



Folgebericht zur Strategischen Führungsübung 2009 (SFU 09): Vorbereitungen auf krisenbedingte Versorgungsengpässe im Strombereich

Bern, 27. Juni 2012

ÜBERSICHT

Im November 2009 haben sich Bundesrat und Bundesverwaltung in einer zweitägigen strategischen Führungsübung, der SFU 09, mit den Folgen einer Strommangellage auseinandergesetzt. Im Rahmen der anschliessenden Übungsauswertung hat der Bundesrat mit Beschluss vom 18. Juni 2010 das EVD 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*» (Ziff. 2).

Der vorliegende Bericht wurde vom Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL/EVD) in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Energie (BFE/UVEK) erstellt. An dieser Stelle sei für die Unterstützung der Departemente und Bundeskanzlei sowie der zusätzlich beigezogenen Institutionen gedankt, die massgeblich zum vorliegenden Bericht beigetragen haben (siehe Liste im Anhang).

Zielsetzung

In einer Strommangellage vermag das Angebot die Nachfrage nach elektrischer Energie als Folge eines reduzierten Produktions-, Übertragungs- und/oder Importvolumens nicht mehr zu decken (siehe Seite 5). In einem solchen Fall ist die uneingeschränkte und ununterbrochene Stromversorgung des Landes nicht mehr sichergestellt, weshalb jederzeit Netzzusammenbrüche drohen. Diese können zu Ausfällen von essentiellen Prozessen und Systemen kritischer Infrastrukturen¹ führen und schwerwiegende Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Staat verursachen. In einem ersten Kapitel zeigt dieser Bericht die Stromabhängigkeit derjenigen Bereiche auf, die in die Zuständigkeit der einzelnen Departemente und der BK fallen. Weiter wird der jeweilige Vorbereitungsstand für den Fall einer Strommangellage dargestellt sowie der Handlungsbedarf mit Verweis auf konkrete Massnahmen aufgezeigt, mit welchen die Widerstandsfähigkeit von Betrieben und der öffentlichen Verwaltung bei einer Strommangellage verbessert werden kann.

Auswirkungen einer Strommangellage auf die Versorgung mit wichtigen Gütern und Dienstleistungen

Die dargestellten Fakten zeigen, dass das moderne Leben weitgehend von der elektrischen Energie abhängig ist. Stark vernetzte kritische Infrastrukturen, namentlich Versorgungsinfrastrukturen wie Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), Transport-, Logistik- und Energienetze, aber auch zentrale Wirtschaftsprozesse sowie Behörden sind zur Erfüllung ihrer Funktionen auf eine zuverlässige Stromversorgung angewiesen. Die bestehenden Stromversorgungsstrukturen erhöhen die Verletzlichkeit von Wirtschaft und Verwaltung wegen der engen Verflechtung der verschiedenen Branchen noch zusätzlich (siehe Seite 7 ff.). Würde Strom als Folge einer Mangellage nicht mehr jederzeit zur Verfügung stehen, wären nahezu alle Sektoren und Lebensbereiche derart betroffen, dass die gesamte Versorgung des Landes innert kürzester Zeit zum Erliegen käme.

Vernetzte Versorgungsinfrastrukturen in den Bereichen IKT, Transportlogistik oder Energieversorgung verbinden sämtliche Wirtschaftssektoren und Lebensbereiche miteinander. Diese zeichnen sich durch eine dezentral gesteuerte und komplex vernetzte Struktur aus. Damit beispielsweise IKT-Netze permanent funktionieren, müssen sämtliche Komponenten der Kommunikationsverbindungen – vom Ausgangs- bis zum Endpunkt – mit Strom versorgt werden. Umfassende Vorkehrungen zur Sicherstellung des Betriebs solch komplexer Systeme, etwa mittels einer durchgängigen Notstromversorgung, sind jedoch schon allein aus finanziellen Gründen kaum realisierbar. Der öffentliche und private Personen- und Güterverkehr auf Schiene, Strasse und in der Luft könnte ohne kontinuierliche Stromver-

¹ Siehe Inventar kritischer Infrastrukturen (SKI-Inventar des BABS, http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/de/home/themen/ski/kritische_infrastrukturen.html)

sorgung der Verkehrsleitsysteme, Tunnelbeleuchtungen und -belüftungen, Tankstellen, Bahnhofs- und Flughafeninfrastrukturen u.a.m. nicht aufrechterhalten werden. Ebenso unentbehrlich ist elektrische Energie für die Nutzung anderer Energieträger, namentlich von Erdöl und Erdgas, sei es etwa für den Betrieb von Logistikeinrichtungen wie Raffinerien, Pipelines oder Tankanlagen, sei es für den Betrieb von Verbraucheranlagen wie Zapfsäulen oder öl- und gasbetriebene Gebäudeheizungen.

Auch für alle anderen *Bereiche der Volkswirtschaft* hat eine funktionierende Stromversorgung existenzielle Bedeutung. Hier spielen vor allem die stromabhängigen IKT eine zentrale Rolle. Können Informationen nicht mehr ausgetauscht, verarbeitet und gespeichert werden, steht eine moderne Volkswirtschaft unverzüglich still. Im *Agrarsektor* bestehen spezifische Stromabhängigkeiten bei der Produktion und Verarbeitung tierischer und pflanzlicher Nahrungsmittel (unterbruchfreie Kühlketten) sowie auch beim Veterinärbereich (Tierhaltung, Schlachtbetriebe, etc.). Im *Industriesektor* ist vor allem die Prozessindustrie auf eine kontinuierliche Stromversorgung angewiesen, während die Stückgutindustrie noch eher in der Lage wäre, wenigstens teilweise ihre Produktion der tatsächlichen Stromverfügbarkeit anzupassen. Absolut unentbehrlich ist eine permanente Stromversorgung hingegen für das Funktionieren des *Dienstleistungssektors*. Die Stromabhängigkeit dieses Sektors wird im Bericht anhand der Beispiele des Banken- und Finanzsektors, der stationären Leistungserbringer des Gesundheitswesens (Spitäler) und der Forschungseinrichtungen dargestellt. Immerhin besteht bei Grossbanken, zentralen Infrastrukturen des Finanzplatzes, wichtigen Prozessen von Spitalbetrieben und sicherheitsrelevanten Forschungsanlagen dank Notstromanlagen ein vergleichsweise hoher Selbstversorgungsgrad.

Schliesslich sind auch die Behörden für die *Bewältigung wichtiger Staatsaufgaben* auf eine kontinuierliche Stromversorgung angewiesen. Hier stehen wiederum die stromabhängigen IKT-Infrastrukturen im Vordergrund. Diese Problematik wird anhand der Bereiche Staatsführung, Verteidigung und innere Sicherheit, Zoll- und Fiskalwesen, internationale Beziehungen und generelle Verwaltungstätigkeit näher erläutert.

Vorbereitete Massnahmen und Handlungsbedarf des Bundes

Für den Ereignisfall hat der Bund *Massnahmen zur Bekämpfung einer Strommangellage* vorbereitet. Tritt ein solcher Fall ein, muss die Elektrizitätsbranche aufgrund staatlich angeordneter Bewirtschaftungsmassnahmen dafür sorgen, dass das Gleichgewicht zwischen Produktion und Verbrauch auf reduziertem Niveau sichergestellt bleibt. Dabei gilt es, die Stromproduktion sowie den Stromimport und -export zu beeinflussen und den Verbrauch durch Verwendungseinschränkungen und -verbote, durch Kontingentierung des Konsums von Grosskonsumenten und – als *ultima-ratio-Massnahme* – durch periodische Netzabschaltungen zu reduzieren. Diese Bewirtschaftungsmassnahmen werden bereits heute vom BWL in enger Zusammenarbeit mit der Wirtschaft vorbereitet (siehe Seite 23 ff.). Da *geplante Netzabschaltungen* aufgrund der äusserst komplexen Netzstrukturen zu erheblichen Problemen in praktisch sämtlichen Bereichen führen würden, ist diese Massnahme aber so lange als möglich zu vermeiden. Im Vordergrund stehen deshalb die übrigen vorbereiteten Verbrauchseinschränkungsmassnahmen.

Zur Vermeidung des Risikos, Einschränkungen des Stromverbrauchs mit erheblichen Konsequenzen für das Wirtschaftsleben des Landes ergreifen zu müssen, sollten die Betreiber stromabhängiger Infrastrukturen schon heute vorsorglich Massnahmen zur Erhöhung der *Widerstandsfähigkeit lebenswichtiger stromabhängiger Prozesse und Systeme* ergreifen. Mit Zweiteinspeisungen, redundanten Systemen (z.B. zwei Rechenzentren an unterschiedlichen Standorten), Notstromgruppen etc. lassen sich zentrale Prozesse und Infrastrukturelemente widerstandsfähiger machen. Die Rolle des Bundes besteht in diesem Zusammenhang in erster Linie darin, in den entsprechenden kritischen Bereichen die rechtlichen Rahmenbedingungen so auszugestalten, dass das Ziel einer krisensicheren Stromversorgung unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, ökonomischer und ökologischer Rahmenbedingungen in angemessener Frist erreicht wird.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Ausgangslage	5
1.1. Auftrag des Bundesrates	5
1.2. Definition einer Strommangellage	5
1.3. Methodik und Struktur des Berichts	6
2. Stromabhängigkeiten	7
2.1 Stromabhängigkeit der Infrastrukturnetze	7
2.1.1 Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)	7
2.1.2 Transport- und Logistiknetze	9
2.1.3 Energienetze	11
2.2 Stromabhängigkeit der Wirtschaft	12
2.2.1 Agrarsektor	12
2.2.2 Industriesektor	13
2.2.3 Dienstleistungssektor	14
2.3 Stromabhängigkeit der Staatstätigkeit	16
2.3.1 Verwaltungstätigkeit	16
2.3.2 Staatsführung	18
2.3.3 Verteidigung und innere Sicherheit	19
2.3.4 Zollabfertigung und Grenzschutz	21
2.3.5 Internationale Beziehungen	22
3. Handlungsbedarf und Massnahmen	23
3.1. Vorbereitete Massnahmen für den Krisenfall: Strombewirtschaftung	23
3.1.1. Rechtsgrundlage und Ziele einer Strombewirtschaftung	23
3.1.2. Organisation der Strombewirtschaftung	23
3.1.3. Massnahmen im Falle einer Strommangellage	24
3.1.4. Erforderliche Vorsorge auch bei den einzelnen Stromkonsumenten	26
3.2. Massnahmen zur Erhöhung der Versorgungsautonomie	26
3.2.1. Verfügbarkeit von Infrastrukturen	27
3.2.2. Aufrechterhaltung der Wirtschaftstätigkeit	30
3.2.3. Aufrechterhaltung der Staatstätigkeit	33
4. Umsetzungsempfehlung	37
Anhang: Liste der involvierten Ämter und Institutionen	38

1. Ausgangslage

1.1 Auftrag des Bundesrates

Bundesrat und Bundesverwaltung haben sich im November 2009 in einer zweitägigen Strategischen Führungsübung, der SFU 09, intensiv mit der Problematik einer länger dauernden Strommangellage auseinandergesetzt. Übungsziele waren die Überprüfung der Zuständigkeiten innerhalb der Führungsorganisation des Bundes, der interdepartementalen Zusammenarbeit, der Schnittstellen zwischen Bund und Kantonen sowie der Aspekte der Kommunikation. Im Verlauf der Übung wurde das Bewusstsein der Beteiligten bestärkt, dass eine Strommangellage unabsehbare Konsequenzen für die gesamte Volkswirtschaft hätte.

Mit Beschluss vom 18. Juni 2010 über die Auswertung der SFU 09 hat der *Bundesrat* deshalb das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement (EVD) beauftragt, zusammen mit den Departementen und der BK, die Auswirkungen einer Strommangellage im jeweils eigenen Bereich zu analysieren, dem Bundesrat Bericht zu erstatten und allfällige Massnahmen vorzuschlagen.

1.2 Definition einer Strommangellage

Bei einer Mangellage nach Artikel 28 des Landesversorgungsgesetzes (LVG; SR 531) handelt es sich um eine schwerwiegende Versorgungskrise, welche die Wirtschaft nicht aus eigener Kraft überwinden kann. In diesem Fall kann der Bund mit gezielten Massnahmen in den Markt eingreifen, damit die Wirtschaft ihre Versorgungsfunktion wieder wahrnehmen kann.

Im Zusammenhang mit der Stromversorgung bedeutet eine Mangellage, dass Stromangebot und Stromnachfrage aufgrund eingeschränkter Produktions-, Übertragungs- und/oder Importkapazitäten während mehrerer Tage, Wochen oder sogar Monaten nicht mehr im Einklang sind. Mithilfe von Strombewirtschaftungsmassnahmen (siehe Kapitel 3.1) wird angestrebt, während der Dauer der Mangellage den Ausgleich zwischen Produktion und Verbrauch sicherzustellen und damit Netzzusammenbrüche bzw. grossräumige Stromausfälle (Blackouts) zu vermeiden. Eine Strommangellage kann beispielsweise eintreten, wenn die Wasserstände in Flüssen und Stauseen tief sind und so nicht genügend Strom produziert werden kann. Ist zu wenig Flusswasser vorhanden oder ist dieses zu warm, müssen die mit Flusswasser gekühlten Kernkraftwerke ihre Produktion drosseln. Die Situation verschärft sich, wenn zusätzlich beim Stromimport Engpässe entstehen.

Bei einer Strommangellage kann eine uneingeschränkte und ununterbrochene Versorgung mit elektrischer Energie aus den Schweizer Stromnetzen für einen Grossteil der Endverbraucher nicht mehr sichergestellt werden. Es muss mit Versorgungsunterbrüchen gerechnet werden. Im schlimmsten Fall führt eine Strommangellage zu Netzzusammenbrüchen mit entsprechenden Auswirkungen auf sämtliche stromabhängige Infrastrukturen und Prozesse in Wirtschaft und Gesellschaft.

Nicht zu verwechseln mit einer Strommangellage sind Stromausfälle (Blackouts) von einigen Minuten, Stunden oder auch Tagen aufgrund von Schäden an der Netzinfrastruktur oder sonstigen technischen Störungen. Diese können auch in der Schweiz vorkommen, gehören aber nicht in den Zuständigkeitsbereich der wirtschaftlichen Landesversorgung. Die Energieversorgung – und damit auch die Vorsorge und Behebung von Stromausfällen – ist nach Artikel 4 des Energiegesetzes (EnG; SR 730.0) Sache der Energiewirtschaft. Bund und Kantone sorgen mit geeigneten staatlichen Rahmenbedingungen dafür, dass die Energiewirtschaft diese Aufgabe im Gesamtinteresse optimal erfüllen kann.

1.3 Methodik und Struktur des Berichts

Der Auftrag des Bundesrates an das EVD besteht darin, die Auswirkungen einer Strommangellage zu analysieren. Eine Strommangellage kann – abhängig vom Ausmass und von den zu ergreifenden Massnahmen (siehe Kapitel 3.1) – unterschiedliche Auswirkungen haben. Der vorliegende Bericht analysiert die Stromabhängigkeit der wichtigsten Elemente und Prozesse insbesondere in den Zuständigkeitsbereichen des Bundes sowie den jeweiligen Vorbereitungsstand für den Fall, dass der Strom nicht mehr kontinuierlich fliesst. Dabei stehen folgende Fragestellungen im Zentrum:

1. Welche Versorgungsinfrastrukturen der Schweiz und welche zentralen Prozesse der Wirtschaft und der Staatstätigkeit sind von einer unterbruchfreien Stromversorgung abhängig?
2. Welche autonomen Vorkehrungen sind bei den Stromkonsumenten vorbereitet (z.B. Notstromgruppen, Zweiteinspeisungen am Stromnetz, redundante Systeme etc.)?
3. Wo besteht im Hinblick auf eine Strommangellage Handlungsbedarf und wie kann der Bund zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit beitragen?

Im ersten Berichtsteil erfolgt eine Darstellung der Abhängigkeit der Wirtschaft und des Staates von einer unterbruchfreien Stromversorgung (Kapitel 2). Anschliessend werden der Handlungsbedarf sowie konkrete Massnahmen aufgezeigt, mit denen der Bund zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit beitragen kann (Kapitel 3). Der letzte Berichtsteil bietet einen Überblick über die zuhanden des Bundesrates vorgeschlagenen Massnahmen (Kapitel 4).

Gestützt auf den Auftrag des Bundesrates an das EVD wurde der vorliegende Bericht im Rahmen der interdepartementalen, projektbezogenen Zusammenarbeit zwischen dem Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL/EVD) und dem Bundesamt für Energie (BFE/UVEK) erarbeitet. Neben der Bundeskanzlei und sämtlichen Departementen wurden in einzelnen Politikbereichen weitere Institutionen in die Arbeiten involviert (vgl. Anhang 1).

2. Stromabhängigkeiten

2.1 Stromabhängigkeit der Infrastrukturnetze

Infrastrukturen wie Informatik-, Telekommunikations- oder auch Transportlogistik- und Energieversorgungssysteme verbinden sämtliche Wirtschaftssektoren und Gesellschaftsbereiche miteinander. Solche Infrastrukturen sind auf eine unterbrechungsfreie Stromversorgung angewiesen. Ein Ausfall einzelner Systemelemente kann zu unkontrollierbaren Kettenreaktionen führen.

2.1.1 Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)²

Infrastrukturen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bilden komplexe Netze zur Datenübertragung und -verarbeitung. IKT-Netze und deren Betreiber sind das zentrale Nervensystem der heutigen Wirtschaft und Gesellschaft. Sie vernetzen die verschiedenen Wirtschaftssektoren und Gesellschaftsbereiche miteinander und bestehen aus vielen Einzelkomponenten, die räumlich verteilt und miteinander verbunden sind. Damit IKT-Netze funktionieren, müssen sämtliche Komponenten vom Anfangs- bis zum Endpunkt einer Kommunikationsverbindung verfügbar und somit stromversorgt sein. Eine flächendeckende Notstromversorgung solcher komplex vernetzten Systeme wäre jedoch nicht zuletzt aus finanziellen Gründen kaum möglich.

So stehen beispielsweise sämtliche Internetdienste nur solange uneingeschränkt zur Verfügung, wie das Gesamtsystem aller Netzkomponenten – z.B. die Server, welche die Internetdienste bereitstellen, und die Router, welche die Knotenpunkte des Internets darstellen – unterbrechungsfrei mit Strom versorgt ist.

Gleiches gilt für die übrigen Telekommunikations- und Rundfunkdienste. Diese sind sowohl auf der Angebotsseite (Zentralenanlagen) als auch auf der Nachfrageseite (Endgeräte) auf eine funktionierende Stromversorgung angewiesen. Die Situation muss folglich immer sowohl aus Sicht des Netzbetreibers als auch des Nutzers betrachtet werden. Bei der Verbreitung von Radio- und Fernsehprogrammen kommt hinzu, dass der Veranstalter in der Lage sein muss, die Informationen für die Sendung entgegenzunehmen.

Telekommunikation:

Die von Bevölkerung und Wirtschaft am meisten genutzten Telekommunikationsdienste sind die Sprachtelefonie, Mietleitungen, Internetzugang, SMS und MMS sowie E-Mail. Telekommunikationsdienste werden über die Fest- und/oder Mobilfunknetze erbracht. Die Netzbetreiber stellen die wichtigsten Netzknotenpunkte, Rechenzentren, Netzmanagementzentren etc. mit Notstromanlagen sicher. Diese Standorte bleiben auch bei länger andauernden Stromunterbrüchen in Betrieb, sofern die Dieselversorgung sichergestellt ist. Damit kann jedoch nur ein sehr beschränkter Teil des Landes mit Festnetz- und Mobilfunkdiensten (auch der Mobilfunk ist auf funktionierende Festnetzverbindungen angewiesen) versorgt werden. Mittlere Netzknotenpunkte, z.B. die Ortszentralen der Swisscom, sind nur mit einer Batterie gestützten Notstromversorgung ausgerüstet. Damit lassen sich kurze Stromnetzausfälle (wenige Stunden) überbrücken. Für längere oder wiederholte Stromunterbrüche sind diese Standorte jedoch nicht ausgerüstet. Viele kleine Anlagen (z.B. Verteilkasten in der Strasse für Breitbandinternetanschlüsse oder Mobilfunkbasisstationen) weisen nur eine minimale oder keine Notstromversorgung auf und fallen bei jedem Stromunterbruch innert Minuten ausser Betrieb.

²

Bundesamt für Kommunikation (BAKOM), Abteilung Telecomdienste, Sektion Festnetzdienste und Grundversorgung, Stellungnahme vom 25. November 2010.

Probleme entstehen auch bei den Nutzern von Telekommunikationsdiensten. Endgeräte sind nicht nur auf funktionierende Telekommunikationsleitungen angewiesen, sondern in der Regel auch auf elektrische Energie. Bei jedem Stromunterbruch fallen die meisten kundenseitigen Geräte ausser Betrieb (z.B. drahtlose Telefone, Hauszentralen, ADSL-Modems oder Mietleistungs-ausrüstungen). Eine Fernspeisung der Endgeräte ist nur bei Analog- und ISDN-Festnetzanschlüssen möglich. Doch heutzutage setzen die meisten Endnutzer Komfortapparate wie Funktelefone ein, die von einer funktionierenden Stromversorgung abhängig sind.

Rundfunk und Fernsehen:

Die Verbreitung von Radio- und Fernsehprogrammen basiert heute noch vorrangig auf UKW (Radio) respektive Kabel (Fernsehen). Diese Verbreitungstechniken weisen mit Abstand die grössten Reichweiten und besten Abdeckungen beim Rundfunkempfang auf (beim UKW-Radio 99% aller Haushalte, bei Kabel-TV ca. 85%). Internetfernsehen und -radio nehmen aber stark an Bedeutung zu. Sämtliche Radio- und TV-Programme der SRG können auch via Satellit verbreitet werden. Allerdings haben nur maximal 10% der Haushalte Satellitendirektempfang.

Die Schweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft SRG ist als nationale Service-Public-Anbieterin verpflichtet, Leistungen in besonderen und ausserordentlichen Situationen zu erbringen. Die Konzession SRG SSR idée suisse vom 28. November 2007 schreibt ihr in Artikel 11 vor, die notwendigen organisatorischen und technischen Massnahmen zu treffen, damit sie ihren Leistungsauftrag so weit wie möglich auch in Krisensituationen erfüllen kann. Diese Leistungspflicht wird in einem Vertrag mit der Bundeskanzlei präzisiert.

Zwar verfügen die grossen Senderstationen der SRG (Säntis, Rigi, Chasseral etc.) über eine autonome Stromversorgung, doch kann damit die Schweiz nicht flächendeckend mit Rundfunkdienstleistungen versorgt werden. Dies bedeutet, dass die SRG auf eine unterbruchfreie Stromversorgung angewiesen ist, um den Rundfunk für die gesamte Schweiz aufrechtzuerhalten.

Die Studios der SRG sind mit Notstromversorgung ausgerüstet, womit die Produktion von Sendungen sichergestellt ist. Auf der Kundenseite sind jedoch alle am Stromnetz angeschlossenen Empfangsgeräte auf eine funktionierende Stromversorgung angewiesen. Beim Radio gibt es Lösungen für einen beschränkten Empfang bei unterbrochener Stromversorgung (z.B. Transistorradio, Autoradio, UKW-Empfänger im Handy, etc.). Fernsehen ist allerdings bei den meisten Nutzern ohne unterbruchfreie Stromversorgung nicht möglich.

Für die Notversorgung des Landes mit UKW-Radio gibt es die IBBK (Information der Bevölkerung durch den Bund in Krisenlagen). Gemäss der am 1. Januar 2007 in Kraft getretenen IBBK-Vereinbarung müssen mindestens 85% der Bevölkerung bis in die Schutzräume im 2. Untergeschoss mit terrestrisch verbreiteten Radiosignalen erreicht werden können. Zu diesem Zweck verfügen die IBBK-Rundfunkstationen über eine entsprechend erhöhte Sendeleistung sowie über eine Notstromversorgung. Damit ist die Versorgung der Bevölkerung mit den wichtigsten Programmen und Informationen sichergestellt.

2.1.2 Transport- und Logistiknetze³

Wie bei allen stark vernetzten Infrastrukturen besteht bei Transport- und Logistiknetzen die grundsätzliche Problematik, dass diese aufgrund ihrer dezentralen und stark vernetzten Strukturen kaum durchgängig notstromversorgt werden können. Ein Grossteil dieser Netze ist deshalb auf eine unterbruchfrei funktionierende Stromversorgung angewiesen. Dies gilt auch für die Speditionsbranche, welche die Transportlogistikprozesse entlang der Infrastrukturnetze koordiniert sowie für die verladende Industrie, welche die entsprechenden Logistikleistungen bezieht.

Öffentlicher Landverkehr:

Eine Notstromversorgung elektrisch betriebener sicherheitsrelevanter Systeme im öffentlichen Verkehr wird nur so weit als erforderlich erachtet, als ohne sie unzulässige oder gefährlichen Zustände für die Passagiere entstehen könnten. Die Sicherheit der Verkehrsteilnehmenden im öffentlichen Landverkehr ist damit sichergestellt.

Anders sieht es bei der Sicherstellung der Transportdienstleistungen mittels stromabhängiger Verkehrsinfrastrukturen aus. Der öffentliche Verkehr auf Schiene und Strasse ist – technisch gesehen – ein schweizweit vernetztes System, das aus verschiedenen stromabhängigen Teilen besteht. Fehlt der elektrische Strom in einem Teilbereich, hat das weitreichende Auswirkungen auf das gesamte System.

Zwar verfügt die SBB über ein eigenes 16.7 Hz Stromnetz mit eigenen Wasserkraftwerken, Frequenzumformern, Beteiligungen an Partnerkraftwerken, einem Übertragungsleitungsnetz sowie eigenen Unterwerken. Damit ist der Traktionsstrom für einen reduzierten Bahnbetrieb sichergestellt. Allerdings hängen viele Sicherungsanlagen (Signalisation, Bahnübergänge etc.) vom öffentlichen 50 Herz-Stromnetz ab. Diese sind folglich auf eine unterbruchfreie Stromversorgung angewiesen.

Die übrigen vom allgemeinen Stromnetz versorgten Verkehrsmittel (Trolleybusse, Tram, Gleichstrombahnen), Verkehrsinfrastrukturen (Bahnhöfe, Bahnsicherungsanlagen, Verkehrsregelungsanlagen im Strassenverkehr, Strassentunnels) sowie die dazu notwendigen Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen sind auf eine unterbruchfreie Stromversorgung angewiesen. Auch die meisten Tankstellen verfügen nicht über eine Notstromversorgung. Das Betanken von öffentlichen Autobussen ist ebenfalls nicht sichergestellt.

Ohne funktionierende Stromversorgung lässt sich nach Einschätzungen des UVEK der öffentliche Landverkehr weder schweizweit noch regional auf Dauer sicher betreiben. Das Angebot im öffentlichen Personen- und Güterverkehr könnte nicht mehr bedarfsgerecht gewährleistet werden.

Strassennetz:

Der Strassenverkehr ist auf grundlegende Infrastrukturen wie Verkehrsleitsysteme (Wechsel-signalisation, Textanzeigen etc.), Informations- und Kommunikationstechnologien (z.B. Notrufsäulen), Tunnelbeleuchtungen und Lüftungen, Pumpen an Tankstellen und Tanklagern sowie auf Werkstätten für den Fahrzeugunterhalt angewiesen. All diese Elemente sind auf eine funktionierende Stromversorgung angewiesen.

³

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Generalsekretariat, Stellungnahme vom 8. Dezember 2010.

Ohne Strom könnte kein Tunnel auf dem Strassennetz betrieben werden. Denn diese verfügen über sicherheitsrelevante Einrichtungen (Lüftung und Brandgasabsaugung, Verkehrssteuerung und -überwachung, Notbeleuchtung und Kommunikation), die auf eine funktionierende Stromversorgung angewiesen sind. Bei einem längeren Stromausfall (länger als eine Stunde) müssten die Tunnels aus Sicherheitsgründen gesperrt werden. Eine Tunnelsperrung führt in der Regel zu grossräumigen und massiven Verkehrsbehinderungen. Deshalb werden momentan sämtliche Strassentunnels, die über eine Lüftung verfügen, mit einer zweiten Stromnetzeinspeisung ausgerüstet.⁴ Damit soll die ASTRA-Richtlinie 13001 „Lüftung der Strassentunnels“ erfüllt werden. Nach Auskunft des Bundesamtes für Strassen (ASTRA) weisen bereits über 70 Prozent aller belüfteten Tunnels eine Zweiteinspeisung auf (Stand: Oktober 2011).

Das Verkehrsmanagement auf den Nationalstrassen wird durch die Verkehrsmanagementzentrale des ASTRA in Emmen (LU) und durch regionale Leitzentralen sichergestellt. Das Verkehrsmanagement umfasst alle Massnahmen, die für einen sicheren und flüssigen Verkehr erforderlich sind und die Verfügbarkeit der Nationalstrassen gewährleisten. Zu diesem Zweck sind – verteilt über das ganze Nationalstrassennetz – zahlreiche Betriebs- und Sicherheitsanlagen wie Kameras, Detektoren und Verkehrszähler installiert und mit der Verkehrsmanagementzentrale in Emmen verbunden. Stünde der Strom für das Verkehrsmanagementsystem nicht mehr unterbrochbar zur Verfügung, käme es zu massiven Beeinträchtigungen im Nationalstrassennetz.

Zivile Luftfahrt:

Der Betrieb der Zivilluftfahrt durch die Fluggesellschaften, der technische Unterhalt durch diverse Betriebe sowie die Verfügbarkeit zentraler Infrastrukturen (landseitig die Flughafenanlagen, luftseitig die Flugsicherung, Befeuerungsanlagen, optische Hilfen etc.) sind zwingend auf Strom angewiesen. Die Notstromversorgung der Flughäfen und Flugsicherung obliegt den jeweiligen Flughafenbetreibern bzw. Flugsicherungsanbietern und ist durch die International Civil Aviation Organization (ICAO) klar reglementiert. Vorhandene Notstromaggregate stellen einerseits den sicheren Überflug über Schweizer Gebiet sicher und ermöglichen andererseits innert nützlicher Frist die sichere Landung (gesichertes Grounding) auf Schweizer Flughäfen. Die Passagiersicherheit ist folglich bei einer nicht mehr kontinuierlichen Stromversorgung nicht gefährdet.

Die Anlagen der Flugsicherung sind notstromversorgt, womit das Starten und Landen von Flugzeugen sichergestellt werden kann. Doch die Verfügbarkeit der restlichen Infrastrukturanlagen der Landesflughäfen zur Passagierabfertigung, Gebäudebeleuchtung, Enteisierung, Flugzeugbetankung etc. ist auf eine funktionierende Stromversorgung angewiesen und nicht durch autonome Vorkehrungen auf Ausfälle vorbereitet. Aus betrieblicher sowie auch aus technischer Sicht verursacht ein Unterbruch des Luftverkehrs weitreichende Probleme, da Flugpläne international abgestimmt sind und infolge beschränkt vorhandenen Luftraum- und Flughafenkapazitäten nicht ohne weiteres geändert werden können. Analog zum Vulkanasche-Szenario (Eyjafjallajökull-Ausbruch im April 2010) hätte der Ausfall des Flugverkehrs Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit, die Volkswirtschaft, den Tourismus etc.

⁴ Bundesamt für Strassen (ASTRA), Standbericht 2010 „Massnahmen zur Nachrüstung der bestehenden Tunnel auf die geltenden Normen und Richtlinien“.

2.1.3 Energienetze

Neben den Telekommunikations-, Transport- und Logistiknetzen stellen die Energienetze eine dritte Kategorie von Infrastrukturnetzen dar, die für die Versorgung der Schweiz von zentraler Bedeutung sind. Im Folgenden werden das Stromnetz selbst sowie das Erdöl- und das Erdgasnetz thematisiert.

Stromnetz:

Regional begrenzte sowie auch grossflächige Stromausfälle von einigen Minuten, Stunden oder auch Tagen können in der Schweiz aufgrund von Schäden an der Netzinfrastruktur, Überbelastung oder technischen Störungen vorkommen. Die Strombranche hat für solche Fälle die notwendigen technischen Vorbereitungen getroffen, um den Betrieb der Schweizer Stromnetze so rasch wie möglich wieder herzustellen bzw. aufrechtzuerhalten.

Würde aufgrund eingeschränkter Produktions- und/oder Importkapazitäten ein Ungleichgewicht zwischen Stromangebot und Stromnachfrage während mehreren Tagen, Wochen oder sogar Monaten entstehen, müssten Strombewirtschaftungsmassnahmen zur Lenkung von Angebot und Nachfrage umgesetzt werden (siehe Kapitel 3.1). Allerdings sind die schweizerischen Netze nicht auf Krisensituationen, sondern auf den «courant normal» ausgerichtet. Die Struktur des schweizerischen Stromnetzes ist historisch nach den örtlichen Gegebenheiten gewachsen und hat sich nach den wirtschaftlichen Bedürfnissen in den verschiedenen Regionen des Landes recht unterschiedlich entwickelt. Hinzu kommt, dass sie nicht flächendeckend nach einem einheitlichen Muster ausgebaut sind und in Anbetracht des Stromtransits im heute weitgehend liberalisierten Strommarkt Europas zum Teil Funktionen übernehmen müssen, für die sie gar nicht konzipiert wurden. Folglich bietet die aktuelle Ausgestaltung des Schweizer Stromnetzes wenig Spielraum für Vorkehrungen im Hinblick auf die Bewältigung einer Strommangellage.

Erdölnetz:

Sowohl logistikseitig wie verbraucherseitig ist Elektrizität eine absolute Notwendigkeit, damit Erdöl (bzw. Mineralölprodukte) geliefert und verbraucht werden kann. Aufgrund stromabhängiger Pumpsysteme funktioniert bei einem Unterbruch der Stromversorgung beispielsweise an Tankstellen keine Zapfsäule. Auch die Heizöl-Brenner zur Beheizung von Gebäuden sind auf elektrische Steuerungen und stromabhängige Umwälzpumpen angewiesen.

Während Heizsysteme in den Haushalten vorübergehend auf eine kontinuierliche Stromversorgung verzichten und Tankstellen bei flexibler Handhabung von Arbeitszeitregelungen (z.B. bei Lastwagenchauffeuren) die Befüllung von Fahrzeugen der Verfügbarkeit des Stroms anpassen können, sind Raffinerien dauernd auf eine funktionierende Stromversorgung angewiesen. Diese Infrastrukturen können nicht innerhalb weniger Stunden herunter- und wieder hochgefahren werden.

Lassen sich die Raffinerien nicht mehr betreiben, müssen die Produktionsausfälle durch zusätzliche Importe von Erdölprodukten über den Rhein, den Strassen- und Schienenverkehr sowie die Produkte-Pipeline gedeckt werden. Allerdings sind die Tankanlagen in den Rheinhäfen, die für die Erdölversorgung der Schweiz eine essentielle Rolle spielen, ebenfalls von einer kontinuierlichen Stromversorgung abhängig. Die bestehenden Notstromgruppen könnten wiederkehrende Netzausfälle nicht kompensieren. Auch die Pumpen der Erdölpipelines sind stromabhängig und befinden sich ausserdem nicht in der Schweiz. Der Druck in den Erdölleitungen auf Schweizer Boden wird von französischen und italienischen Pumpen erzeugt. Die

Stromversorgung der Pumpsysteme von Pipelines, welche die Schweiz mit Erdöl versorgen, ist folglich auslandabhängig.

Erdgasnetze:

Die strombetriebenen Elemente der Hochdrucknetz- und Transportanlagen werden bei Stromunterbrüchen von batteriebetriebenen Notstromsystemen versorgt, welche – abhängig von der Funktion – eine Zeitspanne von einigen Stunden bis zu mehreren Tagen überbrücken können. Falls der Netzstrom nach Ablauf dieser Zeit immer noch nicht zur Verfügung stehen sollte, sind diese Systeme in der Regel so konzipiert, dass der Gastransport immer noch möglich ist und die Schieberstationen im stromlosen Zustand in offener Position stehen. Die Zollmessstationen bilden dabei eine Ausnahme, um zu verhindern, dass Mengen importiert werden, die nicht gemessen werden. Deshalb haben Zollmessstationen eine wesentlich leistungsfähigere Notstromversorgung.

Der Betrieb von Erdgas-Endgeräten ist auf elektrische Energie angewiesen. Die Verteilung der aus dem Erdgas produzierten Heiz- und Prozesswärme erfolgt mittels Pumpsystemen, die durchgehend strombetrieben sind. Ohne funktionierende Stromversorgung kann folglich die Wärmeenergie nicht mehr produziert und verteilt werden. Notstromaggregate sind vorwiegend bei speziellen Endverbrauchern vorhanden (z.B. bei Spitälern).

2.2 Stromabhängigkeit der Wirtschaft

Eine funktionierende Stromversorgung ist für eine moderne Volkswirtschaft von existenzieller Bedeutung. Ist diese bei einer Strommangellage nicht sichergestellt, werden entlang von Produktions- und Versorgungsketten sämtlicher Wirtschaftsbereiche zahlreiche Prozesse und Systemelemente, die nicht mit einer ausreichenden Notstromversorgung sichergestellt sind, ausfallen.

Dabei ist auf die zentrale Bedeutung der wirtschaftlichen Vernetzung für die Beurteilung der Konsequenzen einer Strommangellage hinzuweisen. Die hohe Komplexität der gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Wirtschaftssektoren erschwert detaillierte Angaben zu den gesamtwirtschaftlichen Folgen einer Strommangellage. Diese werden tendenziell unterschätzt.⁵

2.2.1 Agrarsektor

Landwirtschaftliche Produktion und Lebensmittelversorgung.⁶

Bereits am Anfang der Versorgungskette – also in den einzelnen Landwirtschaftsbetrieben – besteht eine gewisse Stromabhängigkeit. Dies betrifft insbesondere den Einsatz landwirtschaftlicher Geräte. Maschinelle Vorgänge können zwar teilweise kurzfristig durch Handarbeit ersetzt werden, um die Produktionsausfälle bei unterbrochener Stromversorgung tief zu halten. Dies bedingt allerdings zusätzliche und qualifizierte landwirtschaftliche Arbeitskräfte. Zudem würden Landwirtschaftsbetriebe und verarbeitende Unternehmen bei einer nicht mehr kontinuierlich funktionierenden Stromversorgung versuchen, ihren Strombedarf über Aggregate zu decken. Es stellt sich jedoch die Frage, ob innert kurzer Zeit genügend Stromaggregate lieferbar wären. Ein gleichzeitiger Engpass bei der Treibstoffversorgung von Aggregaten (z.B.

⁵ Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO), Direktion, Aktennotiz vom 3. Januar 2011.

⁶ Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Direktion, Stellungnahme vom 23. November 2010.

wegen gestiegener Nachfrage oder wegen ausfallender strombetriebener Tankstellenpumpen) könnte die Situation zusätzlich verschärfen.

In den Bereichen Logistik und Kommunikation sind zahlreiche Prozesse der Produktion, der Verarbeitung und des Vertriebs landwirtschaftlicher Produkte von einer kontinuierlichen Stromversorgung abhängig. Zwar könnten sich Produzenten und Konsumenten in ländlichen Gebieten selber organisieren und die Absatzkanäle verkürzen, wenn die Logistik von Ausfällen betroffen wäre. Solche Ansätze sind jedoch nur lokal möglich und stellen keine Lösung für die Versorgung von städtischen Gebieten dar. Zudem sind sie nur für unverarbeitete Produkte (Gemüse, Früchte, Kartoffeln) denkbar. Wo die Sicherheit der Produkte eine Kühlung verlangt, sind die Unternehmen zwingend auf Strom angewiesen. Folglich besteht die grösste Stromabhängigkeit der Nahrungsmittelversorgung bei der Sicherstellung von Qualität und Hygiene, insbesondere wenn es um die Produktion und Verteilung von Milch- und Fleischerzeugnissen geht.

Tiergesundheit, Tierwohl und Lebensmittel tierischer Herkunft:⁷

Die Versorgung von Tieren insbesondere in Schweine- und Geflügelmastbetrieben, in Milchproduktionsbetrieben, Fischzuchten, aber auch in sämtlichen anderen tierhaltenden Betrieben (z.B. zoologische Gärten, Pferdezüchten etc.) ist stromabhängig. Die automatische Belüftung⁸, die Fütterungseinrichtungen, die Melkanlagen in den Ställen, die Wasseraufbereitung in Fischzuchten etc. funktionieren nicht ohne eine kontinuierliche Stromversorgung. Wäre diese in einem Verteilnetz nicht mehr sichergestellt, hätte dies beispielsweise für Schlachtbetriebe längere Transportwege zur Folge, da die schlachtreifen Tiere in weiter entfernte Schlachthöfe im Einzugsgebiet eines anderen Verteilnetzbetreibers, der noch Strom liefert, transportiert werden müssten.

Die Schlachtkette ist zwingend auf Strom angewiesen, um den reibungslosen Ablauf zu garantieren und zu vermeiden, dass es zur Überfüllung von Schlachthöfen kommt. Denn mit dem Anstieg der Dichte von Tieren in Schlachthöfen steigt die Gefahr von Seuchenausbrüchen. Können die Tiere nach der Schlachtung nicht weiterverarbeitet und das Fleisch nicht mehr gekühlt werden, kann die Entsorgungskapazität von Tierkörpern überschritten werden, was das Tierseuchenproblem verschärft.

2.2.2 Industriesektor

Bei der Analyse der Stromabhängigkeit der industriellen Produktion muss zwischen der Prozessindustrie (kontinuierlich betriebene Chemie- Schmelz- und Walzanlagen) und der Stückgutindustrie (Herstellung von Maschinen, Apparaten und Bauteilen sowie Handwerksarbeiten) unterschieden werden.

- **Prozessindustrie:** Je nach Produktionsprozess beträgt die geschätzte kürzeste Produktionsperiode mehrere Tage bis einige Wochen. Während diesen Produktionsperioden kann die Prozessindustrie nicht auf eine kontinuierliche Stromversorgung verzichten und würden ohne Strom weitgehend stillstehen.
- **Stückgutindustrie:** Die Produktion einer Stückgutserie ist nicht zwingend auf eine unterbrechfreie Stromversorgung angewiesen. Sie kann auf die Perioden verlegt werden, in welchen die Stromversorgung funktioniert. Produktionsausfälle entstehen im Gleichschritt

⁷ Bundesamt für Veterinärwesen (BVET), Stellungnahme vom 25. November 2010.

⁸ Artikel 11 der Tierschutzverordnung schreibt der Tierhaltung vor, dass bei geschlossenen Räumen mit künstlicher Lüftung die Frischluftzufuhr auch bei Ausfall der Anlage gesichert werden muss.

mit Stromausfällen, wobei kurze Intervalle von Versorgungsunterbrüchen den Anteil der Anfahrverluste erhöhen.

Generell kann für die Industrie und das Gewerbe festgehalten werden, dass zentrale Prozesse und Systemelemente entlang der Produktions- und Versorgungsketten nicht auf Strom verzichten können. Denn die stark vernetzten Informations-, Kommunikations- und Logistiksysteme, auf welche sämtliche Industrie- und Dienstleistungsunternehmen angewiesen sind, würden ohne kontinuierliche Stromversorgung zu grossen Teilen nicht mehr zur Verfügung stehen.

Die meisten grösseren Firmen betreiben Notstromanlagen, mit welchen der Betrieb von IKT-Infrastrukturen (für Systemsteuerungen, Hochregallager, Büroautomation, Qualitätskontrollen etc.) sowie von Beleuchtungen und Sicherheitseinrichtungen wie Schliesssystemen und Unfallschutzanlagen für mehrere Stunden aufrechterhalten werden kann. Generell sind Notstromaggregate in Industriebetrieben jedoch meist nicht für länger dauernde Strommangellagen mit wiederkehrenden Stromausfällen ausgelegt, sondern lediglich zur Überbrückung temporärer Versorgungsunterbrüche. Grosse, energieintensive Industrieunternehmen sichern ihre Stromversorgung teilweise mittels Direkt- oder Zweiteinspeisungen vom Versorgungsnetz. Dies hat den Vorteil, dass solche Betriebe ihre Produktion und ihren Betrieb nach Absprache mit ihrem Stromlieferanten selber den eigenen Bedürfnissen anpassen können.

Kleinere Industriebetriebe weisen oft nur geringe autonome Vorkehrungen zur Sicherung ihrer Stromversorgung auf. Sie müssten bei absehbaren Netzausfällen ihre stromabhängigen Systeme zeitgerecht herunterfahren und anschliessend wieder hochfahren, was in der Praxis zu technischen, organisatorischen und finanziellen Schwierigkeiten führt.

Zudem muss dem Umstand Rechnung getragen werden, dass der industriell zu verarbeitende Rohstoffanfall in den meisten Fällen jahreszeitlich schwankend erfolgt und teilweise nicht beeinflusst werden kann. In Phasen, in welchen die Verarbeitungsbetriebe voll ausgelastet sind, ist die Annahme und Verarbeitung der anfallenden Rohstoffmengen zwingend auf eine funktionierende Stromversorgung angewiesen.

In vielen Betrieben ist eine kontinuierliche Verfügbarkeit des Stroms auch sicherheitsrelevant (Betrieb von Kontrollanlagen, Aufbewahrung giftiger Substanzen etc.).

2.2.3 Dienstleistungssektor

Banken und Finanzmarktinfrastrukturen:⁹

Vitale Systeme der Banken sind zwingend auf die permanente Verfügbarkeit elektrischer Energie angewiesen (Computersysteme, elektronische Börsensysteme, Geldautomaten etc.). In erster Linie sind Banken für autonome Vorkehrungen zur Sicherung ihrer Stromversorgung im Rahmen ihres betrieblichen Kontinuitätsmanagements (Business Continuity Management, BCM) verantwortlich. Würde jedoch der Strom grossflächig und für mehrere Tage oder sogar Wochen nicht mehr kontinuierlich zur Verfügung stehen, wäre der Geschäftsverkehr, die Liquidität und damit insgesamt die Systemstabilität des Bankensektors ernsthaft betroffen.

Die Finanzmarktaufsicht FINMA geht davon aus, dass die Schweizer Banken für den Fall eines kürzeren Stromausfalls von bis zu wenigen Stunden gerüstet sind. Ein längerer Stromausfall von mehreren Stunden oder Tagen bzw. wiederkehrende Versorgungsunterbrüche hätten jedoch eine massive Einschränkung des Dienstleistungsangebots zur Folge. Die Rechenzentren der Banken sowie die strategisch wichtigen Bankgebäude (z.B. Abwicklungsprozesse von

⁹ Eidgenössische Finanzmarktaufsicht FINMA, Geschäftsbereich Banken, Stellungnahme vom 22. Juni 2011.

Zahlungsverkehr und Wertschriften, Handelsräume) sind zwar mit Notstromsystemen ausgerüstet. Die zentralen IT-Systeme und Prozesse sind damit bis zu einem gewissen Ausmass sichergestellt. Doch die Filialnetze der Banken sind in der Regel nicht mit Notstromversorgungsanlagen ausgerüstet. Schalter- und Beratungsgeschäft sowie die Bargeldversorgung (Geldautomaten) wären sehr stark eingeschränkt. Zu bedenken ist zudem, dass die „PoS-Systeme“ im Detailgeschäft („Point-of-Sale“-Kartenlesegeräte sowie deren Systemanbindung) in den wenigsten Fällen durch Notstromanlagen versorgt sein dürften. Die Bargeldversorgung und die Zahlungsabwicklung im Detailgeschäft wären folglich stark beeinträchtigt.

Nach Experteneinschätzung wäre die Liquiditätsversorgung des Finanzplatzes durch die Schweizer Nationalbank (SNB) ohne funktionierende Stromversorgung nur dann gewährleistet, wenn die Netzverbindungen zwischen den zentralen Systemteilnehmern verfügbar bleiben. Der Betrieb zentraler Infrastrukturen des Finanzplatzes durch die SIX Group¹⁰ kann bei Stromausfall mehrere Tage aufrechterhalten werden. Damit sind der Wertschriftenhandel, die Wertschriftendienstleistungen, das Finanzinformationsgeschäft und der Zahlungsverkehr zwischen den Banken sichergestellt.

Spitäler:¹¹

Für Spitäler hat eine unterbruchfreie Stromversorgung höchste Priorität. Damit auch in Notsituationen der Betrieb aufrechterhalten werden kann, muss jederzeit genügend elektrische Energie vorhanden sein. Operationsräume, Röntgengeräte, Diagnosegeräte, EDV-gestützte Anlagen etc. sind auf eine funktionierende Stromversorgung angewiesen. Die Patientensicherheit, für welche die Spitäler garantieren müssen, wäre ohne Notstromversorgung nicht gewährleistet.

Elektrische Anlagen mit höchsten Anforderungen an die Verfügbarkeit sind in den Spitälern mit entsprechenden Redundanzen wie Batterie betriebenen USV-Einrichtungen¹² (zur Überbrückung von kurzen Stromausfällen, Unter- oder Überspannungen) und Diesel betriebenen Notstromanlagen (zur Überbrückung längerer Netzausfälle) ausgerüstet. Der Vorbereitungsstand des Spitalwesens befindet sich im Hinblick auf Stromausfälle und -mangellagen auf einem hohen Niveau. Die Spitäler stellen ihre betriebsinternen Prozesse mit entsprechenden Notstromeinrichtungen sicher und können auch ohne unterbruchfreie externe Stromversorgung mehrere Stunden bis einige Tage autonom weiterfunktionieren.

Während die stromabhängigen spitalinternen Prozesse eine hohe Versorgungsautonomie aufweisen, würden sich ohne unterbruchfreie Stromversorgung vor allem Probleme bei sämtlichen Schnittstellen der Spitäler nach aussen ergeben. Denn der Spitalbetrieb ist unter anderem auch auf funktionierende Telekommunikationsnetze und Informatikinfrastrukturen angewiesen, die sich nicht durchgehend mit betriebsinternen Notstromeinrichtungen sicherstellen lassen. So erschweren etwa gestörte Festnetzverbindungen infolge von Stromunterbrüchen das Bestellwesen, sämtliche externen Informationsflüsse (z.B. Labordatenübermittlung, Röntgenbilddiagnostik, Verbindungen zu Versicherern und Rettungsdiensten) oder auch die Patientenaufnahme.

¹⁰ Die SIX Group AG ist die Betreiberin der schweizerischen Finanzplatzinfrastruktur. Die Abkürzung SIX steht für **S**wiss **I**nfrastructure and **E**xchange (www.six-group.com).

¹¹ Umfrage der Schweizerischen Konferenz der kantonalen Gesundheitsdirektorinnen und -direktoren GDK, Herbst 2011.

¹² USV = Unterbruchfreie Stromversorgung

Forschungseinrichtungen:¹³

Wichtige Teile des Forschungsbetriebes sind generell auf eine unterbruchfreie Stromversorgung angewiesen. Dies betrifft den Betrieb von Forschungsinfrastrukturen sowie auch den Lehrbetrieb, der ohne kontinuierliche Stromversorgung nicht mehr aufrechterhalten werden kann. Kommt es zu Ausfällen, ist insbesondere bei Grossforschungsanlagen und bei komplexeren Instrumenten mit langen Wiederanlaufzeiten zu rechnen.

Ein besonderes Problemfeld stellen die kontrollierten Laborbedingungen dar, die eine wesentliche Voraussetzung für die Reproduzierbarkeit von Experimenten und teilweise auch für die sichere Handhabung gefährlicher Forschungsgegenstände bilden. Auch verschiedene Spezialsammlungen beispielsweise von biologischen Materialien oder Kulturgütern sind auf klimatisch kontrollierte Umgebungen angewiesen. Bei Stromversorgungsunterbrüchen können Teile davon unwiderruflich zerstört werden.

Sicherheitsrelevante Labors sowie Einrichtungen mit Langzeitversuchen sind generell sehr gut mit Notstromaggregaten ausgerüstet und weisen eine hohe Stromversorgungsautonomie auf (z.B. Labor Spiez, Paul Scherrer Institut PSI oder Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe IVI). Gemäss Umfrage des ETH-Rats sind die Institutionen des ETH-Bereichs an den meisten Standorten für Stromunterbrüche als Einzelvorkommnisse mittels USV-Anlagen und Notstromgeneratoren ausgerüstet, nicht jedoch für länger dauernde und wiederkehrende Netzausfälle.

2.3 Stromabhängigkeit der Staatstätigkeit

2.3.1 Verwaltungstätigkeit

Die Aufrechterhaltung der Verwaltungstätigkeit ist einerseits von der Verfügbarkeit der Gebäudeinfrastrukturen abhängig. Andererseits ist sie in sämtlichen Bereichen auf funktionierende Informatikdienstleistungen und -infrastrukturen angewiesen. Die meisten Aussagen zur Stromabhängigkeit der Verwaltungstätigkeit des Bundes gelten ebenso für die Kantons- und Gemeindeverwaltungen.

Verfügbarkeit von Gebäudeinfrastrukturen:¹⁴

Würden die stromabhängigen Infrastruktursysteme von Bundesbauten – also Heizung, Licht, automatische Türen, Warmwasserversorgung, Toilettenspülungen etc. – ausfallen, könnte das stationierte Personal kaum mehr in diesen Gebäuden arbeiten. Eine Notstromversorgung von krisenrelevanten Arbeitsplätzen in Bundesgebäuden ist deshalb eine Grundvoraussetzung für die Sicherstellung der Verwaltungstätigkeit des Bundes. Dazu gehört auch eine sichergestellte Versorgung mit Diesel als Treibstoff für die Notstromanlagen bei länger anhaltenden Strommangellagen.

Basierend auf dem Szenario einer Strommangellage erarbeitete die interdepartementale Arbeitsgruppe „Priorisierung der Bundesgebäude bei Stromausfall“ unter der Leitung des Bundesamtes für Bauten und Logistik (BBL) im Jahr 2011 einen Bericht zuhanden der Generalsekretärenkonferenz (GSK). Die Arbeitsgruppe stellte in Form einer sogenannten „Priorisierungsliste“ eine Gesamtübersicht über die Notstromversorgung der Bundesgebäude zusam-

¹³ ETH-Rat, Geschäftsführer, Stellungnahme vom 4. Juli 2011.

¹⁴ Eidgenössisches Finanzdepartement EFD, Generalsekretariat, Stellungnahmen vom 9. November 2010 und 6. Januar 2011 sowie Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL), Direktion, Stellungnahme mit Beilagen vom 22. Juni 2011.

men. In einem ersten Schritt wurden dazu in jedem Departement die krisenrelevanten Arbeitsplätze definiert und dem BBL gemeldet. Die anschliessende Darstellung der Notstromversorgung für diese Arbeitsplätze (Analyse des Ist-Zustandes) konzentrierte sich auf die Frage, ob Notstrom nachhaltig, d.h. mit fest im Gebäude installierten Diesel-Generatoren produziert werden kann. Die unterbruchfreien Notstromversorgungen (USV), welche hauptsächlich mit Batterien gespeisen werden, haben nur Kapazitäten über einige Stunden und dienen in erster Linie der Gebäude- und Personensicherheit (Brandschutz, Evakuation, Fluchtwege etc.) sowie dem geordneten Herunterfahren und Abschalten von Servern und anderen Betriebsanlagen. Für den Betrieb von krisenrelevanten Arbeitsplätzen ist die Kapazität einer mittels Batterien erzeugten Notstromversorgung nicht ausreichend.

Das Parlamentsgebäude, die Bundeshäuser und das Medienzentrum sind notstromversorgt. Die Bundeshäuser West, Ost, Nord, Inselgasse und Bernerhof mit den Generalsekretariaten der Departemente und der Bundeskanzlei verfügen über leistungsfähige Notstromanlagen.

Im Rahmen der interdepartementalen Arbeitsgruppe „Priorisierung von Bundesgebäuden bei Stromausfall“ haben die Departemente zusätzlich zu den Bundeshäusern 58 weitere Gebäude mit krisenrelevanten Arbeitsplätzen gemeldet. Insgesamt sind in diesen Gebäuden 5'000 krisenrelevante Arbeitsplätze mit Notstrom zu versorgen. Momentan sind fast die Hälfte der von den Departementen gemeldeten Gebäude und rund ein Drittel der angegebenen krisenrelevanten Arbeitsplätze mit autonomer Notstromversorgung ausgestattet.

Sämtliche Objekte oder Objektgruppen der Bundesverwaltung, in denen Notstromanlagen installiert sind, verfügen auch über entsprechende Dieseltanks. In der Regel bestehen diese aus einem Tagestank, der über einen im Gebäude bzw. Areal installierten Grosstank (Heizöl) versorgt wird. Für die Kontrolle und die Bewirtschaftung der Treibstoffvorräte ist das BBL zuständig. Der Treibstoff wird durch die Logistikbasis der Armee geliefert.

Verfügbarkeit der Informatik:¹⁵

Sämtliche IKT-basierten Applikationen des Bundes stützen sich auf die Dienste der Rechenzentren der verschiedenen Departemente. Der Zugriff auf diese Applikationen erfolgt entweder über die Kommunikationsverbindungen der Bundesverwaltung (Bundesnetz, KOMBV) oder über das Internet. KOMBV bedient sich modernster Netzwerktechnologien, die ihrerseits wiederum untrennbar mit einer flächendeckend funktionierenden Stromversorgung verknüpft sind (siehe Kapitel 2.1.1). Bei gestörter oder unterbrochener Stromversorgung besteht die Hauptproblematik darin, dass in der Verbindungskette zwischen Benutzer und Rechenzentrum diverse Verbindungspunkte keine Notstromeinrichtungen aufweisen.

Die Rechenzentren der Bundesverwaltung sind auf eine unterbruchfreie Stromversorgung angewiesen. Kommt es zu Netzausfällen, werden die Rechenzentren über batteriegestützte USV-Einheiten und Dieselaggregate versorgt. Die zwei Hauptrechenzentren des BIT besitzen eigene Notstromanlagen.

Bis auf einige gesicherte Arbeitsplätze beispielsweise an den Standorten der Rechenzentren oder im Bundeshaus sind die meisten EDV-Benutzerarbeitsplätze in der Bundesverwaltung nicht notstromversorgt und können deshalb bei einem Stromausfall nicht mehr genutzt werden. Die klassische Telefonie wird zwar während einigen Stunden noch zur Verfügung stehen, die Internet-Telefonie (Voice over Internet Protocol, kurz VoIP) würde jedoch ohne kontinuierliche Stromversorgung sofort ausfallen. Zudem muss bei einem Stromversorgungsunterbruch

¹⁵

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD, Generalsekretariat, Stellungnahmen vom 9. November 2010 und 6. Januar 2011 sowie Bundesamt für Informatik und Telekommunikation (BIT), Direktion, Stellungnahme vom 20. Juni 2011.

mit Infrastrukturschäden und Datenverlusten gerechnet werden, die durch die unkontrollierte Abschaltung der Systeme auftreten.

Für die Kommunikation über die Netzwerke der Bundesverwaltung (KOMBV 1-4) wird eine Vielzahl von Komponenten benötigt. Teile davon werden durch das BIT betrieben, andere werden über Leistungsvereinbarungen bei externen Lieferanten eingekauft. Die Hauptnetzwerknoten der Bundesverwaltung stehen innerhalb notstromversorgter Einrichtungen. Diese können bei Netzausfall wie die Rechenzentren autonom weiterbetrieben werden.

Da jedoch die Versorgung der Kommunikationsverbindungen nicht durchgängig mit Notstromeinrichtungen gesichert ist, würde bei Stromausfällen ein Grossteil des Bundesnetzes nicht mehr zur Verfügung stehen. Die gesamte Verwaltungstätigkeit wäre mit entsprechend weitreichenden Folgen betroffen. So würde beispielsweise der Zahlungsverkehr der Bundesverwaltung ohne permanente Stromversorgung nicht funktionieren. Die rechtzeitige Auszahlung von AHV- und IV-Renten durch die Zentrale Ausgleichsstelle ZAS wäre aufgrund operativer Einschränkungen nicht sichergestellt.

2.3.2 Staatsführung¹⁶

Damit die Regierungsarbeit auch bei unterbrochener Stromversorgung aufrechterhalten bleiben kann, müssen neben zentralen Elementen der Verwaltungstätigkeit insbesondere die Informationskanäle der Regierung sichergestellt sein.

Die Kommunikation des Bundesrates gegenüber den Kantonen und der Bevölkerung ist im Hinblick auf Stromausfälle und Mangellagen zurzeit nur bedingt sichergestellt. Das Bundeshaus West ist zwar mit einer leistungsfähigen Notstromanlage ausgerüstet. Auch das Medienzentrum des Bundes verfügt über eine moderne Netzersatzanlage zur zuverlässigen Stromversorgung. Mit den sich im Aufbau befindenden, geschützten Kommunikationsnetzen des Bundes sowie über UKW 77 bzw. IBBK¹⁷ sollte die Kommunikation des Bundesrates an die Kantone und die Bevölkerung auch unter extremen Bedingungen (z.B. beim Zusammenbruch des Festnetzes und/oder Mobilfunknetzes der Swisscom) möglich sein (sofern auf Empfängerseite batteriebetriebene Geräte zur Verfügung stehen). Probleme würden im Fall einer Strommangellage jedoch beim VULPUS-Telematiksystem¹⁸ entstehen, über welches heute der Bund mit den Kantonen verbunden ist und welches dazu genutzt wird, Informationen und Anweisungen des Bundes und der Kantone in das Radiostudio der SRG SSR zu übermitteln. Denn die meisten VULPUS-Telematik-Endgeräte sind heute am Telekommunikationsnetz der Swisscom angeschlossen und würden deshalb bei einem grösseren Stromausfall zusammen mit dem Telekommunikationsnetz ausfallen.

¹⁶ Bundeskanzlei, Direktionsstab, Stellungnahme vom 23. November 2010.

¹⁷ In ausserordentlichen Lagen, wenn die ordentlichen Radiosender gestört sind oder deren Betrieb stark eingeschränkt ist, kommt das System UKW 77 zum Einsatz. Über bestehende oder ausfahrbare Notantennen werden Radiosendungen ausgestrahlt. Ebenso kann die Sendeleistung massiv erhöht werden, so dass der Empfang auch in Schutzanlagen und Schutzräumen möglich wird. Nach der Sendung können die Notantennen wieder eingefahren werden. UKW 77 wird auf 2011/2012 durch IBBK-Radio (Information der Bevölkerung durch den Bund in Krisenlagen mit Radio) abgelöst.

¹⁸ VULPUS-Telematik ist ein geschütztes Meldungsvermittlungssystem ziviler und militärischer Stellen von Bund und Kantonen.

2.3.3 Verteidigung und innere Sicherheit

Der Bund ist zuständig für den Einsatz der Armee. Er unterstützt neben seiner Verteidigungsaufgabe die zivilen Behörden im polizeilichen Bereich subsidiär bei der Abwehr schwerwiegender Bedrohungen der inneren Sicherheit und bei der Bewältigung anderer ausserordentlicher Lagen (Art. 58 BV).

Führungsfähigkeit des VBS:¹⁹

Das Eidgenössische Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS) hat sich im Rahmen des Projekts „Business Continuity Management VBS (BCM VBS)“ mit der Kontinuitätsplanung der zentralen Aufgaben des Departements im Hinblick auf Krisensituationen auseinandergesetzt. Das Projekt BCM VBS zielt darauf ab, die Führungsfähigkeit des Departementes auch unter desaströsen Bedingungen aufrechtzuerhalten. In einer ersten Analyse wurden vier Ausfallszenarien untersucht, die nachhaltige Auswirkungen auf die geschäftskritischen Prozesse haben können: Ausfall eines geschäftskritischen Standorts, Personalausfall, Unterbruch technischer Infrastrukturen (z.B. Rechenzentren) und Ausfall von Dienstleistern (z.B. Energieversorger oder Telekom-Anbieter).

In der Analyse wurden die Geschäftsprozesse dahingehend untersucht, wie lange sie ausfallen dürfen, ohne dass die Führungsfähigkeit des VBS gefährdet ist. Die Prozesse wurden nach der maximalen Ausfalldauer priorisiert. Dabei hat sich gezeigt, dass sämtliche Prozesse von elektrischer Energie, funktionierenden Telekommunikationsnetzen und Informatikinfrastrukturen abhängig sind. Die Analyse des VBS kommt zum Schluss, dass im Krisenfall die Funktionsfähigkeit von mindestens 60% der Arbeitsplätze von VBS-Mitarbeitenden, die in geschäftskritische Prozesse involviert sind, sichergestellt werden muss. Davon ist man im Hinblick auf eine Strommangellage noch weit entfernt. Ein grosser Teil der Arbeitsplätze des VBS ist gemäss Zusammenstellung des Bundesamtes für Bauten und Logistik (BBL) heute nicht notstromversorgt.

Einsatzfähigkeit der Armee:²⁰

Die Armee ist für die Erfüllung ihres Leistungsauftrags auf das Funktionieren der folgenden Elemente angewiesen: Führungsfähigkeit, Logistikzentren sowie Treibstoff- und Nachschublager.

Für kritische Objekte und Systemgruppen im Einsatzbereich der Armee werden Notstromversorgungskonzepte erstellt und entsprechend den militärischen Anforderungen umgesetzt. Von der umfassenden Energieversorgungsautonomie der Armee 61 ist man im Rahmen der Entlastungsprogramme jedoch abgerückt. Stromversorgungsunterbrüche würden die Mobilisierung der Armee im Kriegsfall erheblich behindern. Die Systeme der taktischen Stufe der Armee sind dagegen auf eine hohe Stromversorgungsautonomie ausgerichtet. Die wichtigen Führungsanlagen und Rechenzentren der Armee sind mit Notstromanlagen ausgerüstet und weisen damit eine zeitlich beschränkte Energieversorgungsautonomie auf (abhängig von der Dieselversorgung). Dennoch ist die Erfüllung des Verteidigungsauftrags der Armee im Hinblick auf Stromausfälle und Mangellagen nur bedingt sichergestellt. Denn die Armee ist in jedem Fall auf die Führungsfähigkeit des VBS angewiesen (siehe vorangehenden Abschnitt).

¹⁹ Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS, Generalsekretariat, Stellungnahmen vom 19. Januar 2011 und 4. Februar 2011.

²⁰ Schweizer Armee, Chef der Armee CdA, Stellungnahme vom 10. Juni 2011.

Eine kritische Abhängigkeit besteht zudem bei Betankungsanlagen. Die Versorgung der Armee mit Treibstoffen ist nicht notstromversorgt. Zudem muss bei subsidiären Einsätzen damit gerechnet werden, dass die Stromversorgungsautonomie der Armee beeinträchtigt ist, sobald zivile Mittel zur Auftrags Erfüllung beigezogen werden müssen.

Einsatzfähigkeit des Bevölkerungsschutzes:²¹

Für die Erfüllung seines Leistungsauftrags ist das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) in zentralen Bereichen vollumfänglich vom Funktionieren der Energieversorgung, der Telekommunikation und der Informatik abhängig.

Als Melde- und Lagezentrum des Bundes für ausserordentliche Ereignisse ist die Nationale Alarmzentrale auch in Krisensituationen zwingend auf funktionierende Informatiksysteme, Kommunikationsnetze und damit auf eine unterbruchfreie Stromversorgung angewiesen. Auch der Bundesstab ABCN bzw. die darin vertretenen Bundesämter müssen zur bundesweit koordinierten Bewältigung von Ereignissen von nationaler Tragweite im Krisenfall auf funktionierende Kommunikationsverbindungen und Informatiksysteme zurückgreifen können. Die strategische Führungsübung 2009 (SFU 09) hat deutlich gezeigt, dass die IKT-Systeme punktuell in Führungsgebäuden des VBS wie beispielsweise denjenigen der Nationalen Alarmzentrale bei einer Strommangellage mit Notstrom funktionieren. Allerdings sind die Kommunikationsverbindungen zu den Partnern an anderen Standorten und zu krisenrelevanten Anwendungen über das Internet wie beispielsweise die Elektronische Lagedarstellung ELD bei Stromnetzausfällen nicht mehr sichergestellt. Das BABS arbeitet deshalb im Rahmen des Projektes POLYCONNECT/POLYDATA²² mit den Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS) und der Führungsunterstützungsbasis FUB seit 2006 intensiv an Telematiksystemen, die in allen Lagen funktionieren. Dabei wird auf krisensichere und bewährte Bundes- und Kantonsnetze abgestützt.

Das Labor Spiez ist als Fachinstitut für den Schutz vor atomaren, biologischen und chemischen (ABC) Bedrohungen und Gefahren besonders dringend auf eine funktionierende Stromversorgung seiner sicherheitsrelevanten Prozesse und Systeme angewiesen. Sämtliche Prozesse des Labors sind mit einer leistungsfähigen Notstromversorgung sichergestellt.

Auch der Betrieb von POLYCOM, dem nationalen Funksystem der Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS), ist von einer funktionierenden Stromversorgung abhängig. Der schrittweise Aufbau von POLYCOM wird vom BABS koordiniert mit dem Ziel, den Funkkontakt innerhalb und zwischen den verschiedenen Organisationen Grenzwacht, Polizei, Feuerwehr, sanitätsdienstliches Rettungswesen, Zivilschutz und unterstützende Verbände der Armee zu ermöglichen. Die POLYCOM-Basisstationen verfügen über eine batteriegestützte Stromversorgungsautonomie von 4 bis 8 Stunden. Die Haupt- und Nebenverteiler weisen eine Batteriekapazität von mindestens 16 Stunden auf. Wichtige Standorte sind zudem mit einem Stromgenerator ausgerüstet oder verfügen über Anschlussmöglichkeiten für ein mobiles Stromaggregat. Grosse Teile des Funknetzes POLYCOM (75%) haben heute Ringstrukturen bei den Datenzubringerleitungen. Dies ermöglicht eine redundante Anbindung der einzelnen Standorte und führt somit zu einer höheren Verfügbarkeit. Zudem sieht der bei POLYCOM verwendete Tetrapol-Standard mehrere Rückfallebenen vor, die den Weiterbetrieb von einzelnen Netzabschnitten und Zellen bei Unterbrüchen der Datenzubringerleitungen erlauben. Als Schwachpunkt bei POLYCOM gelten heute die teilweise mit externen Anbietern realisierten Datenzubringerleitungen (primär bei Teilnetzen, die vor 10 Jahren als erste gebaut wurden)

²¹ Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), Direktion, Stellungnahme vom 6. Juli 2011.

²² Projekt zur Realisierung eines stromsicheren Netzes für die Führungskommunikation zwischen Bundes- und Kantonsstellen.

sowie die Disposition von Stromgeneratoren und Pikettelementen im Falle eines grossflächigen Stromausfalls von mehreren Tagen. Für wiederkehrende Stromunterbrüche über einen längeren Zeitraum ist POLYCOM folglich nicht konzipiert.

Einsatzfähigkeit der Polizei:²³

Polizeiliche Aufgaben befinden sich im Wesentlichen in der Zuständigkeit der Kantone. Dem Bund sind nur einzelne und begrenzte polizeiliche Befugnisse zur Wahrung der inneren Sicherheit übertragen (Schutz von Personen und Gebäuden des Bundes, Wahrung zollrechtlicher Aufgaben, Sicherheit des öffentlichen Verkehrs und Luftverkehrs und polizeiliche Befugnisse innerhalb der Armee).

Das Eidgenössische Justiz- und Polizeidepartement EJPD hat Massnahmen zur Sicherstellung seiner Aufgabenerfüllung unter anderem auch im Hinblick auf eine unterbrochene Stromzufuhr getroffen. Diese Massnahmen sind geeignet, kürzere oder längere Stromunterbrüche zu überbrücken. Eine andauernde Substitution von Strom ist allerdings nicht möglich. Betroffen wäre vor allem die Verfügbarkeit der für die Polizeibehörden kantonale und national bedeutsamen Datenbanken, die vom Informatik Service Center des EJPD (ISC-EJPD) betrieben werden. Der dazu notwendige Strombedarf wurde im Rahmen der SFU 09 erneut erhoben und ist approximativ bekannt. Ein Teil davon kann mit den Notstromaggregaten des EJPD produziert werden, so lange genügend Dieseltreibstoff bereitsteht. Das EJPD und seine Verwaltungseinheiten sind schliesslich stark von der Leistungsfähigkeit des Bundesamtes für Informatik und Telekommunikation (BIT) abhängig, welches unter anderem die Datennetze zu den Kantonen betreibt. Die Polizei ist zudem auf die Verfügbarkeit des nationalen Funksystems POLYCOM angewiesen, für dessen Koordination das BABS verantwortlich ist (siehe oben).

Die kantonalen Polizeibehörden sind unterschiedlich auf Stromunterbrüche und -mangellagen vorbereitet. Eine Gesamtübersicht liegt zurzeit jedoch nicht vor.

2.3.4 Zollabfertigung und Grenzschutz²⁴

Fallen bei einer Strommangellage wichtige Telekommunikationseinrichtungen aus, ist der Kontakt zwischen den Zollämtern und den Grenzwachtposten (Schengen-Raum) nicht mehr möglich. Zwar kommuniziert die Grenzschutz über das Sicherheitsfunknetz POLYCOM und auch der zivile Teil der Eidgenössischen Zollverwaltung (EZV) könnte POLYCOM als Notfallinstrument bei kürzeren Unterbrüchen der normalen Kommunikationsmittel einsetzen. Bei längeren Unterbrüchen stellt POLYCOM jedoch keine Alternative dar (siehe Kapitel 2.3.3). Für Personenkontrollen ist der Grenzschutz zudem auf den Zugriff auf wichtige Datenbanken der EU (z.B. Schengener Informationssystem) und anderer Behörden auf Bundes- und Kantons-ebene (z.B. Polizeidatenbanken) angewiesen. Dieser Zugriff über IKT-Netzwerke ist ohne Strom nicht möglich.

Die Zollabfertigung erfolgt fast ausschliesslich elektronisch. Für kurzfristige IKT-Ausfälle steht ein papiergestütztes Notfallverfahren bereit. Für längere Ausfälle ist dieses jedoch gänzlich ungeeignet. Stehen die elektronischen Systeme der Zollverwaltung sowie auch der Zollbeteiligten, die ihre Daten an die EZV übermitteln, über längere Zeit nicht zur Verfügung, entstehen Probleme mit der nachträglichen Erfassung der Daten, dem Vollzug von weiten Teilen des

²³ Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement EJPD, Generalsekretariat, Stellungnahme vom 2. Dezember 2010.

²⁴ Eidgenössische Zollverwaltung EZV, Oberzolldirektor, Stellungnahme vom 28. Juni 2011 sowie Eidgenössisches Finanzdepartement EFD, Generalsekretariat, Stellungnahme vom 9. November 2010.

Zollrechts und der nichtzollrechtlichen Erlasse (Bewilligungen, Abschreibung der Kontingente etc.), dem Erstellen der Handelsstatistiken, der Verbuchung der Einnahmen etc.

Angesichts der heute grenzüberschreitend eng vernetzten Wirtschaftsräume haben Verzögerungen bei der Zollabfertigung erhebliche Auswirkungen auf die Versorgung der Schweiz bzw. auf den Produktionsstandort Schweiz. Im Falle von lokalen oder regionalen Stromunterbrüchen könnte der Verkehr allenfalls auf einen anderen Kreuzungspunkt der Grenze umgeleitet werden. Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens (täglich mehrere Tausend LKW und mehrere Hunderttausend PW) an den grossen „Eingangstoren“ der Schweiz (Basel, Genf, Tessin) wäre jedoch bei einer Umleitung mit massiven Verkehrsproblemen zu rechnen.

2.3.5 Internationale Beziehungen²⁵

Das Eidgenössische Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA ist bei sämtlichen Aktivitäten in seinem Zuständigkeitsbereich auf funktionierende Kommunikationsnetze zwischen der Zentrale in Bern und dem weltweiten Vertretungsnetz sowie sämtlichen Ansprechpartnern im Ausland angewiesen. Die Aussenstellen des EDA sind heute kaum mehr einsatzfähig ohne die direkte Zugriffsmöglichkeit auf die zentralen Informationssysteme des EDA. Ein Stromversorgungsunterbruch würde zu einer kontrollierten Notabschaltung der Systeme führen. Die Daten blieben dadurch zwar erhalten, könnten aber für die Dauer des Stromausfalls nicht benutzt werden. Von einer länger dauernden Strommangellage in der Schweiz wären somit nicht nur die EDA-Zentrale, sondern auch praktisch alle Vertretungen im Ausland betroffen.

²⁵

Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA, Generalsekretariat, Stellungnahme vom 29. November 2010 sowie Integrationsbüro EDA/EVD, Stellungnahme vom 12. November 2010.

3. Handlungsbedarf und Massnahmen

Die Darstellung der Stromabhängigkeit vernetzter Versorgungsinfrastrukturen, zentraler Wirtschaftsprozesse und der Bewältigung wichtiger Staatsaufgaben zeigt die nahezu vollständige Durchdringung der Lebens- und Arbeitswelt mit elektrisch betriebenen Geräten und Infrastruktursystemen. Würden die Stromnetze infolge einer Mangellage für eine längere Zeit nicht mehr unterbruchfrei zur Verfügung stehen, wären nahezu alle Sektoren und Lebensbereiche so tiefgreifend betroffen, dass die Sicherheit und Versorgung des Landes mit grösster Wahrscheinlichkeit nicht mehr vollumfänglich gewährleistet werden könnten. Im Hinblick auf das Szenario einer Strommangellage besteht für den Bund folgender Handlungsbedarf:

- Kommt es zu einer Strommangellage, muss mithilfe von Strombewirtschaftungsmassnahmen versucht werden, das Gleichgewicht zwischen Produktion und Verbrauch sicherzustellen, um damit grossräumige Netzausfälle zu vermeiden. Solche Massnahmen müssen bereits zu Zeiten der Normalversorgung vorbereitet sein. (vgl. Kapitel 3.1)
- Die Ausführungen in Kapitel 2 haben gezeigt, dass in den untersuchten Bereichen teilweise autonome Vorkehrungen zum Verkräften von Stromnetzausfällen getroffen wurden, dass jedoch vielerorts noch Lücken bestehen. Der Bund kann mit gezielten Massnahmen dazu beitragen, die Widerstandsfähigkeit stromabhängiger Prozesse und Systeme, die für die Versorgung und Sicherheit der Schweiz eine zentrale Rolle spielen, zu erhöhen. (vgl. Kapitel 3.2)

3.1 Vorbereitete Massnahmen für den Krisenfall: Strombewirtschaftung

3.1.1 Rechtsgrundlage und Ziele einer Strombewirtschaftung

Artikel 28 des Landesversorgungsgesetzes (LVG) gibt dem Bundesrat im Falle einer Strommangellage die Kompetenz, Massnahmen zu ergreifen, um das Stromangebot und die Stromnachfrage im Gleichgewicht zu halten. Im Vordergrund stehen dabei folgende Ziele: Eine sichere Stromversorgung der Wirtschaft und der privaten Haushaltungen auf reduziertem Niveau; eine unterbruchfreie Versorgung sicherheitsrelevanter und lebenswichtiger Betriebe mit elektrischer Energie (sofern technisch möglich) sowie die Vermeidung von unangemessenen Strompreiserhöhungen.

Diese Ziele sollen mit folgenden *Lenkungsinstrumenten* erreicht werden: Lenkung der Stromproduktion sowie der Stromimporte und -exporte; Reduktion des Stromverbrauchs sowie angemessene Verteilung der nur noch beschränkt vorhandenen oder produzierbaren elektrischen Energie. Die Ziele der Strombewirtschaftung sind in einem Entwurf zu einer Verordnung über die Elektrizitätsbewirtschaftung (VEB), die im Krisenfall vom Bundesrat in Kraft gesetzt werden kann, festgehalten.

3.1.2 Organisation der Strombewirtschaftung

Der Auftrag, in einer schweren Mangellage das Land mit lebenswichtigen Ressourcen wie Strom zu versorgen, obliegt gemäss Landesversorgungsgesetz dem Bund (vertreten durch das BWL), der sowohl für die Vorbereitung als auch für die Durchführung von Massnahmen zuständig ist. Da der Bund bei der Strombewirtschaftung auf die Kompetenzen der Privatwirtschaft angewiesen ist, hat er die Vorbereitungen von Massnahmen im Hinblick auf eine Strommangellage dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) mit seiner

dafür geschaffenen Organisation OSTRAL²⁶ übertragen. Als herangezogene Organisation der Wirtschaft handelt die OSTRAL hoheitlich, gestützt auf öffentliches Recht.

Den Kantonen kommt bei der Sicherstellung der Versorgung des Landes mit elektrischer Energie keine unmittelbare Versorgungsverantwortung zu. Sie werden aber indirekt gefordert. Die heutige Netzstruktur wurde nicht für eine Strombewirtschaftung konzipiert und stellt die Planung und Umsetzung einer solchen vor grosse Herausforderungen. Effiziente Bewirtschaftungsmassnahmen, die es erlauben, sicherheitsrelevante Endverbraucherinnen und Endverbraucher privilegiert zu behandeln, setzen voraus, dass bereits im Voraus technische Vorkehrungen unter anderem auch in den kantonalen Zuständigkeitsbereichen (insbesondere Blaulichtorganisationen und kantonale Verwaltungen) getroffen werden. Als Aktionäre oder Eigner vieler Stromversorgungsunternehmen kommt den Kantonen hier auch eine politische Verantwortung zu. Die Kantone sind zudem im Zusammenhang mit der Durchsetzung von Bewirtschaftungsmassnahmen für die Strafverfolgung und -beurteilung zuständig.

3.1.3 Massnahmen im Falle einer Strommangellage

Das Konzept einer Strombewirtschaftung sieht sowohl Massnahmen der Angebotslenkung zur Beeinflussung der Produktion sowie der Ein- und Ausfuhr als auch nachfrageseitige Massnahmen zur Einschränkung des Stromverbrauchs vor. Aufgrund der technischen Komplexität einer Strombewirtschaftung sollen die heutigen Akteure der Strombranche womöglich auch während einer Bewirtschaftungsphase ihre gewohnten Aufgaben wahrnehmen. Tatsächlich entstandene Mehrkosten können die Unternehmen der Elektrizitätswirtschaft auf die Konsumentinnen und Konsumenten überwälzen. Die auch in Normalzeiten zuständige Elektrizitätskommission (EiCom) überwacht die Tarife. Der Entscheid über die zu ergreifenden Bewirtschaftungsmassnahmen liegt beim Bundesrat. Die konkreten Regelungen zur Frage, in welchem Umfang und zu welchen Kosten die Nachfrage in einer Strommangellage gedeckt werden soll, sind allerdings noch nicht abschliessend festgelegt und müssen vom EVD in Zusammenarbeit mit der EiCom und dem BFE geklärt werden (siehe Massnahmenvorschlag auf Seite 26).

Das EVD wird mit Sparappellen und ähnlichen Aufrufen für eine angemessene Information der Bevölkerung sorgen. Die Organe der OSTRAL orientieren ihre Endverbraucherinnen und Endverbraucher über geplante Bewirtschaftungsmassnahmen.

Angebotslenkung:

Die Lenkung des Stromangebots erfolgt durch eine Beeinflussung der Produktion, der Ein- und Ausfuhr sowie durch die Verteilung. Die 2008 teilweise eingeführte Liberalisierung des Strommarkts, die es Grosskunden gestattet, Strom nicht mehr zwingend vom Produzenten zu beziehen, der sich im Gebiet ihres Standortes befindet, stellt die Bewirtschaftungsbehörden vor erhebliche Herausforderungen. Damit eine Bewirtschaftung in einer Krise überhaupt durchführbar ist, muss die Lenkung der Produktion zentral erfolgen. Hierfür ist die nationale Netzgesellschaft Swissgrid als Teil der OSTRAL zuständig. Sie erstellt für die Regelzone Schweiz eine Gesamtbilanz der Produktion, der Ein- und Ausfuhr sowie der Verteilung der elektrischen Energie. Damit stellt sie in der Regelzone Schweiz ein ausgewogenes Stromangebot sicher. In diesem Zusammenhang besteht noch ein gewisser Klärungsbedarf bei Fragen zur Festlegung der Konditionen, zu denen die potenziell teurere Energie im Krisenfall beschafft werden soll (siehe Massnahmenvorschlag auf Seite 26).

²⁶

OSTRAL = Organisation für die Stromversorgung in ausserordentlichen Lagen

Nachfragelenkung:

Das EVD kann den Verbrauch elektrischer Energie einschränken oder verbieten. Nicht zwingend benötigte Geräte, Anlagen oder Lichtquellen wie zum Beispiel Schaufenster- und Reklamebeleuchtungen oder gewisse Anwendungen in privaten Haushalten müssen vollständig ausgeschaltet bleiben. Wo Rundsteuerungen und ähnliche Einrichtungen bestehen, können die Netzbetreiber zudem bestimmte Anwendungen selber ausschalten.

Reichen die Verwendungseinschränkungen und -verbote nicht aus, um eine stabile Stromversorgung sicherzustellen, kann der Stromverbrauch durch eine Kontingentierung von Grossverbrauchern und Transportunternehmen des öffentlichen Verkehrs zusätzlich gedrosselt werden. Diesen Endverbraucherinnen und Endverbrauchern stünde dadurch eine reduzierte Strommenge zur Verfügung, die sie ihren unternehmerischen Bedürfnissen entsprechend einsetzen können. Die ihnen zustehende Menge errechnet sich aufgrund des vom EVD im Voraus festgelegten Kontingentierungssatzes und des Verbrauchs einer vergleichbaren Periode aus der Vergangenheit der Unternehmung.

Die wirksamste, aber einschneidendste und deshalb *als ultima ratio* vorgesehene Massnahme der Nachfragelenkung ist die periodische Netzabschaltung. Verteilnetzbetreiber stellen auf Anordnung des Bundes in ihrer Region den Strom planmässig in bestimmten Rhythmen von jeweils einigen Stunden vollständig ab. Der Entwurf der Verordnung über die Bewirtschaftung der Elektrizität (VEB) sieht vor, sicherheits- bzw. versorgungsrelevante Einrichtungen zum Beispiel der medizinischen Versorgung in Spitälern und Pflegeheimen, der Polizei und Feuerwehr, der Verkehrsnetze oder auch der Wasserversorgung von Netzabschaltungen auszunehmen.²⁷ Dies ist mit der aktuellen Ausgestaltung der Stromnetze jedoch praktisch kaum umsetzbar. Aufgrund der heutigen Stromnetztopologie können gezielte Ausnahmen von Netzabschaltungen nur dort vorgenommen werden, wo die Einrichtungen der auszunehmenden Verbraucher entsprechend technisch ausgerüstet sind (mit Direkt- oder Zweiteinspeisungen).

Um die drastischen Auswirkungen dieser Massnahme etwas zu mildern, können gewisse Endverbraucherinnen und Endverbraucher anstelle der Abschaltung der Kontingentierung unterstellt werden, wenn sie die vom EVD vorgesehenen technischen Voraussetzungen erfüllen (Zweit- oder Direkteinspeisungen, Fernsteuerungen sowie die Möglichkeit der Online-Messung). So können Endverbraucherinnen und Endverbraucher, die einen jährlichen Stromverbrauch von mindestens 500'000 kWh aufweisen, beim Netzbetreiber einen entsprechenden Antrag stellen. Ausserdem sollen auch Transportunternehmen des öffentlichen Verkehrs, soweit sie die elektrische Energie für die Erfüllung von Aufgaben benötigen, die sich aus ihrer Konzession ergeben und Telekommunikationsunternehmen, soweit sie den Strom für den Betrieb der Netze benötigen, ein Kontingent zugesprochen bekommen. Schliesslich kann das EVD für bestimmte Kategorien von Betrieben, die für die Versorgung des Landes mit Gütern und Dienstleistungen lebenswichtig sind, höhere Kontingentierungssätze festlegen. Auf diese Weise können diese Endverbraucherinnen und Endverbraucher ihre Betriebe in Absprache mit dem Stromlieferanten besser ihren Bedürfnissen anpassen und trotzdem wesentlich zur Stromeinsparung beitragen.

²⁷

Das Inventar Kritischer Infrastrukturen (SKI-Inventar des BABS, http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/de/home/themen/ski/kritische_infrastrukturen.html) liefert Hinweise auf sicherheitsrelevante bzw. kritische Infrastrukturen, die allenfalls von einer Netzabschaltung ausgenommen werden müssten (v.a. die sog. „National Kritischen Objekte“ mit hoher Stromabhängigkeit wie Grossspitäler oder zentrale Netzleitstellen).

3.1.4 Erforderliche Vorsorge auch bei den einzelnen Stromkonsumenten

Die Tatsache, dass das historisch gewachsene Stromnetz der Schweiz nicht auf Krisensituationen ausgerichtet ist (siehe Kapitel 2.1.3), erschwert die Umsetzung von Strombewirtschaftungsmassnahmen. So steht dem Bund für die Ausgestaltung von Massnahmen zur Überwindung einer Versorgungskrise nur ein begrenzter Handlungsspielraum zur Verfügung. Für massgeschneiderte Eingriffe besteht im Einzelfall wenig Raum, weshalb bei der Verteilung des beschränkten Stromangebots nicht sehr differenzierte Massnahmen zum Einsatz kommen können. Stromkonsumenten, die nicht drastische Einschränkungen der Stromlieferungen oder längere Ausfälle in Kauf nehmen können, sollten deshalb im Sinne der autonomen Vorsorge schon heute selber eigene Stromerzeugungseinrichtungen bereitstellen oder auf eigene Kosten eine direkte Einspeiseleitung vom Stromlieferanten zu ihrem Betrieb einrichten lassen. Von solchen Vorkehrungen zur Sicherstellung der Eigenversorgung oder von individuellen Lösungen ist aber ein Grossteil der Stromkonsumenten in der Schweiz noch weit entfernt.

Wie bereits erwähnt, müssen Stromnetze periodisch abgeschaltet werden, wenn durch Einsparungen mittels Verwendungsverböten und Kontingentierung der Grossverbraucher im Rahmen einer Strombewirtschaftung die Netzstabilität nicht wiederhergestellt werden kann. Da Netzabschaltungen jedoch in praktisch sämtlichen Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft zu schwerwiegenden Problemen führen würden (siehe Kapitel 2), sind diese möglichst zu vermeiden und stattdessen im Krisenfall verordnete Stromeinsparungen zu fördern.

Massnahmenvorschlag an den Bundesrat:

Regelung des angemessenen Versorgungsgrades und der Konditionen in einer Strommangel-lage: Das EVD (BWL) wird beauftragt, in Zusammenarbeit mit der EICom und dem UVEK (BFE) dem Bundesrat Vorschläge zu den noch offenen Fragen zur Regelung des angemessenen Versorgungsgrades und der Konditionen während einer Strommangel-lage zu unterbreiten und dabei die unterschiedlichen Aufgabenstellungen der involvierten Organisationen zu berücksichtigen.

Bereits eingeleitete Massnahme:

Vorbereitungen im Hinblick auf eine Strombewirtschaftung: Das BWL prüft momentan in enger Zusammenarbeit mit der Wirtschaft (insbesondere mit Betreibern kritischer Versorgungsinfrastrukturen) Massnahmen, mit welchen ein minimaler Betrieb aufrechterhalten werden kann, wenn bei einer Strombewirtschaftung gewisse Prozentsätze an Strom eingespart werden müssen.

3.2 Massnahmen zur Erhöhung der Versorgungsautonomie

Zur Minimierung des Risikos, Einschränkungen des Stromverbrauchs mit erheblichen Konsequenzen für das Wirtschaftsleben des Landes ergreifen zu müssen, kann der Bund schon heute vorsorglich mit Massnahmen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von lebenswichtigen stromabhängigen Prozessen und Systemen kritischer Infrastrukturen beitragen.²⁸

Zentrale Prozesse und Infrastrukturelemente können mit geeigneten technischen Massnahmen wie Zweiteinspeisungen, redundanten Systemen (z.B. zwei Rechenzentren an unterschiedlichen Standorten), Notstromgruppen etc. widerstandsfähiger für Netzausfälle gemacht

²⁸

Die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit lebenswichtiger Prozesse und Systeme ist insbesondere auch im Kontext der Arbeiten des BABS zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (SKI-Strategie) von Bedeutung.

werden. Dabei ist generell zu erwähnen, dass Notstromanlagen von einer funktionierenden Treibstoffversorgung abhängen (dieselbetriebene Notstromaggregate). In der ersten Phase einer Strommangellage sind die Stromkonsumenten für die Treibstoffversorgung ihrer Notstromanlagen selber verantwortlich. Sollte sich eine länger andauernde Mangellage auf die Verfügbarkeit von Dieseltreibstoff auf dem Schweizer Markt auswirken, würde die wirtschaftliche Landesversorgung (WL) entsprechende Massnahmen ergreifen (Freigabe von Pflichtlagerbeständen).

3.2.1 Verfügbarkeit von Infrastrukturen

a) Handlungsbedarf bei Telekommunikations- und Rundfunknetzen

Eine Strommangellage, bei welcher eine kontinuierliche Stromversorgung der Telekommunikations- und Rundfunknetze nicht gewährleistet ist, würde die Versorgung des Landes mit entsprechenden Kommunikationsdiensten sehr stark einschränken.

Auf der Angebotsseite können wichtige Knotenpunkte von Netzwerkinfrastrukturen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien mit Hilfe von USV-Anlagen und Notstromgruppen für eine begrenzte Zeit aufrechterhalten werden. Die entsprechenden Batterien müssen allerdings aufgeladen und die Dieselaggregate aufgetankt sein, um eine längerdauernde Stromlücke überbrücken zu können. Die Infrastrukturbetreiber sollten im Rahmen ihres betrieblichen Kontinuitätsmanagements vorsorgliche Massnahmen auch im Hinblick auf Strommangellagen treffen.

Auf der Nachfrageseite bleiben Firmen und Organisationen, die über eine Notstromversorgung verfügen, lokal vor den kundenseitigen Problemen im Telekommunikationsbereich (Ausfall stromversorgter Endgeräte) weitgehend geschützt.

In einer Strommangellage werden sich die Endnutzer von Kommunikationsinfrastrukturen auf akkumulator-, batterie- oder auch solarbetriebene mobile Endgeräte konzentrieren müssen, da stationäre Geräte von einem funktionierenden Stromnetz abhängen. Folglich bestimmen die Geräte der Endnutzer, welche Dienste die Anbieter möglichst in Betrieb halten sollten.

Massnahmenvorschlag an den Bundesrat:

Widerstandsfähigkeit Telekommunikation: Das UVEK (Bundesamt für Kommunikation BAKOM) hat in Zusammenarbeit mit dem EVD (BWL) dem Bundesrat Vorschläge für geeignete Massnahmen zu unterbreiten, mit welchen sich die Verfügbarkeit von kritischen, systemrelevanten Telekommunikationsdiensten in einer Strommangellage sicherstellen lässt.

Bereits ergriffene Massnahme:

Rundfunk: Die nötigen Massnahmen für die Versorgung der Bevölkerung mit Programmen und Informationen über Radio wurden im Rahmen der IBBK (Information der Bevölkerung durch den Bund in Krisenlagen) weitgehend getroffen.

b) Handlungsbedarf bei Transport- und Logistiknetzen

Öffentlicher Landverkehr: Zur Sicherstellung des einer Normallage entsprechenden Transportangebots für Wirtschaft und Bevölkerung wäre eine weitreichende Notstromversorgung des öffentlichen Landverkehrs (insbesondere auch des Schienenverkehrs) erforderlich. Dies dürfte zwar technisch machbar sein, wäre aber mit sehr hohen Kosten verbunden. Ein Instru-

ment zur Bewältigung von Grossereignissen wie Erdbeben stellt die Koordination des Verkehrswesens in einem Ereignisfall (KOVE) dar. Diese wird nach Artikel 7 der Verordnung KOVE vom 1. September 2004 (VKOVE; SR 520.16) durch das Bundesamt für Verkehr (BAV) wahrgenommen. Mit KOVE wird die Nutzung der Verkehrsinfrastrukturen und der Verkehrsmittel im Hinblick auf natur-, technik- oder zivilisationsbedingte Katastrophen und Notlagen mit landesweiten oder internationalen Auswirkungen (wozu auch eine Strommangellage mit grossräumigen Netzausfällen gehört) so abgestimmt, dass nach Ereigniseintritt ein geregelter Verkehrsablauf gewährleistet ist.

Strassennetz: Auf der Strasse wird ein Grossteil des Personen- und Warenverkehrs (gemäss Bundesamt für Statistik im Jahr 2009 79% der Personenkilometer und 61% der Tonnenkilometer) abgewickelt. Strassentunnels bilden einen wichtigen Bestandteil der Strasseninfrastruktur. Sie verfügen über Einrichtungen, die für einen sicheren Betrieb zwingend sind und die mit Strom versorgt werden müssen. Wie in Kapitel 2.1.2 erwähnt, werden zur Erfüllung der ASTRA-Richtlinie 13001 derzeit sämtliche Tunnels des Nationalstrassennetzes, die über eine Lüftung verfügen, mit einer zweiten Stromnetzeinspeisung ausgerüstet.²⁹ Neben den Strassentunnels bildet gemäss Kapitel 2.1.2 das Verkehrsmanagement auf den Nationalstrassen eine weitere Schwachstelle. Eine Strommangellage könnte dieses massiv beeinträchtigen. Behinderungen und Sperrungen auf dem Strassennetz würden den Individualverkehr und als Folge davon auch den öffentlichen Verkehr massiv einschränken.

Zivile Luftfahrt: Um einen vollständigen Betrieb der Zivilluftfahrt gewährleisten zu können, müssen die landseitigen Infrastrukturanlagen (zumindest die Landesflughäfen) sowie auch die Flugsicherung unterbruchfrei mit Strom versorgt werden können. Während die Flugsicherung mit ihren Notstromanlagen eine höhere Stromversorgungsautonomie aufweist (Aggregate zur Überbrückung von einigen Stunden Stromausfall, so dass Flugzeuge sicher starten und landen können), wäre bei einer Strommangellage die Aufrechterhaltung der für den Flugverkehr notwendigen Flughafeninfrastrukturen zur Passagierabfertigung, Gebäudebeleuchtung, Enteisung, Flugzeugbetankung etc. mit grossen Herausforderungen verbunden. Es ist auch davon auszugehen, dass viele IT-Betriebssysteme von Flughäfen nicht mit Notstromaggregaten abgesichert sind. Die vollständige Aufrechterhaltung der Zivilluftfahrt ist bei wiederholten Netzausfällen über einen längeren Zeitraum folglich nicht möglich. Vorkehrungen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit sollten deshalb vielmehr das Ziel verfolgen, ein minimales Angebot des Luftverkehrs sicherzustellen.

Mit folgenden Massnahmen kann der Bund dazu beitragen, dass Transport- und Logistiknetze nicht nur die Anforderungen an einen sicheren Betrieb für Mensch und Umwelt erfüllen, sondern dass auch deren Verfügbarkeit bei einer Strombewirtschaftung in einem gewissen Umfang sichergestellt ist.

Massnahmenvorschläge an den Bundesrat:

Sicherstellung des Individualverkehrs und des öffentlichen Landverkehrs: Das UVEK (BAV, ASTRA) hat dem Bundesrat unter Einbezug des Verbandes öffentlicher Verkehr (VöV) und in Zusammenarbeit mit dem EVD (BWL) Vorschläge für geeignete Massnahmen zur Sicherstellung des Individualverkehrs und des öffentlichen Landverkehrs (Schiene und Strasse) im Hinblick auf eine Strommangellage zu unterbreiten (z.B. Verpflichtung von wichtigen Transportunternehmen zu gewissen Minimalstandards der Notstromversorgung oder weiteren technischen Vorkehrungen).

²⁹

Bundesamt für Strassen (ASTRA), Standbericht 2010 „Massnahmen zur Nachrüstung der bestehenden Tunnel auf die geltenden Normen und Richtlinien“.

Verfügbarkeit der zivilen Luftfahrt: Das UVEK (Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL) hat in Zusammenarbeit mit dem EVD (BWL) dem Bundesrat Vorschläge für geeignete Massnahmen zur Sicherstellung der zivilen Luftfahrt im Hinblick auf eine Strommangellage zu unterbreiten.

c) Handlungsbedarf bei Energienetzen

Stromnetz: Es ist in erster Linie anzustreben, dass kritische Infrastrukturen während einer Strommangellage so lange wie möglich kontinuierlich vom Stromnetz versorgt werden. Dies impliziert, dass das Bewirtschaftungsinstrument der periodischen Netzabschaltungen lediglich als ultima-ratio-Massnahme zum Einsatz kommen soll. Es bedeutet aber auch, dass – unter Berücksichtigung der noch zu definierenden Leitplanken für die Kosten/Nutzen-Abwägung – die nötigen technischen Voraussetzungen geschaffen werden müssen, um bei einer Strommangellage das knappe Stromangebot gezielt im Netz verteilen und so einen Netzzusammenbruch verhindern zu können. Handlungsbedarf besteht deshalb insbesondere beim Ausbau der Stromnetzinfrastruktur der Schweiz. Mit einer Umrüstung der Netze wäre künftig unter anderem auch eine gezieltere Strombewirtschaftung möglich. Langfristig dürfte dabei die intelligente Nutzung und Steuerung der Infrastruktur mithilfe von sogenannten „Smart Grids“ eine wichtige Rolle spielen. Darunter wird ein IKT-basiertes System verstanden, welches die Optimierung und Integration der gesamten Elektrizitätsversorgung von der Stromerzeugung über den Transport, die Verteilung und Speicherung bis hin zur effizienten Verwendung ermöglicht. Neben dem betrieblichen, wirtschaftlichen und administrativen Nutzen im Alltag könnte diese neue Technologie in Zukunft auch zur Bewältigung einer Strommangellage ein Instrumentarium zur Verfügung stellen, welches die Steuerung des Stromverbrauches mit einer feinen Granularität bis zu den einzelnen Endverbrauchern, die mit intelligenten Zählern (sog. „Smart Meters“) ausgestattet sind, erlaubt. Damit könnten die Stromversorger bzw. Netzbetreiber rasch auf Verbrauchs- und Produktionsschwankungen reagieren. Dies würde bei einer Strommangellage eine wirksame Priorisierung der Stromversorgung zu Gunsten wichtiger Strombezüger ermöglichen, die auf eine kontinuierliche Stromversorgung angewiesen sind. Allerdings ist dabei zu beachten, dass die Kommunikationsnetze, auf welchen „Smart Grids“ basieren, ebenfalls von einer funktionierenden Stromversorgung abhängen. Grundsätzlich ist bei der Diskussion solcher Massnahmen zum Ausbau des Stromnetzes eine fundierte Kosten/Nutzen-Abwägung sowohl für die Stromwirtschaft als auch für die Endverbraucher vorzunehmen.

Fossile Energienetze (Erdöl/Erdgas): Bezüglich der Erdöl- und Erdgasbeschaffung ist die Schweiz auf ihre Nachbarländer angewiesen. Die Versorgung der Schweiz hängt grundsätzlich vom Funktionieren der ausländischen Versorgungskanäle (Pipelines, Bahn, Rheinschiffahrt) ab. Der Betrieb der Erdölpipelines in der Schweiz hängt von ausländischen Pumpstationen und damit von der Stromversorgung im Ausland ab. Die Feinverteilung von Erdölprodukten erfolgt vor allem per Lastwagen. Im Unterschied dazu ist die Erdgasversorgung zur Aufrechterhaltung des notwendigen Druckes im Netz auf stromabhängige Anlagen im Inland angewiesen. Weiter sind die Anlagen für die Überwachung des Gasnetzes und das Dispatching auf Strom angewiesen. Dabei ist es Aufgabe der Branche, die Betriebssicherheit der Anlagen (auch bei Unterbruch der externen Energiezufuhr) zu gewährleisten.³⁰ Der Bund übt die Aufsicht über die Rohrleitungsanlagen der Schweiz aus. Gemäss Abklärungen des BFE sind alle wichtigen Anlagen für den Betrieb des Gasnetzes (Verdichterstation Russwil, Übertragungs- und Dispatchingstandorte sowie Zollmess- und Schieberstationen) mit Notstromversorgung ausgerüstet. Sicherheitsmässig wäre ein Ausfall der externen Stromversorgung auf jeden Fall kein Problem. Nach Einschätzungen des BFE besteht deshalb diesbezüglich kein unmittelbarer Handlungsbedarf.

³⁰ Gemäss Art. 31 Rohrleitungsgesetz und Art. 37 der Verordnung über die Sicherheitsvorschriften für Rohrleitungsanlagen.

Bereits eingeleitete Massnahme:

Erneuerung und Ausbau des Stromnetzes: Gemäss Energiestrategie 2050 des Bundesrates sind der rasche Ausbau der Stromübertragungsnetze und ein Umbau der Verteilnetze zu „Smart Grids“ anzustreben. Das schweizerische Netz soll zudem optimal an das europäische Netz und das künftige europäische „Supergrid“ angebunden sein. Im Rahmen der Umsetzung der Energiestrategie 2050 werden Massnahmen zur Erreichung der genannten Ziele ausgearbeitet. Damit kann die langfristige Stromversorgungssicherheit gestärkt und künftig eine gezieltere Strombewirtschaftung bei Mangellagen in der Schweiz ermöglicht werden.

3.2.2 Aufrechterhaltung der Wirtschaftstätigkeit

a) Handlungsbedarf im Agrarsektor

Landwirtschaft, Nahrungsmittelversorgung: Die Analyse der Stromabhängigkeit der Produktions- und Distributionsketten insbesondere von Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs zeigt auf, dass die Nahrungsmittelversorgung massiv betroffen wäre, wenn es infolge einer Strommangellage zu wiederholten Netzausfällen kommen würde. Dabei wären aufgrund des internationalen Charakters einer Strommangellage auch die bestehenden Handelsketten innerhalb Europas betroffen, was die Kompensation von Produktionsausfällen durch Importe erschweren würde.

Veterinärwesen: Die kritischen Prozesse und Systemelemente in den Bereichen Tierhaltung und Lebensmittelverarbeitung, die auch bei Stromausfällen weiter funktionieren müssen, sollten mit vorsorglichen Massnahmen sichergestellt sein. Die entsprechenden Vorgaben aus der Tierschutzverordnung³¹ sind durchzusetzen.

Bereits eingeleitete Massnahme:

Sensibilisierung der Lebensmittelindustrie und Tierhalter: Das BWL plant die Erarbeitung eines Ratgebers, welcher sich gezielt an die Tierhaltungsbetriebe sowie die Lebensmittelindustrie richtet.³² Das Projekt wird im Rahmen der Milizorganisation der wirtschaftlichen Landesversorgung (WL) umgesetzt und verfolgt das Ziel, das Bewusstsein des landwirtschaftlichen Sektors für seine Stromabhängigkeit und die Bedeutung entsprechender vorsorglicher Massnahmen zu erhöhen. Da das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) und das Bundesamt für Veterinärwesen (BVET) ebenfalls in der WL-Organisation vertreten sind, ist für dieses Projekt eine enge Zusammenarbeit zwischen diesen EVD-Ämtern vorgesehen.

b) Handlungsbedarf im Industriesektor

Generell liegt es in der Verantwortung der einzelnen Unternehmen, für ein geeignetes Notstromversorgungssystem zu sorgen. Handlungsbedarf auf Seite des Bundes besteht deshalb insbesondere bei der Sensibilisierung der Betriebe für die Auswirkungen von Stromausfällen und –mangellagen auf die Wirtschaft sowie bei der gezielten Information über die geplanten Strombewirtschaftungsmassnahmen im Krisenfall.

³¹ Artikel 11 der Tierschutzverordnung (SR 455.1) schreibt der Tierhaltung vor, dass bei geschlossenen Räumen mit künstlicher Lüftung die Frischluftzufuhr auch bei Ausfall der Anlage gesichert werden muss.

³² Siehe auch Ratgeber der wirtschaftlichen Landesversorgung „Unternehmenserfolg nachhaltig sichern, auch im Krisenfall“ (siehe: <http://www.bwl.admin.ch/>). Dieser Ratgeber enthält Anregungen und Hinweise für Firmen zum Umgang mit Versorgungskrisen.

*Anwendung des Arbeitsgesetzes*³³: Nach Einschätzungen des Staatssekretariats für Wirtschaft SECO besteht für den Bund im Anwendungsbereich des Arbeitsgesetzes kein Handlungsbedarf im Hinblick auf eine Strommangellage. Für Energieversorgungsunternehmen sieht Artikel 49 der Verordnung 2 zum Arbeitsgesetz (ArGV 2) vor, dass die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, welche mit der Stromproduktion und Sicherstellung der Stromverteilung beschäftigt sind, bewilligungsfrei die ganze Nacht, den ganzen Sonntag und in ununterbrochenem Betrieb arbeiten dürfen.

Bei einer Strommangellage müssen allerdings auch die Arbeitseinsätze sämtlicher Betriebe, welche von wiederkehrenden Stromausfällen betroffen sind, an den Rhythmus der Stromverfügbarkeit angepasst werden (z.B. Arbeit in der Nacht oder am Wochenende). Bei der Arbeitszeitgestaltung in den Betrieben sind jedoch die Bestimmungen des Arbeitsgesetzes (ArG) und der darauf abgestützten Verordnungen einzuhalten (tägliche und wöchentliche Höchstarbeitszeit, Ruhezeit etc.). Nacht- und Sonntagsarbeit ist bewilligungspflichtig, sofern nicht ein Betrieb nach ArGV 2 vorliegt. Falls in dringlichen Fällen das Gesuch um eine Arbeitszeitbewilligung nicht rechtzeitig gestellt werden kann, so besteht die Möglichkeit einer nachträglichen Gesuchseinreichung (Art. 49 Abs. 2 ArG). Die Bewilligung wird erteilt, falls die Nacht- oder Sonntagsarbeit aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen unentbehrlich ist (dauernde Nachtarbeit) oder ein dringendes Bedürfnis nachgewiesen wird (vorübergehende Nachtarbeit).

Bei der Planung für die im Betrieb massgeblichen Arbeitszeiten wie Rahmeneinsatzzeiten, Piktettdienste, Einsatzpläne, bewilligte Stundenpläne und deren Änderungen sind die Arbeitnehmenden beizuziehen. Zudem sind die Angestellten über den Zeitpunkt der konkreten Einführung der massgeblichen Arbeitszeiten möglichst frühzeitig zu informieren, in der Regel zwei Wochen vor einem geplanten Einsatz mit neuen Arbeitszeiten (Art. 69 Abs. 1 der Verordnung 1 zum Arbeitsgesetz; ArGV 1). Muss aus zwingenden Gründen der Einsatzplan kurzfristig geändert werden, so ist eine rasche, direkte und vollständige Information der Arbeitnehmenden unabdingbar.

Bereits ergriffene Massnahmen:

Ratgeber der wirtschaftlichen Landesversorgung: Der Ratgeber „Unternehmenserfolg nachhaltig sichern, auch im Krisenfall“ wurde von der wirtschaftlichen Landesversorgung im November 2011 publiziert.³⁴ Er enthält Anregungen und Hinweise für Industrieunternehmen zum Umgang mit Versorgungskrisen.

Schutz kritischer Infrastrukturen: Das VBS (BABS) koordiniert die Arbeiten im Bereich Schutz kritischer Infrastrukturen (SKI). Gestützt auf die SKI-Grundstrategie des Bundesrates von 2009 erstellt das BABS u.a. ein Verzeichnis der kritischen Infrastrukturen (SKI-Inventar). Das SKI-Inventar bezeichnet insbesondere jene Infrastrukturen, die auf nationaler Ebene von Bedeutung sind. Zudem wird ein Leitfaden entwickelt, welcher aufzeigt, wie die Betreiber ihre kritischen Infrastrukturen vor Störungen und Ausfällen schützen können.

³³

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO, Direktion, Stellungnahme vom 17. November 2010.

³⁴

Siehe Fussnote 32.

c) Handlungsbedarf im Dienstleistungssektor

Bankensysteme und Zahlungsverkehr: Bereits im Jahr 2007 hat die Schweizerische Bankiervereinigung Empfehlungen für das BCM von Banken herausgegeben.³⁵ Die FINMA, welche in den Prozess der Entstehung dieser Empfehlungen involviert war, hat im FINMA-Rundschreiben 2008/10 „Selbstregulierung als Mindeststandard“ die Erarbeitung einer Business Impact Analyse³⁶ sowie einer Business Continuity Strategie als verbindlichen Mindeststandard festgelegt. Die der FINMA unterstellten Banken und Effektenhändler haben somit ihre Geschäftsprozesse zu analysieren und im Rahmen ihrer Business Continuity Strategie eine angemessene Vorgehensweise beim Ausfall von entsprechenden Ressourcen festzulegen. Handlungsbedarf besteht aufgrund der Analyseergebnisse insbesondere bei der Bargeldversorgung und beim Kundengeschäft. Denn es bestehen für Banken keine direkten regulatorischen Vorgaben zur Sicherstellung des Zahlungsverkehrs oder der Bargeldversorgung über Bankautomaten. Die Filialnetze der Banken sind in der Regel nicht mit Notstromversorgungsanlagen ausgerüstet. Das Schalter- und Beratungsgeschäft wäre eingeschränkt. Ebenso wäre das Detailhandelsgeschäft durch den Ausfall der PoS-Systeme (bargeldloses Bezahlen in den Detailhandelsgeschäften) sehr stark beeinträchtigt.

Finanzplatz Schweiz: Unter der Leitung der Schweizerischen Nationalbank (SNB) befasste sich das Steuerungsgremium Business Continuity Planning (Stg BCP) Sektor Finanz mit der operationellen Widerstandsfähigkeit des schweizerischen Finanzplatzes. In diesem Stg BCP Sektor Finanz waren die Citigroup, Credit Suisse, FINMA, Postfinance, Raiffeisen Schweiz, SNB, SIX Group, UBS und Zürcher Kantonalbank als Mitglieder vertreten. Im Jahr 2006 publizierte das Stg BCP Sektor Finanz den Bericht „Business Continuity Planning Finanzplatz Schweiz“. Im Rahmen dieses Berichts wurde der Stand der Krisenvorsorge im Bereich operationeller Risiken evaluiert und ein Bündel von Massnahmen sowohl auf Ebene der einzelnen Finanzinstitute als auch institutsübergreifend vorgeschlagen. Die dem Bericht zu Grunde liegende Analyse konzentrierte sich auf zwei Geschäftsprozesse, die für die Gewährleistung der Finanzstabilität als besonders kritisch eingestuft werden: der Zahlungsverkehr zwischen den Finanzinstituten sowie die Liquiditätsversorgung des Bankensystems durch die SNB. Die Analyse ergab unter anderem, dass die analysierten Einzelinstitute einen Ausfall der Stromversorgung durch eigene Vorkehrungen zumindest kurzfristig mittels Notstromaggregaten auffangen könnten.

Spitäler: Aufgrund der sehr hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit zahlreicher Prozesse und Anlagen im Spitalbereich befindet sich der Vorbereitungsstand von Spitälern im Hinblick auf Stromausfälle und –mangellagen auf hohem Niveau. Spitalinternen Prozesse sind mit entsprechenden Notstromeinrichtungen sichergestellt und können im Ereignisfall mehrere Stunden bis einige Tage autonom – also ohne externe Stromversorgung – weiterfunktionieren. Allerdings würden sich bei einer Strommangellage vor allem Probleme an den Schnittstellen der Spitäler nach aussen ergeben (Informationsflüsse des Bestellwesens, zu den Rettungsdiensten, in den Bereichen der Diagnostik etc.), die nicht ausschliesslich über das betriebsinterne Kontinuitätsmanagement sichergestellt werden können.

Forschungseinrichtungen: Grundsätzlich liegt es an den Forschungsinstitutionen selbst, ihren Bedürfnissen entsprechende Versorgungskonzepte umzusetzen. Sicherheitsrelevante Labors sowie Einrichtungen mit Langzeitversuchen sind generell sehr gut mit Notstromaggregaten ausgerüstet und weisen eine hohe Stromversorgungsautonomie auf. Von Seite des Bundes besteht diesbezüglich kein Handlungsbedarf.

³⁵ Schweizerische Bankiervereinigung (2007): http://www.swissbanking.org/11107_d.pdf (18.04.2012).

³⁶ Bei der Business Impact Analyse handelt es sich um eine Verwundbarkeitsanalyse im Rahmen des BCM-Zyklus. Damit werden die Prozesse und Funktionen einer Organisation sowie deren Ressourcen identifiziert, die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den Prozesse aufgezeigt und die Auswirkungen von Ausfällen der Prozesse und damit deren Kritikalität für die Gesamtorganisation analysiert.

Massnahmenvorschläge an den Bundesrat:

Krisendispositiv Bargeldversorgung und elektronischer Zahlungsverkehr: Das EFD unterbreitet dem Bundesrat Vorschläge, wie die Risiken betreffend die Bargeldversorgung der Bevölkerung und die elektronischen Zahlungsabwicklungssysteme im Hinblick auf eine Strommangellage reduziert werden können.

Sensibilisierung Gesundheitswesen/Spitäler: Der Bundesrat beauftragt das EDI (Bundesamt für Gesundheit BAG), in Zusammenarbeit mit dem EVD (BWL) und dem Spitalverband H+ Vorschläge für Massnahmen zur Sensibilisierung der Spitäler auf die Auswirkungen einer Strommangellage zu unterbreiten.

Bereits ergriffene Massnahme:

Finanzplatz Schweiz: Im Jahr 2006 publizierte das Stg BCP Sektor Finanz den Bericht „Business Continuity Planning Finanzplatz Schweiz“. Im Rahmen dieses Berichts wurde der Stand der Krisenvorsorge im Bereich operationeller Risiken evaluiert. Gemäss dieser Untersuchung könnten die analysierten Einzelinstitute einen Ausfall der Stromversorgung durch eigene Vorkehrungen zumindest kurzfristig mittels Notstromaggregaten auffangen. Eine längerfristige Strommangellage war allerdings nicht Gegenstand der Untersuchung und müsste nun in einem zweiten Schritt analysiert werden.

3.2.3 Aufrechterhaltung der Staatstätigkeit

a) Handlungsbedarf bei der Sicherstellung der Verwaltungstätigkeit

Der Handlungsbedarf zur Erhöhung der Verfügbarkeit von Gebäude- und IKT-Infrastrukturen der Bundesverwaltung im Hinblick auf eine Strommangellage wurde erkannt. Der Fokus liegt bei der Notstromversorgung krisenrelevanter Arbeitsplätze.

Bereits ergriffene Massnahmen:

Gebäudeinfrastrukturen: Die interdepartementale Arbeitsgruppe „Priorisierung der Bundesgebäude bei Stromausfall“ unter der Leitung des BBL wird im Rahmen von Nachfolgearbeiten die zusammengestellte Liste zur Notstromversorgung von Bundesgebäuden nach folgenden Kriterien überprüfen und überarbeiten:

- Einheitliche Definition krisenrelevanter Arbeitsplätze: Die stark divergierenden Angaben der Departemente lassen vermuten, dass bei der Beurteilung der Krisenrelevanz von Arbeitsplätzen unterschiedliche Kriterien zur Anwendung kamen. Die Arbeitsgruppe strebt deshalb eine Harmonisierung der Definition an.
- Organisatorische Überlegungen: Basierend auf den Rückmeldungen der Departemente analysiert die Arbeitsgruppe, welche krisenrelevanten Arbeitsplätze im Ereignisfall durch sinnvolle organisatorische Massnahmen zusammengezogen, verdichtet und in notstromversorgte Gebäude bzw. Räumlichkeiten disloziert werden können.
- Aufrüstung von krisenrelevanten Arbeitsplätzen: Das BBL kann zurzeit aus finanziellen Gründen nicht alle 5'000 gemeldeten Arbeitsplätze in Gebäuden ausserhalb der Bundeshäuser mit Notstrom versorgen. Die interdepartementale Arbeitsgruppe wurde beauftragt, der GSK bis Mitte 2012 konkrete Anträge im Bereich der priorisierten Notstromversorgung in Bundesgebäuden zu unterbreiten. Dabei soll aufgezeigt werden, wo und in welchem Ausmass im Rahmen der departementalen Betriebssicherheitsplanungen Massnahmen zur Verbesserung der Notstromversorgung umgesetzt werden sollen. Dazu ge-

hören auch Abklärungen betreffend Dieselversorgung von Notstromaggregaten (z.B. mittels Leistungsvereinbarungen mit Diesellieferanten) und der damit verbundenen technischen Umsetzung (z.B. Problematik der Stromabhängigkeit von Befüllungsanlagen).

Telekommunikation der Verwaltung: Das BABS führt bezüglich Sicherstellung wichtiger Telekommunikationsinfrastrukturen von Bundes- und Kantonsstellen mit Swissfibre und EWB (Energie Wasser Bern) sowie auch mit der Führungsunterstützungsbasis (FUB) und dem BIT Gespräche. Dabei geht es um die Realisierung eines stromsicheren Netzes für die Führungskommunikation zwischen Bundes- und Kantonsstellen (Projekt POLYCONNECT/POLYDATA).

BCP der Bundesverwaltung: Die Bundeskanzlei wurde vom Bundesrat am 18. Juni 2010 damit beauftragt, in Zusammenarbeit mit den Departementen eine Richtlinie über die Business-Continuity-Pläne (BCP) der Bundesverwaltung im Hinblick auf eine Strommangellage zu erlassen. Die Departemente ihrerseits haben sicherzustellen, dass ihre BCP das Szenario einer Strommangellage abdecken. Die Richtlinie wurde von der erwähnten interdepartementalen Arbeitsgruppe unter der Leitung des BBL und in der Verantwortung der Bundeskanzlei erarbeitet. Die Grundlagen für die Festlegung der minimalen BCP-Richtlinie wurden von der interdepartementalen Arbeitsgruppe im September 2011 diskutiert und von den Vertretern der Departemente zur Kenntnis genommen. Am 19. Dezember 2011 wurde die Richtlinie der Generalsekretärenkonferenz zur Kenntnisnahme unterbreitet.

b) Handlungsbedarf im Bereich Staatsführung (Kommunikation des Bundes)

Die Kommunikation des Bundes gegenüber den Kantonen und der Bevölkerung ist angesichts des Ausfalls vieler VULPUS-Telematik-Endgeräte bei einem Unterbruch der Stromversorgung nur bedingt sichergestellt (siehe Kapitel 2.3.2). Zudem könnte sich die Situation ab dem Jahr 2016 verschärfen. Dann nämlich wird das VULPUS-Telematiksystem, über welches der Bund mit den Kantonen kommuniziert und über welches auch die Informationen des Bundes und der Kantone an das Radiostudio der SFG SSR übermittelt werden, das Ende seines Lebenszyklus erreichen. Bis zu diesem Zeitpunkt muss ein geeignetes Nachfolgesystem gefunden werden.

Bereits eingeleitete Massnahme:

Konzept SIKom: Das BABS wurde beauftragt, ein Gesamtkonzept unter dem Namen SIKom (sichere Kommunikation) zu entwickeln. Gemäss diesem Konzept müssen dringend Massnahmen zur Entschärfung der Situation beim VULPUS-Telematiksystems getroffen werden, damit die Landesregierung auch bei einer Strommangellage noch über funktionsfähige Kommunikationsmittel und Netze verfügt. Im Konzept SIKom sind Machbarkeit, Terminplanung und Kosten auszuweisen.

c) Handlungsbedarf im Bereich der Verteidigung und inneren Sicherheit

Sämtliche Prozesse im Zuständigkeitsbereich des VBS sind von funktionierenden Telekommunikationsnetzen und Informatikinfrastrukturen abhängig. Zwar lässt sich die Stromversorgungsautonomie der Führungs- und Verwaltungstätigkeit des VBS durch die Aufrüstung entsprechender Gebäudeinfrastrukturen mit Notstromanlagen erhöhen. Auch die Funktionsfähigkeit der Führungsanlagen und Rechenzentren der Armee kann mit Ersatzstromanlagen und Ausnahmen von Netzabschaltungen bis zu einem gewissen Grad sichergestellt werden. Doch die wunden Punkte befinden sich auch hier bei sämtlichen Systemelementen und Prozessen,

deren Funktionsfähigkeit von dezentral gesteuerten Telekommunikationsnetzen abhängt. Denn diese lassen sich nicht mittels Notstromversorgung sicherstellen.

Das Problem der IKT-Abhängigkeit zeigt sich auch bei den zentralen Aufgabenbereichen des Bevölkerungsschutzes und der Polizei. Die Nationale Alarmzentrale, das Labor Spiez oder auch die Blaulichtorganisationen können zwar an ihren jeweiligen Standorten die Verfügbarkeit ihrer zentralen Prozesse und Systeme mittels Notstromversorgung sicherstellen. Doch die Kommunikationsverbindungen zwischen den beteiligten Partnern an den diversen Standorten und zu den krisenrelevanten IKT-Anwendungen über Netzwerke wie das Internet wären bei Stromabschaltungen unterbrochen. Auch POLYCOM, welches eine besonders hohe Verfügbarkeit gewährleisten muss, wird nach Abschluss des Ausbaus lediglich einen Stromausfall von maximal drei Tagen teilweise überbrücken können, nicht jedoch wiederholte Netzabschaltungen über einen längeren Zeitraum.

Massnahmenvorschläge an den Bundesrat:

Sicherstellung POLYCOM: Die Arbeitsgruppe „Nutzer POLYCOM“ hat am 21.10.2010 die POLYCOM-Netzteilnehmer beauftragt, Konzepte zur Überbrückung eines grossflächigen Stromausfalls von bis zu drei Tagen zu erarbeiten und umzusetzen. Der Bundesrat beauftragt das VBS (BABS) sicherzustellen, dass diese Konzepte auch auf die Folgen einer Strommangellage ausgerichtet werden.

Abklärungen zur Einsatzfähigkeit der kantonalen Polizeibehörden: Der Bundesrat empfiehlt der Konferenz der Kantonalen Justiz- und Polizeidirektorinnen und -direktoren (KKJPD), zu überprüfen, wie die Polizeibehörden auf kantonaler Ebene auf eine Strommangellage vorbereitet sind und welche allfälligen vorsorglichen Massnahmen umgesetzt werden sollten.

Bereits ergriffene Massnahmen:

Umsetzung OWARNA³⁷: Zur Sicherstellung der Warnung der Behörden und der Alarmierung bzw. Information der Bevölkerung sind redundante, unabhängige Netze und eine dazugehörige Notstromversorgung notwendig. Der Bundesrat hat deshalb mit seinem Beschluss vom 30. Mai 2007 das VBS beauftragt, im Rahmen des Projektes OWARNA den Bedarf für echt redundante Netze und Notstromversorgungen für die Warnung, die Alarmierung und die Erteilung von Verhaltensanweisungen sowie für die Verbreitung von wichtigen Informationen bei Naturkatastrophen – unter Berücksichtigung der technischen, taktischen und wirtschaftlichen Aspekte – umfassend abzuklären. Dabei sollte eine hohe Priorität auf die Sicherstellung eines durchgängigen Betriebs der dazu im Einsatz stehenden Informatikmittel gelegt werden (OWARNA Massnahme 2).

Vertiefte Analyse VBS: Im Rahmen des Projekts „BCM VBS“ wird vertieft geprüft, welche Prozesse im Zuständigkeitsbereich des VBS allenfalls an Standorte mit Ersatzstromausrüstung verlegt werden müssen und welche Objekte mit einer Notstromversorgung nachgerüstet werden müssen. Die Verwaltungsgebäude des VBS-Generalsekretariats, welche gemäss Gesamtübersicht des BBL noch über keine Notstromversorgung verfügen, sollten entsprechend nachgerüstet werden.

³⁷

Das Projekt OWARNA beschäftigte sich mit der Optimierung der Warnungs- und Alarmierungskette der Organe des Bundes.

d) Handlungsbedarf beim Zoll und Grenzschutz

Die Versorgungsautonomie des nationalen Sicherheitsfunknetzes POLYCOM, welches unter anderem auch für die Kommunikation zwischen Zollämtern und Grenzwachtposten eingesetzt wird, ist im Hinblick auf eine Strommangellage zu erhöhen. Daneben besteht auch auf Seite der Eidgenössischen Zollverwaltung EZV Handlungsbedarf, wenn es um die Konzeption und Umsetzung einer Notstromversorgung geht, die auf das Szenario einer Strommangellage ausgerichtet und national koordiniert sein soll. Entsprechende Vorsorgemassnahmen sollten dabei die stark dezentrale Organisationsstruktur sowie die komplexe Vernetzung der verschiedenen Organisationseinheiten und IKT-Systeme der EZV berücksichtigen.

Massnahmenvorschlag an den Bundesrat:

Notfallkonzepte EZV: Der Bundesrat beauftragt das EFD (Eidgenössische Zollverwaltung EZV), die vorhandenen Notfallkonzepte zur Sicherstellung der Zollabfertigung und des Grenzschutzes im Hinblick auf das Szenario einer Strommangellage zu überprüfen und entsprechende Massnahmenvorschläge zur Erhöhung der Stromversorgungsautonomie zu unterbreiten. Zentral dabei sind funktionierende Führungsinfrastrukturen, grenzüberschreitende Waren- und Personenflüsse (Ausrüstung grosser Grenzübergänge mit Beleuchtungsinfrastrukturen und Notstromaggregaten sowie Treibstoffversorgung der Notstromeinrichtungen), die Sicherung der Bundeseinnahmen und der Vollzug wichtiger zollrechtlicher und nichtzollrechtlicher Erlasse (Sicherheit, Konsumentenschutz, Umweltschutz etc.).

e) Handlungsbedarf bei der Sicherstellung internationaler Kontakte des Bundes

Vor dem Hintergrund der Integration der Schweiz in den europäischen Strommarkt sowie der Drehscheibenfunktion der Schweiz beim Stromtransit kommt gemäss Stellungnahme des Integrationsbüros (EDA) der funktionierenden Kommunikation mit der Mission in Brüssel eine zentrale Rolle zu. Diese ist insbesondere bei einer europaweiten Strommangellage von Bedeutung, um eine detaillierte Einschätzung allfälliger von der EU geplanter Massnahmen zu erhalten. Neben den offiziellen Kommunikationskanälen zur EU existieren verschiedene weitere Kanäle zwischen Institutionen und Gremien der Schweiz und Europa, welche insbesondere bei einer Strommangellage funktionieren müssen.

Bereits ergriffene Massnahme:

Etablierte Kommunikationskanäle zwischen der Schweiz und den EU-Behörden im Energiebereich: Im Rahmen des dritten EU-Binnenmarktpaketes für Elektrizität und Erdgas wurden verschiedene Gremien geschaffen, welche eine verstärkte Kooperation in diesen Bereichen ermöglichen. Es handelt sich namentlich um die europäische Agentur für die Zusammenarbeit der Energieregulierungsbehörden (Agency for the Cooperation of Energy Regulators, ACER), das europäische Netzwerk der Übertragungsnetzbetreiber für Elektrizität (ENTSO-E), sowie das europäische Netzwerk der Übertragungsnetzbetreiber für Gas (ENTSO-G). Die Beteiligung der Schweiz in diesen internationalen Gremien ist auch Thema der bilateralen Verhandlungen für ein Energieabkommen mit der europäischen Union:

- ACER: Die Schweizerische Elektrizitätskommission (EiCom) ist nicht zu der im März 2011 geschaffenen ACER zugelassen. Die Schweiz setzt sich für eine möglichst wirksame Beteiligung an ACER ein.
- ENTSO-E: Die Schweiz hatte bisher vollwertigen Zugang bei der ENTSO-E, einem privatrechtlich organisierten Verband, bei dem Swissgrid Mitglied ist. Da der Verband für die

EU neu hoheitliche Aufgaben wahrnimmt, könnte Swissgrid in Zukunft ihre Mitwirkungsrechte beschnitten sehen, falls die Schweiz mit der EU kein Abkommen abschliesst.

- ENTSO-G: Die Schweizer Gasversorger sind nicht in der ENTSO-G vertreten. Swissgas ist jedoch Mitglied von Gas Transmission Europe (GTE) bzw. der Dachorganisation Gas Infrastructure Europe (GIE). GIE ist eine unabhängige Organisation, welche die Interessen der Gasindustrie gegenüber den europäischen Institutionen und Regulatoren vertritt. GIE ist auch in die „Gas Coordination Group“ der Europäischen Union eingebunden, welche Massnahmen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit auf EU-Ebene koordiniert. Die Bildung einer entsprechenden „Electricity Coordination Group“ steht noch aus.

4. Umsetzungsempfehlung

Wie in Kapitel 3 dargestellt, hat der Bund in verschiedensten Bereichen bereits Massnahmen eingeleitet oder schon umgesetzt, mit welchen die Widerstandsfähigkeit stromabhängiger Prozesse und Systeme, die für die Versorgung und Sicherheit der Schweiz eine zentrale Rolle spielen, erhöht wird. Ergänzend dazu werden in Kapitel 3 Massnahmen zuhanden des Bundesrates vorgeschlagen, wo entsprechender Handlungsbedarf besteht. Diese Massnahmenvorschläge werden nun im Sinne einer Umsetzungsempfehlung tabellarisch zusammengefasst und nach dem Kriterium des Planungshorizontes zu kurzfristigen (sofort in Angriff zu nehmen) und mittelfristigen Massnahmen (innerhalb der nächsten Jahre in Angriff zu nehmen und umzusetzen) gruppiert:

Massnahmen	Beauftragte Departemente	Planungshorizont
Regelung des angemessenen Versorgungsgrades und der Konditionen in einer Strommangellage	EVD (BWL)	Kurzfristig
Krisendispositiv Bargeldversorgung und elektronischer Zahlungsverkehr	EFD	
Erarbeitung von Massnahmen zur Sensibilisierung Gesundheitswesen/Spitäler	EDI (BAG) und EVD (BWL)	
Abklärungen zur Einsatzfähigkeit der kantonalen Polizeibehörden	→ Empfehlung an KKJPD	
Notfallkonzepte EZV	EFD (EZV)	
Widerstandsfähigkeit Telekommunikation	UVEK (BAKOM) und EVD (BWL)	Mittelfristig
Sicherstellung des Individualverkehrs und des öffentlichen Landverkehrs	UVEK (BAV, ASTRA) und EVD (BWL)	
Verfügbarkeit der zivilen Luftfahrt	UVEK (BAZL) und EVD (BWL)	
Sicherstellung POLYCOM	VBS (BABS)	

Anhang: Liste der involvierten Departemente, Ämter und Institutionen

- Bundesamt für Bauten und Logistik BBL, Direktion sowie Bereich Bauten Projektmanagement
- Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT, Ressort Human Resources Management und Logistik
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, Direktion
- Bundesamt für Energie BFE
- Bundesamt für Gesundheit BAG, Direktion
- Bundesamt für Informatik und Telekommunikation BIT, Direktion
- Bundesamt für Kommunikation BAKOM, Abteilung Telecomdienste, Sektion Festnetzdienste und Grundversorgung
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Direktion
- Bundesamt für Veterinärwesen BVET
- Bundesamt für Wohnungswesen BWO, Direktion
- Bundeskanzlei, Direktionsstab
- Eidgenössisches Departement des Innern EDI, Generalsekretariat
- Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA, Generalsekretariat
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Generalsekretariat
- Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS, Generalsekretariat
- Eidgenössisches Finanzdepartement EFD, Generalsekretariat
- Eidgenössische Finanzmarktaufsicht FINMA, Geschäftsbereich Banken
- Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement EJPD, Generalsekretariat
- Eidgenössische Zollverwaltung EZV, Oberzolldirektion
- ETH-Rat, Geschäftsführung
- H+ Die Spitäler der Schweiz, Leiterin Geschäftsbereich Tarife, eHealth
- Integrationsbüro EDA/EVD
- Schweizer Armee, Chef der Armee CdA
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Gesundheitsdirektorinnen und -direktoren GDK, Zentralsekretariat
- Staatssekretariat für Wirtschaft SECO, Direktion