mio. Fr.	> 50 Mio. Fr.
Je grösser, steiler und südorientierter die Wälder einer Gemeinde sind, desto grösser ist im Schnitt das Ausmass von Waldbränden. Massgebend für das Ausmass ist der Verlust von Schutzwald.			
Abschätzung des Ausmasses monetär: Der potentielle Sachschaden pro Gemeinde wird über die maximal zusammenhängende Waldfläche pro Gemeinde und Werte für Nutzwald (2.-/m <sup>2</sup> ) und Schutzwald (10.-/m <sup>2</sup> ) abgeschätzt (Quelle: EconoMe 5.0, Berechnungssystem für 'Wirkung und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren' des Bundesamtes für Umwelt BAFU).			
Zusätzlich wurde eine Expositions- und Geometriekorrektur vorgenommen (siehe Bemerkungen).			

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Ausmass < 0.4 Mio. CHF ausgewiesen
---------------------------------------	------------------------------------

<b>Bemerkungen</b>	<b>Expositions- und Geometriekorrektur:</b> Aufgrund der hemmenden Bedingungen für die Entzündbarkeit wie auch für die Brandausbreitung in Schattenlagen wurden nordexponierte Wälder in Ausmass und Häufigkeit zurückgestuft. Zudem wurde für Wälder der Kategorien 3a, 3b, 3c und höher eine gutachterlich Abschätzung einer möglichen Feuerausbreitung im Verhältnis zur Geometrie vorgenommen. Das Ausmass wurde basierend auf dieser Beurteilung um maximal eine Stufe erhöht oder verringert.
--------------------	---

Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
<b>Waldbrand</b>	<b>Ausmass</b>				

## Epidemie / Pandemie

### Definition

Bei einer „Epidemie“ handelt es sich um ein stark gehäuftes Auftreten einer Infektionskrankheit innerhalb eines bestimmten Zeitraums und einer bestimmten Region oder Bevölkerungsgruppe. Die Infektion kann durch verschiedene Erreger (Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten, Prionen) hervorgerufen werden.

Von „Pandemie“ spricht man, wenn weltweit eine massive Häufung der Infektionskrankheit auftritt.

### Gefahrensituation

Die Ausbreitung von Epidemien mit erhöhter Sterblichkeitsrate (Letalität) ist in der Schweiz durchaus vorstellbar. Insbesondere kommen Influenzaepidemien (Grippeepidemien) in Betracht. Auch wenn die letzte Influenza-Pandemie im Jahr 2009 in der Schweiz relativ glimpflich verlief, ist auch in Zukunft mit Influenzaepidemien höherer Schweregrade zu rechnen.

Die Nationale Gefährdungsanalyse des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz geht im Gefährdungsdossier „Epidemie / Pandemie“ bei grosser Intensität (mittlere von drei Intensitäten) von folgenden Annahmen aus:

Vorwarnzeit ca. 1 Monat, leichte Übertragbarkeit (Tröpfcheninfektion), 25% der schweizerischen Bevölkerung werden infiziert, 2% davon werden hospitalisiert. 12.5% der Hospitalisierten werden auf Intensivstationen betreut. 0.4% der Infizierten überleben die Krankheit nicht.

Für den Kanton Bern ist mit ca. 1 Mio. Einwohnern von denselben Verhältnisse wie in der ganzen Schweiz auszugehen.

### Beispiel-Ereignisse

Asiatische Grippe, 1957/1958

Die Influenza-Pandemie trat 1957/58, auch bekannt als „Asiatische Grippe“ auf und wurde durch ein Virus vom Subtyp A/H2N2 verursacht. Man schätzt, dass rund 20% der Weltbevölkerung bei dieser Pandemie erkrankten (Letalität ca. 0,4%).

A/H1N1-Pandemie („Schweinegrippe“), 2009/2010

2009 hat ein neuartiges von Mexiko ausgehendes A/H1N1-Virus (anfänglich als „Schweinegrippe“ bezeichnet) eine vergleichsweise milde Pandemie ausgelöst. Diese letzte Pandemie wurde im August 2010 durch die Weltgesundheitsorganisation WHO für beendet erklärt. Während der Pandemiephase waren in Labors von insgesamt 214 Staaten und Überseegebieten Fälle von Infektionen mit H1N1 bestätigt worden. Bei 18'446 Todesfällen wird von einem Zusammenhang mit der Virusinfektion ausgegangen.

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Alle Gemeinden		

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
	Gemeinden mit bis zu 5'000 Einwohnern	Gemeinden mit > 5'000 bis 10'000 Einwohnern	Gemeinden mit > 10'000 Einwohnern

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	keine
---------------------------------------	-------

<b>Bemerkungen</b>	Für alle Gemeinden mit bis zu 5'000 wird das Schadensausmass „mittel“ angenommen, da im Falle einer Epidemie / Pandemie immer Todesopfer möglich sind.
--------------------	--

**Risikomatrix**

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
<b>Epidemie / Pandemie</b>	<b>Ausmass</b>				

# Lebensmittelvergiftung

## Definition

Lebensmittelbedingte Erkrankungen (umgangssprachlich „Lebensmittelvergiftungen“) sind Krankheiten, die durch die Konsumation von giftigen, verunreinigten oder bakteriell verseuchten Nahrungsmitteln hervorgerufen werden. Auch Trinkwasser gilt gemäss Gesetzgebung des Bundes als Lebensmittel und muss somit „genusstauglich“ sein, d.h. es dürfen bestimmte Toleranz-/Grenzwerte betreffend Fremd- und Inhaltsstoffen nicht überschritten werden. Trinkwasserverunreinigungen können als Trübungen, Verfärbungen, geruchliche oder geschmackliche Beeinträchtigungen oder als nicht erkennbare Belastungen durch Mikroorganismen oder gelöste Chemikalien auftreten.

Beabsichtigte Freisetzung (Kriminalität, Terror) wird hier nicht berücksichtigt.

## Gefahrensituation

Lebensmittelbedingte Erkrankungen werden in der Regel durch Konsumation von kontaminierten Lebensmitteln, z.B. von ungenügend erhitztem Fleisch, verunreinigtem Wasser oder roher Milch, oder durch Kontakt mit Tieren, die Träger des Bakteriums sind, verursacht. Häufig kommt es zu einer Kreuzkontamination zwischen genussfertigen Speisen und rohen kontaminierten Lebensmitteln, z.B. beim Zubereiten von Speisen oder beim Lagern von Nahrungsmitteln.

Die Zahl der lebensmittelbedingten Erkrankungen in der Schweiz ist in den letzten Jahren kontinuierlich zurückgegangen. Doch auch hier sind Gruppenerkrankungen mit schwerwiegenden Konsequenzen für die Bevölkerung möglich. Dieses hat z.B. der dramatische Ausbruch mit enterohämorrhagischen *Escherichia coli* (EHEC) im Jahr 2011 in Deutschland gezeigt.

Lebensmittelbedingte Erkrankungen kommen im Kanton Bern immer wieder vor, verlaufen in der Regel jedoch eher glimpflich (ca. 100 Fälle pro 100'000 Einwohner, Durchschnitt der Jahre 2004 bis 2013).

## Beispiel-Ereignisse

Salmonellen-Epidemie, Kuchelmiss, Deutschland, 2008

Im kleinen Dorf bei Güstrow sind nach einem Fest zum Tag der Deutschen Einheit 20 Menschen mit Durchfall-Erkrankungen registriert worden. Zwölf Betroffene waren in stationärer Behandlung. Ausgelöst wurden die Erkrankungen vermutlich durch Essen, das es bei einem Fest im Dorf gab.

EHEC-Epidemie, Deutschland, 2011

Die im Mai 2011 beobachtete EHEC-Epidemie wies eine Häufung und Ausbreitung einer bis dahin nicht bekannten, schweren Verlaufsform eines hämolytisch-urämisches Syndroms (HUS) mit Durchfall auf. Nahezu alle betroffenen Personen lebten in Norddeutschland oder hielten sich dort zumindest zeitweise im April und Mai 2011 auf. Für die Behörden und die Mehrheit der mit der Epidemie befassten Wissenschaftler gelten ökologische Bockshornklee Samen, die aus Ägypten nach Deutschland importiert wurden, mit grosser Wahrscheinlichkeit als Quelle des Erregers. Insgesamt erkrankten 855 Menschen an HUS und 2'987 an Gastroenteritis; 53 Menschen starben an der Infektion.

Risikobewertung

Lebensmittelvergiftung

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Alle Gemeinden		

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
Gemeinden mit bis zu 1'000 Einwohnern	Gemeinden mit > 1'000 bis 10'000 Einwohnern	Gemeinden mit > 10'000 Einwohnern	

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	keine
---------------------------------------	-------

<b>Bemerkungen</b>	keine
--------------------	-------

Risikomatrix

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
<b>Lebensmittelvergiftung</b>	Ausmass				

# Tierseuchen

## Definition

Tierseuchen sind durch Krankheitserreger hervorgerufene, übertragbare und sich meist schnell verbreitende Erkrankungen von Tieren. Wenn Tierkrankheiten auf den Menschen übertragbar sind, gelten sie als Zoonosen.

Der Begriff „Tierseuchen“ umfasst eine grosse Anzahl von verschiedenen Erkrankungen. Zu den hochansteckenden Tierseuchen gehören beispielsweise die Maul- und Klauenseuche (MKS), die klassische und afrikanische Schweinepest, die Blauzungkrankheit oder die Geflügelpest (Aviäre Influenza oder Vogelgrippe).

## Gefahrensituation

Die Schweiz ist seit mehreren Jahren frei von hochansteckenden Tierseuchen. Doch sind Seuchenausbrüche aufgrund der Globalisierung sowie der Klimaerwärmung auch hier jederzeit möglich. Tierseuchen haben oft bedeutende wirtschaftliche Folgen und können den internationalen Handel massiv behindern.

Der Kanton Bern ist stark landwirtschaftlich geprägt. Er nimmt mit ca. 190'000 ha etwa ein Fünftel der landwirtschaftlichen Fläche und mit ca. 11'250 Betrieben ebenfalls etwa ein Fünftel der Landwirtschaftsbetriebe der Schweiz ein (Stand 2013).

Mit 312'010 Rindern (verteilt auf 9'430 Betriebe) ist Bern der Kanton mit der höchsten Anzahl an Rindern (Rinder: BE 312'010; CH: 1'557'474). Ebenso ist Bern mit 1'694'185 Geflügel (verteilt auf 2'833 Betriebe) der Kanton mit der höchsten Anzahl Geflügel (Geflügel gesamt: BE 1'694'185; CH 10'078'981). Bei Schweinen steht der Kanton Bern mit 256'340 Schweinen (verteilt auf 1788 Betriebe) anzahlmässig an zweiter Stelle aller Kantone (Schweine: BE 256'340; CH 1'484'732).

Die maximale Anzahl Nutztiere in einer Gemeinde im Kanton Bern liegt für Rinder bei 6'052 Tieren, für Paarhufer (Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine) insgesamt bei 13'102 Tieren, für Schweine bei 8'692 Tieren und bei Geflügel bei 63'465 Tieren (2013).

## Beispiel-Ereignisse

Maul- und Klauenseuche (MKS), Grossbritannien, 2001

Die hochansteckende MKS ist weltweit eine der verheerendsten Viruserkrankungen landwirtschaftlicher Nutztiere. MKS kann in kürzester Zeit den gesamten Tierbestand eines Landwirtes befallen und schwere wirtschaftliche Schäden verursachen. MKS betrifft alle Paarhufer (z.B. Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen), ist jedoch für den Menschen ungefährlich. 2001 fielen ihr in Grossbritannien sechs Millionen Tiere zum Opfer, die direkten Schäden betragen rund 12 Milliarden EUR. Der letzte Fall von MKS in der Schweiz ist im Jahr 1980 aufgetreten. Jedoch kommt MKS weltweit noch in sehr vielen Ländern vor.

Geflügelpest (Aviäre Influenza) Subtyp H7N7-Ausbruch, Niederlande, 2003

In den Niederlanden wurden 2003 89 Infektionen von Menschen mit diesem Subtyp H7N7 bestätigt. Ein Fall verlief tödlich. Dabei handelte es sich um einen Tierarzt, bei dem dieser Virussubtyp im Lungengewebe nachgewiesen werden konnte. Ausserdem mussten 30'000 Nutzvögel getötet werden.

Häufigkeit ( 1 mal in ... Jahren)			
< 10	10 – 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>6</sup>
	Alle Gemeinden		

Ausmass			
klein	mittel	gross	sehr gross
Abschätzung des Ausmasses erfolgt monetär nach Anzahl Nutztiere in einer Gemeinde nach Berechnungsformel I* für das Szenario MKS und / oder Berechnungsformel II* für das Szenario Geflügelpest,)			

<b>Gefahr / Risiko nicht relevant</b>	Schadensschwelle von 0,4 Mio. CHF (siehe Formel) mit Anzahl der landwirtschaftlichen Nutztiere nicht erreicht.
---------------------------------------	--

<b>Bemerkungen</b>	<p>*Die Berechnungsformel berücksichtigt die Anzahl landwirtschaftlicher Nutztiere in einer Gemeinde mit monetären Faktoren je Tierart.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Szenario Maul- und Klauenseuche: Ausmass = Anzahl Rinder x 2'000 CHF + Anzahl Schweine x 400 CHF + Anzahl Schafe/Ziegen x 300 CHF</li> <li>II. Szenario Geflügelpest: Ausmass = Anzahl Geflügel (gesamt) x 40 CHF</li> </ul> <p>Es ist berücksichtigt, dass bei einem Ereignis nicht zwangsläufig alle Tiere / Betriebe einer Gemeinde betroffen sind. Es gilt jeweils das grösstmögliche Risiko (Szenario MKS oder Geflügelpest).</p>
--------------------	--

**Risikomatrix**

Häufigkeit (1x in ... Jahren)	< 10	4a	5b	6c	7d
	10 - 10 <sup>2</sup>	3a	4b	5c	6d
	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	2a	3b	4c	5d
	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	1a	2b	3c	4d
Tierseuchen	n.r.	klein	mittel	gross	sehr gross
		Ausmass			

**Kontakt:**

Dr. Stephan Zellmeyer  
Abteilungsleiter Bevölkerungsschutz  
Amt für Bevölkerungsschutz, Sport und Militär  
Papiermühlestrasse 17v  
3000 Bern 22  
Tel. +41 31 636 05 73  
E-Mail: [stephan.zellmeyer@be.ch](mailto:stephan.zellmeyer@be.ch)

Brigitte Tschanz  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Amt für Bevölkerungsschutz, Sport und Militär  
Papiermühlestrasse 17v  
3000 Bern 22  
Tel. +41 31 636 27 19  
E-Mail: [brigitte.tschanz@be.ch](mailto:brigitte.tschanz@be.ch)