



AMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Gefährdungs- und Risikoanalyse Bevölkerungsschutz

Relevante Gefährdungen und Risikoabschätzung
April 2024

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1 Ausgangslage	3
1.2 Auftrag und Ziele	3
1.3 Adressaten	4
1.4 Projektorganisation und Vorgehen	4
2. Analyse relevanter Gefährdungen	5
2.1 Relevanzkriterien und Auswahlverfahren	5
2.2 Relevante Gefährdungen	6
2.3 Unterschiede zur Gefährdungs- und Risikoanalyse von 2012	6
3. Methodik der Risikoanalyse	8
3.1 Aufbau der Gefährdungsdossiers	9
3.2 Referenzszenarien	9
3.3 Risikoeinschätzung	9
4. Ergebnisse und Erkenntnisse	12
4.1 Gefährdungsdossiers	12
4.2 Risikomatrix und Schadenserwartungswert	12
4.3 Vergleich der Ergebnisse	14
5. Fazit und weiteres Vorgehen	15
5.1 Fazit zu den Gefährdungen	15
5.2 Fazit zur Gefährdungs- und Risikoanalyse Bevölkerungsschutz	16
5.3 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen	17
Anhang 1: Projektorganisation	19
Anhang 2: Cyberrisikoanalyse	21
Anhang 3: Methodik der Risikoanalyse	23
Anhang 4: Vergleich mit der Gefährdungs- und Risikoanalyse 2012	30
Anhang 5: Vergleich mit KNS	33
Anhang 6: Gefährdungsdossiers	35

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die erste «Gefährdungs- und Risikoanalyse Bevölkerungsschutz» für das Fürstentum Liechtenstein stammt aus dem Jahr 2012.¹ Damals wurden 28 Gefährdungen als relevant für den Bevölkerungsschutz beurteilt und deren Risiken eingeschätzt. Um aktuellen Entwicklungen und veränderten Rahmenbedingungen Rechnung zu tragen, wurde diese Gefährdungs- und Risikoanalyse im Jahr 2023 im Auftrag des Amtes für Bevölkerungsschutz (ABS) aktualisiert. Der Hauptauftrag war es, die Risiken der für Liechtenstein aktuell relevanten Gefährdungen einzuschätzen und damit eine Grundlage für eine Priorisierung der Vorsorgeplanungen im Bevölkerungsschutz in den nächsten Jahren zu schaffen.

Aktuell evaluieren mehrere Schweizer Kantone ebenfalls ihre vor zehn und mehr Jahren erstellten Gefährdungs- und Risikoanalysen für den Bevölkerungsschutz. Auch findet derzeit eine Aktualisierung der nationalen Schweizer Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS)² des Bundesamts für Bevölkerungsschutz statt. Die Publikation ist ca. für Ende 2025 geplant.

1.2 Auftrag und Ziele

Die Gefährdungs- und Risikoanalyse dient verschiedenen Stellen im Land als Planungsgrundlage. Sie zeigt das Risikoprofil Liechtensteins und liefert Hinweise für den Bevölkerungsschutz, welche Gefährdungen prioritär zu berücksichtigen sind. Durch die Aktualisierung der Gefährdungs- und Risikoanalyse wurden folgende Ziele erreicht:

- Die für das Fürstentum Liechtenstein aus Sicht des Bevölkerungsschutzes relevanten Gefährdungen sind bestimmt.
- Für alle relevanten Gefährdungen besteht ein Referenzszenario, das Fachpersonen und Organisationen aller Staatsebenen als Grundlage für eigene Planungen zur Vorbereitung auf besondere und ausserordentliche Lagen nutzen können.
- Für alle relevanten Gefährdungen ist anhand des Referenzszenarios das Risiko für Liechtenstein abgeschätzt. Die Risikoabschätzung basiert auf einer einheitlichen Methodik, die einen Vergleich zwischen den verschiedenen Gefährdungen ermöglicht.
- Eine Risikomatrix zeigt das Gesamtbild der Risikosituation im Land und erlaubt das Erkennen der massgeblichen Risiken. Sie dient als Grundlage, um Schwerpunkte in der Massnahmenplanung zu setzen.
- Die aktualisierte Gefährdungs- und Risikoanalyse Bevölkerungsschutz bietet eine Basis für die Kommunikation zu bevölkerungsschutzrelevanten Gefährdungen.

¹ Amt für Bevölkerungsschutz Fürstentum Liechtenstein, Gefährdungsanalyse Liechtenstein 2012.

² Bundesamt für Bevölkerungsschutz, [Nationale Risikoanalyse von Katastrophen und Notlagen](#).

1.3 Adressaten

Die Arbeiten waren durch den Einbezug zahlreicher Fachpersonen breit abgestützt. Die Teilnahme am Erarbeitungsprozess und die Auseinandersetzung mit den Gefährdungen und ihren Risiken stärkte den Bevölkerungsschutz in Liechtenstein. Von den Ergebnissen profitieren vor allem folgende Adressaten: Politische Behörden des Landes und der Gemeinden sowie sämtliche im Bereich Sicherheit tätigen Ämter und Führungsorgane (Landesführungsstab (LFS), Führungsorgane der Gemeinden (FOG)).

Als Arbeits- und Informationsgrundlage ist die aktualisierte Gefährdungs- und Risikoanalyse auch allen anderen im Sicherheitsverbund tätigen Akteuren (Hilfs- und Rettungsorganisationen, Betreiber kritischer Infrastrukturen) eine wertvolle Grundlage. Und nicht zuletzt soll sie der interessierten Öffentlichkeit ein Bild über die Herausforderungen im Bevölkerungsschutz vermitteln.

1.4 Projektorganisation und Vorgehen

Die Projektleitung für die Aktualisierung lag beim ABS. Eine Arbeitsgruppe aus verschiedenen Fachpersonen konnte sich an mehreren Anlässen in die Arbeiten einbringen (bilaterale Interviews sowie drei Workshops) und unterstützte die Erarbeitung der Gefährdungsdossiers und der Risikoeinschätzung.

Die Methodik für die Risikoanalyse wurde mit dem Schweizer Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) diskutiert und an die in der nationalen Schweizer Gefährdungs- und Risikoanalyse KNS von 2020 sowie in der aktuell laufenden Überarbeitung von KNS angewandten Methodik angepasst.

Im Rahmen von zwei Informationsanlässen war ein erweiterter Kreis aus Vertretenden der im Sicherheitsverbund tätigen Organisationen dazu eingeladen, die Ergebnisse der Analyse zu diskutieren und mit ihren fachspezifischen Erfahrungen abzugleichen. Sowohl die Arbeitsgruppe wie auch der erweiterte Kreis wurden nach Vorlage des Berichtentwurfs zu einer schriftlichen Stellungnahme aufgefordert. Die überarbeiteten Gefährdungsdossiers und die davon abgeleitete Risikoeinschätzung widerspiegelt somit eine konsolidierte Wahrnehmung der für das Fürstentum Liechtenstein im Jahre 2023 massgebenden Gefährdungssituation.

Die EBP Schweiz AG (EBP) aus Zürich unterstützte die Aktualisierung extern. Alle beteiligten Stellen und Personen sowie der Projektablauf sind im Anhang 1 ersichtlich.

2. Analyse relevanter Gefährdungen

2.1 Relevanzkriterien und Auswahlverfahren

Um die Relevanz von Gefährdungen für den Bevölkerungsschutz zu bestimmen, gelten folgende Kriterien:

Eine Gefährdung gilt für den Bevölkerungsschutz des Fürstentums Liechtenstein als «relevant», wenn sie ...

... einen massgebenden Teil der Bevölkerung oder ihre Lebensgrundlagen schwerwiegend beeinträchtigen oder schädigen kann.

oder

... die Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes stark fordert und für die Bewältigung der Gefährdung die erforderlichen technischen oder personellen Ressourcen nicht im erforderlichen Umfang zur Verfügung stehen.

Die Gefährdungs- und Risikoanalyse dient dazu, Prioritäten im Bevölkerungsschutz zu setzen und sich bestmöglich auf relevante Gefährdungen vorzubereiten. Aus diesem Grund wurde der Fokus bei der Evaluation der massgebenden Ereignisse insbesondere auf jene Gefährdungen gelegt, bei denen das Liechtenstein im Rahmen der Gefahrenabwehr oder Schadensbewältigung Handlungsspielraum hat.

- **Beispiel für vorhandenen Handlungsspielraum**
Schadensbewältigung bei einem Erdbeben: Es können zusätzliche Massnahmen getroffen werden, um die Schäden im Land zu begrenzen.
- **Beispiel für fehlenden Handlungsspielraum**
Engpass Heilmittelversorgung: Das Land ist in die wirtschaftliche Landesversorgung der Schweiz eingebunden und hat sich bei der Prävention wie auch bei der Bewältigung einer Mangellage an die Vorgaben des Bundes zu halten. Zudem sind die Empfehlungen und Vorgaben der Europäischen Union zu berücksichtigen, da Liechtenstein EWR-Mitglied ist.

Der Gefährdungskatalog von KNS³ listet alle Gefährdungen auf, die für den Schweizer Bevölkerungsschutz grundsätzlich relevant sein können. Am ersten Workshop mit der Arbeitsgruppe wurde basierend auf diesem Katalog⁴, der Liechtensteiner Gefährdungs- und Risikoanalyse von 2012 und oben genanntem Kriterium entschieden, welche Gefährdungen für das Land relevant sind. Das Ergebnis wurde jeweils mit der Analyse aus 2012 verglichen und mögliche Änderungen wurden begründet (vgl. Kapitel 2.3).

Die aktualisierte Analyse umfasst nur solche Gefährdungen, die im engeren Sinne bevölkerungsschutzrelevant sind. Eine aus staatlicher Sicht integrale Betrachtung der Sicherheitslage würde zusätzlich Ereignisse wirtschaftlicher und fiskalischer Art einschliessen. Zu berücksichtigen gäbe es dann auch die Auswirkungen von primär politisch induzierten Szenarien. Ebenso berücksichtigt die neue Analyse nicht den bewaffneten Konflikt, der mit dem Krieg in der Ukraine in der Sicherheitsarchitektur sämtlicher europäischer Staaten neuerdings wieder einen besonderen Stellenwert einnimmt. Im Lichte der aktuellen

³ Bundesamt für Bevölkerungsschutz, Katastrophen und Notlagen Schweiz, [Katalog der Gefährdungen 2023](#).

⁴ Aktuell war zu diesem Zeitpunkt der [Katalog der Gefährdungen 2019](#).

Ereignisse gilt es auch die vom Liechtenstein-Institut im Jahr 2014 verfasste Studie zur Relevanz des bewaffneten Konflikts in der liechtensteinischen Sicherheitspolitik und die davon im Rahmen der Revision des Bevölkerungsschutzgesetzes abgeleitete Neuausrichtung beim Umgang mit Schutzbauten zu verifizieren.

2.2 Relevante Gefährdungen

In der Gefährdungs- und Risikoanalyse von 2023 werden 18 Gefährdungen als relevant für den Bevölkerungsschutz im Fürstentum Liechtenstein beurteilt; 6 Gefährdungen aus dem Bereich Natur, 8 Gefährdungen aus dem Bereich Technik und 4 Gefährdungen aus dem Bereich Gesellschaft (Tabelle 1).

Naturbedingte Gefährdungen	Technisch bedingte Gefährdungen	Gesellschaftlich bedingte Gefährdung
N1: Starkregen	T1: Grossunfall Personenverkehr	G1: Ausbruch Infektionskrankheit Mensch
N2: Sturm / Orkan	T2: Gefahrgutunfall	G2: Tierseuche
N3: Hitzewelle	T3: Unfall Chemiebetrieb	G3: Andrang Schutzsuchender
N4: Trockenheit / Waldbrand	T4: KKW-Unfall im Ausland	G4: Cyberereignis
N5: Rheinhochwasser	T5: Unfall Stauanlage	
N6: Erdbeben	T6: Stromausfall	
	T7: Strommangellage	
	T8: Ausfall / Einschränkung IKT	

Tabelle 1: Für den Liechtensteiner Bevölkerungsschutz relevante Gefährdungen 2023

Gleichzeitig zur Gefährdungs- und Risikoanalyse für den Bevölkerungsschutz fand im Auftrag der Stabsstelle Cyber-Sicherheit eine vergleichbare Analyse für Cyber-Gefährdungen statt. Insgesamt wurden zwölf Cyber-Gefährdungen analysiert. Die Gefährdung mit dem höchsten Risiko «Erpressung (Ransomware)» aus dieser Analyse floss als repräsentative Cyber-Gefährdung unter «G4: Cyberereignis» in die vorliegende Analyse für den Bevölkerungsschutz ein. Weitere Informationen zur Cyberrisikoanalyse finden sich in Anhang 2.

2.3 Unterschiede zur Gefährdungs- und Risikoanalyse von 2012

Im Vergleich zur Gefährdungs- und Risikoanalyse von 2012 werden drei Gefährdungen zusätzlich als relevant beurteilt, neun Gefährdungen werden neu kombiniert und zehn Gefährdungen werden als nicht relevant beurteilt (Tabelle 2). Die entsprechenden Begründungen liefert Tabelle 2.

Gefährdung	Begründung
Neu als relevant beurteilt	
Strommangellage	Die Strommangellage ist ein realistisches Ereignis mit schwerwiegenden Folgen für die Bevölkerung sowie die Wirtschaft im Land.
Andrang Schutzsuchende ⁵	Der Andrang Schutzsuchender ist ein realistisches Ereignis, das ökonomische und soziale Auswirkungen für Liechtenstein haben kann.

⁵ In vielen anderen Arbeiten ist der Andrang Schutzsuchender nicht mehr als relevant in die Gefährdungs- und Risikoanalyse eingeflossen, da das Kommen einer Grosszahl schutzsuchender Menschen per se keine Gefährdung ist. Da dieses Ereignis jedoch die Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes stark fordert, wurde es hier trotzdem berücksichtigt.

Gefährdung	Begründung
Cyberereignis	Mit der zunehmenden Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien für die Gesellschaft stieg in den letzten Jahren auch die Relevanz von Cyber-Gefährdungen.
Neu kombinierte Gefährdungen	
Starkregen	Die neue Gefährdung Starkregen kombiniert die bisherigen Gefährdungen Unwetter und Hochwasser Binnengewässer.
Hitzewelle / Trockenheit / Waldbrand	In der Analyse von 2012 wurden Hitzewelle und Trockenheit gemeinsam und Waldbrand separat abgehandelt. Die Hitzewelle wird neu separat betrachtet, da diese Gefährdung vor allem die Konsequenzen auf den Menschen zeigt. Trockenheit und Waldbrand werden kombiniert, da sie gemeinsam auftreten und vor allem zu Schäden für Land- und Forstwirtschaft führen.
Grossunfall Personenverkehr	Diese Gefährdung repräsentiert neu die verschiedenen Unfall-Szenarien aus der Analyse von 2012 (Unfall Personenzug, Absturz Luftfahrzeug, Strassenverkehrsunfall, Seilbahnunfall). Im Mittelpunkt steht der Massenansturm von Verletzten (MANV).
Nicht mehr als relevant beurteilt	
Starker Schneefall	Die Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes sind zwar gefordert, aber die erforderlichen technischen oder personellen Ressourcen stehen zur Verfügung.
Kältewelle	Die Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes sind zwar gefordert, aber die erforderlichen technischen oder personellen Ressourcen stehen zur Verfügung.
Brand / Explosion Gebäude	Die Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes sind zwar gefordert, aber die erforderlichen technischen oder personellen Ressourcen stehen zur Verfügung. Zudem ist ein möglicher Massenansturm von Verletzten über die Gefährdung Grossunfall Personenverkehr abgedeckt.
Ausfall Wasserinfrastruktur	Die Liechtensteiner Wasserversorgung des gilt als sicher und redundant. Momentan befassen sich Land und Gemeinden mit der Umsetzung der Verordnung über die Sicherstellung der Wasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM, SR 531.32). Allfällige bevölkerungsschutzrelevante Herausforderungen in Zusammenhang mit der Trinkwasserversorgung werden im Rahmen des entsprechenden Konzeptes evaluiert und gemeinsam mit den für die Wasserversorgung verantwortlichen Gemeinden angegangen.
Gefahrgutunfall Strasse	Obwohl das Dossier Gefahrgutunfall einen Unfall auf der Schiene beschreibt, deckt es auch einen Unfall auf der Strasse ab, da dort grundsätzlich kleinere Mengen transportiert werden und ein kleineres Ausmass zu erwarten ist.
Versorgungseingpass Erdölprodukte	Die Versorgung mit Erdölprodukten wird auch in Liechtenstein im Fall einer Mangellage über die Wirtschaftliche Landesversorgung der Schweiz geregelt. Analog dem Szenario Engpass Heilmittelversorgung fehlt Liechtenstein der Spielraum, um die Erdölversorgung beeinflussen zu können.
Amoklauf	Ein solches Ereignis bewältigt die Landespolizei, die anderen Partnerorganisationen sind nur am Rande involviert. Ein dabei möglicher Massenansturm von Verletzten ist über den Grossunfall Personenverkehr abgedeckt.
Konventioneller Anschlag	Ein solches Ereignis bewältigt die Landespolizei, die anderen Partnerorganisationen sind nur am Rande in die Bewältigung involviert. Ein dabei möglicher Massenansturm von Verletzten ist über den Grossunfall Personenverkehr abgedeckt.
B-Terrorismus	Diese Gefährdung ist für Liechtenstein extrem unwahrscheinlich. Mögliche Schäden sind vergleichsweise gering, im Unterschied zu anderen ebenfalls eher unwahrscheinlichen, aber in der Analyse berücksichtigten, Gefährdungen.
Massenpanik	Ein Massenansturm von Verletzten ist über die Gefährdung Grossunfall Personenverkehr abgedeckt.

Tabelle 2: Unterschiede der als relevant beurteilten Gefährdungen im Vergleich zur Gefährdungs- und Risikoanalyse von 2012

3. Methodik der Risikoanalyse

Vor der Festlegung der Methodik fand eine Recherche zu vergleichbaren Arbeiten in anderen Ländern statt. Länder wie Deutschland, die Niederlande, Frankreich oder auch der US-Bundesstaat Seattle verfügen über nationale/regionale Risikoanalysen. Viele dieser Arbeiten beschreiben Gefährdungen qualitativ, zeigen Risikokarten oder geben Verhaltensanweisungen an die Bevölkerungen. Quantitative Risikoanalyse unter Berücksichtigung der Häufigkeit und des potenziellen Schadensausmasses verschiedener Gefährdungen werden aber in den oben erwähnten Staaten nicht flächendeckend durchgeführt und publiziert. In Kenntnis dieser alternativen Lösungsansätze beschloss die Arbeitsgruppe, sich bei der Überarbeitung der Gefährdungsanalyse von 2012 weiterhin an dem vom Schweizer Bundesamt für Bevölkerungsschutz empfohlenen Vorgehen zu orientieren.

Die Methodik der vorliegenden Risikoanalyse orientiert sich daher stark an der KNS-Methodik von 2020.⁶ Diese wurde auf die Bedürfnisse von Liechtenstein angepasst. Für alle relevanten Gefährdungen wurden zuerst geeignete Referenzszenarien formuliert (Abbildung 1). Für diese Referenzszenarien waren dann die Risiken einzuschätzen. Dafür wurden Häufigkeit und Schadensausmass der Szenarien abgeschätzt. Diese beiden Parameter ergaben das Gesamtrisiko des Referenzszenarios und damit der Gefährdung. Die Darstellung der Risiken aller relevanten Gefährdungen erfolgte in Form einer Risikomatrix.

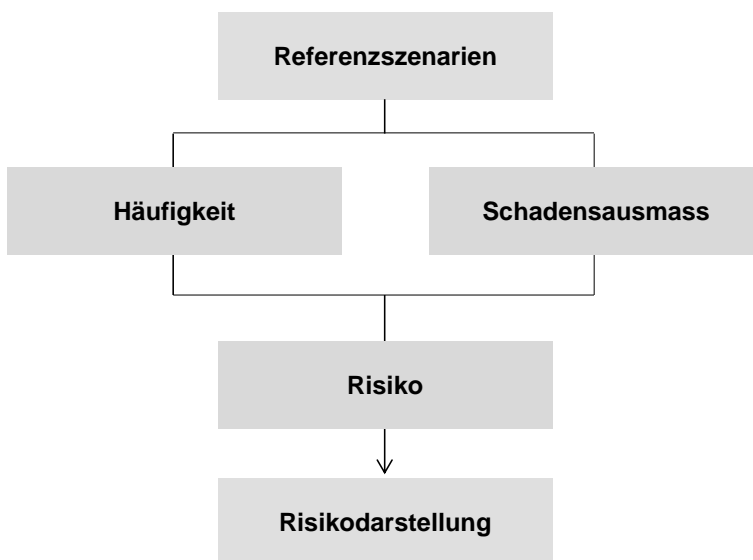


Abbildung 1: Übersicht über die Methodik

⁶ Weitere Informationen sind im Methodikbericht von KNS Schweiz 2020 verfügbar: Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020, [Methode zur nationalen Risikoanalyse](#), Bundesamt für Bevölkerungsschutz, Dezember 2020.

3.1 Aufbau der Gefährdungsdossiers

Für jede der 18 relevanten Gefährdungen steht ein Gefährdungsdossier zur Verfügung, das die Gefährdung ausführlich beschreibt und analysiert. Alle Gefährdungsdossiers umfassen die folgenden neun Kapitel:

- **Definition:** Erklärung zu der jeweiligen Gefährdung
- **Beispielhafte Ereignisse:** Vergangene Ereignisse der betrachteten Gefährdung
- **Referenzszenario:** Repräsentativer Ereignisablauf der Gefährdung
- **Kennzahlen Liechtenstein:** Liechtenstein-spezifisches Hintergrundwissen, das wichtig zur Beurteilung des Risikos ist
- **Annahmen für die Risikoeinschätzung:** Annahmen für die Einschätzung der Häufigkeit und des Schadensausmasses
- **Risikoeinschätzung:** Tabellarische Angaben zur Häufigkeit und den verschiedenen Schadensindikatoren
- **Risikomatrix:** Alle Gefährdungen der Aktualisierung vergleichend dargestellt
- **Referenzen:** Weitere Quellen zur Gefährdung

3.2 Referenzszenarien

Für jede Gefährdung besteht ein Referenzszenario, das repräsentativ für die Gefährdung ist und einen plausiblen Ablauf beschreibt. Dieser Ablauf bildet die Basis für die Risikoanalyse, indem das konkrete Szenario eine Einschätzung der Häufigkeit und des Schadensausmasses erlaubt (vgl. Kapitel 3.3).

Die Referenzszenarien wurden im Austausch mit mehreren Fachpersonen bestimmt. Dabei wurden jeweils die Szenarien aus der Gefährdungsanalyse von 2012, die von KNS, der Gefährdungs- und Risikoanalyse des Kantons St.Gallen und z. T. weiterer kantonaler Arbeiten verglichen. In der Diskussion mit den Fachpersonen wurde dann festgelegt, inwiefern das Szenario von 2012 anzupassen bzw. neu zu formulieren ist.

Die Referenzszenarien:

- sind kurze und anschauliche Beschreibungen. Sie stehen stellvertretend für viele mögliche Ereignisabläufe.
- fordern den Bevölkerungsschutz im Verbund massgeblich oder überfordern diesen sogar. Die Bewältigung ist mit den bestehenden Strukturen und vorhandenen Mitteln kaum oder nicht mehr möglich. Die Referenzszenarien beschreiben keine Alltagsereignisse, sondern sollen eine realistische ausserordentliche Lage repräsentieren.
- sind Ereignisse und Entwicklungen, auf die sich die Partner des Verbundsystems Bevölkerungsschutz grundsätzlich vorbereiten können. Es sind jedoch deutlich schwerere Ausprägungen und Ereignisabläufe vorstellbar. Referenzszenarien sind keine Worst-Case-Ereignisse.

3.3 Risikoeinschätzung

Für jedes Referenzszenario wurden Häufigkeit und Schadensausmass abgeschätzt, das Risiko berechnet und dargestellt.

Häufigkeit

Die Häufigkeit beschreibt, innerhalb wie vieler Jahre das Eintreten des Referenzszenarios zu erwarten ist. Als Hilfestellung wurden für die Einschätzung Häufigkeitsklassen verwendet (Tabelle 6 in Anhang 3). Als Diskussionsgrundlage für die beteiligten Fachpersonen nahm EBP eine erste Schätzung der Häufigkeiten der Gefährdungen vor. Diese Schätzung stützte sich, wo möglich, auf konkrete Daten, wie sie für Liechtenstein-

spezifische Szenarien (z. B. Rheinhochwasser) bereits vorlagen. Fehlte bei einem Szenario dieser direkte Bezug zu den lokalen Gegebenheiten (z. B. Strommangel) wurde bei der Ermittlung der Eintretenshäufigkeit auf die KNS-Analyse oder auf die Gefährdungsanalysen der Kantone St.Gallen und Graubünden zurückgegriffen. Die Liechtensteiner Fachpersonen überprüften dann die Schätzung und passten sie wo nötig an.

Schadensausmass und Monetarisierung

Für die Einschätzung des Schadensausmasses wurden neun Indikatoren verwendet, sieben quantitative und zwei qualitative (Tabelle 3; Tabelle 7 in Anhang 3). Bei der Abschätzung des Schadensausmasses gibt es im Vergleich zur Analyse von 2012 mehrere Unterschiede. Neu werden beispielsweise die Schadensindikatoren «Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit» und «Schädigung und Verlust von Kulturgütern» berücksichtigt. Die Unterschiede sind im Anhang 3 erklärt.

Indikator	Einheit
Todesopfer	Anzahl Personen
Schwerverletzte, Schwerkranke	Anzahl Personen
Unterstützungsbedürftige	Personentage
Umweltschäden	km ² * Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung	Qualitative Beschreibung
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Qualitative Beschreibung

Tabelle 3: Schadensindikatoren

Wo möglich wurden die Schadensindikatoren als Zahl abgeschätzt (z. B. 100 unterstützungsbedürftige Personen x 14 Tage = 1'400 Personentage). Wo es nicht möglich war, eine konkrete Zahl abzuschätzen, konnten Schadenklassen bestimmt werden, die eine Bandbreite angeben (Tabelle 8 in Anhang 3). Dies war insbesondere bei den qualitativ beschriebenen Indikatoren «Verunsicherung in der Bevölkerung» und «Schädigung und Verlust von Kulturgütern» nützlich. Jedem Indikator bzw. jeder Schadenklasse wurde ein monetärer Wert zugewiesen, der es erlaubt, die verschiedenen Indikatoren zu vergleichen und sie aufzuaddieren (Tabelle 9 in Anhang 3).

Grundlagen für die Abschätzung von Häufigkeit und Schadensausmass

Verlauf und Konsequenzen mehrerer Gefährdungen sind in Liechtenstein vergleichbar mit der Situation in der Schweiz. Die Referenzszenarien und die Risikoabschätzung dieser Gefährdungen wurden daher mehrheitlich von den KNS-Dossiers übernommen. Die Schadensindikatoren wurden den Verhältnissen im Land angepasst; beispielsweise durch ein Anpassen der Schäden über die Bevölkerungszahl. Tabelle 10 in Anhang 3 zeigt, welche Risiken sich an KNS 2020 orientieren und für welche Gefährdungen spezifische Risikoeinschätzungen für Liechtenstein gemacht wurden.

Risikomatrix und Schadenserwartungswert

Das Risiko ergibt sich aus dem Schadensausmass und der Eintretenshäufigkeit. Es ist in einer Risikomatrix grafisch dargestellt.⁷ Der jährliche Schadenserwartungswert ist ein Risikomass und ergibt sich aus dem Produkt des Schadensausmasses und der Eintretenswahrscheinlichkeit (= 1/Häufigkeit) für das Referenzszenario. Der Schadenserwartungswert entspricht den erwarteten, monetarisierten Schäden pro Jahr für die Referenzszenarien. Weitere Informationen zur Risikomatrix und zum Schadenserwartungswert und ihrer Bedeutung finden sich in Anhang 3.

Herausforderungen bei der Risikoeinschätzung

Die Gefährdungs- und Risikoanalyse vergleicht die Risiken sehr unterschiedlicher, bevölkerungsschutzrelevanter Gefährdungen aus den Bereichen Natur, Technik und Gesellschaft. Die einheitlich angewendete Risikomethodik macht die verschiedenen Gefährdungen damit vergleichbar.

Um die Risiken solch unterschiedlicher Gefährdungen einschätzen zu können, ist neben der einheitlichen Methodik die Zusammenarbeit verschiedener Fachpersonen notwendig. In die Analyse war dazu eine Arbeitsgruppe mit Experten und Expertinnen aus verschiedensten Themenbereichen eingebunden. Durch ihr Fachwissen über die Gegebenheiten im Land konnten sie das Risikoprofil des jeweiligen Szenarios beurteilen und jeweils, wo vorhanden, landesspezifische Daten zur Verfügung stellen (Tabelle 10 in Anhang 3).

Das Abschätzen von Schadensausmass und Häufigkeit wurde besonders dort als schwierig wahrgenommen, wo landesspezifische Daten fehlen. Wenn dies der Fall war, orientierten sich die Experten an den ausführlichen Risikoeinschätzungen von KNS (Tabelle 10 in Anhang 3).

⁷ Oft wird das Risiko für Szenarien mit verschiedenen Ausprägungen von Häufigkeit und Ausmass berechnet und aufsummiert. Die in der vorliegenden Arbeit verwendete Risikomatrix verzichtet auf dieses Vorgehen und stellt das Risiko nur anhand eines massgebenden Referenzszenarios dar. Dadurch wird bei einigen Gefährdungen das Risiko unterschätzt, da auch häufigere Ereignisse mit kleinerem Ausmass zum Risiko beitragen können.

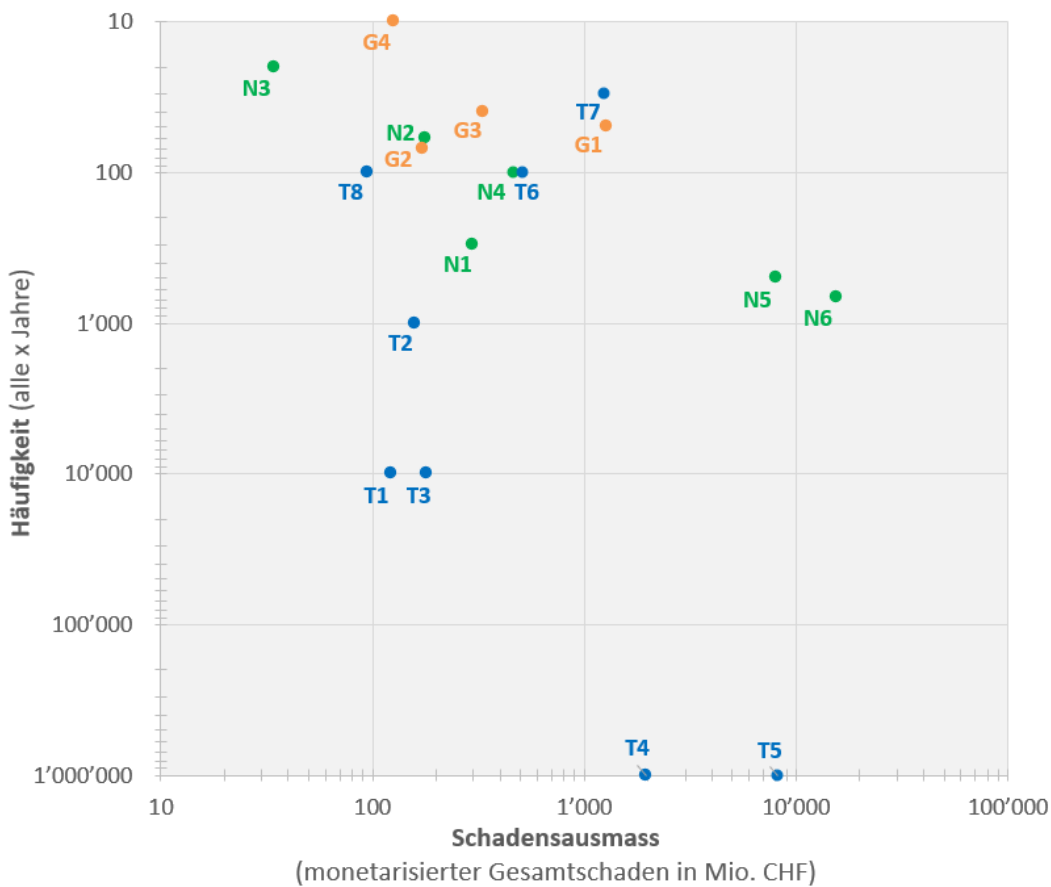
4. Ergebnisse und Erkenntnisse

4.1 Gefährdungsdossiers

Für jede der 18 als relevant beurteilten Gefährdungen wurde ein Gefährdungsdossier erstellt. Alle Dossiers sind in Anhang 6 zu finden. Nachfolgend werden die aus den Gefährdungsdossiers zusammengestellten Resultate der Gefährdungs- und Risikoanalyse anhand der Risikomatrix diskutiert und mit anderen Analysen verglichen.

4.2 Risikomatrix und Schadenserwartungswert

Risiken, die rechts oben in der Risikomatrix liegen, sind als «Top-Risiken» zu betrachten. Sie sind vergleichsweise häufig und führen zu grossen Schäden (Abbildung 2).



- | | | |
|----------------------------|--------------------------------|--|
| N1 Starkregen | T1 Grossunfall Personenverkehr | G1 Ausbruch Infektionskrankheit Mensch |
| N2 Sturm / Orkan | T2 Gefahrgutunfall | G2 Tierseuche |
| N3 Hitzewelle | T3 Unfall C-Betrieb | G3 Andrang Schutzsuchender |
| N4 Trockenheit / Waldbrand | T4 KKW-Unfall im Ausland | G4 Cyberereignis |
| N5 Rheinhochwasser | T5 Unfall Stauanlage | |
| N6 Erdbeben | T6 Stromausfall | |
| | T7 Strommangellage | |
| | T8 Ausfall / Einschränkung IKT | |

Abbildung 2: Risikomatrix Gefährdungs- und Risikoanalyse Liechtenstein 2023

Quantifiziert wird das Risiko (Produkt von Wahrscheinlichkeit und Schadensausmass) durch den jährlichen Schadenserwartungswert (Tabelle 4).

Rang	Gefährdung	Schadenserwartungswert (CHF/Jahr)
1	Strommangellage	42'000'000
2	Ausbruch Infektionskrankheit Mensch	26'000'000
3	Erdbeben	23'000'000
4	Rheinhochwasser	16'000'000
5	Cyberereignis	12'600'000
6	Andrang Schutzsuchender	8'400'000
7	Stromausfall	5'100'000
8	Trockenheit / Waldbrand	4'600'000
9	Sturm / Orkan	3'000'000
10	Tierseuche	2'500'000
11	Hitzewelle	1'700'000
12	Starkregen	1'000'000
13	Ausfall / Einschränkung IKT	950'000
14	Gefahrgutunfall	160'000
15	Unfall C-Betrieb	18'000
16	Grossunfall Personenverkehr	12'000
17	Unfall Stauanlage	8'200
18	KKW-Unfall im Ausland	2'000

Tabelle 4: Schadenserwartungswerte der 18 Gefährdungen

Gemessen am Schadenserwartungswert geht für Liechtenstein von der Strommangellage (T7) das höchste Risiko aus. Sie befindet sich auf der Risikomatrix oben rechts und hat mit CHF 42 Mio. pro Jahr den höchsten Schadenserwartungswert eines Referenzszenarios.

Mit einem Schadenserwartungswert von 26 Mio. CHF liegt der Ausbruch Infektionskrankheit Mensch (G1) an zweiter Stelle. Diese Gefährdung ist vergleichsweise häufig und kann grosse Schäden verursachen.

Die Gefährdungen Erdbeben (N6) und Rheinhochwasser (N5) haben im Vergleich dazu tiefere Wahrscheinlichkeiten, dafür sehr hohe Schadensausmasse. Das jeweilige Produkt führt zu Schadenserwartungswerten von rund CHF 20 Mio. pro Jahr. Für das Fürstentum als Kleinstaat sind diese Gefährdungen besonders relevant, da das enorme Schadensausmass die Regenerationsfähigkeit des Landes übersteigt und damit der souveräne Fortbestand des Staates letztlich infrage gestellt wäre.

Diesen vier Top-Gefährdungen folgt ein Cluster von Gefährdungen, die häufig auftreten können, aber vergleichsweise tiefere Schäden verursachen. Dazu gehören die gesellschaftlichen Gefährdungen Cyberereignis (G4), Andrang Schutzsuchender (G3), die technische Gefährdung Stromausfall (T6) und die

naturbedingte Gefährdung Trockenheit/Waldbrand (N4). Sie alle haben einen Schadenserwartungswert zwischen CHF 4.6 und 12.6 Mio. pro Jahr.

Noch etwas tiefer liegen die Risiken der Gefährdungen Sturm / Orkan (N2), Tierseuche (G2), Hitzewelle (N3), Starkregen (N1) und Ausfall IKT (T8) mit einem Schadenserwartungswert von CHF 1 bis 3 Mio. pro Jahr.

Deutlich tiefere Risiken zeigen mehrere technische Gefährdungen mit einer eher geringen Häufigkeit wie Gefahrgutunfall (T2), Unfall C-Betrieb (T3) und Grossunfall Personenverkehr (T1). Der KKW-Unfall (T4) und der Unfall Stauanlage (T5) haben zwar noch geringere Häufigkeiten, dafür aber potenziell sehr hohe Schadensausmasse. Zu den technischen Gefährdungen ist anzumerken, dass sie in der Wahrnehmung der Bevölkerung oft grosse Risiken aufweisen, obwohl ihre Risiken in der Realität im Vergleich zu anderen Gefährdungen eine untergeordnete Rolle spielen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Gefährdungen aller drei Bereiche (Natur, Technik und Gesellschaft) unter den Top-Risiken vertreten sind. Dies zeigt, wie wichtig es für den Bevölkerungsschutz ist, Gefährdungen unterschiedlichster Art miteinander vergleichen zu können. Die Methodik nach KNS liefert ein geeignetes Instrument hierfür.

Die Resultate der vorliegenden Analyse erlauben also eine Einschätzung, wo im gesamten Spektrum der bevölkerungsschutzrelevanten Gefährdungen es angezeigt ist, Prioritäten zu setzen, um durch einen optimalen Ressourceneinsatz eine maximale Risikoreduktion zu erzielen.⁸

4.3 Vergleich der Ergebnisse

Die vorliegende Gefährdungs- und Risikoanalyse ist eine Aktualisierung der Analyse von 2012. In Anhang 4 werden die Ergebnisse der beiden Analysen miteinander verglichen und die wichtigsten Punkte des Vergleichs aufgeführt. Aufgrund der methodischen Aktualisierung resultiert jedoch für alle 18 analysierten Gefährdungen eine beschränkte Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen von 2012. Tabelle 11 in Anhang 4 beschreibt für alle Gefährdungen die wesentlichen Unterschiede zwischen den verwendeten Referenzszenarien der Risikoanalysen aus den Jahren 2012 und 2023.

Die in der vorliegenden Analyse verwendete Methodik basiert auf der in der Schweiz verwendeten Methodik (KNS 2020). Auch sonst ist der Bevölkerungsschutz in Liechtenstein eng mit dem Schweizer Bevölkerungsschutz verbunden. Über den Zollvertrag ist Liechtenstein in die wirtschaftliche Landesversorgung der Schweiz eingebunden und es gibt verschiedene Kooperationen mit Nachbarkantonen. Auch die Topografie des Landes ist vergleichbar mit den Schweizer Bergregionen. Aus diesen Gründen ist ein Vergleich mit der Schweizer Gefährdungs- und Risikoanalyse angezeigt. Die wichtigsten Punkte dieses Vergleichs sind in Anhang 5 ersichtlich.

⁸ Der Schadenserwartungswert entspricht nicht direkt der Geldsumme, die jährlich zu investieren wäre, um ein Risiko zu senken. Geeignete Massnahmen sind durch die Analyse ihrer Kosten-Wirksamkeit zu identifizieren und zu priorisieren, das heisst wie stark sie das Risiko im Verhältnis zu ihren Kosten senken können.

5. Fazit und weiteres Vorgehen

5.1 Fazit zu den Gefährdungen

Die Strommangellage steht im Fokus.

Die Strommangellage zeigt gemessen am Schadenserwartungswert das grösste Risiko für Liechtenstein. Die für den Winter 2022/23 prognostizierten Herausforderungen bei der Energieversorgung, veranlassten den Sicherheitsverbund, sich geführt durch den Landesführungsstab koordiniert mit dem Szenario einer möglichen Strommangellage auseinanderzusetzen. Auf Basis der vom Bund vorgelegten Strombewirtschaftungsverordnung wurden verschiedene Konzepte und Einsatzdispositive ausgearbeitet. Das in der vorliegenden Analyse für diese Gefährdung ausgewiesene hohe Risiko zeigt, dass die laufenden Vorsorgeplanungen mit Hochdruck weiterzuverfolgen sind.

Risiken von Ausbruch Infektionskrankheit Mensch und Strommangellage sind unterschätzt.

Die Risiken des Ausbruchs einer Infektionskrankheit Mensch und der Strommangellage wurden mehrheitlich basierend auf KNS 2020 abgeschätzt. Mit der COVID-19-Pandemie und der drohenden Strommangellage wurden jedoch für beide Gefährdungen in den letzten fünf Jahren Erfahrungen gesammelt. Diese zeigen, dass die Schäden beider Gefährdungen eher höher einzuschätzen sind als in KNS 2020. Das heisst, dass die vorliegende Analyse diese Risiken tendenziell eher unterschätzt. Die Risikoeinschätzungen sind nach Vorliegen der aktualisierten KNS-Dossiers zu überarbeiten.

Ein Erdbeben könnte für das Land verheerend sein.

Ist ein Grossteil der Landesfläche betroffen, könnte ein Erdbeben für einen Kleinstaat verheerend sein. Vorgaben zu erdbebensicherem Bauen und zur nachträglichen Ertüchtigung von Bauten, die der Klasse der kritischen Infrastrukturen zugeteilt werden, fanden zwischenzeitlich Eingang in die Baugesetzgebung. Ungelöst ist nach wie vor die Installation einer obligatorischen Erdbebenversicherung. Die im Juli 2023 zuhanden des Landtags ausgefertigte Postulatsbeantwortung zeigt auf, dass eine Versicherungslösung nur im Verbund mit der Schweiz umzusetzen ist.

Die Sanierung des Rheindamms senkt die Wahrscheinlichkeit eines Dammbbruchs.

Bereits in der Gefährdungsanalyse 2012 wurde das Rheinhochwasser als ein für Liechtenstein besonders relevantes Risiko ausgewiesen. Auf Grundlage einer gemeinsam mit dem Kanton St.Gallen ausgearbeiteten Gesamtplanung konnte im Jahre 2021 die Sanierung des Rheindamms in Angriff genommen werden. Die Ertüchtigung der fünf Kilometer umfassenden Dammsabschnitte mit besonderen Stabilitätsdefiziten sollte gemäss aktuellem Planungsstand bis 2026 abgeschlossen sein. Damit können die Wahrscheinlichkeit eines Dammbbruchs und die mit einem Rheinhochwasser einhergehenden Risiken substanziell reduziert werden. Die Risikoeinschätzung dieser Gefährdung wäre dann entsprechend anzupassen.

Cyberereignisse gehören zu den Top-Gefährdungen.

Mit der zunehmenden Digitalisierung und der zunehmenden Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien für die Gesellschaft stieg in den letzten Jahren auch die Relevanz von Cyber-Gefährdungen. Das in der Cyberrisikoanalyse (Anhang 2) sowie in der vorliegenden Analyse ausgewiesene hohe Risiko für Liechtenstein zeigt, dass die Regierung mit der im Jahr 2020 verabschiedeten nationalen Strategie Liechtensteins zum Schutz vor Cyber-Risiken auf dem richtigen Weg ist. Die Handlungsfelder der erwähnten Strategie sollten aktiv weiterbewirtschaftet und die Ziele mit Hochdruck weiterverfolgt werden.

Ein Andrang Schutzsuchender kann grosse Auswirkungen haben.

Auch die ebenfalls neu als relevant beurteilte Gefährdung Andrang Schutzsuchender zeigt ein vergleichsweise hohes Risiko. In diesem Bereich wurde das Land bereits während der letzten Jahre stark gefordert. Das hier beschriebene Ereignis übersteigt jedoch vergangene Ereignisse in seiner Intensität. Entsprechende Planungen sind daher auch für Ereignisse einer solchen Grössenordnung anzugehen.

Planungen für bevölkerungsschutzrelevante Gefährdungen sind zu überprüfen und zu verbessern.

Risiken von Gefährdungen zu vergleichen und daraus abzuleiten, wo Prioritäten zu setzen sind, ist nur der erste Schritt des Risikomanagements. Es ist nun wichtig, die Gefährdungen entsprechend ihrer Priorisierung anzugehen, Planungen zu überprüfen, um Handlungsbedarf und Lücken zu erkennen und es ist zu analysieren, ob und wie sich Liechtenstein mit verhältnismässigem Aufwand besser auf diese Gefährdungen vorbereiten kann. Dies gilt nicht nur für die Top-Risiken, sondern für alle bevölkerungsschutzrelevanten Gefährdungen. Beim Mitteleinsatz sind dann gefährdungsübergreifend diejenigen Massnahmen zu priorisieren, die mit den geringsten Kosten zur grössten Risikoreduktion führen (günstige Kosten-Wirksamkeit).

5.2 Fazit zur Gefährdungs- und Risikoanalyse Bevölkerungsschutz

Der Schutz der Bevölkerung gewinnt an Bedeutung.

Aktuelle Entwicklungen wie der Klimawandel oder die geopolitisch instabile Lage führen zu zahlreichen sehr unterschiedlichen Gefährdungen, die der Bevölkerungsschutz zu bewältigen hat. Die Herausforderungen sind gross und die Ressourcen bleiben begrenzt. Die Gefährdungs- und Risikoanalyse ist ein wichtiges Instrument, um zu wissen, wo der Bevölkerungsschutz steht und um diesen gegebenenfalls neu ausrichten zu können. Die Gefährdungs- und Risikoanalyse bildet damit eine elementare Grundlage für die Stärkung des Bevölkerungsschutzes, wie sie beispielsweise im Postulat «Bevölkerungsschutz stärken» gefordert wird. Ein kontinuierliches, integrales Risikomanagement ist dabei zentral, um flexibel auf Veränderungen reagieren zu können. Die Gefährdungs- und Risikoanalyse ist ein wichtiges Element dieses integralen Risikomanagements und leistet damit einen wichtigen Beitrag für den Schutz der Liechtensteiner Bevölkerung.

Die Ergebnisse können für die Risikokommunikation genutzt werden.

Die Risiken mehrerer technischer Gefährdungen wurden im Vergleich mit anderen Gefährdungen eher tiefer eingeschätzt (T1-T5). Das bedeutet nicht, dass diese Gefährdungen vernachlässigbar sind, denn es handelt sich trotzdem um für den Bevölkerungsschutz relevante Gefährdungen, die grossen Schaden anrichten können. Mehrere dieser Risiken nimmt die Bevölkerung als schwerwiegender wahr, als sie gemäss der vorliegenden Analyse sind (vgl. KKW-Unfall). Entsprechend kann die Gefährdungs- und Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz als wichtige Grundlage für die Risikokommunikation dienen, um die Bevölkerung in geeigneter Form über die tatsächlichen Risiken zu informieren.

Risikoeinschätzungen sind regelmässig zu überprüfen und anzupassen.

Bevölkerungsschutzrelevante Gefährdungen ändern sich fortlaufend. Die Relevanz oder die Risiken einiger Gefährdungen sinken, während andere Gefährdungen wichtiger werden. Umgesetzte Massnahmen können das Schadensausmass reduzieren oder die Häufigkeit von Ereignissen senken. Daher sind die Risikoeinschätzungen regelmässig anzupassen, um die Aktivitäten im Bevölkerungsschutz risikobasiert ausrichten zu können.

5.3 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Die aktuelle Gefährdungs- und Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz ist als Planungsinstrument zu nutzen.

Schon die Gefährdungs- und Risikoanalyse von 2012 diente zahlreichen Akteuren im Sicherheitsverbund Liechtensteins als Planungs- und Entscheidungsgrundlage. Auch die neue Analyse kann dafür genutzt werden. Dabei lassen sich die Ergebnisse auf unterschiedlichen Ebenen nutzen. Auf der strategischen Ebene kann die Analyse als Grundlage für Strategien und Konzepte im Bevölkerungsschutz dienen. Auf operativer Ebene geben die Gefährdungsdossiers und insbesondere die Referenzszenarien Hinweise auf mögliche Gefährdungsformen, was es verschiedenen Akteuren des Liechtensteiner Sicherheitsverbunds erlaubt, sich so gut wie möglich auf solche Ereignisse vorzubereiten.

Ein kontinuierliches Risikomanagement institutionalisiert den Umgang mit bevölkerungsschutzrelevanten Gefährdungen.

Die vorgenommenen Risikoeinschätzungen stellen eine Momentaufnahme dar. Die Gefährdungslage verändert sich jedoch ständig. Die Risiken und der damit einhergehende Handlungsbedarf sind daher regelmässig zu überprüfen. Die Implementierung eines kontinuierlichen Risikomanagements institutionalisiert diese Aktualisierung. Im Vordergrund steht dabei das Erkennen von Handlungsfeldern sowohl auf nationaler wie auch auf Ebene der Gemeinden.

Die Arbeitsgruppe legt im Jahr 2024 die nächsten Schritte fest.

Die relevanten Gefährdungen sind identifiziert und die Risiken abgeschätzt. Die Arbeitsgruppe hat sich im Folgenden mit der Evaluation eines für Liechtenstein geeigneten Systems zur Sicherstellung des kontinuierlichen Risikomanagements zu beschäftigen. Dies mit dem Ziel, die massgeblichen Entwicklungen in der Risikolandschaft frühzeitig zu erkennen und die Präventionsmassnahmen sowie Einsatzunterlagen den sich fortlaufend ändernden Gegebenheiten anzupassen.

ANHÄNGE

Anhang 1: Projektorganisation

Beteiligte Institutionen und Personen

Name	Institution
Projektleitung	
Banzer Emanuel	Amt für Bevölkerungsschutz
John Adrian	Amt für Bevölkerungsschutz
Arbeitsgruppe (A-Z)	
Beck Christoph	Gemeindevorsteher Triesenberg
Brunhart Werner	Amt für Lebensmittelkontrolle und Veterinärwesen
Dehler Silvia	Amt für Gesundheit
Farrer Tamara	Generalsekretariat des Ministeriums für Inneres, Wirtschaft und Umwelt
Frick Manfred	Amt für Umwelt
Gerner Martin	Stabschef Führungsorgan Unterland
Gstöhl Andreas	Amt für Umwelt
Hermann Alex	Stabschef Führungsorgan Oberland
Hoch Günther	Amt für Bevölkerungsschutz
Hoch Jules	Polizeichef
Ospelt Peter	Kommandant Landesfeuerwehrverband
Schramm Hannes	Amt für Kultur
Valersi Michael	Stabsstelle Cyber-Sicherheit
Walch Julia	Ausländer- und Passamt
Wohlwend Stephan	Amt für Bevölkerungsschutz
Externe Projektunterstützung	
Steinlin Christine	EBP Schweiz AG
Caduff Marion	EBP Schweiz AG
Franke Kaya-Malin	EBP Schweiz AG
Schulze Tillmann	EBP Schweiz AG

Tabelle 5: Beteiligte Institutionen und Personen

Vorgehen im Projekt










I Relevante Gefährdungen identifizieren		Workshop mit der Arbeitsgruppe 27. Januar 2023
II Referenzszenarien erarbeiten		Absprachen mit Fachpersonen Februar – März 2023
III Referenzszenarien abstimmen		Workshop mit der Arbeitsgruppe 30. März 2023
IV Projektziele und Vorgehen kommunizieren		Informationsveranstaltung Sicherheitsverbund 21. Juni 2023
V Methodik der Risikoabschätzung abmachen		Workshop mit der Arbeitsgruppe 23. August 2023
VI Risikoeinschätzung durchführen		Austausch mit den Fachpersonen September - November 2023
VII Ergebnisse überprüfen		Workshop mit der Arbeitsgruppe 24. November 2023
VIII Ergebnisse kommunizieren		Informationsveranstaltung Sicherheitsverbund 23. Januar 2024
IX Ergebnisse prüfen		Konsultationsphase Januar – April 2024

Abbildung 3: Vorgehen im Projekt

Anhang 2: Cyberrisikoanalyse

Ablauf und Projektorganisation

Zwischen Februar 2023 und Februar 2024 erarbeitete die Liechtensteiner Stabsstelle für Cyber-Sicherheit eine Cyberrisikoanalyse, um aufzuzeigen, welche Cyber-Gefährdungen relevant sind und welche Risiken von diesen für das Land ausgehen. Um die Kompatibilität mit der übergeordneten, nationalen Gefährdungsanalyse sicherzustellen, wurde mit derselben Beurteilungsmethodik gearbeitet und die vergleichende Darstellung der Ergebnisse erfolgte ebenfalls in einer gleich strukturierten Risikomatrix.

Die Arbeiten wurden geleitet von der Stabsstelle Cyber-Sicherheit, vertreten durch deren Leiter Michael Valersi und unterstützt durch ein Projektteam seitens der EBP Schweiz AG (Christof Egli, Marion Caduff).

Um sämtliche Aspekte der für Liechtenstein relevanten Cyber-Risiken zu erfassen und eine breite Auseinandersetzung und Meinungsbildung zu ermöglichen, wurde eine Begleitgruppe im Rahmen von drei Workshops stark in die Arbeiten einbezogen. In der Begleitgruppe waren Fachpersonen aus unterschiedlichen Bereichen (Verwaltung, Wissenschaft, Dienstleistungsunternehmen, Gewerbe, Verbände) vertreten.

Cyber-Gefährdungen

In einem ersten Arbeitsschritt wurde eine Auslegeordnung über mögliche Cyber-Gefährdungen für Liechtenstein vorgenommen. Auf der Basis der nationalen Cyberschutz-Strategie, ausgehend von analogen Analysen ausgewählter Länder⁹ mit eigenen Cyberrisikoanalysen (Niederlande, Australien, Dänemark, Estland) sowie basierend auf Arbeiten von Organisationen¹⁰ zur Einschätzungen von Cyberrisiken (ENISA, WEF GRR 2023, WEF GCO 2023, EU-Parlament) und zu Angriffstechniken (MITRE att&ck¹¹) entstand eine Liste von Gefährdungen, die am ersten Workshop mit der Begleitgruppe verdichtet wurde auf eine Liste von zwölf Gefährdungen, die als wesentlich für Liechtenstein eingeschätzt werden.

Dossiers und Szenarien

Für jede dieser zwölf Gefährdungen wurde ein Referenzszenario entwickelt und eine Risikoabschätzung nach Eintretenswahrscheinlichkeit und Schadensausmass vorgenommen und in Form eines Dossiers dokumentiert. Zudem wurden Annahmen, Grundlagen und spezifische Herausforderungen ausgewiesen.

In einem zweiten Workshop hat die Begleitgruppe diese Dossiers kritisch hinterfragt und gezielt angepasst, die Risikoabschätzungen für alle Szenarien intensiv diskutiert sowie den Bezug zur übergeordneten Gefährdungsanalyse diskutiert.

Die Darstellung der zwölf Szenarien in der Risikomatrix wurde im dritten Workshop mit der Begleitgruppe besprochen. An diesem Anlass wurden auch Massnahmen identifiziert für die sechs Szenarien, die das grösste

⁹ **Niederlande** (Cyber Security Assessment Netherlands; CSAN 2022; National Coordinator for Security and Counterterrorism NCTV; <https://www.nctv.nl>)

Australien (Annual Cyber Threat Report July 2021 – June 2022; Australian Cyber Security Centre ACSC; <https://www.cyber.gov.au/>)

Dänemark (The cyber threat against Denmark; August 2022; Center for Cybersikkerhed; <https://www.cfcs.dk/>)

Estland (Cyber Security in Estonia 2022; Information System Authority; <https://www.ria.ee/en>)

¹⁰ **ENISA** (European Union Agency for Cybersecurity; <https://www.enisa.europa.eu/>)

WEF GRR 2023 (World Economic Forum's Global Risks Report 2023; <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2023/>)

WEF GCO 2023 (World Economic Forum's Global Cybersecurity Outlook 2023; <https://www.weforum.org/publications/global-cybersecurity-outlook-2023/>)

EU-Parlament (<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20220120STO21428/cybersecurity-main-and-emerging-threats-in-2021-infographic#ssh>)

¹¹ **MITRE att&ck** (Best Practices for MITRE ATT&CK® Mapping; January 2023; <https://attack.mitre.org/> sowie <https://www.cisa.gov/news-events/news/best-practices-mitre-attckr-mapping>)

Risiko aufweisen. Diese Massnahmen wurden anschliessend in die entsprechenden Dossiers eingearbeitet und dienen der Stabsstelle Cyber-Sicherheit als Basis für die nächsten Arbeitsschritte.

In der Cyberrisikoanalyse wurden für die folgenden zwölf Gefährdungen Dossiers mit Referenzszenarien erarbeitet:

- G4-1 Phishing
- **G4-2 Erpressung (Ransomware)**
- **G4-3 Lieferketten-Angriff**
- **G4-4 Spionage auf nicht-staatliche Akteure**
- **G4-5 Spionage staatlich**
- G4-6 Angriffe aufgrund politischer Positionierung
- G4-7 Desinformation
- **G4-8 Angriffe auf wesentliche Dienste**
- **G4-9 Technische Störung oder Ausfall**
- G4-10 Menschliches Fehlverhalten
- G4-11 Störung in der Lieferkette
- G4-12 Abhängigkeit von Schlüsselanbieter

Fett markiert sind die sechs Gefährdungen, die das grösste Risiko aufweisen.

Risikomatrix

Nachfolgend findet sich die Risikomatrix der Cyberrisikoanalyse:

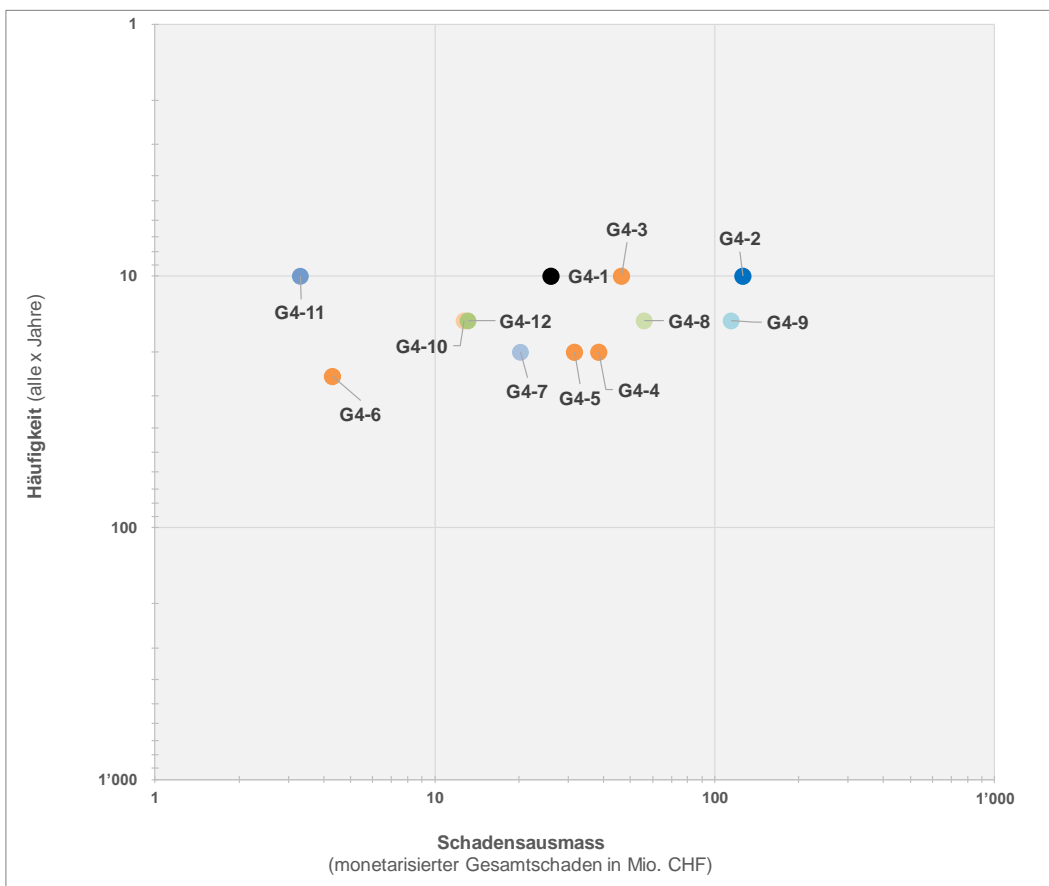


Abbildung 4: Risikomatrix der zwölf Szenarien der Cyber-Risikoanalyse Liechtenstein (2023-2024)

Anhang 3: Methodik der Risikoanalyse

Häufigkeit

Die Häufigkeit beschreibt, innerhalb wie vieler Jahre das Eintreten einer Gefährdung zu erwarten ist. Für die Einschätzung der Häufigkeit wurden die gleichen Häufigkeitsklassen wie 2012 verwendet (Tabelle 6). Diese Klassen dienen als Hilfestellung für das Einschätzen der Häufigkeit; wo möglich, wurden aber genaue Zahlen geschätzt. Es ist jedoch festzuhalten, dass die geschätzten Zahlen für zahlreiche Gefährdungen mit einer grossen Unsicherheit behaftet sind.

H-Klasse	Beschreibung	1x in ... Jahren
H8	Ereignet sich in Liechtenstein durchschnittlich mehrmals pro Menschenleben oder in den umliegenden Regionen.	≤ 30
H7	Ereignet sich in Liechtenstein durchschnittlich einmal pro Menschenleben oder in den umliegenden Regionen.	> 30-100
H6	Hat sich in Liechtenstein oder in den umliegenden Regionen bereits ereignet, kann aber schon mehrere Generationen zurückliegen.	> 100-300
H5	Beispiele eines solch seltenen Ereignisses sind meist nur aus anderen Ländern bekannt und können mehrere Generationen zurückliegen.	> 300-1'000
H4	Es sind weltweit mehrere Ereignisse bekannt.	> 1'000-3'000
H3	Es sind weltweit nur wenige Ereignisse bekannt.	> 3'000-10'000
H2	Es sind weltweit nur einzelne Ereignisse bekannt.	> 10'000-30'000
H1	Es sind weltweit – wenn überhaupt schon geschehen – nur einzelne Ereignisse bekannt.	> 30'000

Tabelle 6: Häufigkeitsklassen

Beschreibung der Schadensindikatoren 2023

In der nachfolgenden Tabelle sind die verwendeten Schadensindikatoren beschrieben.

Schadensindikator		Einheit	Beschreibung
P1	Todesopfer	Anzahl Personen	Der Indikator P1 berücksichtigt die Anzahl aller Personen, deren Tod sich direkt auf das Ereignis zurückführen lässt.
P2	Schwerverletzte, Schwerverrannte	Anzahl Personen	Der Indikator P2 umfasst die Anzahl Personen, die eine Verletzung oder Krankheit erleiden, welche sich direkt auf das Ereignis zurückführen lässt. Berücksichtigt sind Formen physischer oder psychischer Krankheiten oder Verletzungen, die mit der Gefährdung in Verbindung stehen. Berücksichtigt werden dafür so stark Verletzte und/oder Erkrankte, die für das Gesundheitssystem zu einem gewissen Aufwand führen (siehe Grenzkosten von 500'000 CHF/Person).
P3	Unterstützungsbedürftige	Personen-tage	Der Indikator P3 erfasst Personen, die vor, während oder nach einem Ereignis zu evakuieren, temporär unterzubringen oder anderweitig zu betreuen sind. Es handelt sich dabei beispielsweise um das Unterbringen in Notunterkünften, das Versorgen von Personen in von der Aussenwelt abgeschnittenen Ortschaften mit Lebensmitteln oder psychologische Nothilfe für Personen, die jedoch keine eigentliche psychische Krankheit erleiden. Erfasst wird die Dauer der Unterstützungsbedürftigkeit der direkt betroffenen Personen.

U1	Umwelt-schäden	Km ² * Jahr	Der Indikator U1 gibt die Grösse und die Dauer einer Schädigung von Ökosystemen an (Wald, Agrarland, Fliessgewässer, Seen, Ödland), die von einer erheblichen physischen Schädigung betroffen sind und die sich auf natürlichem Wege nur über sehr lange Zeiträume oder gar nicht erholen können. Schädigungen können z. B. hervorgerufen werden durch chemische oder radiologische Belastungen, biologische oder nichtbiologische Kontaminationen, z. B. mit invasiven Neophyten, oder durch physische Beeinträchtigungen wie bspw. Erosion. Als Schädigung wird dabei sowohl der Schaden am Ökosystem wie auch die Beeinträchtigung von Ökosystemleistungen verstanden.
W1	Vermögens-schäden und Bewältigungs-kosten	CHF	Der Indikator W1 misst Schäden an bestehenden Vermögenswerten und die Kosten der Bewältigung. Das Vermögen besteht zum einen aus Anlagegütern (Sachkapital wie z.B. Immobilien, Produktionsanlagen, Nutztiere etc.) und zum anderen aus finanziellem Vermögen (z.B. Bargeld, Aktien). Der Indikator erfasst alle Schäden am Vermögen, auch wenn beispielsweise Versicherungsunternehmen oder der Staat die Kosten ausgleichen.
W2	Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	CHF	Der Indikator W2 umfasst indirekte wirtschaftliche Auswirkungen, welche die Wertschöpfung im Fürstentum Liechtenstein reduzieren. Während der Indikator W1 also die Kosten der Bewältigung und die Schäden am bestehenden Vermögen erfasst, berücksichtigt W2 die Folgen für die künftige Wertschöpfung (z.B. Ertragsausfälle aufgrund der entstandenen Schäden an betroffenen Betrieben).
G1	Versorgungspäpse und -unterbrüche	Personen-tage	Der Indikator G1 umfasst den Ausfall oder eine starke Einschränkung der Versorgung der gesamten Bevölkerung oder Teile davon mit wichtigen Gütern oder Dienstleistungen. Die Einschränkung der Versorgung wird als Produkt aus der Anzahl eingeschränkter Personen und der Dauer der Beeinträchtigung in Tagen verstanden. Nicht lebensnotwendige Güter (z.B. Strom, Gas, Unterkunft) werden dabei tiefer gewichtet als lebensnotwendige Güter (z.B. Trinkwasser, Nahrungsmittel, Medikamente).
G2	Verunsicherung in der Bevölkerung	Qualitative Beschreibung	Der Indikator G2 ist eine Kombination der Indikatoren G2 (Einschränkungen von Ordnung und innerer Sicherheit) und G6 (Vertrauensverlust in Staat / Institutionen) aus KNS. Der Indikator erfasst qualitativ, wie stark die Bevölkerung durch das Ereignis verunsichert wird. Verunsicherung kann entstehen durch Beeinträchtigungen infolge von inneren Unruhen, die den Alltag der Bevölkerung belasten oder einschränken oder durch Schädigung des Vertrauens in die Institutionen des Fürstentum Liechtenstein (z. B. Landtag, Gerichte, Verwaltungseinheiten, Landespolizei etc.).
G3	Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Qualitative Beschreibung	Der Indikator erfasst qualitativ die Schädigung (hoher Aufwand für die Wiederherstellung) oder den Verlust (Diebstahl oder irreversible Zerstörung) von Kulturgütern im Fürstentum Liechtenstein. Schützenswerte Kulturgüter umfassen bewegliche oder unbewegliche Güter, die für das kulturelle Erbe der Nationen, Völker bzw. der Menschheit im Gesamten von grosser Bedeutung sind. Beispiele dafür sind Bauwerke, Kunstwerke, Denkmäler, Bücher, Manuskripte, Sammlungen. Auch Gebäude wie Museen, Bibliotheken oder Archive gehören dazu, in denen das bewegliche Kultur-gut in Sicherheit gebracht werden kann. In Liechtenstein sind alle unter Schutz stehenden Kulturgüter von nationaler Bedeutung. Sie werden keiner weiteren räumlichen Bedeutungskategorisierungen unterworfen. Im Rahmen der vorliegenden Gefährdungs- und Risikoanalyse werden neben den Kulturgütern von nationaler Bedeutung (nationale Kulturgüter) auch jene, welche für die Gemeinden selbst von Bedeutung sind (lokale Kulturgüter), angeführt. Letztere sind nicht explizit durch gesetzliche Verfahren unter Schutz gestellt.

Tabelle 7: Schadensindikatoren

Unterschiede im Vergleich zur Analyse von 2012

Folgende Unterschiede gibt es bei der Abschätzung des Schadensausmasses im Vergleich zur Analyse von 2012:

- Der Schadensindikator «Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit» ist neu. Dieser Indikator wird in kantonalen Analysen zwar häufig weggelassen, für Liechtenstein als souveräner Staat ist die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit jedoch entscheidend und daher zu berücksichtigen.
- Der Schadensindikator «Schädigung und Verlust von Kulturgütern» ist ebenfalls neu, da die Kulturgüter für Liechtenstein als Land wichtig sind.
- Der Schadensindikator «Verunsicherung in der Bevölkerung» ist im Unterschied zu 2012 neu kombiniert. Dieser Indikator kombiniert die Indikatoren aus KNS «Einschränkung Ordnung und innere Sicherheit», wie dies die Bevölkerung wahrnimmt sowie den Aspekt «Vertrauensverlust in Staat/Institutionen».
- Die Namen der Schadensindikatoren entsprechen wo möglich den KNS-Begriffen.
- Die Schadensklassen wurden neu definiert und aufeinander abgestimmt.
- Die Risikosituation hat sich zum Teil durch verbesserte Vorsorgeplanungen verändert.
- Die Risikoeinschätzung kann variieren, da neue Erkenntnisse vorliegen (z. B. Erdbebensimulationen).

Schadensklassen

Folgende Schadensklassen wurden für die Analyse verwendet.

Schadensindikator		Einheit	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
P1	Todesopfer	Anzahl Personen	0	1	2-4	5-14	15-40	41-140	141-400	401-1'500	>1'500
P2	Schwerverletzte, Schwerkranke	Anzahl Personen	<6	7-20	21-60	61-200	201-600	601-2'000	2'001-6'000	6'001-20'000	>20'000
P3	Unterstützungsbedürftige	Personentage	<12'000	12'001-40'000	40'001-120'000	120'001-400'000	400'001-1'200'000	1'200'001-4'000'000	4'000'001-12'000'000	12'000'001-40'000'000	>40'000'000
U1	Umweltschäden	Km ² x Jahr	<3	4-10	11-30	31-100	101-300	301-1'000	1'001-3'000	3'001-10'000	>10'000
W1	Vermögensschäden und Bewältigungskosten	Mio. CHF	<3	4-10	11-30	31-100	101-300	301-1'000	1'001-3'000	3'001-10'000	>10'000
W2	Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	Mio. CHF	<3	4-10	11-30	31-100	101-300	301-1'000	1'001-3'000	3'001-10'000	>10'000
G1	Versorgungsengpässe und -unterbrüche	Personentage	<6'000	6'001-20'000	20'001-60'000	60'001-200'000	200'001-600'000	600'001-2'000'000	2'000'001-6'000'000	6'000'001-20'000'000	>20'000'000
G2	Verunsicherung in der Bevölkerung	Qualitative Beschreibung	Kurze Verunsicherung in einem Teil der Bevölkerung	Wenige Tage dauernde Verunsicherung in einem Grossteil der Bevölkerung	Länger andauernde spürbare Verunsicherung	Temporärer Vertrauensverlust der Bevölkerung	Nachhaltiger Vertrauensverlust der Bevölkerung	---	---	---	---
G3	Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Qualitative Beschreibung	Schädigung eines Kulturguts lokaler Bedeutung	Schädigung oder Verlust einzelner Kulturgüter lokaler Bedeutung	Schädigung oder Verlust mehrerer Kulturgüter lokaler Bedeutung oder einzelner nationaler Bedeutung	Schädigung oder Verlust mehrerer Kulturgüter nationaler Bedeutung	Schädigung oder Verlust vieler Kulturgüter nationaler Bedeutung	---	---	---	---
	Klassenbreite der Kosten	Mio. CHF	<3	3-10	10-30	30-100	100-300	300-1'000	1-3 Mrd.	3-10 Mrd.	> 10 Mrd.

Tabelle 8: Schadensklassen

Monetarisierung

Jedem Indikator bzw. jeder Schadenklasse wurde ein monetärer Wert zugewiesen, der es erlaubt, die verschiedenen Indikatoren zu vergleichen und sie aufzuaddieren.

Für ein Todesopfer wurde beispielsweise ein Wert von CHF 7'000'000 eingesetzt (gemäss UVEK-Richtlinien). Dieser Wert (sogenannte Grenzkosten) quantifiziert die Zahlungsbereitschaft einer Gesellschaft für die Verhinderung eines Todesopfers. Wo nicht anders vermerkt, gelten die Grenzkosten von KNS 2020. Für die Umweltschäden betragen die Grenzkosten in KNS 2020 330'000 CHF pro Einheit. Hier wurden die Grenzkosten höher angesetzt, da eine Schädigung der Umwelt für einen Kleinstaat wie das Fürstentum Liechtenstein noch stärker zu verhindern ist.

Für den qualitativen Indikator «Verunsicherung in der Bevölkerung» kann z. B. angenommen werden, dass durch ein Ereignis ein temporärer Vertrauensverlust der Bevölkerung entsteht. Diese qualitative Beschreibung wird der Schadenklasse A4 zugeordnet, die mit Grenzkosten von 30-100 Mio. CHF hinterlegt ist.

Schadensindikator		Einheit	Grenzkosten (CHF/Einheit)
P1	Todesopfer	Anzahl Personen	7'000'000
P2	Schwerverletzte, Schwerkranke	Anzahl Personen	500'000
P3	Unterstützungsbedürftige	Personentage	250
U1	Umweltschäden	Km2 * Jahr	1'000'000
W1	Vermögensschäden und Bewältigungskosten	CHF	1
W2	Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	CHF	1
G1	Versorgungsengpässe und -unterbrüche	Personentage	500
G2	Verunsicherung in der Bevölkerung	Qualitative Beschreibung	Gemäss Schadensklasse
G3	Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Qualitative Beschreibung	Gemäss Schadensklasse

Tabelle 9: Grenzkosten

Grundlagen für die Abschätzung von Häufigkeit und Schadensausmass

Gemäss den Ausführungen in Kapitel 3.3 wurden für einige Gefährdungen spezifische Risikoeinschätzungen für Liechtenstein gemacht, während für andere Gefährdungen die Risikoeinschätzungen mehrheitlich von den KNS-Dossiers abgeleitet wurden.

Für G1 Ausbruch Infektionskrankheit Mensch stützen sich die Personenschäden auf FL-spezifische Zahlen aus der COVID-19-Pandemie. Die wirtschaftlichen Schäden sind abgeleitet von KNS 2020.

Nr.	Gefährdung	FL-spezifisch	Abgeleitet von KNS
N1	Starkregen	X	
N2	Sturm / Orkan	X	
N3	Hitzewelle		X
N4	Trockenheit / Waldbrand	X	
N5	Rheinhochwasser	X	
N6	Erdbeben	X	
T1	Grossunfall Personenverkehr	X	
T2	Gefahrgutunfall	X	
T3	Unfall C-Betrieb	X	
T4	KKW-Unfall im Ausland		X
T5	Unfall Stauanlage	X	
T6	Stromausfall		X
T7	Strommangellage		X
T8	Ausfall / Einschränkung IKT		X
G1	Ausbruch Infektionskrankheit Mensch	X	X
G2	Tierseuche		X
G3	Andrang Schutzsuchender		X
G4	Cyberereignis	X	

Tabelle 10: Grundlagen für die Risikoabschätzung: spezifisch für das Fürstentum Liechtenstein oder basierend auf KNS 2020

Risikomatrix und Schadenserwartungswert

Die Risikomatrix ist eine grafische Darstellung der Risiken der Gefährdungen (Abbildung 5). Auf der X-Achse ist der monetarisierte Gesamtschaden basierend auf den Schadensindikatoren dargestellt. Die Y-Achse zeigt die dazugehörige Häufigkeit. Das Risiko nimmt von unten links (geringer Schaden und tiefe Häufigkeit) nach oben rechts zu (hoher Schaden und hohe Häufigkeit). Gefährdungen, die oben rechts liegen, weisen ein hohes Risiko auf.

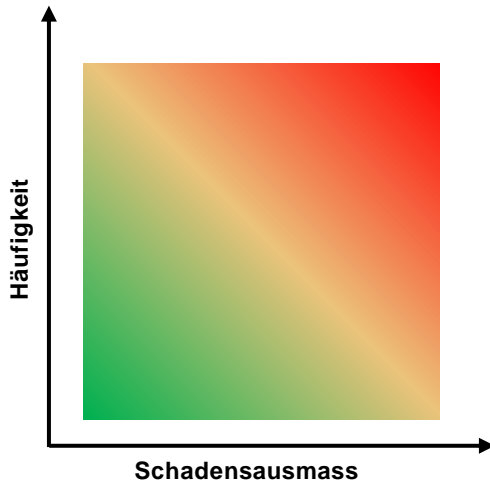


Abbildung 5: Beispiel einer Risikomatrix

Der jährliche Schadenserwartungswert ist ein Risikomass und ergibt sich aus dem Produkt des Schadensausmasses und der Eintretenswahrscheinlichkeit ($= 1/\text{Häufigkeit}$) für das Referenzszenario. Je häufiger ein Ereignis und je höher das Schadensausmass, desto höher der Schadenserwartungswert. Entsprechend bedeuten hohe Schadenserwartungswerte hohe Risiken. Der Schadenserwartungswert entspricht den erwarteten, monetarisierten Schäden pro Jahr für die Referenzszenarien. Der Schadenserwartungswert entspricht jedoch nicht direkt der Geldsumme, die jährlich zu investieren wäre, um ein Risiko zu senken. Geeignete Massnahmen sind durch die Analyse ihrer Kosten-Wirksamkeit zu identifizieren, das heisst wie stark sie das Risiko im Verhältnis zu ihren Kosten senken können. Die Risikomatrix wie auch der Schadenserwartungswert beschreiben das Risiko der relevanten Gefährdungen und dienen damit als Entscheidungshilfen bei deren risikobasierter Priorisierung.

Anhang 4: Vergleich mit der Gefährdungs- und Risikoanalyse 2012

Die vorliegende Gefährdungs- und Risikoanalyse ist eine Aktualisierung der Analyse von 2012. Hier werden die Ergebnisse der beiden Analysen miteinander verglichen. Dabei sind folgende Punkte zu nennen:

Die Methodik der Einschätzung des Schadensausmasses wurde aktualisiert.

Neu beschreiben neun Schadensindikatoren das Schadensausmass. Zwei davon wurden ergänzt, ein Indikator wurde aufgeteilt. Anpassungen gab es auch bei den Schadensklassen und den Grenzkosten. Durch diese methodische Aktualisierung resultiert für alle 18 analysierten Gefährdungen eine beschränkte Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen von 2012.

Mehrere Referenzszenarien sind neu oder wurden angepasst.

Im Vergleich zur Analyse von Jahr 2012 (Abbildung 6) wurden die meisten Referenzszenarien umformuliert. Der Hauptgrund dafür ist, dass heute zusätzliche Erkenntnisse zu den einzelnen Gefährdungen vorliegen, die eine detailliertere Beschreibung der Szenarien zulassen. Da die Einschätzung der Häufigkeit und des Schadensausmasses direkt auf Basis dieser Referenzszenarien vorgenommen wurde, waren Veränderungen bei der Risikoabschätzung möglich. Zudem wurden gewisse Szenarien neu als relevant (z. B. Strommangellage, Cyberereignis) oder irrelevant (z. B. Kältewelle) beurteilt oder neu aufgeteilt (z. B. Trockenheit/Waldbrand). Ein direkter Vergleich mit den alten Szenarien war somit nicht mehr zulässig (vgl. Tabelle 11).

Der Ausbruch Infektionskrankheit Mensch zeigt nicht mehr das höchste Risiko.

Zu den wichtigsten Unterschieden gehört, dass die Strommangellage nun das höchste Risiko aufweist. Neu liegt das Schadensausmass des Ausbruchs einer Infektionskrankheit Mensch (Nomenklatur 2012: G01) tiefer, unter anderem da die Werte teilweise aus KNS 2020 (Influenza-Pandemie) übernommen wurden. Nach Vorliegen des aktualisierten KNS-Dossiers ist die Risikoeinschätzung für diese Gefährdung abermals zu begutachten.

Auf eine Analyse der Gefährdung «Versorgungsengpass Erdölprodukte» wurde verzichtet.

Auffällig ist ebenfalls, dass der Versorgungsengpass Erdölprodukte (2012: G03) im Jahr 2012 noch eines der Top-Risiken darstellte, wohingegen diese Gefährdung in der aktuellen Analyse nicht mehr betrachtet wird. Grund dafür ist, dass Liechtenstein in die wirtschaftliche Landesversorgung der Schweiz eingebunden ist. Sowohl bei der Prävention wie auch bei der Ereignisbewältigung hat sich das Land an den Vorgaben des Schweizer Bundesrates zu orientieren. Ein autonomes Präventions- und Einsatzkonzept kann somit für dieses Szenario nicht ausgearbeitet werden (vgl. Kap. 2.1).

Rheinhochwasser und Erdbeben können weiterhin zu grossen Schäden führen.

Die Gefährdungen Rheinhochwasser (2012: N04a) und Erdbeben (2012: N08) waren bereits im Jahr 2012 unter den Top-Risiken und sind auch weiterhin relevant. Zu beiden Themen wurden in den letzten 10 Jahren verschiedene Planungen gemacht und teilweise auch bereits umgesetzt. Die Umsetzung ist jedoch noch nicht so weit, als dass das Risiko der hier analysierten Grosseereignisse massgeblich reduziert würde. Dies wird mit dem Abschluss der Rheindammsanierung der Fall sein, die die Wahrscheinlichkeit eines Rheinhochwassers des hier beschriebenen Ausmasses substanziell reduzieren wird. Im Unterschied dazu kann für ein Erdbeben nur eingeschränkt vorgesorgt werden.

Häufigkeit pro Jahr (1x in ...Jahren)	Kl.	RISIKOMATRIX						
		≤ 30	H8					
>30-100	H7			G02	N03			G01
>100-300	H6			N02, N05	N01, N06 T13	N04b, N07	G03	
>300-1'000	H5			T04	T10, G04	T11		N04a, N08
>1'000-3000	H4			T12	T03			
> 3'000-10'000	H3			T05	G07, T07	T02, G06		
> 10'000-30'000	H2			T06		G05		T09
> 30'000	H1					T01, T08		

Naturbedingte Gefährdungen		Technisch bedingte Gefährdungen		Gesellschaftlich bedingte Gefährdungen	
N01	Unwetter	T01	Absturz Luftfahrtobjekt	G01	Infektionskrankheit Mensch
N02	Starker Schneefall	T02	Unfall Personenzug	G02	Infektionskrankheit Nutztier/Nützing
N03	Sturm	T03	Gefahrgutunfall Schiene	G03	Versorgungsengpass Erdölprodukte
N04a	Hochwasser eins	T04	Strassenverkehrsunfall	G04	Amoklauf
N04b	Hochwasser zwei	T05	Gefahrgutunfall Strasse	G05	Konventioneller Terroranschlag
N05	Kältewelle	T06	Seilbahnunfall	G06	B-Terror
N06	Hitzewelle/Trockenheit	T07	Störfall konventioneller Betrieb	G07	Massenpanik
N07	Waldbrand	T08	KKW-Unfall Ausland		
N08	Erdbeben	T09	Versagen Stauanlage		
		T10	Brand/Explosion Gebäude		
		T11	Ausfall Stromversorgung		
		T12	Ausfall Verteilinfrastruktur Wasser		
		T13	Ausfall Informations- und Kommunikationsinfrastruktur		

Abbildung 6: Risikomatrix Gefährdungs- und Risikoanalyse Liechtenstein 2012

Tabelle 11 beschreibt für alle Gefährdungen, ob es wesentliche Unterschiede zwischen den verwendeten Referenzszenarien der Risikoanalysen aus den Jahren 2012 und 2023 gibt.

Nr.	Gefährdung	Vergleichbarkeit mit 2012	Vergleich	Begründung
N1	Starkregen	nein	---	Neues Referenzszenario definiert. Die Risikoeinschätzung ist ähnlich wie im Referenzszenario Unwetter von 2012.
N2	Sturm / Orkan	ja	ähnlich	Ähnliches Referenzszenario.
N3	Hitzewelle	teilweise	---	Neu ist diese Gefährdung nicht mehr mit der Gefährdung Trockenheit kombiniert.
N4	Trockenheit / Waldbrand	teilweise	---	Die beiden Gefährdungen sind neu gemeinsam als eine Gefährdung berücksichtigt.
N5	Rheinhochwasser	ja	ähnlich	Ähnliches Referenzszenario.
N6	Erdbeben	ja	höhere Schäden	Neue Analyse der Erdbebensituation aus dem Jahr 2023 erlaubt genauere Aussagen zum Schadensausmass.
T1	Grossunfall Personenverkehr	nein	---	Neues Referenzszenario definiert, stellvertretend für alle Szenarien mit Massenanfall von Verletzten. Der beschriebene Unfall ist grösser als 2012, was zu höheren Schäden und einer tieferen Wahrscheinlichkeit führt.
T2	Gefahrgutunfall	ja	häufiger und tiefere Schäden	Ähnliches Referenzszenario. Das Referenzszenario ist detaillierter beschrieben und etwas kleiner, was zu einem häufigeren Eintreten und tieferen Schäden führt.
T3	Unfall C-Betrieb	nein	---	Neues Referenzszenario definiert, das sich stark von der Analyse aus dem Jahr 2012 unterscheidet. Neu bezieht sich das Referenzszenario auf Ammoniak statt Propan, was einem für Liechtenstein realistischen Stoff entspricht. Die Risikoeinschätzung bleibt jedoch ähnlich.
T4	KKW-Unfall im Ausland	nein	---	Neues Referenzszenario definiert. Das Ausmass wird aufgrund aktueller Erkenntnisse etwas höher als 2012 eingeschätzt.
T5	Unfall Stauanlage	ja	seltener	Das Ausmass wird ähnlich eingeschätzt, aber die Häufigkeit liegt deutlich tiefer. Die Häufigkeit wurde von KNS ausgehend auf eine Stauanlage mit Relevanz für Liechtenstein heruntergerechnet.
T6	Stromausfall	ja	häufiger	Der Stromausfall ist aufgrund aktueller Entwicklungen häufiger.
T7	Strommangellage	nein	---	Die Strommangellage wird neu als relevant beurteilt und daher als eigenständige Gefährdung betrachtet.
T8	Ausfall / Einschränkung IKT	ja	ähnlich	Ähnliches Referenzszenario.
G1	Ausbruch Infektionskrankheit Mensch	nein	---	Neues Referenzszenario definiert. Das neue Szenario beschreibt einen unbekanntem Erreger und nicht mehr ein Influenza-Virus.
G2	Tierseuche	ja	ähnlich	Ähnliches Referenzszenario.
G3	Andrang Schutzsuchender	nein	---	Der Andrang Schutzsuchender wird neu als relevant beurteilt.
G4	Cyberereignis	nein	---	Das Cyberereignis wird neu als relevant beurteilt.

Tabelle 11: Vergleich der Referenzszenarien aus den Risikoanalysen von 2012 und 2023

Anhang 5: Vergleich mit KNS

Im Folgenden sind die wichtigsten Punkte des Vergleichs mit KNS aufgeführt.

Strommangellage und Ausbruch Infektionskrankheit Mensch haben hohe Risiken.

In KNS 2020 weisen die Strommangellage und die Pandemie mit Abstand die höchsten Risiken auf (Abbildung 7). Diese Gefährdungen gehören auch für Liechtenstein zu den Top-Risiken. Die Risiken beider Gefährdungen wurden mehrheitlich ausgehend von KNS 2020 auf das Fürstentum heruntergerechnet; dies in Relation zur Bevölkerungszahl und dem Bruttoinlandprodukt.

Mehrere in der Schweiz räumlich begrenzte Schäden betreffen Liechtenstein landesweit.

Auf Grund der Kleinheit des Landes würden mehrere in der Schweiz als räumlich begrenzt wahrgenommene Ereignisse in Liechtenstein landesweit zu Schäden führen. Dazu gehören Erdbeben und Hochwasser, die zu hohen Schäden führen können, jedoch seltener sind als die beiden vorgenannten Top-Risiken. Beide Gefährdungen sind für Liechtenstein wichtiger als für die Schweiz, da es für einen Kleinstaat verheerende Folgen haben kann, wenn ein Grossteil der Landesfläche betroffen ist. Im Abgleich mit der Schweiz kommt daher den naturbedingten Gefährdungen in Liechtenstein eine überproportionale Bedeutung zu.

Die Risikoeinschätzungen sind nach der Aktualisierung von KNS zu überprüfen.

Aktuell wird KNS überarbeitet. Dabei werden die Risiken der meisten Gefährdungen neu eingeschätzt. Die Publikation dieser Aktualisierung ist derzeit für 2026 geplant. Da die vorliegende Analyse stark auf den Einschätzungen von KNS 2020 basiert, empfiehlt es sich, dann die jetzt für Liechtenstein vorgenommenen Einschätzungen zu überprüfen.

Häufigkeit
einmal in x Jahren

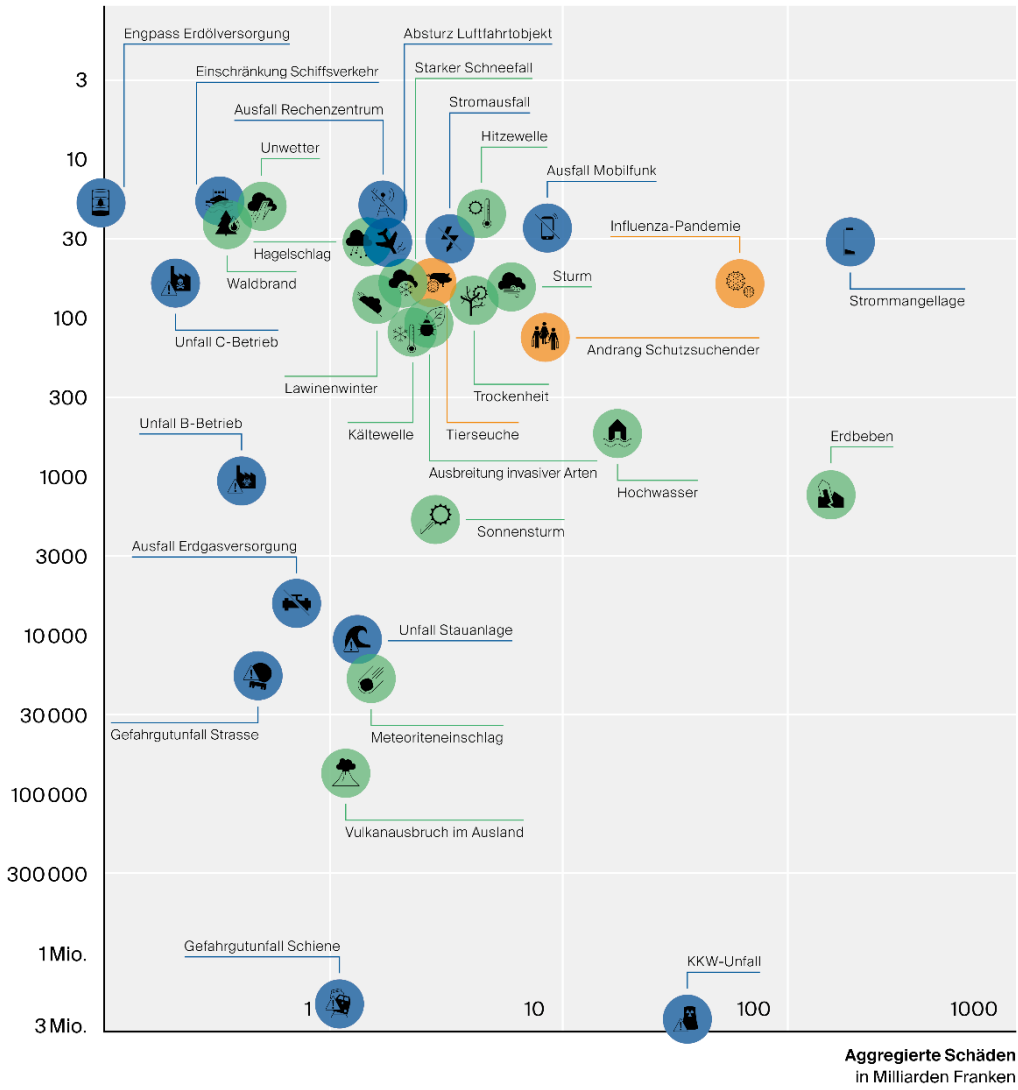


Abbildung 7: Risikomatrix aus Katastrophen und Notlagen Schweiz (KNS 2020) des Bundesamts für Bevölkerungsschutz

Anhang 6: Gefährdungsdossiers



N1 Starkregen

Definition

Starkregen ist definiert als Niederschlag, der im Verhältnis zu seiner Dauer eine hohe Niederschlagsintensität hat. Solche Ereignisse sind im Vergleich zu «normalen» Niederschlägen selten. Starkniederschläge können zu Überschwemmungen, Murgängen und Hangrutschungen sowie Oberflächenabfluss führen.

Abgrenzung: Die Gefährdungen Sturm (N02) und Rheinhochwasser (N05) werden in eigenständigen Gefährungsdossiers dargestellt.

Beispielhafte Ereignisse

- *Norditalien, Mai 2023*
Nach monatelanger Trockenheit fiel in der Region Emilia-Romagna innerhalb von 36 Stunden die Regenmenge von sonst 6 Monaten. 21 von 23 Flüssen der Region traten über die Ufer, 36 Städte und Gemeinden waren betroffen, es kam zu rund 250 Erdrutschen, infolge derer etliche Strassen gesperrt waren. Knapp 30'000 Menschen waren zeitweise ohne Strom. Die Behörden evakuierten über 13'000 Personen. Die Starkniederschläge führten zu 13 Todesopfern, der finanzielle Schaden wurde auf Milliardenhöhe geschätzt; grosse landwirtschaftliche Flächen wurden zerstört.
- *Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen, 14.-15. Juli 2021*
In Teilen der beiden Bundesländer fiel innerhalb von 24 Stunden 100 bis 150 Liter Regen pro Quadratmeter. In der Folge kam es zu Sturzfluten und massiven Überschwemmungen, die zu Todesopfern und enormen Schäden führten.
- *Gemeinden Zofingen und Oftringen, 8. Juli 2017*
Ein Starkregen mit 81 Liter Regen pro Quadratmeter führte zu massiven Überschwemmungen und Rutschungen. Neben hohen Sachschäden wurde zum Teil auch das Trinkwasser verschmutzt.
- *Schweiz, 23. Juli 2009*
Nach einer Föhnlage legte am 23. Juli 2009 ein Unwetter über die Kantone VD, FR, BE, LU und NW. Insbesondere durch Hagel, ferner durch Sturmwinde und Überflutungen, wurden Schäden in der Höhe von 250 Mio. CHF angerichtet. In der Romandie fielen bis zu tennisballgrosse (> 5 cm) Hagelkörner.
- *Nördliche Voralpen der Zentral- und Ostschweiz, 31. August - 1. September 2003*
Stationäre und intensive Gewitter mit beachtlichen Regenmengen führten zu zahlreichen Überschwemmungen und Erdrutschen. In Lutzenberg (AR) ereignete sich ein Erdrutsch, der ein Haus verschüttete. Dieses Unglück endete für drei Personen tödlich.
- *Liechtenstein, 31. Juli 1995*
Ein heftiges Hagelgewitter löste Überschwemmungen und Schlammlawinen bei Triesenberg und Triesen aus.

Referenzszenario

Während einer Nässeperiode gibt es eine Meteowarnung: über Liechtenstein werden intensive Niederschläge erwartet. In Folge des erwarteten Starkregens könnte es in gefährdeten Gebieten zu Hangmuren, Übertreten von Bächen und Murgängen kommen. Sicherheitshalber werden die Einwohner der gefährdeten Gebiete evakuiert. Davon sind ungefähr 50 Personen betroffen, die vorübergehend unterzubringen sind.

Aufgrund des starken Niederschlags führen die Rufen innert kurzer Zeit grosse Wassermengen und die Vorfluter (Binnenkanal und Esche) treten in mehreren Siedlungsgebieten über die Ufer. Dabei sind die meisten Gemeinden von Liechtenstein betroffen. Die Wasserwehren der Gemeinden, Feuerwehr, Werkbetriebe und Polizei sind im Einsatz. Murgänge und Rutschungen verursachen Schäden an Strassen, einzelnen Gebäuden und landwirtschaftlichen Flächen. Betroffene Gebäude werden im Erdgeschoss und den Untergeschossen erheblich geschädigt. Eine Person stirbt und fünf Personen werden verletzt. Verkehrswege sowie die Wasserversorgung und die Wasserentsorgung sind über mehrere Tage beeinträchtigt.

Nach etwa einer Woche sind die meisten Schäden beseitigt. Die Reparaturen an den geschädigten Gebäuden sowie an der Ver- und Entsorgungsinfrastruktur dauern zum Teil mehrere Monate.

Kennzahlen Liechtenstein

- Versicherte Elementarwerte (2022): Gebäude 23 Mrd. CHF, Fahrhabe 5 Mrd. CHF, Hausrat 2 Mrd. CHF, Total 30 Mrd. CHF.
- Verkehrswege: 120 km Landstrassen, > 260 km Gemeindestrassen
- BIP Liechtenstein: 6.6 Mrd. CHF (Stand 2022)
- Wohnbevölkerung Liechtenstein: 39'790 (Stand Juni 2023)
- Anzahl Beschäftigte in Liechtenstein: 42'514 davon 56.8 % Zupendelnde (Stand Dezember 2022)
- Landwirtschaftliche Nutzfläche (ohne Alpen): 22 % der Landesfläche (Stand 2023)
- Das Fürstentum Liechtenstein verfügt neben den etwa 190 geschützten Kulturgütern von nationaler Bedeutung über eine grosse Zahl von Objekten von regionaler Bedeutung. Dazu zählen unbewegliche Objekte, in erster Linie in Form von Denkmälern, als auch bewegliche Objekte, die meist in Sammlungen konzentriert sind. Letztere können in modernen Gebäuden, aber auch in unter Schutz stehenden Kulturgütern untergebracht sein.

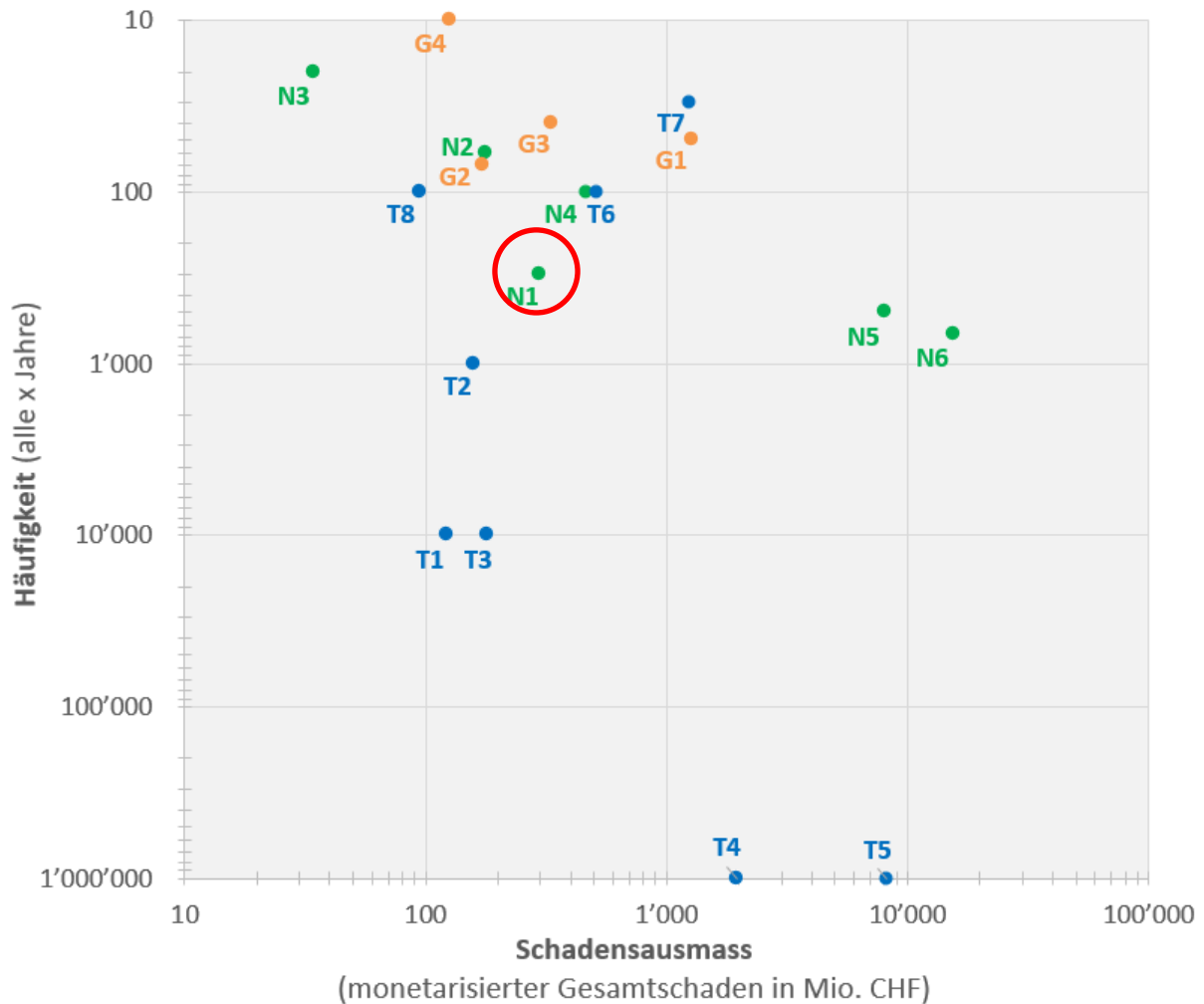
Annahmen für die Risikoeinschätzung

- Häufigkeit: Für die Häufigkeit wurde analog KNS 2020 ein 300-jährliches Hochwasser (HQ300) gewählt.
- Todesopfer: Eine Person stirbt durch Ertrinken oder in Murgängen.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Fünf Personen verletzen sich in den Wassermassen, Murgängen und bei Wiederaufbauarbeiten.
- Unterstützungsbedürftige: 50 Personen werden evakuiert und während 6 Tagen in Notunterkünften untergebracht. Wegen Schäden an Gebäuden sind weitere 50 Personen während 20 Tagen unterzubringen.
- Umweltschäden: Bei einzelnen beschädigten Gebäuden tritt aus Heizöltanks Öl aus und Zivilisationsmüll treibt herum, was zu Verschmutzungen an Böden und Gewässern führt. Annahme: Verschmutzung von 15 % der Landesfläche. Dauer, bis Verschmutzungen beseitigt und z. B. verschmutzte Böden ausgebaggert sind: drei Monate.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Etwa ein Viertel der Landesfläche ist betroffen, somit entstehen folgende Schäden: 170 Mio. CHF Schäden an Gebäuden, 10 Mio. CHF an Infrastrukturen, 10 Mio. CHF Kosten zur Räumung der Überschwemmungen und Übersarungen sowie Befestigung der von Hangmuren betroffenen Flächen. 10 Mio. CHF weitere Sachschäden (Fahrhabe).
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Gemäss der Risikoübersicht Naturgefahren Fürstentum Liechtenstein (Holinger AG, 2021) befinden sich zusammengefasst etwa 10 % der Arbeitsstätten im 300-jährlichen Gefahrengebiet. Geht man bei Betroffenheit von einem Betriebsausfall von 1 Monat aus ergibt das rund 54 Mio. CHF ($6.6 \text{ Mrd} * 10 \% / 365 * 30 \text{ Tage}$).
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Schäden an der Infrastruktur führen zu gebietsweisen Ausfällen der Wasserversorgung und Entsorgung. Betroffen sind 1'000 Personen während 20 Tagen.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Insbesondere Personen, welche direkt oder indirekt von den Konsequenzen des Ereignisses betroffen sind, sind für einige Zeit verunsichert.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Einige Kulturgüter erleiden physikalische Schäden durch Einwirkung von Geschiebe sowie Wasserschäden. Da bei Starkregen Oberflächenwasser entsteht, erfolgt der Eintritt einer Gefährdung durch Wasser nicht nur von unten, sondern auch aus anderen Richtungen.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	300	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	1	Personen
Schwerverletzte / Schwerverrannte	5	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	1'300	Personentage
Umweltschäden	6	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	200	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	54	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	20'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Kurze Verunsicherung in einem Teil der Bevölkerung (A1)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung oder Verlust mehrerer Kulturgüter lokaler Bedeutung oder einzelner nationaler Bedeutung (A3)	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	300	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Unwetter.
[Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Starkregen mit Oberflächenabfluss, ENTWURF Mai 2023.

N2 Sturm / Orkan

Definition

Winde mit mehr als 9 bis 11 Beaufort (75 bis 117 km/h) werden als Stürme bezeichnet und können erhebliche Schäden und Zerstörungen anrichten. Der Begriff Orkan wird für Windstärken von 12 Beaufort (> 118 km/h) verwendet. Man spricht aber erst dann von einem «Orkan», wenn der Wind über einen Zeitraum von mindestens zehn Minuten mit durchschnittlich mindestens dieser Geschwindigkeit weht. Für kurzzeitigere Ereignisse verwendet man die Begriffe Orkanböen oder orkanartigen Böen.

Abgrenzung: Die Gefährdungen Starkregen (N01) und Rheinhochwasser (N05) werden in eigenständigen Gefährdungsdossiers dargestellt.

Beispielhafte Ereignisse

- *Mitteleuropa, 2.-3. Januar 2018*
Sturmtief Burglind: Orkanböen führten zu drei Todesopfern und mindestens 15 verletzten Personen. Die versicherten Sachschäden betrugen europaweit 760 Mio. Euro. In der Schweiz kippten wegen Burglind ein Eisenbahnwaggon und drei grosse Lastwagen um. Zahlreiche Menschen waren zeitweise ohne Strom. In Liechtenstein wurden mehrere Strassen unterbrochen oder gesperrt.
- *Mitteleuropa, 26. Dezember 1999*
Orkan Lothar: In der Schweiz kam es während des Ereignisses und bei den Aufräumarbeiten zu 29 Todesopfern. Die Sturmholzmenge betrug 8.1 Mio. m³. Die geschätzte Schadenssumme aller quantifizierbaren Schäden in der Schweiz betrug rund 1.8 Mrd. CHF. Die Sturmholzmenge betrug in Liechtenstein rund 19'000 m³. Hinzu kam die gleiche Menge an Borkenkäferschäden, was Kosten im Wald von ca. 3 Mio. CHF verursachte.
- *Mitteleuropa, 25.-27. Februar 1990*
Orkane Vivian und Wiebke: In der Schweiz betrug die Sturmholzmenge durch den Orkan Vivian 4.9 Mio. m³, in Liechtenstein ca. 16'000 m³.

Referenzszenario

Aufgrund der Wetterlage warnt MeteoSchweiz die Bevölkerung vor einem Sturm mit der Warnstufe 5. Zusätzlich werden über AlertSwiss Verhaltensempfehlungen publiziert. Häuser und Baustellen werden bestmöglich gesichert und Freiluftevents abgesagt. Dennoch richtet der Orkan mit einer Windstärke von 12 Beaufort und Windgeschwindigkeiten von über 140 km/h in Liechtenstein grosse Schäden an. Herumfliegende Gegenstände und Äste sowie umgestürzte Bäume unterbrechen Verkehrswege, beschädigen Fahrzeuge und gefährden Personen. Zudem sind mehrere Gebiete abgeschnitten.

Es kommt zu zwei Todesopfern und rund 20 Verletzten. Erst nach zwei Tagen, kann die Zufahrt zu allen Gebieten wieder gewährleistet werden. Der Forstdienst, die Feuerwehr und die Werkbetriebe sind mehrere Wochen mit

den Aufräumarbeiten beschäftigt. Wo Schutzwald zerstört wurde, müssen Verbauungen und Aufforstungen vorgenommen werden.

Kennzahlen Liechtenstein

- Versicherte Elementarwerte (2022): Gebäude 23 Mrd. CHF, Fahrhabe 5 Mrd. CHF, Hausrat 2 Mrd. CHF, Total 30 Mrd. CHF.
- BIP Liechtenstein: 6.6 Mrd. CHF (Stand 2022)
- 42 % der Fläche Liechtensteins ist Waldfläche: 67 km² (Stand 2023)
- Verkehrswege: 120 km Landstrassen, > 260 km Gemeindestrassen
- Das Fürstentum Liechtenstein verfügt neben den etwa 190 geschützten Kulturgütern von nationaler Bedeutung über eine grosse Zahl von Objekten von regionaler Bedeutung. Dazu zählen unbewegliche Objekte, in erster Linie in Form von Denkmälern, als auch bewegliche Objekte, die meist in Sammlungen konzentriert sind. Letztere können in modernen Gebäuden, aber auch in unter Schutz stehenden Kulturgütern untergebracht sein.

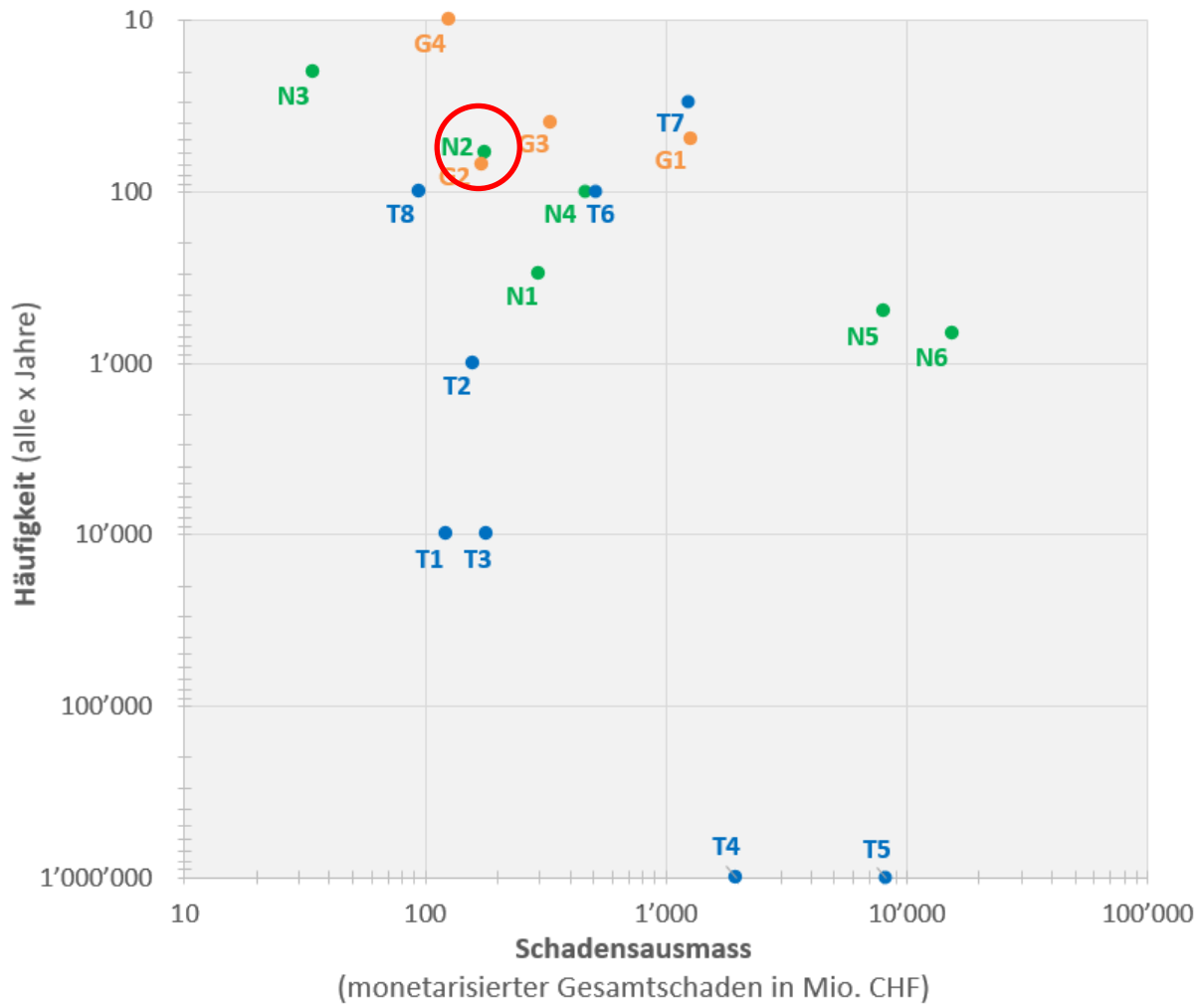
Annahmen für die Risikoeinschätzung

- Häufigkeit: KNS gibt für Stürme eine Häufigkeit zwischen 1-mal alle 30-100 Jahre an. Für die vorliegende Analyse wurde entsprechend 60 Jahre gewählt.
- Todesopfer: Zwei Personen sterben infolge eines Verkehrsunfalls, welcher durch herumgewirbelte Gegenstände auf Fahrbahnen verursacht wird.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Mehrere Personen werden verletzt aufgrund von herumfliegenden Gegenständen (z. B. im Wald) oder aufgrund von Verkehrsunfällen.
- Unterstützungsbedürftige: keine.
- Umweltschäden: Im Wald sind verheerende Schäden zu verzeichnen, insgesamt werden 5 % der Wälder schwerwiegend und nachhaltig beschädigt. Bei Lothar waren es in der Schweiz im Schnitt 2 %, je nach Region bis zu 10 %. Es dauert mindestens 30 Jahre bis ähnliche Bestände nachgewachsen sind.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Bäume müssen geräumt werden, einige Gebäude sind sanierungsbedürftig und Schutzwälder müssen aufgeforstet oder mit technischen Massnahmen ergänzt werden.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird insbesondere aufgrund unterbrochener Verkehrswege und Schäden an Industrieanlagen reduziert. Annahme: 5 % während fünf Tagen.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: keine.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: keine.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Einzelne Kulturgüter im Freien werden durch den Sturm und herumfliegende Gegenstände beschädigt. Die vergangenen Sturm-Ereignisse haben gezeigt, dass Kulturgüter, obschon der bei älteren Objekten soliden Konstruktion, bei solchen Ereignissen durchaus Schäden nehmen können (z. B. Abdeckung eines Daches, Um- bzw. Einsturz eines Kirchturmes).

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	60	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	2	Personen
Schwerverletzte / Schwerverrannte	20	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	0	Personentage
Umweltschäden	100	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	30	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	5	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	0	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Keine	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung oder Verlust mehrerer Kulturgüter loka- ler Bedeutung oder einzel- ner nationaler Bedeutung (A3)	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	180	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Sturm.
[Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)

N3 Hitzewelle

Definition

Hitzewellen sind Ereignisse, bei denen über eine gewisse Zeit heisse bzw. schwülheisse Tage verzeichnet werden, an denen ein festgelegter Hitzeschwellwert überschritten wird. Seit dem Jahr 2021 warnt MeteoSchweiz die Bevölkerung vor einer bevorstehenden Hitzeperiode auf Basis der erwarteten mittleren Tagestemperatur. Es gibt drei Hitzewarnstufen, wobei man erst ab Stufe 3 von einer Hitzewelle spricht (mindestens drei Tage mit einer Tagesmitteltemperatur von 25 °C oder höher).

Abgrenzung: Die Gefährdung Trockenheit/Waldbrand (N04) wird in einem eigenständigen Gefährdungsdossier dargestellt.

Beispielhafte Ereignisse

- *Schweiz, Sommer 2023*
Der Sommer 2023 war der drittheisseste Sommer in der Schweiz seit Beginn der Aufzeichnungen 1864. Einzelne Stationen verzeichneten neue Hitzerekorde. Genf erlebte eine der intensivsten dreitägigen Hitzeperioden seit Messbeginn 1864. Das mittlere Tagesmaximum erreichte knapp 36 °C. Ein Dreitagesmittel des Tagesmaximums von über 36 °C gab es in Genf nur in den vier Sommern 1947, 2003, 2015 und 2022.
- *Europa, Sommer 2022*
Der Sommer 2022 war der heisseste Sommer in Europa seit Beginn der Aufzeichnungen 1881 und in der Schweiz der Zweitwärmste. Mehrere sehr starke Hitzewellen betrafen zahlreiche Regionen Europas. Infolge der Hitze kam es zu negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und rund 500 hitzebedingten Todesfällen in der Schweiz.
- *Europa, Sommer 2015*
Im Jahr 2015 ereigneten sich von Ende Juni bis Mitte September ungewöhnliche Hitzewellen in Europa mit Höchsttemperaturen von deutlich über 40 °C (Maximaltemperatur 45.2 °C in Cordoba, Spanien). In Wien wurden 18 sehr heisse Tage mit Temperaturen über 35 °C verzeichnet. Die höchste auf der Alpennordseite je gemessene Temperatur lag bei 39.7 °C (Genf). Wegen der Sommerhitze waren in der Schweiz rund 700 Todesfälle mehr zu beklagen als in einem normalen Jahr.
- *Russland, Sommer 2010*
Nach einem sehr kalten Winter erlebten Russland und Teile Osteuropas im Sommer 2010 aufgrund einer blockierenden Wetterlage eine extreme Hitzewelle. Die Temperaturen lagen im Juli und August in vielen Städten über eine längere Periode über 40 °C und damit rund 10 °C über dem langjährigen Mittel. Die hitzebedingten Todesfälle in Russland wurden auf 55'000 geschätzt, nicht wenige davon in Moskau durch Rauch und Luftverschmutzung.
- *Mittel- und Südeuropa, Sommer 2003*
Im Jahr 2003 gab es mehrere Hitzewellen mit um 3.5 bis 5.5 °C über dem langjährigen Mittelwert liegenden Temperaturen und es kam zu einer deutlich erhöhten Zahl an Hitzetoten (ca. 1'400 Personen in der Schweiz). Zudem gab es einen bis heute gültigen Temperaturrekord für Vaduz mit 36 °C.

Referenzszenario

Nach mehreren sommerlichen Wochen ist Liechtenstein von einer Hitzewelle mit Temperaturen über 35 °C betroffen. Das Amt für Gesundheit, zuständig für die Kommunikation von Verhaltensempfehlungen zum Schutz der Bevölkerung, warnt vor den Risiken der Hitze. Insbesondere vulnerablen Personengruppen (ältere Menschen, Schwangere, Neugeborene, Kleinkinder und Personen mit Kreislaufproblemen) wird empfohlen, direkte Sonneneinstrahlung zu meiden und auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr zu achten, jedoch nicht alle Personen beachten diese Anweisungen.

Besonders ältere Personen leiden aufgrund der hohen Temperaturen unter gesundheitlichen Problemen und brauchen intensive Betreuung in Alters- und Pflegeheimen. Ältere Menschen, die allein zu Hause leben, müssen durch Angehörige, Bekannte und Gesundheitsdienste (Spitex-Organisationen) betreut werden. Zudem benötigen vermehrt Kleinkinder und Säuglinge Spitalpflege. Auch einige Personen ohne Vorbelastung müssen nach wenigen Tagen wegen Hitzeschlag, Kreislaufkollaps oder sonstiger Beschwerden medizinisch behandelt werden. Die Infusionen werden knapp und die medizinische Versorgung für akute Nierenversagen wird herausgefordert.

Die Sterblichkeit bei der älteren Bevölkerung nimmt merklich zu. Fünf Personen sterben an den Folgen der Hitze. Insgesamt müssen rund 120 Menschen ambulant oder stationär behandelt werden. Zudem sind mehrere Hundert Personen auf Unterstützung angewiesen. Die Ärzte, das Landesspital und die Gesundheitsdienste sind in dieser Zeit stark gefordert und das Personal ist an vielen Orten knapp. Nach rund zwei Wochen wird ein Temperaturwechsel beobachtet und die extreme Hitze lässt nach.

Kennzahlen Liechtenstein

- BIP Liechtenstein: 6.6 Mrd. CHF (Stand 2022)
- Wohnbevölkerung Liechtenstein: 39'790 (Stand Juni 2023)

Annahmen für die Risikoeinschätzung

- Häufigkeit: Für die Häufigkeit wurde in KNS 1-mal in 10-30 Jahren gewählt. Entsprechend wird für Liechtenstein 1-mal in 20 Jahren verwendet.
- Todesopfer: KNS geht von 450 Toten aus. Anhand der Einwohnerzahlen auf Liechtenstein heruntergerechnet (Faktor 1:220) ergibt das 2 Tote.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: KNS geht von 2'500 Personen aus, die ambulant oder stationär behandelt werden müssen. Anhand der Einwohnerzahlen auf Liechtenstein heruntergerechnet ergibt das aufgerundet 15 Personen.
- Unterstützungsbedürftige: KNS geht von mehreren Tausend Personen aus, die betreut werden müssen. Anhand der Einwohnerzahlen auf Liechtenstein heruntergerechnet ergibt das ungefähr 25 Personen, die während 14 Tagen zu betreuen sind.
- Umweltschäden: Die Hitze begünstigt das Wachstum von Algen, was in einigen Gewässern zu Fischsterben führt. Betroffen ist insbesondere der Gampriner See mit einer Fläche von 1.5 ha während den Sommermonaten.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Tote Fische müssen aus den Gewässern gefischt werden und die Hitze verursacht Schäden an Infrastrukturen (z. B. durch sich ablösende Strassenbeläge oder verbogene Schienen), was zu Verkehrseinschränkungen führt. Die Hitze begünstigt zudem die Ausbreitung von

Schädlingen in Land- und Forstwirtschaft. KNS geht von Vermögensschäden von 540 Mio. CHF aus. Auf Liechtenstein heruntergerechnet (Flächenverhältnis 1:250) ergibt das Kosten in Höhe von 2 Mio. CHF.

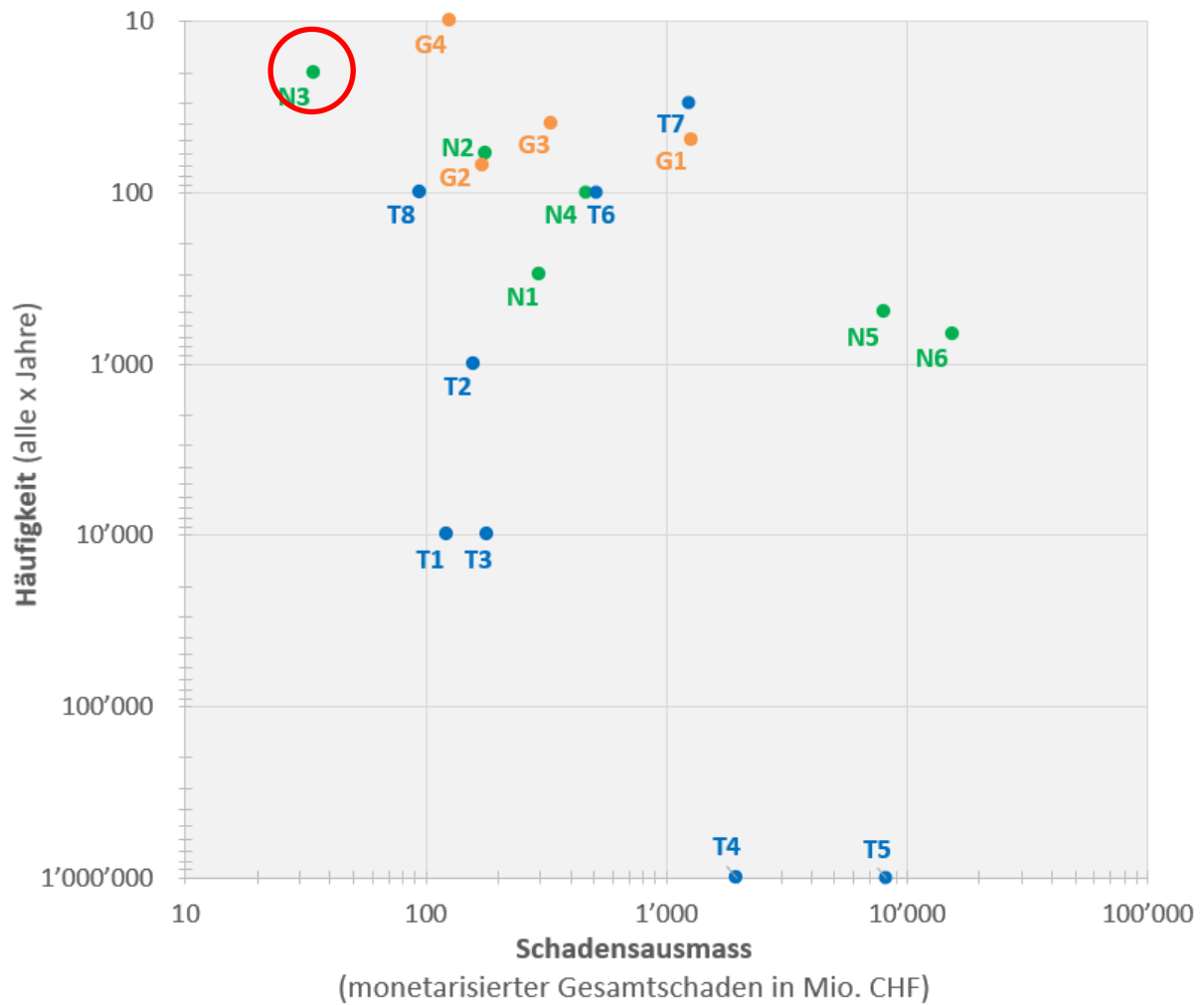
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird reduziert aufgrund geringerer Arbeitsproduktivität. KNS geht von einer Reduktion von rund 870 Mio. CHF aus. Auf Liechtenstein heruntergerechnet (BIP-Verhältnis 1:120) ergibt das einen Verlust von ca. 7 Mio. CHF.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: keine.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Die Verunsicherung ist im Grossteil der Bevölkerung eher gering, weil nicht alle Personengruppen gleich stark unter der Hitze leiden. Trotzdem führen negative Berichte in den Medien zu einem gewissen Missmut.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Andauernde Hitze im Rahmen von klimatischen Veränderungen und Extremen kann negative Auswirkungen auf den Zustand von Kulturgütern (Fassaden, Gebäudestruktur), aber auch auf konservierende Massnahmen haben. Zusätzlich sind Folgegefährdungen (v.a. Brände) als möglich zu betrachten.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	20	1 x in ... Jahren

Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	2	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	15	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	350	Personentage
Umweltschäden	<0.1	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	2	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	7	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	0	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Kurze Verunsicherung in einem Teil der Bevölkerung (A1)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung eines Kulturguts lokaler Bedeutung (A1)	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	35	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Hitzewelle.
[Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)

N4 Trockenheit / Waldbrand

Definition

Trockenheit ist charakterisiert durch ein Fehlen von Wasser für die landwirtschaftliche Nutzung, für den täglichen Gebrauch als Trinkwasser sowie für die wirtschaftliche Produktion (z. B. Energiewirtschaft). Eine Trockenheit kann ungeachtet der herrschenden Temperaturen eintreten und ist auch im Winter möglich (OCC 2003 S. 54-56). Durch langanhaltende Trockenheit steigt die Gefahr von Waldbränden. Ein Waldbrand ist ein natürliches oder durch den Menschen ausgelöstes Feuer im Unterholz, auf Wald- oder Grasböden. Die häufigste Ursache für das Entfachen von Waldbränden ist in unseren Klimaregionen der Mensch.

Abgrenzung: Die Gefährdung Hitzewelle (N03) wird in einem eigenständigen Gefährdungsdossier dargestellt.

Beispielhafte Ereignisse

- *Europa, Sommer 2022 und 2023*

Der Sommer 2022 war der heisseste Sommer in Europa seit Beginn der Aufzeichnungen 1864, 2023 folgte der Fünftwärmste. Mehrere sehr starke Hitzewellen und grosse Trockenheit betrafen zahlreiche Regionen Europas. Infolge der Hitze und Dürre kam es zu negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, Energieversorgung, Landwirtschaft und Wasserversorgung. In mehreren Ländern kam es zu schweren Waldbränden.

- *Bitsch (VS), 17. Juli 2023*

Am 17. Juli 2023 brach im Oberwallis ein Waldbrand aus, der sich schnell auf eine Fläche von 132 ha, davon etwa 35 ha felsiges Gelände, ausdehnte. Die Löscharbeiten mit Einsatz von Helikoptern dauerten rund drei Wochen. Etwa Dreiviertel der Bäume im betroffenen Waldgebiet verbrannten, es handelte sich vorwiegend um Fichten. Über 200 Personen wurden evakuiert, ein Viertel davon durften erst nach 6 Tagen in ihre Häuser zurück.

- *Misox (GR), 27. Dezember 2016*

Am 27. Dezember 2016 brach – aus ungeklärter Ursache – zwischen Mesocco und Soazza ein grossflächiger Waldbrand aus, der sich aufgrund der anhaltenden Trockenheit seit Mitte November und starker Winde rasch ausbreitete. Insgesamt fielen dem Brand rund 120 Hektar Waldfläche – davon ein Grossteil Schutzwald – zum Opfer. Menschen kamen nicht zu Schaden. Trotz der Nähe zu den beiden Dörfern Mesocco und Soazza mussten nur 3 Wohnhäuser und einige Ferienhäuser evakuiert werden. Zudem waren die A13 der San-Bernardino-Strecke sowie die Hauptstrasse H13 zeitweise wegen Steinschlaggefahr gesperrt. Die Hochspannungsleitung Sils-Soazza, eine wichtige europäische Linie für den Stromtransport, wurde vorsorglich abgeschaltet, blieb aber unversehrt. Die Brandbekämpfung gestaltete sich aufgrund des Geländes, der herrschenden Winde und der Dunkelheit schwierig. Hinzu kam, dass im benachbarten Calancatal am 28. Dezember 2016 ein zweiter Waldbrand ausbrach. Vom 27. Dezember 2016 bis 12. Januar 2017 standen täglich bis zu 100 Einsatzkräfte mit Unterstützung von militärischen und zivilen Löschhelikoptern im Einsatz. Allein im Misox warfen die Helikopter während der Brände 1'600 Tonnen Wasser ab. Für die Armee war es der grösste Löscheinsatz seit 20 Jahren.

- *Visp (VS), 2011*

Am 26. April 2011 verursachte ein Feuer in einem Karosseriebetrieb in Visp einen folgeschweren Waldbrand. Begünstigt durch die aussergewöhnliche Trockenheit im Frühling und den starken Wind breitete sich das Feuer rasch am Südhang des Rhonetals zwischen Visp und Eychholz aus. Mehr als 100 ha Schutzwald wurden zerstört, keine Personen kamen zu Schaden.

- *Russland, Sommer 2010*

Nach einem sehr kalten Winter erlebten Russland und Teile Osteuropas im Sommer 2010 aufgrund einer blockierenden Wetterlage eine extreme Hitzewelle. Die Temperaturen lagen im Juli und August in vielen Städten über eine längere Periode über 40 °C und damit um 10 °C über dem langjährigen Mittel. Als Folge waren grossflächige Wald- und Torfbrände zu verzeichnen, die zahlreiche Menschen obdachlos machten und Tote sowie Verletzte forderten. Zeitweilig wüteten allein in der Region südöstlich von Moskau über 700 Feuer. Die hitzebedingten Todesfälle in Russland wurden auf 55'000 geschätzt, nicht wenige davon in Moskau durch Rauch und Luftverschmutzung. Die Ernteverluste beliefen sich auf ca. 25 % der Jahresernte, wodurch die Preise für Weizen und Brot um bis zu 20 % stiegen und erst im Frühjahr 2011 wieder die Normalwerte erreichten. Die wirtschaftlichen Verluste wurden auf 15 Mia. US-Dollar geschätzt.

- *Leuk (VS), 2003*

Bei einem der grössten dokumentierten Waldbrände in der Schweiz brannten im August 2003 oberhalb von Leuk rund 200'000 Bäume auf einer Waldfläche von 300 ha nieder. Die zerstörte Waldfläche erstreckte sich von 800 m Höhe bis an die Waldgrenze auf 2'100 m. Rund 20 % der zerstörten Waldfläche war Schutzwald für die Gemeinde Leuk und die Strasse nach Leukerbad. Dank einem Grosseinsatz der Feuerwehr und günstigen Windverhältnissen konnte eine grössere Katastrophe verhindert werden und es wurden keine Personen verletzt.

- *Balzers, 1985*

Am 5. Dezember 1985 löste eine Schiessübung der Armee auf der St. Luziensteig auf Balzner Gebiet einen Waldbrand aus. Dieser wurde vom Föhn weiter angefacht und nahm schlussendlich katastrophale Ausmasse an. Dem Brand fielen rund 115 ha Wald zum Opfer. Er zerstörte grosse Flächen des Schutzwaldes. Die waldbaulichen Kosten (ohne Löschkosten) beliefen sich bis Projektabschluss auf ca. 6 Mio. CHF.

Referenzszenario

Nach einer längeren Periode starker Trockenheit bricht im Wald oberhalb von Vaduz ein durch ein Fahrzeugbrand verursachtes Feuer aus. Begünstigt durch starken Föhn breitet sich das Feuer rasch in Richtung Norden aus. Die Bekämpfung des Feuers gestaltet sich wegen des Föhns schwierig, dennoch gelingt es den Einsatzkräften, das Feuer einzudämmen. Zu diesem Zeitpunkt sind ca. 500 ha bereits abgebrannt, weitere 1'200 ha bleiben aber gefährdet. Die Gemeinde Planken wird durch das Feuer und den Rauch von der Aussenwelt abgeschnitten.

Feuerwehr, Polizei und Forstdienst sind während den Löscharbeiten im Dauereinsatz. Zudem werden alle verfügbaren Helikopter im Land und aus dem nahen Ausland für die Löscharbeiten angefordert. Die vom Feuer bedrohte Bevölkerung in Planken wird evakuiert, bedrohte Wohngebiete in Vaduz und Schaan müssen ebenfalls teilweise evakuiert werden. Einige Personen benötigen medizinische Versorgung. Rund 30 Personen müssen aufgrund von teils starker Rauchvergiftung oder aufgrund von Verkehrsunfällen ärztlich betreut oder hospitalisiert werden.

Der Brand zerstört grosse Teile des Schutzwaldes. Nachdem das Feuer unter Kontrolle ist, wird das Gebiet während mehrerer Wochen beobachtet und es kommt zu Nachlöscharbeiten. Evakuierte Personen können nach einigen Tagen in ihre Häuser zurückkehren. Es dauert Monate bis Jahre, bis alle Schäden am Wald und den betroffenen Dörfern beseitigt sind.

Kennzahlen Liechtenstein

- Der Eigenversorgungsgrad beim elektrischen Strom ist bei anhaltender Hitze und Trockenheit vor allem ab Mitte August besonders tief (kein Schmelzwasser mehr).
 - 42 % der Fläche Liechtensteins ist Waldfläche: 67 km².
 - Die rheintalseitige Hangflanke ist über die gesamte Länge des Landes durchgehend bewaldet. Es gibt kaum natürliche Hindernisse für das Feuer.
 - Bei einem grossen Teil der steileren rheintalseitigen Hangflanken handelt es sich um wichtigen Schutzwald, ohne den die oberen Siedlungsbereiche gefährdet wären und die Gefahr durch Steinschlag und Murgang massiv zunehmen würde.
 - Das Einsatzkonzept Waldbrand zielt auf die Prävention zur Verhinderung von Waldbränden und die Intervention im Brandfall ab. Sämtliche Massnahmen sind in der «Einsatzdisposition Waldbrand» zusammengefasst. Die Prävention umfasst:
 - Warnung und Information der Bevölkerung
 - Organisation als Verbundaufgabe von Feuerwehr, Forst und weiteren Partnern
 - Einsatzunterlagen (Checklisten, Karten für Erschliessung, Wasserversorgung, Haltelinien usw.)
 - Ausbildung (Einsatztechnik und -taktik, Einsatzgruppe Waldbrand, Fachstab)
- Zur Intervention gehören:
- Führung, Einsatzgrundsätze und Taktik
 - Einsatzgruppe Waldbrand für Einsätze im steilen Gelände
- Beim Amt für Umwelt (AU) läuft ein Projekt zur Verbesserung der Situation bei Wasserentnahmestellen insbesondere in höheren Lagen, welches mehrere Wasserbecken verteilt über die Landesfläche vorsieht.
 - Das Land Liechtenstein stellt 3 Löschpumpen und 2 Schlauchausleger mit je 1'000 m Schlauchmaterial (Ø 110 mm) für Wassertransporte. Bei 3 anderen Feuerwehren stehen ebenfalls grosse Pumpen zur Verfügung. Das Land und die Gemeinden haben ausserdem Material für die Bekämpfung von Kleinbränden und für Nachlöscharbeiten beschafft.
 - In Balzers sind zwei Helikopterfirmen beheimatet, welche in nützlicher Frist auch mehrere Helikopter bereitstellen können. Die Kapazität der Wasserbehälter reicht von 800 bis 2'000 Liter.
 - Das Fürstentum Liechtenstein verfügt neben den etwa 190 geschützte Kulturgüter von nationaler Bedeutung über eine grosse Zahl von Objekten von regionaler Bedeutung. Vereinzelt sind Kulturgüter im Fürstentum Liechtenstein, darunter mehrere von nationaler Bedeutung, in bewaldetem Gebiet oder an der Peripherie von Wäldern zu finden.

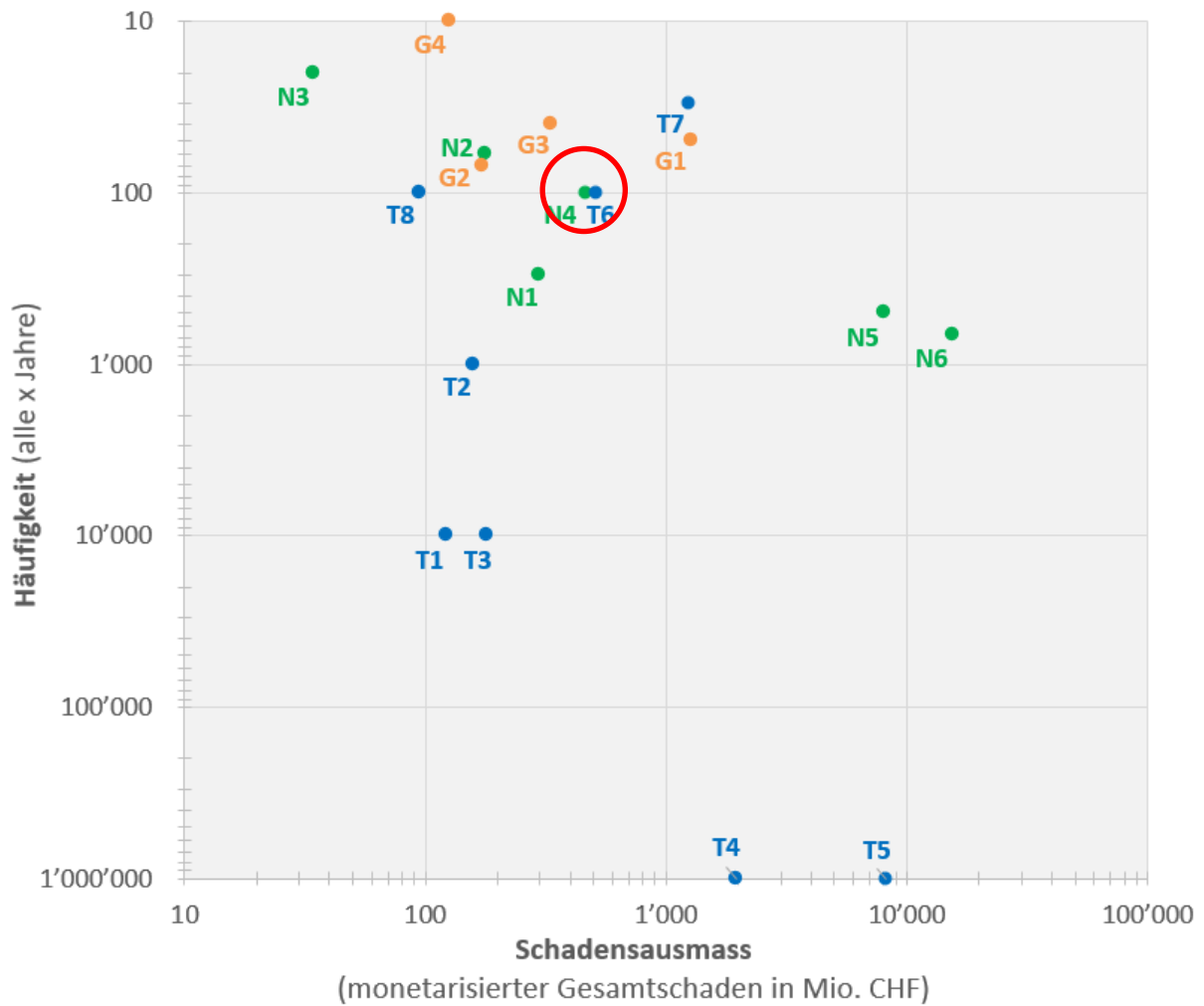
Annahmen für die Risikoeinschätzung

- **Häufigkeit:** Seit 2015 wird die Waldbrandgefahr in Liechtenstein standardisiert beurteilt und die Bevölkerung beim Erlass von Massnahmen aktiv mittels Pressemitteilungen gewarnt. In den vergangenen neun Jahren wurde die Gefahrenstufe 4 viermal erreicht und die höchste Gefahrenstufe 5 einmal. Die Gefahrenstufe 3 wurde mindestens einmal pro Jahr festgestellt. Wie die im Rahmen des Waldbrandkonzeptes durchgeführten Ausbreitungsberechnungen zeigen, entwickelt sich ein am rheintalseitigen Steilhang situierter Brandherd ab der Gefahrenstufe 3 innert wenigen Stunden unter Föhneinfluss zu einem mehrere Hundert Hektaren umfassenden Grossfeuer. Die Voraussetzungen für ein Grossfeuer (Waldbrandstufe 3 oder grösser in Kombination mit Föhn) treten jährlich auf, womit mit einem entsprechenden Waldbrandereignis in Zukunft alle 100 Jahre einmal zu rechnen ist.
- **Todesopfer:** Zwei Personen sterben in der Folge von Rauchgasvergiftungen, Brandverletzungen oder anderen Gründen.
- **Schwerverletzte / Schwerkranke:** Angehörige der Einsatzkräfte und Personen in der Nähe des Waldbrandes erleiden Rauchvergiftungen.
- **Unterstützungsbedürftige:** Die Bevölkerung in Planken und vereinzelt in Vaduz und Schaan muss evakuiert und während mehreren Tagen in alternativen Unterkünften untergebracht werden. Annahme: 2'000 Personen * 3 Tage.
- **Umweltschäden:** Der betroffene Wald (500 ha) ist massiv geschädigt: Die Vegetation ist weitgehend verbrannt und die Schutzwirkung komplett reduziert. Bis ähnliche Waldbestände nachgewachsen sind dauert es bis zu 50 Jahre.
- **Vermögensschäden und Bewältigungskosten:** Es entstehen erhebliche Kosten für die Bewältigung. Die Instandstellung von Infrastrukturen (z. B. Strom- und Telekommunikationsleitungen, Strassen) in den Brandgebieten und die Wiederaufforstung der Schutzwälder zusammen mit technischen Verbauungen sind ausschlaggebend. Aufgrund der beim Waldbrand von Balzers gemachten Erfahrungen werden die Schäden mit 50 Mio. CHF beziffert.
- **Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit:** Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Forstwirtschaft wird über Jahre hinweg reduziert und auch der Tourismus ist im ersten Jahr betroffen. Die Stromproduktion und die Landwirtschaft sind durch die Trockenheit eingeschränkt. Annahme: 1 % des BIP, während einem Jahr, plus 2 % des BIP während 3 Monaten.
- **Versorgungsengpässe und -unterbrüche:** Regional kommt es durch vorsorgliche Abschaltungen zu Unterbrüchen der Stromversorgung und der Telekommunikation. Teilweise können nicht mehr alle landwirtschaftlichen Nutzflächen ausreichend bewässert werden. Annahme: 4'000 Personen * 2 Tage.
- **Verunsicherung in der Bevölkerung:** Die Bevölkerung ist verunsichert, weil das Feuer ihre Besitztümer bedroht. Da Löscharbeiten einige Tage dauern, entsteht ein gewisser Vertrauensverlust, da die Bevölkerung erwartet, dass das Feuer schneller bewältigt wird.
- **Schädigung und Verlust von Kulturgütern:** Kulturgüter, die sich im Einflussbereich des Waldbrandes befinden, werden zerstört oder beschädigt.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	100	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	2	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	30	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	6'000	Personentage
Umweltschäden	250	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	50	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	100	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	8'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Wenige Tage dauernde Verunsicherung in einem Grossteil der Bevölkerung (A2)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung oder Verlust mehrerer Kulturgüter lokaler Bedeutung oder einzelner nationaler Bedeutung (A3)	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	460	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Trockenheit und Gefährdungsdossier Waldbrand.
[Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)

N5 Rheinhochwasser

Definition

Bei einem Hochwasser überschreitet der Wasserstand oder Abfluss eines Gewässers einen bestimmten Schwellenwert. Hochwasser Ereignisse können durch Starkniederschläge ausgelöst werden, welche oft auch Überschwemmungen durch oberflächlich abfließendes Wasser und Murgänge (Gemenge aus Wasser und Feststoffen) nach sich ziehen. Des Weiteren kann es zu Ufer- und Sohlenerosionen sowie zur Ablagerung von Geschiebe kommen, welche das Potenzial haben, Bachläufe und Dämme zu beschädigen.

Abgrenzung: Die Gefährdungen Sturm (N02) und Starkregen (N01) werden in eigenständigen Gefährdungsdossiers dargestellt.

Beispielhafte Ereignisse

- *Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen, 14.-15. Juli 2021*
In Teilen der beiden Bundesländer fiel innerhalb von 24 Stunden 100 bis 150 Liter Regen pro Quadratmeter. In der Folge kam es zu Sturzfluten und massiven Überschwemmungen, die zu Todesopfern und enormen Schäden führten.
- *Schweiz, August 2007*
Ein Höhentief westlich des Alpenraums führte warmfeuchte Luftmassen mit einem hohen Feuchte- und Niederschlagspotenzial aus Südwesten heran. Die anhaltenden und grossflächigen Niederschläge betrafen die gesamte Alpennordseite sowie die westlichen und zentralen Alpen. Eine Person verlor ihr Leben. Die Gesamtschadenssumme betrug rund 380 Mio. CHF.
- *Schweiz, August 2005*
Intensive und langanhaltende Niederschläge führten auf der gesamten Alpennordseite zu grossflächigen Überschwemmungen, zahlreichen Murgängen und einzelnen Damnbrüchen von Talflüssen. Auslöser für die grossflächigen Starkniederschläge war ein stabiles Tiefdrucksystem südlich der Alpen (Genuatief), das feuchte Luftmassen an den Alpennordrand führte. Sechs Personen verloren ihr Leben. Die Gesamtschadenssumme betrug ca. 3 Mrd. CHF. Rund 10 % der Schadenssumme war auf oberflächlich abfließendes Wasser aufgrund der Starkniederschläge zurückzuführen. Insgesamt waren rund 900 Gemeinden betroffen. Orte wie Engelberg oder Lauterbrunnen blieben tagelang von der Umwelt abgeschnitten. Damit war es bezüglich der finanziellen Auswirkungen das schwerste Einzelereignis in der Schweiz seit Beginn der systematischen Erfassung.
- *Deutschland / Tschechien, 2002*
Im August 2002 lösten grossräumige, anhaltende Starkniederschläge im Einzugsgebiet der Elbe schwere Überschwemmungen aus. Entlang der deutschen Elbestrecke waren 21 Deichbrüche zu verzeichnen. In Mitteleuropa kamen mindestens 45 Personen ums Leben. Der Gesamtschaden wird auf etwa 15 Mia. EUR geschätzt. In Deutschland kamen zwei Personen ums Leben, 110 Menschen wurden verletzt. Insgesamt belief sich der finanzielle Schaden auf rund 8.9 Mrd. EUR. Allein die Deutsche Bahn erlitt Schäden im Be-

reich von 850 Mio. EUR. Im Bundesland Sachsen, das mit ca. 6.2 Mrd. EUR die höchsten Schäden zu verzeichnen hatte, waren mehr als 25'000 Wohngebäude und knapp 12'000 Unternehmen vom Hochwasser betroffen.

Referenzszenario

Heftige Niederschläge im südlichen Einzugsgebiet des Rheins führen zu enormen Wassermengen im Rhein. In den Gemeinden werden die Wasserwehren aufgeboten, welche gemeinsam mit der Feuerwehr die Dämme kontrollieren und punktuell mit baulichen Massnahmen sichern. Da ein Bruch des Rheindamms aufgrund des langanhaltenden Einstaus nicht ausgeschlossen werden kann, wird der Landesführungsstab einberufen.

Als ein Dambruch nicht mehr abzuwenden ist, wird der Sirenenalarm ausgelöst. Die sich im Überflutungsgebiet befindenden Personen verlassen das Gebiet fluchtartig oder retten sich in höhere Stockwerke. Das Hochwasser überflutet rund 20 % der Landesfläche. Das betroffene Gebiet wird so schnell wie möglich grossräumig evakuiert. Die Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes sind stark gefordert. Der Landesführungsstab fordert wegen der Grösse des Ereignisses zusätzlich Hilfe aus dem Ausland an.

In einigen Gebieten treten Überflutungstiefen von mehreren Metern auf. Es sind ca. 6'500 Gebäude betroffen, wovon rund 4'500 langfristig unbewohnbar bleiben oder zerstört werden. Personen müssen aus den oberen Stockwerken von Gebäuden gerettet werden und es ist mit etwa 20 Todesopfern und zahlreichen Verletzten zu rechnen. Da sich Umspannwerke im Überflutungsbereich befinden, ist die Stromversorgung während mehrerer Wochen eingeschränkt. Ein Grossteil der landwirtschaftlichen Flächen trägt ernsthafte Schäden davon.

Erst nach mehreren Wochen sind Verkehrswege, Abwasserentsorgung und Stromversorgung grösstenteils wieder funktionell. Die Wirtschaft ist während mehreren Monaten eingeschränkt.

Kennzahlen Liechtenstein

- Versicherte Elementarwerte (2022): Gebäude 23 Mrd. CHF, Fahrhabe 5 Mrd. CHF, Hausrat 2 Mrd. CHF, Total 30 Mrd. CHF.
- BIP Liechtenstein: 6.6 Mrd. CHF (Stand 2022)
- Wohnbevölkerung Liechtenstein: 39'790 (Stand Juni 2023)
- Anzahl Beschäftigte in Liechtenstein: 42'514 davon 56.8 % Zupendelnde (Stand Dezember 2022)
- Landwirtschaftliche Nutzfläche (ohne Alpen): 22 % der Landesfläche (Stand 2023)
- Warenexporte (ohne Schweiz): 3.5 Mia. CHF (Stand 2021)
- Steuereinnahmen: 969 Mio. CHF (Stand 2021)
- Das Fürstentum Liechtenstein verfügt neben den etwa 190 geschützten Kulturgütern von nationaler Bedeutung über eine grosse Zahl von Objekten von regionaler Bedeutung. Ein grosser Teil davon befindet sich in einem durch ein Rheinhochwasser gefährdeten Raum.

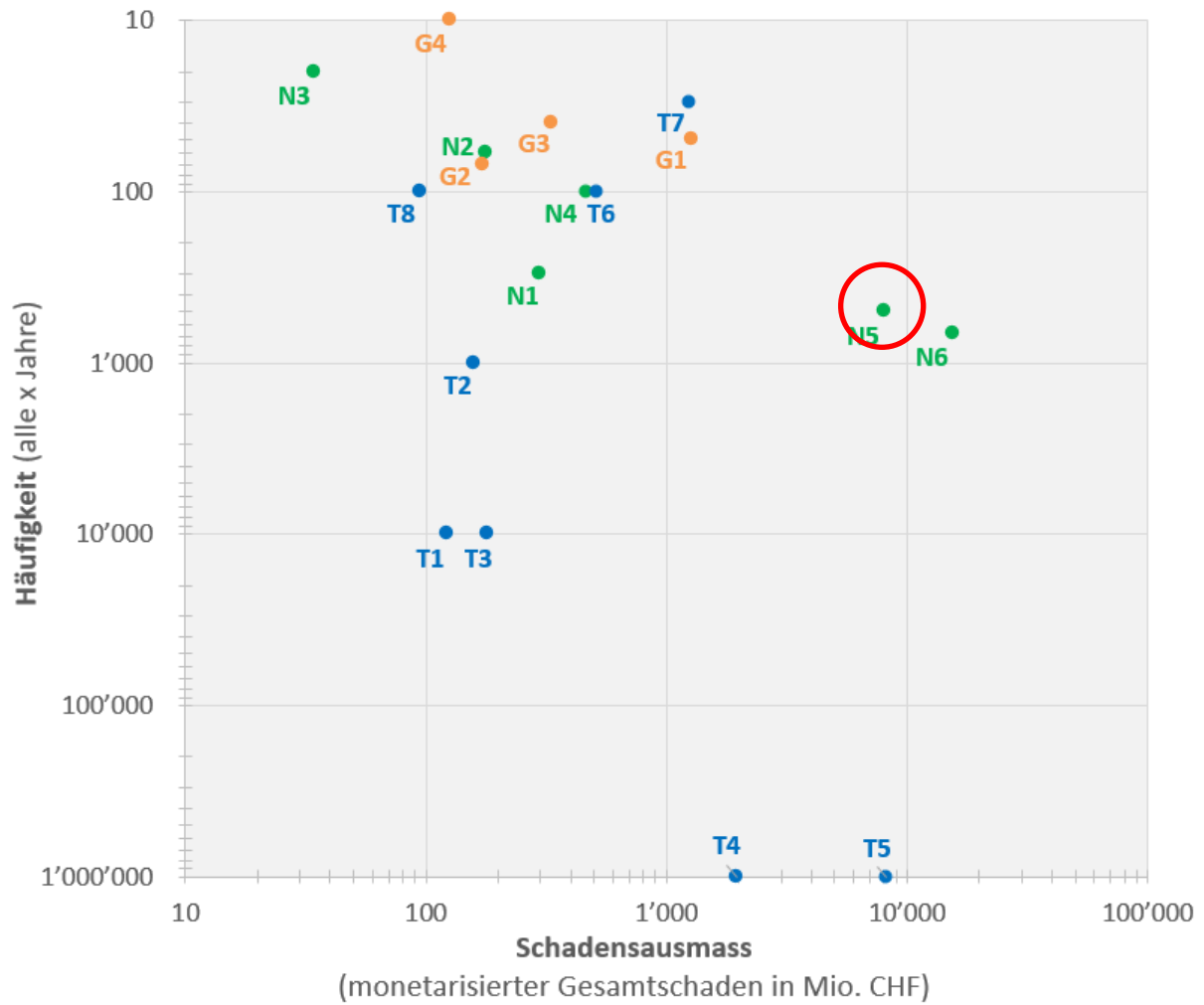
Annahmen für die Risikoeinschätzung

- Häufigkeit: Für die Häufigkeit wurde ein 500-jährliches Hochwasser (HQ500) gewählt.
- Todesopfer: Wenige Personen sterben bei der Flucht vor den Wassermassen durch Ertrinken oder während Bewältigungsarbeiten.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Viele Personen verletzen sich in den Wassermassen, bei den Bewältigungs- oder Wiederaufbauarbeiten.
- Unterstützungsbedürftige: Wegen Schäden an ca. 6'500 Gebäuden, wovon 4'500 langfristig geschädigt werden, müssen 20'000 Personen, während 60 Tagen in Unterkünften untergebracht werden.
- Umweltschäden: Aus zahlreichen Heizöltanks tritt Öl aus, in einigen Betrieben gelangen giftige Chemikalien ins Wasser, Kläranlagen funktionieren nicht und Zivilisationsmüll treibt herum, was zu Verschmutzungen an Böden und Gewässern führt. Es wird angenommen, dass 20 % der Landesfläche (0.2 * 160 km²) in verschiedenen Schweregraden verschmutzt ist und die Beseitigung der Verschmutzung bis zu einem halben Jahr dauert.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Etwa 20 % der Landesfläche ist betroffen, somit entstehen folgende Schäden: 3.2 Mrd. CHF Schäden an Gebäuden, 700 Mio. CHF Betriebsausfälle, 700 Mio. CHF an Infrastrukturen, 700 Mio. CHF Kosten zur Räumung der Überschwemmungen und Übersarungen betroffener Flächen. 400 Mio. CHF weitere Sachschäden (Fahrhabe).
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird aufgrund von grossen Schäden an vielen Infrastrukturen des Landes während zwei Monaten um rund 60 % reduziert.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Die Wiederinbetriebnahme der Strom und IKT-Dienstleistungen dauert Wochen bis Monate. Auch die Abwasserentsorgung ist über Monate eingeschränkt. Annahme: Betroffen sind 40'000 Personen während einem Monat und 20'000 Personen während einem weiteren Monat.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Da die Bevölkerung erwartet hätte, vor so einem Ereignis geschützt zu sein, leidet das Vertrauen der Bevölkerung in den Staat und seine Institutionen stark. Zudem kommt es zu Beeinträchtigung der Ordnung und Sicherheit, indem einige Personen das Chaos nutzen, um Diebstähle zu begehen.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Viele Kulturgüter erleiden physikalische Schäden durch Einwirkung von Geschiebe sowie Wasserschäden.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	500	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	20	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	200	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	1'200'000	Personentage
Umweltschäden	16	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	5'700	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	660	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	1'800'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Temporärer Vertrauensverlust der Bevölkerung (A4)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung oder Verlust vieler Kulturgüter nationaler Bedeutung (A5)	Qualitativ
Monetarisierte Gesamtschaden (gerundet)	8'100	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Hochwasser.
[Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)

N6 Erdbeben

Definition

Als Erdbeben werden grossräumige Erschütterungen des Erdbodens bezeichnet, die sich von einem Ursprungsort im Erdinneren ausgehend (Erdbebenzentrum oder Hypozentrum) über einen grossen Teil der Erdoberfläche und des Erdinnern oder die ganze Erde ausbreiten (PLANAT 2009). Für das Fürstentum Liechtenstein sind tektonische Beben, die an Brüchen oder Verschiebungen in der Erdkruste und im oberen Erdmantel sowie nach Gebirgsfaltungen (Faltungsbeben) auftretenden können relevant.

Beispielhafte Ereignisse

- *Türkei und Syrien, 6. Februar 2023*
Zwei Erdbeben mit den Magnituden 7.8 und 7.5 forderten knapp 60'000 Todesopfer und mehr als 125'000 Verletzte. Die direkten physischen Schäden in der Türkei werden auf 34 Mia. Dollar geschätzt. Die Kosten für die Wiederherstellung und den Wiederaufbau werden jedoch sehr viel höher sein, möglicherweise doppelt so hoch. Dazu kommen die BIP-Verluste basierend auf der reduzierten wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit. 1.25 Mio. Menschen sind aufgrund mittlerer bis schwerer Schäden oder eines vollständigen Gebäudeeinsturzes vorübergehend obdachlos geworden.
- *Amatrice, Italien, 24. August 2016*
Die Magnitude des Bebens betrug 6.2. Das Beben forderte ca. 300 Todesopfer, ca. 400 Verletzte, mehr als 22'000 Obdachlose und es beschädigte oder zerstörte 240'000 Gebäude. Die Erschütterungen waren bis ins etwa 100 Kilometer entfernte Rom zu spüren, wo die U-Bahn evakuiert, tausende Schüler nach Hause geschickt und Museen geschlossen wurden. Der erste schwere Erdstoss hatte keine signifikanten Vorbeben. Im darauffolgenden Halbjahr registrierte der italienische Erdbebendienst knapp 50'000 Nachbeben, das stärkste mit einer Magnitude von 6.5. Diese Nachbeben und das schlechte Wetter im Herbst mit grossen Schneemengen und tiefen Temperaturen erschwerten die Hilfe und Aufräumarbeiten stark. Die Schäden wurden mit 23 Mrd. EUR beziffert.
- *Christchurch, Neuseeland, 22. Februar 2011*
Das Erdbeben der Stärke 6.3 traf vor allem die Stadt Christchurch. Durch das Erdbeben und seine Folgen starben 185 Personen und 5'900 Personen wurden verletzt. In der Stadt und ihrer Umgebung wurden ca. 170'000 Gebäude zerstört oder beschädigt. Viele Schäden an Wohngebäuden und Infrastrukturen wurden durch eine ausgedehnte erdbebeninduzierte Bodenverflüssigung verursacht. In der Stadt kam es durch geborstene Wasserleitungen zu örtlichen Überflutungen. Viele Strassen waren unpassierbar und es kam vereinzelt zu Bränden. 80'000 Menschen hatten in weiten Teilen Christchurchs wochenlang keinen Strom und waren ohne sauberes Wasser. Bis 2016 mussten 12'000 Häuser abgerissen werden. Die Gesamtsumme aller durch das Erdbeben verursachten Schäden wird auf rund 25 Mrd. EUR geschätzt.
- *L'Aquila, Italien, 6. April 2009*
Tektonisches Erdbeben: Die Magnitude des Bebens betrug 6.3, das Hypozentrum lag 5 km südwestlich des

Stadtzentrum von L'Aquila in einer Tiefe von 9 km. Das Beben forderte ca. 300 Todesopfer, ca. 1'000 Verletzte, 28'000 Obdachlose und zerstörte 15'000 Wohnhäuser. Die Erschütterungen waren bis nach Rom sowie in Pescara an der Adriaküste im Osten des Landes zu verspüren.

- *Buchs, 8. Mai 1992*

Um 6:44 Uhr erschütterte ein Beben mit Magnitude 4.3 und Epizentrum in Buchs Liechtenstein. Das Erdbeben verzeichnete auf der MSK-Skala eine maximale Intensität V. Das heisst, viele Personen verspürten die Erschütterung, etliche Schlafende erwachten und hängende Gegenstände pendelten.

- *Basel, 18. Oktober 1356*

Tektonisches Erdbeben: Am 18. Oktober 1356 erschütterte eine Serie von gewaltigen Erdstössen Basel und zerstörte einen Grossteil der Gebäude. Die Magnitude des Bebens wird zwischen 6.5 und 7 angenommen. Es ist das stärkste Erdbeben im letzten Jahrtausend nördlich der Alpen. Die verspürte Intensität im Fürstentum Liechtenstein lag zwischen V und VI.

Referenzszenario

Ein Erdbeben der Stärke 6 mit einem Epizentrum in Liechtenstein führt landesweit zu eingestürzten Häusern. Der Hauptschadensraum hat einen Radius von 25 km und betrifft ganz Liechtenstein. Innerhalb weniger Tage folgen dem Hauptbeben weitere Nachbeben der Stärke 4 bis 5. In kurzer Zeit kommt es zu rund 4'500 beschädigten Gebäuden, von denen die Hälfte längerfristig unbewohnbar bleiben. Insgesamt beläuft sich der Sachschaden nur an Gebäuden auf rund 2.5 Mia. Man rechnet mit 250 Toten, 1'400 Verletzten und ca. 9'000 Schutzsuchenden.

Die Rettungs- und Hilfsdienste, verstärkt durch Hilfe aus dem Ausland, beginnen möglichst schnell damit, verschüttete Personen zu bergen und Verletzte zu versorgen. Die Rettung ist erschwert durch Schäden an der Verkehrsinfrastruktur. Auch die Wasser- Kommunikations- und Energieinfrastrukturen sind zum Teil beschädigt. Das Liechtensteiner Gesundheitswesen ist überlastet und viele Patienten werden ins Ausland transportiert. Die «Schadensorganisation Erdbeben» beurteilt den Schaden an Gebäuden und steht den zuständigen Behörden mit aktuellen Informationen zur Verfügung. Die Schutzsuchenden, deren Häuser nicht mehr bewohnbar sind, benötigen für längere Zeit Notunterkünfte. Bis im betroffenen Gebiet wieder Normalität herrscht, vergehen Monate bis Jahre.

Kennzahlen Liechtenstein

- Das Fürstentum Liechtenstein liegt in der Erdbeben-Gefährdungszone 2 (nach der Baunorm SIA 261).
- Im Fürstentum Liechtenstein sind die ungünstigen Baugrundklassen C, D und E (SIA 261) vorherrschend.
- Baujahr-Verteilung: Vor 1970 existierte keine Norm mit Massnahmen zur Erdbebensicherung. Angemessenere Bestimmungen für Grundlagen und Massnahmen zur Erdbebensicherung der Bauwerke erschienen dann 1989.
- Liechtensteiner Feuerwehren sind weder ausgebildet noch ausgerüstet, um an einsturzgefährdeten Objekten oder in Trümmerebenen Hilfeleistungen vornehmen zu können.
- Versicherte Elementarwerte (2022): Gebäude 23 Mrd. CHF, Fahrhabe 5 Mrd. CHF, Hausrat 2 Mrd. CHF, Total 30 Mrd. CHF.
- BIP Liechtenstein: 6.6 Mrd. CHF (Stand 2022)
- Wohnbevölkerung Liechtenstein: 39'790 (Stand Juni 2023)
- Anzahl Beschäftigte in Liechtenstein: 42'514 davon 56.8 % Zupendelnde (Stand Dezember 2022)

- Das Fürstentum Liechtenstein verfügt neben den etwa 190 geschützten Kulturgütern von nationaler Bedeutung über eine grosse Zahl von Objekten von regionaler Bedeutung. Dazu zählen unbewegliche Objekte, in erster Linie in Form von Denkmälern, als auch bewegliche Objekte, die meist in Sammlungen konzentriert sind. Letztere können in modernen Gebäuden, aber auch in unter Schutz stehenden Kulturgütern untergebracht sein.

Annahmen für die Risikoeinschätzung

- Häufigkeit: Gemäss dem Erdbebenrisikomodelles des Schweizerischen Erdbebendienstes (SED) handelt es sich bei dem angenommenen Szenario um ein Beben, mit dem alle 670 Jahre im Umkreis von 50 km des Epizentrums zu rechnen ist.
- Todesopfer: Personen sterben in Folge einstürzender Häuser, herunterfallender Trümmer und Verkehrsunfällen.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Personen verletzen sich aufgrund einstürzender Häuser, herunterfallender Trümmer und Verkehrsunfällen. Zudem sind zahlreiche Brände, Explosionen und Freisetzungen gefährlicher Stoffe (toxische Gase und Flüssigkeiten) zu verzeichnen, die nach dem Erdbeben eine akute Gefährdung für die Bevölkerung und die Rettungskräfte darstellen.
- Unterstützungsbedürftige: Viele Gebäude sind komplett zerstört und erst nach Wochen sind alle beschädigten Häuser inspiziert und freigegeben. In dieser Zeit müssen Notunterkünfte zur Verfügung gestellt werden. Auch medizinische Güter, Nahrungsmittel und Wasser müssen an die Bevölkerung verteilt werden. Im Nachgang des Ereignisses müssen auch Personen mit psychischen Traumata behandelt werden. Mehrere Personen verbleiben mit langfristigen körperlichen Schäden (z.B. Amputationen). Annahme: 10'000 Personen * 60 Tage und anschliessend 5'000 Personen * 60 Tage.
- Umweltschäden: Durch Beschädigungen an Gebäuden, Transportleitungen und Unfällen mit Gefahrgut kommt es zu zahlreichen Freisetzungen gefährlicher Stoffe (toxische Gase und Flüssigkeiten) und an verschiedenen Orten werden Böden und Gewässer verschmutzt. Zudem kommt es zu Gewässerverschmutzungen durch defekte Abwasseranlagen und -leitungen. Annahme: 40 % der Landesfläche wird in verschiedenen Schweregraden verschmutzt und die Sanierungsarbeiten dauern bis zu einem Jahr, z. B. das Ausbaggern von Böden, die durch Chemikalien verunreinigt worden sind.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Nebst immensen Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen entstehen erhebliche Bewältigungskosten, einschliesslich der Kosten für Einsatzkräfte. Da das Erdbeben über die Landesgrenzen hinaus zu Schäden führt, werden 10-mal tiefere Kosten als bei KNS (100 Mia.) angenommen.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit leidet enorm, da Transportwege unterbrochen sind, Industriebetriebe beschädigt sind, Dienstleistungen nicht erbracht werden können und Touristen dem Land fernbleiben. Annahme: Reduktion um 30 % während einem Jahr.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Informations- und Kommunikationskanäle fallen im ganzen Land über mehrere Tage aus, bei der medizinischen Versorgung ist das Personal komplett überfordert und auch Güter wie Medizin, Trinkwasser, Nahrungsmittel, Strom, Heizenergie, Gas und Kleidung sind nur bedingt verfügbar. Viele Schäden können erst nach Tagen bis Wochen notdürftig behoben werden. Annahme: 40'000 Personen * 15 Tage und anschliessend 20'000 Personen * 15 Tage.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Die Verunsicherung der Bevölkerung ist immens und das Informationsbedürfnis kann aufgrund von Schwierigkeiten bei der Kommunikation zwischen den Behörden und der

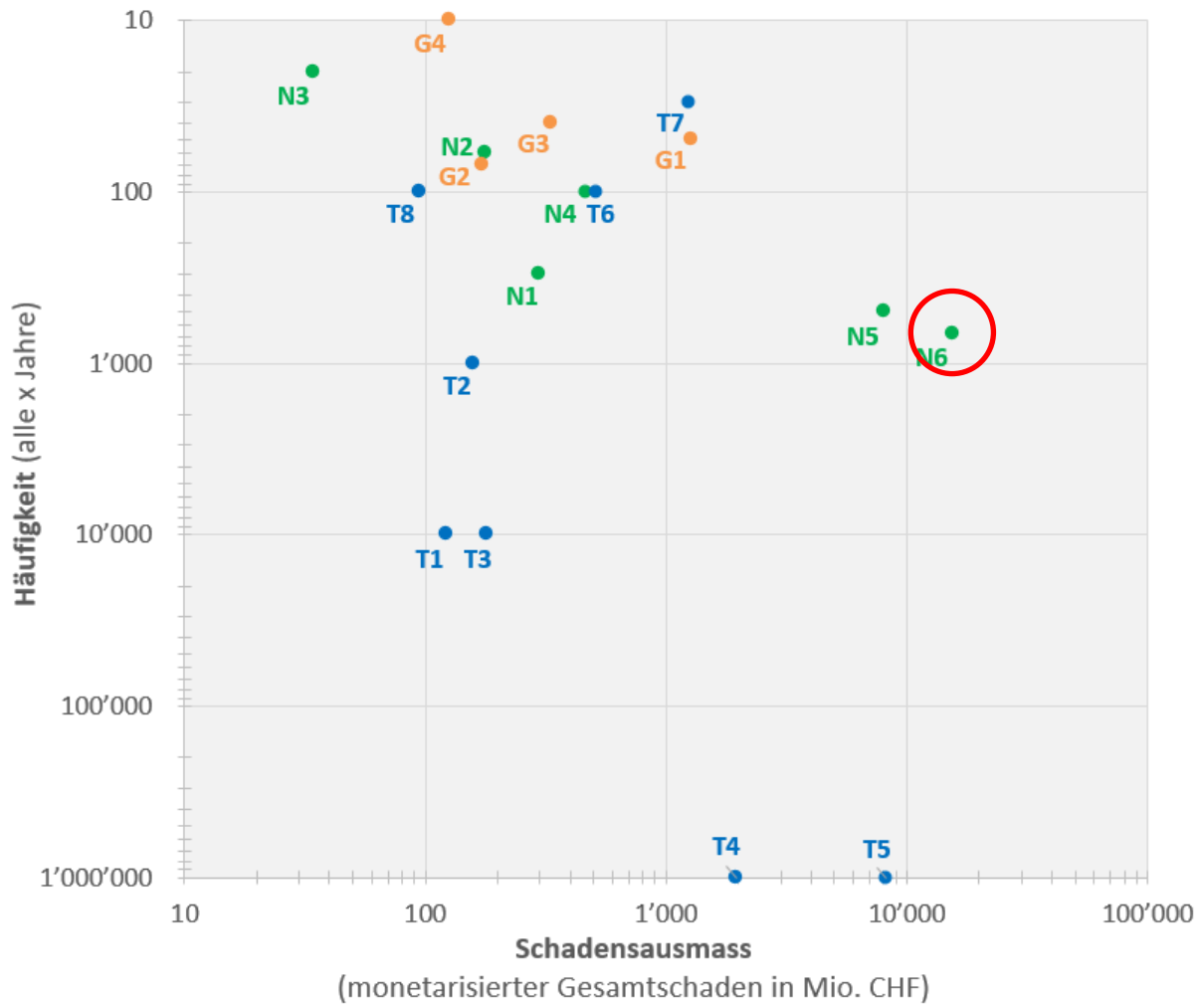
Bevölkerung nur bedingt befriedigt werden, was zu einem Vertrauensverlust führt. Vor allem in den ersten chaotischen Tagen werden Diebstähle und Plünderungen gemeldet. Zudem empfindet die Bevölkerung die Rettungs-, Sicherheits- und Versorgungsfortschritte als zu klein und viele fühlen sich im Stich gelassen.

- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Kulturgüter werden direkt durch das Beben zerstört oder verschüttet.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	670	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	250	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	1'400	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	900'000	Personentage
Umweltschäden	64	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	10'000	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	1'980	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	900'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Nachhaltiger Vertrauensverlust der Bevölkerung (A5)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung oder Verlust vieler Kulturgüter nationaler Bedeutung (A5)	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	15'600	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Erdbeben. [Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)
- World Bank Group: [Global Rapid Post-Disaster Damage Estimation \(GRADE\) Report : February 6, 2023 Kahramanmaraş Earthquakes - Türkiye Report \(English\)](#)

T1 Grossunfall Personenverkehr

Definition

Ein Grossunfall Personenverkehr beschreibt eine Situation, bei der eine grosse Zahl von Betroffenen in Folge eines Unfalls im Personenverkehr medizinischen versorgt werden muss. Grossunfälle können beispielsweise durch Personenzüge, durch Seilbahnen, im Strassenverkehr oder durch den Absturz eines Luftfahrtobjekts verursacht werden. Als «Absturz Luftfahrtobjekt» gilt ein Flugunfall, bei dem ein Flugzeug, ein Helikopter o. Ä. abstürzt.

Als Referenzszenario wurde ein Ereignis im Strassenverkehr gewählt, da ein dieses im Vergleich zu den anderen Verkehrsträgern die grösste Eintretenswahrscheinlichkeit angenommen wird.

Beispielhafte Ereignisse

- *Madeira, Portugal (2019)*
Im April 2019 kam es auf der Insel Madeira, Portugal, zu einem schweren Busunglück, bei dem mehrere Menschen getötet und verletzt wurden. Der Reisebus kam von der Straße ab und stürzte einen Abhang hinunter.
- *Genua, Italien (2018)*
Im August 2018 brach eine Autobahnbrücke in Genua, Italien, zusammen, wodurch zahlreiche Fahrzeuge in die Tiefe stürzten. Dies führte zu mehreren Todesopfern und Verletzten
- *Reichenburg und Bilten (CH), Januar 2017*
Infolge dichten Nebels kommt es auf der A3 zu einer Massenkarambolage von 40 Fahrzeugen mit 17 Verletzten.
- *Neuhausen am Rheinfall (CH), Januar 2013*
Zwei Personenzüge kollidieren beim Bahnhof. Insgesamt werden 17 Personen verletzt, 9 davon müssen hospitalisiert werden.
- *Überlingen (DE), Juli 2002*
Eine Boeing-Frachtmaschine und eine russische Tupolew-Passagiermaschine mit 69 Personen an Bord kollidieren im Luftraum bei Überlingen; 71 Personen sterben.

Referenzszenario

An einem Sonntagnachmittag im Winter gegen 16:30 Uhr verunfallt ein Linienbus auf der Rückfahrt von Malbun. Durch abruptes Abbremsen auf der von Glatteis überzogenen Strasse gerät der Bus ins Schlittern, kommt von der Strasse ab und stürzt in die Tiefe. Im Bus befinden sich 60 Personen, darunter Kinder und ausländische Touristen. Der Aufprall im steilen Gelände verursacht 30 Verletzte, davon ist die Hälfte schwerverletzt. 15 Menschen kommen beim Unfall ums Leben. Der Polizeiführungsstab übernimmt die Einsatzleitung. Der Schadensplatz wird grossräumig abgesperrt. Polizei, Feuerwehr, und medizinische Rettungskräfte sind durch den Massenansturm von Verletzten (MANV) stark gefordert. Die Ereignisbewältigung erfolgt gemäss «Handbuch Medizinisches Grossereignis». Das steile Gelände und das frühe Eindunkeln erschweren die Rettung und sanitätsdienstliche Versorgung der verunfallten Menschen. Nahe der Absturzstelle wird eine mobile Sanitätshilfsstelle errichtet. Die Schwerverletzten werden

in die vorab informierten Spitäler im nahen Ausland transportiert. Mehrere Stunden nach dem Unfall sind die Verletzten geborgen und versorgt. Das Kriseninterventionsteam (KIT) kümmert sich um die psychologische Nothilfe vom Absturz betroffener Personen und deren Angehörigen. Am Folgetag werden der Forstdienst, der Abschleppdienst und Spezialmaterial von den Werkhöfen der Gemeinde angefordert, um den Bus aus dem steilen Gelände zu bergen. Die Bergung des Linienbusses und herumliegender Fahrzeugteile dauert mehrere Stunden.

Kennzahlen Liechtenstein

- Verkehrswege: 103 km befestigte Landstrassen sowie 260 km Gemeindestrassen, wobei ein Grossteil davon unbefestigte Strassen und Wege sind. Davon könnte sich auf 15 bis 20 Km des Strassennetzes ein Unfall wie im Referenzszenario ereignen.
- Die nationale Verkehrsinfrastruktur ist stark auf den strassengebundenen Verkehr ausgerichtet. Im bestehenden Strassennetz ergeben sich aufgrund der hohen Pendlerzahlen regelmässig Überlastungen.
- Das Fürstentum verfügt über keinen Flughafen, sondern hat lediglich einen Heliport.
- Entfernung nächster internationaler Flughafen: Zürich-Kloten 115 km (CH), Altenrhein 50 km (CH) und Friedrichshafen 85 km (DE)
- Nach CH und Europäischem Recht ist die Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST für Flugunfalluntersuchung zuständig.
- Die Bahnstrecke Feldkirch (AT)–Buchs (CH) ist die einzige Eisenbahnlinie im Fürstentum Liechtenstein.

Annahmen für die Risikoeinschätzung

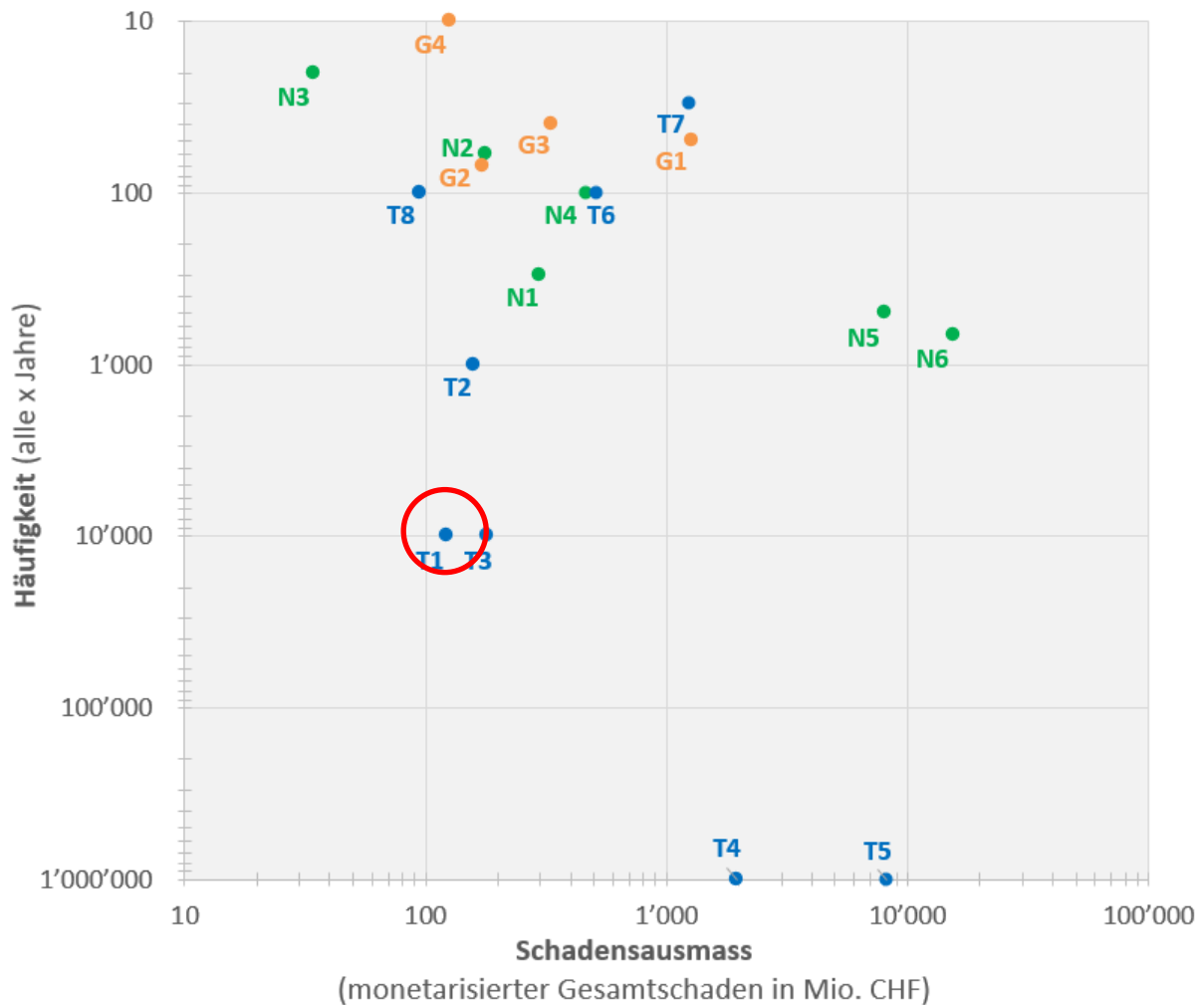
- Häufigkeit: Die Wahrscheinlichkeit für die CH liegt gemäss dem Schweizerischen Bundesamt für Strassen (ASTRA) bei 1x in 75 Jahren. Da in der Schweiz ca. 150 mal mehr Personen leben, wurde für Liechtenstein 1 x in 10'000 Jahren angenommen.
- Beim Unfall handelt es sich um ein MANV-Ereignis der Grössenordnung 12 – 49 Todesopfer und Verletzte. Das Ereignis ist mit landeseigenen Mitteln nicht zu bewältigen und Unterstützung aus dem Ausland ist in fast allen Bereichen erforderlich gemäss MANV-Konzept FL 2023.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Beim Unfall handelt es sich um ein MANV-Ereignis der Grössenordnung 12 – 49 Todesopfer und Verletzte.
- Unterstützungsbedürftige: Verletzte müssen am Unfallort oder in den Spitälern medizinisch versorgt werden. Die vom Absturz betroffenen Personen sowie anwesende Angehörige benötigen notfallpsychologische Betreuung. Auch Angehörige der Einsatzkräfte sind psychologisch zu betreuen. Annahme: 100 Personen * 2 Tage.
- Umweltschäden: Das Ereignis verursacht nur geringe Auswirkungen auf die Umwelt. Dort wo der Linienbus im Gelände aufprallt, kommt es zu kleineren Schäden der Vegetation.
- Vermögenschäden und Bewältigungskosten: Die Bergung des Linienbusses und herumliegender Fahrzeugteile, die Reparaturarbeiten an der Strasse und die Einsatzkosten belaufen sich auf etwa CHF 500'000.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Keine.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Keine.

- Verunsicherung in der Bevölkerung: Das Vertrauen in Staat / Institutionen ist schwach geschädigt. Die Menschen fragen sich, wie es zu einem solchen Unfall kommen konnte.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Keine.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	15'000	1 x in 10'000 Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	15	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	30	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	200	Personentage
Umweltschäden	<0.01	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	0.5	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	Keine	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	0	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Kurze Verunsicherung in einem Teil der Bevölkerung	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Keine	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	120	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Unfall Personenzug, Unfall Strassenverkehr, Unfall Seilbahn und Absturz Luftfahrtobjekt. [Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)
- Liechtenscheinisches Rotes Kreuz (2020): Handbuch Medizinisches Grossereignis.
- Amt für Statistik (2023): Liechtenstein in Zahlen 2023. <https://www.statistikportal.li/de/publikation/102-liechtenstein-in-zahlen/2023/01/v-1/p12584>
- MANV-Konzept FL 2023

T2 Gefahrgutunfall

Definition

Gefahrgüter sind Stoffe, die eine gefährliche Eigenschaft für Mensch, Tier und Umwelt haben können. Gefahrgutunfälle sind Ereignisse, die sich beim Verladen, Befördern, Rangieren, Entladen oder während eines transportbedingten Aufenthaltes ereignen können.

Beispielhafte Ereignisse

- *Daillens (CH), April 2015*
Sechs der 22 Wagen eines mit Chemikalien beladenen Güterzuges entgleisen, fünf davon kippen und zwei Wagen schlagen Leck; 25 t Schwefelsäure und etwas Natronlauge laufen aus.
- *Viareggio (IT), Juli 2009*
Bei der Einfahrt in den Bahnhof entgleist ein Güterzug mit Flüssiggas; ein Teil der Ladung explodiert; es gibt 16 Tote und 36 Schwerverletzte; mehrere benachbarte Wohnhäuser stürzen ein.
- *Zürich-Affoltern (CH), März 1994*
Ein Güterzug mit Benzin und Superbenzin entgleist kurz vor dem Bahnhof. Das freigesetzte Benzin explodiert sofort, gelangt auch in die Kanalisation und verursacht dort eine Explosion. Drei Wohnhäuser brennen komplett nieder, während ein viertes beschädigt wird.

Referenzszenario

Ein Güterzug mit mehreren Benzin-Kesselwagen entgleist in Bahnhofsnähe aufgrund eines Achsbruchs. Zwei der Kesselwagen mit je 80 m³ Benzin werden dabei beschädigt und ein Teil des austretenden Benzins entzündet sich durch Funkenschlag der gerissenen Fahrleitung. Im Umkreis von 50 m geraten vereinzelt Teile von Gebäuden in Brand, wobei mehrere Personen verletzt werden. Der Lokführer überlebt und informiert die Leitzentrale, welche die Einsatzkräfte aufbietet. Polizei, Feuerwehr, Rettungskräfte und die Chemiewehr Werdenberg Süd sind nach wenigen Minuten vor Ort und beginnen mit der Bergung und Erstversorgung der Verletzten, mit Löscharbeiten sowie mit der Absperrung des Gefahrenraums. Prioritär ist zudem die Kühlung der verbliebenen Bahnkesselwagen. Benzin, das sich nicht entzündet hat, fließt in die Kanalisation. Der Bahnhof und die Nachbarschaft werden evakuiert, da eine Explosion befürchtet wird. Noch während der Evakuierung kommt es zu einer Explosion in der Kanalisation. Herumfliegende Trümmer fordern zehn Todesopfer und mehrere Verletzte. Zudem kommt es zu schweren Beschädigungen der an die Kanalisation angrenzenden Versorgungsleitungen und zu Umweltverschmutzungen. Nachdem die Chemiewehr Entwarnung für weitere Folgeereignisse gegeben hat, werden umfangreiche Löscharbeiten, Bergungs-, Sicherheits- sowie Umweltschutzmassnahmen vorgenommen. Die Bergung der zerstörten Kesselwagen sowie die Sanierung der zerstörten Fahrbahnen nimmt mehrere Wochen in Anspruch und Schäden an Gebäuden, Versorgungsleitungen und der Kanalisation sind erst nach mehreren Monaten komplett behoben. Der Schienenverkehr im Land ist über längere Zeit unterbrochen bzw. beeinträchtigt.

Kennzahlen Liechtenstein

- Die Bahnstrecke Feldkirch (AT) – Buchs (CH) ist die einzige Eisenbahnlinie (ca. 9km) im Fürstentum Liechtenstein.
- Derzeit besteht in Liechtenstein keine Möglichkeit für Industrieunternehmen, Güter auf die Bahn zu verladen. Sämtliche Güter müssen mit LKW transportiert werden. Eine Verlademöglichkeit im Inland soll zukünftig das Potential erhöhen und die grenzüberschreitenden LKW-Fahrten verringern. Ein geeigneter Standort für die Verladung von Gütern auf die Schiene wäre Nendeln, wo rund 12'000 Container pro Jahr auf die Bahn verladen werden könnten (Mobilitätskonzept - Mobiles Liechtenstein 2015, Regierung des Fürstentums Liechtenstein, 2009).
- Tankstellen und private Öltanklager befinden sich mitten in den Ortschaften.
- Der Anteil des Schwerverkehrs in Liechtenstein liegt bei ca. 3-4 %, der Anteil des Gefahrgutverkehrs am gesamten Schwerverkehr (AGS) im schweizerischen Mittel liegt bei 8 %. Je nach Strecke und regionalen Verhältnissen kann dieser Anteil variieren.
- Für die Beförderungen gefährlicher Güter auf der Strasse gelten im nationalen sowie im internationalen Verkehr die Bestimmungen des Europäischen Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR) und auf der Bahn (RID) in Verbindung mit den jeweiligen nationalen Vorschriften. In Liechtenstein gilt ergänzend die Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (LGBL. 1998 Nr. 57; VTGGS).
- Das Land als Strassenbesitzer hat den Auftrag, gem. Störfallverordnung Einsatzpläne über die Hauptverkehrsachsen in Liechtenstein zu erstellen.
- Das Fürstentum Liechtenstein verfügt neben den etwa 190 geschützten Kulturgütern von nationaler Bedeutung über eine grosse Zahl von Objekten von regionaler Bedeutung. Entlang der Bahnlinie Feldkirch-Buchs befinden sich eine Reihe von geschützten Kulturgütern. Darunter fällt der Bahnhof Schaan, die Bahnstation Schaanwald, zwei Kulturgütersammlungen nahe der Bahnlinie (Schaan, Mauren) und der Bahnhof Nendeln.

Annahmen für die Risikoeinschätzung

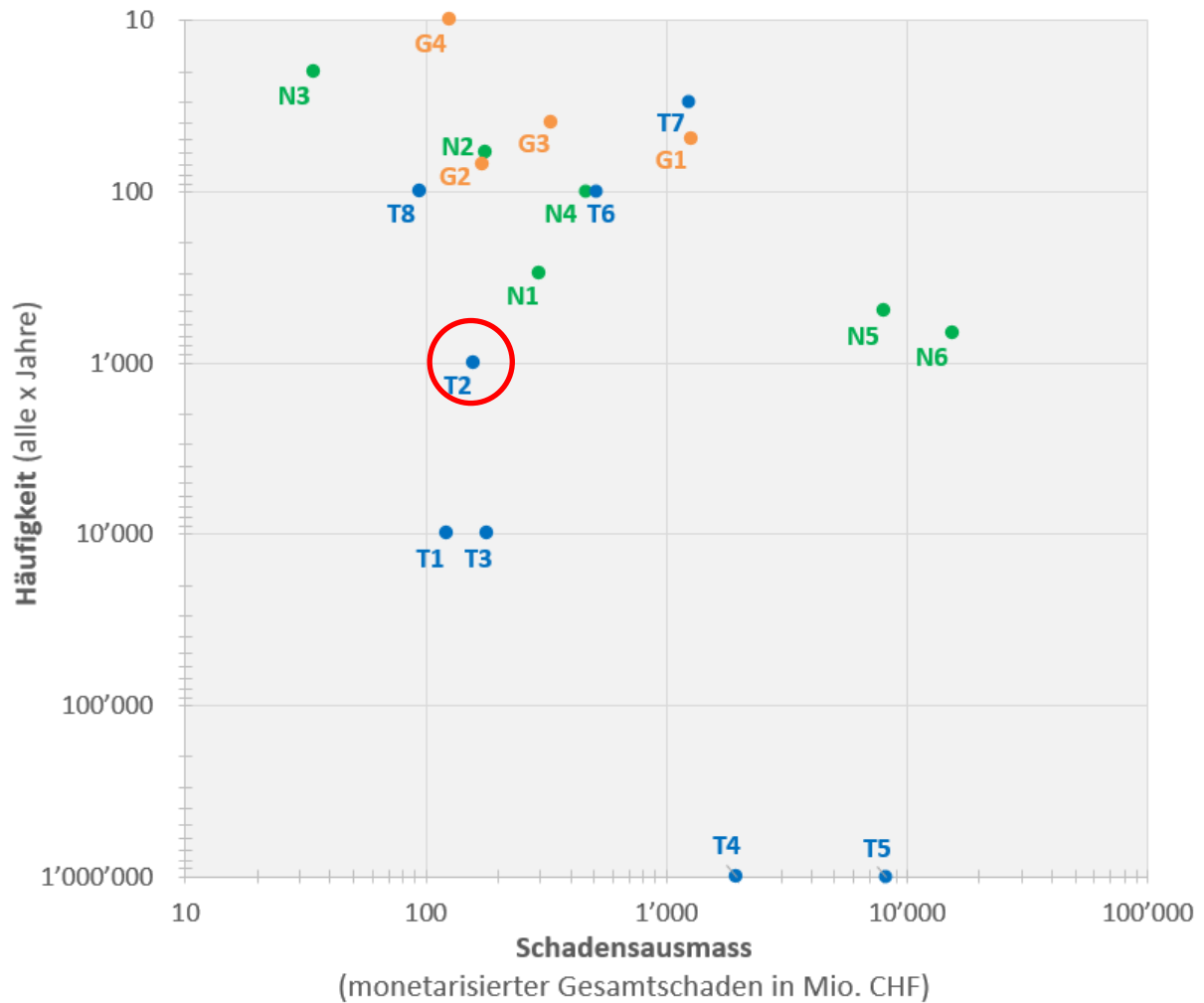
- Häufigkeit: Die Häufigkeit des Referenzszenarios ist vergleichbar mit dem aus der Gefährdungsanalyse 2012, wo die genaue Herleitung beschrieben ist.
- Todesopfer: 10 Personen sterben durch herumfliegende Trümmer infolge einer Explosion in der Kanalisation, die durch austretendes Benzin verursacht wurde.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: 50 Personen verletzen sich durch in Brand gesetzte Gebäude und einer Explosion in der Kanalisation.
- Unterstützungsbedürftige: Einige Personen benötigen infolge des Ereignisses medizinische Versorgung und/oder benötigen Notunterkünftige aufgrund der Evakuierung. Annahme: 200 Personen * 7 Tage.
- Umweltschäden: Das Ereignis führt zu Luftverschmutzungen aufgrund der Brände an den Gebäuden sowie der Freisetzung von Benzin und Löschwasser in die Kanalisation und Umwelt. Dadurch kommt es zu einer Verschmutzung des Grundwassers und des Bodens in der Nähe des Unfallortes. Der Boden ist in einem Umkreis von rund 50 m betroffen, die Luft- und Gewässerverschmutzung betreffen mehrere Kilometer und die Sanierungsarbeiten dauern bis zu einem Jahr.

- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Kosten entstehen durch die Bergung der zerstörten Kesselwagen sowie die Sanierung der beschädigten Fahrbahnen, Gebäude, Versorgungsleitungen und der Kanalisation.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird durch das Ereignis kaum reduziert, da zwar der Schienenverkehr beeinträchtigt ist, aber auf die Strasse ausgewichen werden kann.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Der Schienenverkehr im Land ist eingeschränkt, da er während mehrerer Wochen saniert werden muss. Da grösstenteils auf die Strasse ausgewichen werden kann entstehen aber keine wesentlichen Versorgungsengpässe.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Das Vertrauen in Staat / Institutionen ist schwach geschädigt. Die Menschen fragen sich, wie es zu einem solchen Unfall kommen konnte. Der Unfall verschärft aber die politische Diskussion über die Akzeptanz von Gefahrguttransporten.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Ein Kulturgut, das sich in der Nähe des Unfalls befindet wird beschädigt.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	1'000	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	10	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	50	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	1'400	Personentage
Umweltschäden	5	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	50	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	0	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	0	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Kurze Verunsicherung in einem Teil der Bevölkerung (A1)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung eines Kulturguts lokaler Bedeutung (A2)	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	160	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossiers Gefahrgutunfall Strasse und Gefahrgutunfall Schiene. [Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)

T3 Unfall C-Betrieb

Definition

Unter einem Unfall in einem C-Betrieb wird ein ausserordentliches Ereignis in einem stationären Betrieb oder in einer stationären Anlage verstanden, bei dem aufgrund des Austritts chemischer Substanzen erhebliche Einwirkungen ausserhalb des Betriebsareals auftreten. Chemische Stoffe gelangen dabei in solchen Mengen bzw. unter solchen Umständen ins Freie, dass eine Schädigung von Mensch, Tier, Umwelt oder Sachwerten auftritt bzw. auftreten könnte.

Beispielhafte Ereignisse

- *Leverkusen (DE), 27. Juli 2021*
Drei Tanks in denen flüssige Produktionsabfälle aus der chemischen Industrie gelagert wurden, gerieten in Brand und verursachten eine Explosion im Chempark Leverkusen. Durch die Explosion starben sieben Mitarbeiter; 31 Menschen wurden verletzt, fünf davon erlitten lebensgefährliche Verbrennungen.
- *Texas (US), September 2017*
Durch die Auswirkungen des Hurrikans Harvey kam es in der Chemieanlage von Arkema in Texas zu einer Reihe von Explosionen. Dabei traten gefährliche Chemikalien aus, die zu Evakuierungen führten und Gesundheitsrisiken für die umliegende Bevölkerung darstellten.
- *Toulouse (FR), September 2001*
In einem Ammoniumnitrat-Lager im innerstädtischen Bereich kam es zu mehreren Explosionen; 31 Menschen starben; Hunderte Personen wurden durch fliegende Glassplitter verletzt.
- *Enschede (NL), 13. Mai 2000*
Ein Brand eines Containers einer Feuerwerksfabrik löste die Explosion von Feuerwerkskörpern aus und führte zu einer Kettenreaktion. Die Druckwellen zerstörten den Ortsteil Roombeek mit insgesamt 1'500 Wohnhäusern. 23 Menschen kamen ums Leben, darunter auch 4 Feuerwehrleute. Etwa 950 Einwohner erlitten schwere Verletzungen.
- *Muttenz (CH), 01. November 1986*
Ein Brand in einem Chemielager des Unternehmens Sandoz führte zur Freisetzung von giftigen Chemikalien in den Rhein. Die verunreinigten Gewässer führten zu massivem Fischsterben im Rhein und in benachbarten Flüssen.

Referenzszenario

In einem Chemie-Betrieb kommt es zu einem Versagen eines Ammoniakbehälters. Dadurch treten insgesamt 500 kg Ammoniak aus. Das Gas wird sofort von den Sensoren detektiert und die Leitzentrale der Polizei wird kontaktiert. Das Ammoniak bildet eine Lache, welche verdunstet und sich als Schweregas im Gebäude ausbreitet. Es kommt zu einem kontinuierlichen Austritt ins Freie. Ein Alarm warnt die Mitarbeitenden, welche das Gebäude umgehend verlassen und sich auf dem Sammelplatz einfinden. Fünf Mitarbeitende können den Gefahrenraum jedoch nicht rechtzeitig verlassen und sterben vor Ort. Weitere Personen können zwar flüchten, erleiden aber schwere

Verätzungen der Atemwege. Polizei und Feuerwehr sind als erste vor Ort. Nachdem die Feuerwehr eine Lagebeurteilung vorgenommen hat, wird zudem die Chemiewehr Werdenberg Süd aufgeboden. Unter Einhaltung des Eigenschutzes geschieht die Bergung und Versorgung nur verzögert. Das übelriechende Gas verbreitet sich in Windrichtung in den nahegelegenen Quartieren. In der näheren Umgebung des Chemiebetriebs erliegen weitere fünf Personen, die sich zur Zeit des Unglücks im Freien aufhalten, den Dämpfen und es kommt zu weiteren Verletzten.

Erst nach mehreren Stunden geben die Einsatzkräfte Entwarnung.

Kennzahlen Liechtenstein

- Der Störfallverordnung unterstehen in Liechtenstein rund 10 Betriebe.
- In einem Teil der Störfallbetriebe werden grössere Mengen Ammoniak verbraucht.

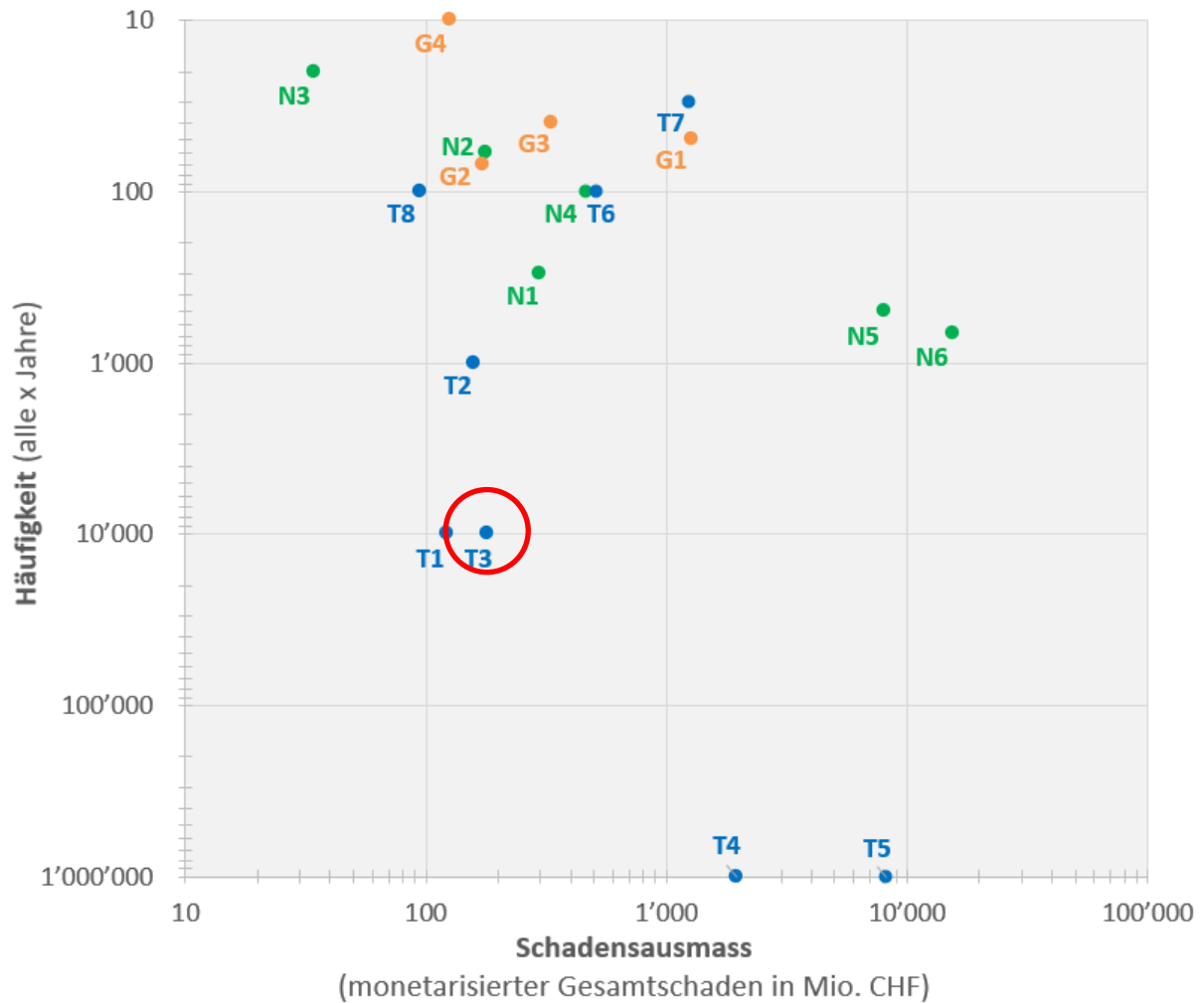
Annahmen für die Risikoeinschätzung

- Häufigkeit: Es wird von einer Häufigkeit von 1-mal in 10'000 Jahren ausgegangen.
- Todesopfer: Zehn Personen sterben an den Auswirkungen des eingeatmeten Ammoniaks.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: 20 Personen, die sich in unmittelbarer Nähe zum Ereignisort aufhalten erleiden Verätzungen der Atemwege und müssen hospitalisiert werden.
- Unterstützungsbedürftige: Einige betroffene Personen aus der Umgebung sowie der Einsatzkräfte benötigen nach dem Ereignis Unterstützung. Annahme: 5 Personen * 10 Tage.
- Umweltschäden: Da das Ammoniak nicht in Gewässer gelangt, kommt es zu keiner wesentlichen Verschmutzung der Umwelt.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Kosten entstehen durch die Bewältigung (Kosten der Einsatzkräfte, Dekontamination, Entsorgung von Sondermüll usw.) und Vermögensschäden des betroffenen Betriebs.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Es kommt zu keiner Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Landes, da sich das Ereignis auf ein Unternehmen beschränkt.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Keine.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Das Ereignis führt zu einer Verunsicherung der betroffenen Bevölkerung und hat Auswirkungen auf das Vertrauen der Gesellschaft in den Staat und seine Institutionen. Die Menschen fragen sich, wie es zu einem solchen Unfall kommen konnte.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Keine.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	10'000	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	10	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	20	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	50	Personentage
Umweltschäden	0	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	80	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	0	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	0	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Länger andauernde spürbare Verunsicherung (A3)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	keine	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	180	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Unfall C-Betrieb.
[Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)

T4 KKW-Unfall im Ausland

Definition

Jeder vom Normalbetrieb abweichende Anlagenzustand in einem Kernkraftwerk, der das Eingreifen eines Sicherheitssystems erfordert, gilt gemäss Kernenergieverordnung als Störfall.

Die internationale Bewertungsskala für nukleare Ereignisse (International Nuclear Event Scale, INES) umfasst sieben Stufen und ist logarithmisch aufgebaut: Ein Übergang auf die nächste Stufe bedeutet einen zehnfach höheren Schweregrad. Die Stufen 1 bis 3 beschreiben Anomalien oder Zwischenfälle, die Stufen 4 bis 7 Unfälle mit steigenden Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung

Beispielhafte Ereignisse

- *Fukushima (J), 2011*
Es ereignete sich eine Reihe katastrophaler Unfälle und schwerer Störfälle im japanischen Kernkraftwerk Fukushima Daiichi (Fukushima I). Die Unfallserie begann mit dem Tōhoku-Erdbeben und lief gleichzeitig in vier von sechs Reaktorblöcken ab. In Block 1 bis 3 kam es zu Kernschmelzen. Grosse Mengen an radioaktivem Material – rund 10 bis 20 % der radioaktiven Emissionen von Tschernobyl – wurden freigesetzt und kontaminierten Luft, Böden, Wasser und Nahrungsmittel. Ungefähr 100'000 bis 150'000 Einwohner mussten das Gebiet vorübergehend oder dauerhaft verlassen. Hunderttausende in landwirtschaftlichen Betrieben zurückgelassene Tiere verendeten (INES 7).
- *Tschernobyl (frühere UdSSR), 1986*
Eine Explosion schleuderte 13 Tonnen Kernbrennstoff nach aussen. Freisetzung von ungefähr $1.8 \cdot 10^{18}$ Becquerel. 31 Menschen starben direkt am Unglücksort, zudem kam es zu über 200 akuten Strahlenopfer, 135'000 Menschen wurden evakuiert und rund 1 Mio. Personen medizinisch untersucht (INES 7).
- *Three Mile Island (USA), 1979*
Störfall mit späterer Kernschmelze. Radioaktive Gase wurden freigesetzt. Das Notfallmanagement war mangelhaft: nach zwei Tagen nur 3'500 Evakuierte, rund 200'000 Menschen flüchteten selbst, z. T. entstand Panik. Aufräumarbeiten und Stilllegung verursachten Kosten in Höhe von über 5 Mrd. US-Dollar.
- *Windscale (GB), 1957*
Reaktorbrand. Wegen mangelnden Notfallmanagements kam es zu weitreichenden Folgen: 1'000 km² Landwirtschaftsfläche wurden kontaminiert. Trotz erhöhter Strahlenwerte wurden keine Evakuierungen vorgenommen. Es wurden rund $1.4 \cdot 10^{13}$ Becquerel freigesetzt.

Referenzszenario

In einem Schweizer Kernkraftwerk kommt es zum Bruch einer Kühlmittleitung innerhalb der Sicherheitshülle. In der Folge wird sofort eine Schnellabschaltung des Reaktors ausgelöst. Die Nationale Alarmzentrale (NAZ) informiert die kantonalen Behörden und auch die liechtensteinische Notruf- und Einsatzzentrale (LNEZ) über die Situation. Im Folgenden kommt es zu einer Kernschmelze und sechs Stunden nach Unfallbeginn zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe. Das Ereignis entspricht der Stufe 6 auf der 7-stufigen INES-Skala der IAEA (Internationale Atomenergie-Organisation).

Durch die Westwindlage bewegt sich die radioaktive Wolke Richtung Osten und regnet teilweise über dem Fürstentum Liechtenstein ab. Dank der ausreichend grossen Distanz (100 km) treten in Liechtenstein keine unmittelbaren gesundheitsgefährdenden Strahlenwerte auf. Strahlenwerte von 10 mSv, die als Grenze für langfristige körperliche Schäden gelten, werden deutlich unterschritten. In Absprache mit dem BAG legt der Landesführungsstab (LFS) fest, ob die Abgabe von Jodtabletten in die Wege zu leiten ist.

Die Liechtensteiner Behörden verfolgen als Teil der kantonalen Messunterstützung (KAMU-NAZ) das Ereignis mittels regelmässiger Messungen, um allfällige schädliche Auswirkungen auf die Bevölkerung schnell zu erkennen und bei Bedarf rasch Schutzmassnahmen kommunizieren zu können. Die NAZ definiert Massnahmen für verschiedene Eskalationsstufen. So würde zum Beispiel bei einem Anstieg der Strahlung das Schutzsuchen im Haus angeordnet, Lüftungen wären auszuschalten, Kinder sollten sich nicht mehr auf dem Spielplatz aufhalten und das Vieh würde Trockenfutter erhalten.

Auch die Lebensmittel werden gemessen, um eine Belastung durch Einnahme zu verhindern, die zu langfristigen Gesundheitsfolgen führen könnten. Basierend auf diesen Messungen werden Empfehlungen ausgesprochen, welche Lebensmittel konsumiert werden können, resp. einzuschränken sind.

NAZ und BAG informieren über die zu erwartende Entwicklung. Die Liechtensteiner Behörden informieren in Abstimmung mit den zuständigen Stellen in der Schweiz die Bevölkerung regelmässig, um sie über den nötigen Gesundheitsschutz zu informieren und um Panik zu vermeiden. Diese Kommunikation ist jedoch sehr herausfordernd, da die subjektive Wahrnehmung der Gefahr durch die Bevölkerung die reale Gefahr weit übersteigt. Zahlreiche verängstigte Personen verlangen medizinische Beratung.

Aus dem teilweise stark betroffenen Schweizer Mittelland fliehen Menschen nach Osten und mehrere Hundert Personen verbleiben im Fürstentum Liechtenstein. Ein Teil dieser Personen muss betreut und versorgt werden.

Im Durchzugsgebiet der radioaktiven Wolke wird der Boden langfristig kontaminiert. Dadurch erleiden die Landwirtschaft und die Lebensmittelindustrie starke wirtschaftliche Einbussen. Die Kontaminierung verschiedener Quelleinzugsgebiete führt zu einer nachhaltigen Beeinträchtigung der Wasserversorgung.

Kennzahlen Liechtenstein

- Das Fürstentum Liechtenstein liegt so weit von Kernkraftwerken im Ausland entfernt, dass es sich bei jedem möglichen Ereignis in der Zone 3 befindet. Gemäss dem Schweizer Eidgenössischen Nuklearsicherheits-Inspektorat (ENSI) gilt für die Zone 3 Folgendes: Es besteht auch nach einem schweren Unfall keine akute Gefährdung der Bevölkerung. Evakuierungen oder gar Umsiedlungen sind nicht erforderlich. Langfristig können Probleme für die Landwirtschaft und die Lebensmittelversorgung entstehen.
- Entfernung nächstes Schweizer KKW: Beznau, 100 km
- Entfernung nächstes deutsches KKW: Gundremmingen, 150 km
- 22 % der Landesfläche ist Landwirtschaftliche Nutzfläche (ohne Alpen)
- Rund die Hälfte des Trinkwassers in Liechtenstein kommt aus Quellen, die andere Hälfte aus dem Grundwasser.

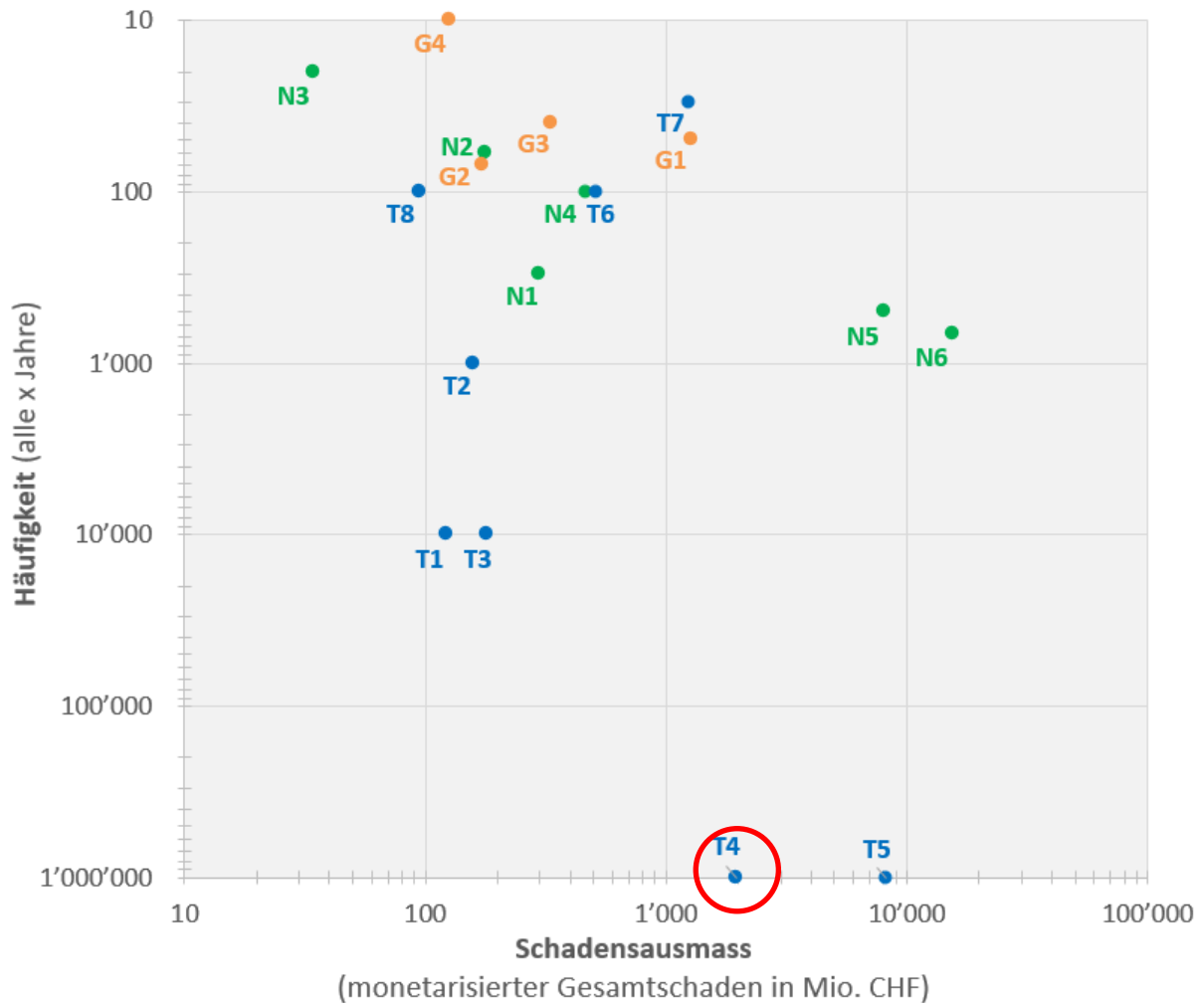
Annahmen für die Risikoeinschätzung

- Grundlage ist das Schweizer Szenario «A3» für einen KKW-Unfall (Störfall mit Kernschaden bei Versagen des Containments und einer ungefilterten Freisetzung von Radioaktivität); vgl. «Überprüfung der Referenzszenarien für die Notfallplanung in der Umgebung der Kernkraftwerke» des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) (S.38).
- Häufigkeit: Das Szenario A3 hat eine Eintretenshäufigkeit von 1-mal pro 100'000 Jahre. Damit das Fürstentum Liechtenstein betroffen ist, muss eine bestimmte Windrichtung herrschen. Annahme: relevant in 10 % der Fälle, d. h. Häufigkeit von 1-mal pro 1'000'000 Jahre.
- Todesopfer: Keine.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Keine direkten gesundheitsschädigenden Belastungen, ausser bei einzelnen Personen, die sich dem Niederschlag direkt aussetzen. Verkehrsunfälle, verursacht durch stark verängstigte Personen, führen zu wenigen Verletzten.
- Unterstützungsbedürftige: Mehrere 100 Personen aus dem Schweizer Mittelland verbleiben im Fürstentum Liechtenstein. Ein Teil davon ist während mehrerer Monate zu betreuen und zu versorgen. Annahme: 100 Personen während einem Jahr.
- Umweltschäden: Die Umweltbelastung nimmt mit zunehmender Distanz stark ab. Die land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie die Trinkwassernutzung von Quellen bleiben in dem vom Niederschlag betroffenen Teil des Landes langfristig eingeschränkt. Annahme: 25 % der Landesfläche während 10 Jahren.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Kosten entstehen durch den Einsatz, die Strahlenmessungen, Lebensmittelanalyse, Unterbringung von Personen, Kommunikation mit der Bevölkerung sowie durch den Wertverlust des betroffenen Bodens und Immobilien. Sollte die Trinkwasserversorgung substanziell geschädigt werden und eine Neuausrichtung hin zum Rhein-gespiesenen Grundwasser notwendig werden, wäre dies mit enormen Investitionen verbunden.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie die Trinkwassernutzung bleiben in dem vom Niederschlag betroffenen Teil des Landes langfristig eingeschränkt. Die vom Trinkwasser abhängige Lebensmittelindustrie wäre ebenfalls stark eingeschränkt.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Es entstehen Versorgungsengpässe bei der Wasserversorgung. Die Organisation einer entsprechenden Notwasserversorgung dauert 3 Tage. Die Neuausrichtung der Wasserversorgung von Quellwasser zu Grundwasser nimmt mehrere Jahre in Anspruch. Annahme: 40'000 Personen während 3 Tagen und 5'000 Personen während 1 Jahr.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Die Bevölkerung hat Angst und ist durch das Ereignis selbst und durch die zu betreuenden Personen aus dem Ausland stark verunsichert. Es gibt Stimmen, die mehr Massnahmen verlangen und die staatlichen Institutionen kritisieren.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Keine.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	1'000'000	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	0	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	10	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	40'000	Personentage
Umweltschäden	400	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	250	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	250	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	1'900'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Temporärer Vertrauensverlust der Bevölkerung (A4)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	keine	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	1'950	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Unfall C-Betrieb.
[Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)
- Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI); Überprüfung der Referenzszenarien für die Notfallplanung in der Umgebung der Kernkraftwerke»; Aktennotiz, 10KEX.APFUKU7; 10/11/007



T5 Unfall Stauanlage

Definition

Stauanlagen dienen dem Rückhalten oder Speichern von Wasser, Schlamm, Geschiebe, Eis oder Schnee. Unfälle können in drei Ereignistypen unterschieden werden: 1) Überströmen (Zufluss grösser als Ableitkapazität und Retentionswirkung erschöpft), 2) Überschwappen (z.B. aufgrund eines Bergsturzes, der Wassermenge im Stausee schlagartig verdrängt), 3) Versagen der Staumauer (Bruch). Bei einem Unfall kann das Wasser nicht im geplanten Mass zurückgehalten werden. Unterhalb der Stauanlage kommt es dadurch zu einem unkontrollierten Wasserabfluss oder zu einer Flutwelle. Diesbezüglich relevant sind für das liechtensteinische Territorium die im Einzugsgebiet des Alpenrheins situierten Speicherbecken. Ein Kollabieren der nächstgelegenen Stauanlage im Calveisental (Gigerwaldsee) würde gemäss der vom Kraftwerksbetreiber erstellten Überflutungsmodellierung weite Teile des liechtensteinischen Oberlandes unter Wasser setzen.

Beispielhafte Ereignisse

- *Derbyshire, England, 27. Juli 2019*
Nach starken Regenfällen sprang das Überlaufwehr an. Am Folgetag lösten sich Betonplatten aus dem Überlaufgerinne und Erdmaterial wurde ausgespült. Da ein Dammbbruch befürchtet wurde, wurden 1'500 Personen evakuiert.
- *Oroville, USA, 2017*
Nachdem es wochenlang geregnet hatte, wurde die regulierbare Hochwasserentlastung auf Höhe der Dammkrone in Betrieb genommen. Dabei brachen Teile des betonierten Gerinnes aus, woraufhin die Entlastung wieder ausser Betrieb genommen werden musste. Das Wasser im Stausee stieg weiter an, bis es über den Notüberlauf floss. Da eine Unterspülung befürchtet wurde, wurde erneut Wasser über die Hochwasserentlastung abgelassen, was zu einem massiven Fortschreiten der Schäden und zu Erosion am Hang führte. 160'000 Personen wurden aufgrund eines befürchteten Dammbbruchs evakuiert.
- *Longarone, Italien, 9. Oktober 1963*
Am 9. Oktober 1963 rutschten insgesamt 270 Mio. m³ Gestein in den Vajont-Stausee, was fast dem doppelten Stauvolumen entspricht. Ungefähr 25 Mio. m³ Wasser überschwappten die Mauer und zerstörten talauswärts gelegene Ortschaften, wobei beinahe 2'000 Menschen starben. Die Staumauer selbst blieb unbeschädigt.

Referenzszenario

Eine Grossrutschung im Stauraum des Gigerwaldsees führt dazu, dass die Staumauer Gigerwald versagt. Nach ca. einer Stunde erreicht die Flutwelle das Siedlungsgebiet der Gemeinde Balzers und nach wenigen weiteren Stunden das Liechtensteiner Unterland. Insgesamt sind rund 20 % der Landesfläche von der Flutwelle betroffen.

Sofort wird der Sirenenalarm ausgelöst, um die Bevölkerung zu warnen. Alle Organisationen des Liechtensteiner Sicherheitsverbunds sind in die Bewältigung involviert, zudem wird Hilfe aus dem Ausland angefordert.

Die Auswirkungen im Tal sind ähnlich wie beim Szenario «Rheinhochwasser». Insgesamt ist mit ungefähr 20 Todesopfern und zahlreichen Verletzten zu rechnen.

Kennzahlen Liechtenstein

- Versicherte Elementarwerte (2022): Gebäude 23 Mrd. CHF, Fahrhabe 5 Mrd. CHF, Hausrat 2 Mrd. CHF, Total 30 Mrd. CHF.
- BIP Liechtenstein: 6.6 Mrd. CHF (Stand 2022)
- Wohnbevölkerung Liechtenstein: 39'790 (Stand Juni 2023)
- Anzahl Beschäftigte in Liechtenstein: 42'514 davon 56.8 % Zupendelnde (Stand Dezember 2022)
- Landwirtschaftliche Nutzfläche (ohne Alpen): 22 % der Landesfläche (Stand 2023)
- Das Fürstentum Liechtenstein verfügt neben den etwa 190 geschützten Kulturgütern von nationaler Bedeutung über eine grosse Zahl von Objekten von regionaler Bedeutung. Ein grosser Teil davon befindet sich in einem durch ein solches Ereignis gefährdeten Raum.

Annahmen für die Risikoeinschätzung

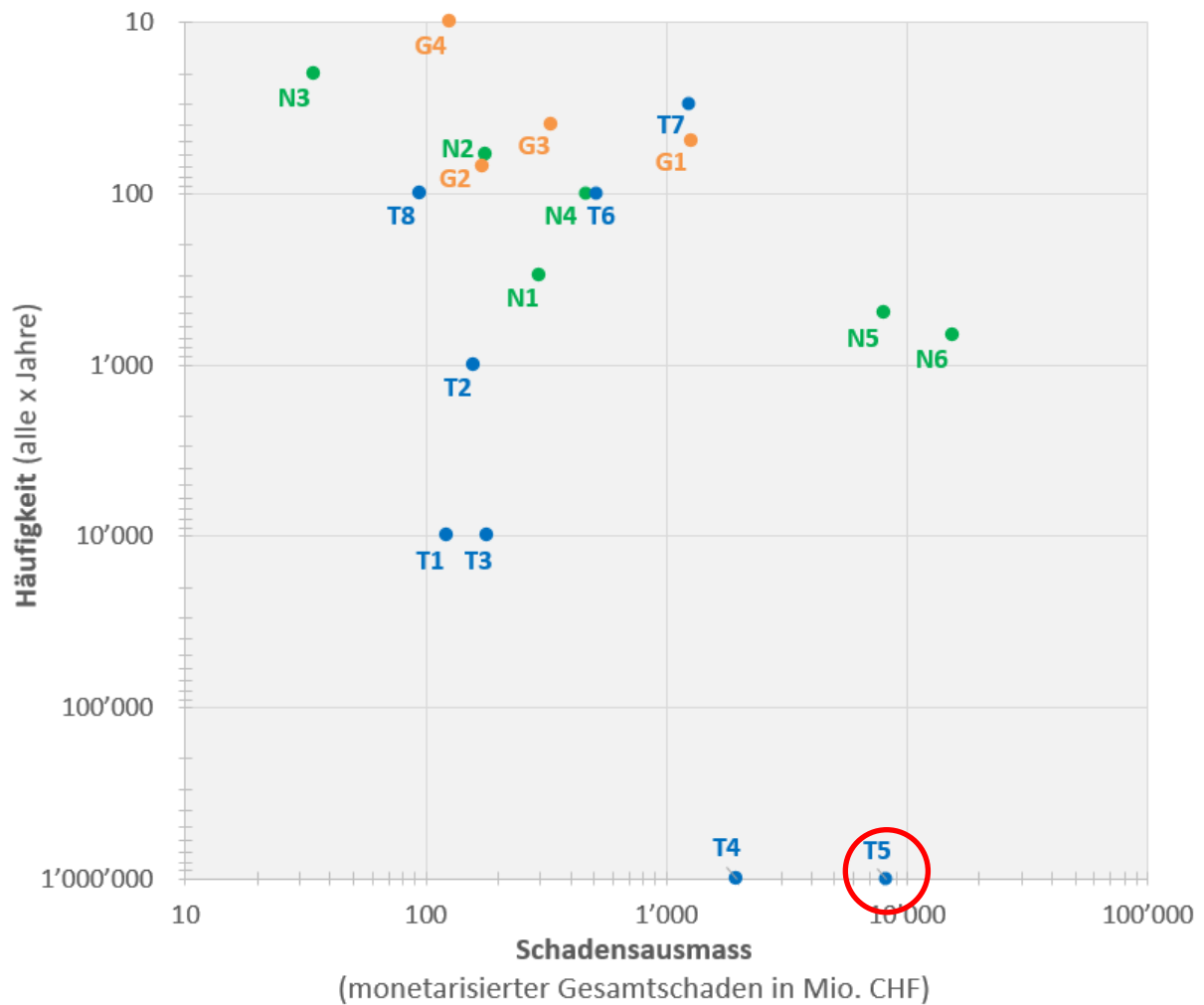
- Häufigkeit: Häufigkeit: Die nationale Gefährdungsanalyse der Schweiz (KNS) schätzt die Häufigkeit eines Unfalls in einer Stauanlage auf 1 x in 10'000 Jahren, dies auf der Basis von rund 120 Talsperren aus Beton. Liechtenstein hat keine Stauanlagen, die aufgrund ihrer Lage und Grösse ein grosses Schadenausmass verursachen könnten. Gemäss Berechnungen des BFE ist einzig möglich, dass bei einem Kollaps der Stau-
mauer Gigerwald (Gemeinde Pfäfers, SG), die Flutwelle auch Liechtenstein erreichen könnte. Daher wurde die Häufigkeit aus KNS entsprechend angepasst: 1 x in 1 Mio. Jahren.
- Todesopfer: Personen sterben bei der Flucht vor den Wassermassen, wegen Ertrinken oder während Bewältigungsarbeiten.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Personen verletzen sich aufgrund der Wassermassen, bei den Bewältigungs- oder Wiederaufbauarbeiten.
- Unterstützungsbedürftige: Ähnlich wie beim Rheinhochwasser, müssen wegen Schäden an ca. 6'500 Gebäuden, wovon 4'500 langfristig geschädigt werden, 20'000 Personen, während 60 Tagen in Unterkünften untergebracht werden.
- Umweltschäden: Aus mehreren Heizöltanks tritt Öl aus, in einigen Betrieben gelangen giftige Chemikalien ins Wasser, Kläranlagen funktionieren nicht und Zivilisationsmüll treibt herum, was zu Verschmutzungen an Böden und Gewässern führt. Annahme 20 % der Landesfläche sind in verschiedenen Schweregraden verschmutzt und es dauert bis zu einem halben Jahr, bis alle Verschmutzungen beseitigt sind.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Etwa 20 % der Landesfläche ist betroffen, somit entstehen folgende Schäden: 3.2 Mrd. CHF Schäden an Gebäuden, 700 Mio. CHF Betriebsausfälle, 700 Mio. CHF an Infrastrukturen, 700 Mio. CHF Kosten zur Räumung der Überschwemmungen und 400 Mio. CHF weitere Sachschäden (Fahrhabe).
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird aufgrund von grossen Schäden an vielen Infrastrukturen des Landes reduziert. Annahme: Reduktion während zwei Monaten um rund 60 %.

- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Die Wiederinbetriebnahme der Strom und IKT-Dienstleistungen dauert Wochen bis Monate. Auch die Abwasserentsorgung ist über Monate eingeschränkt. Annahme: Betroffen sind 40'000 Personen während einem Monat und 20'000 Personen während einem weiteren Monat.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Da die Bevölkerung erwartet hätte, dass so ein Ereignis in Liechtenstein unmöglich sei, leidet das Vertrauen der Bevölkerung in den Staat und seine Institutionen enorm. Durch die grossen Schäden entsteht grosser Missmut, zudem nutzen einige Personen das Chaos, um Diebstähle zu begehen.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Mehrere Kulturgüter erleiden physikalische Schäden durch Einwirkung von Gestein sowie Wasserschäden.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	1 Mio.	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	20	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	200	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	1'200'000	Personentage
Umweltschäden	16	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	5'700	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	660	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	1'800'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Nachhaltiger Vertrauensverlust der Bevölkerung (A5)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung oder Verlust vieler Kulturgüter nationaler Bedeutung (A5)	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	8'220	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2015): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Unfall Stauanlage.
[Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)

T6 Stromausfall

Definition

Ein Stromausfall ist eine Unterbrechung der elektrischen Energieversorgung. Fällt das Stromnetz vollständig über eine grössere Fläche aus und betrifft eine Vielzahl an Personen wird von einem Stromausfall («Blackout») gesprochen. Ein grossflächiger Stromausfall kann durch eine Störung des Gleichgewichts zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung aufgrund mangelnder Produktion (Verlust / unzureichende Produktion) oder mangelnder Leitungskapazität (Überlastung) sowie durch Synchronitätsprobleme (Produktion), Frequenz- oder Spannungsabfälle verursacht werden. Ursache dieser Probleme können Unfälle oder Zwischenfälle (z.B. Kurzschlüsse aufgrund von Unwettern), meteorologische Störungen (z.B. Blitzschlag), die Abschaltung oder der Ausfall von Anlagen (z.B. Leitungen oder Kraftwerke) oder auch menschliches Versagen (z.B. fehlerhafte Kommunikation oder Koordination) sein.

Beispielhafte Ereignisse

- *Luzern und Schwyz (CH), 2018*
In den Kantonen Luzern und Schwyz wurden in Folge des starken Windes des Sturmtiefs «Burglind» Bäume umgeknickt, die daraufhin Stromleitungen herunterrissen und einen Stromausfall verursachten. Bis zu drei Tage waren etwa 6'000 Haushalte ohne Strom.
- *Schweiz, 2005*
Eine automatische Abschaltung einer 132-kV-Übertragungsleitung aufgrund einer Überlastung führte zum vollständigen Stillstand des gesamten Zugverkehrs der SBB während der Stosszeiten. Rund 200'000 Pendler waren in etwa 1'500 Zügen für etwa drei Stunden festgehalten und mussten bei heißen Temperaturen ohne Klimaanlage ausharren.
- *Münsterland (DE), Nov – Dez 2005*
Plötzlicher Eisregen führte zu verheerenden Stromausfällen. Insgesamt 82 Strommasten brachen zusammen. Insgesamt waren 250'000 Menschen vom Stromausfall betroffen. Rund 120'000 hatten zwei Tage keinen Strom, rund 50'000 sogar drei Tage oder länger. Das Maximum lag bei fünf Tagen.
- *Italien, September 2003*
Der landesweiter Stromausfall betraf fast 57 Mio. Menschen. Die Folgen für die Wirtschaft waren beschränkt, da der Stromunterbruch in der Nacht und an einem Sonntag geschah. Ursache war die Unterbrechung zweier Stromleitungen aus der Schweiz und aus Frankreich nach einem Lichtbogen zwischen einem Baum und einer Leitung.

Referenzszenario

Schwere Sommergewitter in Mitteleuropa verursachen Frequenzschwankungen im mitteleuropäischen Stromnetz, was zu einem frequenzabhängigen Lastabwurf führt. Zusätzlich führen Stürme und Erdbeben aufgrund von Starkniederschlägen zu Schädigungen von Freileitungsmasten und Schaltanlagen im Rheintal. Die Stromversorgung im gesamten Fürstentum Liechtenstein, in der Ostschweiz, in Süddeutschland und in Österreich fällt während vier Tagen vollständig aus. Die liechtensteinischen Kraftwerke (LKW) bieten sofort den Pikettdienst zur Störungsbe-

bung auf. Die Schäden am liechtensteinischen Netz sind überschaubar, jedoch sind die Zuleitungen zum Land erheblich beschädigt. Angesichts dieser Schäden entscheiden sich die LKW nach einigen Stunden für den Aufbau einer Strominsel. Das PSW Samina wird gestartet, die Schaltteams kommen zum Einsatz und nach einigen Stunden kann auch das Wasserkraftwerk Lawena angeschlossen werden. Die Energiemenge der liechtensteinischen Wasserkraft im Sommer deckt circa 30 % des normalen täglichen Energiebedarfs. Die LKW versuchen, durch manuelle Schaltungen die kritischen Infrastrukturen des Landes prioritär mit Strom zu versorgen. Dies verzögert den Aufbau des Inselnetzes und setzt die Pikettdienste der LKW und auch den Landesführungsstab enorm unter Druck. Die Informierung der Bevölkerung ist erschwert, da sie nicht über Telefon, Radio oder Internet erreicht werden kann. Auch Einkaufs- und Transportmöglichkeiten sind eingeschränkt. Die Bevölkerung ist verunsichert. Nach wenigen Stunden nehmen die Führungsorgane der Gemeinden gemeinsam mit dem Gemeindefürsorgeamt die Notfalltreffpunkte in Betrieb. Der Stromausfall führt zu drei Todesfällen und zehn Verletzten, z. B. aufgrund eingeschränkter Alarmierung und Rettung, fehlender medizinischer Versorgung, durch Kerzen verursachten Bränden oder Verkehrsunfällen. Rund 500 Personen müssen betreut und mit Wasser und Lebensmitteln versorgt werden. Der Stromausfall führt zu hohen Schäden an elektrischen Installationen. Auch die Landwirtschaft ist stark vom Ausfall betroffen.

Nach drei Tagen normalisiert sich die Stromversorgung im angrenzenden Ausland. Das Inselnetz wird ausgeschaltet und das liechtensteinische Stromnetz wird wieder an das Verbundnetz angeschlossen. Nach vier Tagen funktioniert im gesamten Land die Stromversorgung wieder normal.

Kennzahlen Liechtenstein

- BIP Liechtenstein: 6.6 Mrd. CHF (Stand 2022)
- Wohnbevölkerung Liechtenstein: 39'790 (Stand Juni 2023)
- Anzahl Beschäftigte in Liechtenstein: 42'514 davon 56.8 % Zupendelnde (Stand Dezember 2022)
- Eigenversorgungsgrad elektrische Energie: 22 %
- Jahresstromverbrauch: 400'000 MWh (1/4 Haushalte, 3/4 Wirtschaft)
- Mit dem Speicherkraftwerk Samina verfügt das Fürstentum Liechtenstein über ein leistungsstarkes Kraftwerk, um eine Strominsel zur Versorgung der kritischen Infrastrukturen der Leistungsklassen 4 und 5 aufzubauen.
- Das liechtensteinische Verteilnetz verfügt über 12'000 Hausanschlüsse mit insgesamt 27'000 Kunden. Der Verbrauch eines jeden Kunden wird über einen Smart Meter erfasst.
- Das Elektrizitätsnetz Liechtensteins ist über vier Anschlusspunkte (Umspannwerke Eschen, Schaan, Triesen und Balzers) an das 110 kV-Übertragungsnetz der AXPO angeschlossen. Das U-Werk Eschen verfügt zusätzlich über einen Anschluss an das 110 kV-Netz in Österreich.
- Das Fürstentum Liechtenstein verfügt neben den etwa 190 geschützten Kulturgütern von nationaler Bedeutung über eine grosse Zahl von Objekten von regionaler Bedeutung. Dazu zählen unbewegliche Objekte, in erster Linie in Form von Denkmälern, als auch bewegliche Objekte, die meist in Sammlungen konzentriert sind. Letztere können in modernen Gebäuden, aber auch in unter Schutz stehenden Kulturgütern untergebracht sein. Diese bedürfen z.T. der Überwachung mittels Sicherheitssysteme und konservierender Massnahmen.

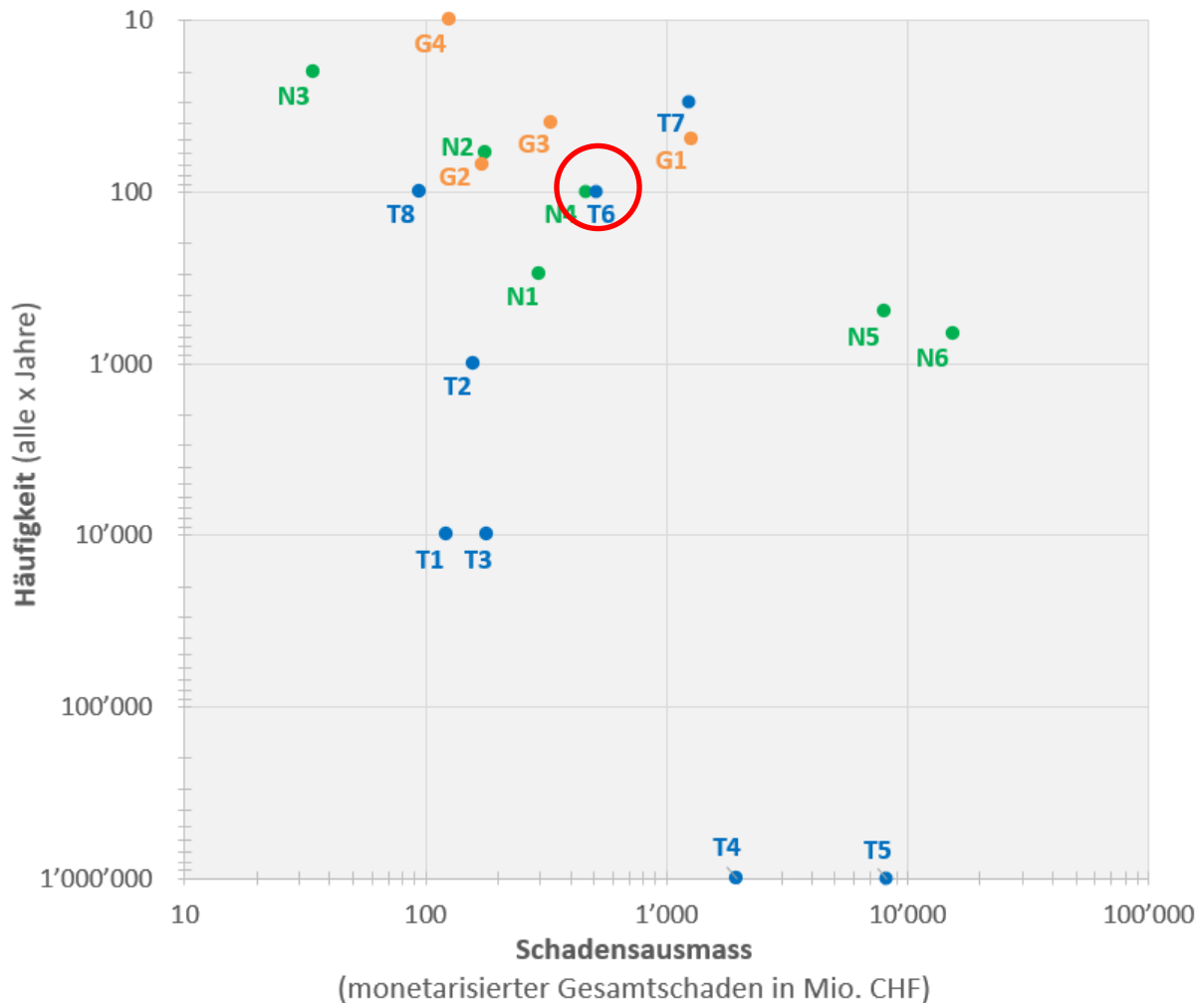
Annahmen für die Risikoeinschätzung

- **Häufigkeit:** Die Häufigkeit des Referenzszenarios wird analog der Gefährdungs- und Risikoanalyse des Kantons St. Gallen auf 1-mal in 100 Jahren geschätzt, da es sich dort um eine ähnliche Grössenordnung handelt.
- **Todesopfer:** Der Stromausfall führt zu drei Todesfällen, z. B. aufgrund fehlender medizinischer Versorgung, durch Kerzen verursachten Bränden oder Verkehrsunfällen.
- **Schwerverletzte / Schwerkranke:** Der Stromausfall führt zu zehn Verletzten, z. B. aufgrund fehlender medizinischer Versorgung, durch Kerzen verursachten Bränden oder Verkehrsunfällen.
- **Unterstützungsbedürftige:** Das Ereignis dauert zwar nur 4 Tage, aber der wirtschaftliche Schaden ist länger spürbar und die Reparaturarbeiten an Strommasten können andauern. Es wird angenommen, dass rund 2'000 Personen während ca. 1 Woche betreut und mit Wasser und Lebensmitteln versorgt werden müssen.
- **Umweltschäden:** Als Folge des Stromausfalls entweichen vereinzelt Gefahrenstoffe in die Umwelt, da die relevanten Systeme nicht mit Strom versorgt werden. Annahme: Verschmutzung von 10 % der Landesfläche. Dauer, bis Verschmutzungen beseitigt und z. B. verschmutzte Böden ausgebaggert sind: drei Monate.
- **Vermögensschäden und Bewältigungskosten:** Kosten entstehen z.B. durch die Reparaturen (z. B. an Leitungen, Schäden durch Verkehrsunfälle und Brände), durch landesweite Versorgungsausfälle und durch ergriffene Massnahmen sowie Einsatzkräfte. Analog dem Kanton St. Gallen wurden Vermögensschäden von rund 70 Mio. CHF angenommen.
- **Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit:** Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird durch das Ereignis während mehrerer Wochen reduziert (z. B. beschädigte Maschinen, verdorbene Lebensmittel, ausgefallene IT-Systeme). Annahme: Reduktion des BIP um 100 % während 4 Tagen und 30 % Reduktion während weiterer sechs Wochen.
- **Versorgungsengpässe und -unterbrüche:** Es kommt während Tagen zu Versorgungsengpässen und -unterbrüchen für grosse Teile der Bevölkerung in allen Bereichen, auch in lebensnotwendigen, wie Wasser, Lebensmittel und Medikamenten. Annahme: 35'000 Personen * 4 Tage.
- **Verunsicherung in der Bevölkerung:** Die Ordnung und Sicherheit ist durch den Stromausfall gefährdet (z. B. hat fehlende Beleuchtung oder der Ausfall technischer Sicherheitssysteme eine Auswirkung auf die objektive und subjektive Sicherheitslage). Sicherheitsdienste sind rund um die Uhr im Einsatz, um kriminelle Vorkommnisse vorzubeugen. Das Ereignis führt zu grosser Verunsicherung der Bevölkerung. Die Kommunikationsnetze sind unterbrochen und damit fällt die Informationsversorgung der Bevölkerung stark verzögert aus.
- **Schädigung und Verlust von Kulturgütern:** Ausstellungsstücke in Museen und Kunsthäusern in Liechtenstein können bei einem Stromausfall Schäden nehmen, z. B. wenn es zu Ausfällen von Sicherheitssystemen und konservierenden Massnahmen kommt.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	100	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	3	Personen
Schwerverletzte / Schwerverrannte	10	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	14'000	Personentage
Umweltschäden	5	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	70	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	300	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	140'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Länger andauernde spürbare Verunsicherung (A3)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung oder Verlust mehrerer Kulturgüter lokaler Bedeutung oder einzelner nationaler Bedeutung (A3)	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	510	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Stromausfall.
[Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)
- Brunhart, Andreas; Geiger, Martin (2023): 2022: Realer BIP-Rückgang gegenüber gutem Konjunkturjahr 2021. BIP-Schätzung 2022 (30.3.2023). Liechtenstein-Institut.
- Stromversorgung Liechtensteins in ausserordentlichen Lagen; Vorbereitung auf den Stromausfall / Black-out und Strommangellage; 31. Jan. 2020; Amt für Bevölkerungsschutz Liechtenstein, Liechtensteinische Kraftwerke

T7 Strommangellage

Definition

Bei einer Strommangellage handelt es sich um eine Mangellage, die die Wirtschaft nicht aus eigener Kraft überwinden kann. Dabei sind Stromangebot und Stromnachfrage aufgrund eingeschränkter Produktions-, Übertragungs- und/oder Import-Kapazitäten während mehrerer Tage, Wochen oder sogar Monate nicht mehr im Einklang. Eine Strommangellage kann beispielsweise eintreten, wenn die Wasserstände in Flüssen und Stauseen tief sind, die inländische Stromproduktion deshalb reduziert ist und das Defizit nicht durch zusätzliche Importe gedeckt werden kann. Bei einer Strommangellage kann eine uneingeschränkte und ununterbrochene Versorgung mit elektrischer Energie für einen Grossteil der Endverbraucher nicht mehr sichergestellt werden.

Beispielhafte Ereignisse

- *Europa, Schweiz, Winter 2022/2023*
Die Gaslieferungen aus Russland fielen aufgrund des Ukraine-Krieges geringer aus und führten zu einer kritischen Situation auf dem europäischen Strommarkt. Zudem herrschte in der Schweiz eine Sommertrockenheit im Jahr 2022, die einen tiefen Wasserstand in Gewässern und einen tiefen Füllgrad in den Stauseen zur Folge hatte und damit die aus Wasserkraft erzeugte Energie stark reduzierte.
- *Europa, Winter 2021/2022*
Aufgrund einer Kombination von Faktoren wie extremen Wetterbedingungen, geringen Lagerbeständen von Gas und Kohle sowie einem höheren Bedarf an Strom inmitten der Pandemie entstand eine kritische Situation auf dem europäischen Strommarkt. Insbesondere in Mitteleuropa, darunter Deutschland, Frankreich und die Schweiz, wurden Engpässe in der Stromversorgung verzeichnet.
- *Belgien, Sommer 2018*
Im Sommer 2018 wurden mehrere belgische Kernkraftwerke aufgrund von Wartungsarbeiten und Sicherheitsüberprüfungen vorübergehend ausser Betrieb genommen. Dies führte zu einem reduzierten Angebot an Elektrizität und einem erhöhten Risiko für Stromausfälle in Belgien.
- *Schweiz, Winter 2005/2006*
Die Schweiz ist stark von der Wasserkraft abhängig und verfügt über zahlreiche Wasserkraftwerke. Im Winter 2005/2006 waren die Wasserreserven jedoch aufgrund eines trockenen Herbstes und eines ungewöhnlich warmen Winters stark gesunken. Dadurch wurde die Stromerzeugung durch Wasserkraft erheblich beeinträchtigt, was zu einer Stromknappheit führte.

Referenzszenario

Durch eingeschränkte Importmöglichkeiten und schwache inländische Produktionskapazitäten in den Wintermonaten kommt es in ganz Europa zu einem Ungleichgewicht zwischen Stromangebot und Stromnachfrage. In Liechtenstein stehen während mehrerer Wochen nur 70 % der benötigten Strommenge zur Verfügung. Zuerst werden Verhaltensempfehlungen an die Bevölkerung ausgesprochen, um Energie zu sparen. Nachdem sich die Situation nicht verbessert, setzt der Schweizer Bundesrat die Verordnung über die Elektrizitätsbewirtschaftung (VEB) in Kraft. Da Liechtenstein in der Organisation für Stromversorgung in Ausserordentlichen Lagen (OSTRAL) eingebunden ist, werden auch in Liechtenstein die Vorgaben zum Energiesparen umgesetzt. Nach einer Periode mit Verbrauchseinschränkungen und -verboten, werden während mehrerer Wochen Grosskunden kontingentiert. Die Kontingentierung soll verhindern, dass es zu zyklischen («rollierenden») Abschaltungen kommt, was jedoch nicht gelingt. Als Ultima Ratio wird das liechtensteinische Stromnetz in verschiedenen Bewirtschaftungszonen für jeweils vier Stunden abgeschaltet, wonach es wieder für vier bis acht Stunden zur Verfügung steht.

Die Liechtensteinischen Kraftwerke (LKW) versuchen insbesondere die Versorgung kritischer Infrastrukturen aufrecht zu erhalten. Die entsprechenden Schaltungen müssen jedoch manuell ausgeführt werden und die Mitarbeitenden sind im Dauereinsatz. Die LKW, der Landesführungsstab und die Führungsorgane der Gemeinden stehen unter enormem Druck. Während der Periode mit den rollierenden Netzabschaltungen kommt es zu einem Todesfall und fünf Verletzten, z. B. aufgrund eingeschränkter Alarmierung und Rettung, eingeschränkter medizinischer Versorgung, oder wegen durch Kerzen verursachten Bränden oder Verkehrsunfällen. Rund 300 Personen sind betreuungsbedürftig. Zahlreiche Unternehmen schliessen, da komplexe Prozesse nicht aufrechterhalten werden können oder Installationen durch die Abschaltungen kaputt gehen. Die rollierenden Abschaltungen werden nur während weniger Tage bis max. einer Woche durchgeführt. Diese Zeit führt zu nachhaltigen Schäden in der Volkswirtschaft, wodurch der Stromverbrauch während mehrerer Wochen sinkt. Nach zehn Wochen beruhigt sich die Situation, da ein Stromimport im erforderlichen Mass aus dem Ausland wieder möglich ist. Die Regeneration der Volkswirtschaft dauert mehrere Monate.

Kennzahlen Liechtenstein

- BIP Liechtenstein: 6.6 Mrd. CHF (Stand 2022)
- Wohnbevölkerung Liechtenstein: 39'790 (Stand Juni 2023)
- Anzahl Beschäftigte in Liechtenstein: 42'514 davon 56.8 % Zupendelnde (Stand Dezember 2022)
- Eigenversorgungsgrad elektrische Energie: 22 %
- Jahresstromverbrauch: 400'000 MWh (1/4 Haushalte, 3/4 Wirtschaft)
- Das liechtensteinische Verteilnetz verfügt über 12'000 Hausanschlüsse mit insgesamt 27'000 Kunden. Der Verbrauch eines jeden Kunden wird über einen Smart Meter erfasst.
- Das Fürstentum Liechtenstein verfügt neben den etwa 190 geschützten Kulturgütern von nationaler Bedeutung über eine grosse Zahl von Objekten von regionaler Bedeutung. Dazu zählen unbewegliche Objekte, in erster Linie in Form von Denkmälern, als auch bewegliche Objekte, die meist in Sammlungen konzentriert sind. Letztere können in modernen Gebäuden, aber auch in unter Schutz stehenden Kulturgütern untergebracht sein. Diese bedürfen z.T. der Überwachung mittels Sicherheitssysteme und konservierender Massnahmen.

Annahmen für die Risikoeinschätzung

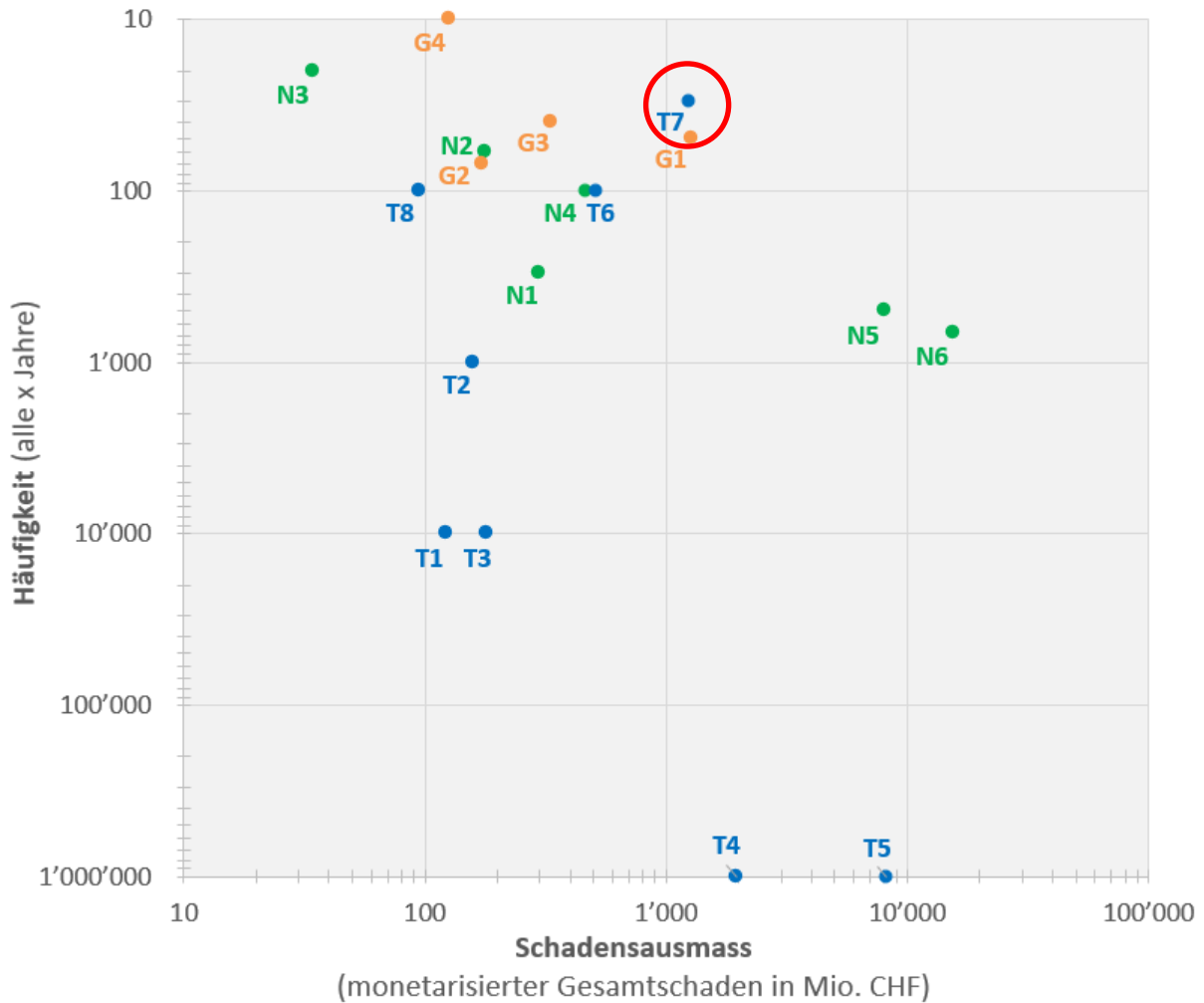
- Häufigkeit: Da die Strommangellage ein europaweites Problem ist, wurde für Liechtenstein die Häufigkeit analog KNS 2020 verwendet.
- Todesopfer: Die Strommangellage führt zu einem Todesfall, z. B. aufgrund fehlender medizinischer Versorgung, durch Kerzen verursachten Bränden oder Verkehrsunfällen (Umrechnung von KNS anhand Einwohnerzahlen: Faktor 1:220).
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Die Strommangellage führt zu fünf Verletzten, z. B. aufgrund fehlender medizinischer Versorgung, durch Kerzen verursachten Bränden oder Verkehrsunfällen (Umrechnung von KNS anhand Einwohnerzahlen: Faktor 1:220).
- Unterstützungsbedürftige: Rund 300 Personen müssen während einigen Wochen betreut und mit Wasser und Lebensmitteln versorgt werden. Das Bedürfnis besteht v.a. während den Abschaltungen, aber auch in den Wochen danach. Annahme: 300 Personen * 20 Tage.
- Umweltschäden: Als Folge des Strommangels entweichen vereinzelt Gefahrenstoffe in die Umwelt, da die relevanten Systeme nicht mit Strom versorgt werden können. Annahme: Verschmutzung von 2 % der Landesfläche (160 km²). Dauer, bis Verschmutzungen beseitigt und z. B. verschmutzte Böden ausgebaggert sind: drei Monate.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Kosten entstehen durch den Dauereinsatz für die manuelle Schaltung kritischer Infrastrukturen, und durch rollierende Abschaltungen, die bis zu max. 1 Woche andauern und folglich zu zahlreichen Schliessungen von Unternehmen führen, da komplexe Prozesse nicht aufrechterhalten werden können oder Installationen durch die Abschaltungen kaputt gehen. Die Schätzung hier basiert auf einem Schaden gemäss KNS (10 Mrd. CHF), angepasst auf eine Ereignisdauer von 10 Wochen und das BIP des Fürstentum Liechtenstein (Faktor 1:120). Die in KNS ermittelten Schadenerwartungswerte dürften gemäss den mit der Industrie im Zuge der Vorbereitung der für den Winter 2022/23 prognostizierten Energiemangellage geführten Gespräche ein vergleichsweise tiefer Wert darstellen. Je nach Ausprägung des Szenarios resultiert laut Auskunft der befragten Unternehmungen ein deutlich höherer Vermögensschaden.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Aufgrund der Kontingentierung und der Begrenzung des Stromverbrauchs produzieren Betriebe weniger und können sogar zeitweise ganz geschlossen werden, um sich an die Abschaltungen anzupassen. Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird dadurch stark reduziert und die Regeneration dauert mehrere Monate. Die Schätzung hier basiert auf einem Schaden gemäss KNS (90 Mrd. CHF), angepasst auf das BIP des Fürstentum Liechtenstein (Faktor 1:120). Die in KNS ermittelten Schadenerwartungswerte dürften gemäss den mit der Industrie im Zuge der Vorbereitung der für den Winter 2022/23 prognostizierten Energiemangellage geführten Gespräche ein vergleichsweise tiefer Wert darstellen. Je nach Ausprägung des Szenarios fallen laut Auskunft der befragten Unternehmungen die Einbussen bei der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit deutlich höher aus.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Während mehrerer Wochen stehen nur 70 % der benötigten Strommenge zur Verfügung, wodurch im In- und Ausland Produktionseinbussen und ein reduziertes Angebot an Dienstleistungen zu verzeichnen sind. Auch andere Energieträger werden zunehmend knapp. In der Phase der Netzabschaltungen sind Transport und Kommunikation wesentlich eingeschränkt. Es kommt zu spürbaren Versorgungsengpässen und -unterbrüchen für grosse Teile der Bevölkerung in allen Bereichen, auch in lebensnotwendigen, wie Wasser, Lebensmittel und Medikamenten. Annahme: 10'000 Personen * 70 Tage.

- Verunsicherung in der Bevölkerung: Falls es in Folge der Strommangellage zu Abschaltungen kommt, kann Ordnung und Sicherheit gefährdet sein, z. B. hat fehlende Beleuchtung oder der Ausfall/Abschaltung technischer Sicherheitssysteme eine Auswirkung auf die objektive und subjektive Sicherheitslage. Ausserdem sind die Einsatzdienste in den Gebieten ohne Strom nur begrenzt erreichbar, was die Kommunikation und Information erschwert und folglich zu einem Gefühl von Unsicherheit führt, das durch vereinzelte Einbrüche und Überfälle zusätzlich verstärkt wird. Es kommt zu Hamsterkäufen, und darauffolgende Mangel und/oder Verzögerungen im Nachschub von lebenswichtigen Produkten. Das Vertrauen in den Staat und seinen Umgang mit der Situation nimmt merklich ab.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Ausstellungsstücke in Museen und Kunsthäusern in Liechtenstein können während einer Strommangellage Schäden nehmen, z.B. wenn es zu Ausfällen von Sicherheitssystemen und konservierenden Massnahmen kommt.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	30	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	1	Personen
Schwerverletzte / Schwerverrannte	5	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	6'000	Personentage
Umweltschäden	1	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	60	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	740	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	700'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Temporärer Vertrauensverlust der Bevölkerung (A4)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung oder Verlust mehrerer Kulturgüter lokaler Bedeutung oder einzelner nationaler (A3)	Qualitativ
Monetarisierte Gesamtschaden (gerundet)	1'250	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Strommangellage. [Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)
- Brunhart, Andreas; Geiger, Martin (2023): 2022: Realer BIP-Rückgang gegenüber gutem Konjunkturjahr 2021. BIP-Schätzung 2022 (30.3.2023). Liechtenstein-Institut.
- Stromversorgung Liechtensteins in ausserordentlichen Lagen; Vorbereitung auf den Stromausfall / Blackout und Strommangellage; 31. Jan. 2020; Amt für Bevölkerungsschutz Liechtenstein, Liechtensteinische Kraftwerke.

T8 Ausfall / Einschränkung IKT

Definition

Von einem Ausfall oder einer Einschränkung der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) wird dann gesprochen, wenn die technische Infrastruktur von Kommunikationseinrichtungen (Rundfunk, Internet, Mobilfunk, Festnetz-Telefonie, IPTV) teilweise oder ganz ausfällt und die Kommunikationsdienstleistungen nicht mehr oder nur noch sehr eingeschränkt zur Verfügung stehen. Ein Ausfall oder eine Einschränkung der IKT kann beispielsweise durch Störungen in der Stromversorgung, Ausfälle von Software- und Hardwarekomponenten, Naturereignisse, menschliche Fehlhandlungen oder kriminelle oder terroristische Handlungen entstehen.

Beispielhafte Ereignisse

- *Schweiz, Januar / Februar 2020*
In der Zeitperiode vom 17. Januar bis am 19. Februar 2020 treten insgesamt sechs Störfälle in den Netzen von Swisscom auf. Die Störungen haben schweizweite Auswirkungen und betreffen die Telefonie, das Internet, TV-Dienste oder den Mobilfunk. Bei einzelnen Störungen ist der Zugang zu den Notrufdiensten auch anderer Anbieterinnen nicht mehr möglich. Einzelne Notrufzentralen sind zudem zeitweise nicht erreichbar, da diese selbst vom Netz getrennt sind und somit die getätigten Notrufe nicht an die zuständigen Notrufzentralen übermittelt werden können.
- *Liechtenstein, 13. Juni 2019*
In der Nacht vom Donnerstag, 13. Juni 2019, fällt um 22.30 Uhr in Liechtenstein das Mobil- und Festnetz aus. In der Folge werden die Feuerwehren in Liechtenstein in Alarmbereitschaft versetzt und die Gemeindepolizeien werden aufgeboten. Über soziale Medien wird die Bevölkerung über die Situation und informiert. Am Freitagmorgen, um etwa 2.30 Uhr, ist die Störung behoben.
- *Niederlande, 25. Juni 2019*
Landesweiter Ausfall des Mobil- und Festnetzes des Telekommunikationsanbieters KPN für 4 Stunden.
- *Frankfurt (Deutschland), April 2018*
Ausfall sozialer Netzwerke und Internet wegen einer technischen Störung im Internetknoten DE-CIX (Deutsche Commercial Internet Exchange). Für mehrere Stunden ist das Internet lahmgelegt und in ganz Deutschland ist der Zugriff auf Twitter, Facebook, Whatsapp, Youtube oder Spotify nicht oder nur verlangsamt möglich.

Referenzszenario

Aufgrund einer gestörten Stromversorgung fallen die Informations- und Kommunikationstechnologien im Fürstentum Liechtenstein aus. Vom Ausfall betroffen sind Telefon und Internet. Das Sendernetz des Liechtensteinischen Rundfunks («Radio L») ist von dieser Störung nicht betroffen, da in den Jahren 2022/2023 entsprechende Schutzmassnahmen umgesetzt wurden. Somit kann die Bevölkerung über den Ausfall informiert werden.

Trotzdem hat der Ausfall weitreichende Folgen für Wirtschaft und Bevölkerung. Zahlreiche Unternehmen können während mehrerer Tage ihren Betrieb nicht weiterführen. Da die Bevölkerung über die normalen Kommunikati-

onskanäle nicht kommunizieren und beispielsweise keine Notrufe mehr absetzen kann, nehmen die Führungsorgane der Gemeinden gemeinsam mit dem Gemeindeschutz die Anfang 2023 neu organisierten und in jeder Gemeinde vorbereiteten Notfalltreffpunkte in Betrieb. Dies ermöglicht der Bevölkerung, weiterhin die Blaulichtorganisationen zu erreichen. Trotzdem kommt es zu zwei Todesfällen, da Hilfe zu spät eintrifft. Die Bevölkerung ist verunsichert. Auch innerhalb der Behörden sowie der Rettungs- und Hilfsdienste gibt es Herausforderungen in der Kommunikation.

Nach drei Tagen normalisiert sich die Situation. Die Informations- und Kommunikationsdienste stehen wieder zur Verfügung. Wirtschaftliche Folgen sind jedoch während mehrerer Wochen spürbar.

Kennzahlen Liechtenstein

- Die Liechtensteinischen Kraftwerke (LKW) sind Eigentümerin und Betreiberin der passiven Telekommunikationsinfrastruktur in Liechtenstein. Darunter fallen insbesondere das Glasfaser-Anschlussnetz, Übertragungsleitungen im Kernnetz, Kabeltrassen und -kanäle, Hauptverteiler und Anschlusszentralen. Alle Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen (Telefonie, Internet, Mietleitungen, etc.) sind berechtigt, auf die Infrastruktur der LKW zu gleichen Bedingungen zuzugreifen.
- Die Telecom Liechtenstein AG ist für den Universaldienst in Liechtenstein verantwortlich (Bereitstellung von Festnetzanschlüssen und Internet, Telefonbuch und Auskunft).
- Nationale Mobilfunkdienste werden durch die Mobilbetreiber Telecom Liechtenstein/FL1, Swisscom und Salt/7acht erbracht. Diese Betreiber nutzen passive Infrastrukturen der LKW und agieren ansonsten weitgehend unabhängig (z. B. eigenes aktives Equipment und Anbindungen an das Ausland).
- Aktuelle Notfallpläne sind bei den LKW und der Telecom Liechtenstein AG vorhanden.

Annahmen für die Risikoeinschätzung

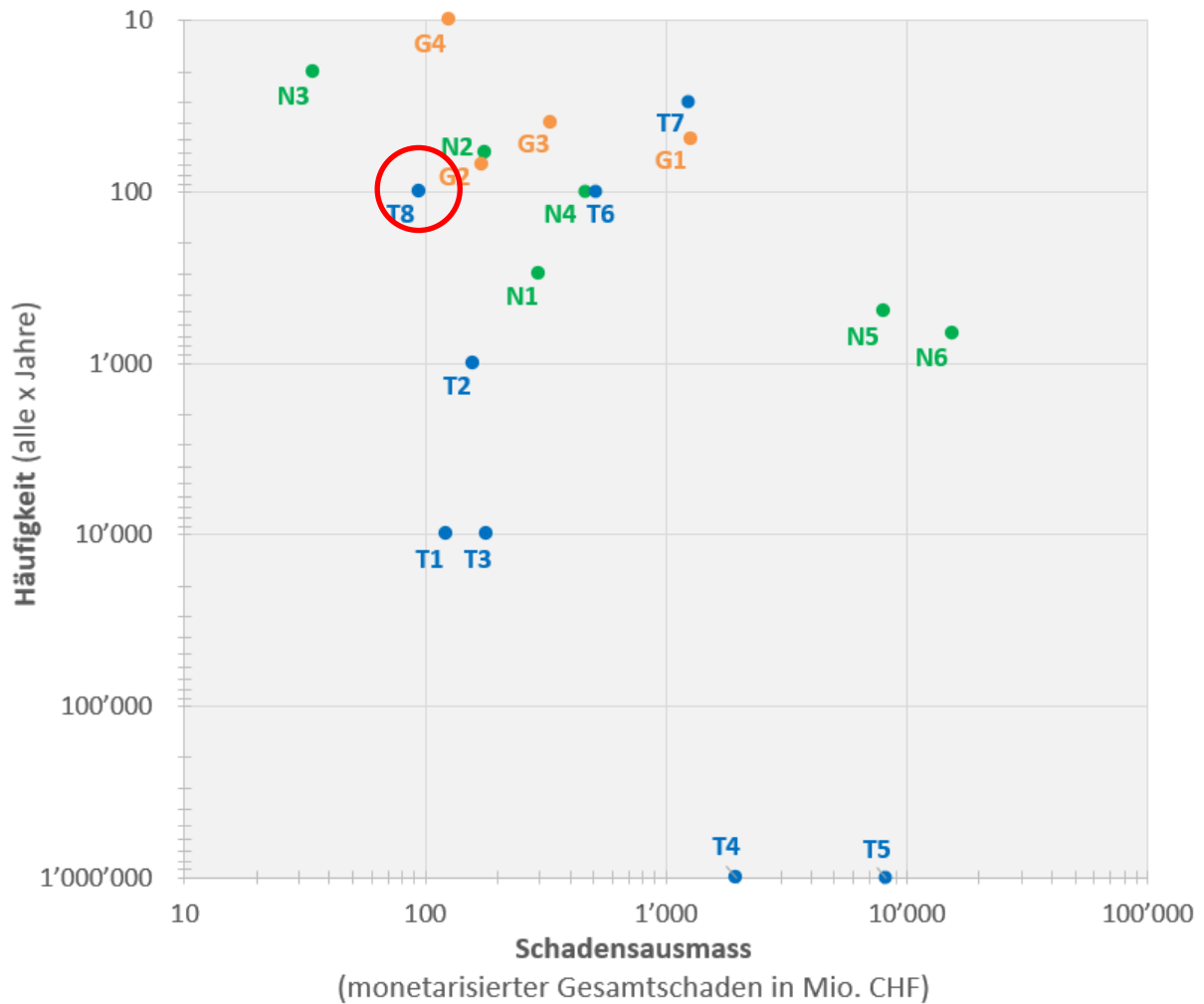
- Häufigkeit: Die Häufigkeit des Referenzszenarios wird der Häufigkeit eines Stromausfalls gleichgesetzt: einmal in 100 Jahren.
- Todesopfer: Da die normalen Kommunikationskanäle nicht funktionieren, trifft die medizinische Nothilfe in Einzelfällen zu spät ein und es kommt zu 2 Todesopfern.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Das Ereignis kann indirekt Verletzte oder Erkrankte zur Folge haben. Da die normalen Kommunikationskanäle nicht funktionieren, trifft die medizinische Nothilfe in Einzelfällen zu spät ein. Ausserdem sind durch den Ausfall des Internets möglicherweise Patientendaten in Spitälern im In- und Ausland nicht abrufbar, was wichtige Behandlungen verzögert.
- Unterstützungsbedürftige: Aufgrund der eingeschränkten Kommunikationsmöglichkeiten benötigen einige Personen Unterstützung (z. B. wegen ausgefallener technischer Systeme / Smart-Home-Installationen, verzögerte Unterstützung pflegebedürftiger Personen). Annahme: 20 Personen * 1 Tag.
- Umweltschäden: Das Ereignis hat grundsätzlich keine Schäden an Ökosystemen zur Folge. Kommt es allerdings auf Grund der eingeschränkten Kommunikationswege zu Problemen in einem Betrieb oder der Steuerung von Anlagen, Systemen oder industrieller Prozesse, die potenzielle Umweltrisiken bergen, können Umweltschäden auftreten; z. B. durch unkontrollierte Freisetzung gefährlicher Stoffe in Boden, Wasser, Luft. Annahme: Verschmutzung von 1 % der Landesfläche. Dauer, bis Verschmutzungen beseitigt und z. B. verschmutzte Böden abgetragen sind: drei Monate.

- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Alle Dienstleistungen, die abhängig von der öffentlichen Telefonie, dem Internet oder dem Mobilfunk sind, fallen aus oder sind nur stark eingeschränkt nutzbar. Zum Beispiel mobilfunkbasierte Identifikationsdienste (2-Faktor-Authentifizierung), App-basierte Bezahlendienste (z. B. Twint, Apple-Pay, Paypal), oder die Steuerung industrieller Prozesse, die über mobilfunkbasierte Systeme laufen. Im KNS-Szenario «Ausfall Mobilfunk» werden in der Schweiz für einen Ausfall von drei Tagen Schäden in Höhe von 150 Mio. CHF angenommen, über das BIP auf Liechtenstein heruntergerechnet (Faktor 1:120), ergibt das rund 1.25 Mio. CHF.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird durch das Ereignis stark reduziert, da zahlreiche Unternehmen, während mehrerer Tage ihren Betrieb nicht weiterführen können. Die Auswirkungen sind auch nach der Fehlerbehebung während mehrerer Wochen spürbar. Im KNS-Szenario «Ausfall Mobilfunk» werden in der Schweiz Schäden in Höhe von 350 Mio. CHF angenommen, über das BIP auf Liechtenstein heruntergerechnet (Faktor 1:120), ergibt das ca. 3 Mio. CHF.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Die normalen Kommunikationskanäle sind eingeschränkt. Da in der Transport- und Logistikbranche von Gütern gut funktionierende Kommunikationssysteme essentiell sind, kommt es zur Verzögerung in der Warenlieferung. Vereinzelt kann dies zu Versorgungsengpässen und -unterbrüchen führen. Annahme: 35'000 Personen * 3 Tage.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Das mehrtägige Ereignis führt zu einer grossen Verunsicherung in der Bevölkerung. Die Kommunikationsnetze sind unterbrochen und damit ist die Informationsversorgung der Bevölkerung stark eingeschränkt. Ordnung und Sicherheit sind durch den Ausfall ebenfalls eingeschränkt. Zum Beispiel stehen Wetter-Apps und Alarmierungs-Apps wie AlertSwiss nicht zur Verfügung, Smart-Home Funktionen (z. B. Energie- oder Lichtsteuerung) können nicht genutzt werden oder im Schienen- und Strassenverkehr ist die Kommunikation zwischen Fahrdienstleitung, auf Baustellen oder bei Unfällen nicht möglich.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Durch Ausfall der IKT können Sicherheitsanlagen und konservative Massnahmen für Kulturgut beeinträchtigt werden oder komplett ausfallen. Eine Schädigung (Verfall, Diebstahl, etc.) ist zwar als möglich, jedoch als gering anzunehmen.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	100	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	2	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	7	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	20	Personentage
Umweltschäden	1	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	1.25	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	3	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	100'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Länger andauernde spürbare Verunsicherung (A3)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung eines Kulturguts lokaler Bedeutung (A1)	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	95	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Ausfall Rechenzentrum und Ausfall Mobilfunk. [Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)

G1 Ausbruch Infektionskrankheit Mensch

Definition

Eine Infektionskrankheit ist eine durch Erreger (Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten, Prionen) hervorgerufene Erkrankung. Eine Epidemie ist ein stark gehäuftes, örtlich und zeitlich begrenztes Auftreten einer Krankheit (z. B. Grippe, Cholera, Masern). Eine Pandemie ist eine Epidemie, die über ein sehr weites Gebiet eine grosse Anzahl von Ländern betrifft (z. B. Grippe, AIDS, Pest (historisch)). Grundsätzlich kann jeder Infektionserreger zu einer Epidemie oder Pandemie führen.

Beispielhafte Ereignisse

- 2019 bis 2022: Covid-19 (SARS-CoV-2) breitete sich weltweit aus und forderte insgesamt knapp 6.5 Mio. Todesopfer. In Liechtenstein infizierten sich mehr als 20'000 Personen (laborbestätigte Fälle) und 94 Personen verstarben. Typische Symptome waren Fieber, Husten, Müdigkeit, Atemnot und Verlust des Geruchs-/Geschmackssinns. Todesursache waren oftmals Pneumonie und multiples Organversagen.
- 2009: Pandemische Grippe, „Schweinegrippe“ (H1N1 Subtyp A/H1N1): weltweit laborbestätigt ca. 18'000 Todesopfer, geschätzt rund 300'000 Todesopfer.
- 2003: SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) breitete sich weltweit aus. Auch wenn insgesamt nur knapp 1'000 Menschen weltweit starben (in der Schweiz eine infizierte, aber wieder genesene Person) so hatte SARS dennoch den Charakter einer Pandemie.
- 1977: „Russische Grippe“, weltweit rund 500'000-700'000 Todesopfer.
- 1968: „Hongkong-Grippe“, weltweit zwischen 1 und 4 Mio. Todesopfer.
- 1957: „Asiatische Grippe“, geschätzt zwischen 1 und 4 Mio. Todesopfer weltweit.
- 1918 bis 1920: „Spanische Grippe“: Weltweit rund 500 Mio. Erkrankte und 20-50 Mio. Todesopfer. In Liechtenstein wurden 460 Erkrankte und 36 Todesfälle dokumentiert, wobei von einer hohen Dunkelziffer ausgegangen wird.

Referenzszenario

Aus dem fernen Ausland wird über den Ausbruch eines unbekanntes Krankheitserregers berichtet. Gleichzeitig wird im Landesspital ein heftig erkrankter junger Erwachsener aufgenommen, der nach einer Reise in die entsprechende Region verdächtige Symptome zeigt. Der Patient wird in die Schweiz an ein Spital mit Intensivpflegestation verlegt. Das Spitalzimmer wird desinfiziert.

Im Rahmen des Contact Tracings prüft das Amt für Gesundheit alle Personen im Land, die mit dem Patienten Kontakt hatten (Angehörige, Freunde, Mitarbeitende und liechtensteinische Passagiere des entsprechenden Fluges), kontaktiert sie telefonisch und stellt sie unter Quarantäne.

Über die ausgebrochene Krankheit sind nur wenige Informationen verfügbar. Ansteckung, Mortalität und Zoonosepotenzial bleiben mehrere Wochen lang unklar. Das Amt für Gesundheit nimmt mit dem Veterinäramt Kontakt auf,

damit auch unbekannte Erkrankungen bei Tieren untersucht werden. Gleichzeitig versucht das Amt für Gesundheit, im Herkunftsland der Krankheit und bei internationalen Organisationen (WHO, ECDC) Informationen über die Behandlung sowie den Umgang mit Quarantänefällen zu erhalten.

Nach wenigen Tagen tritt im Umfeld der betroffenen Person ein zweiter Fall auf. Die Firma der erkrankten Person wird gewarnt, kann jedoch nicht geschlossen werden. Innerhalb weniger Wochen breitet sich das Virus in Liechtenstein und auch im restlichen Westeuropa aus. Die Situation eskaliert.

Basierend auf dem Zollvertrag übernimmt das Liechtenstein die Vorgaben der Schweiz, die auf Stufe Bund definiert werden. Ein Teil der Bevölkerung ist sofort stark verunsichert. Ein anderer Teil ignoriert die Warnungen und Empfehlungen. Ein Grossteil der Arbeitskräfte bleibt zuhause, entweder krank, um Angehörige zu pflegen oder aus Angst vor Ansteckungen. Behörden, Rettungs- und Einsatzkräfte sind aufgrund Personalmangels in ihrer Tätigkeit eingeschränkt.

Während mehrerer Monate gibt es zahlreiche betroffene Personen. Es kommt zu mehreren Ansteckungswellen mit Peaks von 100 Fällen pro Tag. Insgesamt werden in Liechtenstein knapp 20'000 Fälle verzeichnet. Das Gesundheitswesen im In- und Ausland ist überlastet. Die Kapazitäten des Landesspitals sind ausgeschöpft. Da auch das Ausland in vergleichbarer Form betroffen ist, wird es sehr schwierig, Patienten in Vertragsspitäler zu verlegen. Die Gesundheitsversorgung Liechtensteins ist mehr und mehr auf sich selbst gestellt. Insgesamt kommt es zu 60 Todesopfern und rund 270 Hospitalisierten.

Nach gut einem Jahr wird klar, wie die Übertragung der Krankheit zu verhindern oder die Krankheit zu behandeln ist, resp. ein Impfstoff steht zur Verfügung. Die Zahl der Fälle nimmt rasch ab.

Kennzahlen Liechtenstein

- Anzahl Intensivpflegebetten: 3 Betten auf der Intermediate Care Station (IMC). Im Krisenfall ist keine Erweiterung möglich.
- Anzahl Spitalbetten: Im Normalbetrieb sind 35 stationäre Betten und 8 Tagesklinik-Betten im Landesspital definiert. Im Krisenfall kann in der Tagesklinik auf 15 Betten und im stationären Bereich auf 50 Betten ausgebaut werden. Dadurch sind im Krisenfall insgesamt 68 Betten vorhanden. Dieser Ausbau bezieht sich nur auf die Infrastruktur, nicht jedoch auf die personellen Ressourcen.
- Ab 2028, bei Bezug eines allfälligen Neubaus werden im Krisenfall voraussichtlich 93 Betten verfügbar sein.
- Möglichkeiten für Quarantäne: Im Normalbetrieb sind 2 Isolationszimmer vorhanden. Die Möglichkeit von Kohortenbildung ist vorhanden (Konzepte sind vorhanden).
- Eine Notfall- und Einsatzplanung für den Pandemiefall für das Landesspital liegt vor.
- Wohnbevölkerung Liechtenstein: 39'790 (Stand Juni 2023).

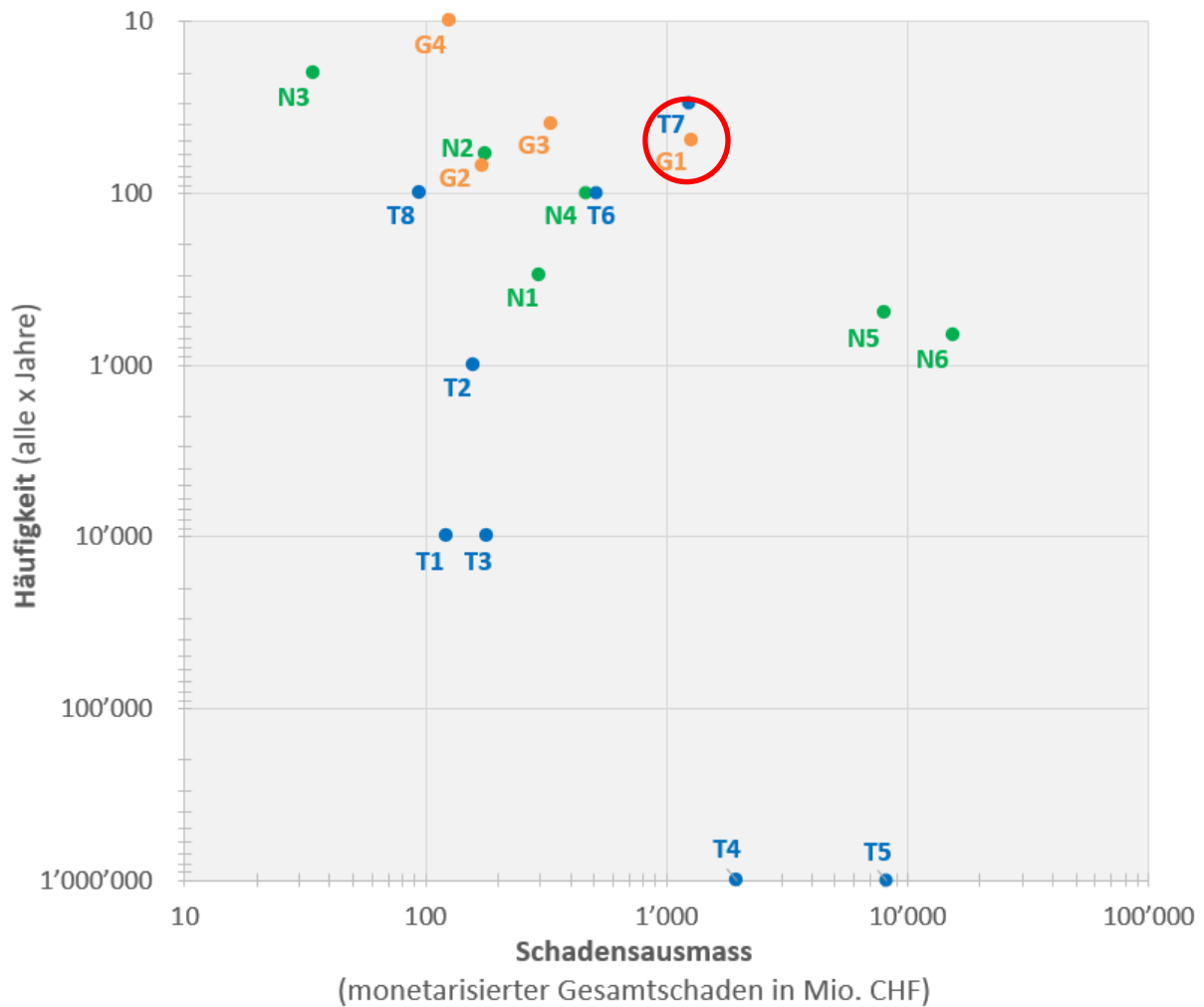
Annahmen für die Risikoeinschätzung

- Häufigkeit: Die Häufigkeit dieses Szenarios wird analog der Influenza-Pandemie aus KNS 2020 geschätzt.
- Todesopfer: Anzahl Todesopfer der Covid-19-Pandemie in Liechtenstein.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: 21'446 positive Fälle während der Covid-19-Pandemie. Die Anzahl hospitalisierter Personen kann nicht zuverlässig bestimmt werden. Annahme: 4 % der positiven Fälle.
- Unterstützungsbedürftige: Die sozial und wirtschaftlich belastende Situation führt zu zahlreichen unterstützungsbedürftigen Personen (psychologische Unterstützung, Unterstützung mit Lebensmitteln aufgrund eingeschränkter Lebensgrundlage). Annahme: 100 Personen * 365 Tage.
- Umweltschäden: keine.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Kosten entstehen durch die eingeschränkte Verfügbarkeit des Personals, geschlossene und eingeschränkte Unternehmen, Verluste an der Börse, Versicherungsschäden und die Ereignisbewältigung in den Bereichen Behandlung, Versorgung mit Arzneimitteln sowie Betreuung von Unterstützungsbedürftigen. Die Schätzung hier basiert auf einem Schaden gemäss KNS 2020 (9.5 Mrd. CHF), angepasst auf das BIP des Fürstentum Liechtenstein (Faktor 120). Die Schätzungen aus KNS 2020 beziehen sich auf eine Influenza-Pandemie und unterschätzen wahrscheinlich die Kosten des oben genannten Szenarios.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird durch das Ereignis stark reduziert. Unternehmen sind eingeschränkt, können keinen Umsatz machen und einige erholen sich nur sehr langsam davon. Die Schätzung hier basiert auf einem Schaden gemäss KNS 2020 (5 Mrd. CHF), angepasst auf das BIP des Fürstentum Liechtenstein (Faktor 120). Die Schätzungen aus KNS 2020 beziehen sich auf eine Influenza-Pandemie und unterschätzen wahrscheinlich die Kosten des oben genannten Szenarios.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Durch die Überlastung des Gesundheitswesens kommt es zeitweise zu einer eingeschränkten medizinischen Versorgung. Hamsterkäufe führen dazu, dass temporär einige Lebensmittel nicht zur Verfügung stehen. Annahme: 3 Wellen à je 1 Monat, d.h. 1'000 Personen * 90 Tage.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Die Bevölkerung ist verunsichert. Die Einschränkungen führen zu Unmut in der Bevölkerung und es kommt zu Demonstrationen für oder gegen die Massnahmen. Ein Teil der Bevölkerung informiert sich online über die Situation, wo Falschmeldungen kursieren.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Keine.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	50	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	94	Personen
Schwerverletzte / Schwerkranke	860	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	36'500	Personentage
Umweltschäden	0	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	80	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	40	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	90'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Länger andauernde spürbare Verunsicherung (A3)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Keine	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	1'280	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Influenza-Pandemie.
[Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)
- Daten Infrastruktur, Erhebung des Landesspitals Liechtenstein, September 2023
- [Pandemieplan des Kantons Thurgau](#), Stand 8. Dezember 2021
- Landesverwaltung Fürstentum Liechtenstein, [Situationsbericht Covid-19](#), letzte Aktualisierung am 7. Juli 2023
- Landesverwaltung Fürstentum Liechtenstein, [Bericht und Antrag der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein betreffend die Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie](#), 11. Juli 2023

G2 Tierseuche

Definition

Eine Tierseuche ist eine durch Krankheitserreger hervorgerufene, übertragbare und sich meist schnell verbreitende Erkrankung von Tieren. Die Grenzen zu einer «normalen» Tierkrankheit sind fließend. Der Begriff „Tierseuche“ umfasst eine grosse Anzahl verschiedener Erkrankungen, welche durch die Schweizer Tierseuchengesetzgebung geregelt werden. Zu den hochansteckenden Tierseuchen gehören beispielsweise die Maul- und Klauenseuche (MKS), die klassische und afrikanische Schweinepest oder die Geflügelpest (Aviäre Influenza oder Vogelgrippe).

Beispielhafte Ereignisse

- *Europa, Juni - September 2022*
Laut einem Bericht der EU-Gesundheitsbehörde ECDC wurden während der Vogelgrippesaison 2021/2022 fast 2'500 Ausbrüche in Geflügelhaltungen festgestellt, wobei 48 Millionen Tiere gekeult wurden. Die Epidemie erstreckte sich von Spitzbergen über Portugal bis in die Ukraine und war die bisher schwerste erfasste derartige Epidemie in Europa.
- *Europa, Winter 2016/2017*
Ganz Europa war von einer Vogelgrippe vom Virustyp H5N8 betroffen. Rund 1'500 Infektionen bei Wildvögeln und 1'200 Infektionen in Nutzgeflügelbeständen wurden bestätigt. Die Schweiz und Liechtenstein blieben von der H5N8-Vogelgrippe verschont.
- *Niederlande, 2003*
In den Niederlanden wurden 2003 89 Infektionen von Menschen mit dem HPAI Subtyp 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.

Referenzszenario

In einem europäischen Land werden mehrere Fälle von Maul- und Klauenseuche (MKS) diagnostiziert, einer hoch ansteckenden Viruserkrankung, für die alle Klautiere empfänglich sind. Sogleich werden vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) Importrestriktionsmassnahmen ergriffen, um das Einschleppen des hoch ansteckenden MKS-Virus in die Schweiz und Liechtenstein zu verhindern. Trotz der präventiven Massnahmen sind in Liechtenstein nach kurzer Zeit fünf Betriebe von MKS betroffen. Die gebildeten Schutz- und Überwachungszonen (3 resp. 10 km) umfassen fast das gesamte Land. In der Folge wird der Verkehr mit Tieren und Tierprodukten nur noch in Ausnahmefällen bewilligt. Die betroffenen Höfe werden isoliert. Da mehrere Höfe an vielbefahrenen Verkehrsachsen liegen, muss der Verkehr grossräumig umgeleitet werden. Der Landesführungsstab wird aktiviert. Polizei und Feuerwehr übernehmen die Absperrung der betroffenen Höfe.

Das Veterinäramt hat den inhaltlichen Lead. Der Landestierarzt spricht sich mit den Kantonstierärzten der Kantone St. Gallen, Appenzell Innerrhoden und Ausserrhoden sowie dem Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) ab. Unter anderem wird diskutiert, wo die gemeinsame Tierseuchengruppe zuerst eingesetzt wer-

den soll. Nach circa zwei Tagen kommt die Gruppe zum Einsatz und beginnt die Tiere der betroffenen Höfe zu keulen und zu entsorgen, um den Erreger einzudämmen. Eine besondere Herausforderung stellt die Entsorgung verseuchter Tierkadaver dar. Der Tötung folgen aufwendige Dekontaminationsarbeiten. Liechtenstein fordert in der Schweiz Hilfe an. Bei Verdachtsfällen übernehmen die Amtstierärzte Abklärungen auf den entsprechenden Höfen. Dies führt zu einem Personalengpass beim Veterinäramt. Zudem dürfen die Tierärzte nach einem bestätigten Fall für eine gewisse Zeit keine anderen Höfe mehr betreten. Dies führt auch bei normalen tierärztlichen Aufgaben zu einem Personalengpass.

Im weiteren Verlauf wird MKS auf zwei weiteren Betrieben bestätigt. Die Sperrmassnahmen in den Zonen bleiben bestehen. Nach rund drei Monaten zeigen die getroffenen Massnahmen Wirkung, es tauchen keine neuen Seuchenherde mehr auf und die Schutz- und Überwachungszonen werden abgebaut. Die Landwirtschaft erholt sich jedoch nur langsam von den Auswirkungen der Seuche.

Kennzahlen Liechtenstein

- Insgesamt halten 85 anerkannte landwirtschaftliche Betriebe in Liechtenstein 4'582 Grossvieheinheiten (GVE) an Klautieren. Der Viehbestand aller Tierhaltungen (inkl. anerkannte Landwirtschaftsbetriebe) im Jahr 2022 betrug 6'272 Rinder, 4'436 Schafe, 498 Ziegen, 20'472 Nutzhühner und 1'557 Schweine.
- Tierhalter, insgesamt in Liechtenstein (2022): Zählt man zu den Klautierhaltern die Pferdehalter und Imker hinzu, so beläuft sich die gesamte Anzahl an Nutztierhaltern auf 473 Landwirtschaftsbetriebe. Dabei halten 80 Pferdehalter 448 Pferde und 105 Imker betreuen 1'078 Bienenvölker.

Annahmen für die Risikoeinschätzung

- Häufigkeit: Die Häufigkeit dieses Szenarios wird analog KNS 2020 auf einmal in 30 bis 100 Jahren geschätzt.
- Todesopfer: Es sterben keine Personen infolge der Maul- und Klauenseuche (MKS).
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Beim Menschen werden keine Krankheitsanzeichen beobachtet.
- Unterstützungsbedürftige: Unterstützungsbedürftige gibt es durch dieses Ereignis insbesondere in den landwirtschaftlichen Betrieben. Beispielsweise müssen die Höfe inklusive des Personals isoliert und während der Quarantäne versorgt werden. Mehrere betroffene Landwirte, Tierärzte und Mitarbeitende der Tötungsequipen benötigen psychologische Unterstützung. Annahme: 50 Personen * 90 Tage.
- Umweltschäden: Vereinzelt kommt es zu Beeinträchtigungen der Umwelt durch unsachgemäss verwendetes Desinfektionsmittel und durch Vergraben/Verbrennen von Tierkadavern. Annahme: Während drei Monaten auf 3 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche von 52 km².
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Kosten entstehen durch folgende Aktivitäten: Tiere verdächtiger Betriebe untersuchen und testen, Höfe isolieren und versorgen, Schutzzone koordinieren und überwachen, Verkehr umleiten, Nutztiere töten und entsorgen, Dekontaminationsarbeiten an den Höfen, unterstützende Hilfe aus dem Ausland und weitere Massnahmen zur Eindämmung der Tierseuche. Die Schätzung hier basiert auf einem Schaden gemäss KNS (1 Mrd. CHF) für ein Ereignis, das 100 Betriebe betrifft, angepasst auf die hier genannten sieben Betriebe.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die betroffenen Betriebe können während der Tierseuche keinen Umsatz machen und der Bestand der Nutztiere wird stark reduziert. Durch den Verlust wert-

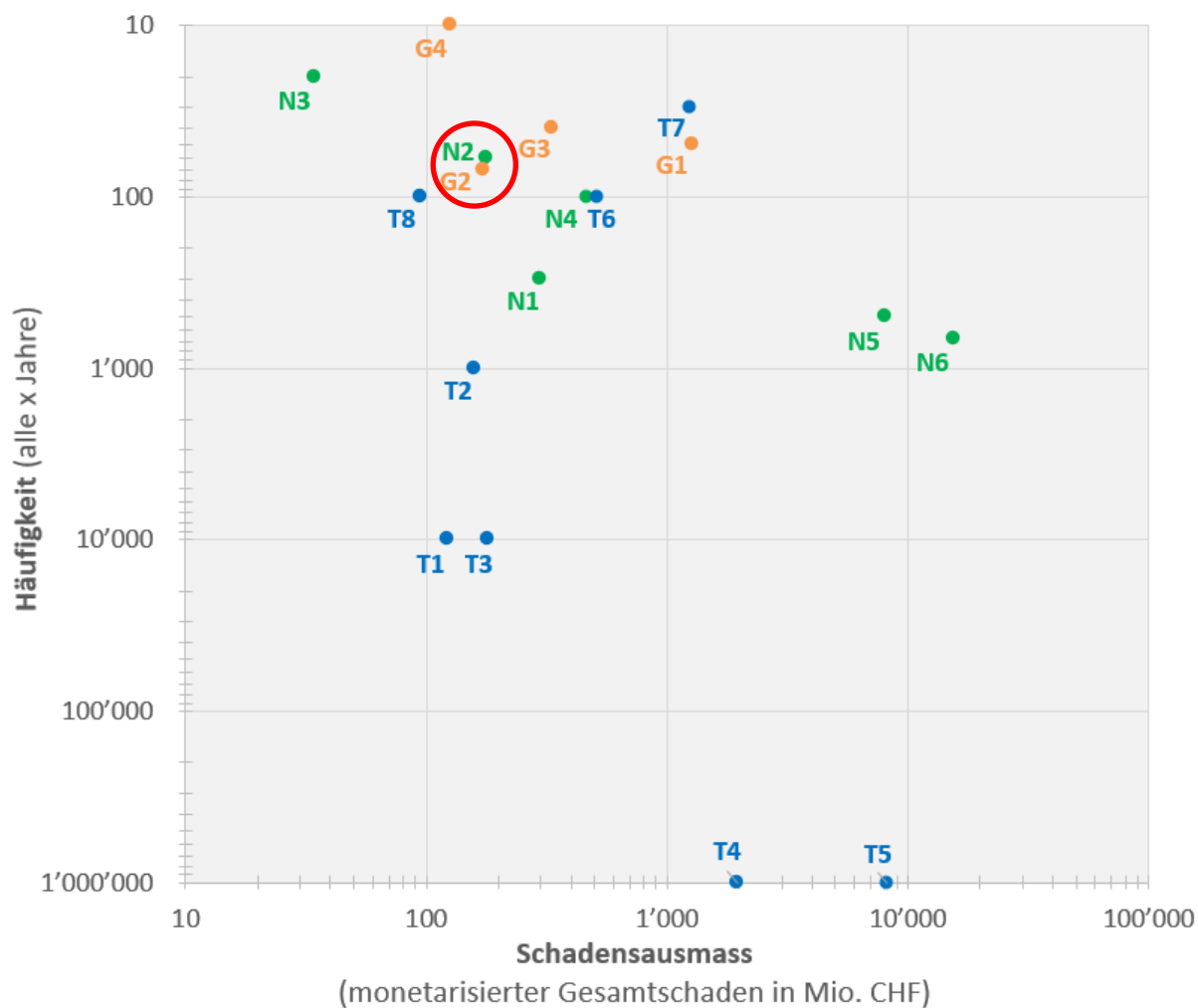
voller Zuchttiere und die Einschränkungen des Handels in den betroffenen Zonen kommen weitere Aufbauposten und Umsatzeinbussen dazu (z. B. Umsatzeinbussen aufgrund nicht zeitgerechter Schlachtung, Qualitätseinbussen der Käseemilch durch angeordnete Pasteurisation). Die Bilder von Massentötungen hinterlassen einen Vertrauensverlust in die Landwirtschaft. In der Folge werden Produkte wie Fleisch und Milch weniger konsumiert, wovon sich die Landwirtschaft nur langsam erholt. Die Schätzung hier basiert auf einem Schaden gemäss KNS (1.5 Mrd. CHF) für ein Ereignis, das 100 Betriebe betrifft, angepasst auf die hier genannten sieben Betriebe.

- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Keine.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Die Bevölkerung ist verunsichert, da unklar ist, inwiefern auch Haustiere oder Menschen betroffen sein könnten oder da sie Angst vor ungenügenden Lebensmittelkontrollen hat. Ebenso lehnt sie teilweise die aus ihrer Sicht rigorosen Massnahmen zur Eindämmung der Tierseuche vehement ab und reagiert skeptisch auf die Produkte der landwirtschaftlichen Betriebe.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Keine.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	70	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	0	Personen
Scherverletzte / Schwerkranke	0	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	4'500	Personentage
Umweltschäden	0.4	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	70	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	100	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	0	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Kurze Verunsicherung in einem Teil der Bevölkerung (A1)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Keine	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	170	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- 916.40 [Tierseuchengesetz](#) (TSG), vom 1. Juli 1966 (Stand am 1. Januar 2021)
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), [Tierseuchen](#)
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Tierseuche. [Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](#)



G3 Andrang Schutzsuchender

Definition

Ein Andrang Schutzsuchender bezeichnet hier, wenn sehr viele Personen aus dem Ausland vor Verfolgung oder einer Gefährdung fliehen und in Liechtenstein Zuflucht suchen. Es handelt sich dabei z. B. um Asylsuchende. Diese dürfen sich in Liechtenstein aufhalten, bis die Prüfung des Asylgesuchs und das Schutzbedürfnis der betroffenen Personen abgeklärt werden konnte. Deren Unterbringung, Versorgung und Betreuung (medizinisch, psychologisch) stellt im Rahmen eines Andrangs Schutzsuchender eine grosse Herausforderung dar.

Beispielhafte Ereignisse

- *Europa, 2022*
Der russische Einmarsch in die Ukraine im Februar 2022 führte zu einer grossen Fluchtbewegung nach Europa, vergleichbar mit dem Ausmass während des Zweiten Weltkriegs. Auch Liechtenstein bietet geflüchteten Menschen aus der Ukraine seit 16. März 2022 vorübergehend ein Aufenthaltsrecht durch die Schutzgewährung. Zwischen dem 24. Februar 2022 und Februar 2024 wurden rund 735 ukrainische Schutzbedürftige in Liechtenstein aufgenommen. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 853 Schutzgesuche in Liechtenstein gestellt.
- *Europa, 2015*
Konflikte im Nahen Osten und auf dem afrikanischen Kontinent führen zu einer hohen Anzahl von Asylanträgen, sowohl in der Schweiz wie in ganz Europa mit rund 1.4 Millionen Anträgen. In Liechtenstein wurde im Verhältnis zur Bevölkerungsanzahl mit 154 Gesuchen ebenfalls eine hohe Anzahl Gesuche verzeichnet. Diese Herausforderungen erfordern eine enge operative Zusammenarbeit zwischen den involvierten Amtsstellen und führten u.a. zur Gründung der Task Force Asyl.
- *Europa, 1998/1999*
Während des Kosovo-Konflikts nahm Liechtenstein rund 600 schutzsuchende Personen auf. Damals wurde das Aufnahmezentrum errichtet und die Kapazitäten musste massiv erweitert werden.

Referenzszenario

Aufgrund eines bewaffneten Konflikts im Ausland suchen Teile der betroffenen Bevölkerung Schutz in anderen Staaten, darunter in Liechtenstein. Während rund vier Monaten kommen täglich durchschnittlich 10 Personen ins Land. In Spitzenzeiten erreichen Liechtenstein bis zu 50 Schutzsuchende pro Tag. Diese Menschen müssen versorgt, untergebracht und - teilweise auch medizinisch und psychologisch - betreut werden.

Der Landesführungsstab übernimmt in Zusammenarbeit mit der Task Force Asyl die Koordination der Aufnahmeaktivitäten und organisiert gemeinsam mit der Unterbringungsgruppe Unterkünfte für die Flüchtlinge. Die zuständigen Behörden, das Ausländer- und Passamt (APA) sowie die Landespolizei (LP), die Flüchtlingshilfe Liechtenstein (FHL) und die Stabsstelle für staatliche Liegenschaften (SSL) haben nicht ausreichend Personal für eine solche Ausnahmesituation. Zusätzliches Personal muss rekrutiert werden.

Ein Teil der Bevölkerung hat kein Verständnis für die Schutzsuchenden und fühlt sich durch diese bedroht. Aufgrund eines Brandanschlags auf eine Unterkunft kommt es zu einem Todesfall.

Insgesamt sind rund 1'500 Personen unterstützungsbedürftig. Nach rund einem Jahr normalisiert sich die Lage im Herkunftsland der Schutzsuchenden. Die Schutzsuchenden verlassen nach und nach das Land. Einige wenige tauchen unter, primär aber im angrenzenden Ausland.

Kennzahlen Liechtenstein

- Aufnahme Schutzsuchender aus der Ukraine (Stand 29. Februar 2024): Seit dem 24. Februar 2022 haben 853 Menschen aus der Ukraine um Schutz in Liechtenstein angesucht, wovon rund 735 Personen Schutz gewährt wurde und per 29. Februar 2024 über 650 Menschen durch den Verein Flüchtlingshilfe Liechtenstein Betreuung fanden.
- Asylgesuche jährlich: rund 100 (+/- 10 %)
- Wohnbevölkerung Liechtenstein: rund 39'790 (Stand Juni 2023)
- Während des Asylverfahrens sind Asylsuchende sowohl im Aufnahmezentrum in Vaduz als auch in anderen, vom Staat zur Verfügung gestellten, Unterkünften untergebracht. Für die Unterbringung und Betreuung von Asylsuchenden ist der Verein Flüchtlingshilfe Liechtenstein gemäss Leistungsvereinbarung mit der Regierung zuständig.
- In der Abteilung Asyl des Ausländer- und Passamts (APA) arbeiten regulär fünf Mitarbeitende mit insgesamt 390 Stellenprozent.

Annahmen für die Risikoeinschätzung

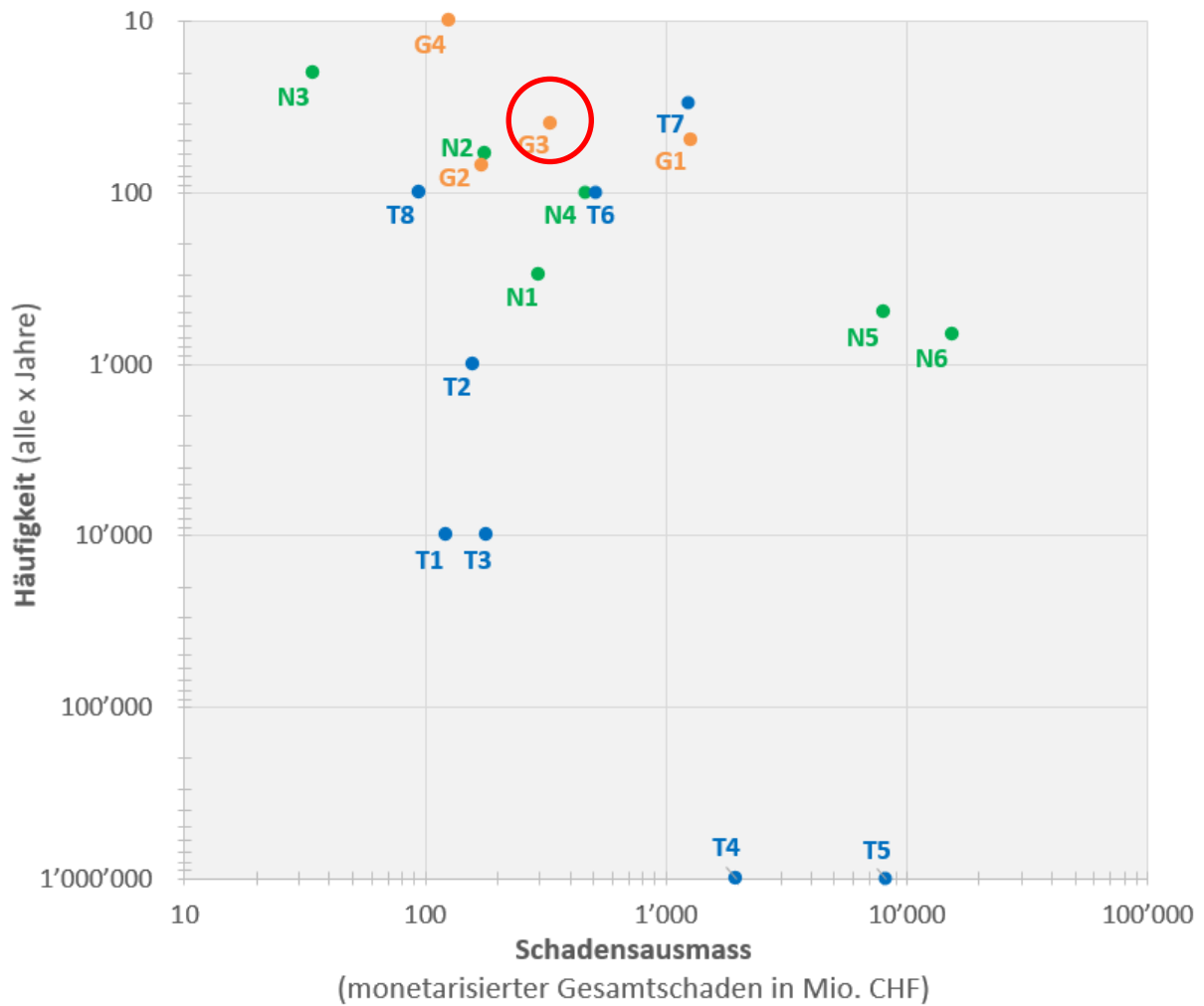
- Häufigkeit: Aufgrund der zunehmenden politischen Unruhen und Konflikten weltweit wird die Häufigkeit dieses Szenarios auf alle 40 Jahre geschätzt.
- Todesopfer: Es stirbt 1 Person aufgrund von unzureichender medizinischer Betreuung, Unruhen oder einem Brandanschlag auf eine Flüchtlingsunterkunft.
- Schwerverletzte / Schwerkranke: Rund ein Viertel der 1'500 Unterstützungsbedürftigen sind in irgendeiner Form auf medizinische Hilfe angewiesen.
- Unterstützungsbedürftige: Insgesamt sind rund 1'500 Personen unterstützungsbedürftig. Sie bleiben durchschnittlich ein halbes Jahr lang in Liechtenstein.
- Umweltschäden: Keine.
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Kosten entstehen bspw. durch die Unterbringung, Betreuung und Gewährleistung der Sicherheit der Asylsuchenden. Landesführungsstab, Sicherheitsorganisationen, unterstützende Hilfsorganisationen, Ämter, Gesundheits- und Bildungswesen, Rettungsdienst und Samaritervereine sind stark gefordert. Die Kosten wurden im Abgleich mit KNS 2020 berechnet. Bei KNS entstanden Kosten von 2.5 Mrd. CHF für 75'000 Unterstützungsbedürftige. Runtergerechnet auf 1'500 Unterstützungsbedürftige bedeutet dies 50 Mio. CHF.
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird nicht nennenswert reduziert.
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Keine.

- Verunsicherung in der Bevölkerung: Unter anderem aufgrund schwieriger Platzverhältnisse in den provisorischen Unterkünften kommt es mit zunehmender Aufenthaltsdauer zu sozialen Spannungen zwischen den Schutzsuchenden und punktuell auch mit der lokalen Bevölkerung. Ein Teil der Bevölkerung hat kein Verständnis für die Schutzsuchenden und fühlt sich bedroht. In Einzelfällen kommt es zu Konflikten und Reibungen wie beispielsweise Diebstähle, Einbrüche und Brandstiftungen rund um die Unterbringungsorte. Das politische Klima heizt sich auf und extremistische Kreise propagieren immer offener ihre Ausländerfeindlichkeit.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: Analog zur Verunsicherung in der Bevölkerung kommt es zu kriminellen und aktionistischen Handlungen bis hin zu Vandalismus-Vorfällen, die Schädigungen oder auch Verlust von Kulturgut nach sich ziehen.

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	40	1 x in ... Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	1	Personen
Schwerverletzte / Schwerverrannte	375	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	270'000	Personentage
Umweltschäden	0	Km ² x Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	50	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	0	Mio. CHF
Versorgungseingpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	0	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Länger andauernde spürbare Verunsicherung (A3)	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	Schädigung eines Kulturguts lokaler Bedeutung (A1)	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	330	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS), Gefährdungsdossier Andrang Schutzsuchender. [Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](https://www.admin.ch/gov/de/section/04600/index.html)

G4 Cyberereignis

Definition

Cyber-Risiken umfassen unterschiedliche Gefährdungen, die bei der oder durch die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien entstehen können. Dazu gehören unbefugt manipulierte gespeicherte Informationen, ausgefallene IT-Systeme oder solche mit Fehlfunktionen oder ausgefallene oder eingeschränkte weitere Anlagen, die von Informations- und Kommunikationstechnologien abhängig sind.

Im Kleinen kann dies eine über das Internet steuerbare Heizung sein, während im Grossen eine wichtige Versorgungsanlage für eine ganze Region betroffen sein kann, oder immaterielle Werte, wie die Reputation einer Organisation, der Ruf einer Person bzw. der Schutz der Persönlichkeit, von Urheberrechten, Transparenz und von öffentlichem Vertrauen.

Cyberereignisse lassen sich aufgrund verschiedener Merkmale kategorisieren: Findet ein Angriff zufällig oder gezielt statt? Durch wen erfolgt der Angriff? Über welches Wissen und über welche Mittel verfügen die Angreifer, und wie gehen sie vor? Die Bandbreite ist gross und reicht vom «digitalen Schulbubenstreich» über Cyberkriminalität zur finanziellen Bereicherung oder zur Beeinflussung demokratischer Prozesse bis hin zum Angriff auf kritische Infrastrukturen durch einen feindlich gesinnten Staat.

Gleichzeitig zum Update der «Gefährdungs- und Risikoanalyse Fürstentum Liechtenstein» wurde im Auftrag der Stabsstelle Cyber-Sicherheit eine separate «Cyberrisikoanalyse» mit analoger Methodik durchgeführt. In dieser Analyse wurden 12 mögliche Cyberereignisse analysiert: G4-1 Phishing, G4-2 Erpressung (Ransomware), G4-3 Lieferketten-Angriff, G4-4 Spionage auf nicht-staatliche Akteure, G4-5 Spionage staatlich, G4-6 Angriffe aufgrund politischer Positionierung, G4-7 Desinformation, G4-8 Angriffe auf wesentliche Dienste, G4-9 Technische Störung oder Ausfall, G4-10 Menschliches Fehlverhalten, G4-11 Störung in der Lieferkette, G4-12 Abhängigkeit von Schlüsselanbietern.

In der vorliegenden übergeordneten Gefährdungs- und Risikoanalyse Bevölkerungsschutz dient das Szenario «Erpressung (Ransomware)» als Referenzszenario, stellvertretend für die zwölf in der Cyberrisikoanalyse analysierten Cyber-Szenarien. Bei Ransomware handelt es sich um Schadsoftware, die die Daten auf dem betroffenen Gerät des Opfers und den damit verbundenen Netzlaufwerken verschlüsselt. Gegen Bezahlung eines Lösegeldes versprechen die Täter, einen Schlüssel zur Wiederherstellung der ursprünglichen Daten zur Verfügung zu stellen. Deshalb wird auch von sogenannten Verschlüsselungstrojanern oder Erpressungstrojanern gesprochen.

Beispielhafte Ereignisse

- *Ransomware-Angriff auf den Schweizer IT-Dienstleister Xplain, Mai 2023*
Der Ransomware-Angriff nutzte eine Schwachstelle auf den Servern des IT-Dienstleisters Xplain aus. Durch diese stahlen die Angreifer unter anderem klassifizierte Daten und besonders schützenswerte Personendaten der Bundesverwaltung sowie vertrauliche Dokumente des Bundessicherheitsdienstes. Die Hacker veröffentlichten die Daten im Darkweb, nachdem sie kein Lösegeld erhielten (Quelle: [WATSON, 23.08.2023](#)).

- *Brand in Rechenzentrum, 2023*
Ein Brand in einem Pariser Rechenzentrum des Betreibers Global Switch führte dazu, dass zahlreiche Websites von Behörden und Unternehmen sowie Google Cloud-Dienste nicht mehr erreichbar waren. Einige der durch den Brand entstandenen Probleme konnten erst nach mehreren Tagen behoben werden (Quelle: [Brand in RZ legte Cloud-Services von Google lahm \(inside-it.ch\)](#)).
- *Angriff auf Kaseya, 2021*
Ein ausgeklügelter Cyberangriff richtete sich gegen die Fernwartungssoftware Virtual Systems Administrator (VSA) von Kaseya, die weltweit über 36'000 Kunden hat. IT-Dienstleister verwenden VSA beispielsweise, um Updates bei ihren Kunden durchzuführen. Die Ransomware REvil verschaffte sich über eine Schwachstelle bei VSA Zugriff auf zahlreiche Systeme. Die Security-Firma Fortress bezeichnete den Vorfall als kolossalen und verheerenden Angriff auf die Supply Chain, der tausende Unternehmen betreffen könnte (Quelle: <https://www.inside-it.ch/post/ransomware-angriff-auf-kaseya-koennte-tausende-firmen-betreffen-20210705>).
- *Cyberangriff auf Deutsche Windtechnik AG, 2022*
Im April 2022 wurde die Deutsche Windtechnik AG zum Ziel eines Cyberangriffs. "Nach intensiver Untersuchung von IT-Experten und Forensikern bestätigen wir einen gezielten professionellen Hackerangriff", teilte das in Bremen ansässige Unternehmen mit. Betroffen war neben der Firmenzentrale in Bremen auch ein Rechenzentrum in Rendsburg in Schleswig-Holstein. Alle IT-Anlagen, Rechner und auch die Verbindungen der Datenfernüberwachung zu den Windenergieanlagen mussten aus Sicherheitsgründen vorübergehend heruntergefahren werden (Quelle: <https://www.golem.de/news/windraeder-cyberangriff-auf-deutsche-windtechnik-ag-2204-164655.html>).

Referenzszenario

Die Steuerverwaltung wird Opfer eines Ransomware Angriffs. Die Angreifer verschaffen sich Zugriff auf die Systeme und verschlüsseln sensible Steuerdaten. Für die Entschlüsselungssoftware fordert die Täterschaft ein Lösegeld von 20 Mio. CHF in Bitcoin. Als dieses nicht bezahlt wird, veröffentlicht die Täterschaft einen Teil der gestohlenen Daten im Darknet und erneuert ihre Lösegeld-Forderungen.

Die Öffentlichkeit erfährt von dem Vorfall; Medien im In- und Ausland berichten über den Angriff. In der Bevölkerung entsteht grosser Unmut. Die Steuerverwaltung beschliesst in Absprache mit weiteren Ämtern, kein Lösegeld zu bezahlen, sondern informiert die direkt betroffenen Personen, Organisationen und Unternehmen, deren Steuerdaten entwendet worden sind. Die Steuerverwaltung setzt die von der Ransomware betroffenen Systeme mit externer Hilfe neu auf. Da für alle Steuerdaten regelmässig offline-Backups erstellt werden, gehen keine Daten verloren. Dennoch dauert das Prüfen und Wiederaufsetzen der Systeme zehn Tage, während derer die Online-Dienste der Steuerverwaltung nicht zur Verfügung stehen. Die Cyberkriminellen veröffentlichen den gesamten gestohlenen Datensatz (rund 10'000 Betroffene) im Internet.

Verschiedene betroffene Personen, Organisationen und Unternehmen klagen gegen die Steuerverwaltung auf einen Betrag von 500 Mio. CHF (Schmerzensgeld / Schadenersatz).

Kennzahlen Liechtenstein

- BIP Liechtenstein: CHF 6.6 Mrd. (Stand 2022)
- Wohnbevölkerung Liechtenstein: rund 40'000 (Stand Dezember 2023)
- Anzahl Beschäftigte in Liechtenstein: 42'500 davon 57 % Zupendelnde (Stand Dezember 2022)
- Warenexporte (ohne Schweiz): 3.5 Mia. CHF (Stand 2021)
- Steuereinnahmen: rund 1'000 Mio. CHF (Stand 2022)
- Der Finanzsektor macht rund 10 % des BIP von Liechtenstein aus (Quelle: [Wirtschafts- und Finanzdaten 2022](#))

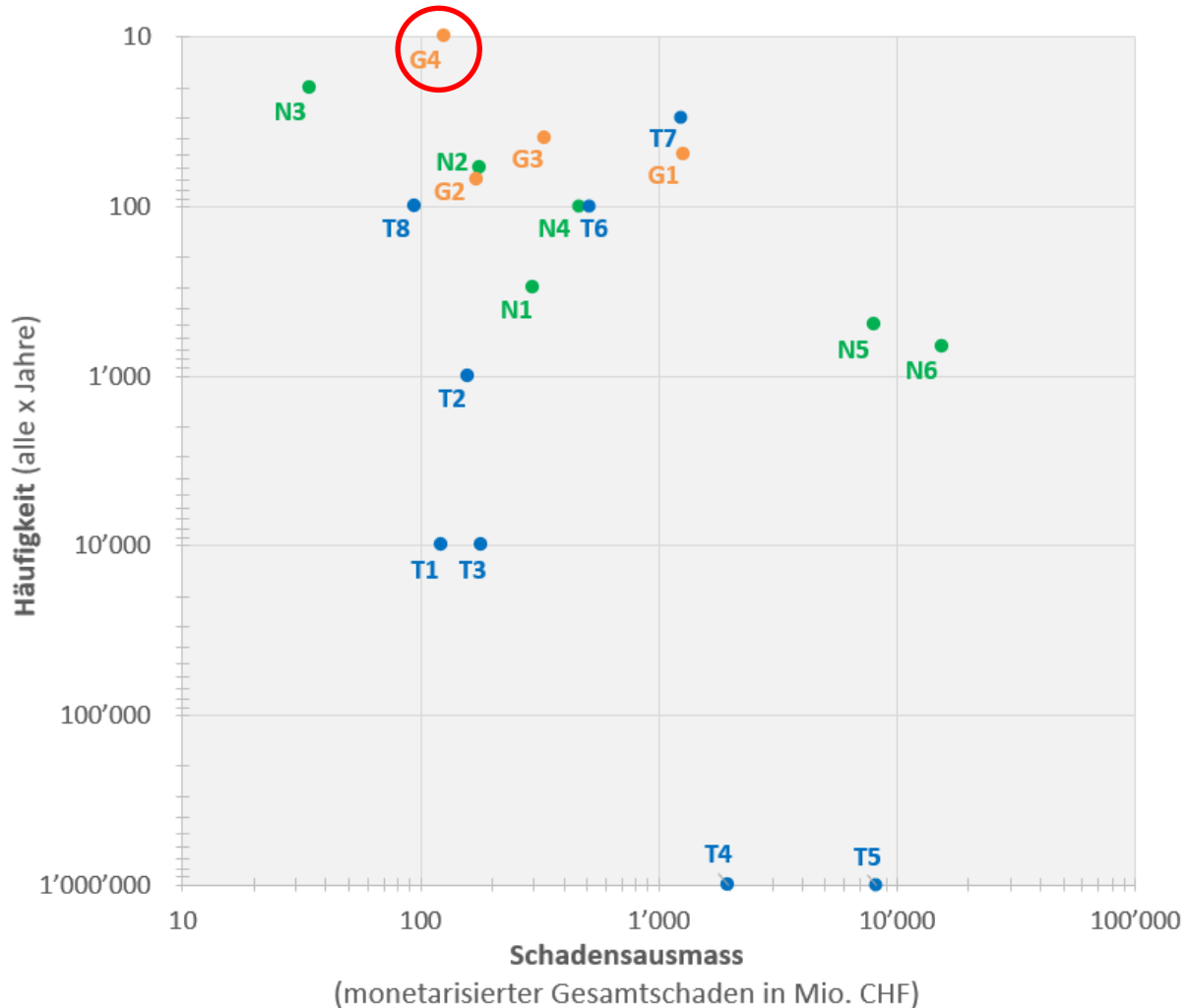
Annahmen für die Risikoeinschätzung

- Häufigkeit: 1 x in 10 Jahren / H8
- Todesopfer: keine
- Verletzte / Erkrankte: keine
- Unterstützungsbedürftige: keine
- Umweltschäden: keine
- Vermögensschäden und Bewältigungskosten: Bewältigungskosten von 10 Mio. CHF.; erfolgreiche Schadenersatzklagen von 50 Mio. CHF
- Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: keine
- Versorgungsengpässe und -unterbrüche: Während rund 10 Tagen können keine Steuer-Dienstleistungen erbracht werden., z. B. verzögert sich die Bearbeitung von Dossiers oder die Beantwortung von Fragen. Annahme: Betroffen sind 200 Personen.
- Verunsicherung in der Bevölkerung: Der Vorfall schädigt das Vertrauen der Bevölkerung in die Fähigkeit der Steuerverwaltung, ihre Daten zu schützen. Die liechtensteinischen Behörden erleiden einen erheblichen Reputationsverlust. Im In- und Ausland wird über den Vorfall berichtet und die Regierung wird stark kritisiert.
- Schädigung und Verlust von Kulturgütern: keine

Risikoeinschätzung

Häufigkeit Referenzszenario		
Häufigkeit	Klasse H8	1 × in 10 Jahren
Ausmass Referenzszenario		
Todesopfer	0	Personen
Verletzte / Erkrankte	0	Personen
Unterstützungsbedürftige (Nahrungsmittel, Wasser, Gesundheit, Unterkunft, etc.)	0	Personentage
Umweltschäden	0	km ² × Jahr
Vermögensschäden und Bewältigungskosten	60	Mio. CHF
Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	0	Mio. CHF
Versorgungsengpässe und -unterbrüche (Strom, Gas, Information, Kommunikation, etc.)	2'000	Personentage
Verunsicherung in der Bevölkerung (Einschränkung von Ordnung und Sicherheit, Vertrauensverlust in Staat / Institutionen)	Temporärer Vertrauensverlust der Bevölkerung	Qualitativ
Schädigung und Verlust von Kulturgütern	keine	Qualitativ
Monetarisierter Gesamtschaden (gerundet)	126	Mio. CHF

Risikomatrix



Referenzen

- Stabsstelle Cyber-Sicherheit Liechtenstein (31.05.2024): Cyber-Risikoanalyse 2023-2024, Dokumentation
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2020): Nationale Gefährdungsanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» (KNS). [Gefährdungsdossiers und Szenarien \(admin.ch\)](https://www.admin.ch/gov/de/section/0461/data/04613/04613_001.pdf)
- Nationales Zentrum für Cybersicherheit (National Cyber Security Centre – NCSC), Definition Ransomware, 08.12.2022. <https://www.ncsc.admin.ch/ncsc/de/home/cyberbedrohungen/ransomware.html>