



Unfall C-Betrieb



**Dieses Gefährdungsdossier ist Teil der nationalen Risikoanalyse
«Katastrophen und Notlagen Schweiz»**

Definition

Unter einem Unfall in einem C-Betrieb wird ein ausserordentliches Ereignis in einem stationären Betrieb oder in einer stationären Anlage verstanden, bei welchem chemische Stoffe austreten. Dabei werden unter Umständen chemische Stoffe in solchen Mengen freigesetzt, dass eine Schädigung von Personen und der Umwelt auftritt.

Februar 2026



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS

Inhalt

Ereignisbeispiele	3
Einflussfaktoren	4
Intensitäten von Szenarien	5
Szenario	6
Auswirkungen	8
Risiko	10
Rechtliche Grundlagen	11
Weiterführende Informationen	12

Ereignisbeispiele

Vergangene Ereignisse tragen dazu bei, eine Gefährdung besser zu verstehen. Sie veranschaulichen die Entstehung, den Ablauf und die Auswirkungen der untersuchten Gefährdung.

**27. Juli 2021
Leverkusen
(Deutschland)
Explosion im Chempark**

Am Morgen des 27. Juli 2021 gerieten im Chempark in Leverkusen drei Lagertanks in Brand. In den Tanks lagerten je 300 bis 400 Kubikmeter flüssige Produktionsabfälle sowie chlorierte und nicht chlorierte Lösungsmittel aus der chemischen Industrie. Kurz nach Brandausbruch ereignete sich eine schwere Explosion. Durch die Explosion wurden 7 Personen getötet und über 30 weitere verletzt. Die Explosion erschütterte das gesamte Stadtgebiet Leverkusens. Seismische Systeme registrierten ein Beben mit der Magnitude 0.8 (für die Bevölkerung nicht spürbar). Eine Rauchsäule zog über den betroffenen Stadtteil nach Norden. Dreihundert Einsatzkräfte waren im Einsatz. Eine weitere Explosion eines 100 Kubikmeter fassenden, mit hoch entzündlichen, giftigen Abfallstoffen gefüllten Tanks konnte die Feuerwehr verhindern.

**23. Februar 2010
Monza (Italien)
Freisetzung Heiz-
und Dieselöl**

Im Februar 2010 flossen nach einem Sabotageakt mehrere Millionen Liter Heiz- und Dieselöl aus drei Tanks einer stillgelegten Raffinerie bei Monza in die Kläranlage Monza San Rocco. Während die Kläranlage einen Grossteil der Ölmenge zurückhalten konnte, gelangten mehrere 100 000 Liter in den Po-Zufluss Lambro. Trotz mehrerer Ölsperrern breitete sich der Ölfilm bis in den Po aus. Dies hatte Folgen für die dort heimische Flora und Fauna. Weiter wurden negative Auswirkungen für die Landwirtschaft befürchtet, die Wasser aus dem Po für die Bewässerung nutzt. Durch die massiven Öl Mengen wurde zudem das Klärwerk beeinträchtigt. Diese Unterbrechung führte dazu, dass Abwasser von mehreren 100 000 Personen sowie der umliegenden Industrie für mehrere Wochen ungereinigt in den Po geleitet wurde.

**1. November 1986
Basel/Schweizerhalle
(Schweiz)
Brand Chemielager**

Im November 1986 brannte in Basel eine Lagerhalle des Chemiekonzerns Sandoz, in der 1350 Tonnen Chemikalien lagerten. Es wurden keine gravierenden Personenschäden verzeichnet, dennoch waren die Auswirkungen katastrophal. Verseuchtes Löschwasser gelangte in den Rhein und löste ein grosses Fischsterben aus. Die Giftwelle im Wasser, bestehend aus 15 bis 40 Tonnen Chemikalien (insbesondere Pestizide), schädigte das Ökosystem auf einer Länge von gegen 500 km. Im Rahmen eines Bodensanierungsprojektes wurden ca. 46 000 Tonnen Untergrundmaterial ausgehoben. Davon mussten ca. 13 000 Tonnen in einer Bodenwaschanlage gereinigt und 8500 Tonnen deponiert werden. Das gereinigte sowie das restliche, unversehrte Material wurde am Unfallstandort wieder verfüllt. Trotz der Sanierung diffundieren immer noch gefährliche Substanzen ins Grundwasser. Eine 200 Meter vom Brandplatz entfernte Grundwasserfassung für die Gemeinde Muttenz (BL) kann seither nur noch eingeschränkt genutzt werden.

Einflussfaktoren

Diese Faktoren können Einfluss auf die Entstehung, Entwicklung und Auswirkungen der Gefährdung haben.

Gefahrenquelle	<ul style="list-style-type: none">– Freisetzungsmenge der chemischen Stoffe– Eigenschaften der chemischen Stoffe (z. B. Toxizität, Brennbarkeit, Explosivität, Reaktivität)
Zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none">– Tageszeit (Tag, Nacht)– Wochentag (Werktag, Wochenende, Feiertag)– Jahreszeit
Ort / Ausdehnung	<ul style="list-style-type: none">– Freisetzungsort (im Gebäude, Containment, im Freien)– Ausdehnung (regional oder lokal begrenzt)
Ereignisablauf	<ul style="list-style-type: none">– Ausbreitungs- und Wirkverhalten:<ul style="list-style-type: none">– Ausbreitungsverhalten (richtungsgebunden oder konzentrisch, Geschwindigkeit usw.)– Freisetzung: spontan oder kontinuierlich (Grösse des Lecks / Dauer der Freisetzung)– Windstärke und -richtung– Art der Wirkungen (Druckwirkungen, Hitzestrahlung, Toxizität)– Zündung: sofort / verzögert / keine– Spezielle Abläufe: z. B. Eindringen in Kanalisation, Bildung explosiver Gaswolken, Bildung eines Feuerballs, Interaktion verschiedener chemischer Stoffe, Kontakt mit Gewässern– Beschaffenheit Betrieb, Anlage und Gelände:<ul style="list-style-type: none">– Fluchtmöglichkeiten für Betroffene und Zugänglichkeit für Einsatzkräfte– Eingebaute Sicherheitsmassnahmen (Rückhaltebecken, Gebäudecontainment, Detektionsanlagen, Sprinkler, Notabschaltung usw.)– Verhalten und Einsatzbereitschaft von Betroffenen und involvierten Organisationen, Einsatzkräften und verantwortlichen Behörden– Reaktion der Bevölkerung und der Politik

Intensitäten von Szenarien

Abhängig von den Einflussfaktoren können sich verschiedene Ereignisse mit verschiedenen Intensitäten entwickeln. Die unten aufgeführten Szenarien stellen eine Auswahl vieler möglicher Abläufe dar und sind keine Vorhersage. Mit diesen Szenarien werden mögliche Auswirkungen antizipiert, um sich auf die Gefährdung vorzubereiten.

1 – erheblich	<ul style="list-style-type: none"> – Ort: Ländliches Gebiet – Ausbreitung: Lokal begrenzt – Zeitpunkt: Spät am Abend (wenige Leute befinden sich in der Umgebung) – Windverhältnisse: Windstill – Rauchentwicklung und/oder Freisetzung mit übelriechenden Gasen – Kontrolle über die Freisetzung nach wenigen Stunden
2 – gross	<ul style="list-style-type: none"> – Ort: In der Nähe von städtischem Gebiet – Ausbreitung: Lokal begrenzt – Zeitpunkt: Morgen (viele Leute befinden sich in der Umgebung) – Windverhältnisse: Leichter Wind – Freisetzung und Brand mit Entwicklung toxischer Gase, Dämpfe und Aerosole – Geringer Eintrag von Löschwasser (Wasser, das zum Niederschlagen von Gasen oder Dämpfen bzw. zum Löschen von Bränden eingesetzt wird) in Oberflächengewässer – Kontrolle über die Freisetzung nach einem Tag
3 – extrem	<ul style="list-style-type: none"> – Ort: In der Nähe von städtischem Gebiet – Ausbreitung: Regionale Dimension – Zeitpunkt: Tagsüber (viele Leute befinden sich in der Umgebung) – Windverhältnisse: Leichter Wind – Freisetzung und/oder Brand mit Entwicklung von sehr toxischen Gasen, Dämpfen und Aerosolen – Freisetzung karzinogener Substanzen – Eintrag von Löschwasser mit toxischen Substanzen in Gewässer und Grundwasser – Kontrolle über die Freisetzung nach drei Tagen

Szenario

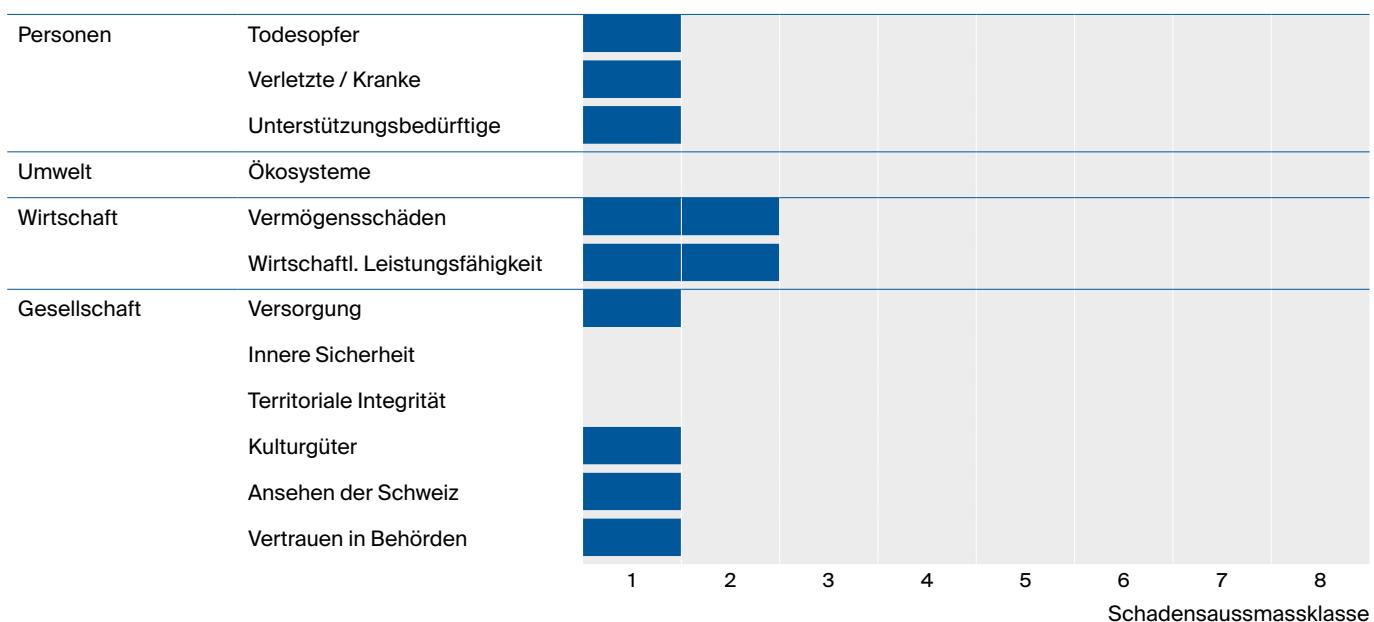
Das nachfolgende Szenario basiert auf der Intensitätsstufe «gross».

Ausgangslage	<p>Ein Betrieb produziert in einer Anlage in städtischer Umgebung chemische Stoffe. Die Produktion läuft im Dreischichtbetrieb.</p>
Ereignisphase	<p>In den frühen Morgenstunden (Rushhour) kommt es in einer Produktionsanlage zu einem Unfall. Dabei werden bei der Produktion eines 2 Tonnen-Batches versehentlich zwei Chemikalien verwechselt. Die Überhitzung der Reaktionslösung führt zum Bersten des Reaktors und zur Freisetzung brennbarer Gase mit einer nachfolgenden Explosion. Es kommt zur Ausbreitung übelriechender Gase, Dämpfe und Aerosole. Es besteht die Gefahr, dass Brandgase freigesetzt werden.</p> <p>Durch die Explosion und herumfliegende Trümmer werden verschiedene andere Produktionsanlagen beschädigt und brennbare Lösungsmittel freigesetzt. An den Wohnhäusern in der unmittelbaren Umgebung werden leichte Anbauteile (z. B. Veranden) und Fenster zerstört.</p> <p>Die Notrufzentrale, die die Alarmsmeldung entgegennimmt, bietet umgehend die benötigten Einsatzorganisationen auf. Die Polizei, die als Erste am Unfallort eintrifft, beurteilt die Lage und löst eine Alarmierung der Bevölkerung aus. Zufahrtswege werden gesperrt und der Verkehr umgeleitet. Nach rund 10 Minuten sind auch Sanität, Chemie- und Feuerwehr am Ereignisort. Angesichts der Grösse des Ereignisses werden auch Feuerwehren aus den umliegenden Gemeinden aufgeboten.</p> <p>Angehörige der Chemie- und Feuerwehr begeben sich im Vollschutz auf das Gelände und beginnen den Stoffaustritt zu stoppen, ausgetretene Chemikalien zu binden und das Feuer zu löschen. Dank der Vorkehrungen zum Löschwasser-Rückhalt des Betriebs gelangt nur eine sehr geringe Menge Löschwasser mit ökotoxischen Chemikalien in Oberflächengewässer.</p> <p>Die Verletzten werden gerettet und versorgt. Nach der Triage und einer medizinischen Erstversorgung werden die mittel und schwer verletzten Personen auf verschiedene Spitäler in der Region verteilt; Brandverletzte kommen in die wenigen in der Schweiz dafür spezialisierten Spitäler.</p> <p>Anwohner und Anwohnerinnen in der näheren Umgebung des Betriebsareals werden evakuiert und diejenigen in weiter entfernten Wohngebieten in Abwindrichtung werden über Alertswiss, Radio und Lautsprecherwagen aufgefordert, Fenster und Türen geschlossen zu halten, allfällige Lüftungen auszuschalten und ihre Häuser nicht zu verlassen.</p> <p>Auf dem Betriebsgelände entsteht zudem ein Folgebrand. Die Beschädigungen in der näheren Gebäudeumgebung behindern die Brandbekämpfung. Erst nach zwölf Stunden kann der Brand unter Kontrolle gebracht und eine weitere Emission von Schadstoffen unterbunden werden.</p> <p>Eine Messgruppe der Chemiewehr beginnt damit, an verschiedenen Orten die freigesetzten Stoffe und deren Konzentration zu bestimmen. Bis zur Feststellung deren Art und Menge wird angenommen, dass im Bereich bis rund 50 m um das Betriebsgelände akute Gesundheitsgefahr besteht.</p> <p>Die Einsatzkräfte löschen das Feuer, suchen nach weiteren Verletzten und bleiben wegen der Explosionsgefahr den ganzen Tag vor Ort. Am Abend teilt die Messgruppe mit, dass keine gesundheitsgefährdenden Konzentrationen giftiger Stoffe mehr vorliegen.</p>

Regenerationsphase	Die Behebung der Schäden auf dem Areal, an den Produktionsanlagen und den umliegenden Wohnhäusern dauert 6 bis 12 Monate.
Zeitlicher Verlauf	Die Ereignisphase dauert 12 Stunden. Die Auswirkungen sind bis zu 12 Monate festzustellen.
Räumliche Ausdehnung	<p>Innerhalb des Betriebsareals sowie in dessen unmittelbarer Nähe entstehen grosse Schäden durch die Explosion und den nachfolgenden Brand.</p> <p>Die beim Brand entstehende starke Thermik sorgt dafür, dass die Brandgase grösstenteils in höher gelegene Luftschichten gelangen und dabei stark verdünnt werden. Die benachbarte Autobahn und die angrenzende, dicht besiedelte Wohnzone sind von Brandgasen, Rauch und Brandruss sowie von übelriechenden Chemikalien betroffen. Das durch die Immission der Brandgase betroffene Gebiet umfasst eine Fläche von ca. 2 km².</p>

Auswirkungen

Um die Auswirkungen eines Szenarios abzuschätzen, werden zwölf Schadensindikatoren aus vier Schadensbereichen untersucht. Das erwartete Schadensausmass des beschriebenen Szenarios ist im Diagramm zusammengefasst und im nachfolgenden Text erläutert. Pro Ausmassklasse nimmt der Schaden um den Faktor drei zu.



Personen

Im Gebäude, in dem sich der Reaktor befindet, kommt es durch die Explosion zu 3 Todesopfern. Zudem sind unter den Mitarbeitenden und Anwohnenden 2 lebensbedrohlich, 5 erheblich und 50 leicht Verletzte zu beklagen. Die Verletzungen entstehen durch Glassplitter, Mauerwerktrümmer und Verbrennungen.

Es entsteht eine Geruchsbelästigung über mehrere km². Vorerst ist unklar, ob wegen der freigesetzten Stoffe auch eine Gefährdung für die Bevölkerung besteht. Die Polizei sperrt grossräumig die Gegend ab, beurteilt die Lage und löst eine Alarmierung der Bevölkerung aus. Anwohnende in der näheren Gebäudeumgebung werden evakuiert und diejenigen der weiter entfernten Wohngebiete in Abwindrichtung werden über Alertswiss, Radio und Lautsprecherwagen aufgefordert, Fenster und Türen geschlossen zu halten, allfällige Lüftungen auszuschalten und ihre Häuser nicht zu verlassen. Trotzdem klagen mehrere Mitarbeitende und Anwohnende über Atemprobleme. Sie werden ärztlich betreut.

Einige der involvierten Mitarbeitenden, Einsatzkräfte, Verletzte und Angehörige der Verstorbenen benötigen im Anschluss an die Ereignisbewältigung psychologische Betreuung, um das Erlebte zu verarbeiten.

Insgesamt werden rund 50 Personen evakuiert. 20 Personen müssen rund 2 Tage lang temporär untergebracht werden und rund 70 Personen benötigen psychologische Betreuung.

Umwelt

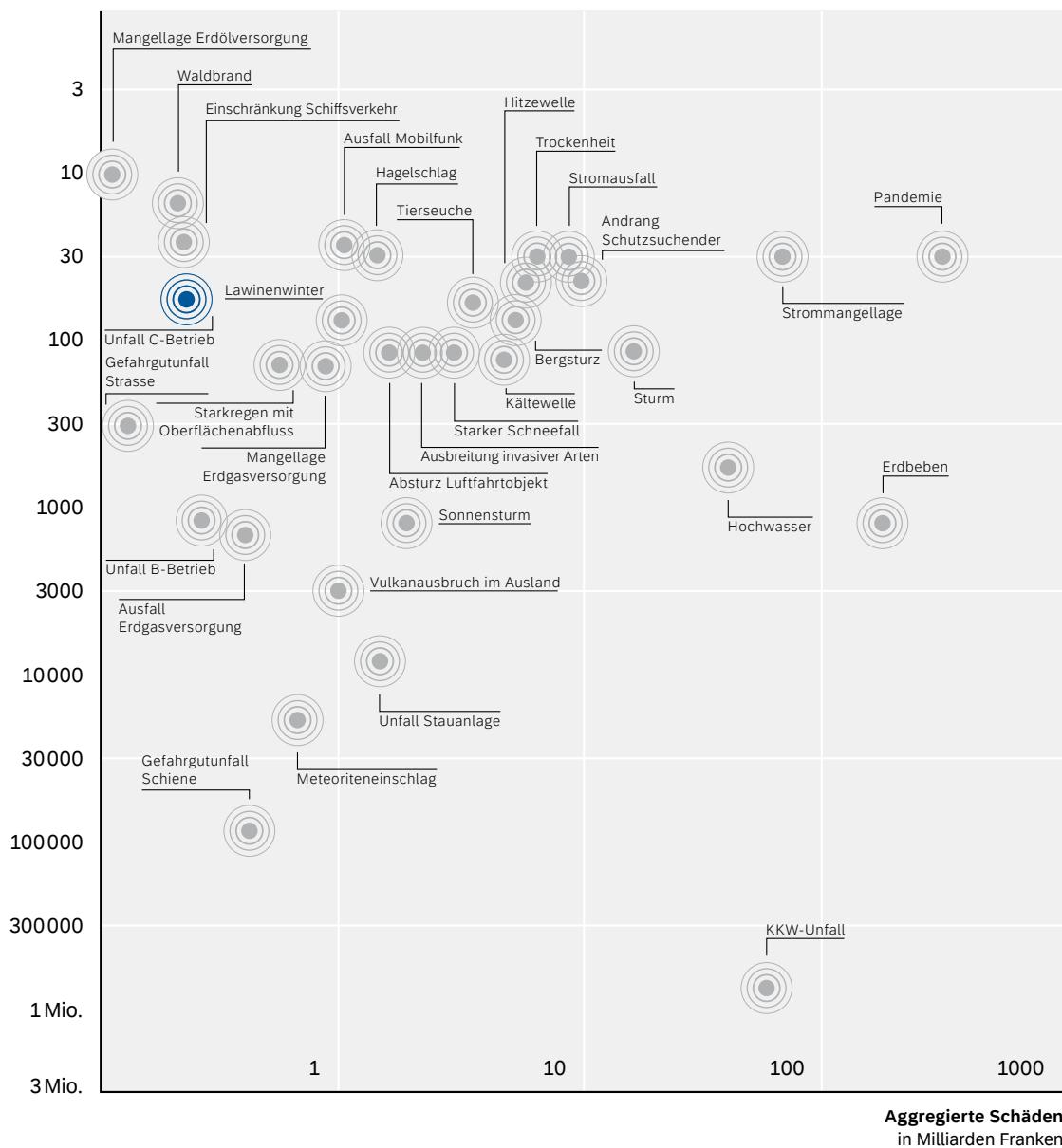
Im näheren Abwindgebiet setzt sich Russ auf Boden und Pflanzen ab, was jedoch keine längerfristigen Konsequenzen für die Umwelt hat. Daneben gelangt eine sehr geringe Menge Löschwasser mit ökotoxischen Chemikalien in Oberflächengewässer.

Wirtschaft	<p>Auf dem Betriebsareal verursachen die Explosion und der nachfolgende Brand grosse Schäden. Die Druckwelle der Explosion zerstört in den umliegenden Gebäuden Fensterscheiben. Leichte Anbauteile werden teilweise eingedrückt oder weggeschleudert.</p> <p>Die Trümmerwirkung und der Russ führen zu weiteren Schäden an Gebäuden, Infrastruktur und Fahrzeugen. Die mit Russ kontaminierten Privatgärten und Grünflächen öffentlicher Plätze müssen zur Dekontamination abgetragen werden.</p> <p>Die Kosten für die Bewältigung (Kosten der Einsatzkräfte, Dekontamination, Entsorgung von Sondermüll usw.) und die Sachschäden belaufen sich auf etwa 87 Mio. CHF. Die Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit beträgt weitere 87 Mio. CHF.</p>
Gesellschaft	<p>Es kommt zu Versorgungsengpässen in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rettungswesen: Das Rettungswesen ist durch das Ereignis stark ausgelastet. Etwa 30 Personen, die aufgrund eines medizinischen Problems die Sanität rufen, erhalten erst verspätet Hilfe. – Straßenverkehr: Aufgrund der Explosion, der Rauchentwicklung und der Dekontaminationsarbeiten werden die benachbarte Autobahn vorübergehend gesperrt und der Verkehr lokal umgeleitet. Davon betroffen sind rund 20 000 Personen während eines Tages. – Schienenverkehr: Auch der Schienenverkehr auf der nahe liegenden Bahnlinie ist betroffen. Rund 10 000 Personen müssen während eines Tages mit Einschränkungen rechnen. <p>Zudem befindet sich in unmittelbarer Nähe ein historisch wertvolles Fabrikgebäude, das durch die Explosion beschädigt wird.</p> <p>Das Ereignis bewirkt insbesondere aufgrund der Todesopfer während weniger Tage eine erhöhte kritische Berichterstattung in der Schweiz. Der Unfall verschärft zudem die politische Diskussion zu den Sicherheitsvorschriften in Chemiebetrieben. Mittel- und längerfristig hat der Unfall aber keine relevanten Auswirkungen auf das Vertrauen der Gesellschaft in den Staat und seine Institutionen.</p> <p>Auch ausländische Medien berichten über den Vorfall in der Schweiz und es kommt zu negativen Reaktionen und Kommentaren in (Sozialen) Medien.</p>

Risiko

Das Risiko des beschriebenen Szenarios ist zusammen mit den anderen analysierten Szenarien in einer Risikomatrix dargestellt. In der Risikomatrix ist die Eintrittswahrscheinlichkeit als Häufigkeit (1-mal in x Jahren) auf der y-Achse (logarithmische Skala) und das Schadensausmass aggregiert und monetarisiert in CHF auf der x-Achse (ebenfalls logarithmische Skala) eingetragen. Das Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmass stellt das Risiko eines Szenarios dar. Je weiter rechts und oben in der Matrix ein Szenario liegt, desto grösser ist dessen Risiko.

Häufigkeit
einmal in x Jahren



Rechtliche Grundlagen

Verfassung	<ul style="list-style-type: none">– Artikel 74 (Umweltschutz) der Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999; SR 101.
Gesetz	<ul style="list-style-type: none">– Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983; SR 814.01.– Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991; SR 814.20.
Verordnung	<ul style="list-style-type: none">– Verordnung über die Krisenorganisation der Bundesverwaltung (KOBV) vom 20. Dezember 2024; SR 172.010.8.– Verordnung über den Bevölkerungsschutz (Bevölkerungsschutzverordnung, BevSV) vom 11. November 2020; SR 520.12.– Verordnung über den Bundesstab Bevölkerungsschutz (VBSTB) vom 2. März 2018; SR 520.17.– Verordnung über den Schutz vor Störfallen (Störfallverordnung, StFV) vom 27. Februar 1991; SR 814.012.

Weiterführende Informationen

Zur Gefährdung

- Bundesamt für Umwelt (BAFU) (2018): Handbuch zur Störfallverordnung (StFV). Allgemeiner Teil und Modul Betriebe mit chemischem Gefahrenpotential. Reihe Umwelt-Vollzug. BAFU, Bern.
- Feuerwehr Koordination Schweiz (FKS) (2014): Handbuch für ABC-Einsätze, Version 04/2014. FKS, Bern.
- Gebäudeversicherung Kanton Zürich (2005): ABC-Einsatzunterlagen für die Oel-, Chemie-, Feuer- und Strahlenwehr. Ausgabe Februar 2002, Ergänzungen April 2005.

Zur nationalen Risikoanalyse

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2026): Sammlung der Gefährdungsdossiers. Katastrophen und Notlagen Schweiz 2025. BABS, Bern.
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2026): Welche Risiken gefährden die Schweiz? Katastrophen und Notlagen Schweiz 2025. BABS, Bern.
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2026): Methode zur nationalen Risikoanalyse. Katastrophen und Notlagen Schweiz 2025. Version 3.0. BABS, Bern.
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2026): Bericht zur nationalen Risikoanalyse. Katastrophen und Notlagen Schweiz 2025. BABS, Bern.
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2023): Katalog der Gefährdungen. Katastrophen und Notlagen Schweiz 2025. 3. Auflage. BABS, Bern.

Impressum

Herausgeber

Guisanplatz 1B
CH-3003 Bern
risk-ch@babs.admin.ch
www.bevoelkerungsschutz.ch
www.risk-ch.ch