



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt,
Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Kommunikation BAKOM

Biel, 29. September 2023

Änderung der Verordnung über Fernmeldedienste (FDV)
Härtung der Mobilfunknetze gegen Störungen der Stromversorgung

Erläuterungen

Erläuterungen

1 Ausgangslage

Am 1. Januar 2021 ist eine Änderung von Artikel 48a des Fernmeldegesetzes (FMG; SR 784.10) in Kraft getreten (AS 2020 6159). Diese räumt dem Bundesrat erweiterte Kompetenzen im Bereich der Sicherheit von Informationen und von Fernmeldeinfrastrukturen und -diensten ein. Gestützt darauf hat er in einer ersten Etappe Bestimmungen zur Meldung von Betriebsstörungen, zur Bekämpfung unbefugter Manipulationen von Fernmeldeanlagen sowie zur Sicherheit der Mobilfunknetze der neusten Generation (5G) erlassen, die im Januar 2023 in Kraft getreten sind. Der vorliegende Entwurf stellt nun in einer zweiten Etappe die Gewährleistung der Stromversorgung der Mobilfunknetze in den Fokus und ergänzt damit die Sicherheitsbestimmungen der ersten Etappe.

Damit der Betrieb der Mobilfunknetze bei Störungen der Stromversorgung durch die Mobilfunkkonzessionärinnen aufrechterhalten werden kann, sind umfassende Investitionen notwendig. Zudem steigen die Betriebskosten. Eine bundesinterne Analyse von 2020 schätzte die Zusatzkosten für die drei Mobilfunkkonzessionärinnen gesamthaft auf ca. 40-90 Millionen Franken pro Jahr¹. In der Folge wurde eine externe Regulierungsfolgenabschätzung (RFA)² bei den Firmen AWK und INFRAS in Auftrag gegeben. Im Rahmen dieser zwischen Juli 2021 und Juni 2022 durchgeführten RFA wurden die Kosten der Härtung der Mobilfunknetze neu geschätzt. Grundlage für diese Kostenschätzung bzw. für die nachfolgend beschriebenen Massnahmen ist die nationale Risikoanalyse des BABS von 2020.³ Seither gab es verschiedene Entwicklungen im Bereich der Stromversorgung, welche die Bewertung der untersuchten Risikoszenarien beeinflussen könnten (vgl. Ziff. 1.2). Einerseits gibt es internationale Entwicklungen, welche auf absehbare Zeit die Versorgungssicherheit beeinträchtigen. Andererseits wurden im Winter/Frühling 2022/23 Massnahmen zur Erhöhung der Versorgungssicherheit ergriffen. Wie sich diese Gegebenheiten auf die langfristige Wahrscheinlichkeit und die Auswirkungen einer Stromversorgungskrise auswirken, lässt sich aktuell kaum abschätzen, da die Unsicherheit in Bezug auf die Entwicklung am Strommarkt weiterhin hoch ist. Gleichzeitig erscheint zeitnahes Handeln wichtig, weswegen an den auf Basis der genannten Analyse vorgeschlagenen Massnahmen festgehalten wird.

1.1 Handlungsbedarf und Ziele

Problematik

Bei der Telekommunikation handelt es sich um eine kritische Infrastruktur. Im Rahmen der nationalen Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen gilt die Telekommunikation als Teilsektor von sehr hoher Kritikalität⁴, insbesondere, weil andere kritische Infrastrukturen massgeblich von Fernmeldediensten abhängig sind.⁵ Auch für die Wirtschaft und die Bevölkerung spielt die Telekommunikation eine wichtige Rolle. In der Schweiz verfügten im Jahr 2021 100% der Unternehmen mit fünf und mehr Beschäftigten über einen Internetanschluss.⁶ Im Jahr 2022 gab es pro 100 Einwohnerinnen und Einwohner 48 feste sowie 104 mobile Breitbandabonnemente. Diese Entwicklung geht mit einer zunehmenden Nutzungsintensität einher: Pro mobilem Breitbandabonnement wurden im Jahr 2022 monatlich 17.85 Gigabyte (GB) beansprucht. Im Jahr 2017 lag diese Kenngrösse noch bei 4.33 GB.⁷

Aufgrund dieser Bedeutung birgt der Ausfall der Telekommunikationsinfrastruktur ein hohes Schadenspotential. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS geht im Gefährdungsdossier zum Ausfall des Mobilfunks

¹ BAKOM (2020). *Strommangellage – Härtung der Mobilfunknetze (veröffentlichte Version vom August 2021)*, <https://www.bakom.admin.ch/dam/bakom/de/dokumente/bakom/telekommunikation/Zahlen%20und%20Fakten/Studien/strommangellage-bericht.pdf.download.pdf/H%C3%A4rtung%20der%20Mobilfunknetze.pdf>.

² AWK/INFRAS (2022). *Regulierungsfolgenabschätzung Konkretisierung Art. 48a FMG*, <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/zahlen-und-fakten/studien/sicherstellung-der-telekommunikation-bei-strommangellagen.html>.

³ BABS (2020). *Nationale Risikoanalyse von Katastrophen und Notlagen*, <https://www.babs.admin.ch/de/aufgabenbabs/gefaehdrisiken/natgefaehrdanalyse.html>.

⁴ Bundesrat (2023). *Nationale Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen*, <https://www.babs.admin.ch/de/home.de-tail.nsb.html/95755.html>.

⁵ BABS (2010). *Telekommunikation*, <https://www.babs.admin.ch/de/aufgabenbabs/ski/kritisch.html>.

⁶ BFS (2022). *IKT Infrastruktur in den Unternehmen*, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/arbeits-erwerb.assetdetail.22404577.html>.

⁷ OECD (2023). *OECD Broadband statistics*, <https://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics/> und OECD (2023). *OECD Going Digital Toolkit*, <https://goingdigital.oecd.org/datakitchen/>.

davon aus, dass ein dreitägiger Totalausfall eines grossen Mobilfunkproviders Schäden von rund neun Milliarden Franken zur Folge hätte.⁸ In diesem Szenario wird der Ausfall durch einen Schaden an einer zentralen Hardwarekomponente des betroffenen Mobilfunknetzes verursacht. Ein Ausfall dieser Art und Grössenordnung tritt ca. einmal in 30 Jahren auf. Noch ausgeprägter können die möglichen Schadensfolgen bei einem Ausfall von Fernmeldediensten in Folge von Unterbrüchen der Stromversorgung sein. Während bei einem technisch bedingten Ausfall eines Mobilfunknetzes das Festnetz, WLAN sowie die zwei anderen Mobilfunknetze (und somit mittels nationalem Roaming der mobile Zugang zu Notrufdiensten) weiterhin verfügbar wären, sind bei Stromversorgungskrisen potenziell alle Netze, Provider und Dienste betroffen. Analysen des BABS zeigen, dass mit derselben Eintrittswahrscheinlichkeit wie beim beschriebenen Mobilfunkausfall – d. h. ebenfalls rund alle 30 Jahre – Strommangellagen⁹ von grosser Intensität auftreten könnten.¹⁰ Auch hier ist mit einschneidenden Folgen zu rechnen. Das totale (monetäre) Schadenspotenzial einer Strommangellage wird auf rund 185 Milliarden Franken geschätzt. Davon entfällt ein substantieller Teil auf Schäden durch den Wegfall von Fernmeldediensten. Eine bundesinterne Analyse zeigt, dass mit einer Gewährleistung ausschliesslich des Mobilfunks während einer Strommangellage rund 16 Milliarden Franken Schadenskosten potenziell vermieden werden könnten.¹¹ So wären aufgrund des gewährleisteten Zugangs zu Notrufdiensten weniger Todesopfer zu erwarten, und es könnten Schäden insbesondere in den Bereichen Ordnung und öffentliche Sicherheit, wirtschaftliche Leistungsfähigkeit sowie bei der Versorgung der Bevölkerung mit Gütern und Dienstleistungen vermieden werden. Neben Strommangellagen könnten gemäss BABS auch Stromausfälle die Versorgung mit Fernmeldediensten gefährden.¹² Die Eintrittswahrscheinlichkeit von Stromausfällen (sogenannte Blackouts) ist in der Szenariointensität «gross» (einmal in 29 Jahren) vergleichbar mit Ausfällen des Mobilfunks und mit Strommangellagen. Im Szenario des BABS wird davon ausgegangen, dass bis zu 1,5 Millionen Personen betroffen sind und das Gefährdungspotenzial total 3.3 Milliarden Franken beträgt. Davon können Schäden von 0.3 Milliarden Franken dem Wegfall von Fernmeldediensten zugeordnet werden. Das Ereignis tritt regional auf und ist nicht mit einer längerfristigen Stromunterversorgung verbunden.¹³ Gleichzeitig dauert der einmalige Stromausfall im Rahmen eines Blackouts mit 2 bis 4 Tagen deutlich länger als ein einzelner Stromausfall im Rahmen von zyklischen Stromabschaltungen bei Strommangellagen. Aktuell ist die Stromautonomie der Telekomnetze bei einem Teil der zentralen Standorte insbesondere in den höheren Netzebenen bereits substantiell.¹⁴ Demgegenüber verfügen die Antennenstandorte im Mobilfunknetz nur vereinzelt über Notstromanlagen, welche ausserdem in der Regel nur kurze Stromunterbrüche (1h) überbrücken können.¹⁵

Ziele

Der Schutz der Bevölkerung und der Wirtschaft vor Ausfällen der Telekommunikation in Stromversorgungskrisen soll erhöht werden. Im Einzelnen soll die Stromversorgung von Mobilfunknetzen während Strommangellagen und bei Stromausfällen verbessert werden.

Die massgebende Ausprägung der zwei Gefährdungen ergibt sich aus den betreffenden Gefährdungsdossiers des BABS Szenariointensität «gross».¹⁶ Ein zentrales Merkmal von Strommangellagen sind zyklische Netzanschlaltungen und -abschaltungen während zwei Wochen. Ein Zyklus umfasst dabei jeweils zwölf Stunden, wovon die Stromnetze während vier Stunden abgeschaltet und anschliessend während acht Stunden wieder angeschaltet werden. Bei Stromausfällen dauert der (einmalige) Stromunterbruch im Mittel gemäss Szenario 72 Stunden am Stück.

⁸ Szenariointensität «gross» in BABS (2020). *Ausfall Mobilfunk*, https://www.babs.admin.ch/content/babs-internet/de/aufgaben-babs/gefahrd Risiken/natgefahrdanalyse/gefahrdossier/jcr_content/contentPar/accordion/accordionItems/technikbedingte_gef_/accordionPar/downloadlist/downloadItems/155_1604483472858.download/28-Ausfall-Mobilfunk-GD-de.pdf.

⁹ BABS (2020). *Gefährdungsdossier Strommangellage*, https://www.babs.admin.ch/content/babs-internet/de/aufgabenbabs/gefahrd Risiken/natgefahrdanalyse/gefahrdossier/jcr_content/contentPar/accordion/accordionItems/technikbedingte_gef_/accordionPar/downloadlist/downloadItems/153_1604483426621.download/26-Strommangellage-GD-de.pdf.

¹⁰ Diese langfristige Wahrscheinlichkeitsschätzung ist unabhängig von einer aktuellen Lagebeurteilung zu verstehen. Dass aktuell im Winter ein relativ hohes Risiko für eine Strommangellage besteht, bedeutet nicht unbedingt, dass Strommangellagen langfristig wahrscheinlicher werden.

¹¹ Vgl. Ziff. 4.2.3 und wiederum BAKOM (2021). *Strommangellage – Härting der Mobilfunknetze* sowie BABS (2020) *Gefährdungsdossier Strommangellage*.

¹² BABS (2020). *Gefährdungsdossier Stromausfall*, https://www.babs.admin.ch/content/babs-internet/de/aufgabenbabs/gefahrd Risiken/natgefahrdanalyse/gefahrdossier/jcr_content/contentPar/accordion/accordionItems/technikbedingte_gef_/accordionPar/downloadlist/downloadItems/152_1604483414105.download/25-Stromausfall-GD-de.pdf.

¹³ VSE (2020). *OSTRAL*, <https://www.ostral.ch/de/document/grundlagenpraesentation-ostal>.

¹⁴ Vgl. wiederum BAKOM (2021). *Strommangellage – Härting der Mobilfunknetze*.

¹⁵ CSI Consulting (2018). *Studie Strommangellage* von <https://www.bakom.admin.ch/dam/bakom/de/dokumente/bakom/telekommunikation/Zahlen%20und%20Fakten/Studien/strommangellage.pdf.download.pdf/Studie%20Strommangellage.pdf>.

¹⁶ Vgl. wiederum BABS (2020). *Gefährdungsdossiers Strommangellage und Stromausfall*.

1.2 Geprüfte Alternativen und gewählte Lösung

Für die in der Vorlage enthaltenen Massnahmen zur Aufrechterhaltung von Fernmeldediensten über Mobilfunk während Strommangellagen und Stromausfällen (beide in der Szenariointensität «gross») sind folgende Eckpunkte relevant:

- Notrufdienst, öffentlicher Telefondienst und Internetzugangsdienst müssen durch die Mobilfunkkonzessionärinnen aufrechterhalten werden. Beim Internetzugang grösstenteils ausgenommen sind Videos.¹⁷ Nicht aufrechterhalten werden müssen Fernsehdienste bzw. Apps.^{18,19}
- Die genannten Dienste müssen in jeder Gemeinde für 99% der Kundinnen und Kunden an ihrer Vertragsadresse aufrechterhalten werden. Zudem sind pro Kalendertag Ausfälle von höchstens 15 Minuten zulässig.
- Die Mobilfunkkonzessionärinnen berichten dem BAKOM periodisch über den Fortschritt bei der Implementierung der Massnahme (einmaliger Umsetzungsplan, jährliche Zwischenstandsberichte bis zur Umsetzung der Bestimmungen). Bei begründetem Verdacht kann das BAKOM eine Auditierung der Betreiberinnen auf deren Kosten veranlassen.²⁰

Folgende alternative Handlungsoptionen wurden geprüft und letztlich verworfen:

- Eine Weiterführung des Status Quo wurde aufgrund der gestiegenen Bedeutung von Fernmeldediensten und ihrer Kritikalität bzw. aufgrund des hohen Schadenspotenzials bei Ausfällen im Zuge von Strommangellagen verworfen (vgl. Ziff. 1.1).
- Tiefere Abdeckungsgrade als 99% wurden ebenfalls verworfen. Die Kosten zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung von für den Betrieb des Mobilfunknetzes notwendigen Ortszentralen bzw. Points of Presence (PoP) und Zentralen im Kernnetz (Core-Standorte) sind grösstenteils unabhängig vom Abdeckungsgrad. Wie unter Ziff. 4.2.1 dargelegt werden sie höher geschätzt als die vom Abdeckungsgrad abhängigen Kosten zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung der Mobilfunkantennen. Weiter wird davon ausgegangen, dass die Massnahme nur eine breite Zustimmung in der Bevölkerung finden wird, wenn sie mindestens alle bewohnten Gebiete abdeckt.²¹
- Eine Verpflichtung zur Aufrechterhaltung nur von Notrufen (über den Mobilfunktelefondienst) wurde ebenfalls nicht weiterverfolgt. Dagegen sprechen, wie auch bei tieferen Abdeckungsgraden, insbesondere die nicht-variablen Kosten bei PoP- und Core-Standorten. Diese entstehen in jedem Fall und stehen bei dieser Option einem gegenüber einer Aufrechterhaltung auch von Sprachanrufen sowie insbesondere des Internetzugangs substanziiell geringeren Nutzen gegenüber. Beispielsweise lassen sich die Nutzenbeiträge im Bereich der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit oder im Bereich der Ordnung und inneren Sicherheit nicht mehr im gleichen Umfang realisieren. Der Nettonutzen einer solchen Massnahme sinkt im besten Fall (100% Abdeckung, Strommangel-Szenariointensität gross) auf rund 70 Millionen Franken pro Jahr und bei tieferen Abdeckungsgraden gegen Null Franken.²²
- Massnahmen ausschliesslich gegen Strommangellagen würden über das beste Kosten-/Nutzenverhältnis verfügen.²³ Wird wie vorliegend vorgeschlagen auch gegen Stromausfälle²⁴ vorgegangen, reduziert sich der Nettonutzen um rund 45 Millionen Franken pro Jahr (zusätzliche Kosten von rund 55 Mio. CHF bei einem zusätzlichen Nutzen von rund 10 Mio. CHF). Dies hängt insbesondere damit zusammen, dass für Massnahmen gegen längere Stromausfälle an Antennenstandorten beim aktuellen Stand der Technik statt nur auf Batterien²⁵ auch auf Dieselgeneratoren abgestellt werden muss (vgl. Ziff. 4.2.1). Massnahmen ausschliesslich gegen Strommangellagen wurden dennoch verworfen, da ansonsten unter anderem der Notruf bei Stromausfällen nicht aufrechterhalten werden kann. Zudem kann Unwägbarkeiten in der Ausprägung von Strommangellagen entgegengetreten werden. Beispielsweise sind unkontrollierte

¹⁷ Umgesetzt würde dies mittels Sperrung von Internetseiten mit Video-Content.

¹⁸ Während Stromversorgungskrisen kann die Bevölkerung durch den Bund über IBBK-Radio informiert werden, vgl. BABS (2023). *Information via Radio*, <https://www.babs.admin.ch/de/alarm/radioinfo.html>.

¹⁹ Zum Beispiel blue TV von Swisscom, die Sunrise TV-App, Salt.tv

²⁰ Die Kosten für diese Berichte sowie für allfällige Auditierungen wurden nicht näher geschätzt. Sie sind im Vergleich mit den Kosten, die zur Installation und zum Betrieb der für die Aufrechterhaltung von Telefonie und Internetzugang notwendigen Anlagen anfallen, (vgl. Ziff. 4.2.1) kaum von Bedeutung.

²¹ Vgl. wiederum AWK/INFRAS (2022). *Regulierungsfolgenabschätzung Konkretisierung Art. 48a FMG*.

²² Vgl. wiederum AWK/INFRAS (2022). *Regulierungsfolgenabschätzung Konkretisierung Art. 48a FMG*. Die monetären Schätzungen beruhen auf verschiedenen im Bericht festgehaltenen Annahmen sowie Berechnungen und sind als Grössenordnungen zu verstehen.

²³ Vgl. wiederum AWK/INFRAS (2022). *Regulierungsfolgenabschätzung Konkretisierung Art. 48a FMG*.

²⁴ Beschreibung und Differenzierung zu Strommangellagen vgl. Ziff. 1.1.

²⁵ Für Stromausfälle von 72h wären 72 Batterieeinheiten für den Ausseneinsatz (Lithium-Eisen-Phosphat) mit einem Gesamtgewicht von 4 Tonnen notwendig, was bei Antennenstandorten nicht realistisch ist.

Stromausfälle auch bei Strommangellagen nicht ausgeschlossen. Schliesslich erscheint es wahrscheinlich, dass die unter Ziff. 1.1 beschriebene hohe Bedeutung von Fernmeldediensten weiter steigt.

- Ebenfalls verworfen wurde die Härtung der Stromversorgung von Mobilfunknetzen für den Fall einer extremen Strommangellage. Bereits die Härtung für den Fall der grossen Strommangellagen bringt sehr hohe Kosten mit sich. Um den Mobilfunk in einer extremen Strommangellage durchgehend aufrechtzuerhalten wäre mit weiteren Kosten zu rechnen, und dies bei einer geringeren Eintrittswahrscheinlichkeit.²⁶ Im Szenario der extremen Strommangellage ist mit Netzabschaltungen während 16 Wochen (gross: 2 Wochen) und einer Stromunterversorgung von 40% (gross: 30%) sowie mehreren unkontrollierten Stromausfällen zu rechnen.²⁷
- Im UVEK sind Arbeiten zur weiteren Erhöhung der Versorgungssicherheit im Elektrizitätsbereich im Gange.²⁸ Im Idealfall soll die Stromversorgung damit weitestgehend stabil und ausfallsicher werden, womit sich die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Strommangellage signifikant reduzieren würde. Damit wäre das vorliegende Revisionsprojekt nicht notwendig. Gleichzeitig gab es seit 2020 bzw. der letztmaligen BABS-Analyse zu Strommangellagen Entwicklungen, die eine relativ kurz bevorstehende Strommangellage als wahrscheinlich erscheinen liessen.²⁹
Wie sich diese Gegebenheiten auf die langfristige Wahrscheinlichkeit und die Auswirkungen einer Stromversorgungskrise auswirken, lässt sich aktuell kaum abschätzen, da die Unsicherheit in Bezug auf die Entwicklung am Strommarkt weiterhin hoch ist. Gleichzeitig erscheint zeitnahes Handeln wichtig, weswegen an den vorgeschlagenen Massnahmen festgehalten wird.
- Nicht praktikabel ist das Aufrechterhalten der Stromversorgung von Festnetzdiensten, da diese beim Endkunden nicht wie bei Mobilfunkdiensten bzw. -geräten über einen Akku betrieben werden, sondern von permanent an das Stromnetz angeschlossenen Geräten abhängen.^{30,31}

2 Grundzüge der Vorlage

2.1 Vorgeschlagene Regelung

Im Hinblick auf Störungen der Stromversorgung sieht die vorgeschlagene Regelung eine Ergänzung des Abschnitts *Einschränkung des Fernmeldeverkehrs* sowie einen neuen Abschnitt Verfügbarkeit von Netzen und Diensten der Mobilfunkkonzessionärinnen vor. Erstere ermöglicht es den Mobilfunkkonzessionärinnen zur Entlastung der Netze insbesondere, die Übertragung von Videodiensten über das Internet einzuschränken, wenn diese hauptsächlich der Unterhaltung dient und einen grossen Anteil der Datenmenge ausmacht. Letztere schafft eine neue Pflicht, bei Störungen der Stromversorgung bestimmte Fernmeldedienste aufrechtzuerhalten und legt deren geografische und zeitliche Verfügbarkeit fest. Im Weiteren sieht sie Bestimmungen zur Kontrolle der Umsetzung der Neuregelung vor.

2.2 Umsetzungsfragen

Für die Umsetzung der neuen Bestimmungen des 6. Abschnitts ist eine Frist von fünf Jahren für den Notrufdienst und acht Jahren für den öffentlichen Telefondienst, die Leistungen zugunsten der Behörden und Organe für Rettung und Sicherheit (BORS) sowie den Zugangsdienst zum Internet vorgesehen. Dies erlaubt es den Mobilfunkkonzessionärinnen unter anderem, mit den Eigentümerinnen und Eigentümern von Gebäuden

²⁶ Die konkrete Eintrittswahrscheinlichkeit ist nicht bekannt, da die Abschätzungen im Gefährdungsdossier des BABS zur Eintrittswahrscheinlichkeit und zu den Auswirkungen jeweils auf die Szenariointensität gross abstellen.

²⁷ Vgl. wiederum BABS (2020). *Gefährdungsdossier Strommangellage*.

²⁸ Vgl. UVEK (2022). *Energie: Stärkung der Versorgungssicherheit*, <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/energie/energieversorgungssicherheit-ukraine-krieg.html> sowie BFE (2023). *Sichere Stromversorgung* von <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/energie/stromversorgungssicherheit.html>.

²⁹ Aktuell zeigt sich im Zusammenhang mit einer allfälligen Gasmangellage eine erhöhte Eintrittswahrscheinlichkeit von Strommangellagen, vgl. Bundesrat (2022). *Energie: Bundesrat und Branche stärken Gas-Beschaffung und bereiten sich auf mögliche Mangellagen vor*, <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-89555.html>. Vgl. zudem im Zusammenhang mit grenzüberschreitenden Stromflüssen Frontier und Technische Universität Graz (2021) *Stromversorgungssicherheit Schweiz 2025*, <https://www.elcom.admin.ch/dam/elcom/de/dokumente/2021/studiestromversorgungssicherheit-schweiz2025.pdf.download.pdf/Studie%20Stromversorgungssicherheit%20Schweiz%202025.pdf>.

³⁰ Vgl. wiederum BAKOM (2021). *Strommangellage – Härtung der Mobilfunknetze*.

³¹ Nach Statista verfügten 2020 97.2% der Schweizer Bevölkerung über ein Smartphone, vgl. Statista (2022). *Anteil der Besitzer von Smartphones in der Schweiz von 2017 bis 2020*, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/537944/umfrage/besitz-von-smartphone-bzw-tablet-in-der-schweiz/>.

mit Antennenstandorten oder Netzzentralen Verhandlungen über die Installation von Anlagen zur Notstromversorgung zu führen.³² Nötigenfalls kann auf Ersatzstandorte ausgewichen werden. Zudem wird dem Umstand Rechnung getragen, dass für solche Installationen Bewilligungsverfahren notwendig werden können.³³ Über die Bestimmung zur Verfügbarkeit von 99% in Artikel 96h Absatz 3 wird den Mobilfunkkonzessionärinnen im Krisenfall für Unwägbarkeiten pro Tag eine Viertelstunde Netzausfall zugestanden. Statt auf eine geografische Abdeckung wird auf eine Abdeckung der Bevölkerung abgestellt. Die Anforderung zur Abdeckung von 99% der Bevölkerung in einer Gemeinde berücksichtigt zudem, dass sich einzelne Standorte nicht oder nicht mit verhältnismässigem Aufwand abdecken lassen.

Weiter sind die Bestimmungen als technologie neutrale (jedoch verbindliche) Zielsetzungen formuliert, womit es den Betreiberinnen u. a. im Hinblick auf kommerzielle und technologische Abschätzungen und Entwicklungen im Prinzip³⁴ überlassen ist, welche Technologien sie einsetzen. Zudem steht es den Mobilfunkkonzessionärinnen offen, sich bei der Implementierung auf National Roaming abzustützen und sich damit gegenseitig bei der Umsetzung zu unterstützen.³⁵

Mit einer temporären Aufhebung der Anlagegrenzwerte für Mobilfunkanlagen in der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) basierend auf dem Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung vom 17. Juni 2016 (Landesversorgungsgesetz, LVG; SR 531) könnte im Krisenfall der Ausfall von Mobilfunksendeanlagen teilweise kompensiert werden, indem Lücken im Netz mittels erhöhter Sendeleistung überbrückt werden.

Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass für die Logistik im Krisenfall (Bsp. Betankung von Diesellagregaten) eine gemeinsame Lösung von Mobilfunkkonzessionärinnen mit staatlichen Stellen wie dem Zivilschutz möglich ist. Eine solche kann nicht vorgängig vereinbart werden, da bei allen staatlichen Einsatzorganisationen – auch bspw. bei Feuerwehr und Polizei – die Flexibilität bei der Prioritätensetzung im Ereignisfall zwingend gewährleistet sein muss.

Die Implementierung der Massnahmen wird anhand eines einmaligen Umsetzungsplans sowie jährlichen Zwischenstandsberichten überprüft. Audits kommen nur bei begründetem Verdacht auf eine Verletzung der Bestimmungen zur Anwendung.

3 Kommentar zu den einzelnen Bestimmungen

Art. 94a Massnahmen bei Störungen der Stromversorgung zugunsten des Mobilfunkverkehrs
Gemäss FMG sind die Fernmeldediensteanbieterinnen (FDA) verpflichtet, jeden Fernmeldeverkehr, der ihnen von den Nutzerinnen und Nutzern zur Übermittlung über die Netze anvertraut wird, ohne unbefugte Fälschung, Veränderung oder Unterdrückung der Informationen zu übertragen (Art. 21a, 43 und 49 FMG). Artikel 12e Absatz 1 FMG, welcher das offene Internet regelt, präzisiert in diesem Zusammenhang, dass die Anbieterinnen von Internetzugängen Informationen übertragen müssen, ohne dabei zwischen Sendern, Empfängern, Inhalten, Diensten, Dienstklassen, Protokollen, Anwendungen, Programmen oder Endgeräten technisch oder wirtschaftlich zu unterscheiden.

Der Bundesrat kann indessen die Einschränkung oder die Unterbrechung des Fernmeldeverkehrs anordnen, wenn eine ausserordentliche Lage oder andere wichtige Landesinteressen es erfordern (Art. 48 Abs. 1 FMG). Da die Fernmeldenetze aufgrund ihrer Systemrelevanz zu den kritischen Infrastrukturen gehören, zählen Störungen der Stromversorgung zweifellos zu diesen ausserordentlichen Lagen, in denen wichtige Landesinteressen auf dem Spiel stehen. Solche Störungen rechtfertigen, dass der Bundesrat in der FDV den Mobilfunkkonzessionärinnen die Möglichkeit zugesteht, bei Bedarf den Fernmeldeverkehr durch betriebliche Massnahmen zu beschränken oder gar zu unterbinden.

Artikel 94a Absatz 1 ermächtigt daher die Mobilfunkkonzessionärinnen, bei Störungen der Stromversorgung Massnahmen zur Einschränkung des Fernmeldeverkehrs zu treffen. Die Massnahmen werden im Einzelfall

³² Gemäss den Mobilfunkkonzessionärinnen besteht ein Problem bezüglich Umsetzung darin, dass Eigentümerinnen und Eigentümer nicht gezwungen werden können, neue Anlagen auf ihren Liegenschaften zu akzeptieren. Nicht näher untersucht wurde die Möglichkeit von Enteignungsverfahren.

³³ Im Beispiel der Suche von Ersatzstandorten für Mobilfunkantennen können Bewilligungsverfahren gemäss Anbieterangaben von einem bis zehn Jahre dauern, u. a. je nachdem ob Rekurs geführt wird. Vgl. Schweiz am Wochenende (2022). *Interview «wir müssen Abschaltungen unbedingt verhindern»*, erschienen am 10.09.2022.

³⁴ Beim aktuellen Stand der Technik wird wahrscheinlich auf Batterien sowie auf mobile und fest installierte Dieselgeneratoren abgestellt (vgl. Ziff. 1.2 und 4.2.1).

³⁵ Vgl. wiederum AWK/INFRAS (2022). *Regulierungsfolgenabschätzung Konkretisierung Art. 48a FMG*. Zudem wird Roaming in WIK (2016). *Network Sharing im Mobilfunk und Festnetz-Mobilfunk-Konvergenz in der Schweiz*, https://www.comcom.admin.ch/dam/comcom/de/dokumente/network-sharing/WIK-Studie_Mobilfunk_Sharing-ComCom-Bakom-Publikation.pdf.download.pdf/WIK-Studie_Mobilfunk_Sharing-ComCom-Bakom-Publikation.pdf als Instrument genannt, um die Resilienz von Mobilfunknetzen zu erhöhen.

von den Konzessionärinnen unter Wahrung des Verhältnismässigkeitsprinzips selber bestimmt, und zwar abhängig vom Schweregrad der Störung der Stromversorgung, von technischen und betrieblichen Erwägungen und von den konkreten Umständen. Allerdings schränkt der Bundesrat in Artikel 94a den Ermessensspielraum der Konzessionärinnen ein, indem er gewisse Grenzen setzt und Entscheidungskriterien vorgibt. Sofern dies technisch und betrieblich möglich ist, kann die von den Mobilfunkkonzessionärinnen vorgenommene Einschränkung darin bestehen, die Bandbreite zu begrenzen und gleichmässig auf die Kundinnen und Kunden zu verteilen. Eine solche generelle Einschränkung, welche auf der Grundlage des ersten Satzes von Absatz 1 veranlasst werden kann, darf jedoch auf keinen Fall unverzichtbare Fernmeldedienste wie Notrufdienste, den öffentlichen Telefondienst sowie Dienstleistungen zugunsten von Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS) tangieren (Abs. 2 Bst. a-c). Abgesehen von diesen allgemeinen Massnahmen, die bei der Bandbreite ansetzen, können die Mobilfunkkonzessionärinnen kraft Absatz 1 gezielte Einschränkungen veranlassen (befristete Begrenzung der Übertragungsrate, Reduzierung der Übertragungsqualität, Unterdrückung von Updates usw.) oder gar den Internetverkehr unterbinden, der von bestimmten Anbietern, Plattformen oder Diensten (Websites, Social Media, Video-Streaming-Anbieter usw.) ausgeht. Diese Einschränkungen müssen in erster Linie gezielt auf die Übertragung von Videodiensten über das Internet ausgerichtet sein, welche viel Bandbreite erfordert und hauptsächlich der Unterhaltung dient (Abs. 1 zweiter Satz). In anderen Worten: Sind in Anbetracht der Stromversorgungslage Massnahmen nötig, müssen die Konzessionärinnen primär den Verkehr einschränken, der von den grossen Plattformen für Video-Streaming, für Online-Spiele und für den Austausch von Foto- und Videodateien verursacht wird. Die von den Konzessionärinnen getroffenen Massnahmen begründen weder einen Anspruch auf Schadenersatz noch auf Rückerstattung von Abgaben (Art. 48 Abs. 2 FMG).

Die Mobilfunkkonzessionärinnen müssen allerdings dafür sorgen, dass behördliche Mitteilungen und Nachrichten, Grundversorgungsdienste für Hörbehinderte, telemedizinische Anwendungen sowie Anwendungen, die der öffentlichen Sicherheit dienen, von den Einschränkungen des Internetverkehrs ausgenommen bleiben (Abs. 3). Es obliegt jedoch den von den Einschränkungen ausgenommenen Diensten, sich gegenüber den Konzessionärinnen als solche zu erkennen zu geben. Die Konzessionärinnen müssen ihnen dafür ein leicht zugängliches und einfach zu nutzendes Hilfsmittel zur Verfügung stellen. Dass eine Ausnahme im Sinne von Absatz 3 ausdrücklich angezeigt werden muss, liegt daran, dass die Konzessionärinnen technisch wie auch rechtlich (Fernmeldegeheimnis) nicht in der Lage sind, den von den verschiedenen Diensten ausgehenden Verkehr zu differenzieren. Im Übrigen stützen sich die Konzessionärinnen bei der Durchführung von Massnahmen zur Einschränkung des Fernmeldeverkehrs beispielsweise auf Domain-Namen (DNS) und IP-Adressen ab, die dem einzuschränkenden Verkehr zugrunde liegen und die ihnen bei Bedarf von den betroffenen Anbietern, Plattformen und Internetdiensten mitgeteilt werden. Wird der Verkehr im Zusammenhang mit ausnahmeberechtigten Diensten im Sinne von Absatz 3 undifferenziert über allgemeine Domain-Namen und IP-Adressen von Anbietern, Plattformen oder Internetdiensten abgewickelt, auf denen diese Dienste angeboten werden, so sind die Konzessionärinnen technisch nicht in der Lage, diesen vom übrigen Verkehr abzugrenzen.

Art. 96h Störungen der Stromversorgung

Im Rahmen eines neuen sechsten Abschnitts *Verfügbarkeit von Netzen und Diensten der Mobilfunkkonzessionärinnen* regelt Artikel 96h Absatz 1 die Fernmeldedienste, die bei Störungen der Stromversorgung von den Mobilfunkkonzessionärinnen über Mobilfunk zu erbringen sind. Es handelt sich um sogenannte versorgungsrelevante Fernmeldedienste, die vom Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung BWL und dem BAKOM als solche bestimmt wurden und den Schwerpunkt für Sicherheitsmassnahmen im Fernmeldewesen bilden. In Kosten-Nutzen-Analysen³⁶ wurden die Notrufdienste, der öffentliche Telefondienst sowie der Zugangsdienst zum Internet als Dienstpaket mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis identifiziert. Ebenfalls versorgungsrelevant ist die Leistungen zugunsten der Sicherheitskommunikation der BORS. Die zusätzliche Übertragung von Radio- und Fernsehprogrammen verschlechtert hingegen das Kosten-Nutzen-Verhältnis. Diese Auswahl beruht auf dem Bundesratsbeschluss vom 4. Dezember 2020. Beim Zugangsdienst zum Internet wird zudem dahingehend differenziert, dass insbesondere Videodienste nicht übertragen werden müssen (vgl. Art. 94a Abs. 1). Gemäss dem *Ericsson Mobility Report* vom Juni 2022³⁷ bilden Videos heute 69%

³⁶ Vgl. wiederum BAKOM (2021). *Strommangellage – Härtung der Mobilfunknetze*.

³⁷ Ericsson (2022). *Ericsson Mobility Report June 2022*, <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/reports/june-2022>.

des gesamten Datenverkehrs über Mobilfunk. Dieser Anteil soll bis 2027 auf 79% steigen. Wenn die Mobilfunknetze dementsprechend entlastet werden, reduziert sich der Bedarf an Senderstandorten und damit die Kosten der Härtung.

Artikel 96h Absatz 2 legt im Weiteren die Eckwerte der Störungen der Stromversorgung fest, während denen die Mobilfunkkonzessionärinnen die in Absatz 1 aufgeführten Diensten grundsätzlich ohne Unterbruch gewährleisten müssen. Konkret müssen sie vorbereitet sein auf:

- Netzabschaltungen aufgrund einer Strommangellage, sofern die Abschaltung jeweils höchstens 4 Stunden ohne Strom, gefolgt von mindestens 8 Stunden mit Strom an 14 aufeinanderfolgenden Tagen beträgt (Strommangellage der Intensität «gross»);
- Stromausfälle von bis zu 72 Stunden, die nicht mehr als 1.5 Millionen Personen betreffen, gefolgt von einer mindestens gleich langen Phase mit Strom (Stromausfall der Intensität «gross»).

Buchstabe a gibt die Rahmenbindungen in Strommangellagen vor, während Buchstabe b die Rahmenbedingungen für Stromunterbrüche regelt. Die beiden Ereignisse stellen unterschiedliche Anforderungen an die Bewältigung und es können auch unterschiedliche Massnahmen ergriffen werden, weshalb die Ereignisse einzeln zu regeln sind. Strommangellagen und Stromunterbrüche sind Krisenszenarien, die zur nationalen Risikoanalyse Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020³⁸ gehören. Die entsprechenden Gefährdungsdossiers³⁹ stammen vom November 2020. Die Strommangellage ist mit einer geschätzten Eintrittswahrscheinlichkeit von einmal alle 30 Jahre und einer monetarisierten Schadenssumme von mehr als 180 Mrd. CHF das grösste Risiko für die Schweiz. Als Referenz für die Bestimmungen zur Verfügbarkeit wird die Intensität *gross* genommen. Diese Ausprägung des Szenarios geht von einer Stromunterversorgung von 30% aus. Die Auswirkungen auf die Stromversorgung durch Bewirtschaftungsmassnahmen, die für die Fernmeldenetze relevant sind, bestehen in einer Kontingentierung von Grossverbrauchern während 12 Wochen sowie temporärer Stromnetzabschaltungen (4 Stunden ohne, 8 Stunden mit Strom) während zweier Wochen. Weiter sind unkontrollierte Stromausfälle möglich. Ein längerer Stromausfall tritt mit einer vergleichbaren Eintrittswahrscheinlichkeit von einmal in 29 Jahren ein, beschränkt sich aber auf mehrere Kantone mit Grossagglomerationen und hält über eine Dauer von zwei bis vier Tagen an. Insgesamt wird das Schadenspotenzial eines derartigen Stromausfalls auf 3 Milliarden Franken geschätzt. Wie bei der Strommangellage dient die Szenariointensität *gross* als Referenz für die nachfolgenden Ordnungsbestimmungen.

In Artikel 96h Absatz 3 wird die Verfügbarkeit der Dienste über eine räumliche sowie eine zeitliche Vorgabe weiter spezifiziert.

Die räumliche Angabe ist auf die Vertragsadressen der Nutzenden bezogen und beträgt 99%. Die Kundinnen und Kunden werden Mobilfunkabdeckung an ihren Wohn- und Geschäftsorten haben. Dieser Bezug setzt weniger Senderstandorte voraus als ein Bezug auf denselben Anteil der geografischen Fläche. Der Bedarf an Standorten für die Sender sowie die damit verbundenen Kosten der Härtungsmassnahmen werden dadurch kleiner. Die Vorgabe gilt für jede Gemeinde einzeln, damit die Mobilfunkversorgung im ganzen Land sichergestellt bleibt. Würde man eine grössere geografische Einheit – wie beispielsweise die Kantone oder gar das gesamte Staatsgebiet – als Basis nehmen, bestünde die Gefahr, dass der Vorgabe lediglich durch die Versorgung der Ballungsräume entsprochen werden könnte und ländliche Gebiete vernachlässigt würden.

Was die zeitliche Verfügbarkeit betrifft, so sind Ausfälle von höchstens 15 Minuten pro Kalendertag zulässig. Damit wird zu Gunsten der Kundinnen und Kunden eine angemessene Krisenversorgung sichergestellt, während gleichzeitig den erschwerten Bedingungen für die Netzbetreiber Rechnung getragen wird.

Art. 96i Audit

Falls ein begründeter Verdacht auf Verletzung der Vorbereitungspflicht nach Artikel 96h besteht, so kann das BAKOM von den Mobilfunkkonzessionärinnen verlangen, sich auf eigene Kosten einem Audit durch eine qualifizierte Stelle zu unterziehen und dem BAKOM die entsprechenden Ergebnisse vorzulegen. Ein begründeter Verdacht ergibt sich z. B. aus eingereichten Umsetzungsplänen und Zwischenstandsberichten, aufgrund derer eine Einhaltung der gemäss Artikel 108d Absätze 1 und 2 etappierten Pflichten zur Aufrechterhaltung der versorgungsrelevanten Fernmeldedienste bei Störungen der Stromversorgung offensichtlich

³⁸ BABS (2020). Bericht zur nationalen Risikoanalyse (Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020), <https://www.babs.admin.ch/de/aufgabenbabs/gefaehrdrisiken/natgefaehrdanalyse.html>.

³⁹ Vgl. wiederum BABS (2020). Gefährungsdossier Strommangellage und Gefährungsdossier Stromausfall.

unrealistisch erscheint. Ein Audit kommt jedoch nur in Frage, wenn es dem BAKOM mit dem ihm zur Verfügung stehenden Mitteln nicht möglich ist, den begründeten Verdacht eigenständig zu überprüfen. Zudem kann es nur als Aufsichtsmaßnahme gemäss Artikel 58 Absatz 2 FMG verfügt werden, und nicht z. B. im Rahmen der generellen Überwachung im Sinne von Artikel 58 Absatz 1 FMG (Aufsichtskampagnen). Schliesslich ist sicherzustellen, dass die qualifizierte Stelle die Informationen, zu denen sie im Rahmen des Audits Zugang erhält, vertraulich behandelt.

Art. 96j Pflicht zur Erbringung der Fernmeldedienste bei einer Störung der Stromversorgung
Mit dieser Bestimmung soll sichergestellt werden, dass die Mobilfunkkonzessionärinnen die im Rahmen von Artikel 96h ergriffenen Härtemassnahmen auch dann möglichst optimal einzusetzen, wenn Störungen der Stromversorgung auftreten, die nicht den im erwähnten Artikel vorgesehenen Szenarien entsprechen. Dies ist beispielsweise der Fall bei Strombewirtschaftungsmassnahmen mit Abschaltzyklen von 4 Stunden ohne Strom und 4 Stunden mit Strom oder wenn ein Stromausfall mehr als 1,5 Millionen Personen betrifft. Auch in derartigen Fällen sollen die Dienste für möglichst viele Personen für möglichst lange gewährleistet werden. Bei wiederholten Unterbrüchen, wie sie im Rahmen von Strombewirtschaftungsmassnahmen zu erwarten sind, ist anzustreben, dass die Dienste während der Unterbrüche jeweils ähnlich lange gewährleistet werden.

Art. 108d Übergangsbestimmungen zur Änderung vom ... 2023
Die abschliessende Umsetzung der Pflichten zur Aufrechterhaltung der versorgungsrelevanten Fernmeldedienste bei Störungen der Stromversorgung ist übergangsrechtlich über mehrere Jahre etappiert, wobei die Konzessionärinnen dem BAKOM einen einmaligen Umsetzungsplan sowie jährliche Zwischenstandsberichte einzureichen haben. Dies ermöglicht eine aufsichtsrechtliche Begleitung der entsprechenden Vorbereitungsmaßnahmen und Implementierungsarbeiten.

4 Auswirkungen

4.1 Auswirkungen auf den Bund

Auswirkungen in finanzieller, personeller und anderer Hinsicht auf den Bund werden in einer ersten Phase nicht geltend gemacht: Die Implementierung und Kostentragung der Massnahme erfolgt durch die Unternehmen. Für das BAKOM entstehen im Bereich der Aufsicht zwar zusätzliche Aufsichtsaufgaben und folglich Mehraufwand. Der Mehraufwand ist jedoch gegenwärtig schwer zu beziffern. In einer ersten Phase sollen die zusätzlichen Aufsichtsaufgaben in die bestehenden Arbeitsprozesse des BAKOM integriert und mit den bestehenden Ressourcen bewältigt werden. Die weitere Entwicklung ist diesbezüglich jedoch zu verfolgen.

4.2 Auswirkungen auf die Volkswirtschaft

4.2.1 Auswirkungen auf die Unternehmen

Die aktuell drei in der Schweiz tätigen Mobilfunkkonzessionärinnen tragen die Kosten zur Implementierung der Massnahme. Da diese technologieneutral formuliert ist, sind die Umsetzungsform und damit die Kosten im Prinzip offen. Um dennoch eine Kostenabschätzung vornehmen zu können, wurde in der externen RFA ein Umsetzungsszenario definiert, welches wirksam ist und mit verhältnismässigem Aufwand realisiert werden kann.

Das Szenario sieht zur Überbrückung der Stromlücken bei den Antennenstandorten mit Makrozellen⁴⁰ Batterien mit einer Laufzeit von vier Stunden und einer Lebensdauer von 15 Jahren sowie in 35% der Fälle fest installierte Dieselaggregate vor. Für die restlichen 65% der Standorte wird mit mobilen Dieselaggregaten gerechnet, die im Krisenfall zu den von einem Stromausfall betroffenen Standorten gebracht werden.⁴¹ Bei PoP mit einem ähnlichen Stromverbrauch wie Antennen wird ebenfalls auf Batterien und fest installierte Dieselaggregate abgestellt. Die PoP mit höherem Stromverbrauch und die Core-Standorte werden in der Schätzung

⁴⁰ Standorte mit Mikrozellen werden vorab aus Kapazitätsgründen eingesetzt und weniger zur Abdeckung. Da Videos gefiltert werden sollen, kann davon ausgegangen werden, dass eine Aufrechterhaltung der Stromversorgung bei diesen Antennenstandorten nicht notwendig ist.

⁴¹ Vereinfachend wird angenommen, dass für alle 5200 Standorte (65% von 8000) mobile Dieselaggregate bereitgehalten werden.

nur mit (fest installierten) Dieselaggregaten mit einer Lebensdauer von 20 Jahren ausgerüstet. Folgende Tabelle stellt für alle drei Mobilfunkkonzessionärinnen zusammen die Anzahl der aufzurüstenden Standorte sowie die zu erwartenden Kosten dar:⁴²

	Anzahl	Kosten in Mio. CHF/Jahr
Krisenunabhängig		
PoP-Standorte	1400	37
Core-Standorte	150	38
Antennen-Standorte	8000	55
Krisenabhängig		
Krisenbetrieb		15
Total in Mio. CHF/Jahr		145

Tabelle 1: Aufzurüstende Standorte und Kosten der Mobilfunkkonzessionärinnen

Darin sind sowohl Investitions- als auch Betriebskosten enthalten. Investitionen müssen insbesondere zu Beginn sowie als Ersatzinvestitionen nach Ablauf der Lebensdauer einer Anlage getätigt werden, wobei bei den (jährlichen) Investitionskosten von linearen Abschreibungen ausgegangen wird. Betriebskosten fallen sowohl jährlich unabhängig von einem Krisenfall (z. B. Wartung der Batterien) als auch konzentriert während einer Krise (z. B. Betankung der Dieselaggregate) an. Letztere Kosten werden anhand der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Strommangellage bzw. eines Stromausfalls (einmal in 30 bzw. 29 Jahren) annualisiert. Sowieso-Kosten (z. B. Core-Standorte, die bereits mit Dieselaggregaten ausgestattet sind) sind nicht Teil der ausgewiesenen (Zusatz-)Kosten. Die detaillierten Annahmen und Berechnungen sind in der externen RFA beschrieben.⁴³

Ein Grossteil der Schweizer Unternehmen⁴⁴ profitiert insbesondere von den potenziell durch die Massnahme vermiedenen Kosten von Stromversorgungskrisen, namentlich denjenigen im Bereich der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und der inneren Sicherheit (vgl. Ziff. 4.2.3).⁴⁵ Ohne die Massnahme würden die Fernmeldedienste entsprechend den Szenarien ausfallen mit den dazugehörigen Konsequenzen auf die Geschäftstätigkeit. Direkt betroffen ist potenziell der Vertrieb⁴⁶ oder die Nutzung von Cloud Computing⁴⁷. In fast allen Branchen wird auch in der Herstellung teils substanziiell auf Fernmeldedienste abgestellt.⁴⁸

4.2.2 Auswirkungen auf die Konsumentinnen und Konsumenten

Die jährlichen Kosten der Härtung der Mobilfunknetze dürften abhängig unter anderem von der Wettbewerbssituation bis zu einem gewissen Grad auf die Preise insbesondere von Mobilfunkdiensten umgelegt werden. Unter der Annahme, dass sämtliche Abonentinnen und Abonenten von Mobilfunkdiensten gleichermassen betroffen wären, könnte die in der externen RFA beschriebene Umsetzung der Massnahme zu Preiserhöhungen von rund einem Franken und 50 Rappen pro Abonnement und Monat führen.⁴⁹

Die Nutzeneffekte einer Aufrechterhaltung von Mobilfunkdiensten kommt auch den Konsumentinnen und Konsumenten zu Gute. Dienste wie der Zugang zum Notruf und Internet bleiben verfügbar. Zudem profitieren sie von weiteren unter Ziff. 4.2.1 sowie nachfolgend 4.2.3 beschriebenen Nutzeneffekten beispielsweise im Bereich der inneren Sicherheit.

⁴² Bei der Kostenschätzung nicht angenommen wurde nationales Roaming. Es könnte die Kosten potenziell senken. Zudem werden die Kosten von 145 Millionen Franken in der Studie teils auf 150 Millionen Franken gerundet. Damit werden Unwägbarkeiten abgebildet. Zudem wird dem Umstand Rechnung getragen, dass es sich bei der Schätzung um eine auf unterschiedliche, teils vereinfachende Annahmen und Berechnungen basierende Grössenordnung handelt.

⁴³ Vgl. wiederum AWK/INFRAS (2022). *Regulierungsfolgenabschätzung Konkretisierung Art. 48a FMG*.

⁴⁴ 2017 verfügten 77% der Schweizer Unternehmen über einen mobilen Breitbandanschluss. Vgl. BFS (2019). *IKT-Infrastruktur der Unternehmen in der Schweiz nach Branche und Grösse*, <https://www.bfs.admin.ch/asset/de/ind-d-30201>.

⁴⁵ Wichtig zu beachten ist, dass vorliegend nur die Verfügbarkeit bestimmter, durch die Mobilfunkkonzessionärinnen erbrachter Fernmeldedienste geregelt wird. Beispielsweise sind Inhalte im Internet während einer Mangellage nur dann durchgängig verfügbar, wenn auch die dafür notwendigen Server mit Notstrom betrieben werden. Dies gilt auch für die Auswirkungen unter den nachfolgenden Ziffern 4.2.2 bis 4.4.

⁴⁶ 2011 verfügten beispielsweise rund 90% der Schweizer Unternehmen mit 10 und mehr Angestellten über eigene Internetseiten. Vgl. OECD (2022). *ICT Access and Usage by Businesses*, https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS.

⁴⁷ 2019 nutzten 43% der Schweizer Unternehmen Cloud Computing. Vgl. BFS (2021). *Einsatz von Technologien und E-Business*, <https://www.bfs.admin.ch/asset/de/22404591>.

⁴⁸ Vgl. BFS (2022). *Schweizerische Input-Output-Tabelle 2017*, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/volkswirtschaft/input-output.html>.

⁴⁹ Annahmen und Berechnungsweise vgl. wiederum AWK/INFRAS (2022). *Regulierungsfolgenabschätzung Konkretisierung Art. 48a FMG*.

4.2.3 Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft

Da sämtliche Mobilfunkkonzessionärinnen von den Massnahmen betroffen sind und sowohl die Anzahl Antennenstandorte als auch die Anzahl PoP- und Core-Standorte bis zu einem gewissen Grad mit Marktanteilen skalieren, wird im Mobilfunkmarkt nicht von signifikanten Wettbewerbsbeeinträchtigungen ausgegangen. Denkbar sind geringfügige Wettbewerbsverzerrungen zwischen dem Mobilfunk- und dem Festnetzmarkt, da deren Dienste bis zu einem gewissen Grad substituierbar sind. Gemäss den Ausführungen unter Ziff. 1.2 ist jedoch der Fokus auf Mobilfunkdienste zwingend, da eine Aufrechterhaltung von Festnetzdiensten während Stromversorgungskrisen nicht umsetzbar ist. Zudem können die Verzerrungen insofern als geringfügig eingeschätzt werden, als die Auswirkungen auf die monatlichen Mobilfunkpreise insgesamt relativ gering sind (vgl. Ziff. 4.2.2) und da Mobilfunk- und Festnetzdienste teilweise im Bündel angeboten werden⁵⁰. Insgesamt wird der Nutzen bzw. der durch die Aufrechterhaltung von Mobilfunkdiensten vermiedene Schaden pro Ereignis auf rund 16.1 Milliarden Franken (Strommangellage) plus 0.3 Milliarden Franken (Stromausfall) geschätzt. Dies entspricht 535 Millionen Franken (Strommangellage) plus 9 Millionen Franken (Stromausfall) pro Jahr. Folgende Abbildung stellt die verschiedenen Nutzelemente grafisch dar:

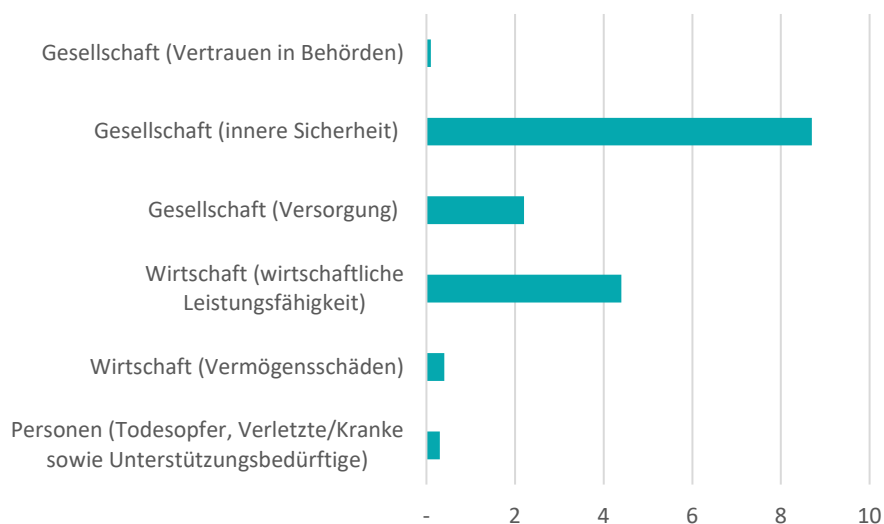


Abbildung 1: Vermiedene Schäden (Summe Stromausfall und Strommangellage, Szenariointensität gross), in Mrd. CHF

In den Bereichen wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und Vermögen können jeweils nur 5% der betreffenden Schäden einer Stromversorgungskrise vermieden werden. Der grösste Teil der Firmen kann trotz der Aufrechterhaltung des Mobilfunks ohne Strom nicht arbeiten. Auch bei der Versorgung der Bevölkerung mit Gütern und Dienstleistungen können nur 5% der Schäden vermieden werden. Nutzen entsteht in erster Linie im Bereich der Ordnung und inneren Sicherheit, da die durch die Härtung der Mobilfunknetze entstehenden Möglichkeiten zur Alarmierung der Polizei potenziell unter anderem Plünderungen von Haushalten und Unternehmen verhindern (vgl. Ziff. 4.3).⁵¹

Kostenseitig sind die von den Mobilfunkkonzessionärinnen (vgl. Ziff. 4.2.1) bzw. den Konsumentinnen und Konsumenten von Mobilfunkdiensten (vgl. Ziff. 4.2.2) getragenen Kosten in der Höhe von jährlich 145 Millionen Franken massgebend.

Damit kann der Nettonutzen im Umsetzungsszenario der externen RFA auf rund 400 Millionen Franken pro Jahr geschätzt werden.⁵² Diese Schätzung beruht auf diversen Annahmen sowie Berechnungen und ihr Resultat ist als Grössenordnung zu verstehen. Der Nettonutzen bliebe jedoch auch im hypothetischen Fall doppelt so hoher Kosten positiv.

⁵⁰ BAKOM (2022). *Fermeldestatistik: Dienstpakete*, <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/zahlen-und-fakten/sammlung-statistischer-daten/festnetz/dienstpakete.html>.

⁵¹ Quelle für die Grafik und diese Erläuterung sind Analysen des BABS, welche auch in AWK/INFRAS (2022). *Regulierungsfolgenabschätzung Konkretisierung Art. 48a FMG* eingeflossen sind.

⁵² Vgl. wiederum AWK/INFRAS (2022). *Regulierungsfolgenabschätzung Konkretisierung Art. 48a FMG*.

4.3 Auswirkungen auf die Gesellschaft

Bei den unter Ziff. 1.1 und im Gefährdungsdossier des BABS beschriebenen Auswirkungen einer Störung der Stromversorgung⁵³ handelt es sich mitunter um Auswirkungen auf die Gesellschaft. Strommangellagen können durch den Ausfall des Notrufs Tote und Verletzte sowie Probleme bei der Hilfe Unterstützungsbedürftiger zur Folge haben. Die Informationsmöglichkeiten der Bevölkerung sind eingeschränkt. Zudem kann es durch den Ausfall des (Polizei-)Notrufs und von Alarmsystemen zu Störungen in der öffentlichen Ordnung und Sicherheit kommen.

Durch die Härtung der Mobilfunknetze sollen diese Auswirkungen möglichst vermieden werden. Sie wurden monetarisiert und sind in der unter Ziff. 4.2 dargestellten Nutzenschätzung erfasst.

Die Aufrechterhaltung der Sprachtelefonie und weiterer Kommunikationsdienste erleichtert im Allgemeinen den persönlichen Austausch und die Abstimmung von Aktivitäten während der Krise.

4.4 Auswirkungen in weiteren überprüften Bereichen

Mögliche Auswirkungen sowohl auf Kantone und Gemeinden sowie auf urbane Zentren, Agglomerationen und Berggebiete, auf die Umwelt als auch andere Auswirkungen wurden ebenfalls geprüft.

Bezüglich der Auswirkungen auf Kantone und Gemeinden können wiederum die unter Ziff. 4.3 genannten Auswirkungen auf die Alarmierung bzw. die Gesundheitssysteme, auf die öffentliche Ordnung und Sicherheit sowie allgemein auf die Kommunikationsdienste genannt werden. Diese Effekte sind auch für urbane Zentren, Agglomerationen und Berggebiete relevant.

Sowohl Batterien als auch Dieselgeneratoren benötigen in der Herstellung Materialien und Energie. Diese graue Energie ist insofern von Bedeutung, als die Anlagen voraussichtlich nur selten zum Einsatz kommen. Gleichzeitig beschränkt die Annahme, dass Krisenfälle selten und kurzzeitig sind, den direkten Energieverbrauch bei der Nutzung der Anlagen.⁵⁴ Weiter ist ein allfälliger Einsatz von Dieselgeneratoren mit CO₂-Emissionen verbunden und den entsprechenden Auswirkungen auf die Umwelt. Der Einsatz der Generatoren würde im Falle eines Stromausfalls rund 4'900 Tonnen CO₂⁵⁵ und in demjenigen einer Strommangellage 31'300 Tonnen CO₂⁵⁶ verursachen. Dies entspricht bei einer Eintrittswahrscheinlichkeit von einmal in 29 bzw. 30 Jahren einem Ausstoss von gesamthaft rund 1'200 Tonnen pro Jahr. Im Jahr 2021 lagen die energiebedingten CO₂-Emissionen in der Schweiz pro Kopf bei rund vier Tonnen.⁵⁷ Der während Stromversorgungskrisen anfallende CO₂-Ausstoss entspricht damit den jährlichen Emissionen von rund 300 Personen.

5 Rechtliche Aspekte

Mit den vorgeschlagenen Bestimmungen wird Artikel 48a Absatz 2 Buchstabe a FMG umgesetzt. Dieser überträgt dem Bundesrat die Kompetenz, im Bereich der Sicherheit von Informationen und von Fernmeldeinfrastrukturen und –diensten auch die Verfügbarkeit und damit die Härtung der Mobilfunknetze gegen Strommangellagen zu regeln. Gemäss Artikel 62 Absatz 2 FMG kann der Bundesrat dem BAKOM zudem die Aufgabe übertragen, die notwendigen technischen und administrativen Vorschriften zu erlassen (siehe auch Art. 105 Abs. 1 FDV).

Solche Vorschriften könnten notwendig sein, um insbesondere Folgendes zu konkretisieren:

- grundlegende Störungen der Stromversorgung (Szenarien);
- Dienste einschliesslich ihrer Qualität, die während Störungen der Stromversorgung gewährleistet werden müssen;
- Dienste, die bei einer Einschränkung des Fernmeldeverkehrs eingeschränkt bzw. unterbrochen werden dürfen;
- Dienste, die bei einer Einschränkung des Fernmeldeverkehrs nicht eingeschränkt bzw. unterbrochen werden dürfen;
- geografische und zeitliche Verfügbarkeiten der zu gewährleistenden Fernmeldedienste;

⁵³ Vgl. wiederum BABS (2020). *Gefährdungsdossier Strommangellage* und *Gefährdungsdossier Stromausfall*.

⁵⁴ Die elektrische Leistung einzelner Notstromanlagen geht aus AWK/INFRAS (2022). *Regulierungsfolgenabschätzung Konkretisierung Art. 48a FMG* hervor.

⁵⁵ Berechnung auf Basis der Menge verbrannten Diesels. Die Mengen ergeben sich aus den in der externen Regulierungsfolgenabschätzung dargelegten Kostenrechnungen zu Massnahmen gegen Stromversorgungskrisen. Angenommen wird ein Stromausfall während 72h, der 17% der Bevölkerung betrifft. Letztere Annahme ergibt sich aus BABS (2020). *Gefährdungsdossier Stromausfall*.

⁵⁶ Zur Berechnung vgl. Fussnote 55. Angenommen wird eine Strommangellage während zwei Wochen, welche die ganze Bevölkerung betrifft. Letztere Annahme ergibt sich aus BABS (2020). *Gefährdungsdossier Strommangellage*.

⁵⁷ Statista (2021). *Energiebedingte CO₂-Emissionen pro Kopf weltweit nach ausgewählten Ländern im Jahr 2021*, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167877/umfrage/co-emissionen-nach-laendern-je-einwohner/>.

- Inhalt des Umsetzungsplans und der Zwischenstandsberichte.

Abkürzungsverzeichnis

BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
BWL	Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung
EICom	Eidgenössische Elektrizitätskommission
FDA	Fernmeldedienstanbieterin
FDV	Verordnung über Fernmeldedienste
FMG	Fernmeldegesetz
GB	Gigabyte
IBBK	Information der Bevölkerung durch den Bund in Krisenlagen
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PoP	Point of Presence
RFA	Regulierungsfolgenabschätzung
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
WLAN	Wireless Local Area Network