



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Kommunikation BAKOM

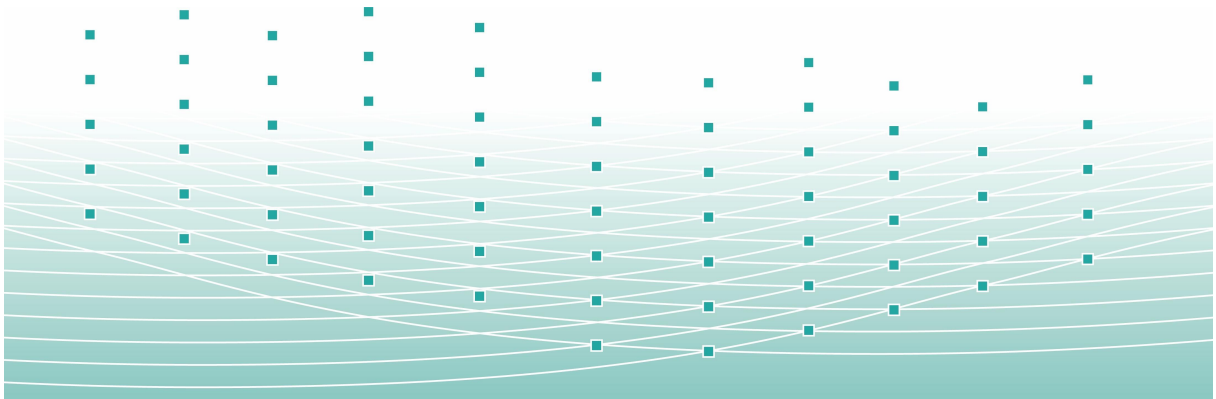
Abteilung Telekommunikation und Post
Sektion Netze und Dienste

August 2021

Strommangellage

Härtung der Mobilfunknetze

Öffentliche Ausgabe



Zusammenfassung

Mit seinem Beschluss vom 07.12.2018 beauftragte der Bundesrat das UVEK (BAKOM) in Zusammenarbeit mit dem WBF (BWL) und dem VBS (BABS) und unter Einbezug des Fernmeldedienstsektors die Härtung der Mobilfunknetze durch Notstromversorgungen bei den Fernmeldeanlagen zu prüfen.

Inhalt des vorzulegenden Berichts¹ ist die Prüfung von Möglichkeiten, wie die Bevölkerung und die Wirtschaft in einer Strommangellage weiterhin wichtige Fernmeldedienste (Notrufe, Datendienste, Telefonie, Radio- und TV-Programme) nutzen können.

Mehr als 20 Versorgungsszenarien – mit jeweils bereitzustellenden Diensten und verschiedenen Abdeckungsgraden der Bevölkerung bzw. der Landesfläche - wurden als Grundlage für Kosten-Nutzen-Analysen herangezogen. Die Mobilfunkanbieter haben ihrerseits den in einer Stromversorgungskrise noch möglichen Betrieb ihrer Netze evaluiert und dabei insbesondere die erforderliche Anzahl Sendestandorte abgeschätzt, die in der Krise mit Notstrom versorgt werden müssten. In den verschiedenen Versorgungsszenarien wurden in der Folge die Aufwände für eine Ertüchtigung der Netze gegen Stromausfall ermittelt und diese den möglichen volkswirtschaftlichen Kosten im entsprechenden Schadensfall gegenübergestellt.

Die Analyse zeigt, dass die Mobilfunknetze mit einem vergleichsweise günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis gegen den Ausfall bei einer Strommangellage oder bei längerem Stromunterbruch gehärtet werden können. Während die jährlichen Kosten der verschiedenen Versorgungsszenarien für die Investition, den Unterhalt sowie den Betrieb in der Krise jeweils einen zweistelligen Millionenbetrag (zwischen 40 und 90 Millionen Franken pro Jahr) ausmachen, liegt der geschätzte Nutzen, der aus der Aufrechterhaltung des Mobilfunkbetriebs in der Krise resultiert, bei einem dreistelligen Millionenbetrag (bis zu 550 Millionen Franken).

Von Seiten der Mobilfunkanbieterinnen sind relevante Investitionen zu tätigen, und es ist viel Aufwand zu betreiben, um die Netze mit Notstromversorgungen auszurüsten. Die Thematik der Antennenstandorte ist beim Mobilfunk bereits heute belastet. Anforderungen bezüglich einer Notstromversorgung können die Problematik noch verschärfen.

Die Mehrzahl der Mobilfunkanbieterinnen hat viele Antennenstandorte an Drittfirmen (sog. «Tower-Companies») verkauft und zur Nutzung zurückgemietet. Diese Besitzverhältnisse können die Umsetzung von Sicherheitsmassnahmen erschweren. Die Installation eines Dieselaggregats zur Notstromversorgung wird nicht an jedem Sendestandort möglich sein. Bei bestehenden Standorten können für die Installation eines Dieselaggregats Baugesuche notwendig werden. Die Akquisition neuer Standorte kann erschwert werden. Künftige umweltverträglichere Technologien wie Brennstoffzellen werden im Laufe der Zeit diese Schwierigkeiten entschärfen. Der Betrieb der Notstromaggregate in der nur selten auftretenden Krise stellt eine logistische Herausforderung dar, die nicht zum Betriebsalltag der Mobilfunkanbieterinnen gehört. Diese werden die notwendigen Ressourcen nicht in Reserve halten können. Die Bewältigung von Krisen ist vielmehr eine Kernaufgabe der öffentlichen Hand. Sie könnte in der Krise bei der notwendigen Logistik unterstützen. Es wird darüber hinaus zu prüfen sein, wie mögliche Synergien bei der Umsetzung der Härtung der Mobilfunknetze mit anderen Vorkehrungen der öffentlichen Hand und von Privaten hinsichtlich der Notstromversorgung genutzt werden können. Zu denken ist hier insbesondere das Vorhaben zum mobilen breitbandigen Sicherheitskommunikationssystem (MSK) im Rahmen des Bevölkerungsschutzes.

Das Fernmeldegesetz bietet mit dem am 1.1.2021 in Kraft getretenen Art. 48a Abs. 2 eine gesetzliche Grundlage für die Einführung von Massnahmen zur Härtung der Mobilfunknetze.

Das FMG bietet jedoch keine Basis für eine Kostenbeteiligung des Bundes an die notwendigen Investitionen. Auch das Bevölkerungs- und Zivilschutzgesetz (BZG) und das Landesversorgungsgesetz

¹ Diese Fassung des Berichts wurde redigiert um sensible Personendaten bzw. Geschäftsgeheimnisse zu entfernen.

setz (LVG) bieten keine Möglichkeit zur Finanzierung der Härtung der Mobilfunknetze. Im Krisenfall werden aber die Nutzenden von Fernmeldediensten von einer erhöhten Sicherstellung des Netzbetriebs profitieren, was eine Überwälzung der Kosten auf die Abonnementsgebühren rechtfertigt. Gemäss den Kostenschätzungen betragen die monatlichen Zusatzkosten der verschiedenen Versorgungsvarianten 30 bis 70 Rappen pro Abonnement und Monat. Weil alle Mobilfunknetzbetreiber die gleichen Vorgaben erfüllen müssen, ist aus der Übernahme der Kosten durch die Mobilfunkanbieter keine Marktverzerrung zu erwarten.

Als erster Schritt zu Sicherstellung eines Betriebs in einer Stromversorgungskrise wird empfohlen, sich auf die Bereitstellung von Notrufdiensten zu konzentrieren. Diese Massnahme stellt wegen ihrer verhältnismässig tiefen Kosten einen sinnvollen Einstieg in die Härtung der Mobilfunknetze dar. Eine Umsetzungsfrist von 5 Jahren ist realistisch.

Der Erlass der notwendigen Ausführungsbestimmungen zur Realisierung der ersten Etappe ist in der Verordnung über Fernmeldedienste (FDV) vorzusehen. Zusammen mit weiteren Bestimmungen zur Umsetzung von Art. 48a des Fernmeldegesetzes («Sicherheit») ist gegen Ende 2021 eine Vernehmlassung auszulösen.

Mittel- bis langfristig ist anzustreben, die Versorgung mit mobilen Datendiensten zu sichern. Dieses Szenario hat gemäss der Analyse das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis. Die Umsetzungsfrist für dieses längerfristige Ziel, die Versorgung mit mobilen Datendiensten sowie mögliche Zwischenschritte, ist in Abstimmung mit den Mobilfunkanbietern und im Rahmen der dazu notwendigen politischen Prozesse festzulegen.

Vorschriften zur Härtung der Mobilfunknetze werden den Mobilfunkanbieterinnen einiges abverlangen. Die Netze werden entsprechend ihrer Bedeutung für Gesellschaft und Wirtschaft auf ein neues Sicherheitsniveau angehoben. Auch wenn die direkte Finanzierung durch die Netzbetreiber vertretbar ist, sollte der Bund im Rahmen seiner Kernkompetenzen und Möglichkeiten dazu beitragen. Die oben erwähnte Logistik zum Betrieb von Notstromaggregaten stellt eine Möglichkeit dar.

Inhalt

1	Ausgangslage und Auftrag	7
1.1	Vorgeschichte	7
1.2	Bundesratsbeschluss vom 7.12.2018	8
1.2.1	Umsetzung	8
2	Andere relevante Vorhaben mit Bezug zur Härtung der Mobilfunknetze	8
2.1	Zeitlich befristete Massnahmen im Bereich der NISV	8
2.1.1	Bundesratsbeschluss	8
2.2	Mobiles breitbandiges Sicherheitskommunikationssystem (MSK).....	9
3	Strommangellage	9
3.1	Was ist eine Strommangellage?.....	9
3.2	Bewirtschaftungsmassnahmen	9
3.3	Szenario	10
4	Weitere relevante Gefährdungen	10
4.1	Ausfall Stromversorgung (Blackout).....	10
4.2	Ausfall Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)	10
5	Massnahmen zur Sicherstellung der Telekommunikation	11
5.1	Hohe Bedeutung der Mobilfunknetze	11
5.2	Versorgungsszenarien	11
5.3	Nutzen der Versorgungsszenarien.....	11
5.4	Kosten der Versorgungsszenarien	12
5.4.1	Notwendige Infrastruktur	12
5.4.2	Investitionen.....	12
5.4.3	Unterhalt	13
5.4.4	Betriebskosten	13
5.4.5	Gesamtkosten.....	13
5.5	Kosten-Nutzen-Rechnung	13
6	Kontingentierung	13
7	Herausforderungen	14
8	Zukunftsperspektiven	14
9	Rechtsgrundlagen und Finanzierung	15
9.1	Bevölkerungs- und Zivilschutzgesetz (BZG)	15
9.2	Fernmeldegesetz (FMG)	15
9.3	Landesversorgungsgesetz (LVG)	16
9.4	Zwischenfazit Rechtsgrundlagen	16
9.5	Finanzierung	16
9.5.1	Belastung der öffentlichen Hand	17
10	Empfehlungen	17

Abkürzungen..... 18

Referenzen

Gesetzesgrundlagen und - Normen 18

1 Ausgangslage und Auftrag

1.1 Vorgeschichte

Wirtschaft und Gesellschaft sind in zunehmendem Masse auf ein kontinuierliches Funktionieren von kritischen Infrastrukturen angewiesen. Kritische Infrastrukturen stellen die Verfügbarkeit wichtiger Güter und Dienstleistungen wie Energie, Kommunikation oder Verkehr sicher. Im Juni 2012 hat der Bundesrat die nationale Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen (SKI) verabschiedet und diese im Dezember 2017 aktualisiert.

Die Telekommunikation zählt zu den kritischen Infrastrukturen gemäss SKI. Eine gravierende Störung der Fernmeldedienste würde die gesamte Schweizer Volkswirtschaft in kaum vorstellbarem Ausmass treffen, das Leben der Bevölkerung erheblich beeinträchtigen und die Arbeit der Behörden massiv behindern. In den ersten Monaten des Jahres 2020 gab es etwa eine Reihe von Störungen im Netz von Swisscom. Diese Störungen betrafen alle Kundinnen und Kunden und damit das ganze Land, indem teilweise lebenswichtige Dienste wie der Notruf beeinträchtigt waren. Die Bevölkerung, die Politik und die Medien haben stark darauf reagiert. Diese Reaktion unterstreicht die Bedeutung der Fernmeldedienste für das heutige Leben und die diesbezüglichen Erwartungen der Gesellschaft. Die Bedeutung des Fernmeldewesens nimmt dabei in vielen Lebens- und Arbeitsbereichen stetig zu.

Der Bundesrat hat mit der nationalen SKI-Strategie 2018-2022 die zuständigen Fach-, Aufsichts- und Regulierungsbehörden sowohl im Bereich der Telekommunikation als auch in allen übrigen Sektoren mit der Prüfung auf gravierende Risiken beauftragt. Bei Bedarf sind für die Sektoren die notwendigen Massnahmen zur Reduktion der aufgefundenen Risiken zu erarbeiten.

Grundlage für das Funktionieren der Telekommunikationsinfrastruktur und für die Bereitstellung entsprechender Telekommunikationsdienste ist die Sicherstellung einer zuverlässigen Stromversorgung. Erstmals haben sich der Bundesrat und die Verwaltung im November 2009 im Rahmen einer zweitägigen strategischen Führungsübung (SFU 09) mit den möglichen Folgen einer Strommangellage auseinandergesetzt. Im Rahmen der Übungsauswertung hat der Bundesrat das WBF am 18. Juni 2010 beauftragt, zusammen mit den Departementen und der Bundeskanzlei, die Auswirkungen einer Strommangellage im jeweils eigenen politischen Bereich zu analysieren, dem Bundesrat bis Mitte 2011 Bericht zu erstatten und, soweit nötig, Anträge zu stellen. Dieser Auftrag wurde mit dem *Folgebericht zur Strategischen Führungsübung 2009 (SFU 09): Vorbereitungen auf krisenbedingte Versorgungsengpässe im Strombereich* vom 27. Juni 2012 abgeschlossen. Der Bericht enthält insbesondere Massnahmen zur Bekämpfung einer Strommangellage durch die Elektrizitätsbranche. Zudem wurde die Notwendigkeit zu weiterführenden Abklärungen in verschiedenen anderen Sektoren aufgezeigt. Insbesondere sollten Vorschläge für geeignete Massnahmen erarbeitet werden, mit welchen sich die Verfügbarkeiten von kritischen, systemrelevanten Telekommunikationsdiensten in einer Strommangellage sicherstellen lassen.

Im Rahmen der Sicherheitsverbundübung 2014 (SVU 14) wurde die Verfügbarkeit der Informations- und Kommunikationstechnologien im Falle einer Strommangellage vertieft geprüft. Die Schlüsse aus der SVU14² zeigen eine starke Übereinstimmung mit denjenigen der SFU09. Insbesondere wurde angeregt, krisenrelevante Systeme zu identifizieren, die mit verhältnismässigem Aufwand resilienter gemacht werden können und Möglichkeiten zur Erhöhung ihrer Verfügbarkeit bei Strommangellagen zu prüfen.

Basierend auf den Erkenntnissen dieser beiden Übungen haben das BAKOM und das BWL gemeinsam eine Auslegeordnung möglicher Massnahmen erstellt und deren Ergebnisse in einem verwaltungsinternen *Bericht über die Sicherstellung der Telekommunikation bei Strommangellagen* vom 6. Juli 2016 zusammengefasst. Um die möglichen Massnahmen zu ergänzen und zu

² <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-57427.html>

konkretisieren sowie um deren Kosten und den Nutzen abzuschätzen, wurde in der Folge unter Mitwirkung grosser Fernmeldediensteanbieterinnen eine externe Studie³ erstellt.

Gestützt auf die Erkenntnisse aus den bisherigen Arbeiten, welche in einem Aussprachepapier des UVEK an den Bundesrat vom 7. Dezember 2018 (EXE-Nr. 2018.2354) dargelegt wurden, beschloss der Bundesrat die nachfolgend dargestellten weiteren Schritte zur Sicherstellung der Telekommunikation bei Strommangellagen.

1.2 Bundesratsbeschluss vom 7.12.2018

Gestützt auf das oben erwähnte Aussprachepapier beschloss der Bundesrat insbesondere:

Das UVEK (BAKOM) prüft in Zusammenarbeit mit dem WBF (BWL) und dem VBS (BABS) und unter Einbezug des Fernmeldedienstleistungssektors die Härtung der Mobilfunknetze durch Notstromversorgungen bei den Fernmeldeanlagen. Dabei sind auch das Kosten-Nutzenverhältnis in Bezug auf einen Schadensfall sowie die rechtlichen Grundlagen zu untersuchen. Zusätzlich ist ein Beitrag der Notstromversorgung zur Stabilisierung der Stromnetze während der Stromkontingentierung zu prüfen. Dem Bundesrat ist bis Ende 2020 Bericht zu erstatten und es sind ihm entsprechende Anträge zu stellen.

1.2.1 Umsetzung

Um den Bundesratsbeschluss umzusetzen, nahm das BAKOM ein entsprechendes Projekt an die Hand, an welchem das BABS, das BWL, das BFE, sowie die Mobilfunknetzbetreiber mitwirkten.

2 Andere relevante Vorhaben mit Bezug zur Härtung der Mobilfunknetze

2.1 Zeitlich befristete Massnahmen im Bereich der NISV

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 (LVG) kann im Krisenfall der Ausfall von Mobilfunksendeanlagen teilweise kompensiert werden, indem Lücken im Netz mittels erhöhter Sendeleistung überbrückt werden. Zu diesem Zweck wird den Fernmeldediensteanbietern (FDA) ermöglicht, die Sendeleistung noch einsatzfähiger Mobilfunksendeanlagen bis zum Immissionsgrenzwert gemäss der NISV zu erhöhen. Dadurch steigt die Reichweite der entsprechenden Mobilfunksendeanlage, nicht jedoch die Kapazität im Netz. Durch die gesteigerte Reichweite können krisenbedingte Versorgungslücken zumindest teilweise behoben werden.

Die Massnahme kann bei unterschiedlichen Szenarien zum Einsatz kommen. Denkbar ist etwa ein Einsatz aufgrund physischer Beschädigungen von Mobilfunksendeanlagen, wie sie z.B. bei Elementarereignissen vorkommen können (z.B. Beschädigung von Sendemasten durch Sturmschäden). Während einer Strommangellage kann die Massnahme zum Einsatz kommen, weil etwa nur gewisse Mobilfunksendeanlagen über eine Notstromunterstützung verfügen. Durch eine Erhöhung der Sendeleistung bei den notstromgestützten Mobilfunksendeanlagen kann trotz reduzierter Anzahl Basisstationen eine gewünschte geographische Abdeckung aufrechterhalten werden.

2.1.1 Bundesratsbeschluss

Die temporäre Aufhebung des Anlagengrenzwertes in der NISV war Teil des Aussprachepapiers des Bundesrats zur Sicherstellung der Telekommunikation bei Strommangellagen vom Dezember 2018. Er hat diesbezüglich den folgenden Beschluss gefasst.

³ <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/zahlen-und-fakten/studien/sicherstellung-der-telekommunikation-bei-strommangellagen.html>

Das WBF (BWL) prüft in Zusammenarbeit mit dem UVEK (BAFU, BAKOM) die Möglichkeiten und Auswirkungen einer vorübergehenden Nichtanwendung von Bestimmungen der Verordnung über den Schutz von Nichtionisierender Strahlung vom 23. Dezember 1991 (NISV) zwecks Erhöhung der zulässigen Sendeleistung der wichtigsten Mobilfunkbasisstationen. Dem Bundesrat ist bis Ende 2020 Bericht zu erstatten und es sind ihm entsprechende Anträge zu stellen.

Entsprechend diesem Bundesratsbeschluss hat das WBF (BWL) in Zusammenarbeit mit den erwähnten Bundesstellen einen Prozess etabliert, der die temporäre Nichtanwendung der Anlagegrenzwerte in der NISV definiert.

2.2 Mobiles breitbandiges Sicherheitskommunikationssystem (MSK)

Die Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS) kommunizieren mit dem Sicherheitsfunksystem Polycorn. Dieses soll auch während einer Strommangellage bzw. einem «Blackout» funktionieren. Mit Polycorn ist jedoch nur die Sprachkommunikation möglich. Die BORS, aber auch die Betreiber kritischer Infrastrukturen und weitere Organisationen des Bevölkerungsschutzes sind aber darauf angewiesen, bei einem Ausfall der öffentlichen Kommunikationsnetze auch grössere Datenmengen mobil austauschen zu können (Zugriff auf Fahndungs- oder andere Einsatzsysteme usw.). Dies ist bis anhin nicht möglich. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), die Kantone, Betreiber von kritischen Infrastrukturen, sowie die Armee haben deshalb die Arbeiten für ein mobiles breitbandiges Sicherheitskommunikationssystem (MSK) aufgenommen. Dieses soll in gewissen Teilen bestehende und geplante Infrastrukturen der öffentlichen Mobilfunkbetreiber sowie der Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes nutzen und mit krisenresistenten und sicheren Elementen so ergänzen, dass die mobile Datenkommunikation für Bund, Kantone und Dritte in allen Lagen sichergestellt ist. Bis Ende 2023 führen verschiedene Kantone zu diesem Zweck in Zusammenarbeit mit dem BABS ein Pilotprojekt durch. Anschliessend soll dem Bundesrat ein Antrag für das weitere Vorgehen vorgelegt werden.

Es bestehen zwischen MSK und dem vorliegenden Vorhaben gewisse Synergiepotenziale, die sich nutzen liessen. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass noch kein definitiver Entscheid zur Realisierung von MSK getroffen wurde und dass sich MSK (und die damit verbundene Finanzierung durch Bund und Kantone) auf den Bereich der Sicherheitskommunikation beschränken. Dementsprechend wird es nicht möglich sein, die öffentliche Mobilfunkkommunikation mit den Einrichtungen der Mobilien Sicherheitskommunikation sicherzustellen.

3 Strommangellage

3.1 Was ist eine Strommangellage?

Im Kontext dieser Arbeit handelt es sich bei einer Strommangellage um eine schwere Mangellage nach Art. 102 der Bundesverfassung, die die Wirtschaft nicht aus eigener Kraft überwinden kann. Dabei sind Stromangebot und –nachfrage auf Grund von eingeschränkten Produktions-, Übertragungs- und/oder Importkapazitäten während mehrerer Tage, Wochen oder Monate nicht mehr im Gleichgewicht. Eine Strommangellage kann beispielsweise eintreten, wenn die Wasserstände in den Stauseen tief sind, die inländische Stromproduktion deswegen reduziert ist, und das Defizit nicht durch zusätzliche Importe gedeckt werden kann.

3.2 Bewirtschaftungsmassnahmen

Eine Strommangellage macht eine koordinierte Bewirtschaftung gemäss dem Landesversorgungsgesetz (LVG) notwendig. Um Angebot und Nachfrage wieder in Gleichgewicht zu bringen, können verschiedene Bewirtschaftungsmassnahmen getroffen werden.

- Sparappelle
- Verbrauchseinschränkungen
- Stromkontingentierung
- Stromnetzabschaltungen

Aus diesen Massnahmen haben die Stromnetzabschaltungen die stärksten Auswirkungen auf Stromverbraucher im Allgemeinen und die Telekommunikationsunternehmen im Besonderen. Diese Massnahme bildet deswegen den Schwerpunkt des vorliegenden Berichtes. Die Stromkontingentierung ist ebenfalls von starker Bedeutung für die Telekommunikation, weil die Möglichkeiten der FDA, Strom zu sparen, ohne den Netzbetrieb zu stören, sehr beschränkt sind.

3.3 Szenario

Die vorliegenden Arbeiten stützen sich massgeblich auf das Szenario *Strommangellage*, welches in der nationalen Risikoanalyse Katastrophen und Notlagen Schweiz des Bundesamts für Bevölkerungsschutz BABS verwendet wird. Es wurde durch das Bundesamt für Wirtschaftliche Landesversorgung BWL, Bundesamt für Energie BFE und die Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom erarbeitet und weist folgende Eckwerte auf:

- Stromunterversorgung 30%
- Sparappelle an Bevölkerung und Wirtschaft
- Verbrauchseinschränkungen für gewisse Anwendungen während 12 Wochen
- Kontingentierung Grossverbraucher während 12 Wochen
- Mit Nachbarländern koordinierte Einschränkungen des grenzüberschreitenden Energieaustausches während 12 Wochen
- Temporäre Netzabschaltungen während zwei Wochen
- Unkontrollierte Stromausfälle nicht auszuschliessen

Dabei ist zu beachten, dass auch andere Ausprägungen des Szenarios möglich sind. Die Strommangellage kann von kürzerer Dauer und ohne Netzabschaltungen oder aber auch von längerer Dauer mit Netzabschaltungen während 16 Wochen verbunden mit mehreren unkontrollierten Stromausfällen sein. Bei der Bestimmung von möglichen Massnahmen müssen diese Varianten berücksichtigt werden.

4 Weitere relevante Gefährdungen

Massnahmen zur landesweiten Sicherstellung der Telekommunikation sind grundsätzlich finanziell aufwändig. Es ist denn auch anzustreben, dass sie auch bei weiteren Gefährdungen wirksam sind. Bei zahlreichen der Szenarien der nationalen Gefährdungsanalyse kann die Elektrizitätsversorgung betroffen sein, beispielsweise bei Erdbeben, KKW Unfall, Sturm oder Unfällen bei Stauanlagen. Zwei besonders relevante Gefährdungen werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

4.1 Ausfall Stromversorgung (Blackout)

Der «Ausfall Stromversorgung» wird als Ausfall der Versorgung mit elektrischer Energie beispielsweise aufgrund unterbrochener oder beschädigter Stromleitungen, Transformatoren oder Verteilknoten definiert. Das betreffende Gefährdungsdossier des BABS beschreibt verschiedene Szenariovarianten, wobei die Variante 'gross' als Basis für die detaillierte Analyse bestimmt wird. Die Eckpunkte dieses Szenarios sind:

- physische Schäden an Netzinfrastruktur
- betroffenes Gebiet: mehrere Kantone mit Grossagglomerationen (0.8 – 1.5 Mio. Personen)
- Zeitpunkt: Sommer
- vollständiger Ausfall im betroffenen Gebiet: 2 – 4 Tage

Ähnlich wie beim Versorgungsengpass Strom gibt es zum Ausfall der Stromversorgung weitere Szenariovarianten sowohl von kürzerer Dauer in einem kleineren Gebiet als auch von längerer Dauer (5 – 7 Tage) schweizweit.

4.2 Ausfall Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)

Der «Ausfall IKT» hat einen breiteren Umfang als nur die Telekommunikation, schliesst diese aber ein. Das Gefährdungsdossier des BABS zum Ausfall der IKT erwähnt einen Ausfall des Internetzugangs als Beispiel und führt einen Stromausfall als ein mögliches auslösendes Ereignis auf. Bei einer

entsprechenden Ausprägung der Gefährdung wären Massnahmen im Bereich der Notstromversorgung der Fernmeldenetze wirksam.

5 Massnahmen zur Sicherstellung der Telekommunikation

5.1 Hohe Bedeutung der Mobilfunknetze

In den heutigen leitungsgebundenen Fernmeldenetzen werden die Endgeräte bei den Nutzerinnen und Nutzern nicht mehr vom Fernmeldenetz mit elektrischer Energie versorgt. Der Betrieb der leitungsgebundenen Netze hängt nun u. a. von der Stromversorgung bei den Nutzenden ab. Im Falle von Stromnetzabschaltungen in einer Strommangellage oder bei einem Blackout fallen die Festnetzverbindungen deshalb etwa in gleichem Masse aus, wie die Haushalte über keinen Strom mehr verfügen.

Mobilfunkendgeräte werden hingegen mittels Akkumulatoren mit Strom versorgt und sind inhärent für eine bestimmte Zeit lang gegen Ausfälle der lokalen Stromversorgung gerüstet. Durch die Entwicklung der Mobilfunknetze werden diese insbesondere für die Wirtschaft immer wichtiger. Damit fällt den Mobilfunknetzen eine zunehmende Bedeutung für die Versorgung des Landes mit systemrelevanten Fernmeldediensten zu. Es ist denn auch wichtig, dass die Mobilfunknetze entsprechend ertüchtigt werden. Dies betrifft sowohl die zentralen Standorte der Dienst- und Netzinfrastrukturen als auch die Antennenstandorte.

5.2 Versorgungsszenarien

Zur Evaluation eines angemessenen Ausbaus der Mobilfunknetze und unter Betrachtung des Kosten-Nutzenverhältnisses wurden Versorgungsszenarien definiert, die jeweils mit Blick auf mögliche unterschiedliche Ausbaustufen die Fernmeldedienste besonderer Bedeutung für die Bevölkerung festlegen und priorisieren.

Die Szenarien beschreiben unterschiedliche Rahmenbedingungen, die für eine Ertüchtigung der Netze in Betracht zu ziehen sind. Sie sind nachfolgend in aufsteigender Reihenfolge entsprechend ihrem Leistungsumfang und Aufwand dargestellt. Das jeweils nachfolgende Ausbauszenario beinhaltet die vorgehenden Anforderungen kumulativ.

Die fünf aufeinander aufbauenden Szenarien gliedern sich wie folgt. Es handelt sich um die sogenannten versorgungsrelevanten Fernmeldedienste, die im Kontext der vorliegenden Arbeit über Mobilfunk erbracht werden.

1. Notrufdienste mittels Mobilfunk für die gesamte Bevölkerung mit Empfang ausserhalb von Gebäuden
2. Breitbandige Datenübertragung für Hauptverkehrswege und Standorte von kritischen Infrastrukturen
3. Allgemeine Sprachtelefonie für die gesamte Bevölkerung mit Empfang ausserhalb von Gebäuden
4. Breitbandige Datenübertragung für die gesamte Bevölkerung mit Empfang ausserhalb von Gebäuden
5. Empfang verbreitungspflichtiger Radio und TV-Programme bei bestehenden Abonnements, beispielsweise blue TV von Swisscom oder TV neo von Sunrise.

Ebenfalls in den Szenarien berücksichtigt wurden verschiedene Versorgungsgrade der Bevölkerung (z.B. 50%, 80%, 100%) resp. der Gebiete der Schweiz.

Für die verschiedenen Versorgungsszenarien wurde in der Folge eine Analyse des jeweiligen Nutzens sowie der damit verbundenen Kosten vorgenommen.

5.3 Nutzen der Versorgungsszenarien

Die Berechnung des Nutzens der Versorgungsszenarien baut auf den Gefährdungsanalysen *Versorgungsengpass Strom (Strommangellage)* und *Ausfall Stromversorgung* des BABS auf. Bei den einzelnen Schadenselementen der Analysen, z. B. Todesopfer, Reduktion der wirtschaftlichen

Leistungsfähigkeit, Einschränkungen von Ordnung und innerer Sicherheit, wurde geschätzt, was eine verfügbare Mobilfunkversorgung zur Verbesserung der jeweiligen Lage beitragen würde. Diese Berechnungen wurden jeweils für die zwei oben erwähnten Gefährdungen⁴ und für die betrachteten Mobilfunkdienste angestellt. Der finanzielle Wert der Verbesserung der jeweiligen Lage aufgrund funktionierender Mobilfunknetze steht für den Nutzen der entsprechenden Mobilfunkversorgungsszenarien bei der jeweiligen Gefährdung.

5.4 Kosten der Versorgungsszenarien

Die Berechnung der Kosten, die mit den Massnahmen in Hinsicht auf eine Strommangellage verbunden sind, basiert auf Angaben der Wirtschaft. Die Mobilfunknetzbetreiber trugen mit Angaben über die Netzinfrastruktur sowie über vorhandene und zusätzlich notwendige Notstromversorgungen und deren Kosten bei. Weitere Zahlen wurden von Lieferanten von Notstromversorgungen geliefert.

5.4.1 Notwendige Infrastruktur

Basierend auf den verschiedenen Versorgungsszenarien haben die beteiligten Mobilfunknetzbetreiber berechnet, wie viele Anlagen mit Notstrom versorgt werden müssten, um die entsprechende Versorgung mit Fernmeldediensten sicherzustellen.

Insbesondere die folgenden zwei Erkenntnisse sind dabei von Bedeutung:

- Um die Versorgung mit Fernmeldediensten in der Strommangellage sicherzustellen, ist es notwendig, die Mobilfunknetze auf eine Sondernetzplanung für die Krise umzuschalten. Diese Umschaltung ist ein aufwändiger Prozess, der viel Zeit in Anspruch nimmt. Der Notbetrieb der Netze muss deswegen durchgehend während der gesamten Dauer der Stromnetzabschaltungen angewendet werden. Es kann während der Zeitspannen mit vorhandenem Strom nicht auf Normalbetrieb zurückgeschaltet werden.
- Eine Erhöhung der Sendeleistung der Basisstationen durch eine vorübergehende Aufhebung der Vorsorgegrenzwerte der NISV stellt eine sinnvolle Massnahme dar. Ihre Wirkung ist dadurch eingeschränkt, dass die Endgeräte, z. B. Handys, ihre Sendeleistung nicht in ähnlichem Masse wie die Basisstationen erhöhen können. Der vorliegende Bericht basiert daher im Sinne einer «worst case-Betrachtung» darauf, dass die bestehenden NISV-Vorsorgegrenzwerte auch in einer Krise eingehalten würden.

Bei allen der untersuchten Versorgungsszenarien ist es notwendig, die Festnetzinfrastruktur bis und mit den lokalen Anschlusszentralen «*Points-of-Presence (PoP's)*» aufrechtzuerhalten. Die Versorgungsszenarien unterscheiden sich vor allem bezüglich der notwendigen Mobilfunkbasisstationen. Ein Netz kann beispielsweise mit einigen hundert Basisstationen einen bedeutenden Anteil der Bevölkerung mit dem Notruf versorgen. Eine breite Palette von Diensten einschliesslich Radio und TV-Diensten benötigt hingegen mehrere tausend Basisstationen.

5.4.2 Investitionen

Die Investition in Notstromanlagen und deren Installation stellt den grössten Kostenblock dar. Die Basisstationen müssen in aller Regel neu aufgerüstet werden. Die zentralen Standorte der höchsten Netzebene sind bereits mit autonomen Dieselaggregaten ausgestattet. Diese müssen jedoch angepasst werden, um die Anforderungen der Strommangellage zu erfüllen, was mit Kosten verbunden ist. Swisscom verfügt zudem über eine Anzahl mobiler Dieselaggregate, die bei lokalen Ereignissen bedarfsgerecht zur Aufrechterhaltung von «*Points-of Presence*» eingesetzt werden können. Zusätzliche Dieselaggregate werden jedoch notwendig sein, um im Bedarfsfall die gesamte notwendige Infrastruktur zu stützen.

Die Standardlösung für die Bewältigung einer Strommangellage oder eines Blackouts sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt Dieselaggregate, s. aber auch Kapitel 8 Zukunftsperspektiven. Die angestellte Kostenberechnung basiert denn auch darauf. Ebenfalls eingerechnet ist eine begrenzte Batteriekapazität zur Überbrückung eines Stromausfalls bis zum Anlaufen der Dieselaggregate. Der

⁴ «Versorgungseingpass Strom (Strommangellage)» und «Ausfall Stromversorgung» (Blackout)

Markt bietet bereits heute alternative Bewältigungslösungen für Strommangellagen, die einerseits Potenzial für einen deutlich geringeren CO₂-Fussabdruck und andererseits für eine erdölunabhängige Energieversorgung bieten.

5.4.3 Unterhalt

Notstromversorgungen müssen auch ausserhalb ihres Einsatzes regelmässig unterhalten werden. Diese Unterhaltskosten werden ebenfalls in die Berechnung aufgenommen. Darin nicht eingeschlossen sind die Kosten, die mit dem Einsatz der Notstromversorgungen im Ernstfall verbunden sind.

5.4.4 Betriebskosten

Mit dem Einsatz von Notstromversorgungen in der Krise fallen Betriebskosten an. Die wesentlichen Kostenelemente sind dabei:

- Personalaufwand für
 - Betankung,
 - Service,
 - Überwachung / Schutz,
- Treibstoff.

5.4.5 Gesamtkosten

Um die gesamten anfallenden Kosten in einer Kosten-Nutzen-Rechnung sinnvoll darstellen und bewerten zu können, werden sie mit Hilfe von entsprechenden Abschreibungsdauern und Ereignishäufigkeiten in jährliche Kosten umgerechnet.

5.5 Kosten-Nutzen-Rechnung

Das Ergebnis der Kosten-Nutzen-Analyse ist eindeutig: Während die jährlichen Kosten der verschiedenen Versorgungsszenarien jeweils einen zweistelligen Millionenbetrag (zwischen 38 und 92 Millionen Franken pro Jahr) ausmachen, liegt der Nutzen, der aus der Aufrechterhaltung des Mobilfunkbetriebs in der Krise resultiert, auf ein einzelnes Jahr umgelegt in der Grössenordnung eines dreistelligen Millionenbetrags (bis 550 Millionen Franken pro Jahr.)

Alle Versorgungsszenarien weisen ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis auf. Die Versorgung lediglich mit dem Notruf bringt den geringsten Vorteil, weist aber auch die tiefsten Kosten aus. Die Versorgungsszenarien mit dem Datendienst (einschliesslich Sprache und Notruf) weisen das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis aus.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass zur Krisenbewältigung langfristig eine Mobilfunkversorgung einschliesslich des Datendienstes anzustreben ist. Die Bewältigung dieser beiden Krisen-Versorgungsszenarien führt jedoch zu hohen finanziellen und personellen Aufwänden, die in der normalen Lage keine Mehreinnahmen für die Netzbetreiber generieren und kurzfristig nicht zu bewältigen sind. Die ebenfalls günstige Kosten-Nutzen-Rechnung der weniger weit gehenden Versorgungsszenarien öffnet jedoch den Weg für eine sinnvolle Einstiegslösung wie die Versorgung mit Notrufdiensten, die hinsichtlich Investitionen und Umsetzung weniger aufwändig ist. Selbst diese Einstiegslösung stellt jedoch ein äusserst anspruchsvolles Unterfangen dar, das nicht unterschätzt werden darf.

6 Kontingentierung

Gemäss dem Auftrag des Bundesrats wurde auch ein möglicher Beitrag der Notstromversorgung der Mobilfunkanbieter zur Stabilisierung der Stromnetze während der Stromkontingentierung geprüft. Das heisst, durch den Betrieb von Dieselaggregaten und eventuell anderen Stromerzeugenden Notstromversorgungen wie beispielsweise Brennstoffzellen könnten die Netzbetreiber ihren Strombedarf ab dem Stromnetz reduzieren.

Der gesamte Stromverbrauch der drei Schweizer Mobilfunknetzbetreiber beträgt 1.13% des gesamten Stromverbrauchs der Schweiz. Betrachtet man lediglich den Stromverbrauch für den Betrieb der Netze, umfasst dieser 1.06% des gesamten Stromverbrauchs der Schweiz. Die möglichen

Einsparungen in einer Kontingentierungssituation durch den Einsatz von Notstromversorgungen bei den Mobilfunkbetreibern sind unbedeutend im Verhältnis zum gesamten Stromverbrauch der Schweiz. Auf der Aufwandseite würde der Betrieb von Notstromversorgungen während mehrerer Monate der Kontingentierung den Mobilfunkbetreibern einen enormen betrieblichen und logistischen Aufwand aufbürden.

Das ungünstige Verhältnis zwischen Wirkung und Aufwand spricht eher gegen einen Beitrag der Notstromversorgung der Mobilfunknetzbetreiber während der Stromkontingentierung. Es kann aber im Rahmen des vorliegenden Berichts nicht abschliessend beurteilt werden, ob die Telekommunikation von der Kontingentierung in einer möglichen Verordnung zur Strombewirtschaftung im Rahmen des Landesversorgungsgesetzes ausgenommen werden soll.

7 Herausforderungen

Die allfällige Härtung der Mobilfunknetze gegen Ausfälle der Stromnetze stellt ein äusserst anspruchsvolles Unterfangen für die Netzbetreiber dar. Eine Notnetzplanung ist unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der einzelnen Standorte und der Wirkung einer temporären Ausserkraftsetzung von Vorsorgegrenzwerten der NISV zu entwickeln. Die Umsetzung bedeutet ein Aufrüsten von hunderten oder tausenden von Standorten auf allen Netzebenen. Die dafür notwendigen personellen und finanziellen Aufwände dürften die Entwicklung der Fernmeldenetze und -dienste belasten und erschweren. Daher ist eine angemessene Umsetzungsfrist in der Grössenordnung von 5 bis 10 Jahren zwingend.

Die Akquisition von Standorten für Antennen stellt eine Herausforderung dar. Wenn zusätzlich zur Netzausrüstung eine Notstromversorgung an Sendestandorten untergebracht werden muss, wird dies die Akquisition zusätzlich erschweren. Bei bestehenden gemieteten Standorten müssten die Mietverträge neu verhandelt werden, um die Anforderungen hinsichtlich der Notstromversorgung zu berücksichtigen. Die Installation einer Notstromversorgung wird in den meisten Fällen einer Baueingabe bedürfen, was zu weiteren Erschwernissen führen dürfte.

Der Schutz von Notstromversorgungen vor Diebstählen und Vandalismusakten stellt ebenfalls ein bekanntes Problem dar. Mit dem Schutz und dem Betrieb der Aggregate sind grossen logistische Aufwände verbunden, welche die bestehenden Kapazitäten der Netzbetreiber übersteigen könnten.

Auch wenn die Finanzierung der Härtungsmassnahmen je nach herangezogener Rechtsgrundlage in erster Linie über die Mobilfunknetzbetreiber verläuft (Vgl. Kap. «Rechtsgrundlagen») wird, ist zu prüfen, inwiefern die Krisenorganisationen der öffentlichen Hand die Mobilfunknetzbetreiber bei dieser Aufgabe operativ unterstützen können.

8 Zukunftsperspektiven

Mit der technischen Entwicklung wird erwartet, dass die Notstromversorgung von Fernmeldeanlagen und insbesondere von Antennenstandorten im Laufe der Zeit einfacher und umweltverträglicher wird. Einerseits sinkt der Energiebedarf von modernen Mobilfunktechnologien bzw. Ausrüstungen gegenüber früheren Generationen. Andererseits werden grosse Fortschritte bei den Energietechnologien erzielt. Energietechnologien zur nachhaltigen Stromerzeugung und -speicherung werden immer günstiger. Insbesondere werden Batterien von den Anforderungen der Mobilität getrieben immer besser und billiger. Lokale Erzeugung von erneuerbarer Energie wird zunehmend einen Teil der Notstromversorgung übernehmen können. So wird erwartet, dass in Zukunft etwa Brennstoffzellen eine umweltfreundliche Alternative zu Dieselaggregaten zur Notstromversorgung darstellen können⁵.

⁵ <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=37030>
<https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=26249>

9 Rechtsgrundlagen und Finanzierung

Bei einer Strommangellage oder einem Ausfall der Stromversorgung handelt es sich aus der Perspektive der Mobilfunknetzbetreiber um höhere Gewalt, die alle Netzbetreiber gleichermassen betrifft. Der Markt bietet keinen Mechanismus, der zu Massnahmen gegen diese Gefährdungen führt. Es ist deswegen notwendig, dass der Bund eingreift, um die Sicherheit zu erhöhen. Der Eingriff könnte beispielsweise in Form von finanzieller Unterstützung und/oder rechtlichen Vorgaben erfolgen. Um zu agieren, muss der Bund auf jeden Fall über eine entsprechende Rechtsgrundlage verfügen. Das Bevölkerungs- und Zivilschutzgesetz, das Fernmeldegesetz, und das Landesversorgungsgesetz wurden hinsichtlich ihrer Eignung für solche Massnahmen geprüft. In den folgenden Abschnitten werden die entsprechenden Möglichkeiten dieser drei Gesetze dargestellt.

9.1 Bevölkerungs- und Zivilschutzgesetz (BZG)

Das totalrevidierte Bevölkerungs- und Zivilschutzgesetz (BZG) vom 20. Dezember 2019 (Inkrafttreten Anfang 2021) beinhaltet mit Artikel 8 u.a. Bestimmungen zum Thema Schutz kritischer Infrastrukturen (SKI). Darin werden die Aufgaben und Zuständigkeiten des Bundes im Bereich SKI festgehalten. Explizit aufgeführt werden das Erstellen von Grundlagen, das Führen eines Inventars der kritischen Infrastrukturen und das Koordinieren von Schutzmassnahmen der Betreiberinnen. Der Artikel bietet jedoch keine Grundlage, um zusätzliche Vorgaben für die Betreiberinnen kritischer Infrastrukturen erlassen zu können. Weiter wird auch nicht die Möglichkeit geschaffen, dass sich der Bund an Massnahmen zur Verbesserung der Resilienz beteiligt. In weiteren Artikeln des BZG wird dem Bund eingeräumt, mit den Kantonen ein sicheres Datenverbundsystem (Art. 19) und ein mobiles, breitbandiges Sicherheitskommunikationssystem (Art. 20) betreiben zu können. Art. 25 BZG regelt deren Finanzierung. Der Bund ist dabei verantwortlich für die zentralen Komponenten des mobilen breitbandigen Sicherheitskommunikationssystems, für die in seinem Zuständigkeitsbereich liegenden dezentralen Komponenten sowie deren Stromversorgungssicherheit. Den Kantonen obliegt die Verantwortung für die dezentralen Komponenten des Systems, für die der Bund nicht zuständig ist, sowie für deren Stromversorgungssicherheit.

9.2 Fernmeldegesetz (FMG)

Gemäss Art. 48a des geltenden Fernmeldegesetzes vom 30. April 1997 (FMG; SR 784.10) kann der Bundesrat für die Sicherheit und Verfügbarkeit der Fernmeldeinfrastrukturen und -dienste technische und administrative Vorschriften erlassen, die als «Anordnungen von untergeordneter Bedeutung» gelten (vgl. Botschaft des Bundesrates zur Revision des Fernmeldegesetzes vom 6. September 2017, S. 6651). Im Rahmen einer Gesetzesrevision vom 22. März 2019 (Inkrafttreten: 1. Januar 2021) wurde ihm nun einerseits die Kompetenz zum Erlass von gesetzesvertretenden Verordnungsbestimmungen erteilt. Andererseits wurde Art. 48a FMG erheblich präzisiert. Die neue Norm trat am 1. Januar 2021 in Kraft. Sie enthält folgenden Wortlaut:

«¹ Die Anbieterinnen von Fernmeldediensten bekämpfen die unbefugte Manipulation von Fernmeldeanlagen durch fernmeldetechnische Übertragungen. Sie sind berechtigt, zum Schutz der Anlagen Verbindungen umzuleiten oder zu verhindern sowie Informationen zu unterdrücken.

² Zum Schutz vor Gefahren, zur Vermeidung von Schäden und zur Minimierung von Risiken kann der Bundesrat Bestimmungen über die Sicherheit von Informationen und von Fernmeldeinfrastrukturen und -diensten erlassen, insbesondere bezüglich:

a. Verfügbarkeit;

b. Betrieb;

c. Sicherstellung von redundanten Infrastrukturen;

d. Meldung von Störungen;

e. Nachvollziehbarkeit von Vorgängen;

f. Umleitung oder Verhinderung von Verbindungen sowie Unterdrückung von Informationen nach Absatz 1.»

Insbesondere gestützt auf Art. 48a Abs. 2 Bst. a (Verfügbarkeit), Bst. b (Betrieb) und Bst. c (Sicherstellung von redundanten Infrastrukturen) ist damit die Kompetenz des Bundesrates zur Festlegung von Massnahmen zur Notstromversorgung gegeben. Die Kosten solcher Massnahmen wären von den verpflichteten Anbieterinnen zu tragen, da das Gesetz keine Grundlage für das Ausrichten von Abgeltungen an die Fernmeldediensteanbieterinnen enthält. Dies ergibt sich auch aus den Erläuterungen des Bundesrates, wonach für die im Fernmeldesektor tätigen Unternehmen unter anderem aus den Pflichten zur Bekämpfung von Cyber-Angriffen direkte Regulierungskosten entstehen. Diese würden für die einzelnen Anbieterinnen je nach Grösse des Unternehmens und dem Ausmass der bereits ohne Regulierung ergriffenen Massnahmen variieren (Botschaft des Bundesrates zur Revision des Fernmeldegesetzes vom 6. September 2017, S. 6589f.).

9.3 Landesversorgungsgesetz (LVG)

Das Landesversorgungsgesetz (LVG; SR 531) vom 17. Juni 2016 regelt Massnahmen zur Sicherstellung der Versorgung des Landes mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen in schweren Mangellagen, denen die Wirtschaft nicht selber zu begegnen vermag. Artikel 5 Absatz 1 LVG beauftragt die Fachbereiche der wirtschaftlichen Landesversorgung (WL) Vorbereitungsmassnahmen zu treffen. Vorbereitungsmassnahmen lassen sich hinsichtlich Art, Umfang und Intensität unterschiedlich ausgestalten. Mit Artikel 5 Absatz 4 schaffte der Gesetzgeber die Voraussetzung, versorgungsrelevante Unternehmen zu entsprechenden Vorkehrungen verpflichten zu können.

Art. 27 LVG verlangt, dass der Bundesrat die erforderlichen Massnahmen trifft, damit im Fall einer schweren Mangellage genügend Transport-, Informations- und Kommunikationsmittel zur Verfügung stehen (Art. 27 LVG).

Die Ausrüstung der Mobilfunkinfrastruktur mit einer Lösung zur Notstromversorgung könnte eine solche Vorbereitungsmassnahme im Sinne des LVG darstellen.

Bei verbindlichen Anordnungen gilt jedoch in mehrfacher Hinsicht der Grundsatz der Subsidiarität. In erster Linie gelangen freiwillige Massnahmen der Wirtschaft zur Stärkung des Kontinuitäts- und Krisenmanagements zum Tragen. Zudem bleiben Tätigkeiten anderer Regulierungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes zur Gewährleistung der Versorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen vorbehalten (Art. 5 Abs. 5 LVG). Dies bedeutet also, dass das LVG nur dann zum Einsatz kommt, wenn nicht bereits eine entsprechende Rechtsgrundlage einer Fachbehörde besteht.

9.4 Zwischenfazit Rechtsgrundlagen

Das Fernmeldegesetz bietet mit dem revidierten Art. 48a FMG einen geeigneten Rahmen zur Einführung von Massnahmen zur Härtung der Mobilfunknetze. Hingegen ist die Anwendung von Art. 5 Abs. 1 LVG aufgrund von Art. 5 Abs. 5 LVG in Verbindung mit Art. 48a FMG ausgeschlossen. Gemäss den im Abschnitt 9.2 erwähnten Ausführungen hat der Bundesrat die Kompetenz, Ausführungsbestimmungen über die Sicherheit von Fernmeldeinfrastrukturen und -diensten zu erlassen. Seine Verordnung über Fernmeldedienste ist das passende Gefäss für die notwendigen Bestimmungen.

9.5 Finanzierung

Die Nutzniessenden der Massnahmen sind die Kunden der Mobilfunknetzbetreiber. Sie können auch bei einem Stromversorgungsunterbruch im Falle eines medizinischen Problems den Notruf wählen oder als Geschäftskunden den Betrieb des Unternehmens aufrechterhalten. Dementsprechend ist es sachlogisch angebracht, dass die Netzbetreiber für die Kosten zur Ertüchtigung der Netze aufkommen und diese Kosten auf die Abonnementsgebühren überwälzen. Gemäss den Kostenschätzungen liegen die monatlichen Zusatzkosten der verschiedenen Versorgungsvarianten zwischen 30 und 70 Rappen pro Nutzer. Die Sicherstellung der Netzausfallsicherheit bei Krisen in der Stromversorgung wird so mittel- bis langfristig ein selbstverständlicher Teil des Telekomalltags. Weil alle Mobilfunknetzbetreiber die gleichen Vorgaben werden erfüllen müssen, ist keine Marktverzerrung zu erwarten.

Keines der oben erwähnten Gesetze bietet eine Grundlage für eine direkte Kostenbeteiligung des Bundes an Massnahmen zur Ertüchtigung von Fernmeldenetzen. Auch ist es gegenwärtig nicht vorgesehen, eine entsprechende rechtliche Möglichkeit der Kostenübernahme zu schaffen.

9.5.1 Belastung der öffentlichen Hand

Ausserhalb von Krisenzeiten werden der öffentlichen Hand durch die Massnahmen zur Härtung der Mobilfunknetze keine Kosten entstehen. Im Bedarfsfall wird sich die öffentliche Hand an den Kosten der Logistik in Krisenzeiten beteiligen. Der Betrieb der Notstromaggregate in einer Krise wird sehr aufwändig sein. Die Netzbetreiber werden diese Aufgabe mit ihren bestehenden Ressourcen nicht bewältigen können. Es wäre wirtschaftlich auch nicht tragbar, in der normalen Lage im Hinblick auf eine selten eintretende Krise entsprechende eigene Ressourcen bereit zu halten. Stattdessen sind in erster Linie kommerzielle Dienstleistungen zur Sicherstellung der Logistik einzusetzen.

Die Beherrschung von Krisen ist aber auch eine Kernaufgabe der öffentlichen Hand. Es wird deswegen bei der Umsetzung der Härtung der Mobilfunknetze auch zu prüfen sein, wie in der Krise Bund, Kantone und Gemeinden die Netzbetreiber mit Eigenleistungen werden unterstützen können und welche die Kosten dieser Unterstützung für die betroffenen Organisationen wären. Die Kosten der Logistik in Krisenzeiten stellen sich wie folgt dar: sie betragen im Eintretensfall einer Strommangellage maximal 30.5 Mio CHF für die Versorgung mit dem Notruf und maximal 44.5 Mio CHF für die Versorgung mit dem Datendienst und im Eintretensfall eines Blackouts maximal 7.4 Mio CHF für die Versorgung mit dem Notruf und 7.9 Mio CHF für die Versorgung mit dem Datendienst. Die Strommangellage dauert insgesamt 3 Monate wobei die Stromnetzabschaltungen während zwei Wochen stattfinden würden; der Blackout würde 3 Tage dauern.

Die Kosten der Logistik in Krisenzeiten umgerechnet auf eine pro Jahr Basis sind 1.3 Mio. CHF für die Versorgung mit dem Notruf und 1.8 Mio. CHF für die Versorgung mit dem Datendienst. Diese Beträge bilden das mittelfristige bzw. langfristige Kostendach für die öffentliche Hand, wenn sie die gesamte Logistik übernehmen würde.

10 Empfehlungen

Bezüglich der Härtung der Mobilfunknetze empfiehlt sich eine Zweiphasenstrategie. In einem ersten Schritt ist eine stromausfallsichere Mobilfunkversorgung für Notrufdienste sicherzustellen. In weiteren längerfristigen Schritten ist die landesweite Versorgung mit mobilen Diensten im Bereich von Sprach- und Datendiensten anzustreben.

Beim Einsatz der Strombewirtschaftungsmassnahme Kontingentierung gestützt auf das Landesversorgungsgesetz ist zu empfehlen, die Telekommunikation gesondert zu betrachten.

Abkürzungen

BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
BFE	Bundesamt für Energie
BORS	Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit
BWL	Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung
BZG	Bevölkerungs- und Zivilschutzgesetz
FDA	Fernmeldedienstanbieterin
FDV	Verordnung über Fernmeldedienste
FMG	Fernmeldegesetz
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
KKW	Kernkraftwerk
LVG	Landesversorgungsgesetz
MSK	Mobile Sicherheitskommunikation
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung
PoP	<i>Point of Presence</i>
RTV	Radio und Fernsehen
SFU	Strategische Führungsübung
SKI	Schutz kritischer Infrastrukturen
SVU	Sicherheitsverbundübung
TV	Fernsehen
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VBS	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
WBF	Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung
WL	Wirtschaftliche Landesversorgung

Gesetzesgrundlagen und - Normen

- [1] SR 520.1 Bundesgesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz (BZG)
- [2] SR 784.10 Fernmeldegesetz vom 30. April 1997 (FMG)
- [3] SR 531 Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung (LVG)
- [4] SR 784.101.1 Verordnung über Fernmeldedienste (FDV)