



Ausfall Mobilfunk



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

Definition

Von einem Ausfall des Mobilfunknetzes wird dann gesprochen, wenn die technische Infrastruktur eines Schweizer Mobilfunknetz-Betreibers teilweise oder ganz ausfällt und Mobilfunkdienstleistungen nicht mehr zur Verfügung stehen.

Durch die hohe und immer noch wachsende Bedeutung der Mobilfunkkommunikation und der mobilen Datenübertragung können Störungen und Ausfälle im Mobilfunknetz gravierende Konsequenzen für alle Bereiche der Wirtschaft haben. Das Schadensausmass ist dabei abhängig von der Dauer des Ausfalls, der Bedeutung der betroffenen Dienste und der Anzahl betroffener Nutzer. Besonders gefährdet sind Bereiche, die auf eine zeitkritische Kommunikation und einen raschen und zuverlässigen Datenaustausch angewiesen sind.

Ausfälle eines Mobilfunknetzes können durch Störungen und Ausfälle von Software- und Hardwarekomponenten, Naturereignisse, durch menschliche Fehlhandlungen oder durch kriminelle oder terroristische Handlungen entstehen.

November 2020





Ereignisbeispiele

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

16. Juli 2019 Deutschland Ausfall Mobilnetz	Bundesweit kommt es am Dienstagnachmittag des 16. Juli 2019 im Mobilfunknetz der o2/Telefónica Deutschland zu massiven Einschränkungen im Voice-Teil. Von der Störung betroffen sind auch die Notrufnummern 110 und 112. Andere Mobilfunknetzbetreiber melden in der Folge ebenfalls Einschränkungen in ihren Netzen. Um etwa 19 Uhr ist die Störung behoben. Der mobile Datenaustausch war zu keiner Zeit eingeschränkt.
25. Juni 2019 Niederlande Ausfall Mobil- und Festnetz	Am Dienstagnachmittag, 25. Juni 2019, fällt in den Niederlanden das Mobil- und Festnetz des Telekomanbieters KPN während vier Stunden aus. Dieser Ausfall wirkt sich auch auf andere Anbieter aus. Da auch die Notfallnummer 112 nicht erreichbar ist, patrouillieren Polizei und Krankenwagen vermehrt auf den Strassen. Parallel dazu werden Notfall-Informationen über soziale Netzwerke verbreitet und die Bevölkerung wird aufgefordert, sich bei Problemen direkt zum nächsten Polizeiposten, zur Feuerwehr oder ins Krankenhaus zu begeben. Am folgenden Dienstag gibt KPN bekannt, dass ein Softwarefehler zum Ausfall geführt hat.
13. Juni 2019 Liechtenstein Ausfall Mobil- und Festnetz	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.



Einflussfaktoren

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

- Gefahrenquelle
- Ausfall von Infrastrukturen (z. B. durch Naturgefahren, Sabotage)
 - Technische Fehlfunktionen (z. B. Ausfall Komponente, Fehler in Software, Überlastung)
 - Bedienungsfehler im Betrieb, bei Wartung oder Unterhalt
 - Vorsätzlicher Angriff (z. B. Vandalismus, Sabotage, Cybercrime)
-

- Zeitpunkt
- Während der Arbeitszeit, ausserhalb der Arbeitszeit
 - Arbeitstage oder Wochenende, Feiertage, Ferienzeit, Jahreszeit
 - Für Dienstleistungsanbieter kritische Zeitpunkte (z. B. Logistik-Verarbeitungsläufe, Monatsendverarbeitung von Banken, Grossanlass wie Street Parade usw.)
-

- Ort / Ausdehnung
- Verbreitungsgrad der betroffenen Systeme
 - Vernetzungsgrad der betroffenen Systeme (Kaskadeneffekte)
 - Betroffene Dienste und Services
 - Bedeutung der Dienste und Services
 - Anzahl Nutzer der Dienste und Services
 - Betroffene Sektoren
 - Betroffene Nutzer und Kunden
-

- Ereignisablauf
- Vorwarnzeit des Ausfalls
 - Umfang des Ausfalls
 - Eskalation und Dauer des Ausfalls
 - Verhalten der betroffenen Organisationen
 - Verfügbarkeit alternativer Systeme oder alternativer Dienste und Services
 - Verhalten der Kunden und Nutzer



Intensitäten von Szenarien

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

- 1 – erheblich
- Totalausfall des Mobilfunknetzes eines grossen Providers
 - Die Notfallnummern funktionieren
 - Kunden in der ganzen Schweiz sind betroffen
 - Ausfall ereignet sich am Ende der Arbeitswoche ausserhalb der Ferienzeit
 - Ausfall dauert 1 Tag
 - Ursache für den Ausfall wird sofort erkannt
 - 1 Tag nach dem Ausfall steht das Mobilfunknetz wieder vollständig zur Verfügung
-

- 2 – gross
- Totalausfall des Mobilfunknetzes eines grossen Providers
 - Die Notfallnummern funktionieren
 - Kunden in der ganzen Schweiz sind betroffen
 - Ausfall ereignet sich zu Beginn der Arbeitswoche ausserhalb Ferienzeit
 - Ausfall dauert 3 Tage
 - Ursache für den Ausfall wird nach 1 Tag erkannt
 - 4 Tage nach dem Ausfall steht das Mobilfunknetz wieder vollständig zur Verfügung
-

- 3 – extrem
- Totalausfall des Mobilfunknetzes eines grossen Providers
 - Notfallnummern fallen aus
 - Kunden in der ganzen Schweiz sind betroffen
 - Ausfall ereignet sich zu Beginn der Arbeitswoche ausserhalb Ferienzeit
 - Der Ausfall dauert 6 Tage
 - Scheinbare Ursache für den Ausfall wird nach 1 Tag erkannt
 - Ergriffene Sofortmassnahmen beseitigen Ursachen nicht und führen zu weiteren Problemen. Weitere Abklärungen dauern 2 Tage
 - Tatsächliche Ursache für den Ausfall wird nach 3 Tagen erkannt
 - 7 Tage nach dem Ausfall steht das Mobilfunknetz wieder vollständig zur Verfügung



Szenario

Das nachfolgende Szenario basiert auf der Intensitätsstufe «gross».

Ausgangslage / Vorphase Wegen eines Schadens an einer zentralen Hardwarekomponente des Mobilfunknetzes eines grossen Providers in der Schweiz fällt an einem Dienstagmorgen ausserhalb der Ferienzeit der gesamte Mobilfunk aus. Alle Privat- und Geschäftskunden des Providers in der Schweiz sowie die Kunden des Providers im Ausland sind betroffen.

Ereignisphase

Der Netzbetreiber versucht zuerst erfolglos, den Fehler zu beheben.

Noch am gleichen Tag wird der Fehler identifiziert.

Die defekte Komponente muss aus dem Ausland geliefert werden. Zusammen mit dem Hersteller der Hardwarekomponente wird diese ausgetauscht. Am Mittwoch spätnachmittags, also nach rund 1½ Tagen, ist der Austausch abgeschlossen. Die Systeme werden hochgefahren und die Funktion und Stabilität des Netzbetriebs getestet.

Am Freitagmorgen, gut 3 Tage nach dem Ausfall, steht das Mobilfunknetz wieder allen Kunden im In- und Ausland zur Verfügung. Der Provider informiert seine Kunden.

Während der drei Tage können die Kunden des Providers keine Telefonanrufe mit ihren Mobilgeräten tätigen. Auch die Datenübertragung über das Mobilfunknetz ist für alle Kunden und Prozesse vollständig unterbrochen, es können keine internetbasierten Dienstleistungen genutzt werden. Das betrifft z. T. auch den Machine-to-Machine-Datenaustausch (M2M), der von den Kunden nicht über separate Netzwerke abgewickelt wird.

Telefonie und Internetzugang sind mobil nur über WLAN möglich. Allerdings sind öffentliche und kommerzielle WLAN, insbesondere in Gebieten mit hoher Personendichte, stark belastet bis überlastet.

Die Festnetztelefonie ist vom Ausfall nicht betroffen.

Regenerationsphase Nachdem das Mobilfunknetz für die Kunden in Betrieb ist, kann wieder telefoniert werden und alle Services, die auf einer Datenübertragung über das Mobilfunknetz basieren, können wieder genutzt werden. Betroffene Geschäftskunden müssen aufgestaute Pendenzen aufarbeiten, weshalb sie noch einige Tage mit den Nachwirkungen des Ausfalls beschäftigt sind.

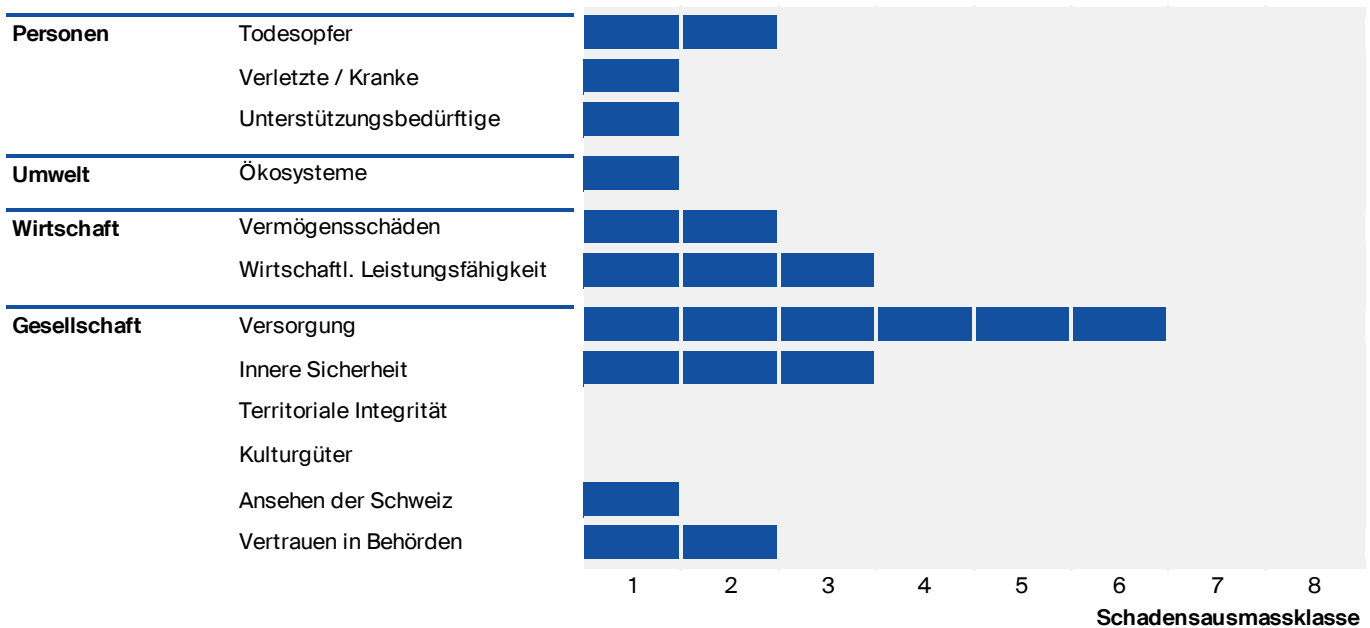
Zeitlicher Verlauf Es gab keine Vorzeichen für einen Ausfall. Der Mobilfunkausfall selbst dauert drei Tage. Am vierten Tag ist das Netz wieder in Betrieb. Bis zum Normalbetrieb dauert es allerdings nochmals einige zusätzliche Tage.

Räumliche Ausdehnung Die ganze Schweiz ist vom Ereignis betroffen, da der Provider schweizweit Kunden hat.



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

Alle Kunden des Providers sind sofort vom Ausfall betroffen. Es können keine Gespräche mehr geführt und keine mobilfunknetz-basierten Dienstleistungen mehr genutzt werden. Das betrifft die installierten Apps zur Kommunikation, zur Informationsbeschaffung und zur Unterhaltung. Besonders zu spüren bekommen es Haushalte ohne Festnetzanschluss.

Die Notrufnummern funktionieren alle. Da die Kommunikation über das Mobilfunknetz nicht zur Verfügung steht, wird die Zusammenarbeit von Rettungsorganisationen aber deutlich erschwert. Rettungs- und Hilfsmassnahmen verzögern sich, was zu Personenschäden führt. Weitere Personenschäden sind darauf zurückzuführen, dass hilfsbedürftige Personen wegen des Ausfalls des Mobilfunknetzes nicht mehr Alarm schlagen können (z. B. über GSM-basierte Notrufarmbänder, Sturzmonitore etc.) und deshalb nur mit Verzögerung medizinisch versorgt werden können.

Rund 30 Personen sterben, mehrere Dutzend Personen werden verletzt aufgrund Ausfällen von mobilfunkgesteuerten Sicherheitsprozessen.

Auch die Polizeiorgane sind in ihrer Tätigkeit eingeschränkt, da sie keine mobilen Datenbankabfragen durchführen können.

Vereinzel verzögert sich auch die Bergung von in Liften steckengebliebenen Personen, da ein Alarm nicht ausgelöst werden kann.

Mehrere Tausend Personen müssen während des Ereignisses unterstützt werden.



Umwelt Die Umwelt ist nicht direkt vom Ausfall des Mobilfunknetzes betroffen.

Wirtschaft Die Wirtschaft ist sofort vom Ausfall betroffen, da alle mobilfunknetzbasierenden Dienstleistungen ausfallen und die Kommunikation stark eingeschränkt oder gar unmöglich ist.

Insbesondere in der Transport- und Logistikbranche, bei Aussendienstmitarbeitenden (z. B. Servicemonteur Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär, Elektro (HLKSE), Lifte, Kassensysteme etc.) und auf Baustellen hat die eingeschränkte Kommunikationsmöglichkeit massive Folgen. Speziell die Logistikbranche kämpft mit grossen Problemen, sowohl bei der Disposition von Fahrzeugen und Chauffeuren als auch beim Tracking von Gütern und beim Kontakt mit Kunden. Das führt zu Verzögerungen und Engpässen bei der Versorgung mit Lebensmitteln, Treibstoffen und Medikamenten sowie beim Im- und Export von Gütern.

Die erschwerte beziehungsweise ausgefallene Kommunikation wirkt sich auch bei Vorfällen in einem Unternehmen aus, wenn interne Krisenstäbe nicht alarmiert werden oder nur unter erschwerten Bedingungen zusammenarbeiten können.

Unternehmen, deren Geschäftsmodell oder deren Kernprozesse direkt auf einem Mobilfunknetz basieren, sind ebenfalls betroffen. Im Vordergrund stehen derzeit die Mobilitätsanbieter inkl. Taxiunternehmen. In den nächsten Jahren wird im Bereich des Internet-of-things eine Vielzahl weiterer Dienstleistungen auf dem Markt verfügbar sein, deren Nutzung bei einem Ausfall des Mobilfunknetzes ebenfalls direkt beeinträchtigt würde.

Stark betroffen ist der E-Commerce. Sowohl Business-to-Consumer (Online Shopping) als auch Business-to-Business (Lieferantenhandel) sind starken Einschränkungen unterworfen. Wo Ausweich- und Backup-Systeme bestehen, können die Geschäftstätigkeiten rasch wiederaufgenommen werden. Andere Unternehmen erleiden massive Einbussen.

Wo die Steuerung industrieller Prozesse über mobilfunknetzbasierende Systeme erfolgt, kommt es zum «Blindflug», weil nicht auf Prozessleitsysteme, auf speicherprogrammierbare Steuerungen und SCADA-Systeme zugegriffen werden kann. Weil Alarme beim automatischen Überwachen von Prozessen und Zuständen nicht automatisch ausgelöst werden, werden gefährliche Zustände zu spät erkannt. In der Folge kommt es zu Sachschäden und Ausfällen in Produktionsanlagen. Anlagen können irreversibel Schaden nehmen.

Mobilfunknetzbasierende Identifikationsdienste fallen ebenfalls aus. Das macht sich bei SMS-Meldungen (z. B. 2-Faktor-Authentifizierung, mTAN, Zutrittssysteme, Rücksetzen von Passwörtern) bemerkbar. In der Folge ist in vielen Unternehmen und Organisationen der Zugriff auf bestimmte Systeme nicht möglich. Mobiles Arbeiten ist dadurch stark erschwert.

App-basierte Bezahldienste (Twint, ApplePay, ...) fallen aus, mobile Bezahlterminals, z. B. in Restaurants, und vereinzelt Bancomaten stehen nicht zur Verfügung.

Der Ausfall des Mobilfunknetzes führt grundsätzlich zu Verzögerungen. Prozesse sind über andere Kanäle oder wie früher manuell zu erledigen. Es kommt zu einer Aufstauung von Arbeiten.

Insgesamt verursacht das Ereignis einen Vermögensschaden und Bewältigungskosten von rund 150 Mio. CHF. Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit wird um rund 350 Mio. CHF reduziert.



Gesellschaft

Wetter-Apps und Alarmierungs-Apps (z. B. AlertSwiss, Rega App) stehen nicht zur Verfügung. Die Messwerte von Sensoren können nicht übermittelt werden (Umweltmonitoring). Lawinen- und Bergsturzwarnsysteme funktionieren nicht korrekt.

Videoüberwachungssysteme fallen aus. Warnsysteme funktionieren nicht korrekt (Alarmanlagen, Rauchmelder usw.), Fernwartungssysteme und Smart-Home-Funktionen (z. B. Energie- oder Lichtsteuerung) können nicht genutzt werden.

In Spitälern müssen die Krisenorganisationen aktiviert werden, um den Spitalbetrieb weiterhin reibungslos zu gewährleisten.

Mobility-Fahrzeuge, e-Bikes und e-Scooter stehen nicht zur Verfügung. Navigationssysteme erhalten keine aktuellen Informationen. Navigieren ist nur eingeschränkt oder gar nicht möglich. Verkehrsmanagementdienste sind eingeschränkt. Die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe und die Zollabfertigung sind eingeschränkt. Die Überwachung der Strassen-Infrastruktur fällt teilweise aus (z. B. Strassenzustand).

Im Schienenverkehr ist die Kommunikation zwischen Fahrdienstleitung und Baustellen, Fahrdienstleitung und Lokpersonal sowie zwischen Lok- und Zugbegleitungspersonal eingeschränkt und die elektronische Billettkontrolle funktioniert nicht. Es kommt dadurch zu Verspätungen im Zugsbetrieb.

Im Flugverkehr entstehen beim Check-In an den Flughäfen Verzögerungen, weil Kunden die mobilen Check-In-Möglichkeit nicht nutzen können.

Die Arbeiten der Blaulichtorganisationen, wie etwa polizeiliche Abfragen im Fahndungsregister oder die Koordination bei Einsätzen der Sanität und der Feuerwehr, sind durch den Ausfall stark eingeschränkt, was vereinzelt zu Personenschäden führt. Die Notrufzentralen sind mit Mobilfunkgeräten noch zu erreichen, da sie über andere Provider prioritär durchgestellt werden. Nur in abgelegenen Gebieten, die nur durch den Provider erschlossen sind, funktionieren die Notrufe nicht mehr. In der Folge werden die Rettungsdienste in diesen Gebieten zu spät aufgeboden und es kommt zu Personenschäden. Die Blaulichtorganisationen patrouillieren verstärkt auf den Strassen, um Präsenz und Erreichbarkeit zu signalisieren. Untereinander können die Blaulichtorganisationen jedoch während des gesamten Ausfalls mittels Polycom kommunizieren; auch die Verbindung von den Notrufzentralen zu den Einsatzkräften ist damit möglich.

Da die Angehörigen der Armee, ähnlich wie die BORS-Angehörigen, im Dienst oft ihre Mobilfunkgeräte nutzen, kommt es zu Verzögerungen bei der Auftrags erledigung.

Die mobile Mediennutzung ist durch den Ausfall massiv eingeschränkt. Dasselbe gilt auch für alle Streaming-Dienste.

Mehrere Millionen Personen sind während oder kurz nach dem Ereignis von Versorgungsunterbrüchen und -engpässen betroffen.

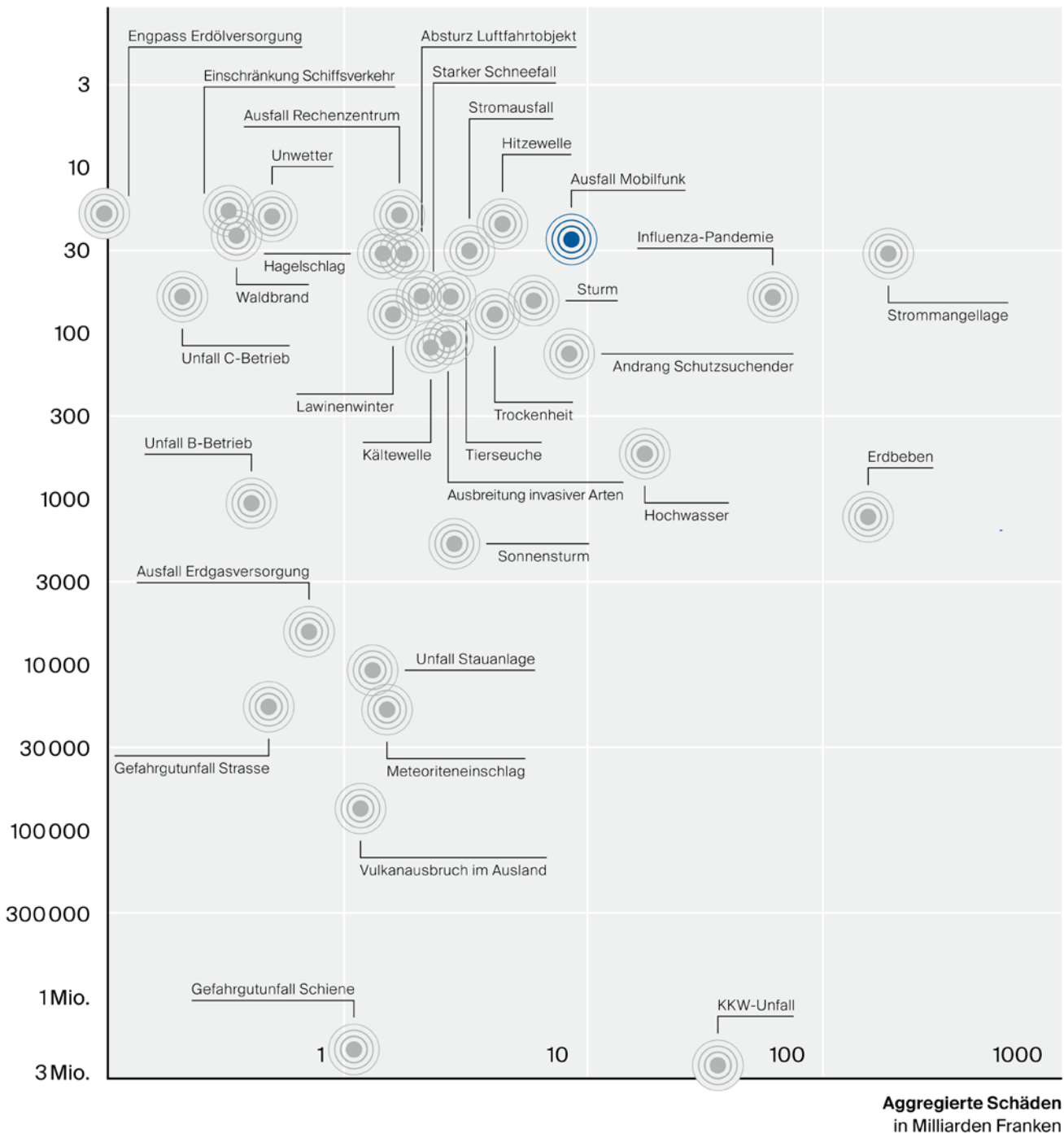
Der mehrtägige Ausfall des Mobilfunknetzes führt zu einer kurzfristig starken Verunsicherung der Bevölkerung. Das Vertrauen in den Provider und in die verantwortlichen Institutionen sinkt. Während des Ausfalls gehen die Wellen in den sozialen Medien hoch. Im Nachgang an den Ausfall kommt es zu kritischen Berichten in den Medien im In- und teilweise auch im Ausland. Obwohl die Sicherheitskräfte in ihrer Arbeit temporär stark eingeschränkt sind, können sie die innere Ordnung und Sicherheit jederzeit gewährleisten.



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 – Artikel 13 (Schutz der Privatsphäre), Artikel 92 (Post- und Fernmeldewesen), Artikel 173 (Weitere Aufgaben und Befugnisse) der Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999; SR 101.

Gesetz – Bundesgesetz über Massnahmen zur Wahrung der inneren Sicherheit (BWIS) vom 21. März 1997; SR 120.

– Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG) vom 19. Juni 1992; SR 235.1.

– Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung (Landesversorgungsgesetz, LVG) vom 17. Juni 2016; SR 531.

– Bundesgesetz betreffend Überwachung des Post- und Fernmeldeverkehrs (BÜPF) vom 18. März 2016; SR 780.1.

Verordnung – Verordnung zum Bundesgesetz über den Datenschutz vom 14. Juni 1993; SR 235.11.

– Verordnung über den Bundesstab Bevölkerungsschutz (VBSTB) vom 2. März 2018; SR 520.17.



Weiterführende Informationen

- Zur Gefährdung
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2015): Leitfaden Schutz kritischer Infrastrukturen. BABS, Bern.
 - Der Bundesrat (2018): Nationale Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyber-Risiken (NCS) 2018-2022. ISB, Bern.
 - Der Bundesrat (2017): Nationale Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen 2018-2022. Bern.
-

- Zur nationalen Risikoanalyse
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2020): Bericht zur nationalen Risikoanalyse. Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020. BABS, Bern
 - Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2020): Methode zur nationalen Risikoanalyse. Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020. Version 2.0. BABS, Bern.
 - Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2020): Welche Risiken gefährden die Schweiz? Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020. BABS, Bern.
 - Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2019): Katalog der Gefährdungen. Katastrophen und Notlagen Schweiz. 2. Auflage. BABS, Bern.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS

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