



**Kanton Zürich  
Kantonale Führungsorganisation**

# **Risiko- management Bevölkerungs- schutz 2021**

**Vorgehen und Methodik**



### **Auftraggeber**

Kanton Zürich  
Kantonale Führungsorganisation / KFO-Fachstab  
Vertreten durch:  
Kantonspolizei Zürich – Bevölkerungsschutzabteilung

Postfach  
8010 Zürich  
[kfo@kapo.zh.ch](mailto:kfo@kapo.zh.ch)  
[Risikomanagement | Kanton Zürich \(zh.ch\)](#)

Dominik Schwerzmann, Kantonspolizei Zürich  
Jürg Wuffli, Kantonspolizei Zürich  
Andreas Meyer, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

### **Projektteam**

EBP Schweiz AG  
Mühlebachstrasse 11  
8032 Zürich  
[www.ebp.ch](http://www.ebp.ch)

Inhalt:  
Lilian Blaser  
Tillmann Schulze  
Design:  
Noa Spörri  
Monika Rohner



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorgehen und Methodik</b>	<b>4</b>
1.1	Vorgehen	4
1.2	Methodik	5
1.3	Referenzszenarien	5
1.4	Häufigkeit	6
1.5	Schadensausmass	6
1.6	Risiko	8
<b>2</b>	<b>Resilienz-Tool</b>	<b>9</b>

# 1 Vorgehen und Methodik

## 1.1 Vorgehen

Die Aktualisierung des Risikomanagements Bevölkerungsschutz erfolgte in vier Schritten:

### 1. Projektplanung

Aufgrund der Covid-19-Pandemie musste das Projektteam seine Planung regelmässig überprüfen und anpassen. Insbesondere musste es das Vorgehen für digitale Veranstaltungen optimieren, da kein physischer Austausch in Workshops möglich war.

### 2. Gefährdungs- und Risikoanalyse

Die Vorsorgeorganisation Bevölkerungsschutz (VOBS) setzte sich Anfang Juli 2020 mit den relevanten Gefährdungen für den Bevölkerungsschutz auseinander. Im Anschluss legte das Kernteam die Auswahl relevanter Gefährdungen fest, die detailliert zu untersuchen waren.

EBP verfasste in enger Zusammenarbeit mit verschiedenen Fachpersonen für jede relevante Gefährdung ein Factsheet mit einem Referenzszenario sowie den Abschätzungen für die Risikobewertung.

Die Methodik der Risikoanalyse richtete sich nach dem schon 2015 angewendeten Leitfaden KATAPLAN des Bundesamts für Bevölkerungsschutz.<sup>1</sup> Diese ist auch Grundlage anderer kantonaler Gefährdungs- und Risikoanalysen sowie vergleichbarer Arbeiten auf Stufe Bund.<sup>2</sup>

### 3. Potenzialanalyse und Verstetigungsprozess

Die Methodik der Potenzialanalyse wurde im Vergleich zu 2015 weiterentwickelt. Damals setzte sich die Arbeitsgruppe einzeln mit den relevanten Gefährdungen auseinander und leitete Massnahmen ab, um deren Risiken zu verringern. Bei der vorliegenden Arbeit stand die Resilienz im Zentrum der Überlegungen. Dazu entwickelte das Kernteam einen «Resilienz-Werkzeugkasten», mit dem die Arbeitsgruppenmitglieder selbstständig und aus ihrer Sicht die Resilienz ihrer Verwaltungseinheit, des Bevölkerungsschutzes und des Kantons analysieren konnten. Der Werkzeugkasten unterstützt auch die Identifikation von Optimierungspotenzial und Massnahmenvorschlägen (siehe Kapitel **Error! Reference source not found.**).

Das Kernteam analysierte die Rückmeldungen der Arbeitsgruppe und erstellte eine konsolidierte Massnahmenliste.

Zudem beurteilte das Kernteam den Verstetigungsprozess mit dem seit 2015 in regelmässigen Abständen durchgeführten Controlling der Massnahmenumsetzung.

---

1 Leitfaden KATAPLAN, Kantonale Gefährdungsanalyse und Vorsorge, Bundesamt für Bevölkerungsschutz, 2013

2 Die aktuelle [Nationale Risikoanalyse von Katastrophen und Notlagen](#) wurde im Dezember 2020 publiziert.

Das Fazit der Potenzialanalyse sowie die Beurteilung des Verstetigungsprozesses war Gegenstand einer digitalen Besprechung mit der Arbeitsgruppe Mitte April 2021.

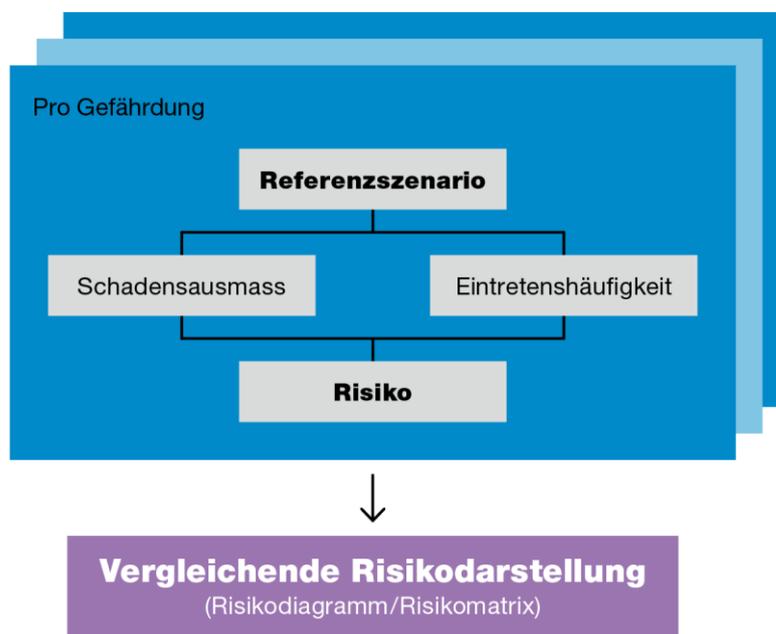
#### 4. Dokumentation

Damit sich die Ergebnisse bestmöglich in die Praxis übertragen lassen, führte EBP gemeinsam mit Vertreter/innen der Zielgruppe einen Workshop durch. Dort erörterten wir, welche Inhalte für sie am relevantesten sind und in welcher Form diese aufbereitet werden sollten. Diesen Bedürfnissen entsprechend wurde der vorliegende Bericht aufgebaut. Komplexe Zusammenhänge sind in Grafiken vermittelt. So finden die Zielgruppen schnell die wichtigsten Informationen und können optimal mit den Ergebnissen weiterarbeiten.

## 1.2 Methodik

Vorgehen und Methodik der Risikoanalyse haben sich im Vergleich zu 2015 nicht wesentlich geändert. Einzig die Grenzwerte für die Monetarisierung des Schadensausmasses wurden an die aktualisierten Werte der nationalen Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» des BABS von 2020 angepasst.

Die einzelnen Schritte, die zur risikobasierten Übersicht der bevölkerungsschutz-relevanten Gefährdungslage im Kanton Zürich führten, zeigt nachfolgende Abbildung:



## 1.3 Referenzszenarien

Für jede Gefährdung sind unbegrenzt viele Ereignisszenarien denkbar. Zur Gefährdung Erdbeben zählt beispielsweise ein schwaches Ereignis, bei dem die Erde bebt, ohne dass Menschen, Häuser und Infrastrukturen Schaden nehmen. Genauso gehören dazu auch

Szenarien wie das Beben von Basel 1356, das in der heutigen Zeit zu tausenden Todesopfern und massiver Zerstörung in mehreren Kantonen und im angrenzenden Ausland führen würde.

Um einen sinnvollen Vergleich der verschiedenen Gefährdungen und ihrer Risiken vornehmen zu können, sind die Referenzszenarien sorgfältig zu definieren und zu beschreiben. Ziel war es, ein kurzes, aber anschauliches, fiktives Referenzszenario zu wählen, das eine relevante Gefährdung stellvertretend charakterisiert. Gemäss den Kriterien für relevante Gefährdungen (vgl. Kapitel **Error! Reference source not found.**) sollte das Referenzszenario den Bevölkerungsschutz im Kanton Zürich im Verbund stark fordern, sodass die Bewältigung mit den bestehenden Strukturen und mit den vorhandenen Mitteln des Kantons kaum oder schon nicht mehr möglich ist.

Die Referenzszenarien stützten sich, wenn immer möglich, auf bestehende, aktuelle Grundlagen, zugeschnitten auf die spezifische Situation im Kanton Zürich. KNS lieferte für viele Gefährdungen wichtige Informationen und Anhaltspunkte. Zudem war es bei einigen Gefährdungen möglich, bestehende Grundlagen und Analysen der im Kanton Zürich für den Bevölkerungsschutz zuständigen Stellen zu nutzen.

Es war nicht das Ziel, künftige Planungsarbeiten im Kanton Zürich ausschliesslich auf dieses eine Szenario pro Gefährdung auszurichten. Das Szenario sollte jedoch, stellvertretend für alle möglichen Ereignisszenarien, nachfolgende Arbeiten wie beispielsweise Verbesserungsmassnahmen und die entsprechende Planung ermöglichen.

## 1.4 Häufigkeit

Für jedes Referenzszenario wurde die Eintretenshäufigkeit geschätzt. Die Schätzungen basierten, wenn immer möglich, auf Daten historischer Ereignisse und entsprechenden Hochrechnungen auf die Referenzszenarien und die konkrete Situation im Kanton Zürich. Da es sich um Extremereignisse handelt, zu denen keine ausreichende Datenbasis für statistische Analysen verfügbar ist, basierten die Häufigkeiten zumeist auf anerkannten Studien sowie auf Expertenschätzungen.

Die Häufigkeitsschätzungen sind mit grossen Unsicherheiten behaftet, unabhängig davon, ob sie von Experten stammen oder sich auf Studien mit geringer Datenbasis stützen. Um diesen Unsicherheiten gerecht zu werden, wurden für die Referenzszenarien keine punktgenauen Häufigkeitsschätzungen angegeben. Vielmehr wurde eine Bandbreite angegeben, die einen minimalen und einen maximalen Schätzwert umfasst.

Nachfolgende Arbeiten wie Potenzialanalyse und Massnahmenplanung waren trotz der genannten Unschärfen möglich.

## 1.5 Schadensausmass

Katastrophen und Notlagen haben in der heutigen Zeit aufgrund der starken Vernetzung innerhalb einer Gesellschaft zumeist Auswirkungen auf alle Lebensbereiche. Um ein für alle Gefährdungen vergleichbares Schadensausmass abzuschätzen, wurden im Rahmen der Arbeiten von 2015 sechs Schadensindikatoren definiert, welche die Auswirkungen

charakterisieren (vgl. untenstehende Tabelle). Die Schadensindikatoren umfassen eine Auswahl bzw. einen Zusammenzug der KNS-Schadensindikatoren.<sup>3</sup>

Für jedes Referenzszenario wurde, analog zur Häufigkeitsabschätzung, für jeden Indikator eine Bandbreite (obere und untere Grenze) des zu erwartenden Schadensausmasses geschätzt. Beim verwendeten Erdbebenszenario beispielsweise liegt die Bandbreite eines Ereignisses im Kanton Zürich, das die oben genannten Kriterien für eine bevölkerungsschutzrelevante Gefährdung erfüllt, zwischen 500 und 1'000 Todesopfern.

Um mit den sechs Indikatoren das Gesamtschadensausmass eines Referenzszenarios zu berechnen, waren sogenannte Grenzkosten erforderlich. Diese bezeichnen den Geldbetrag, bis zu dem eine Investition in Sicherheitsmassnahmen als verhältnismässig gilt. So werden in der Schweiz beispielsweise in der Strassenverkehrssicherheit oder im Naturgefahrenmanagement Sicherheitsmassnahmen dann als verhältnismässig beurteilt, wenn sie zu Kosten von bis zu CHF 6 Mio. das Risiko um 1 Todesopfer senken. Bei Betreuungsbedürftigen wird davon ausgegangen, dass pro Betreuungstag Kosten in Höhe von rund CHF 250 entstehen. Dieser Betrag wird auch bei den Grenzkosten verwendet.

Grenzkosten erlauben es, den unterschiedlichen Schadensindikatoren einen monetären Wert zuzuordnen und so eine Gesamtschadenssumme zu bilden. Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die sechs Indikatoren und deren Grenzkosten.

**Tabelle 1: Übersicht Schadensindikatoren und deren Grenzkosten gemäss Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020**

<b>Indikator</b>	<b>Grenzkosten pro Einheit (in CHF)</b>
Todesopfer (Anzahl Personen)	6 Mio.
Schwerverletzte/Schwerkranke (Anzahl Personen)	600'000
Betreuungsbedürftige, die Nahrungsmittel, Wasser oder medizinische Versorgung benötigen; (Anzahl Personentage)	250
Sachschäden und Folgekosten (CHF)	1
Ausfall Energie, Information und Kommunikation (Anzahl Personentage)	500

Der Indikator Umweltschäden wurde qualitativ eingeordnet nach räumlichen, zeitlichen und gesellschaftlichen/wirtschaftlichen Kriterien. Die Zuordnung der monetären Grenzkosten an die qualitativen Kategorien ist notwendig, um Umweltschäden in der Gesamtschadenssumme aufzunehmen. In Anlehnung an die Grenzkosten von KNS (330'000 CHF pro km<sup>2</sup> und Jaur) wurden folgende Kosten abgeschätzt:

<sup>3</sup> Methode zur nationalen Risikoanalyse, Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020, Bundesamt für Bevölkerungsschutz, 2020 [Nationale Risikoanalyse \(admin.ch\)](https://www.admin.ch/gov/de/section/04603/index.html).



<b>Aufgetretene Umweltschäden</b>	<b>Mio. CHF</b>	
keine	0	0
gering (punktueller, lokal begrenzter Umweltschäden und geringer ökonomischer Folgen)	0	10
spürbar (mehrere punktueller, lokal begrenzter Umweltschäden bis leichter, regionaler Schäden, zeitlich beschränkt, erfordert Anpassung der Bevölkerung/Wirtschaft)	10	20
wesentlich (regionale Ausdehnung, mittlere Schäden, kurz bis mittelfristig (Monate), erfordert Anpassung der Bevölkerung/Wirtschaft)	30	50
stark (regional bis überregional, schwere Schäden/grossflächig leichter Schäden, über Monate/einzelne Jahre, erfordert Anpassung der Bevölkerung/Wirtschaft)	100	200
extrem (grossflächig, mittlere Schäden, über Jahre, erfordert Anpassungen auf unbestimmte Zeit)	400	600
katastrophal (grossflächig, schwere Schäden mit langfristigen Folgen für die Bevölkerung, wie beispielsweise Unbewohnbarkeit, Produktionsausfälle, über Jahre/Jahrzehnte)	1'000	5'000

Das aggregierte Gesamtschadensausmass ist ebenfalls mit einem Minimalwert und einem Maximalwert als Bandbreite angegeben, um den Unsicherheiten der Schätzwerte gerecht zu werden. Der Minimalwert wird aus der Summe der einzelnen Minimalwerte aller Schadensindikatoren berechnet, der Maximalwert entsprechend aus der Summe der einzelnen Maximalwerte.

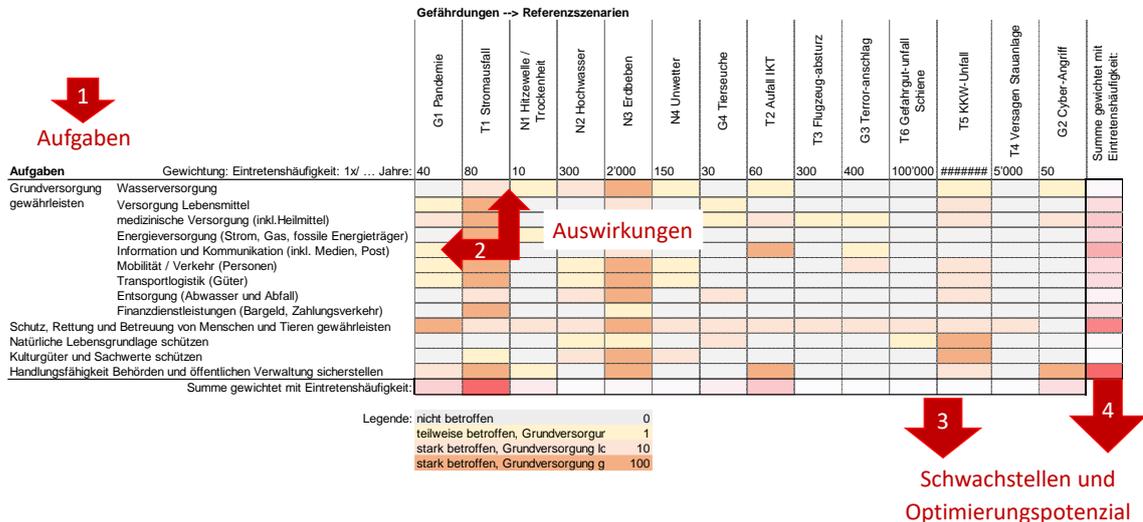
## 1.6 Risiko

Das Risiko ist gemäss dem Leitfaden KATAPLAN als das Mass für das Gefährdungspotenzial eines Ereignisses definiert. Es setzt sich aus den Faktoren Häufigkeit und Gesamtschadensausmass zusammen.

Für jede Gefährdung werden zwei Risikowerte ermittelt, um die Bandbreite von Häufigkeits- und Schadensausmass-Schätzungen für das Referenzszenario zu bestimmen. Dabei wird angenommen, dass jeweils die Häufigkeitsschätzung mit der höheren Frequenz zu den geringeren Gesamtschäden führt und umgekehrt. Der eine Punkt im Risikodiagramm liegt also beim Minimalwert des Schadensausmasses und dem Maximalwert der Häufigkeit, der andere Punkt beim maximalen geschätzten Schadensausmass und der geringsten Häufigkeit.

## 2 Resilienz-Tool

Das Resilienz-Tool stellt in Form eines Excel-Dokuments eine Priorisierungshilfe für die Schwachstellen- und Optimierungspotenzial-Diskussion zur Verfügung.



Resilienz-Tool mit Vorgehensschritten

Das Tool schlägt für die Anwendungs-Verantwortlichen folgendes Vorgehen vor:

### 1. Aufgaben des Bevölkerungsschutzes und Ihrer Organisation

Überprüfen Sie die Liste mit den Aufgaben des Bevölkerungsschutzes und ergänzen Sie bei Bedarf weitere Bereiche. Überlegen Sie sich pro Bereich die Aufgabe(n) Ihrer Organisation und halten Sie diese fest.

### 2. Auswirkungen der Gefährdungen auf die Aufgabenerfüllung

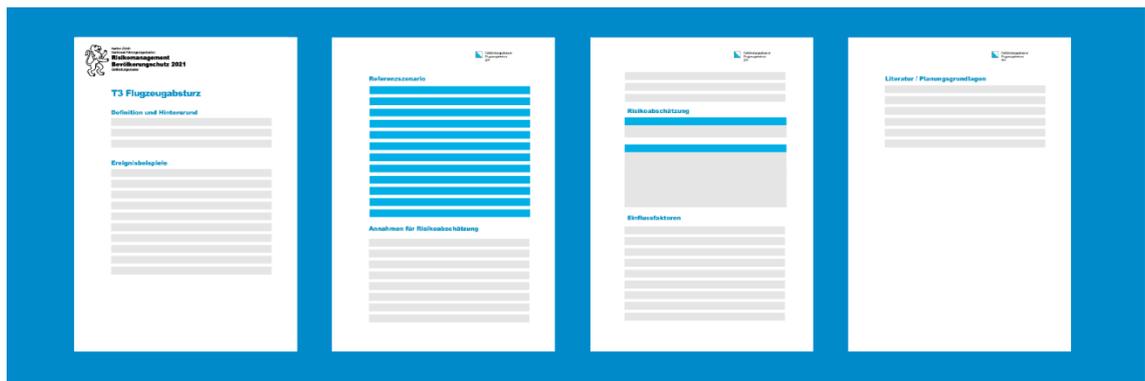
Schätzen Sie die Auswirkungen der Referenzszenarien der 14 relevanten Gefährdungen<sup>4</sup> auf die Aufgaben des Bevölkerungsschutzes und auf die Aufgaben Ihrer Organisation pragmatisch ab.

Zur Auswahl des Auswirkungsgrades stehen vier Kategorien bereit, denen jeweils ein Wert zugeordnet ist, den Sie in die leeren Felder eintragen können:

- nicht betroffen: 0
- teilweise betroffen, Grundversorgung nicht bedroht: 1
- stark betroffen, Grundversorgung lokal gefährdet: 10
- stark betroffen, Grundversorgung grossflächig gefährdet: 100

Als zusätzliches Hilfsmittel stehen Ihnen die 14 Gefährdungsdossiers mit der Beschreibung der Referenzszenarien zur Verfügung.

4 Im ersten Arbeitsschritt des Risikomanagements Kanton Zürich wurden 14 Gefährdungen als relevant für den Bevölkerungsschutz im Kanton Zürich identifiziert. Das bedeutet: Diese 14 Gefährdungen haben das Potenzial, den Bevölkerungsschutz des Kantons Zürich im Verbund stark zu fordern oder teilweise zu überfordern und können zu einer ausserordentlichen Lage im Kanton Zürich führen.



Hilfsmittel 3: 14 Gefährdungsdossiers mit den Referenzszenarien

### 3. Auswertung pro Gefährdung als Priorisierungshilfe bei der Schwachstellendiskussion

Das Excel-Tool wertet aus, wie stark sich jede Gefährdung auf alle gelisteten Aufgaben auswirkt. Gefährdungen, die mehrere Aufgaben stark beeinträchtigen, sodass die Grundversorgung nicht mehr zu gewährleisten ist, erhalten einen höheren Wert als Gefährdungen, die weniger Aufgaben in geringerem Ausmass beeinträchtigen.

Die Auswertungen berücksichtigen die Eintretenshäufigkeit der Gefährdungen. Die Beeinträchtigung der Aufgaben des Bevölkerungsschutzes durch eine Hitzewelle wird um den Faktor 200 höher bewertet als beispielsweise durch ein starkes Erdbeben, wie es das Referenzszenario Erdbeben beschreibt (Eintretenshäufigkeit Hitzewelle: 1x in 10 Jahren, Erdbeben: 1x in 2'000 Jahren).

Wir empfehlen Ihnen, in der Diskussion zu Verbesserungsmöglichkeiten auf Gefährdungen mit den höchsten Werten zu fokussieren.

Welche Schwachstellen im Bevölkerungsschutz sehen Sie beispielsweise bei einem Stromausfall? Wo gibt es Verbesserungspotenzial innerhalb Ihrer Organisation, damit Sie Ihre Aufgaben auch bei einem solchen schwerwiegenden Ereignis (bestmöglich) erfüllen können?

### 4. Auswertung pro Aufgabe als Priorisierungshilfe bei der Schwachstellendiskussion

Das Resilienz-Tool summiert die Auswirkungen ebenfalls über die Aufgaben und gewichtet diese mit der geschätzten Eintretenshäufigkeit.

Wir empfehlen Ihnen, in der Diskussion zu Verbesserungsmöglichkeiten auf diejenigen Aufgaben mit den höchsten Werten zu fokussieren. Die Aufgaben mit den höchsten Werten beeinträchtigen die Referenzszenarien am stärksten. Wo sind die Schwachstellen bei der Ausführung der Aufgaben?