



# **BLACKOUT IN DER SCHWEIZ**

Alarmierung und Notkommunikation durch Behörden und Organisationen für  
Rettung und Sicherheit in der Schweiz bei einem europaweiten Stromausfall

Master-Thesis zur Erlangung des akademischen Grades  
Master of Science in Security and Safety Management,  
eingereicht am Zentrum für Infrastrukturelle Sicherheit  
der Donau-Universität Krems

Betreuer: Herbert Saurugg, MSc

Lucien Nicolas Schibli  
Krems, am 08. April 2019

# Abstract

**Titel:** Blackout in der Schweiz

**Untertitel:** Alarmierung und Notkommunikation durch Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit in der Schweiz bei einem europaweiten Stromausfall

**Name Autor:** Lucien Nicolas Schibli

**Lehrgang / Jahrgang:** SSM10 2017 / 2019

**Seitenzahl:** 99

**Hintergrund:**

Gemäss Schweizer Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS hätte ein Ausfall der Strominfrastruktur resp. eine Strommangellage gravierende Auswirkungen auf die Grundversorgung der Bevölkerung und die Wirtschaft (vgl. BABS, 2010, S. 9). Mehrere Faktoren wie die Digitalisierung und die damit einhergehende, steigende Komplexität des Europäischen Verbundnetzes, durch den Klimawandel bedingte, extreme meteorologische Lagen oder gesellschaftliche Bedrohungen wie Cyberattacken und Terrorismus erhöhen die Wahrscheinlichkeit für einen sog. Blackout (vgl. BWL, 2017, S. 19-23). Der Schlussbericht der Sicherheitsverbundsübung 2014 hält zudem fest: „Die heutigen Vorsorgeplanungen würden bereits den Anforderungen einer mehrwöchigen Strommangellage mehrheitlich nicht genügen und ein Funktionieren vieler kritischer Infrastrukturen wäre nicht gewährleistet“ (Projektorganisation SVU 14, 2015 – 02, S. 18). Als Folge dieser Erkenntnis wurde ein Bericht über die Alarmierungs- und Telekommunikationssysteme des Bevölkerungsschutzes erarbeitet. Dieser kommt unter anderem zum Schluss, dass das bestehende Sicherheitsniveau drei wesentliche Schwachstellen aufweist, nämlich hinsichtlich Kommunikation, Informationsaustausch und Alarmierung der Bevölkerung (vgl. BABS, 2017 – 01, S. 8). Für eine solche Ereignisbewältigung ist es jedoch von zentraler Bedeutung, dass die Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS) mobilisiert und koordiniert werden können und die Bevölkerung mit Informationen versorgt wird. Dies setzt eine funktionierende Einsatzstruktur sowie Möglichkeiten der Notkommunikation voraus. Daher ist es wichtig, dass folgende Forschungsfrage analysiert wird:

**Forschungsfrage/Hypothese:**

Wie können die Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit die Alarmierung und Notkommunikation in der Schweiz während eines europaweiten Stromausfalles sicherstellen?

**Methode und Belege:**

Die Grundlage für diese wissenschaftliche Arbeit bildet eine fundierte Literaturrecherche. Darauf aufbauend wird in Form von Experteninterviews (N=8, Leiter kantonaler Krisenstäbe, Mitglieder kantonaler Führungsorganisationen, Spezialisten BABS/VBS, Betreiber KI) Datenmaterial erhoben. Das Datenmaterial wird mittels Inhaltsanalyse nach Mayring kategorisiert und interpretiert werden, damit die Forschungsfrage beantwortet werden kann.

**Ergebnisse:**

Die Alarmierung der Bevölkerung ist auf behördlicher Seite gut aufgestellt. Im Rahmen der Digitalisierung sollte jedoch in die Empfangsmöglichkeiten investiert werden. Für die organisationsinterne Alarmierung sind zwingend noch Eventualplanungen aufzustellen. Hinsichtlich der Notkommunikation sind zentrale Anlaufstellen auf kommunaler Ebene für die Bevölkerung vielversprechend, diese müssen jedoch zuerst noch fertig konzipiert und umgesetzt werden. Die organisationsinternen und organisationsübergreifenden Notkommunikation basiert sehr stark auf das Polycom System. Da dieses System jedoch unterschiedlich gut gehärtet ist, wäre eine Überprüfung resp. ein Ausbau dieser Härtung sinnvoll, bis irgendwann neue Systeme im Einsatz stehen.

**Betreuer:** Herbert SAURUGG, MSc

**Datum:** 08. April 2019

**Schlagwortkatalog:** Blackout, Stromausfall, Alarmierung, Notkommunikation, BORS

# Abstract

**Title:** Blackout in Switzerland

**Subtitle:** Alerting and emergency communication by security and rescue organizations in Switzerland during a European-wide power failure.

**Name Author:** Lucien Nicolas Schibli

**Course/Year:** SSM10 2017 / 2019

**Pages:** 99

## Background:

According to the Swiss Federal Office for Civil Protection BABS, a failure of the electricity infrastructure respectively a power-hunger situation, would have serious consequences for the basic needs of the population and the economy (see BABS, 2010, p. 9). Several factors, such as digitization and the associated increasing complexity of the European Network, climate change-related, extreme meteorological situations or social threats such as cyberattacks and terrorism increase the likelihood of a so-called blackout (see BWL, 2017, p. 19-23). The final report on the safety composite exercise 2014 also states: "*Today's pension plans would not suffice and would largely fail to meet the requirements of a multi-week electricity shortage, and the functioning of many critical infrastructures would not be guaranteed*" (Project organization SVU 14, 2015 – 02, p. 18). As a result of this finding, a report on civil protection alerting and telecommunication systems has been prepared. Among other things, it concludes that the existing security level have three major weaknesses namely the communication, the information exchange and the alerting the population (see BABS, 2017 – 01, p. 8). However, for such event management it is crucial that the security and rescue organizations can be mobilized and coordinated and that the population is provided with information. This requires a functioning deployment structures as well as possibilities of emergency communication. Therefore, it is important that the following research question is analysed:

## Matter of Research/Hypothesis:

How can the security and rescue organizations ensure alerting and emergency communication in Switzerland during an European-wide power failure?

## Method and Evidence:

The basis for this scientific work is well-founded literature research. Building on this, data will be collected in the form of expert interviews (N=8, heads of cantonal crisis groups, members of cantonal management organizations, specialists BABS / VBS, operator KI). The data material will then be categorized and interpreted by content analysis according to the Mayring concept so that the research question can be answered.

## Results:

The alerting of the population is well performed on the official side. Regarding the digitization, investments should focus on the receiver. For the organization internal alerting, no com contingency planning must be established. With regard to emergency communication with the population, predefined emergency meeting points at the local level are promising, but these must first be designed and implemented. With regard to the intra-organizational and inter-organizational emergency communication, the analyzed organizations heavily rely on the Polycom system. However, since this system is hardened in many different ways, a review resp. an extension of this hardening makes sense, until at some point, where new systems are in use.

**Supervisor:** Herbert SAURUGG, MSc

**Date:** 8<sup>th</sup> of April 2019

**Subject Catalogue:** Blackout, power failure, alerting, emergency communication, security and rescue organizations

# Eidesstattliche Erklärung

Ich, Lucien Nicolas Schibli

geboren am 18.05.1986, in Basel (CH),

erkläre,

1. dass ich meine Master-Thesis selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe,
2. dass ich meine Master-Thesis bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
3. dass ich, falls die Arbeit mein Unternehmen betrifft, meine/n ArbeitgeberIn über Titel, Form und Inhalt der Master-Thesis unterrichtet und sein Einverständnis eingeholt habe.

Krems, 08. April 2019  
Ort, Datum

Unterschrift

## Gleichstellung

In der nachfolgenden Master-Thesis wird aus Gründen der vereinfachten Lesbarkeit lediglich die männliche Form verwendet. Sämtliche enthaltenen Formulierungen gelten selbstverständlich auch für die weibliche Form.

## Danksagung

Ich bedanke mich ganz herzlich bei meiner Betreuungsperson, Herrn Herbert Saurugg, für seine fachspezifische Unterstützung sowie die angenehme Zusammenarbeit.

Weiter möchte ich mich bei meiner Frau Deborah Schibli für die tolle Unterstützung und das entgegengebrachte Verständnis während dieser zeitintensiven Phase bedanken.

Ebenfalls bedanke ich mich bei meinen Interviewpartnern für die interessanten Gespräche, die konstruktive und unkomplizierte Zusammenarbeit sowie für die Bereitschaft und Zeit.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Kurzfassung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>4</b>
2.1	Problemstellung.....	4
2.2	Ziele der Arbeit .....	5
2.3	Methode und Forschungsfrage.....	5
2.4	Abgrenzung.....	6
2.5	Wissenschaftliche Verortung.....	6
2.6	Aufbau der Arbeit .....	7
<b>3</b>	<b>Grundlagen und Begriffsdefinitionen .....</b>	<b>8</b>
3.1	Begriffe aus dem Bevölkerungsschutz .....	8
3.1.1	Alarmierung.....	8
3.1.2	Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit – BORS .....	8
3.1.3	Notkommunikation.....	8
3.2	Begriffe aus dem Energieversorgungsbereich.....	9
3.2.1	Blackout .....	9
3.2.2	Schwarzstartfähigkeit .....	10
3.2.3	Strommangellage.....	11
3.3	Systeme der BORS zur Alarmierung und Einsatzkommunikation.....	11
3.3.1	Alertswiss .....	11
3.3.2	Information der Bevölkerung durch den Bund in Krisenlagen – IBBK.....	11
3.3.3	Information Catastrophe Alarme Radio Organisation – ICARO Meldungen .....	12
3.3.4	Polycom.....	12
3.3.5	Sirenen .....	12
<b>4</b>	<b>Das Europäische Verbundnetz.....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Mögliche Ursachen für einen Blackout.....</b>	<b>15</b>
5.1	Energiepolitik und Infrastruktur .....	15
5.2	Extreme meteorologische Lagen .....	16
5.3	Aktive Gefahren .....	16

<b>6</b>	<b>Methode der empirischen Erhebung.....</b>	<b>19</b>
6.1	Beschreibung und Begründung der Methode .....	19
6.2	Datenerhebung .....	19
6.2.1	Leitfadengestütztes Interview.....	19
6.2.2	Auswahl der Interviewpartner .....	19
6.2.3	Übersicht des Abdeckungsbereichs der Datenerhebung.....	24
6.2.4	Interviewleitfaden .....	25
6.2.5	Ablauf der Interviews.....	25
6.3	Datenaufbereitung.....	26
6.4	Datenanalyse .....	26
6.4.1	Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring .....	26
6.4.2	Kategorienbildung und Beschreibung.....	27
6.4.3	Auswertungsschritte.....	28
6.5	Datenauswertung .....	28
6.5.1	Ergebnis Auswertung Kategorie 1: Einschätzung des Risikos.....	28
6.5.2	Ergebnis Auswertung Kategorie 2: Rolle und Herausforderungen.....	30
6.5.3	Ergebnis Auswertung Kategorie 3: Vorbereitungsmaßnahmen.....	32
6.5.4	Ergebnis Auswertung Kategorie 4: Stromautonomie und externe Abhängigkeiten .....	33
6.5.5	Ergebnis Auswertung Kategorie 5: Möglichkeiten zur Alarmierung.....	37
6.5.6	Ergebnis Auswertung Kategorie 6: Möglichkeiten zur Notkommunikation.....	39
<b>7</b>	<b>Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....</b>	<b>42</b>
7.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	42
7.2	Beantwortung der Forschungsfrage .....	43
7.3	Fazit / Schlussfolgerungen.....	44
7.3.1	Massnahmen zur Reduktion der Wahrscheinlichkeit.....	44
7.3.2	Konzeptionelle Grundlagen und Prozesse .....	44
7.3.3	Awareness und Resilienz.....	44
7.3.4	Durchhaltefähigkeit .....	46
7.3.5	Allgemeine Feststellungen .....	47
7.4	Überblick notwendiger Massnahmen .....	48
7.5	Ausblick und weiterer Forschungsbedarf.....	48
<b>8</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>50</b>
<b>9</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>52</b>



<b>10</b>	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>55</b>
<b>11</b>	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>56</b>
<b>12</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>57</b>
12.1	Thematische Fachliteratur und Studien .....	57
12.2	Sozialwissenschaftliche Literatur.....	58
12.3	Weiterführende Literatur .....	59
12.4	Internetquellen .....	60
12.4.1	Internetquellen aus dem Bereich BORS und Behörden.....	60
12.4.2	Internetquellen aus dem Bereich der Energieversorgung.....	60
12.4.3	Internetquellen diverser Fachplattformen .....	61
12.4.4	Internetquellen aus Medien .....	61
12.4.5	Diverse Internetquellen .....	61
12.5	Weiterführende Internetquellen .....	61
12.5.1	Internetquellen aus dem Bereich BORS und Behörden.....	61
12.5.2	Internetquellen aus dem Bereich der Energieversorgung.....	62
12.5.3	Internetquellen diverser Fachplattformen .....	62
<b>13</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>63</b>
13.1	Interviewvereinbarung / Einwilligungserklärung.....	63
13.2	Interviewleitfaden.....	64
13.3	Transkriptionsleitfaden .....	67
13.4	Transkripte.....	67
13.5	Zusammenfassung der Interviews .....	68
13.5.1	Interview 01 vom 09. Januar 2019 .....	68
13.5.2	Interview 02 vom 10. Januar 2019 .....	70
13.5.3	Interview 03 vom 15. Januar 2019 .....	72
13.5.4	Interview 04 vom 28. Januar 2019 .....	73
13.5.5	Interview 05 vom 01. Februar 2019 .....	75
13.5.6	Interview 06 vom 18. Februar 2019 .....	76
13.5.7	Interview 07 vom 20. Februar 2019 .....	77
13.5.8	Interview 08 vom 22. Februar 2019 .....	78

13.6	Auswertung nach Mayring .....	79
13.6.1	Kategorie 1: Einschätzung des Risikos .....	79
13.6.2	Kategorie 2: Rolle und Herausforderungen .....	80
13.6.3	Kategorie 3: Vorbereitungsmaßnahmen .....	82
13.6.4	Kategorie 4: Stromautonomie und externe Abhängigkeiten .....	84
13.6.5	Kategorie 5: Möglichkeiten zur Alarmierung .....	86
13.6.6	Kategorie 6: Möglichkeiten zur Notkommunikation .....	88

# 1 Kurzfassung

Die Abhängigkeit unserer Gesellschaft von einer funktionierenden Stromversorgung ist elementar. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) kommt in einer Analyse zum Schluss, dass ein Ausfall dieser Versorgung schwere Auswirkungen auf die Bevölkerung und die Wirtschaft hätten.<sup>1</sup> Zudem steige die Wahrscheinlichkeit für einen Blackout aufgrund mehrerer Faktoren stetig an.<sup>2</sup> Anlässlich der Sicherheitsverbandsübung 2014 wurde festgestellt, dass die vorhandenen Massnahmen und Infrastrukturen nicht für ein solches Szenario gerüstet sind.<sup>3</sup> Aufbauend auf dieser Erkenntnis wurden durch das BABS die vorhandenen Alarmierungs- und Telekommunikationssysteme des Bevölkerungsschutzes untersucht. Dabei wurden insbesondere im Bereich der Kommunikation sowie der Information und Alarmierung der Bevölkerung Defizite identifiziert.<sup>4</sup>

Damit die Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS) ein solches Ereignis erfolgreich bewältigen können, sind die obigen Fähigkeiten jedoch von zentraler Bedeutung. Daher ist es wichtig, folgende Forschungsfrage zu analysieren:

*Wie können die Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit die Alarmierung und Notkommunikation in der Schweiz während eines europaweiten Stromausfalles sicherstellen?*

Diese wissenschaftliche Arbeit soll die Möglichkeiten der Alarmierung, sowie diejenigen der Notkommunikation der BORS analysieren, wenn im Rahmen eines Blackouts die öffentlichen Telekommunikationsmittel nicht mehr zur Verfügung stehen.

Zur Schaffung eines einheitlichen Verständnisses werden in Kapitel drei der vorliegenden Arbeit die wesentlichen Begriffe aus dem Bereich des Bevölkerungsschutzes sowie aus der Energieversorgung definiert. Ergänzend dazu sind die von den BORS verwendeten Systeme zur Alarmierung und Einsatzkommunikation beschrieben. Das vierte Kapitel befasst sich mit der europäischen Stromversorgung, bei welcher es sich um ein komplexes, international vernetztes System handelt, welches grosse Vulnerabilitäten besitzt. Die Analyse möglicher Ursachen für einen Blackout in Kapitel fünf rundet die Grundlagenarbeit ab.

Die Erhebung der Daten erfolgte anhand problemzentrierter, leitfadengestützter Experten Interviews. Dafür wurden entsprechend qualifizierte Personen aus dem Segment der Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (N=4), demjenigen der Betreiber kritischer Infrastrukturen (N=2) sowie mit Spezialisten aus dem Bereich der Kommunikation (N=2) durchgeführt. Die entsprechenden Experten werden in Kapitel 6.2.2 vorgestellt.

---

<sup>1</sup> Vgl. BABS, 2010, S. 9

<sup>2</sup> Vgl. BWL, 2017, S. 19-23 resp. Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit

<sup>3</sup> Vgl. Projektorganisation SVU 14, 2015 – 02, S. 18.

<sup>4</sup> Vgl. BABS, 2017 – 01, S. 8

Die Tonaufzeichnungen der Interviews wurden im Sinne einer inhaltlich-semanticen Transkription niedergeschrieben und danach mittels Inhaltsanalyse nach Mayring analysiert. Die gemäss Interviewleitfaden ursprünglichen fünf Kategorien wurden aufgrund der Erkenntnisse der Erhebung für die Analyse in folgende sechs Kategorien unterteilt:<sup>5</sup>

- Einschätzung des Risikos
- Rolle und Herausforderungen
- Vorbereitungsmaßnahmen
- Stromautonomie und externe Abhängigkeiten
- Möglichkeiten zur Alarmierung
- Möglichkeiten zur Notkommunikation

Die Auswertung des Datenmaterials hat ergeben, dass das Ereignis eines europaweiten Blackout realistisch ist und als wahrscheinlich eingestuft werden kann. Da Massnahmen zur Reduktion der Eintretenswahrscheinlichkeit sehr kostspielig sind und die Komplexität der Vernetzung nur langfristig bereinigt werden kann, sind vorbereitende Massnahmen besonders wichtig. Die Untersuchung hat jedoch ergeben, dass insbesondere in diesem Bereich sehr grosse Unterschiede zwischen den befragten Organisationen bestehen. Während gewisse Organisationen Lebensmittel für den Krisenstab eingelagert haben, gibt es bei anderen keine Eventualplanung für den Fall Blackout. Die Stromautonomie deckt sich mit dieser Diskrepanz und variiert zwischen null und 14 Tagen. Im Bereich der externen Abhängigkeiten hat sich herauskristallisiert, dass der Bedarf an Dieselnachschub bereits nach wenigen Tagen gross sein würde und diesbezügliche Prozesse und Schnittstellenabsprachen zumeist fehlten. Weiter wurde identifiziert, dass bei den Organisationen eine grosse Abhängigkeit von technischen Systemen besteht, welche von externen Partnern betrieben werden. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit, dass die entsprechenden Systeme trotz lokaler Notstromversorgung im Falle eines Blackouts nicht einsatzfähig wären.

Im Bereich der Alarmierung der Bevölkerung können die BORS auf digitale und analoge Mittel zurückgreifen.<sup>6</sup> In einer ersten Phase kann die Alarmierung via Alertswiss erfolgen. Dies muss jedoch schnell geschehen, da die öffentlichen Telekommunikationssysteme bereits nach kurzer Zeit ausfallen. Zudem ist die Anzahl der registrierten Nutzer dieser Applikation noch relativ gering. Parallel dazu können I-CARO Meldungen über das Radio verbreitet werden. Alle Personen, welche sich in einem Fahrzeug mit Radio befinden, sollten diese Nachrichten empfangen. Als letzte Eskalationsstufe stehen noch die Alarmierung via Sirenen und via IBBK zur Verfügung, welche beide auch noch einige Tage ohne netzgebundene Stromversorgung funktionsfähig wären. Damit sollte die Alarmierung der Bevölkerung auch bei einem Blackout grösstenteils sichergestellt sein.

Bei der organisationsinternen Alarmierung wurden hingegen grosse Defizite identifiziert, da diese in der Regel auf öffentliche Telekommunikationsmittel basieren. Eine mögliche Alternative hat von den befragten Organisationen lediglich die Kantonspolizei Basel-Stadt (Kapo BS) aufgestellt, die mittels Eventualplanung definiert hat, dass bei einem Zusammenbruch der Kommunikation an einem fix definierten Standort eingerückt werden muss (no com EP).<sup>7</sup> Einen ähnlichen Prozess hat die Union der Schweizerischen Kurzwellen Amateure (USKA) für den Wechsel auf die Notfunkfrequenz aufgestellt.

---

<sup>5</sup> Vgl. Kapitel 6.4.2 der vorliegenden Arbeit

<sup>6</sup> Vgl. Kapitel 3.3 der vorliegenden Arbeit

<sup>7</sup> Eventualplanungen, welche bei Ausfall der Kommunikationsinfrastruktur zum Einsatz kommen.

Zur Gewährleistung der Notkommunikation mit der Bevölkerung sind die Konzepte von fix definierten Anlaufstellen für die Bevölkerung vielversprechend. Die Menschen können dort Informationen beschaffen und Hilfe anfordern. Dies wird im Kanton Aargau so organisiert, dass jeder Notfalltreffpunkt via Polycom mit der Kantonspolizei resp. mit dem Kantonalen Führungsstab (KFS) verbunden ist und so bei Bedarf Hilfe organisiert werden kann. Die Kapo BS hat dies mit sogenannten Satelliten-Anlaufstellen ähnlich organisiert. Allerdings sind diese Konzepte Stand heute nur teilweise einsatzbereit und noch nicht final ausgearbeitet.

Für die organisationsinterne und organisationsübergreifende Notkommunikation wird fast ausschliesslich auf das Polycom System gebaut. Als Rückfallebene stehen teilweise alternative Systeme wie das Führungsnetz Schweiz der Armee oder Satellitentelefone zur Verfügung. Damit kann eine minimale Notkommunikation zwischen den kantonalen und nationalen Organisationen gewährleistet werden. Die effektive Verfügbarkeit des Polycom Systems hängt jedoch stark von den kantonal getroffenen Massnahmen zur Umsetzung der Härungsanforderungen vom BABS, sowie der logistischen Versorgung mit Dieselnachschub ab. Das Führungsnetz Schweiz befindet sich zudem noch in der Finalisierung und die Abdeckung durch das Polycom System ist nicht flächendeckend gewährleistet. Die USKA verfügt in diesem Zusammenhang über Infrastrukturen und Einsatzmittel, welche eine wichtige Ergänzung zugunsten der BORS sein können. Insbesondere hinsichtlich der Fähigkeiten, mit dem HAMNET<sup>8</sup> System eine digitale Breitbandkommunikation herzustellen, welche Bild und Daten übermitteln kann, ist sie dem Sprechfunksystem Polycom technisch weit voraus.

Es kann abschliessend festgehalten werden, dass es bei den untersuchten Organisationen viele Teilsätze und grobe Eventualplanungen zur Ereignisbewältigung bei einem Blackout gibt. Obwohl die beiden untersuchten kantonalen Organisationen gewisse Detailspekte bereits angedacht haben, scheint es überwiegend so, als würde das Thema Blackout noch nicht überall als credible worst case Szenario im Sinne einer latenten Bedrohung wahrgenommen. Zudem kann die Frage gestellt werden, ob die in die Prävention und Schadensreduktion investierten Mittel auf allen politischen Stufen im richtigen Verhältnis zu den zu erwartenden Schäden stehen.

Die detaillierten Auswertungen der Kategorien sind in Kapitel 6.5 resp. 13.6 der vorliegenden Arbeit einsehbar.

---

<sup>8</sup> Digitale, breitbandige Richtfunkverbindung

## 2 Einleitung

### 2.1 Problemstellung

Die Verfügbarkeit von Strom ist in unserer Gesellschaft ein essentieller Bestandteil des täglichen Lebens. Es gibt kaum Bereiche, sei es im beruflichen oder im privaten Umfeld, welche nicht auf diese Versorgung angewiesen sind. Elektrizität ist zur Lebensader der modernen Gesellschaft geworden. Doch was, wenn der Strom plötzlich ausbleibt?

Gemäss dem Schweizer Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) hätte ein Totalausfall der Strominfrastruktur gravierende Auswirkungen auf die Grundversorgung der Bevölkerung und die Wirtschaft.<sup>9</sup> Dabei erhöhen Faktoren wie die Digitalisierung und die damit einhergehende, steigende Komplexität des Europäischen Verbundnetzes, durch den Klimawandel bedingte, extreme meteorologische Lagen sowie gesellschaftliche Bedrohungen wie Cyberattacken und Terrorismus die Wahrscheinlichkeit für einen sogenannten Blackout.<sup>10</sup> Der International Risk Governance Council (IRGC) stellte bereits 2006 in einem Bericht fest, dass ein multinationaler Stromausfall enorme Auswirkungen auf andere Infrastrukturen (bspw. Telekommunikation, Wasserversorgung, usw.) sowie einen extremen Schaden für die Wirtschaft zur Folge hätte.<sup>11</sup> Laut einer Hochrechnung des Verbands Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen würden sich die Kosten eines Blackouts auf drei bis sieben Milliarden Schweizerfranken pro Tag belaufen.<sup>12</sup>

Anlässlich der Schweizer Sicherheitsverbandsübung 2014 (SVU 14) wurde unter anderem ein Ausfall der Stromversorgung während 48 Stunden in der ganzen Schweiz, ihren Nachbarländern sowie in den westlichen Teilen Europas als Übungsgrundlage supponiert.<sup>13</sup> Als direkte Folge dieses Ausfalls wurde zudem von einer dreimonatigen Strommangellage<sup>14</sup> ausgegangen. Der Schlussbericht der SVU 14 hält unter anderem Folgendes fest:

*„Die heutigen Vorsorgeplanungen würden bereits den Anforderungen einer mehrwöchigen Strommangellage mehrheitlich nicht genügen und ein Funktionieren vieler kritischer Infrastrukturen wäre nicht gewährleistet. Der daraus folgende Schaden wäre menschlich, wirtschaftlich und politisch betrachtet ausserordentlich hoch und über lange Zeit sicht- und spürbar.“<sup>15</sup>*

Eine der Konsequenzen dieser Erkenntnis war, dass die Alarmierungs- und Telekommunikationssysteme des Bevölkerungsschutzes durch das BABS analysiert wurden.

---

<sup>9</sup> Vgl. BABS, 2010, S. 9

<sup>10</sup> Vgl. Kapitel 3.2 resp. Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit

<sup>11</sup> Vgl. IRGC, 2006, S. 17

<sup>12</sup> Vgl. VSE, 2018, S. 3

<sup>13</sup> Vgl. Projektorganisation SVU 14, 2015 – 01, S. 7

<sup>14</sup> Vgl. Kapitel 3.6 der vorliegenden Arbeit

<sup>15</sup> Projektorganisation SVU 14, 2015 – 02, S. 18

Der entsprechende Bericht kommt zum Schluss, dass das aktuelle Sicherheitsniveau drei wesentliche Schwachstellen aufweist:

- *„Die Kommunikation*
- *Den Informationsaustausch*
- *Die Alarmierung und Information der Bevölkerung“*<sup>16</sup>

Bei einem Stromausfall ist davon auszugehen, dass die öffentlichen Telekommunikationsnetze grösstenteils nach wenigen Minuten, teilweise innerhalb weniger Stunden zusammenbrechen.<sup>17</sup> Wenn die Bevölkerung nicht mehr selbstständig über die gewohnten Kanäle an Informationen gelangt und als Empfänger von Alarmierungen teilweise ausfällt, beispielsweise für Alarmierungen via Alertswiss<sup>18</sup> oder für die Mobilmachung der Armee via Smartphone, dann sind alternative Alarmierungs- und Informationsmöglichkeiten der Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit gefragt. Hinzu kommt, dass die BORS für einige der aktuell genutzten Dienste, wie die mobile Datenkommunikation, ebenfalls auf die öffentlichen, drahtlosen Netzsysteme angewiesen sind. Diese würden jedoch bei einem Stromausfall innert kürzester Zeit nicht mehr zur Verfügung stehen.<sup>19</sup>

Für die Bewältigung eines solchen Ereignisses ist es von zentraler Bedeutung, dass die BORS die Bevölkerung auch über Folgebedrohungen oder Folgegefährdungen alarmieren können und die Notkommunikation<sup>20</sup> untereinander sowie mit der Bevölkerung gewährleistet ist.

## 2.2 Ziele der Arbeit

Diese wissenschaftliche Arbeit soll die Möglichkeiten der Alarmierung sowie diejenigen der Notkommunikation der Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit analysieren, wenn im Rahmen eines Blackouts die öffentlichen Telekommunikationsmittel nicht mehr zur Verfügung stehen.<sup>21</sup> Bei der Notkommunikation soll, neben der Fähigkeit zur organisationsinternen und organisationsübergreifenden Kommunikation, insbesondere die Notkommunikation zur Bevölkerung analysiert werden. Ziel der Arbeit ist, Einsatzmittel und Methoden zu eruieren, welche unter den Rahmenbedingungen eines Blackouts immer noch einsatzfähig wären. Zudem sollen mögliche Synergien der interviewten Behörden und Organisationen identifiziert werden, welche mögliche Schwachstellen kompensieren könnten.

## 2.3 Methode und Forschungsfrage

Die Grundlage für diese wissenschaftliche Arbeit bildet eine fundierte Literaturrecherche. Darauf aufbauend wird in Form von Experteninterviews (N=8) Datenmaterial erhoben werden. Die dafür ausgewählten Experten werden im Kapitel 6.2.2 vorgestellt. Die Interviews wurden allesamt persönlich durchgeführt und dabei mittels Tonaufzeichnungen festgehalten. Die Aufzeichnungen wurden dann in Form einer inhaltlich-semantischen Transkription verschriftlicht. Das daraus resultierende Datenmaterial wurde gemäss Inhaltsanalyse nach Mayring<sup>22</sup> kategorisiert und untersucht.

---

<sup>16</sup> BABS, 2017 – 01, S. 8

<sup>17</sup> Vgl. ebd., S. 21

<sup>18</sup> Vgl. Kapitel 3.3.1 der vorliegenden Arbeit

<sup>19</sup> Vgl. BABS, 2017 – 01, S. 21

<sup>20</sup> Vgl. Kapitel 3.1.3 der vorliegenden Arbeit

<sup>21</sup> Vgl. BABS, 2017 – 01, S. 3

<sup>22</sup> Vgl. Mayring, 2015

Die gewonnenen Erkenntnisse dieser Analyse führen zu folgender Forschungsfrage:

*Wie können die Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit die Alarmierung und Notkommunikation in der Schweiz während eines europaweiten Stromausfalles sicherstellen?*

## **2.4 Abgrenzung**

Diese wissenschaftliche Arbeit soll im Sinne einer stichprobenartigen Übersicht, Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit, Betreiber von kritischen Infrastrukturen sowie Spezialisten aus dem Bereich der Kommunikation zur definierten Forschungsfrage interviewen. Der Rahmen dieser Arbeit erlaubt es jedoch nicht, von allen BORS eine Analyse vorzunehmen. Ebenso wenig ist es möglich, jede kantonale Eigenheit zu analysieren, zu berücksichtigen oder zu vergleichen. Daher stellt diese Arbeit nicht den Anspruch einer Vollständigkeit oder einer identischen Übertragbarkeit der kantonalen Beispiele auf andere Kantone. Auch werden die im Rahmen der Datenerhebung genannten technischen Systeme zur Alarmierung und Not-/Kommunikation nicht aus technischer Sicht analysiert bzw. bewertet. Im Fokus stehen bei diesen Systemen Aspekte wie Einsatzmöglichkeiten, Verfügbarkeit oder Abdeckung.

## **2.5 Wissenschaftliche Verortung**

Die Thematik der Auswirkungen eines Blackouts auf Gesellschaft und Wirtschaft wird international hauptsächlich durch Behörden und Forschungsinstitute analysiert und interpretiert. Insbesondere sind dies Stellen, welche für die Katastrophenvorsorge oder den Bevölkerungsschutz zuständig sind sowie Institute, welche sich mit Risikomanagement oder der Technik im Allgemeinen befassen. In der Schweiz wird dieses Thema hauptsächlich vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) sowie vom Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL) behandelt. Ergänzend gibt es auch vom Bundesamt für Energie (BFE) sowie von Energieversorgern oder der Organisation für Stromversorgung in ausserordentlichen Lagen (OSTRAL) vereinzelte Artikel und Studien, welche jedoch tendenziell einen technischen Fokus auf die Versorgung und mögliche Störungsursachen haben.

Im Bereich der Möglichkeiten der Alarmierung und Notkommunikation der BORS im Rahmen eines Stromunterbruchs respektive einer Strommangellage, wurden in der Schweiz erst seit den Erkenntnissen der Sicherheitsverbandsübung 14 (SVU14) vermehrt Analysen durchgeführt und Berichte verfasst. In diesem Zusammenhang gibt es insbesondere vom BABS entsprechende Unterlagen über die aktuellen Möglichkeiten, Schwachstellen sowie mögliche, zukunftsorientierte Lösungen. Ansonsten ist dieses Thema noch weitestgehend unerforscht. Trotz der Auflistung im Gefährdungskatalog des BABS<sup>23</sup>, wurde das Thema Ausfall der Stromversorgung oft nur isoliert pro Bundesamt oder Organisation betrachtet, und dies zumeist auch noch auf einer hohen konzeptionellen Flughöhe. Bei einem nationalen Ereignis wie einem Blackout sind jedoch gerade die verschiedenen Schnittstellen und die konkrete, operative Umsetzung der Massnahmen durch die involvierten Stellen elementar und machen die nachfolgende Analyse notwendig.

---

<sup>23</sup> Vgl. BABS, 2013, S. 17



## **2.6 Aufbau der Arbeit**

Zur Schaffung einer einheitlichen Grundlage werden in Kapitel drei die wesentlichen Begriffe, welche im Fokus dieser Arbeit stehen, eindeutig definiert. Im Anschluss soll im vierten Kapitel das Europäische Verbundnetz, also die Stromversorgung in Europa, im Sinne einer Zusammenfassung der wesentlichen Fakten, erläutert werden. Für das Verständnis der Problematik, insbesondere hinsichtlich möglicher Ursachen und Zusammenhänge, ist es wichtig, dass die Struktur und die Vernetzung der europäischen Stromversorgung bekannt sind. Aufbauend auf diesen Grundlageninformationen werden im fünften Kapitel mögliche Ursachen für einen Blackout beschrieben. Dabei geht es darum, ein Bewusstsein für die Vulnerabilität der Stromversorgung zu schaffen und beispielhaft aufzuzeigen, was zu einem Blackout führen könnte. Die Bedrohungen und Gefährdungen werden in übergeordnete Kategorien gegliedert und anhand von Beispielen erläutert. Mit diesem Kapitel wird die Einführung in die Thematik abgeschlossen. Sowohl bei der Beschreibung des Europäischen Verbundnetzes als auch bei der Schilderung möglicher Ursachen steht die Sensibilisierung im Vordergrund, nicht die Durchdringung der Materie.

Nach diesem Einführungsteil folgt in Kapitel sechs die Methodenbeschreibung der empirischen Erhebung. Neben der Schilderung der Datenerhebung werden auch das jeweilige Vorgehen bei der Aufbereitung und der Datenanalyse beschrieben. Die Auswertung der Datenanalyse pro Kategorie schliesst dieses Kapitel ab. Im siebten und letzten Kapitel werden die Ergebnisse und Schlussfolgerungen dieser wissenschaftlichen Untersuchung festgehalten. Dort inbegriffen ist unter anderem die Beantwortung der Forschungsfrage.

### 3 Grundlagen und Begriffsdefinitionen

Im folgenden Kapitel werden die für diese Arbeit zentralen Begriffe definiert, damit im weiteren Verlauf von einer einheitlichen Grundlage ausgegangen werden kann, was ist für die Beantwortung der Forschungsfrage elementar ist. Dabei wird nur auf eine kleine Auswahl von Begriffen eingegangen. Eine ergänzende Auflistung befindet sich im Glossar in Kapitel acht.

#### 3.1 Begriffe aus dem Bevölkerungsschutz

##### 3.1.1 Alarmierung

Unter dem Begriff der Alarmierung werden in der nachfolgenden Arbeit akustische und/oder visuelle Möglichkeiten zur unidirektionalen Kontaktaufnahme mit der Bevölkerung oder der internen Organisation verstanden.<sup>24</sup>

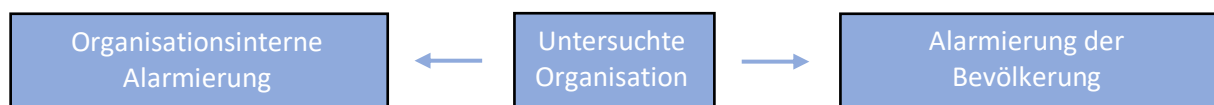


Abbildung 1: Bereiche der Alarmierungen<sup>25</sup>

##### 3.1.2 Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit – BORS

Die Abkürzung BORS steht für Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit und ist ein Sammelbegriff für sämtliche Partner im Dienste der Rettung und der Sicherheit.<sup>26</sup> Umgangssprachlich oft als Blaulichtorganisationen bekannt, inkludiert der Begriff BORS neben den operativen Einsatzkräften auch die ganzen Behörden, welche sich auf strategischer Ebene mit dem Katastrophen- und Bevölkerungsschutz sowie der Krisenvorbereitung befassen.

##### 3.1.3 Notkommunikation

Unter dem Begriff der Notkommunikation werden für diese Arbeit akustische und/oder visuelle Möglichkeiten zur bidirektionalen Kontaktaufnahme innerhalb der Organisation, organisationsübergreifend sowie mit der Bevölkerung verstanden, falls die primären Telekommunikationssysteme nicht mehr funktionieren. Wichtig dabei ist, dass die Partner oder die Bevölkerung die Möglichkeit für Rückfragen oder zur aktiven Kontaktaufnahme haben müssen.<sup>27</sup>

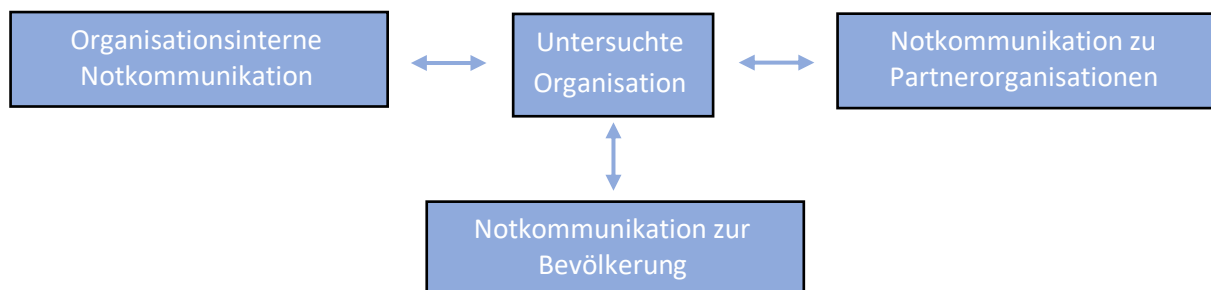


Abbildung 2: Bereiche der Notkommunikation<sup>28</sup>

<sup>24</sup> Eigene Definition

<sup>25</sup> Eigene Darstellung

<sup>26</sup> Vgl. BABS, 2017 – 01, S. 3

<sup>27</sup> Eigene Definition

<sup>28</sup> Eigene Darstellung

## 3.2 Begriffe aus dem Energieversorgungsbereich

### 3.2.1 Blackout

Mangels einer international gängigen Definition, wird für diese Arbeit der Begriff Blackout aus diversen Definitionen eingegrenzt.

#### Definition 1

*„Wenn die Stromversorgung in einem Netz vollständig zusammengebrochen ist, spricht man von einem „Blackout“.“<sup>29</sup>*

Diese Definition vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz betrachtet das System der Stromversorgung isoliert, ohne weitere Angaben über Dauer oder mögliche Auswirkungen zu machen. Zudem wird beim Netz, welches vollständig zusammengebrochen ist auch nicht präzisiert, ob vom Schweizer Netz oder vom Europäischen Verbundnetz die Rede ist. Dies erschwert die Eruiierung der Tragweite, ab welcher von einem Blackout zu sprechen ist.

#### Definition 2

*„Grossflächiger Netzausfall. Diesen Strompannen liegt meist ein technisches Problem (oder mehre) zugrunde, für dessen Lösung die Branche (für die Elektrizitätsübertragung und -verteilung zuständige Unternehmen) zuständig ist.“<sup>30</sup>*

Die Definition des Kantonalen Führungsorgans des Kantons Freiburg ist eher unspezifisch und geht dann zugleich auf mögliche Ursachen ein. Im Vergleich zur Definition des BABS ist hier lediglich von einem grossflächigen Netzausfall und nicht von einem vollständigen Zusammenbruch die Rede. Wo dabei die Grenze zwischen einem regionalen Stromausfall und einem Blackout ist erschliesst sich aus dieser Definition nicht eindeutig.

#### Definition 3

*„Unter Blackout versteht man einen grossräumigen Stromausfall, von dem eine sehr grosse Zahl von Menschen betroffen ist.“<sup>31</sup>*

Die vom Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) vorgeschlagene Begriffsbestimmung beinhaltet ergänzend zu den bisherigen Definitionen den Faktor Mensch, ohne jedoch konkrete Angaben über Grund der Betroffenheit oder Auswirkungen und Dauer zu machen.

---

<sup>29</sup> BABS, 2015 – 03, S. 1

<sup>30</sup> Kantonales Führungsorgan Kanton Freiburg, 2016, S. 6

<sup>31</sup> VSE, 2018, S. 1

#### Definition 4

*„Im Sinne der hier durchgeführten Betrachtungen wird daher unter einem Blackout ein plötzlicher überregionaler, weite Teile Europas umfassender und länger andauernder (>12 Stunden) Strom- und Infrastrukturausfall verstanden.“<sup>32</sup>*

Diese Definition von Herbert Saurugg liefert konkrete Merkmale, welche einen Blackout charakterisieren und somit ganz eindeutig von einem regionalen Stromausfall, einem Stromunterbruch oder einer Strommangellage unterscheidet. Durch eine zeitliche Komponente wird der Ausfall von Infrastrukturen als Charaktermerkmal eines Blackouts plausibel, da viele notstrombetriebene Systeme, ohne weitere Massnahmen, nur für wenige Minuten bis Stunden überbrückt werden (bspw. Telekommunikationssysteme).<sup>33</sup> Allerdings werden hier die Dimensionen Mensch und Wirtschaft aussen vor gelassen.

#### Definition für diese Arbeit

Auf der Grundlage der obigen Begriffserklärungen wird für die nachfolgende Arbeit folgende, neue Definition festgelegt:

*„Unter einem Blackout wird ein plötzlicher Stromausfall bezeichnet, welcher sich über mehrere Regionen oder Länder erstreckt, länger als 12 Stunden anhält und zum Versagen von Infrastrukturen führt, welche für die Bevölkerung und die Wirtschaft von vitaler Bedeutung sind.“<sup>34</sup>*

Diese Definition kombiniert die menschliche, geographische und wirtschaftliche Dimension und integriert die Plötzlichkeit des Eintritts sowie eine klare, zeitliche Angabe. Der Ausfall von Infrastrukturen, welcher für die negativen Auswirkungen auf die Bevölkerung und die Wirtschaft verantwortlich ist, gibt dem Ereignis die entsprechende Gewichtung.

### **3.2.2 Schwarzstartfähigkeit**

Die sogenannte Schwarzstartfähigkeit von Kraftwerken lässt sich wie folgt definieren:

*„Schwarzstartfähigkeit liegt bei einem Kraftwerk dann vor, wenn es ohne Zuführung von netzgebundener elektrischer Energie aus dem Stillstand wieder seine Betriebsfähigkeit aufnehmen kann.“<sup>35</sup>*

Die Fähigkeit, nach einem Zusammenbruch der Stromversorgung wieder selbständig hochfahren zu können und Energie ins Netz einzuspeisen, ist für den Wiederaufbau des Stromnetzes von elementarer Wichtigkeit. Besonders Wasserkraftwerke sind, je nach meteorologischer und klimatischer Lage, dazu in der Lage.<sup>36</sup>

---

<sup>32</sup> <https://www.saurugg.net/strom-blackout> vom 16.02.2019

<sup>33</sup> Vgl. Kapitel 2.1 der vorliegenden Arbeit

<sup>34</sup> Eigene Definition auf der Basis von Saurugg und VSE

<sup>35</sup> Swissgrid, 2010, S. 6

<sup>36</sup> Vgl. <https://www.next-kraftwerke.de/wissen/regelenergie/schwarzstart> vom 11.03.2019

### 3.2.3 Strommangellage

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz hat im Rahmen des technischen Risikoberichts 2015 die Strommangellage wie folgt charakterisiert:

- „Stromunterversorgung von -30%
- Kontingentierung für Grossverbraucher
- Regelmässige, rollierende, flächige Netzabschaltung
- Vereinzelt lokale, unkontrollierte Stromunterbrüche“<sup>37</sup>

Bei einer Strommangellage würde die Organisation für Stromversorgung in ausserordentlichen Lagen den Bundesrat sowie das Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung unterstützen. Die OSTRAL ist eine Kommission der Vereinigung Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen und würde im Rahmen einer Mangellage die Produktion sowie den Verbrauch lenken.<sup>38</sup> Für die vorliegende Arbeit wird bei der Verwendung des Begriffs der Strommangellage von der Definition des BABS ausgegangen. Obwohl der analysierte Fall dieser Arbeit sich nur auf den Blackout bezieht, ist es für das Verständnis wichtig, diese Begriffe klar unterscheiden zu können. Im nachfolgenden Kapitel werden die Systeme der BORS zur Alarmierung und Einsatzkommunikation kurz vorgestellt, da diese im Verlauf der Arbeit immer wieder thematisiert werden.

## 3.3 Systeme der BORS zur Alarmierung und Einsatzkommunikation

### 3.3.1 Alertswiss

Alertswiss ist eine vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz betriebene Informationsplattform mit Angaben zu bevölkerungsschutzrelevanten Themen sowie zur Notfallplanung. Alertswiss bietet zudem eine Applikation für Smartphones an, auf welcher Alarmer und Warnungen vom BABS oder den kantonalen Behörden empfangen werden können. Der Benutzer kann dabei selbst entscheiden, ob die Alarmierung standortspezifisch erfolgt oder ob er die Informationen für bestimmte Kantone generell empfangen möchte. Die Alarmer und Warnmeldungen werden dann per Push-Benachrichtigung auf dem Smartphone angezeigt. Bei Öffnung der Applikation folgen dann weitere Informationen sowie ggf. Verhaltensempfehlungen.<sup>39</sup>

### 3.3.2 Information der Bevölkerung durch den Bund in Krisenlagen – IBBK

IBBK steht für Information der Bevölkerung durch den Bund in Krisenlagen und ist ein Radio Notsendernetz auf UKW-Basis. Das IBBK Netz stützt sich dabei einerseits auf die Infrastruktur der drei SRG-Radio Senderketten und andererseits auf eine eigene Infrastruktur besonders gehärteter und leistungsstarker Sendestationen, welche die Funktion als Notsendeanlagen übernehmen können. Mit dem IBBK System kann eine Abdeckung von 85% der Schweizer Bevölkerung mit Informationen über UKW Radio gewährleistet werden. Dieses System dringt dabei auch in Schutzräume bis zum zweiten Untergeschoss vor. Die Auslösung vom IBBK System kann vom Bundesstab Bevölkerungsschutz beim Bundesrat beantragt werden, die effektive Auslösung erfolgt über die Nationale Alarmzentrale (NAZ).<sup>40</sup>

---

<sup>37</sup> BABS, 2015 – 01, S. 32

<sup>38</sup> Vgl. <http://www.ostral.ch/de.html> vom 11.03.2019

<sup>39</sup> Vgl. <https://www.alert.swiss/de/home.html> vom 24.03.2019

<sup>40</sup> Vgl. BABS, 2016, S. 1

### 3.3.3 Information Catastrophe Alarme Radio Organisation – ICARO Meldungen

ICARO steht für Information Catastrophe Alarme Radio Organisation und ist ein Notdispositiv, an welches alle Einsatzzentralen der Kantonspolizeien angeschlossen sind. Die SRG SSR stellt dabei sicher, dass solche behördlichen Meldungen und Verhaltensanweisungen rund um die Uhr via Radio übermittelt werden können.<sup>41</sup>

### 3.3.4 Polycom

Das Polycom ist ein digitales Sicherheitssprechfunksystem der Schweizer BORS, welches täglich verwendet wird. An das Polycom System sind neben den Polizeikörpern auch das Grenzwachtkorps, Feuerwehreinheiten, Rettungsdienste, Organisationen des Bevölkerungsschutzes und gewisse Betreiber kritischer Infrastrukturen angebunden. Das Polycom Netz wurde in den 90er Jahren aufgebaut und 15 Jahre später finalisiert. Heute sind rund 750 Standorte in der Schweiz mit Polycom erschlossen. Der Betrieb des Polycom Netzes ist prinzipiell kantonal geregelt, wobei die kantonalen Netze unabhängige Teilnetze bilden. Die Vorgaben zur Härtung (96 Stunden) kommen vom BABS, die Umsetzung ist jedoch kantonal geregelt.<sup>42</sup>

### 3.3.5 Sirenen

In der Schweiz stehen zur Alarmierung der Bevölkerung rund 5000 stationäre und 2200 mobile Sirenen zur Verfügung. Die Auslösung erfolgt entweder individuell vor Ort oder zentral auf kantonaler Ebene (zumeist via Kantonspolizei). Diese Fernauslösungsmöglichkeit besteht erst seit 2015, als die 5000 stationären Sirenen an das einheitliche Steuerungssystem Polyalert angeschlossen wurden. Bei der Alarmauslösung werden zwei Typen von Alarmen unterschieden:

- Der allgemeine Alarm fordert die Menschen auf, Radio zu hören, die Anweisungen der Behörden zu befolgen sowie die Nachbarn zu informieren.
- Der Wasseralarm wird bei akuten Überschwemmungsgefahren (bspw. bei drohendem Dammbruch) ausgelöst und fordert die Menschen auf, das Gebiet umgehend zu verlassen.

Die stationären Sirenen müssen auch noch nach drei Tagen ohne Stromversorgung eine minimale Auslösung gewährleisten können.<sup>43</sup>

---

<sup>41</sup> Vgl. <https://www.babs.admin.ch/de/alarm/radioinfo.html> vom 24.03.2019

<sup>42</sup> Interview mit dem BABS vom 28.01.2019

<sup>43</sup> Vgl. <https://www.babs.admin.ch/de/alarm/sirenen.html> vom 24.03.2019

## 4 Das Europäische Verbundnetz

In diesem Kapitel werden die Stromversorgung in Europa und dessen Funktion aus Schweizer Perspektive kurz vorgestellt. Im Gesamttrahmen dieser Arbeit ist es wichtig, die Tragweite und Komplexität der europäischen Stromvernetzung zu verstehen.

Das Europäische Verbundnetz findet seinen Ursprung in den 50-er Jahren des 20. Jahrhunderts. Nach dem zweiten Weltkrieg war man in Europa auf der Suche nach Möglichkeiten, die Energieversorgung sicherer und stabiler zu gestalten und die saisonalen Schwankungen besser abfedern zu können. Da das Verhältnis zwischen Deutschland und Frankreich noch angespannt war, übernahm die Schweiz die entsprechende Koordination. So wurden 1958 in Laufenburg im Kanton Aargau das Schweizer Netz, das deutsche Netz und das französische Netz zusammengeschlossen. Mit diesem Zusammenschluss wurde die Union für die Koordinierung der Erzeugung und den Transport elektrischer Energie (später Union for the Coordination of Transmission of Electricity – UCTE) gegründet, was gleichzeitig die Geburtsstunde des Europäischen Verbundnetzes war.<sup>44</sup>

Heute, 61 Jahre danach, haben sich 43 Übertragungsnetzbetreiber aus 36 Länder vernetzt und zu einem Verband der Europäischen Übertragungsnetzbetreiber, zum European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E) zusammengeschlossen.<sup>45</sup>

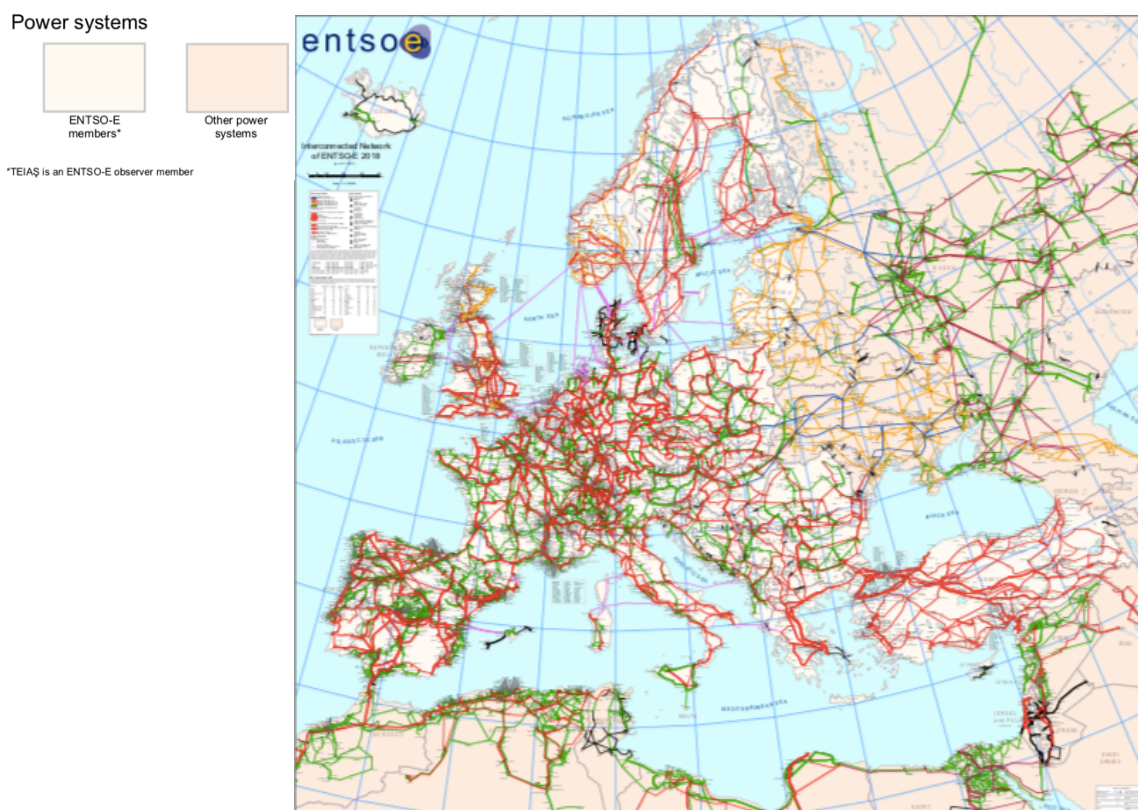


Abbildung 3: Übertragungsnetz ENTSO-E<sup>46</sup>

<sup>44</sup> Vgl. <https://www.swissgrid.ch/de/home/operation/power-grid/star-of-laufenburg.html> vom 02.03.2019

<sup>45</sup> Vgl. <https://www.entsoe.eu/about/inside-entsoe/members/> vom 02.03.2019

<sup>46</sup> Vgl. <https://www.entsoe.eu/data/map/> vom 02.03.2019

Die Abbildung 3 zeigt auf eindrückliche Art und Weise die Tragweite, sowie die Komplexität dieser Vernetzung. Der Zusammenschluss der Übertragungsnetze ermöglicht es, die variierende Nachfrage nach Strom mit der ebenfalls schwankenden Stromproduktion, also mit dem Angebot, bestmöglich abzustimmen und nationale Engpässe durch internationale Zusammenarbeit auszugleichen.

So kann es vorkommen, dass in der Schweiz produzierter Strom nach Italien exportiert wird, wenn seitens Italien ein Strombedarf vorhanden ist, welcher durch die Schweiz abgedeckt werden kann. Genauso kann der italienische Bedarf aber durch Frankreich abgedeckt werden. In diesem Fall wäre die Schweiz nur ein Transitland und würde den französischen Strom nach Italien übertragen.<sup>47</sup>

Diese Vernetzung soll eine möglichst grosse Versorgungssicherheit und Effizienz gewährleisten, schafft aber aufgrund der enormen Komplexität und Abhängigkeit auch Risiken. Damit diese Übertragungen störungsfrei funktionieren und die Infrastruktur, wie bspw. Transformatoren, keinen Schaden nimmt, muss die Übertragung mit einer konstanten Frequenz von 50 Hertz (Hz) erfolgen. Der Toleranzspielraum für Frequenzschwankungen liegt dabei lediglich zwischen 49 und 51,5 Hz. Die Stromversorgung bricht zusammen, wenn die Spannung unter 49 Hz fällt resp. über 51,5 Hz steigt. Damit dies nicht geschieht, werden die Schweizer Übertragungsnetze permanent von der Swissgrid aus den zwei Netzknoten in Aarau (AG) und Prilly (VD) überwacht. Sollte die Netzfrequenz zu stark schwanken, greift die Swissgrid mit sogenannten Redispatch Massnahmen ein. Das bedeutet, dass die Swissgrid einzelne Kraftwerke anweist, die Energieproduktion zu steigern oder zu senken, bis das Verhältnis zwischen Produktion und Konsumation wieder im Gleichgewicht ist.<sup>48</sup>

Obwohl dieses Verbundsystem die Grundlage für die Versorgungssicherheit im Bereich der Stromversorgung ist und damit eine tragende Säule der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung in Europa war, sieht sich dieses System seit einigen Jahren zunehmend vor grosse Herausforderungen gestellt. Im nachfolgenden Kapitel werden mögliche Ursachen analysiert, welche zu einem Blackout führen könnten.

---

<sup>47</sup> Vgl. BFE, 2017 – 01, S. 44

<sup>48</sup> Vgl. <https://www.swissgrid.ch/de/home/operation/regulation.html> vom 03.03.2019



## 5 Mögliche Ursachen für einen Blackout

Die potentiellen Ursachen für einen Blackout können sehr vielseitig sein und auch in Abhängigkeit oder gegenseitiger Wechselwirkung stehen. Zur besseren Verständlichkeit werden hier Beispiele aus drei Kategorien erläutert. Diese Beispiele verstehen sich im Sinne einer Sensibilisierung und Veranschaulichung, keinesfalls aber als bis ins letzte Detail durchdrungen oder abschliessend. Eine fundierte Analyse würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen und den Fokus zu stark von der Forschungsfrage ablenken.

### 5.1 Energiepolitik und Infrastruktur

Die aktuelle Energiepolitik in wesentlichen Teilen Europas fördert den Ausbau erneuerbarer Energien, welche unter anderem in Windparks oder von Solaranlagen produziert werden. Dieser Energiewandel führt dazu, dass es eine Verlagerung weg von einer zentralisierten Stromproduktion mit Grosskraftwerken, hin zu einer dezentralisierten Stromproduktion mit Kleinstproduzenten bis Grossproduzenten gibt. Dies reicht von der Energiegewinnung durch Solarenergie von Einfamilienhäusern, bis hin zu grossen Wind- und Solarparks.<sup>49</sup> Dieser Wandel im Bereich der Energiepolitik wirkt sich im Wesentlichen in zwei Bereichen negativ auf die Versorgungssicherheit aus und erhöht dadurch das Risiko für einen Blackout:

- Das bestehende Übertragungs- und Verteilnetz wurde unter den Rahmenbedingungen einer zentralen und konstanten Stromerzeugung konzipiert und dem entsprechend ausgeführt. Mit der zunehmenden dezentralen Produktion werden die Übertragungsnetze stärker beansprucht, weil die Stromproduktion nicht mehr dort stattfindet, wo die Verbraucherzentren sind und so muss der benötigte Strom dorthin transportiert werden.<sup>50</sup> Diese zusätzliche Belastung der Netzinfrastruktur bedingt zwingend eine Modernisierung und Anpassung des Übertragungs- und Verteilnetzes. Das Bewilligungsverfahren in der Schweiz dauert für solche Arbeiten jedoch sehr lange und die Modernisierung der Netzinfrastruktur entwickelt sich nicht parallel zum Ausbau der erneuerbaren Energiegewinnung.<sup>51</sup> Dies kann dazu führen, dass es aufgrund von Überalterung oder Überbeanspruchung der Übertragungsleitungen und den dazugehörigen Komponenten zum Ausfall von Leitungsabschnitten kommt, welche je nach Ausmass, Reaktionsmöglichkeiten und Reaktionsgeschwindigkeiten der Übertragungsnetzbetreiber das Netz kollabieren lassen und es somit zu einem Blackout kommt.
- Die zweite Problematik, welche sich mit dem Ausbau erneuerbarer Energien ergibt ist, dass die zur Verfügung stehende Stromproduktion starken Schwankungen unterliegt. Die Solar- und Windenergiegewinnung sind weder konstant noch ausreichend speicherbar. Mit der Zunahme solcher ins Stromnetz eingespeisten Anlagen, erhöht sich die Anzahl an Faktoren, welche die Netzstabilität beeinflussen. Dadurch werden immer mehr regulierende Eingriffe seitens der Übertragungsnetzbetreiber notwendig, um die Netzstabilität zu gewährleisten. International haben die Anzahl der notwendigen Redispatch-Massnahmen zugenommen, wobei in der Schweiz die dafür zur Verfügung stehende Energie immer knapper wird.<sup>52</sup>

---

<sup>49</sup> Vgl. BWL, 2017, S. 19

<sup>50</sup> Vgl. ebd., S. 22

<sup>51</sup> Vgl. ebd., S. 23

<sup>52</sup> Vgl. Eidgenössische Elektrizitätskommission, 2018, S. 56

Dies spiegelt sich auch in den Kosten für dieses Engpassmanagement wieder, die in den vergangenen zehn Jahren nicht nur in Deutschland exponentiell gestiegen sind.<sup>53</sup> Die zunehmenden Einflussfaktoren und die dadurch steigende Komplexität erhöhen die Wahrscheinlichkeit für eine Über- oder Unterspannung und dadurch für einen Zusammenbruch der Stromversorgung.

Es kann festgehalten werden, dass die in Europa unterschiedlich verlaufende Energiepolitik in Zusammenhang mit der schleppenden Anpassung und Erneuerung der Strominfrastruktur die Gefahr des Eintretens eines Blackouts erhöht.

## 5.2 Extreme meteorologische Lagen

Der Wandel des Klimas führt immer häufiger zu extremen meteorologischen Lagen. Gemäss der World Meteorological Organisation (WMO) war das Jahr 2017 das Jahr mit der höchsten registrierten Schadenssumme, welche weltweit durch Unwetter und extreme meteorologische Lagen verursacht wurde.<sup>54</sup> Im globalen Risikobericht 2018 des Weltwirtschaftsforums (WEF) sind extreme meteorologische Ereignisse sowie Naturkatastrophen sowohl bei der Eintretenswahrscheinlichkeit als auch bei den Auswirkungen unter den Top drei Risiken aufgeführt.<sup>55</sup> Es ist also davon auszugehen, dass vermehrt mit langanhaltenden Trockenperioden, in denen die Leistungen der Pumpspeicherkraftwerke oder die Kühlleistung von Kernkraftwerken limitiert sind, gerechnet werden muss. Ebenso sind heftige Stürme oder Vereisungen anlässlich von Kältewellen, welche die Beschädigung von Überlandleitungen zur Folge haben können, vermehrt in Betracht zu ziehen. Solche Ereignisse können zu einer Strommangel-lage oder sogar zu einem Blackout führen. Ein Beispiel dafür fand am 28. September 2003 statt, als die langanhaltende Hitzewelle sowie die dadurch verursachte erhöhte Belastung des Schweizer Übertragungsnetzes zu einem Kurzschluss führte und eine Überlastung den Zusammenbruch der Stromversorgung nach Italien zur Folge hatte. Mit Ausnahme von Sardinien war ganz Italien für mehr als neun Stunden ohne Strom. Von diesem Ereignis waren über 55 Millionen Menschen betroffen.<sup>56</sup>

## 5.3 Aktive Gefahren

Neben den bereits erwähnten strukturellen und klimatischen Problemen gibt es eine Reihe von Handlungen, welche aktiv zu einem Zusammenbruch der Strominfrastruktur und somit zu einem Blackout führen können. Die oben beschriebene, exponentiell steigende Komplexität kann nur mit einer zunehmenden Digitalisierung begegnet werden, da die Flut von Daten und Faktoren für Menschen nicht mehr zu bewältigen ist. Diese fortschreitende digitale Vernetzung öffnet jedoch teilweise Tür und Tor für Cyberangriffe. So wurden im Dezember 2015 sowie im Dezember 2016 Umspannwerke in der Ukraine durch eine Cybersabotageattacke lahmgelegt. Daraus folgte ein Stromausfall in 103 Städten. Gemäss dem deutschen Bundesamt für Verfassungsschutz (BfV) sollen russische Hacker hinter dem Angriff stehen.<sup>57</sup>

---

<sup>53</sup> Vgl. <https://www.iwd.de/artikel/teure-engpaesse-im-stromnetz-397063/> vom 03.03.2019

<sup>54</sup> Vgl. WMO, 2018, S. 4

<sup>55</sup> Vgl. WEF, 2018, S. 6

<sup>56</sup> Vgl. BABS, 2015 – 03, S. 2

<sup>57</sup> Vgl. BfV – 02, 2018, S. 4

Das BfV erwähnte bereits im Cyber-Brief 01/2018, dass eine erhöhte Angriffs- und Aufklärungsaktivität von Hackern gegen Energieversorger in Deutschland und Zentraleuropa zu vermerken sei.<sup>58</sup> Gemäss der Gefahrenanalyse vom Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung<sup>59</sup> sind in diesem Kontext insbesondere SCADA-Systeme (Supervisory Control and Data Acquisition) kritisch, da diese die zentrale und ortsunabhängige, computergesteuerte Überwachung und Steuerung von technischen Systemen ermöglichen. Manipulationen an deren Software oder Programmierungsfehler bergen die Gefahr einer Übermittlung falscher Daten und können somit eine falsche Handlung provozieren, welche beispielsweise die Netzstabilität kollabieren liesse. Weiter wäre es möglich, über Fernzugriff Transformatoren und somit ganze Kraftwerke abzustellen. Wenn dies bei mehreren kleineren Kraftwerken koordiniert geschieht, kann die daraus resultierende Unterversorgung zum Zusammenbruch der Stromversorgung und damit zu einem Blackout führen.

Aus diesem Grund ist es von zentraler Bedeutung, dass die Steuerungssysteme von Kraftwerken komplett physisch und logisch vom Internet oder dem Firmennetzwerk getrennt sind.<sup>60</sup> Doch gerade bei kleinen und mittleren Stromproduzenten ist der Bereich der IT-Sicherheit oft aus wirtschaftlichen Gründen nur unzureichend aufgestellt, da sich viele keine entsprechenden Spezialisten leisten können. So kommt es nicht selten vor, dass die IT-Netzinfrastruktur für das Büro und diejenige für die Steuerung der Stromerzeugung verbunden sind oder veraltete Software zum Einsatz kommt, welche ein Eindringen von ausserhalb des Systems ermöglichen. Entsprechende Recherchen der deutschen ARD wurden in der Sendung Kontraste vom 28. Februar 2019 publiziert und haben eindrücklich gezeigt, wie einfach IT-Spezialisten die Kontrolle über Kraftwerke übernehmen konnten. Werden mehrere dieser kleinen oder mittleren Kraftwerke koordiniert abgeschaltet, kommt es zum Blackout.<sup>61</sup>

Neben den aktiven Gefahren aus der virtuellen Welt gibt es nach wie vor die gesamte Bandbreite der Aktionsformen aus der realen Welt. Die Abgrenzung zwischen diesen zwei Sphären ist zunehmend schwer, da digitale Aktionen zu physischen Schäden in der realen Welt führen können. Sabotageakte mit Sprengstoffanschlägen an Leitungsmasten oder Umspannwerken können genauso zum Zusammenbruch der Stromversorgung führen wie die digitale Abschaltung von Kraftwerken. Die entsprechenden Knotenpunkte, bei welchen ein physischer Anschlag die grösstmögliche Tragweite hätte, sind aufgrund der öffentlich zugänglichen Informationen nicht schwer zu eruieren. Ebenso ist ein physischer Angriff, beispielsweise einer terroristischen oder anarchistischen Gruppierung auf die Netzleitzentralen denkbar, um die Kontrolle über die Stromversorgung zu erlangen. Diese Kontrolle würde ein erhebliches Druckmittel hinsichtlich finanzieller oder politischer Forderungen darstellen und könnte je nach Verlauf zum Blackout führen.

Ergänzend zu den obigen Beispielen sind auch noch EMP-Waffen<sup>62</sup>, Solarstürme, Spekulationen im Stromhandel oder menschliches Versagen denkbar, welche als Ursache für einen Blackout in Frage kommen. Die vorangegangenen Ausführungen sollen jedoch lediglich einen Einblick in die Vulnerabilität der Stromversorgung geben und nicht jedes mögliche Szenario ausführlich analysieren oder hinsichtlich Eintretenswahrscheinlichkeit und/oder Auswirkung bewerten.

---

<sup>58</sup> Vgl. BfV – 01, 2018, S. 2

<sup>59</sup> Vgl. BWL, 2017, S. 23

<sup>60</sup> Vgl. ebd.

<sup>61</sup> Vgl. <http://mediathek.daserste.de/Kontraste/Hacker-greifen-Energieversorger-an/Video?bcastId=431796&documentId=60719330> vom 09.03.2019

<sup>62</sup> Elektromagnetischer Puls, vgl. Kapitel 8 der vorliegenden Arbeit

Nachdem die Grundlagen aufgezeigt wurden und das Verständnis für die Komplexität und Vulnerabilität der Stromversorgung geweckt sind, wird im nachfolgenden Kapitel die empirische Methode beschrieben, mit welcher das Datenmaterial erhoben, aufbereitet und analysiert wurde. Zudem werden die Ergebnisse der einzelnen Kategorien aufgeführt.

## 6 Methode der empirischen Erhebung

### 6.1 Beschreibung und Begründung der Methode

Für die Behandlung der gestellten Forschungsfrage wurde eine qualitative Forschungsmethode gewählt, weil der Fokus auf Prozesse, Organisationsformen und technische Möglichkeiten liegt, nicht aber auf einer Quantifizierung, beispielsweise hinsichtlich der Anzahl der Möglichkeiten zur Alarmierung. Zudem existieren im analysierten Segment erst wenige wissenschaftliche Grundlagen zum Thema der Alarmierung und Notkommunikation während eines Blackouts, welche als Basis für eine quantitative Beantwortung der Forschungsfrage dienen könnten.

Die Beschaffung des Datenmaterials erfolgte mittels der Durchführung problemzentrierter Interviews (N=8). Dabei wurde die Problemstellung im Vorfeld analysiert und in einem Interviewleitfaden zusammengefasst. Ziel der Befragungen war, eine möglichst freie Konversation mit den Experten abzuhalten. Dies sollte dazu führen, dass die Experten ungezwungen über die Problematik diskutieren und die Datenerhebung möglichst wenig eingeschränkt wird. Damit die Interviews nicht von der Thematik abweichen, wurden diese anhand eines Leitfadens teilstrukturiert.<sup>63</sup>

Auf die Durchführung einer Pilotphase mit Probeinterviews wurde aus zeitlichen Gründen verzichtet.

### 6.2 Datenerhebung

#### 6.2.1 Leitfadengestütztes Interview

Als Erhebungstechnik wurde das problemzentrierte, leitfadengestützte Interview gewählt. Dabei wurde vorgängig die Problematik sowie deren gesellschaftliche Bedeutung analysiert und in einem Interviewleitfaden<sup>64</sup> zusammengefasst. Zur Erhebung des benötigten Datenmaterials wurden insgesamt acht dieser Interviews mit ausgewiesenen Experten aus dem Bereich der Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (N=4), der Betreiber kritischer Infrastrukturen (N=2) sowie mit Spezialisten aus dem Bereich der Kommunikation (N=2) durchgeführt. Der Interviewleitfaden wurde den Befragten jeweils mit ausreichender Vorlaufzeit (zwischen sieben und 21 Tagen vor dem Interview) zur Vorbereitung per E-Mail zur Verfügung gestellt.

#### 6.2.2 Auswahl der Interviewpartner

Um eine breitgefächerte Sicht auf die Thematik der Möglichkeiten zur Alarmierung und zur Notkommunikation der BORS während eines Blackouts zu bekommen, wurden ganz gezielt verschiedenste Experten zu diesem Thema interviewt. Neben Führungspersonen und Entscheidungsträgern aus dem BORS Bereich wurden ergänzend Betreiber kritischer Infrastrukturen und Spezialisten auf dem Gebiet der Kommunikation befragt.

---

<sup>63</sup> Vgl. Mayring, 2016, S. 67

<sup>64</sup> Vgl. Kapitel 13.2 der vorliegenden Arbeit

Nachfolgend werden die neun Interviewpartner aus den acht Interviews (ein Interview fand mit zwei Experten statt) sowie deren Organisation kurz vorgestellt:

#### Interview 01



Abbildung 4: H.-P. Walser<sup>65</sup>

Titel:	Divisionär
Name:	Walser
Vorname:	Hans-Peter
Funktion:	Kommandant Territorial Division 2
Organisation:	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport – VBS

Als Vertreter der Organisation Armee wurde ein Interview mit Herrn Divisionär Hans-Peter Walser durchgeführt. Herr Walser ist Kommandant der Territorialdivision zwei (Ter Div 2) und unter anderem zuständig für Einsätze der Armee zugunsten der zivilen Behörden im Bereich der Kantone Basel-Stadt (BS), Basel-Landschaft (BL), Aargau (AG), Solothurn (SO), Luzern (LU), Obwalden (OW) sowie Nidwalden (NW). Für die Auftragserfüllung stehen dem Divisionär ein Ter Div Stab, die kantonalen Territorial-Verbindungsstäbe, ein Stabsbataillon, vier Infanteriebataillone, ein Geniebataillon<sup>66</sup> sowie ein Rettungsbataillon zur Verfügung. Der Vollbestand umfasst rund 6'000 Angehörige der Armee, wobei die grosse Mehrheit im Milizprinzip Dienst leistet.<sup>67</sup>

#### Interview 02



Abbildung 5: D. Wicki<sup>68</sup>

Titel:	Dr. phil. / Oberst i Gst
Name:	Wicki
Vorname:	Dieter
Funktion:	Leiter Amt für Militär und Bevölkerungsschutz Chef des Kantonalen Führungsstabs
Organisation:	Kanton Aargau

Aus dem Bereich der Kantonalen Führungsorganisationen stellte sich Herr Dieter Wicki für ein Interview zur Verfügung. Herr Wicki leitet das Amt für Militär und Bevölkerungsschutz des Kantons Aargau (AG) und ist zudem der Chef des Kantonalen Führungsstabs (KFS), welcher für die Bewältigung von Krisen und Katastrophen zuständig ist.

<sup>65</sup> Vom Befragten per E-Mail am 25.02.2019 zugestellt

<sup>66</sup> Militärische Einheit, in Deutschland oder Österreich als Pioniere bezeichnet

<sup>67</sup> Vgl. <https://www.vtg.admin.ch/de/organisation/kdo-op/ter-div-2.html#ui-tab-92> vom 09.03.2019

<sup>68</sup> Vom Befragten per E-Mail am 25.02.2019 zugestellt

Der Kanton Aargau verfügt über 20 regionale Zivilschutzorganisationen und kann auf einen Bestand von rund 20'000 Personen im Bereich des Bevölkerungsschutzdispositivs zurückgreifen (Zivilschutz, Polizei, Feuerwehr, Rettung, Angestellte des Kantons und der Gemeinden).<sup>69</sup> Der Einfachheit halber wird nachfolgend der Begriff KFS AG verwendet, auch wenn Herr Wicki zwei Funktionen abdeckt.

#### Interview 03



Abbildung 6: Platzhalter<sup>70</sup>

Name:	Muster
Vorname:	Hans
Funktion:	keine Angaben
Organisation:	Telecom XY

Der dritte Interviewpartner wurde auf eigenen Wunsch hin anonymisiert. Es wurde gewünscht, dass weder sein Name, noch seine Funktion oder der Name der Organisation, für welche er tätig ist, publiziert werden. Das Interview fand mit einem Fachspezialisten aus dem Bereich der Verbreitung von Bild- und Tonsignalen eines Schweizer Telekommunikationsunternehmens statt. Für die nachfolgende Analyse und Auswertung werden die obigen Decknamen verwendet.

#### Interview 04



Abbildung 7: P. Wüthrich<sup>71</sup>

Name:	Wüthrich
Vorname:	Peter
Funktion:	Leiter Geschäftsbereich Telematik Mitglied der Geschäftsleitung
Organisation:	Bundesamt für Bevölkerungsschutz – BABS

Als Vertreter vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz stellte sich Herr Peter Wüthrich den Fragen. Herr Wüthrich leitet den Fachbereich Telematik beim BABS, ist Mitglied der Geschäftsleitung und war früher Projektleiter zur Umsetzung des Polycom Funksystems. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz ist auf Bundesebene für den Bevölkerungsschutz zuständig und im Departement Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport angesiedelt. Das BABS ist in sechs Geschäftsbereiche aufgeteilt und stellt im Krisen- und Katastrophenfall den Bundesstab Bevölkerungsschutz (Stabsorganisation zugunsten des zuständigen Bundesrats) zusammen mit Experten anderer Bundesämter (Zusammenstellung je nach Lage).<sup>72</sup>

<sup>69</sup> Vgl. Interview mit KFS AG vom 10.01.2019

<sup>70</sup> Vgl. <http://www.hmcoloringpages.com/wp-content/uploads/male-portrait-silhouette.gif> vom 28.03.2019

<sup>71</sup> Vom Assistenten des Befragten per E-Mail am 11.03.2019 zugestellt

<sup>72</sup> Vgl. <https://www.babs.admin.ch/de/ueberuns/org.html> vom 09.03.2019

### Interview 05



Name: Fitzpatrick  
Vorname: Mark  
Funktion: Stv. Leiter Netze und Dienste  
  
Organisation: Bundesamt für Kommunikation – BAKOM

Abbildung 8: M. Fitzpatrick<sup>73</sup>

Ergänzend zu den BORS wurde ein Interview mit Herrn Mark Fitzpatrick vom Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) durchgeführt. Herr Fitzpatrick ist stellvertretender Leiter der Netze und Dienste und spezialisiert auf diesbezügliche Sicherheitsfragen. Das BAKOM ist federführend im Bereich der Kommunikation, der Post- und Fernmeldedienste sowie dem Frequenzmanagement. Das BAKOM ist dem Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) unterstellt und stellt in Krisenlagen Spezialisten im Bundesstab Bevölkerungsschutz.<sup>74</sup>

### Interview 06



Name: Zobrist  
Vorname: Marco  
Funktion: Leiter Sicherheit  
  
Organisation: Schweizer Radio und Fernsehen – SRF

Abbildung 9: M. Zobrist<sup>75</sup>

Aus dem Bereich der kritischen Infrastrukturen wurde ein Interview mit Herrn Marco Zobrist, Leiter Sicherheit vom Schweizer Radio und Fernsehen (SRF) durchgeführt. Herr Zobrist wurde dabei von Herrn Brönnimann, Leiter technisches Gebäudemanagement am Standort Leutschenbach im Kanton Zürich, unterstützt, sodass diese Befragung als Doppelinterview durchgeführt wurde.

---

<sup>73</sup> Vom Befragten per E-Mail am 04.03.2019 zugestellt

<sup>74</sup> Vgl. <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/das-bakom/organisation/strategie-und-leitbild.html> vom 10.03.2019 resp. Interview mit dem BAKOM vom 01.02.2019

<sup>75</sup> Vom Befragten per E-Mail am 11.03.2019 zugestellt





Name: Brönnimann  
 Vorname: Marcel  
 Funktion: Leiter technisches Gebäudemanagement  
 Standort Leutschenbach ZH  
 Organisation: Schweizer Radio und Fernsehen – SRF

Abbildung 10: M. Brönnimann<sup>76</sup>

Das SRF ist der grösste Anbieter von Radio und Fernsehsendungen der Schweiz. Zudem verfügt das SRF über einen ständigen Auftrag vom BAKOM zur Bereitstellung eines Notfallstudios, von welchem aus im Krisen- und Katastrophenfall offizielle Informationen der Bundesregierung an die Bevölkerung ausgestrahlt werden können. Die publizistische Programmautonomie des SRF bleibt jedoch auch in solchen Situationen gewährleistet. Das SRF ist Teil des Vereins der Schweizerischen Radio und Fernsehgesellschaft – SRG/SSR.<sup>77</sup>

#### Interview 07



Name: Schumacher  
 Vorname: Matthias  
 Funktion: Vizepräsident  
 Organisation: Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure – USKA

Abbildung 11: M. Schumacher<sup>78</sup>

Als Spezialist für die Funktechnik wurde ein Interview mit Herrn Matthias Schumacher durchgeführt. Herr Schumacher ist Vizepräsident der Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure (USKA) und dort zuständig für die Notfunk-Frequenzkoordination der Schweiz. Ergänzend zu dieser Verbandsfunktion ist Herr Schumacher Präsident der USKA-Sektion Uri-Schwyz. Die Union der Schweizerischen Kurzwellen-Amateure ist der Dachverband der Radioamateure in der Schweiz. Sie übernimmt insbesondere koordinierende Tätigkeiten auf nationaler Ebene, prinzipiell ist jedoch jede Sektion selbständig. Die Radioamateure sind nicht nur national sondern auch international über zugeordnete und freigegebene Frequenzbänder vernetzt und betreiben eine eigene Funkinfrastruktur.<sup>79</sup>

<sup>76</sup> Von M. Zobrist per E-Mail am 11.03.2019 zugestellt

<sup>77</sup> Vgl. Interview mit dem SRF vom 18.02.2019

<sup>78</sup> Vom Befragten per E-Mail am 25.02.2019 zugestellt

<sup>79</sup> Vgl. Interview mit der USKA vom 20.02.2019

## Interview 08



Titel: Dr. phil. / Oberst  
Name: Roth  
Vorname: Martin  
Funktion: Kommandant  
Leiter des Kantonalen Krisenstabs Basel-Stadt  
Organisation: Kantonspolizei Basel-Stadt

Abbildung 12: Platzhalter<sup>80</sup>

Abschliessend wurde ein Interview mit Herrn Oberst Martin Roth durchgeführt. Herr Roth ist Kommandant der Kantonspolizei Basel-Stadt (Kapo BS) und in dieser Funktion zudem Leiter des Kantonalen Krisenstabs (KKS) Basel-Stadt. Die Kapo BS verfügt über rund 1'000 Mitarbeitende und sorgt mit fünf Polizeiposten, zwei Polizeiwachen sowie einem Stützpunkt der Autobahnpolizei für die Sicherheit im Kanton Basel-Stadt.<sup>81</sup> Der Einfachheit halber wird nachfolgend der Begriff Kapo BS verwendet, auch wenn Herr Roth zwei Funktionen abdeckt.

### 6.2.3 Übersicht des Abdeckungsbereichs der Datenerhebung

Die nachfolgende Übersicht soll den Abdeckungsbereich der Datenerhebung sowie deren Konstituierung visualisieren.

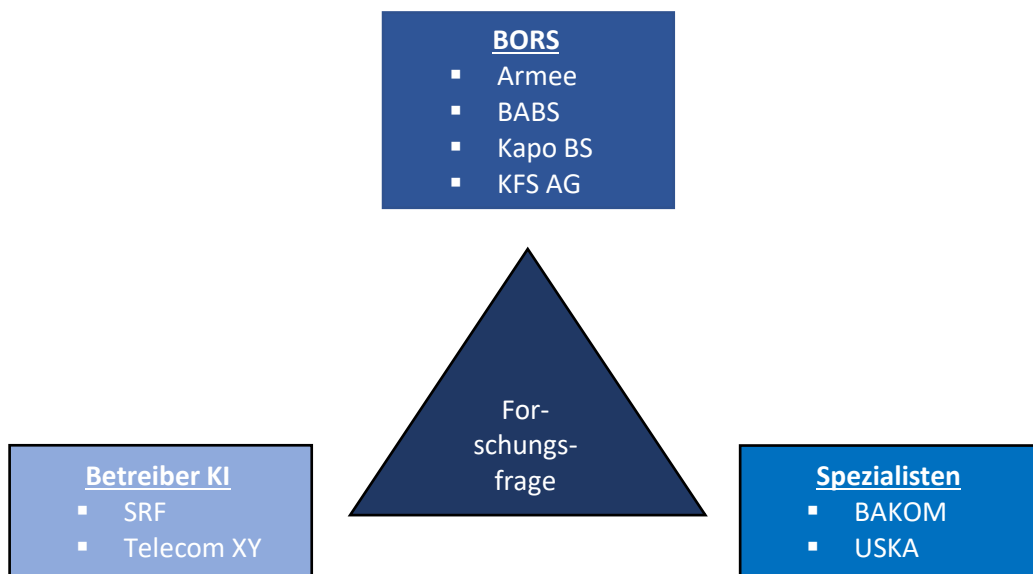


Abbildung 13: Abdeckungsbereich der Datenerhebung<sup>82</sup>

Diese Abbildung verdeutlicht, dass rund um das Thema der Forschungsfrage BORS-Angehörige, Betreiber kritischer Infrastrukturen und Spezialisten aus dem Bereich der Kommunikation befragt wurden. Durch diese Auswahl sollen das Gesamtsystem sowie die entsprechenden Schnittstellen besser verstanden werden.

<sup>80</sup> Vgl. <http://www.hmcoloringpages.com/wp-content/uploads/male-portrait-silhouette.gif> vom 28.03.2019

<sup>81</sup> Vgl. <https://www.polizei.bs.ch/im-quartier/polizeiwachen-polizeiposten.html> vom 11.03.2019

<sup>82</sup> Eigene Darstellung

#### 6.2.4 Interviewleitfaden

Zur Teilstrukturierung des Interviews und damit sich der Interviewpartner in die Problemstellung einlesen konnte, wurde ein Interviewleitfaden erstellt und den Experten im Vorfeld per E-Mail zugestellt. Dieser Leitfaden beinhaltet als ersten Teil eine zweiseitige Einführung in die Thematik, den aktuellen Stand der wissenschaftlichen und politischen Diskussion, sowie die Problemstellung. Die aus der Problemstellung hergeleitete Forschungsfrage, welche anhand der Interviews analysiert werden soll, schliesst die Einleitung ab.<sup>83</sup>

Der zweite Teil des Interviewleitfadens beinhaltet einen Fragekatalog von insgesamt 15 Fragen, welche in fünf Kategorien unterteilt wurden:

- Organisation
- Vorbereitung
- Business Continuity Management
- Alarmierung (unidirektional)
- Notkommunikation (bidirektional)

Diese Kategorisierung wurde aufgrund der Erkenntnisse aus der Datenerhebung, im Sinne der Forschungsfrage, für die Inhaltsanalyse angepasst.<sup>84</sup>

Die Fragen konstituieren sich dabei aus einer Mischung von Sondierungs- und Leitfadenfragen. Bei den Sondierungsfragen ging es darum, dem Interviewpartner den Einstieg in die Thematik zu vereinfachen oder den Fokus nach einer Vertiefung wieder zu öffnen. Bei den Leitfadenfragen ging es schwerewichtig um die analysierten Inhalte wobei viele interessante Aspekte auch anlässlich von Sondierungsfragen zum Vorschein kamen. Während des Interviews wurden auch ad hoc-Fragen gestellt, beispielsweise bei Verständnisproblemen, Präzisierungsbedarf oder interessanten Aspekten. Diese Mischung der Fragen gestaltete die Interviews zumeist sehr gelassen und ermöglichte fast immer den angestrebten, freien Dialog.<sup>85</sup>

#### 6.2.5 Ablauf der Interviews

Die acht Experteninterviews wurden allesamt persönlich durchgeführt. Die Reihenfolge der Interviews ergab sich dabei anhand der Verfügbarkeit der Befragten und gestaltete sich wie folgt:

- 09.01.2019 Hans-Peter Walser, Armee
- 10.01.2019 Dieter Wicki, KFS AG
- 15.01.2019 Hans Muster, Telecom XY
- 28.01.2019 Peter Wüthrich, BABS
- 01.02.2019 Mark Fitzpatrick, BAKOM
- 18.02.2019 Marco Zobrist / Marcel Brönnimann, SRF
- 20.02.2019 Matthias Schumacher, USKA
- 22.02.2019 Martin Roth, Kapo BS

---

<sup>83</sup> Vgl. Kapitel 13.2 der vorliegenden Arbeit

<sup>84</sup> Vgl. Kapitel 6.4.2 der vorliegenden Arbeit

<sup>85</sup> Vgl. Mayring, 2016, S. 70

Vor jedem Interview wurden kurz die Donau Universität Krems (DUK) sowie den zugrundeliegenden Lehrgang Security and Safety Management (SSM) vorgestellt. Danach wurden die Interviewvereinbarung und der geplante zeitliche Ablauf der Arbeiten erläutert. Bevor das Interview begann, wurde jeweils auf die Einführung des Interviewleitfadens eingegangen und geklärt, ob es diesbezüglich noch offene Fragen gab. Sobald alles geklärt war, startete die Tonaufzeichnung und somit auch das Interview.<sup>86</sup> Aus Gründen der Verständlichkeit hinsichtlich des Redeflusses und der Freiheit der Formulierungen, wurden die Interviews auf Schweizerdeutsch durchgeführt. Lediglich die Befragung von Herrn Fitzpatrick vom BAKOM fand auf Hochdeutsch statt.

### **6.3 Datenaufbereitung**

Zur Verwertung der Interviewinhalte wurden die digitalen Tonaufzeichnungen im Sinne einer inhaltlich-semantic Transkription niedergeschrieben.<sup>87</sup> Die Grundlagen für die Transkription sind detailliert im Transkriptionsleitfaden festgehalten.<sup>88</sup> Die auf Schweizerdeutsch durchgeführten Interviews wurden möglichst wortgenau ins Hochdeutsche übersetzt. Dabei wurden die Aussagen insofern geglättet, dass typische Verzögerungen oder Überbrückungslaute bei Denkpausen wie ähm, hmm oder Ähnliches, nicht niedergeschrieben wurde. Da der Fokus der Analyse auf den Inhalt der Aussagen gelegt wurde, waren phonetische oder dialektische Eigenheiten irrelevant und hätten den Auswertungsprozess nur unnötig verkompliziert. Das Ergebnis dieser Transkription war ein Datensatz von 97 Seiten Text, welcher die Grundlage für die nachfolgende Analyse nach Mayring darstellte.<sup>89</sup>

Vor der Durchführung der Analyse wurde jede Transkription dem jeweiligen Interviewpartner zur Stellungnahme und Freigabe per E-Mail zur Verfügung gestellt. Wünsche der Befragten zur Streichung von Aussagen oder Präzisierungen wurden in die Transkripte übernommen.

### **6.4 Datenanalyse**

Im nachfolgenden Kapitel wird die Auswertungstechnik detailliert beschrieben, damit die vollzogenen Schritte plausibel und nachvollziehbar sind.

#### **6.4.1 Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring**

Die Daten, welche für die nachfolgende Analyse als Grundlage dienen, sind die von den Interviewpartnern freigegebenen Transkriptionen. Diese werden im Verlauf der Analyse nicht durch weiteres Material ergänzt.<sup>90</sup> Als Analysetechnik wurde die Zusammenfassung anhand einer induktiven Kategorienbildung gewählt. Dies ermöglichte, dass nur die wesentlichen Inhalte aus den Transkriptionen herausgefiltert werden konnten und gewährleisteten so eine auf die Forschungsfrage ausgerichtete Analyse.<sup>91</sup>

---

<sup>86</sup> Vgl. Mayring, 2015, S. 55

<sup>87</sup> Vgl. Drehsing; Pehl, 2018, S. 16f

<sup>88</sup> Vgl. Kapitel 13.3 der vorliegenden Arbeit

<sup>89</sup> Vgl. Mayring, 2015, S. 55

<sup>90</sup> Vgl. ebd., S. 54

<sup>91</sup> Vgl. ebd., S. 68

#### 6.4.2 Kategorienbildung und Beschreibung<sup>92</sup>

Damit die Reduktion des Materials hinsichtlich einer effizienten Zusammenfassung stattfinden konnte, wurden folgende induktive Kategorien definiert, nach welchen das Datenmaterial analysiert wurde:<sup>93</sup>

- Einschätzung des Risikos  
Die Analyse der Einschätzung des Risikos aus Sicht der Interviewpartner resp. deren Organisation sollte eine Aussage über das allgemeine Bewusstsein und die Ernsthaftigkeit dieser Problematik ermöglichen.
- Rolle und Herausforderungen  
Bei der zweiten Kategorie wurden die Befragten hinsichtlich möglicher Rollen ihrer Organisationen im Rahmen eines Blackouts sowie die grössten organisationsinternen Herausforderungen bei deren Bewältigung untersucht.
- Vorbereitungsmassnahmen  
Wie sich die befragten Organisationen auf ein solches Ereignis vorbereitet haben, wurde in der dritten Kategorie erfasst. Massnahmen im Bereich der Notstromversorgung wurden hierbei nicht aufgelistet, da diese in der nächsten Kategorie explizit analysiert wurden.
- Stromautonomie und externe Abhängigkeiten  
Die vierte Kategorie prüfte die Stromautonomie (Stromversorgung ohne Einspeisung aus dem öffentlichen Stromnetz) sowie die externen Abhängigkeiten der einzelnen Organisationen.
- Möglichkeiten zur Alarmierung  
Bei der fünften Kategorie wurden die Möglichkeiten der Organisation zur Alarmierung eruiert. Dies bezog sich sowohl auf die Alarmierung der Bevölkerung sowie auf die organisationsinterne Alarmierung.
- Möglichkeiten zur Notkommunikation  
Abschliessend wurden die Möglichkeiten zur Notkommunikation, also nach Ausfall der öffentlichen Telekommunikationssysteme, ermittelt. Dabei standen neben der Notkommunikation zur Bevölkerung auch die organisationsinterne sowie diejenige mit Partnerorganisationen im Fokus.

Die Analyse der Kategorien eins bis vier sollte insbesondere Aussagen hinsichtlich der Einsatzfähigkeit der untersuchten Organisationen unter den Rahmenbedingungen eines Blackouts ermöglichen. Die Kategorien fünf und sechs dienten der effektiven Beantwortung der Forschungsfrage.

---

<sup>92</sup> Vgl. Kapitel 1 resp. 6.2.4 der vorliegenden Arbeit

<sup>93</sup> Vgl. Mayring, 2015, S. 85

### 6.4.3 Auswertungsschritte

Für die Auswertung der Transkription nach den zuvor definierten Kategorien, fand eine Verarbeitung des Materials in den folgenden drei Schritten statt:



Abbildung 14: Auswertungsschritte nach Mayring<sup>94</sup>

Bei der Paraphrase ging es darum, den Inhalt des zu analysierenden Datensatzes auf eine knappe Form zu bringen, welche sich lediglich auf den Inhalt konzentriert und die verschiedenen Aussagen auf eine einheitliche Sprachform bringt.<sup>95</sup>

In einem zweiten Schritt fand für sämtliche paraphrasierten Inhalte eine Generalisierung auf das definierte Abstraktionsniveau statt, sodass die Aussagen vereinheitlicht werden konnten.<sup>96</sup>

Zum Schluss wurden nicht zentrale Paraphrasen gestrichen und Paraphrasen mit gleichem Inhalt gebündelt. Die nach Mayring in zwei Stufen vorgeschlagene Reduktion wurde in dieser Arbeit aufgrund der Datenmenge in einem Schritt durchgeführt.<sup>97</sup>

## 6.5 Datenauswertung

Im nachfolgenden Kapitel werden die Ergebnisse aus der Inhaltsanalyse nach Mayring aufgearbeitet und hinsichtlich der Forschungsfrage interpretiert.

### 6.5.1 Ergebnis Auswertung Kategorie 1: Einschätzung des Risikos<sup>98</sup>

Bei der ersten Kategorie ging es um die Einschätzung der Wahrscheinlichkeit aus persönlicher Sicht der Befragten resp. aus Sicht ihrer Organisation. Eine numerische Risikobeurteilung wurde lediglich vom BABS vorgenommen und berief sich dabei auf ihren technischen Risikobericht aus dem Jahr 2015, in welchem das Risiko für einen Ausfall der Strominfrastruktur auf 10-30%, sprich alle 30-100 Jahre, eingeschätzt wurde.<sup>99</sup> Im Interview bekräftigte das BABS jedoch, dass es ein wahrscheinliches Szenario innerhalb von 30 Jahren sei.<sup>100</sup> Wann diese Periode von 30 Jahren angefangen hat und wann sie abläuft ist jedoch nicht klar eingegrenzt.

<sup>94</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74

<sup>95</sup> Vgl. Mayring, 2015, S. 71

<sup>96</sup> Vgl. ebd., S. 72

<sup>97</sup> Vgl. ebd.

<sup>98</sup> Vgl. Kapitel 13.6.1 der vorliegenden Arbeit

<sup>99</sup> Vgl. BABS, 2015 – 01, S. 22

<sup>100</sup> Vgl. Kapitel 13.6.1 der vorliegenden Arbeit, BABS, Zeile 6

Sämtliche Interviewpartner hielten das Szenario Blackout für realistisch. Die persönliche Einschätzung der Befragten konnte in drei Kategorien unterteilt werden:

- W1: wahrscheinlich (< 30 Jahre)
- W2: hoch (< 5 Jahre)
- W3: gering (> 30 Jahre)

Die nachfolgende Abbildung visualisiert die Ergebnisse der Befragung zur Wahrscheinlichkeit:

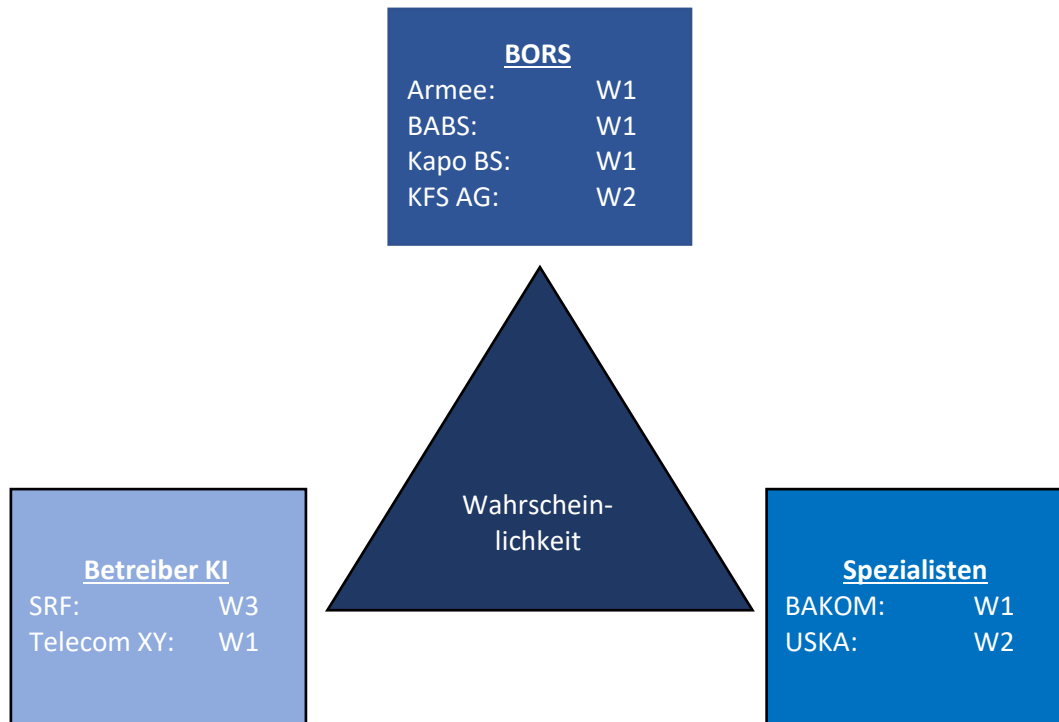


Abbildung 15: Ergebnisse der Kategorie 1<sup>101</sup>

Basierend auf der Einschätzung vom BABS zur Eintretenswahrscheinlichkeit<sup>102</sup> wurden die nicht numerischen Einschätzungen der Befragten mit groben Zeitangaben versehen, damit diese einfacher einzuordnen sind. Die obige Abbildung verdeutlicht, dass die Mehrheit (N=5) das Szenario eines Blackouts als wahrscheinlich erachtet und mit der Einschätzung vom BABS übereinstimmt.<sup>103</sup> Der KFS AG sowie die USKA gehen davon aus, dass die Eintretenswahrscheinlichkeit als hoch eingeschätzt werden kann.<sup>104</sup> Beide Interviewpartner beriefen sich dabei auf Erfahrungen und Informationsaustausch mit Fachleuten.<sup>105</sup> Das SRF schätzt das Risiko für einen Blackout eher als gering ein.<sup>106</sup> Die Problematik bei der Einschätzung der Wahrscheinlichkeit ist, dass sie kaum numerisch zu erfassen ist, was aber den gängigen Praxen im Risikomanagement entsprechen würde.

<sup>101</sup> Eigene Darstellung

<sup>102</sup> Vgl. BABS, 2015 – 01, S. 22

<sup>103</sup> Vgl. Kapitel 13.6.1 der vorliegenden Arbeit, Armee, Zeile 6 / Telecom XY, Zeile 4 / BABS, Zeile 6 / BAKOM, Zeile 8 / Kapo BS, Zeile 4

<sup>104</sup> Vgl. ebd., KFS AG, Zeile 4 / USKA, Zeile 4

<sup>105</sup> Vgl. ebd., KFS AG, Zeile 7 / USKA, Zeile 4

<sup>106</sup> Vgl. ebd., SRF, Zeile 6

### 6.5.2 Ergebnis Auswertung Kategorie 2: Rolle und Herausforderungen<sup>107</sup>

Bei der zweiten Kategorie ging es um die Rolle, welche die einzelnen Organisationen während eines Blackouts übernehmen könnten und was dabei aus organisationsinterner Perspektive die grössten Herausforderungen wären.

Die Auswertung im Bereich der Rollen wurde in folgende Kategorien unterteilt:

- R1: Unterstützungsaufgaben
- R2: Krisenstabsaufgaben
- R3: Stellung von Spezialisten
- R4: Informationsaufgaben

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der Befragung zur Rolle der Organisationen:

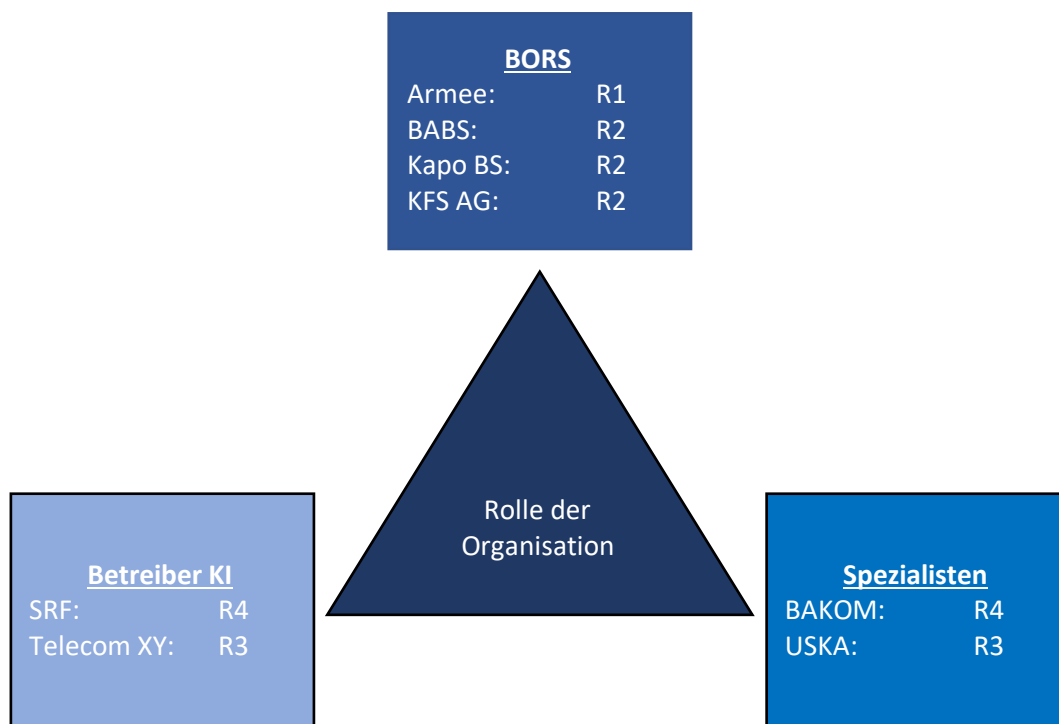


Abbildung 16: Ergebnisse der Kategorie 2 – Teil 1<sup>108</sup>

Die Auswertung der Rollen der Organisationen im Rahmen eines Blackouts enthielt keine grosse Überraschung und widerspiegelt mehrheitlich die Natur der Organisationen. Während die BORS grösstenteils mit Krisenstabsarbeit auf nationaler und kantonaler Ebene beschäftigt sind<sup>109</sup>, würde das SRF den ständigen Auftrag vom BAKOM (in Zusammenarbeit mit dem BAKOM) umsetzen und die Bevölkerung informieren.<sup>110</sup> Die Telecom XY würde einen Teil ihrer Mitarbeitenden militarisieren und dem VBS als Spezialisten zur Verfügung stellen<sup>111</sup>, während die USKA Funkspezialisten den kantonalen Organisationen zur Verfügung stellen könnte.<sup>112</sup>

<sup>107</sup> Vgl. Kapitel 13.6.2 der vorliegenden Arbeit

<sup>108</sup> Eigene Darstellung

<sup>109</sup> Vgl. Kapitel 13.6.2 der vorliegenden Arbeit, KFS AG, Zeile 9 / BABS, Zeile 10 / Kapo BS, Zeile 6

<sup>110</sup> Vgl. ebd., SRF, Zeile 8

<sup>111</sup> Vgl. ebd., Telecom XY, Zeile 6f

<sup>112</sup> Vgl. ebd., USKA, Zeile 6



Die Armee würde übergeordnet Unterstützungsaufgaben im Bereich Logistik, Schutz und personelle Ressourcen zugunsten der zivilen Behörden übernehmen.<sup>113</sup>

Die Rahmenbedingungen eines Blackouts bilden gewisse Einschränkungen hinsichtlich der üblichen Arbeitsweise, weshalb die Frage gestellt wurde, was denn die grössten Herausforderungen bei der Bewältigung eines solchen Ereignisses wären. Die Ergebnisse liessen sich wie folgt kategorisieren:

- H1: Ressourcenmanagement (Personal, Nahrung, Finanzen, usw.)
- H2: Kommunikationsmanagement (organisationsinterne Kommunikation)
- H3: Informationsmanagement (Beschaffung, Auswertung und Verbreitung)
- H4: Schnittstellenmanagement (Koordination zu KI und Nachbarkantonen)

Die nachfolgende Abbildung stellt die Ergebnisse der Befragung zu den Herausforderungen dar:

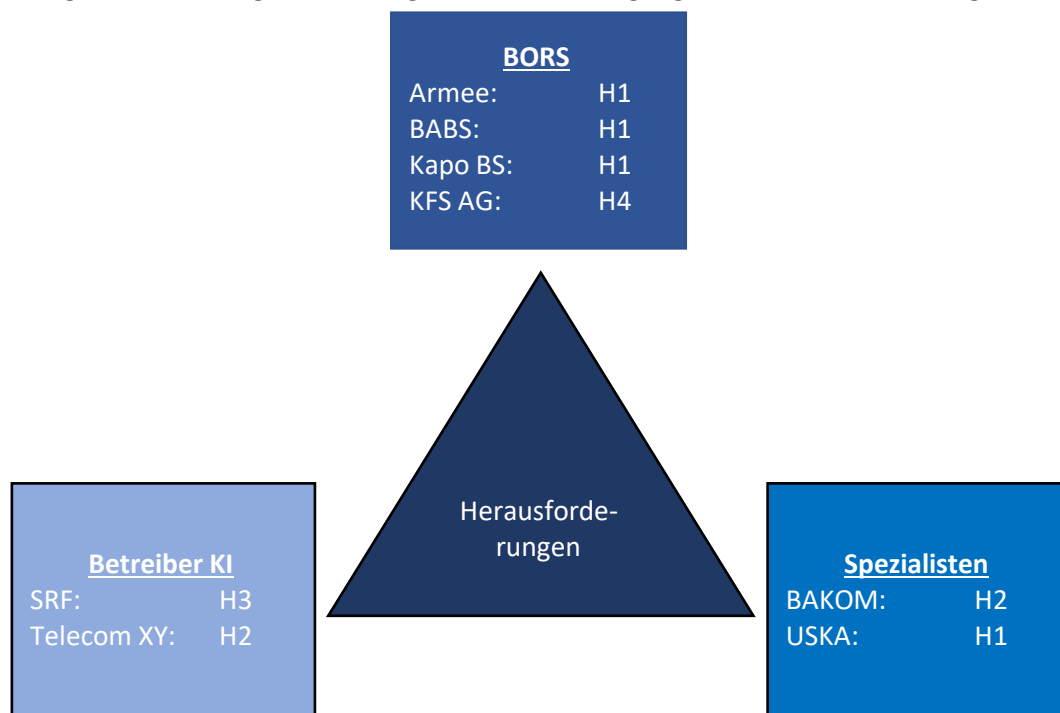


Abbildung 17: Ergebnisse der Kategorie 2 – Teil 2<sup>114</sup>

Die Hälfte der Befragten sehen die grössten Hürden im Bereich der Ressourcen.<sup>115</sup> Für die Kapo BS und die USKA steht die Verpflegung der eigenen Mitarbeitenden resp. Mitglieder im Fokus. Bei der Armee ist die Mobilmachung deren Angehöriger aufgrund ihres Milizcharakters die grösste Herausforderung. Das BABS sieht die grösste Schwierigkeit im politischen Prozess, welcher sehr langwierig ist. Dies bezog sich jedoch mehrheitlich auf die Bereitstellung von finanziellen Ressourcen für präventive Massnahmen zur Steigerung der Resilienz ausserhalb des Ereignisses. Für die Telecom XY und das BAKOM stellt sich die Frage, wie die interne Kommunikation ohne öffentliche Telekommunikationsmittel bzw. ohne Strom bewerkstelligt werden kann.<sup>116</sup> Das SRF sieht die grösste Problematik in der Informationsbeschaffung und der Aufrechterhaltung der Signalverbreitung.<sup>117</sup>

<sup>113</sup> Vgl. Kapitel 13.6.2 der vorliegenden Arbeit, Armee, Zeile 8

<sup>114</sup> Eigene Darstellung

<sup>115</sup> Vgl. Kapitel 13.6.2 der vorliegenden Arbeit, Armee, Zeile 10 / BABS, Zeile 14 / USKA, Zeile 8 / Kapo BS, Zeile 8

<sup>116</sup> Vgl. ebd., Telecom XY, Zeile 16 / BAKOM, Zeile 16

<sup>117</sup> Vgl. ebd., SRF, Zeile 10

### 6.5.3 Ergebnis Auswertung Kategorie 3: Vorbereitungsmassnahmen<sup>118</sup>

Als dritte Kategorie wurden die hinsichtlich Blackout getroffenen Vorbereitungsmassnahmen der einzelnen Organisationen untersucht, ohne die Massnahmen im Bereich der Notstromversorgung zu berücksichtigen.

Die getroffenen Massnahmen konnten wie folgt kategorisiert werden:

- V1: Eventualplanungen
- V2: Gefährdungsanalysen
- V3: Stabstrainings
- V4: Schulungen und Trainings
- V5: Informationskampagnen
- V6: Einlagerungen (Lebensmittel)
- V7: Umsetzungskonzepte
- V8: Vertragliche Regelungen
- V9: Funktionskontrollen
- V10: keine besonderen Massnahmen

Die nachfolgende Abbildung visualisiert die Ergebnisse der Befragungen zu den getroffenen Vorbereitungsmassnahmen:

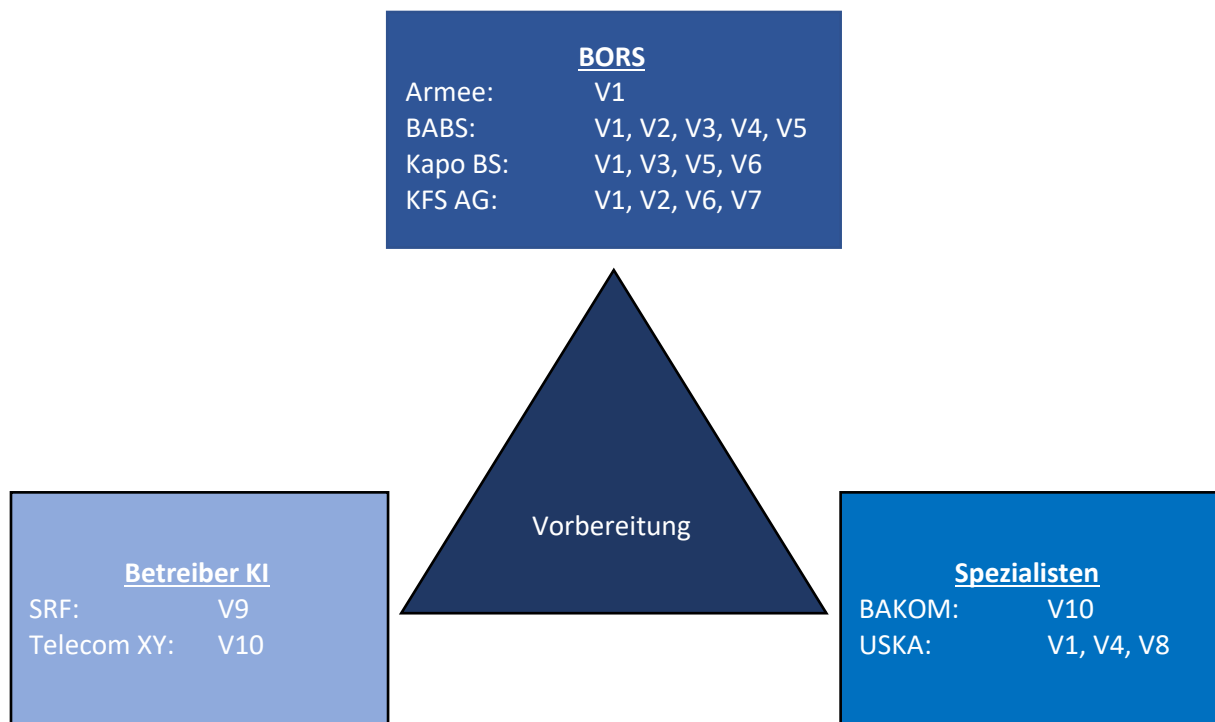


Abbildung 18: Ergebnisse der Kategorie 3<sup>119</sup>

<sup>118</sup> Vgl. Kapitel 13.6.3 der vorliegenden Arbeit

<sup>119</sup> Eigene Darstellung

Diese Auswertung verdeutlicht, dass das Niveau an Vorbereitungsmaßnahmen sehr stark variiert. Während bei der Telecom XY und dem BAKOM keine konkreten Vorbereitungsmaßnahmen für den Fall Blackout bestehen<sup>120</sup>, sieht es bei den kantonalen Organisationen ganz anders aus. Diese haben sich vielseitig und teilweise bereits sehr akribisch auf eine solche Krise vorbereitet. Sowohl der KFS AG als auch die Kapo BS haben beispielsweise für den Ereignisfall Nahrungsmittel für die Stabsmitglieder eingelagert, was die Durchhaltefähigkeit und den Fokus des Krisenstabs wesentlich verbessert.<sup>121</sup>

Es kann an dieser Stelle festgehalten werden, dass sämtliche befragten BORS Vertreter eine grobe Eventualplanung für einen Blackout haben und dass diese entweder auf einer gesonderten Gefährdungsanalyse oder aber auf den Dokumenten vom BABS sowie den Erkenntnissen aus der Sicherheitsverbundsübung 2014 basieren.<sup>122</sup> Hinsichtlich Informationskampagnen, also der Schaffung eines Bewusstseins, waren lediglich das BABS (öffentlich) und die Kapo BS (organisationsintern) tätig.<sup>123</sup> Informationskampagnen sind jedoch ein wesentlicher Beitrag zur Steigerung der Resilienz der Bevölkerung.

Das SRF hat, analog ihrer Risikoeinschätzung, den Fokus der Massnahmen auf den Fall einer Strommangellage gerichtet.<sup>124</sup> Dem entsprechend gibt es für das Szenario Blackout lediglich die Funktionskontrolle der USV und Notstromversorgung. Die USKA hat, basierend auf ihrer Risikoeinschätzung, für eine zivile Milizorganisation auf Vereinsbasis bemerkenswert viele Vorbereitungsmaßnahmen getroffen. Besonders hervorzuheben sind an der Stelle vertragliche Abkommen zwischen einzelnen kantonalen Sektionen der USKA und den entsprechenden Behörden über Unterstützungsleistungen durch Funkspezialisten im Falle von Kommunikationsproblemen.<sup>125</sup>

#### **6.5.4 Ergebnis Auswertung Kategorie 4: Stromautonomie und externe Abhängigkeiten<sup>126</sup>**

Die Untersuchung der Stromautonomie der Organisationen wurde in der vierten Kategorie durchgeführt, da dies eine wesentliche Aussage über die Handlungsfähigkeit im Rahmen eines Blackouts zulässt. Zudem konnten die externen Abhängigkeiten der Organisationen ausgeleuchtet werden. Diese sind bei solchen Ereignissen Schwachstellen, welche die eigene Handlungsfähigkeit einschränken.

Die Stromautonomie wurde in folgende Kategorien unterteilt:

- S1: mehr als eine Woche ohne externen Nachschub
- S2: mehrere Tage bis zu einer Woche ohne externen Nachschub
- S3: keine genauen Angaben vorhanden
- S4: keine Notstromversorgung vorhanden

---

<sup>120</sup> Vgl. Kapitel 13.6.3 der vorliegenden Arbeit, Telecom XY, Zeile 18 / BAKOM, Zeile 20 & 22

<sup>121</sup> Vgl. ebd., KFS AG, Zeile 15, 17 & 41 / Kapo BS, Zeile 10 & 18

<sup>122</sup> Vgl. ebd., Armee, Zeile 12 / KFS AG, Zeile 15 & 17 / BABS, Zeile 26 / Kapo BS, Zeile 10 & 18

<sup>123</sup> Vgl. ebd., BABS, Zeile 26 / Kapo BS, Zeile 18

<sup>124</sup> Vgl. ebd., SRF, Zeile 12 & 14

<sup>125</sup> Vgl. ebd., USKA, Zeile 12, 14 & 16

<sup>126</sup> Vgl. Kapitel 13.6.4 der vorliegenden Arbeit

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Ergebnisse der Befragung zur Stromautonomie:

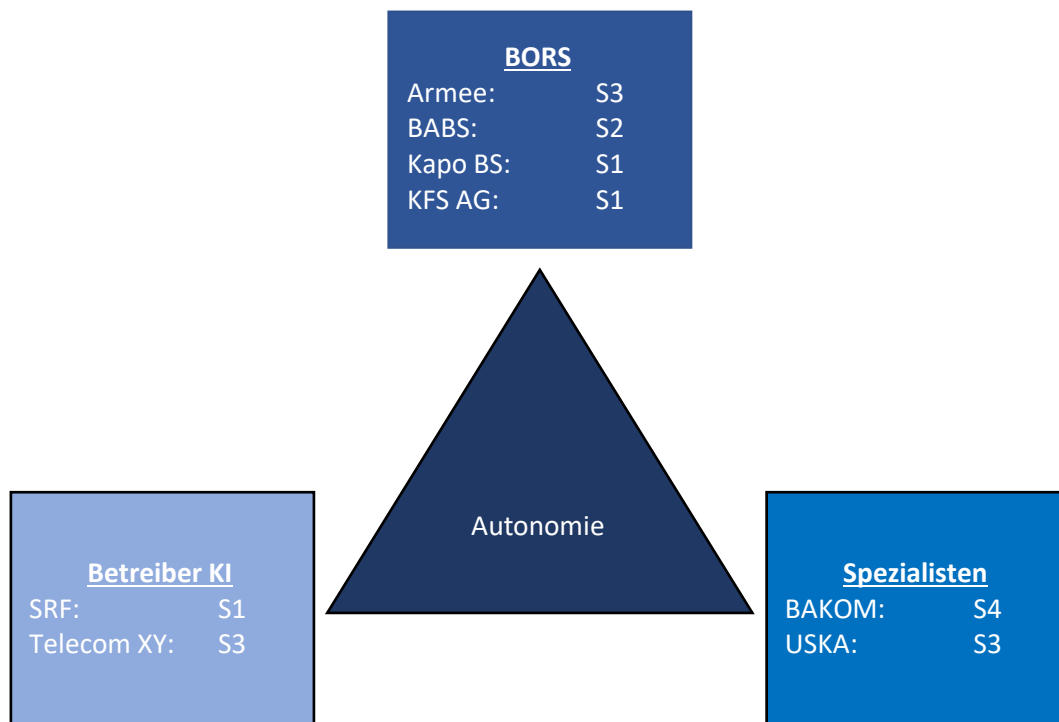


Abbildung 19: Ergebnisse der Kategorie 4 – Teil 1<sup>127</sup>

Bei der Stromautonomie zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei den Vorbereitungsmaßnahmen. Die beiden kantonalen Organisationen verfügen beide über eine autonome Notstromversorgung von mehr als einer Woche.<sup>128</sup> Der KFS Aargau besitzt eine grundsätzliche Autonomie von 14 Tagen an ihrem Führungsstandort. Die Kapo BS hat an ihrem Führungsstandort (und an jedem Standort, welcher renoviert wird) eine Notstromversorgung, welche für eine Woche ausreicht. Da die Kapo BS jedoch über eine eigene Tankstelle verfügt, welche ohne Strom betriebsfähig ist, ist sie auch darüber hinaus nicht auf externen Nachschub angewiesen. Das SRF hat ebenfalls eine beachtliche Notstromversorgung von mindestens 10 Tagen für die senderelevanten Anlagen.<sup>129</sup> Damit kann sie den Auftrag vom BAKOM wahrnehmen. Das BABS besitzt Notstromgruppen mit einem Zugfahrzeug, welche im Falle eines Blackouts herbeigeschafft werden müssten, damit die Räumlichkeiten des Bundesstabs Bevölkerungsschutz mit Strom versorgt werden könnten.<sup>130</sup> Die entsprechenden Prozesse sind bekannt und eintrainiert. Der Rest des Gebäudes wäre jedoch ausser Betrieb.<sup>131</sup> Das BAKOM verfügt an ihrem Standort über keine Notstromversorgung.<sup>132</sup> Im Krisenfall wäre der Direktor vom BAKOM im Bundesstab Bevölkerungsschutz beim BABS untergebracht. Der restliche Betrieb vom BAKOM müsste eingestellt werden oder ad hoc mit einer improvisierten Lösung überbrückt werden.

<sup>127</sup> Eigene Darstellung

<sup>128</sup> Vgl. Kapitel 13.6.4 der vorliegenden Arbeit, KFS AG, Zeile 23 / Kapo BS, Zeile 10 & 14

<sup>129</sup> Vgl. ebd., SRF, Zeile 16

<sup>130</sup> Vgl. ebd., BABS, Zeile 32 & 34

<sup>131</sup> Das BABS wird noch im 2019, zusammen mit anderen Bundesbehörden, ein neues Gebäude beziehen. Wie die dortige Notstromversorgung geregelt ist kann leider nicht beurteilt werden.

<sup>132</sup> Vgl. Kapitel 13.6.4 der vorliegenden Arbeit, BAKOM, Zeile 28

Die Armee besitzt beim Kommando der Ter Div 2 in Aarau eine USV mit Akkus. Zudem kann die Stromversorgung durch Einspeisung mittels Notstromgeneratoren gewährleistet werden. Diese müssten jedoch, analog dem BABS, herbeigeschafft werden.<sup>133</sup> Zur Autonomie ohne Nachschub wurden keine Angaben gemacht. Als eine Erkenntnis aus der SVU 14 wurden zudem die Armeelogistikcenter (ALC) mit Notstromgruppen ausgerüstet, damit die Materialfassung und der Betrieb der Regallager auch bei einem Stromausfall noch funktionieren würden.<sup>134</sup> Dem Autor liegen jedoch Berichte von Mitarbeitenden vor, dass bei einer Funktionskontrolle eine Notstromgruppe in Brand geraten sei und der Ersatz dieser Gruppe zwei Jahre gedauert hat. In dieser Zeit wäre dieses ALC demnach bei einem Blackout nicht oder nur sehr stark eingeschränkt betriebsbereit gewesen. Die Telecom XY verfügt über eine Notstromversorgung an grösseren Standorten mit erhöhter Verfügbarkeit. Diese sei jedoch, ohne genau Angaben zu machen, eher auf einen partiellen Stromausfall ausgelegt.<sup>135</sup> Die USKA hat ihre eigenen Relaisstandorte (Höhenstandorte) mit Solarpanels und Akkus ausgerüstet. Wenn die meteorologischen Bedingungen so schlecht wären, dass dies die Funktion der Relaisstationen beeinträchtigen würde (bspw. massiver Schneefall), könnte immer noch mit mobilen Generatoren überbrückt werden. Zur Dauer der Autonomie gibt es jedoch keine genauen Angaben. Parallel zur Ausstattung der Höhenstandorte verfügt jede Sektion über Notstromaggregate, da diese auch in der normalen Lage für internationale Wettkämpfe benötigt werden. Weiter können die meisten Funkverbindungen auch über die Stromerzeugung von Fahrzeugen aufrecht erhalten werden, was die Handlungsfreiheit und Verfügbarkeit wesentlich erhöht.<sup>136</sup>

Die externen Abhängigkeiten der Organisationen wurden in folgende Kategorien gegliedert:

- A1: Technische Ressourcen (IT, Telematik, Strom, etc.)
- A2: Nahrungsmittel (Trinkwasser und Essen)
- A3: Diesel
- A4: Interne Ressourcen

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der Erhebung zu den externen Abhängigkeiten:

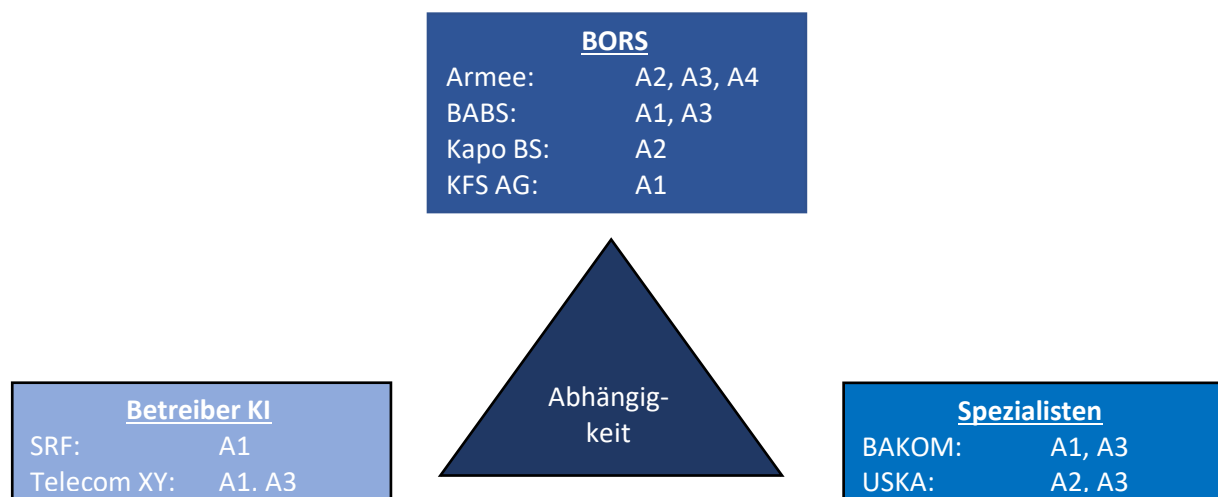


Abbildung 20: Ergebnisse der Kategorie 4 – Teil 2<sup>137</sup>

<sup>133</sup> Vgl. Kapitel 13.6.4 der vorliegenden Arbeit, Armee, Zeile 18 & 20

<sup>134</sup> Vgl. Kapitel 13.6.3 der vorliegenden Arbeit, Armee, Zeile 14

<sup>135</sup> Vgl. Kapitel 13.6.4 der vorliegenden Arbeit, Telecom XY, Zeile 22

<sup>136</sup> Vgl. ebd., USKA, Zeile 12 & 14

<sup>137</sup> Eigene Darstellung

Markant bei dieser Auswertung ist, dass fünf der acht befragten Organisationen auf technische Ressourcen angewiesen sind, welche sie demnach nicht selbst steuern oder verwalten. Sei es die gesamte IT-Infrastruktur des BAKOM, welche vom Bundesamt für Informatik und Telekommunikation (BIT) bereitgestellt wird oder die kantonalen IT-Infrastrukturen des Kantons Aargau. Sowohl Behörden als auch Betreiber kritischer Infrastrukturen sind auf technischen Ressourcen von Drittanbieter angewiesen.<sup>138</sup> Dies verdeutlicht die Komplexität der bestehenden technischen Vernetzung und verringert in grossem Masse die Wahrscheinlichkeit, dass diese Systeme bei einem Blackout effektiv noch funktionieren, selbst wenn bei den Befragten eine lokale Notstromversorgung besteht.

Die zweite elementare Abhängigkeit ist die Verpflegung.<sup>139</sup> Ohne Wasser und Essen ist keine Einsatzfähigkeit gewährleistet. Entsprechende (Teil-) Einlagerungen fanden sich jedoch nur auf Stufe der kantonalen Krisenstäbe.

Die letzte wesentliche Abhängigkeit besteht im Treibstoffnachschub.<sup>140</sup> Diesel hält die unzähligen Notstromaggregate und Notstromgruppen in Betrieb und ermöglicht eine Kontinuität der Arbeit. Abgesehen von der Kapo BS, welche ihre eigene Nachschubreserve besitzt und verwaltet, sind alle anderen bereits nach wenigen Stunden bis Tagen von externem Dieselnachschub abhängig (KFS AG erst nach 14 Tagen). Die bedeutende Anzahl Versorgungsabhängiger sowie die entsprechende Umsetzung stellen eine massive logistische Herausforderung dar. Im Rahmen der Recherchen konnten diesbezüglich jedoch keine konkreten Prozesse oder Vorgehen identifiziert werden. Zudem wurde dem Autor durch den Betreiber einer KI zugetragen, dass die Bestellprozesse oder konkrete Ansprechpersonen für Dieselnachschub im Ereignisfall überhaupt nicht geklärt oder definiert seien.

Die Ergebnisse der Analyse der Kategorien eins bis vier zeigen deutlich, dass die Handlungsfähigkeit der befragten Organisationen stark variiert und trotz getroffener Vorbereitungen stark eingeschränkt wäre. Ebenso wurden die Komplexität der technischen Vernetzung sowie die wechselseitigen Abhängigkeiten der verschiedenen Organisationen deutlich. Bei den nachfolgenden zwei Kategorien geht es um die Alarmierung und die Notkommunikation und somit um die Beantwortung der eingangs gestellten Forschungsfrage.

---

<sup>138</sup> Vgl. Kapitel 13.6.4 der vorliegenden Arbeit, KFS AG, Zeile 41 / Telecom XY, Zeile 30 / BABS, Zeile 44 / BAKOM, Zeile 36 / SRF, Zeile 24

<sup>139</sup> Vgl. ebd., Armee, Zeile 26 / USKA, Zeile 24 / Kapo BS, Zeile 22

<sup>140</sup> Vgl. ebd., Armee, Zeile 18 / Telecom XY, Zeile 30 / BABS, Zeile 32 / BAKOM, Zeile 36 / SRF, Zeile 16 / USKA, Zeile 24

### 6.5.5 Ergebnis Auswertung Kategorie 5: Möglichkeiten zur Alarmierung<sup>141</sup>

Die fünfte Kategorie beinhaltet die Analyse der Möglichkeiten zur unidirektionalen Alarmierung. Auf der einen Seite im Sinne einer Alarmierung der Bevölkerung und auf der anderen Seite ging es um organisationsinterne Alternativen zur internen Alarmierung, wenn die öffentlichen Telekommunikationsinfrastrukturen ausgefallen sind.

Die Alarmierungsmöglichkeiten und Alternativen liessen sich wie folgt kategorisieren:

#### Alarmierungsmöglichkeiten

- AL1: Sirenen
- AL2: IBBK
- AL3: ICARO Meldungen
- AL4: Alertswiss
- AL5: keine Angaben

#### Eigene Alternativen

- AL6: Pager
- AL7: Notfunkfrequenzen (einseitige Meldungen)
- AL8: Keine
- AL9: no com Eventualplanung (no communication)

Die nachfolgende Abbildung präsentiert die Ergebnisse der Analyse zu den Möglichkeiten der Alarmierung:

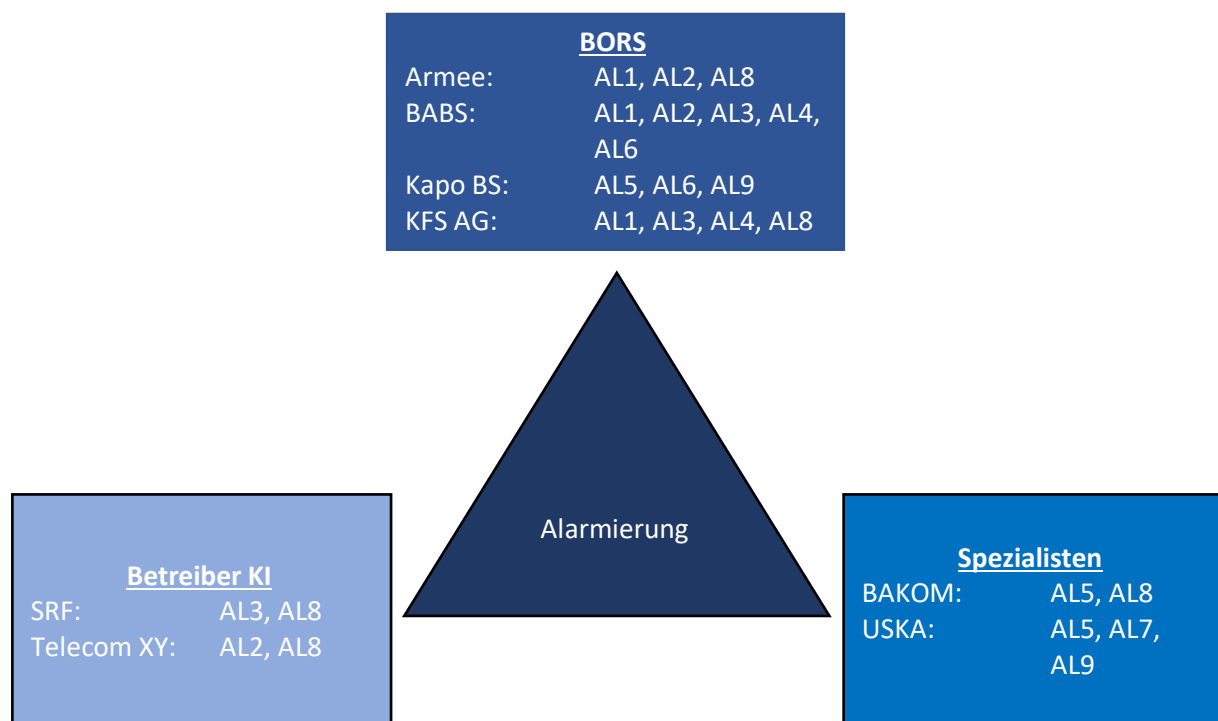


Abbildung 21: Ergebnisse der Kategorie 5<sup>142</sup>

<sup>141</sup> Vgl. Kapitel 13.6.5 der vorliegenden Arbeit

<sup>142</sup> Eigene Darstellung

### Alarmierung der Bevölkerung

Bei der gestellten Frage ging es um einen möglichen Beitrag der jeweiligen Organisation zur Alarmierung der Bevölkerung über potentielle Folgegefährdungen (bspw. Störfall in AKW) im Rahmen eines Blackouts. Die meisten Interviewpartner lenkten den Fokus aber auf allgemeine Alarmierungsmittel des Bevölkerungsschutzes. So verwiesen jeweils drei Interviewpartner auf die Systeme der Alarmierung über die Sirenen (3x BORS)<sup>143</sup>, die Alarmierung via IBBK (2x BORS, 1x Betreiber KI)<sup>144</sup> sowie auf die Alarmierung über ICARO Meldungen (2x BORS, 1x Betreiber KI).<sup>145</sup> Die Nennung der Systeme durch die jeweiligen Betreiber der KI ist naheliegend, da die Telecom XY Spezialisten im Bereich der IBBK Infrastruktur besitzt und das SRF für die Verbreitung resp. Ausstrahlung der ICARO Meldungen zuständig ist. Wie die Spezialisten der Telecom XY alarmiert respektive mobilisiert würden konnte jedoch nicht beantwortet werden.

Das BABS verfügt als nationale Instanz des Bevölkerungsschutzes über sämtliche Möglichkeiten zur Alarmierung der Bevölkerung mit den bereits erwähnten Systemen.<sup>146</sup> Seitens BABS und seitens KFS AG wurde zudem Alertswiss erwähnt.<sup>147</sup> Diese Variante würde jedoch aufgrund des raschen Ausfalls der Telekommunikationsinfrastruktur auf Seiten der Empfänger nicht durchkommen. Für Alarmierungen unmittelbar nach Ereigniseintritt (bspw. mit ersten Verhaltensanweisungen) wäre dies jedoch eine valide Option. Nur ist zu diesem Zeitpunkt zumeist das Ausmass des Stromausfalls/Stromunterbruchs noch nicht bekannt oder nur schwer abschätzbar.

### Interne Alarmierung

Bei der internen Alarmierung gaben fünf der befragten Organisationen an, keine Alternative zu besitzen, welche bei einem Ausfall der öffentlichen Telekommunikationsmittel noch einsatzfähig wäre. Seitens BABS und Kapo BS wurden noch die Pager erwähnt, wobei deren Einsatzfähigkeit nach dem Zusammenbruch der öffentlichen Netze kaum noch gegeben sein dürfte.<sup>148</sup> Dort verhält es sich ähnlich wie mit Alertswiss. Wenn die Alarmierung früh nach Ereigniseintritt ausgelöst wird, kann diese teilweise erfolgreich sein. Interessant waren insbesondere zwei genannte Alternativen. Die USKA kann einseitige Meldungen über die vordefinierten Notfunkfrequenzen verbreiten und somit Alarmierungen rasch über das ganze Land verbreiten.<sup>149</sup> Die Weitergabe der Information an die lokale Bevölkerung und damit die Durchdringung der Alarmmeldung ist jedoch noch nicht geklärt und dürfte sich nicht einfach gestalten. Als zweiter interessanter Punkt hat die Kapo BS eine no com Eventualplanung<sup>150</sup> aufgestellt welche regelt, dass wenn keine telefonischen Verbindungen mehr zur Einsatzzentrale bestehen oder Ereignisse wie ein Blackout eintreffen, die Polizisten automatisch an einem fix definierten Standort einrücken. Dort erfolgen dann die Ausrüstung und Einsatzbefehle. Diese no com Planung resp. Weisung stellt eine kostengünstige und ausfallsichere Lösung für die organisationsinterne Mobilisierung dar. Die USKA hat ein ähnliches Modell hinsichtlich der Einschaltung der Notfunkfrequenz.<sup>151</sup>

---

<sup>143</sup> Vgl. Kapitel 13.6.5 der vorliegenden Arbeit, Armee, Zeile 28 / KFS AG, Zeile 55 / BABS, Zeile 50

<sup>144</sup> Vgl. ebd., Armee, Zeile 32 / Telecom XY, Zeile 32 / BABS, Zeile 50

<sup>145</sup> Vgl. ebd., KFS AG, Zeile 55 / BABS, Zeile 50 / SRF, Zeile 28

<sup>146</sup> Vgl. ebd., BABS, Zeile 50

<sup>147</sup> Vgl. ebd., KFS AG, Zeile 55 / BABS, Zeile 50

<sup>148</sup> Vgl. ebd., BABS, Zeile 58 / Kapo BS, Zeile 30

<sup>149</sup> Vgl. ebd., USKA, Zeile 28

<sup>150</sup> Eventualplanungen, welche bei Ausfall der Kommunikationsinfrastruktur zum Einsatz kommen.

<sup>151</sup> Vgl. Kapitel 13.6.5 der vorliegenden Arbeit, USKA, Zeile 32 / Kapo BS, Zeile 18



### 6.5.6 Ergebnis Auswertung Kategorie 6: Möglichkeiten zur Notkommunikation<sup>152</sup>

Als letzte Kategorie wurden die Möglichkeiten zur Notkommunikation im Rahmen eines Blackouts analysiert. Dies auf der einen Seite zur Bevölkerung hin und auf der anderen Seite organisationsintern resp. zu Partnerorganisationen. Damit soll der zweite Teilaspekt der Forschungsfrage untersucht werden.

Die Möglichkeiten der Notkommunikation wurden wie folgt kategorisiert:

#### Zur Bevölkerung

- NK1: Fixe Anlaufstellen
- NK2: Diverse Funklösungen
- NK3: Patrouillen
- NK4: Keine

#### Intern und zu Partnern

- NK5: Polycom
- NK6: Führungsnetz Schweiz
- NK7: Satellitentelefonie
- NK8: Funkverbindungen
- NK9: Feldtelefone
- NK10: keine
- NK11: keine Angaben

Die nachfolgende Abbildung visualisiert die Ergebnisse der Analyse zu den Möglichkeiten der Notkommunikation:

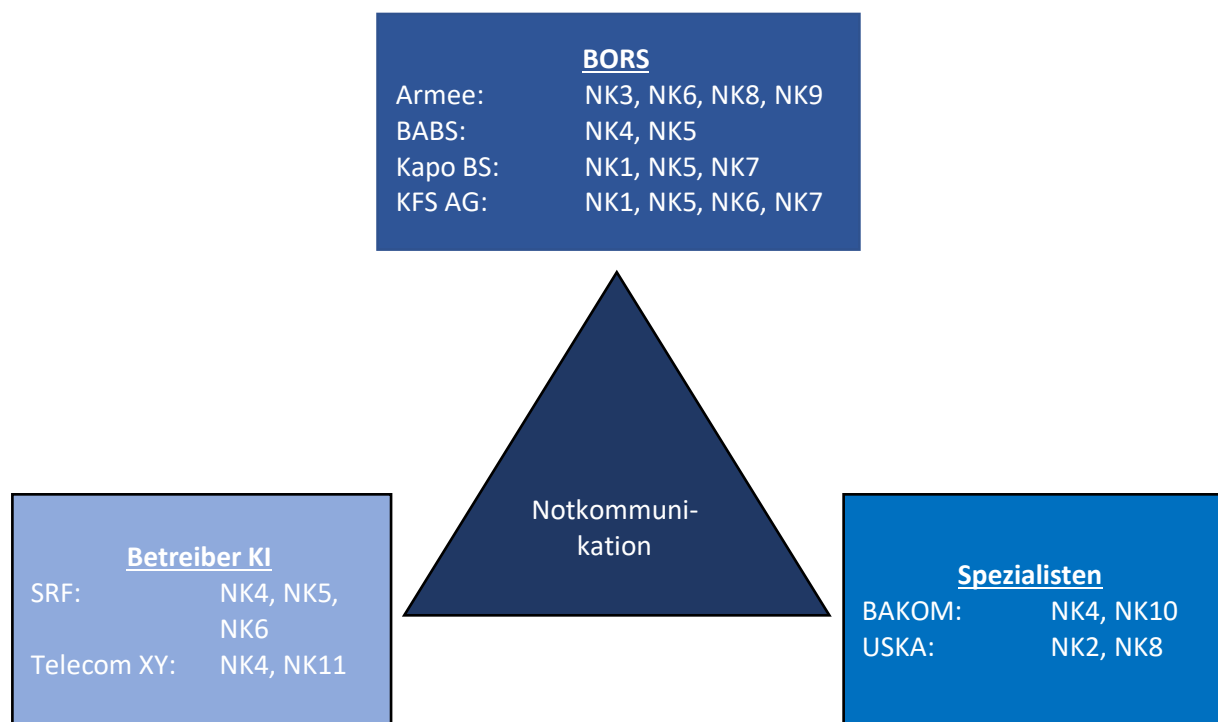


Abbildung 22: Ergebnisse der Kategorie 6<sup>153</sup>

<sup>152</sup> Vgl. Kapitel 13.6.6 der vorliegenden Arbeit

<sup>153</sup> Eigene Darstellung

### Notkommunikation zur Bevölkerung

Bei der Notkommunikation mit der Bevölkerung gibt es eine Teilung in zwei Hälften. Die Betreiber der kritischen Infrastrukturen sowie das BAKOM und das BABS haben keine Möglichkeiten zur bidirektionalen Notkommunikation mit der Bevölkerung. Dies resultiert daraus, dass der Bevölkerungsschutz in der föderalistischen Schweiz kantonal und teilweise kommunal geregelt ist und es somit diesen zwei Instanzen obliegt, die Notkommunikation zur Bevölkerung sicherzustellen.

Zur Gewährleistung der Notkommunikation mit den Menschen, arbeiten die beiden kantonalen Organisationen mit fixen Anlaufstellen für die Bevölkerung.<sup>154</sup> Während die Kapo BS mit Satelliten-Standorten arbeitet, wo Polizisten als Informationsanlaufstelle der Bevölkerung zur Verfügung stehen, hat der Kanton Aargau in seinen 212 Gemeinden 303 sogenannte Notfalltreffpunkte definiert. Dieses Konzept sieht vor, dass die Bevölkerung in Gehdistanz zu diesen vordefinierten Standorten gelangen kann, wo sie dann mit Informationen und je nach Szenario mit Lebensmitteln und Medikamenten versorgt werden können. Diese Notfalltreffpunkte wurden im Rahmen eines Gesamtprojekts zur Evakuierung und Notkommunikation erarbeitet. Das Konzept befindet sich aktuell jedoch noch in der Umsetzung und ist Stand heute noch nicht operationell.<sup>155</sup>

Als Ergänzung zu diesen definierten Anlaufstellen könnte die USKA mit ihren regionalen Sektionen dort jeweils Kommunikationsstationen aufbauen, bei welchen sich die Bevölkerung mit Informationsanliegen über Familienangehörige oder Bekannte in anderen Landesteilen melden könnte.<sup>156</sup> Diese Anfragen würden dann von den Amateurfunkern aufgenommen und über die eigene Funkinfrastruktur an die jeweils zuständige Sektion zur Abklärung weitergeleitet. Während die Erfolgschancen in ländlichen Regionen, wo sich die Leute untereinander tendenziell eher kennen, relativ hoch sind, ist die diesbezügliche Erfolgchance in Städten und Ballungszentren fragwürdig. Auf jeden Fall würde dies in gewissen Bereichen zu einer erheblichen Entlastung der lokalen BORS führen.

Die Armee könnte mit personellen Ressourcen den Bevölkerungsschutz bei Patrouillen (bspw. Durchsagen mit auf Fahrzeugen montierten Lautsprechern) unterstützen oder in Extremsituationen diese selbst übernehmen (bspw. bei einer verschlechterten Sicherheitslage).<sup>157</sup>

### Organisationsinterne und organisationsübergreifende Notkommunikation

Bei der organisationsinternen sowie organisationsübergreifenden Notkommunikation verfügt das BAKOM über keine Mittel, da die gesamte Kommunikationsinfrastruktur über das BIT geregelt ist.<sup>158</sup> Die Telekom XY wollte zu diesem Thema keine Angaben machen.

Als zentrales Notkommunikationssystem wurde das Polycom Sprechfunksystem erwähnt, welches von den kantonalen Organisationen sowie vom SRF und dem BABS verwendet wird. Die Kapo BS hat zudem Reservegeräte vorbereitet, mit welchen sie bei Bedarf Partnerorganisationen ausrüsten könnte, welche nicht standardmässig mit Polycom ausgestattet sind.<sup>159</sup> Beide kantonalen Organisationen gaben zudem an, über Satellitentelefonie als Rückfallebene zu verfügen.<sup>160</sup>

---

<sup>154</sup> Vgl. Kapitel 13.6.6 der vorliegenden Arbeit, KFS AG, Zeile 77 / Kapo BS, Zeile 10

<sup>155</sup> Vgl. ebd., KFS AG, Zeile 79

<sup>156</sup> Vgl. ebd., USKA, Zeile 32

<sup>157</sup> Vgl. ebd., Armee, Zeile 58

<sup>158</sup> Vgl. ebd., BAKOM, Zeile 46

<sup>159</sup> Vgl. ebd., Kapo BS, Zeile 36

<sup>160</sup> Vgl. ebd., KFS AG, Zeile 79 / Kapo BS, Zeile 36

Deren Funktionsfähigkeit kann jedoch aufgrund der fehlenden Informationen zur Härtung der Bodenstationen nicht beurteilt werden. Zudem stellt sich die Frage, ob die entsprechenden Adressverzeichnisse innerhalb und ausserhalb der Organisation bekannt und analog verfügbar sind.

Seitens Armee wird das stromunabhängige Führungsnetz Schweiz verwendet. Dieses besitzt Anbindungen in jeden Kanton sowie zu gewissen Betreibern kritischer Infrastrukturen. Auf das Führungsnetz können von den Befragten das SRF sowie der KFS AG zugreifen (vermutlich auch die Kapo BS, wurde im Interview jedoch nicht explizit erwähnt).<sup>161</sup> Der Ausbau des Führungsnetzes Schweiz ist noch nicht abgeschlossen und kann aus Gründen der Klassifizierung nicht abschliessend hinsichtlich Verfügbarkeit und Fähigkeit im Rahmen eines Blackouts beurteilt werden. Zudem kann die Armee Funkverbindungen unter den Einheiten oder auch zu Betreibern kritischer Infrastrukturen aufbauen und betreiben. Eine weitere Option der organisationsinternen Notkommunikation sind der Einsatz von Feldtelefonen mit einer fixen Punkt zu Punkt Verbindung.<sup>162</sup>

Die USKA hat als Spezialist im Bereich der Funkverbindungen sehr interessante Fähigkeiten. Neben schweizweiten und internationalen Funkverbindungen sowie einer speziellen Notfunkfrequenz, können die Sektionen auch mit dem sogenannten HAMNET System eine digitale, breitbandige Richtstrahlverbindung herstellen (bei freier Sicht bis zu 70km weit). Bei einem Versuch wurde eine solche Verbindung zwischen dem Polizeihauptposten in Schwyz und demjenigen in Zug hergestellt. Über diese Verbindung konnten gleichzeitig 17 Telefon-, vier Konferenzgespräche mit 30 Teilnehmer und vier Videofilme übertragen werden. Damit hat HAMNET im Vergleich zu Polycom den entscheidenden Vorteil, dass Bilder und Daten übermittelt werden können.<sup>163</sup>

---

<sup>161</sup> Vgl. Kapitel 13.6.6 der vorliegenden Arbeit, Armee, Zeile 50 / KFS AG, Zeile 81 / SRF, Zeile 42

<sup>162</sup> Vgl. ebd., Armee, Zeile 65

<sup>163</sup> Vgl. ebd., USKA, Zeile 6 & 36

## 7 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

### 7.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die europäische Stromversorgung besteht aus einem komplexen, internationalen Verbundnetz. Insbesondere der Wandel der Klimapolitik und des Klimas sowie die zunehmende Digitalisierung steigern die Vulnerabilität dieses fragilen Systems. Neben einer Reihe von strukturellen und meteorologischen Ereignissen, können auch aktiv herbeigeführte Ereignisse zum Zusammenbruch der Strominfrastruktur und somit zu einem Blackout führen. Im Rahmen der fortschreitenden Digitalisierung nehmen vor allem Cybersabotageakte einen besonderen Stellenwert ein, da die Aktionen aus Regionen durchgeführt werden können, welche vom provozierten Blackout nicht betroffen wären.<sup>164</sup>

Die Untersuchung der befragten Organisationen hat ergeben, dass das Szenario Blackout von allen Experten als realistisch eingestuft wurde und als wahrscheinlich erachtet werden kann. Auch wenn im Rahmen eines Blackouts die Rollenverteilung zwischen BORS, Betreiber kritischer Infrastrukturen und Kommunikationsspezialisten prinzipiell klar sind, scheinen jedoch insbesondere die operativen Schnittstellen zwischen den Organisationen und ihren Partnern für einen solchen Fall nicht vollends geklärt zu sein.<sup>165</sup>

Hinsichtlich der Vorbereitungsmaßnahmen variiert das Niveau sehr stark. Während die beiden kantonalen Organisationen sich schon recht ausführlich mit der Vorbereitung auf ein solches Szenario befasst haben, wird das Thema bei den anderen Organisationen eher vorsichtig angegangen. Hinsichtlich der Stromautonomie kann ebenfalls festgehalten werden, dass die kantonalen Organisationen sowie das SRF gut aufgestellt sind. Bei allen anderen tritt relativ schnell eine Abhängigkeit von konstantem Nachschub mit Diesel auf. Neben dieser grossen Abhängigkeit von Diesel hat sich herauskristallisiert, dass die meisten Organisationen von externen technischen Dienstleistungen abhängig sind. Die dadurch vorhandene Komplexität der technischen Vernetzung erhöht in grossem Masse die Fehleranfälligkeit für einen Betrieb im Notsystem.<sup>166</sup>

Die Alarmierung der Bevölkerung basiert auf den bekannten nationalen und kantonalen Systemen, welche sowohl digitale (Alertswiss) als auch analoge (IBBK) Möglichkeiten berücksichtigen. Je nach Phase des Blackouts resp. Verfügbarkeit der öffentlichen Telekommunikationssysteme können sich die Systeme ergänzen. Im Bereich der organisationsinternen Alarmierung besteht noch grosser Handlungsbedarf. Lediglich die Kapo BS und teilweise die USKA haben eine no com Eventualplanung für den Fall eines Ausfalls der Telekommunikationsinfrastruktur.<sup>167</sup>

Im Bereich der Notkommunikation, welche primär kantonal und kommunal geregelt werden muss, haben beide befragten kantonalen Organisationen ein Konzept für fix definierte Anlaufstellen. Während die Kapo BS sogenannte Satelliten mit Polizeibeamten aufstellen möchte, ist der Kanton Aargau daran, Notfalltreffpunkte für die Bevölkerung einzurichten. Die USKA verfügt über gute technische Infrastrukturen und Möglichkeiten im Bereich der Funkversorgung, welche im Rahmen eines Blackouts die Arbeit der BORS vereinfachen und entlasten könnte.<sup>168</sup>

---

<sup>164</sup> Vgl. Kapitel 4 resp. 5 der vorliegenden Arbeit

<sup>165</sup> Vgl. Kapitel 6.5.1 resp. 6.5.2 der vorliegenden Arbeit

<sup>166</sup> Vgl. Kapitel 6.5.3 resp. 6.5.4 der vorliegenden Arbeit

<sup>167</sup> Vgl. Kapitel 6.5.5 der vorliegenden Arbeit

<sup>168</sup> Vgl. Kapitel 6.5.6 der vorliegenden Arbeit

## 7.2 Beantwortung der Forschungsfrage

Was bedeuten diese Erkenntnisse für die Fragestellung:

*Wie können die Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit die Alarmierung und Notkommunikation in der Schweiz während eines europaweiten Stromausfalles sicherstellen?*

Die Alarmierung der Bevölkerung kann, sofern schnell genug reagiert wird, in einer ersten Phase via Alertswiss erfolgen. Selbst wenn grosse Teile der öffentlichen Telekommunikationsinfrastruktur unmittelbar nach dem Stromausfall ausfallen, so werden zumindest einige Sender die Alarmierung noch übertragen. Dies setzt jedoch voraus, dass die Inhalte vorbereitet und die Informationsketten klar geregelt sind. Parallel dazu können mit ICARO Meldungen die Alarmierung und erste Verhaltensempfehlungen über das Radio verbreitet werden. Alle Personen, welche sich in einem Fahrzeug mit Radio befinden, sollten diese Nachrichten empfangen. Sobald die Lage es erfordert, kann die Auslösung der Alarmierung via Sirenen und die Information via IBBK veranlasst werden. Damit sollte die Alarmierung der Bevölkerung auch bei einem Blackout grösstenteils sichergestellt sein.<sup>169</sup>

Die organisationsinterne Alarmierung ist Stand heute grösstenteils nicht gewährleistet, da sie auf öffentliche Telekommunikationsmittel basiert. Eine mögliche Alternative wäre das Definieren von Eventualplanungen, welche beim Ausfall der Kommunikationsinfrastrukturen automatisch zum Einsatz kommen (no com EP).<sup>170</sup>

Im Bereich der Notkommunikation mit der Bevölkerung sind die Konzepte von fix definierten Anlaufstellen für die Bevölkerung vielversprechend. Die Bevölkerung kann so in Gehdistanz proaktiv Informationen beschaffen und bei Bedarf Hilfe anfordern. Die entsprechenden Konzepte sind noch nicht final umgesetzt.<sup>171</sup>

Für die organisationsinterne und organisationsübergreifende Notkommunikation wird insbesondere das Polycorn System verwendet. Als Rückfallebene stehen jedoch alternative Systeme wie das Führungsnetz Schweiz oder Satellitentelefone zur Verfügung. Dadurch kann die Notkommunikation zwischen den kantonalen und nationalen Organisationen grösstenteils gewährleistet werden. Es gibt jedoch Gebiete, welche keine Polycorn Abdeckung besitzen und in welchen Polizeieinsätze in der normalen Lage über das öffentliche Telekommunikationsnetz geführt werden müssen. Diese Bereiche wären im Rahmen eines Blackouts hinsichtlich Kommunikationsmöglichkeiten nicht erschlossen.<sup>172</sup>

---

<sup>169</sup> Vgl. Kapitel 6.5.5 der vorliegenden Arbeit

<sup>170</sup> Vgl. Kapitel 6.5.3 resp. 6.5.5 der vorliegenden Arbeit

<sup>171</sup> Vgl. Kapitel 6.5.3 resp. 6.5.6 der vorliegenden Arbeit

<sup>172</sup> Vgl. Kapitel 6.5.6 der vorliegenden Arbeit

## 7.3 Fazit / Schlussfolgerungen

### 7.3.1 Massnahmen zur Reduktion der Wahrscheinlichkeit

Die Eintretenswahrscheinlichkeit eines Blackouts kann nur langfristig und mit massiven finanziellen und strukturellen Investitionen reduziert werden. Dies würde bedingen, dass die Infrastruktur der Stromversorgung fortlaufend und fristgerecht zu den wandelnden Bedürfnissen und Techniken aus- und umgebaut wird. Zudem wären Massnahmen zur Reduktion der systemischen Abhängigkeiten notwendig, damit die Vernetzung und Komplexität kleiner würde.<sup>173</sup>

Da dieses Ereignis jedoch jederzeit eintreten kann, sind vorbereitenden Massnahmen zur Schadensreduktion besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Alles was nicht vorbereitet ist, wird mit den speziellen Rahmenbedingungen eines Blackouts um ein Vielfaches schwerer zu bewältigen, falls es überhaupt noch gelingt.

### 7.3.2 Konzeptionelle Grundlagen und Prozesse

Im Rahmen der Befragungen wurde festgestellt, dass die meisten Organisationen über grobe Vorstellungen der Ereignisbewältigung oder vereinzelt Eventualplanungen im Sinne von konkreten Massnahmen definiert und/oder umgesetzt haben.<sup>174</sup> Keiner der befragten Experten konnte jedoch ein spezifisches Konzept zum Thema Blackout vorlegen, in welchem die konkreten, operativen Detailprozesse klar definiert sind. Dies führt dazu, dass das effektive Vorgehen im Ereignisfall zumeist unklar ist. Konkrete Beispiele dafür sind der Prozess für den Dieselnachschub für kritische Infrastrukturen oder die Militarisierung von Spezialisten bei der Telecom XY. Oft wurde auf Prozesse oder theoretische Modelle aus der normalen Lage verwiesen, welche viele involvierten Organisationen und Bundesämter beinhalten und auch ohne die Rahmenbedingungen eines Blackouts bereits ein hohes Mass an Komplexität aufweisen. Diesbezüglich wären zum Beispiel die Schnittstellen und die Notkommunikation zwischen BAKOM, UVEK, BIT, VBS, BABS und bspw. dem SRF zu klären. Ebenso sollte die Gewährleistung der Mobilität von Mitgliedern des Bundesstabs Bevölkerungsschutz geplant werden. Wie gelangen Entscheidungsträger zum BABS, wenn sie während einer Zugfahrt mitten auf der Strecke stecken bleiben? Für die erfolgreiche Ereignisbewältigung, ganz besonders mit den schwierigen Rahmenbedingungen eines Blackouts, müssen möglichst einfache Prozesse mit kurzen Dienstwegen und grosser Handlungsfreiheit implementiert werden. Daraus lässt sich schliessen, dass bestehende Abläufe hinsichtlich Umsetzbarkeit während eines Blackouts überprüft werden müssen und Komplexitäten möglichst vermieden werden sollen. Die Ereignisbewältigung muss so organisiert sein, dass sie auf lokaler Ebene und mit den zur Verfügung stehenden Mitteln erfolgen kann.

### 7.3.3 Awareness und Resilienz

#### Resilienz der Bevölkerung

Die öffentliche Wahrnehmung der Blackout Thematik ist noch eher bescheiden, da die eigene Betroffenheit grösstenteils fehlt – ein europaweiter Blackout kam bisher zum Glück noch nicht vor. Das fehlende Verständnis der breiten Bevölkerung (und damit auch der Politik) für die komplexe, vernetzte Thematik erschwert die Arbeit der Verantwortlichen im präventiven Bereich.

---

<sup>173</sup> Vgl. Kapitel 4 resp. 5 der vorliegenden Arbeit

<sup>174</sup> Vgl. Kapitel 6.5.3 der vorliegenden Arbeit

Aus diesem Grund sind dringend Anstrengungen im Bereich der Informations- und Aufklärungsarbeit auf nationaler, kantonaler und kommunaler Ebene notwendig, damit die Themen der Energieerzeugung, des Infrastrukturausbaus und der Versorgungssicherheit holistisch betrachtet werden können. Ein wesentlicher und kritischer Faktor zur Bewältigung eines solchen Ereignisses ist die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln. Neben den im Einsatz stehenden Organisationen, welche gepflegt werden müssen, ist die diesbezügliche Resilienz der Bevölkerung von entscheidender Bedeutung, insbesondere hinsichtlich der Wahrung der öffentlichen Ordnung. Die Überbrückung der Verpflegung mit vorhandenen, eingelagerten Ressourcen dürfte in ländlichen Regionen weniger das Problem sein. Hingegen ist davon auszugehen, dass in Städten und Ballungszentren, wo die Lebensmittel in der Regel bedarfsorientiert beschafft werden, schnell problematisch werden dürfte. Daher muss die Sensibilisierung der Bevölkerung für die persönliche Vorsorge mit mehr Informationskampagnen verstärkt werden.<sup>175</sup> Die Menschen resilienter zu machen ist der einzige Weg, wie sich die BORS wertvolle Zeit für die Umsetzung ihrer Katastrophenpläne verschaffen können, welche eine gewisse Anlaufzeit benötigen. Die bestehenden Abmachungen und Prozesse zwischen den kantonalen Organisationen und dem Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung wurden anlässlich der Erhebung nicht analysiert.

Ein weiterer Beitrag zur Steigerung der Resilienz der Bevölkerung ist die Implementierung von ausgeschilderten Notfalltreffpunkten oder fixen Anlaufstellen auf kommunaler Ebene.<sup>176</sup> Wenn sich die Bevölkerung auch ohne öffentlichen Telekommunikationsmittel aktiv informieren kann und weiss, wo sie im Notfall Hilfe findet, wirkt sich dies sicherlich positiv auf den Umgang der Bevölkerung mit solchen Situationen aus. Wichtig ist, dass der Bevölkerung klar ist, dass diese Notfalltreffpunkte lediglich für Informationen, Notkommunikationsmöglichkeiten zu Polizei oder Rettung sowie Treffpunkt für Evakuierungen ist. Wenn die Bevölkerung jedoch davon ausgeht, dass sie dort auch mit wesentlichen Mitteln versorgt werden kann (Wasser, Notverpflegung, usw.), dann stellt sich die Frage, warum eine persönliche Vorsorge getroffen werden sollte, wenn es eine Rückfallebene gibt. Zudem würden diese Notfalltreffpunkte relativ schnell von 2'000 – 3'000 Personen belagert. Dies würde ganz andere konzeptionelle Anforderungen hinsichtlich Crowd Management und Objektschutz bedeuten und wäre personell kaum realistisch zu bewerkstelligen.

#### Resilienz der Infrastrukturen

Bei der organisationsinternen und organisationsübergreifenden Notkommunikation wird sehr stark auf das Polycom System gebaut. Dieses System wird jedoch von Kanton zu Kanton unterschiedlich gut gehärtet und unterhalten, selbst wenn es vom BABS übergeordnete Anforderungen gibt. Beim Kanton Aargau müssen beispielsweise die entsprechenden Sendeinfrastrukturen physisch an einen Generator angeschlossen werden, welcher regelmässig mit Diesel versorgt werden muss.<sup>177</sup>

Solche bindenden Massnahmen sind eine grosse personelle und logistische Belastung, welche sich vor- gänglich mit entsprechenden Investitionen in die Härtung der Infrastrukturen vermeiden liesse. Im Rahmen des Werterhaltungsprojekts für das Polycom könnten beispielsweise einheitliche Standards hinsichtlich Härtung und Versorgung definiert werden.

---

<sup>175</sup> Vgl. Kapitel 6.5.3 der vorliegenden Arbeit

<sup>176</sup> Vgl. Kapitel 6.5.6 der vorliegenden Arbeit

<sup>177</sup> Vgl. Kapitel 13.6.4, KFS AG, Zeile 61

### 7.3.4 Durchhaltefähigkeit

Auf kantonaler Ebene sollte prinzipiell angestrebt werden, möglichst autonom von regulärer Stromeinspeisung und externem Dieselnachschub agieren zu können.<sup>178</sup> Die Kapo BS geht in diesem Bereich mit gutem Beispiel voraus: Neben einer stromunabhängigen, eigenen Tankstelle gibt es auch Weisungen, dass bei sämtlichen Renovationen von eigenen Infrastrukturen eine Notstromversorgung von einer Woche eingeplant werden muss. Die diesbezüglichen Herausforderungen hinsichtlich Grösse des Kantons sind sicherlich kantonal sehr unterschiedlich. Dennoch sollte die Autonomie möglichst hoch gehalten werden. Die USKA verfügt in diesem Zusammenhang über Infrastrukturen und Einsatzmittel, welche eine wichtige Ergänzung zugunsten der BORS sein können. Insbesondere hinsichtlich der Fähigkeiten, mit dem HAMNET System eine digitale Breitbandkommunikation herzustellen, welche Bild und Daten übermitteln kann, ist sie dem Sprechfunksystem Polycom technisch weit voraus.<sup>179</sup> Daher sollten entsprechende Möglichkeiten zur Zusammenarbeit überprüft und ggf. mittels Vereinbarungen geregelt werden. Ebenso wäre es vorstellbar, dass Amateurfunker zusammen mit dem Kanton lokale Notradiosender betreiben würden, um die Bevölkerung mit Informationen aus deren Umfeld zu versorgen.<sup>180</sup> Die Bereitstellung von Notfunkinfrastruktur oder die Teilnahme an Notfallübungen könnte zudem vom Bund entgolten werden.

Die Armee unterstützt die kantonalen Organisationen vor allem mit personellen Ressourcen, welche insbesondere bei einem nationalen Ereignis, jedoch begrenzt sind. Ausgehend von einem Sollbestand von 6'000 Angehörigen der Armee (AdA) der Ter Div 2,<sup>181</sup> und davon ausgehend, dass rund 75% einrücken, bleiben noch etwa 4'500 AdA übrig. Mit diesen Mitteln müssen, nebst der eigenen Durchhaltefähigkeit und dem eigenen Dienstbetrieb, sieben Kantone unterstützt werden. Wenn die 4'500 AdA auf die sieben Kantone aufgeteilt würden, blieben noch knapp 650 AdA pro Kanton übrig. Abzüglich Dienstrad und Dienstbetrieb kann man also grob geschätzt davon ausgehen, dass pro Kanton permanent rund 200-300 AdA für Unterstützungsaufgaben zur Verfügung stehen. Zuvor muss jedoch noch die entsprechende Mobilmachung und Ausrüstung gemeistert werden. Diese Überlegungen sollten bei den kantonalen Katastrophenvorsorgeplanungen mitberücksichtigt werden, da dies wesentliche Einschränkungen im Vergleich zu einem regionalen Ereignis bedeutet. In diesem Zusammenhang wären eine no com Eventualplanung sowie eine vollständige persönliche Einsatzrüstung der AdA hilfreich. Seitens VBS könnte überprüft werden, ob der Grossteil der AdA nicht automatisch den jeweiligen kommunalen Einsatzkräften unterstellt werden sollte, direkt vor Ort einrücken und unterstützen, anstatt zuerst zentral einzurücken. Dies würde die Reaktionszeit der Hilfeleistungen signifikant verkürzen. Zudem wären Soldaten und Kader mit lokalem Bezug und Ortskenntnissen im Einsatz. Parallel dazu könnten dennoch spezialisierte Einheiten für die Führungsunterstützung oder Logistik zentral einrücken.

---

<sup>178</sup> Vgl. Kapitel 6.5.4 der vorliegenden Arbeit

<sup>179</sup> Vgl. Kapitel 6.5.6 der vorliegenden Arbeit

<sup>180</sup> Vgl. Saurugg, 2019, S. 4

<sup>181</sup> Vgl. Kapitel 6.2.2 der vorliegenden Arbeit



### 7.3.5 Allgemeine Feststellungen

Hinsichtlich der Alarmierungsmöglichkeiten ist die Schweiz mit dem gut gehärteten und dem Stand der Technik entsprechenden IBBK System gut aufgestellt. Im Bereich der Alarmierung stellt sich weniger die Problematik der Senderinfrastruktur, sondern diejenige der Empfangsmöglichkeiten. Mit der zunehmenden Digitalisierung verschwinden immer mehr analoge Empfangssysteme. Nach dem Wegfall der analogen Telefonie im zivilen Bereich, schwinden langsam auch die UKW-fähigen Radiogeräte. Immer mehr Personen streamen Radio direkt aus dem Internet oder besitzen DAB+ Radios. Daher sollte in Betracht gezogen werden, der Bevölkerung preiswerte stromunabhängige UKW Radiogeräte (bspw. mit Handkurbel) anzubieten und entsprechend über die Nachteile von digitalen Geräten hinsichtlich Informationsbeschaffung in Krisensituationen aufzuklären. Eine Sendeinfrastruktur analog dem IBBK auf digitaler Basis aufzubauen wäre extrem kostspielig und würde trotzdem das Problem der stromunabhängigen Empfangsmöglichkeit auf Seiten der Empfänger nicht lösen.<sup>182</sup> Kontraproduktive wirken sich diesbezüglich die aktuellen Werbekampagnen für eine Umrüstung der Autoradios auf DAB+ aus, welche die Informationsverbreitung in Krisenlagen nicht berücksichtigen.

Was die Akzeptanz der USKA bei den kantonalen Organisationen betrifft, wäre es eine Überlegung wert, den Namen von Union Schweizerischer Kurzwellen Amateure auf Union Schweizerischer Funkspezialisten zu wechseln. Das Wort Amateure wirkt wohl sehr abschreckend und entspricht auch nicht der Realität, selbst wenn die Terminologie international etabliert ist. Alternativ sollten die USKA ihre Möglichkeiten bei den BORS besser vermarkten.

Über die Versorgung von Touristen sollten sich besonders touristisch frequentierte Regionen Gedanken machen. Ebenfalls muss sich jede Gemeinde darauf vorbereiten, wie mobilitätseingeschränkte, behinderte oder betagte Menschen alarmiert, informiert, versorgt und ggf. evakuiert werden.

Es kann abschliessend festgehalten werden, dass es bei den untersuchten Organisationen viele Teilsätze und grobe Eventualplanungen zur Ereignisbewältigung bei einem Blackout gibt. Trotz der vereinzelten Vorbereitungsmaßnahmen scheint es überwiegend so, als würde das Thema Blackout noch nicht überall als credible worst case Szenario, im Sinne einer latenten Bedrohung mit verheerenden Folgen, wahrgenommen. Zudem kann die Frage gestellt werden, ob die in die Prävention und Schadensreduktion investierten Mittel auf allen politischen Stufen im richtigen Verhältnis zu den zu erwartenden Schäden stehen.

---

<sup>182</sup> Vgl. Kapitel 6.5.5 resp. 13.6.5 der vorliegenden Arbeit

## 7.4 Überblick notwendiger Massnahmen

Aus den gewonnenen Erkenntnissen werden folgende zu treffenden Massnahmen vorgeschlagen:

### Kurzfristige Massnahmen (1-3 Jahre)

- Erstellung von konkreten und detaillierten Ausführungskonzepten
- Erstellung von einfachen Prozessen / Revision komplexer Prozesse
- Erstellen von no com Eventualplanungen für die organisationsinterne Mobilisierung
- Informations- und Aufklärungskampagnen zugunsten der Resilienz der Bevölkerung
- Steigerung des Benutzerkreises von Alertswiss
- Vertragliche Regelungen mit USKA Sektionen
- Umsetzung und Publikation von kantonalen und kommunalen Notfalltreffpunkten
- Einlagerungen von Lebensmitteln und Notfallmaterial
- Anbieten von preiswerten UKW Radios mit alternativer Stromerzeugung

### Mittelfristige Massnahmen (3-5 Jahre)

- Härtung der Polycom Infrastruktur
- Härtung der öffentlichen Telekommunikationsinfrastruktur
- Ausbau eigener Notstromversorgungen
- Ausbau eigener Dieselreserven

### Langfristige Massnahmen (>5 Jahre)

- Aus- und Umbau der Infrastruktur zur Stromversorgung
- Reduktion systemischer Abhängigkeiten (Reduktion der Vernetzung und Komplexität)

## 7.5 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

Im Bereich des Bevölkerungsschutzes sind momentan viele zukunftsorientierte Projekte angelaufen. Neben der Revision des Zivilschutzgesetzes und dem Werterhaltungsprogramm für das Polycom System, werden gerade die Grundlagen für die Schaffung eines sicheren Datenverbundnetzes (SDVN) geschaffen. Dieses SDVN soll über 14 Tage stromunabhängig die Kommunikation und den Datenaustausch zwischen den BORS sowie zu den Betreibern kritischer Infrastrukturen ermöglichen. Parallel dazu arbeitet das BABS an der Fähigkeit zur mobilen breitbandigen Sicherheitskommunikation (zuvor digitale Breitbandkommunikation dBBK). All diese Projekte dauern aufgrund des langwierigen politischen Prozesses sehr lange und werden frühestens Ende der 20er bis Mitte der 30er Jahren operativ sein.<sup>183</sup> Die Eidgenössische Kommission für Telematik im Bereich Rettung und Sicherheit (KomTM BORS) übernimmt zudem im Auftrag des Bundesrats die Förderung der organisationsübergreifenden Koordination sowie die Optimierung der Führungsfähigkeit während Krisen im Bereich der Telematik Systeme.<sup>184</sup>

---

<sup>183</sup> Vgl. Interview mit dem BABS vom 28.01.2019

<sup>184</sup> Vgl. KomTM BORS, 2016, S. 1

Die vorliegende Arbeit hat die Thematik der Alarmierung sowie der Notkommunikation im Rahmen eines Blackouts lediglich im Sinne von Stichproben analysiert. Weiter wäre es interessant, einzelne identifizierte Teilaspekte genauer zu untersuchen, wie beispielsweise den Stand und die Art der Umsetzung der Härtungsvorgaben vom BABS für des Polycom Systems in den 26 Kantonen und Halbkantonen. Ebenfalls spannend wäre die Frage, wie die internationale Notkommunikation von Grenzkantonen zum Ausland gewährleistet werden kann.

Abschliessend kann festgehalten werden, dass bei der untersuchten Thematik Handlungsbedarf identifiziert wurde und dass auf kantonaler und kommunaler Ebene schnellstmöglich vorbereitende Massnahmen getroffen werden müssen, da die nationalen Projekte allesamt erst langfristig zum Einsatz kommen werden. Ebenfalls hat die Analyse gezeigt, dass es in diesem Bereich noch reichlich Forschungsarbeit gibt.

## 8 Glossar

### Alarmierung

Akustische und/oder visuelle Möglichkeiten der unidirektionalen Kontaktaufnahme.<sup>185</sup>

### Alertswiss

Informationsplattform sowie Smartphone Applikation vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz für Alarme und Warnungen vom BABS sowie der kantonalen Behörden.<sup>186</sup>

### Blackout

Unter einem Blackout wird ein plötzlicher Stromausfall bezeichnet, welcher sich über mehrere Regionen oder Länder erstreckt, länger als 12 Stunden anhält und zum Versagen von Infrastrukturen führt, welche für die Bevölkerung und die Wirtschaft von vitaler Bedeutung sind.<sup>187</sup>

### BORS

Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit, ein Sammelbegriff für sämtliche Partner im Dienste der Rettung und der Sicherheit.<sup>188</sup>

### EMP

Ein Elektromagnetischer Puls ist eine kurzzeitige, breitbandige elektromagnetische Strahlung, welche bei einem Ausgleichsvorgang entsteht. Diese Strahlung kann natürliche Ursprünge (bspw. Blitze) oder aber auch künstliche Ursprünge (bspw. Detonation von Kernwaffen) haben und zerstört unzureichend abgeschirmte elektrische Geräte. Das Ausmass der Zerstörung richtet sich dabei an die Intensität des Ausgleichsvorgangs.<sup>189</sup>

### HAMNET

Digitales, breitbandiges Richtfunkssystem, welches von der USKA und deren Sektionen betrieben wird.<sup>190</sup>

### IBBK

Notsendernetz auf UKW Basis für die Information der Bevölkerung durch den Bund in Krisenlagen.<sup>191</sup>

### ICARO Meldungen

Information Catastrophe Alarme Radio Organisation ist ein Notdispositiv, an welches alle Einsatzzentralen der Kantonspolizeien angeschlossen sind und welche rund um die Uhr via Radio übermittelt werden können.<sup>192</sup>

---

<sup>185</sup> Vgl. Kapitel 3.1.1 der vorliegenden Arbeit

<sup>186</sup> Vgl. <https://www.alert.swiss/de/home.html> vom 24.03.2019

<sup>187</sup> Vgl. Kapitel 3.2.1 der vorliegenden Arbeit

<sup>188</sup> Vgl. Kapitel 3.1.2 der vorliegenden Arbeit

<sup>189</sup> Vgl. <http://www.thespacereview.com/article/1549/1> vom 29.03.2019

<sup>190</sup> Vgl. Kapitel 6.5.6 resp. 13.6.6 der vorliegenden Arbeit

<sup>191</sup> Vgl. BABS, 2016, S. 1

<sup>192</sup> Vgl. <https://www.babs.admin.ch/de/alarm/radioinfo.html> vom 24.03.2019

### Kritische Infrastrukturen

*„Als kritische Infrastrukturen (KI) werden Prozesse, Systeme und Einrichtungen bezeichnet, die essenziell für das Funktionieren der Wirtschaft oder das Wohlergehen der Bevölkerung sind.“<sup>193</sup>*

### no com EP

Eventualplanungen, welche bei Ausfall der Kommunikationsinfrastruktur zum Einsatz kommen.

### Notkommunikation

Akustische und/oder visuelle Möglichkeiten zur bidirektionalen Kontaktaufnahme ohne Zugriff auf die öffentlichen Telekommunikationsmittel.<sup>194</sup>

### Polycom

Digitales Sicherheitssprechfunksystem, welches von der Schweizer BORS für die Einsatzkommunikation verwendet wird.<sup>195</sup>

### Redispatch

Massnahmen der Energieversorger zum Ausgleich der Stromproduktion im Verhältnis zur Stromkonsumation mit dem Ziel, die Netzfrequenz stabil zu halten.<sup>196</sup>

### Schwarzstartfähigkeit

Fähigkeit eines Kraftwerks, aus dem Stillstand ohne Abhängigkeit netzgebundener Einspeisung den Betrieb wieder aufzunehmen.<sup>197</sup>

### Sirenen

Stationäre und mobile Systeme zur akustischen Alarmierung der Schweizer Bevölkerung.<sup>198</sup>

### Strommangellage

Unterversorgung von mindestens 30%, welche die Kontingentierung und Steuerung der Stromversorgung notwendig macht.<sup>199</sup>

---

<sup>193</sup> Schweizerische Eidgenossenschaft, 2017, S. 511

<sup>194</sup> Vgl. Kapitel 3.1.3 der vorliegenden Arbeit

<sup>195</sup> Interview mit dem BABS vom 28.01.2019

<sup>196</sup> Vgl. <https://www.swissgrid.ch/de/home/operation/regulation.html> vom 03.03.2019

<sup>197</sup> Vgl. Swissgrid, 2010, S. 6

<sup>198</sup> Vgl. <https://www.babs.admin.ch/de/alarm/sirenen.html> vom 24.03.2019

<sup>199</sup> Vgl. BABS, 2015 – 01, S. 32

## 9 Abkürzungsverzeichnis

AdA	= Angehöriger / Angehörige der Armee
AG	= Aargau (Kanton)
AGIS	= Aargauer Geo-Informationen-System
ARD	= Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland
BABS	= Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BAKOM	= Bundesamt für Kommunikation
BCM	= Business Continuity Management
BFE	= Bundesamt für Energie
BIT	= Bundesamt für Informatik und Telekommunikation
BL	= Basel-Landschaft (Kanton)
BORS	= Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit
BS	= Basel-Stadt (Kanton)
BWL	= Bundesamt für Wirtschaftliche Landesversorgung
CBS	= Cell Broadcast System
DAB	= Digital Audio Broadcasting
dbbK	= digitale Breitbandkommunikation
Div	= Division (Militärischer Verband)
DUK	= Donau Universität Krems (A)
DVB-T	= Digital Video Broadcasting – Terrestrial
EiCom	= Eidgenössische Elektrizitätskommission
EMP	= Elektromagnetischer Puls
ENTSO-E	= European Network of Transmission System Operators for Electricity
EP	= Eventualplanung
FUB	= Führungsunterstützungsbasis
IBBK	= Information der Bevölkerung durch den Bund in Krisenlagen

ICARO	= Information Catastrophe Alarme Radio Organisation
i Gst	= im Generalstab (der Schweizer Armee)
IRGC	= International Risk Governance Council
IT	= Informationstechnologie
Kapo	= Kantonspolizei
KFS	= Kantonaler Führungsstab
KI	= Kritische Infrastruktur
KomTM BORS	= Eidgenössische Kommission für Telematik im Bereich Rettung und Sicherheit
KW	= Kurzwellen
LBA	= Logistikbasis der Armee
LU	= Luzern (Kanton)
MSK	= mobile breitbandige Sicherheitskommunikation
NAZ	= Nationale Alarmzentrale
NW	= Nidwalden (Kanton)
OW	= Obwalden (Kanton)
OSTRAL	= Organisation für Stromversorgung in Ausserordentlichen Lagen
SCADA	= Supervisory Control and Data Acquisition
SDVN	= Sicheres Datenverbundnetz
SMS	= Short Message System
SO	= Solothurn (Kanton)
SRF	= Schweizer Radio und Fernsehen
SRG SSR	= Schweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft
SSM	= Security and Safety Management (Universitätslehrgang)
SVS	= Sicherheitsverbund Schweiz
Ter	= Territorial
UCTE	= Union for the Coordination of Transmission of Electricity
UKW	= Ultrakurzwelle

USV	= Unterbrechungsfreie Stromversorgung
UVEK	= Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VBS	= Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
VD	= Vaud / Waadt (Kanton)
VSE	= Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
WEF	= World Economic Forum
WK	= Wiederholungskurs der Schweizer Armee
WMO	= World Meteorological Organisation



## 10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bereiche der Alarmierungen.....	8
Abbildung 2: Bereiche der Notkommunikation .....	8
Abbildung 3: Übertragungsnetz ENTSO-E.....	13
Abbildung 4: H.-P. Walser .....	20
Abbildung 5: D. Wicki.....	20
Abbildung 6: Platzhalter.....	21
Abbildung 7: P. Wüthrich .....	21
Abbildung 8: M. Fitzpatrick .....	22
Abbildung 9: M. Zobrist .....	22
Abbildung 10: M. Brönnimann .....	23
Abbildung 11: M. Schumacher .....	23
Abbildung 12: Platzhalter.....	24
Abbildung 13: Abdeckungsbereich der Datenerhebung.....	24
Abbildung 14: Auswertungsschritte nach Mayring .....	28
Abbildung 15: Ergebnisse der Kategorie 1 .....	29
Abbildung 16: Ergebnisse der Kategorie 2 – Teil 1 .....	30
Abbildung 17: Ergebnisse der Kategorie 2 – Teil 2 .....	31
Abbildung 18: Ergebnisse der Kategorie 3 .....	32
Abbildung 19: Ergebnisse der Kategorie 4 – Teil 1 .....	34
Abbildung 20: Ergebnisse der Kategorie 4 – Teil 2 .....	35
Abbildung 21: Ergebnisse der Kategorie 5 .....	37
Abbildung 22: Ergebnisse der Kategorie 6 .....	39

## 11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auswertung der Kategorie 1 nach Mayring .....	79
Tabelle 2: Teil 1 der Auswertung der Kategorie 2 nach Mayring .....	80
Tabelle 3: Teil 2 der Auswertung der Kategorie 2 nach Mayring .....	81
Tabelle 4: Teil 1 der Auswertung der Kategorie 3 nach Mayring .....	82
Tabelle 5: Teil 2 der Auswertung der Kategorie 3 nach Mayring .....	83
Tabelle 6: Teil 1 der Auswertung der Kategorie 4 nach Mayring .....	84
Tabelle 7: Teil 2 der Auswertung der Kategorie 4 nach Mayring .....	85
Tabelle 8: Teil 1 der Auswertung der Kategorie 5 nach Mayring .....	86
Tabelle 9: Teil 2 der Auswertung der Kategorie 5 nach Mayring .....	87
Tabelle 10: Teil 1 der Auswertung der Kategorie 6 nach Mayring .....	88
Tabelle 11: Teil 2 der Auswertung der Kategorie 6 nach Mayring .....	89

## 12 Literaturverzeichnis

### 12.1 Thematische Fachliteratur und Studien

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (2017 – 01): *Bericht zur Zukunft der Alarmierungs- und Telekommunikationssysteme für den Bevölkerungsschutz – Auslegeordnung zu den Führungs- und Einsatzkommunikationssystemen zwischen Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS) und den Systemen für die Alarmierung und Information der Bevölkerung*; BABS, Bern.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (2016): *IBBK-Radio*; BABS, Bern.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (2013): *Katalog möglicher Gefährdungen – Grundlage für Gefährdungsanalysen*; BABS, Bern.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (2015 – 01): *Katastrophen und Notlagen Schweiz – Technischer Risikobericht*; BABS, Bern.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (2015 – 03): *Nationale Gefährdungsanalyse – Gefährdungsdossier Ausfall Stromversorgung*; BABS, Bern.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (2010): *Schlussbericht zur Kritikalität der Teilsektoren – Programm Schutz Kritischer Infrastrukturen*; BABS, Bern.

Bundesamt für Energie BFE (2017 – 01): *Stromwirtschaftliche Entwicklung in der EU unter besonderer Berücksichtigung der Behandlung stromintensiver Unternehmen*; BFE, Bern.

Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung BWL (2017): *Bericht über die Gefährdung der Landesversorgung 2017*; BWL, Bern.

Bundesministerium für Verfassungsschutz BfV (2018 – 01): *BfV Cyber-Brief Nr. 01/2018 – Hinweis auf aktuelle Angriffskampagne*; BfV, Köln.

Bundesministerium für Verfassungsschutz BfV (2018 – 02): *BfV Cyber-Brief Nr. 02/2018 – Hinweis auf aktuelle Angriffskampagne*; BfV, Köln.

Eidgenössische Kommission für Telematik im Bereich Rettung und Sicherheit – KomTM BORS (2016): *Alarmierungs- und Telematiksysteme*; KomTM BORS, Bern.

International Risk Governance Council IRGC (2006): *Managing and Reducing Social Vulnerabilities from Coupled Critical Infrastructures – White Paper No. 3*; IRGC, Genf.

Kantonales Führungsorgan Kanton Freiburg (2016): *Kantonaler Einsatzplan – Stromversorgungsunterbruch*; Staat Freiburg, Freiburg.

Saurugg, Herbert (2019): *Konzept – Lokale Notradiansender für den Fall eines weitreichenden Infrastrukturausfalls*; Herbert Saurugg, Wien.

Schweizerische Eidgenossenschaft (2017): *Nationale Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen 2018-2022*; Schweizerische Eidgenossenschaft, Bern.

Schweizerische Eidgenossenschaft (2015 – 02): *Schlussbericht SVU 14 – Sicherheitsverbandsübung 2014 (SVU 14)*; Projektorganisation SVU 14, Bern.

Schweizerische Eidgenossenschaft (2015 – 01): *Sicherheitsverbandsübung 2014 (SVU 14) – Allgemeine Lage für die Module NOTLAGE*; Projektorganisation SUV 14, Bern.

Schweizerische Eidgenossenschaft (2018): *Stromversorgungssicherheit in der Schweiz 2018 – Bericht der EICom*; Eidgenössische Elektrizitätskommission, Bern.

Swissgrid AG (2010): *Überblick Systemdienstleistungen*; Swissgrid AG, Frick.

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen – VSE (2018): *Elektrischer Blackout – Basiswissen-Dokument*; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen, Aarau.

World Economic Forum (2018): *The Global Risk Report 2018 – 18th Edition*; World Economic Forum, Genf.

World Meteorological Organisation (2018): *WMO Statement on the State of the Global Climate in 2017*; Publications Board World Meteorological Organisation, Genf.

## **12.2 Sozialwissenschaftliche Literatur**

Dresing, Thorsten; Pehl, Thorsten (2018): *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse – Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende*; 8. Auflage, dr. dresing & pehl GmbH, Marburg.

Mayring, Philipp (2016): *Einführung in die qualitative Sozialforschung – Eine Anleitung zu qualitativem Denken*; 6. überarbeitete Auflage, Beltz Verlag, Weinheim und Basel.

Mayring, Philipp (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken*; 12. überarbeitete Auflage, Beltz Verlag, Weinheim und Basel.

## 12.3 Weiterführende Literatur

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (2007): *Erster Bericht an den Bundesrat zum Schutz Kritischer Infrastrukturen*; BABS, Bern.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (2017 – 02): *Hintergrundbericht zur nationalen Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen 2018-2022*; BABS, Bern.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (2015 – 02): *Leitfaden Schutz kritischer Infrastrukturen*; BABS, Bern.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2011): *Vierter Gefahrenbericht – Schriften der Schutzkommission*; Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn.

Bundesamt für Energie BFE (2017 – 02): *Energie Schweiz 2017-2020 – Detailkonzept*; BFE, Bern.

Bundesamt für Energie BFE (2015): *Sichere Energieversorgung als Ziel* – in Energiea Nr. 3; BFE, Bern.

Crisis and Risk Network CRN (2008): *Focal Report 1 – Critical Infrastructure Protection*; Center for Security Studies CSS, ETH Zürich, Zürich.

Eidgenössische Kommission für Telematik im Bereich Rettung und Sicherheit – KomTM BORS (2017): *Alarmierungs- und Telematiksysteme*, KomTM BORS, Bern.

Eidgenössische Kommission für Telematik im Bereich Rettung und Sicherheit – KomTM BORS (2018): *Alarmierungs- und Telematiksysteme*, KomTM BORS, Bern.

Müller, Marcus (2018): *Vorbereitet auf den totalen Stromausfall?* – in Sicherheitsforum Nr. 2; Galledia Verlag AG, Zürich.

Petermann, Thomas; Bradke, Harald; Lüllmann, Arne; Poetzsch, Maik; Riehm, Ulrich (2013): *Was bei einem Blackout geschieht – Folgen eines langandauernden und grossflächigen Stromausfalls*; 2. Überarbeitete Auflage, Edition Sigma, Berlin.

Resilienz Netzwerk Österreich (2014): *Aktionsplan 2014 und Ergebnisanalyse des nationalen Workshops am 29. November 2013*; Systemic Foresight Institute, Wien.

Saurugg, Herbert (2017): *Leitfaden Selbsthilfe-Basis – Dezentrale Anlaufstellen für die Selbstorganisation der Bevölkerung im Katastrophenfall*; Herbert Saurugg, Wien.

Saurugg, Herbert; Kogler, Hermann (2016): *Meine Gemeinde auf ein Blackout vorbereiten*; Herbert Saurugg, Wien.

Saurugg, Herbert (2018): *Warten auf den grossen Blackout?* – in Security Insight Nr. 4; ProSecurity Publishing GmbH & Co KG, Hahn-Flughafen.

## 12.4 Internetquellen

### 12.4.1 Internetquellen aus dem Bereich BORS und Behörden

Alertswiss

<https://www.alert.swiss/de/home.html> vom 24.03.2019

Bundesamt für Bevölkerungsschutz – BABS

<https://www.babs.admin.ch/de/alarm/radioinfo.html> vom 24.03.2019

<https://www.babs.admin.ch/de/alarm/sirenen.html> vom 24.03.2019

<https://www.babs.admin.ch/de/ueberuns/org.html> vom 09.03.2019

Bundesamt für Kommunikation – BAKOM

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/das-bakom/organisation/strategie-und-leitbild.html>  
vom 10.03.2019

Kantonspolizei Basel-Stadt

<https://www.polizei.bs.ch/im-quartier/polizeiwachen-polizeiposten.html> vom 11.03.2019

Territorial Division 2

<https://www.vtg.admin.ch/de/organisation/kdo-op/ter-div-2.html#ui-tab-92> vom 09.03.2019

### 12.4.2 Internetquellen aus dem Bereich der Energieversorgung

ENTSO-E

<https://www.entsoe.eu/about/inside-entsoe/members/> vom 02.03.2019

<https://www.entsoe.eu/data/map/> vom 02.03.2019

Next Kraftwerke

<https://www.next-kraftwerke.de/wissen/schwarzstart> vom 11.03.2019

OSTRAL

<http://www.ostral.ch/de.html> vom 11.03.2019

Swissgrid

<https://www.swissgrid.ch/de/home/operation/power-grid/star-of-laufenburg.html> vom 02.03.2019

<https://www.swissgrid.ch/de/home/operation/regulation.html> vom 03.03.2019

### 12.4.3 Internetquellen diverser Fachplattformen

Informationen aus dem Institut der deutschen Wirtschaft – IWD  
<https://www.iwd.de/artikel/teure-engpaesse-im-stromnetz-397063/> vom 03.03.2019

Vernetzung und Komplexität – Herbert Saurugg  
<https://www.saurugg.net/strom-blackout> vom 16.02.2019

The Space Review – The EMP threat – Part 1  
<http://www.thespacereview.com/article/1549/1> vom 29.03.2019

### 12.4.4 Internetquellen aus Medien

Das Erste – Mediathek  
<http://mediathek.daserste.de/Kontraste/Hacker-greifen-Energieversorger-an/Video?bcas-tId=431796&documentId=60719330> vom 09.03.2019

### 12.4.5 Diverse Internetquellen

Portrait Bild als Platzhalter  
<http://www.hmcoloringpages.com/wp-content/uploads/male-portrait-silhouette.gif> vom 28.03.2019

## 12.5 Weiterführende Internetquellen

### 12.5.1 Internetquellen aus dem Bereich BORS und Behörden

Bundesamt für Energie – BFE  
<http://www.bfe.admin.ch>

Bundesamt für Kommunikation – BAKOM: Amateurfunk  
<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/frequenzen-antennen/frequenznutzung-mit-oder-ohne-konzessionen/amateurfunk.html>

Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung – BWL: Stromratgeber  
<https://www.bwl.admin.ch/bwl/de/home/themen/strom-ratgeber.html>

Kanton Aargau – Medienmitteilungen: Notfalltreffpunkte  
[https://www.ag.ch/de/weiteres/aktuelles/medienportal/medienmitteilung/medienmitteilungen/mediendetails\\_98455.jsp](https://www.ag.ch/de/weiteres/aktuelles/medienportal/medienmitteilung/medienmitteilungen/mediendetails_98455.jsp)

Kanton Solothurn – Amt für Militär und Bevölkerungsschutz: Notfalltreffpunkte

<https://www.so.ch/verwaltung/volkswirtschaftsdepartement/amt-fuer-militaer-und-bevoelkerungsschutz/katastrophenvorsorge/notfalltreffpunkte/>

Schweizerische Eidgenossenschaft – Bundesrecht – Landesrecht – öffentliche Werke – Energie – Verkehr

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/73.html#731>

Sicherheitsverbund Schweiz

<https://www.svs.admin.ch>

### **12.5.2 Internetquellen aus dem Bereich der Energieversorgung**

Energie Schweiz

<https://www.energieschweiz.ch/home.aspx>

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE

<https://www.strom.ch/de>

### **12.5.3 Internetquellen diverser Fachplattformen**

European Commission – EU Science HUB

<https://ec.europa.eu/jrc/en>

Inside it – Sicheres Datenverbundnetz

<https://www.inside-it.ch/articles/50080>

International Risk Governance Council

<https://irgc.org>

KatSchutz.Info – Übungsszenario Blackout

<https://katschutz.info/szenario-lage-blackout-auf-kommunaler-ebene/>

Union Schweizerischer Kurzwellen Amateure

<https://www.uska.ch>

World Economic Forum – WEF: Reports

<https://www.weforum.org/reports>

World Meteorological Organization – MWO

<https://public.wmo.int/en>



## 13 Anhang

### 13.1 Interviewvereinbarung / Einwilligungserklärung

#### Grundsätze

Das nachfolgende Interview wird im Rahmen der Master-Thesis von Lucien Nicolas Schibli zur Erlangung des MSc in Security and Safety Management an der Donau Universität Krems (A) durchgeführt.

Sämtliche Interviews erfolgen auf freiwilliger Basis mit explizitem Einverständnis des Interviewpartners.

Das Interview wird zwecks Dokumentation auf Tonband aufgezeichnet. Die Aufzeichnung wird nur von Lucien Nicolas Schibli angehört, transkribiert und ausgewertet. Die Aufbewahrung erfolgt lediglich bis zur Fertigstellung der Master-Thesis. Danach werden die Tonaufzeichnungen vernichtet.

Die Interviews werden mittels Transkription verschriftlicht und mittels Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet.

Auf expliziten Wunsch des Interviewpartners können diverse Formen von Anonymität gewählt werden (vgl. dazu unten). Die Transkripte werden in diesem Fall kodifiziert und die Entschlüsselung obliegt einzig dem Verfasser der Master-Thesis.

#### Vereinbarung

Vorname: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Funktion: \_\_\_\_\_

Organisation: \_\_\_\_\_

Ich erkläre mich hiermit bereit, unter Einhaltung obiger Grundsätze, ein Interview zu geben. Der Interviewer darf im Rahmen der Master-Thesis die Inhalte der Tonaufzeichnungen verwenden.

Ich wünsche folgende Anonymisierung:

- ☐ Ich verzichte auf eine Anonymisierung.
- ☐ Bitte erwähnen Sie weder meinen Namen noch meine Funktion.
- ☐ Bitte erwähnen Sie nicht den expliziten Namen meiner Organisation.

Ort: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

## 13.2 Interviewleitfaden

### Einführung – Teil 1

Die stabile Stromversorgung sowie deren permanente Verfügbarkeit wird in unserer Gesellschaft quasi als selbstverständlich erachtet und so nimmt unsere diesbezügliche Abhängigkeit stetig zu. Jedoch können mehrere Faktoren, wie die Digitalisierung und die damit einhergehende, steigende Komplexität des Europäischen Verbundnetzes, durch den Klimawandel bedingte, extreme meteorologische Lagen oder gesellschaftliche Bedrohungen wie Cyberattacken und Terrorismus, zu einem sogenannten Black-out (grossflächiger Stromunterbruch während > 12 Stunden mit Infrastrukturausfall) führen (vgl. dazu „Bericht über die Gefährdung der Landesversorgung“, BWL, 2017 resp. „Katastrophen und Notlagen Schweiz – Technischer Risikobericht 2015“, BABS, 2015).

Ein Blackout kann prinzipiell in drei Phasen<sup>200</sup> gegliedert werden (vgl. dazu Abbildung 1), wobei es nach dem Ereigniseintritt zuerst zu einem Totalstillstand kommt (Phase 1). Neben der Stromversorgung fallen gleichzeitig nahezu alle stromabhängigen Infrastrukturen aus. Punktuell kann eine vorhandene Notstromversorgung Teilsysteme aufrechterhalten. Auch die Telekommunikationsnetze (Fixnet, Mobile, Internet, etc.) werden, wenn überhaupt, nur noch kurze Zeit weiterfunktionieren. Wenn die Stromversorgung wieder weitgehend stabil funktioniert, beginnt die Phase 2, die Wiederinbetriebnahme der Telekommunikationsnetze. In dieser Phase gibt es sehr viele Unsicherheiten, insbesondere hinsichtlich möglicher Hardwareschäden und/oder erwartbarer Überlastungen. Diese Phase wird sich daher zumindest über mehrere Tage nach einem Stromausfall hinziehen. In dieser Zeit funktionieren weiterhin weder Produktion, Logistik noch Treibstoffversorgung. Das Wiederhochfahren des Verbundnetzes und der anderen Infrastrukturen erfordern komplexe Prozesse und einen hohen Synchronisationsbedarf, was daher sehr zeitintensiv und störungsanfällig ist. Erst wenn die Telekommunikationsversorgung wieder weitgehend funktioniert, kann mit der Rückkehr zu einer Normalität begonnen werden (Phase 3).

Je nach Ursache und Schadenslage im Stromversorgungssystem kann es zudem noch zu einer länger andauernden Strommangellage (Stromversorgung um min. 30% reduziert) kommen, bei welcher die Telekommunikationsversorgung ebenfalls nur stark eingeschränkt zur Verfügung steht (vgl. dazu „Katastrophen und Notlagen Schweiz – Technischer Risikobericht 2015“, BABS, 2015).

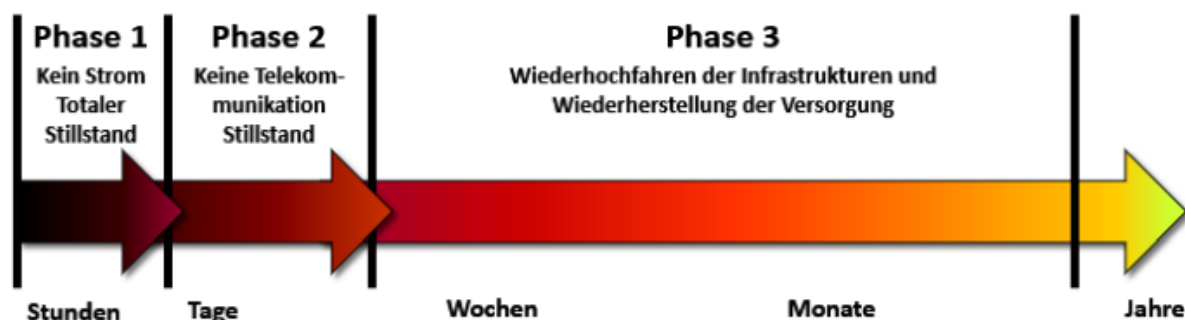


Abbildung 01: Phasen eines Blackouts

<sup>200</sup><https://www.saurugg.net/strom-blackout> vom 14.12.2018.

Die Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS) sind im Wesentlichen aber auf die Nutzung genau dieser öffentlichen Telekommunikationsnetze angewiesen, welche jedoch keine Verfügbarkeit während eines Blackouts oder einer Strommangellage garantieren (vgl. dazu Medienmitteilung „Alarmierung und Kommunikation für den Bevölkerungsschutz zukunftsorientiert gestalten“, VBS, 01.12.2017). Der Bericht vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) über die Zukunft der Alarmierungs- und Telekommunikationssysteme kommt ebenfalls zum Schluss, dass das bestehende Sicherheitsniveau drei wesentliche Schwachstellen aufweist, nämlich hinsichtlich Kommunikation, Informationsaustausch und Alarmierung der Bevölkerung (vgl. dazu „Bericht über die Zukunft der Alarmierungs- und Telekommunikationssysteme für den Bevölkerungsschutz“, BABS, 2017). Um diese Schwachstellen zu schliessen wurde vom Bundesrat am 21. November 2018 beschlossen, ein nationales sicheres Datenverbundsystem zu realisieren, welches eine autonome, ausfallsichere Breitbandkommunikation während 14 Tagen gewährleisten soll. Der Regelbetrieb wird jedoch frühestens 2028 starten (vgl. dazu Medienmitteilung „Bevölkerungsschutz: Der Bundesrat will ein nationales sicheres Datenverbundsystem“, BABS, 21.11.2018).

Das BABS geht 2015 im technischen Risikobericht „Katastrophen und Notlagen Schweiz“ von einem steigenden Risiko für Katastrophen und Notlagen aus, da unsere Gesellschaft unter anderem vulnerabler gegen Strom- und Kommunikationsausfälle wird. Für den Ausfall der Stromversorgung geht das BABS von einer Eintretenswahrscheinlichkeit von 10-30% aus (entspricht ungefähr einem Eintreten pro Menschenleben, sprich alle 30-100 Jahre). Das Risiko einer Strommangellage wurde bei diesem Bericht neu als grösstes Risiko identifiziert und hat das Risiko der Pandemie abgelöst. Andere Experten gehen ergänzend davon aus, dass ein europaweiter Blackout in den kommenden fünf Jahren als wahrscheinlich eingestuft werden kann.

Bei einem regionalen Stromunterbruch, bei welchem nur einige Kantone betroffen sind kann die Alarmierung und Notkommunikation primär durch intakte Kantone abgedeckt und überbrückt werden. Doch wie sieht es bei einem europaweiten Blackout aus?

Daher stellt sich folgende Forschungsfrage:

*Wie können die Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit die Alarmierung und Notkommunikation in der Schweiz während eines europaweiten Stromausfalles sicherstellen?*

## Fragenkatalog – Teil 2

Bitte stellen Sie sich kurz vor (Name, Vorname, Organisation, Funktion).

### 1. Organisation

- 1.1 Als wie wahrscheinlich schätzen Sie aus Sicht Ihrer Organisation einen europaweiten Blackout ein?
- 1.2 Welche Rolle sehen Sie für Ihre Organisation im Falle eines Blackouts und in welcher Phase kann Sie den grössten Mehrwert generieren (vgl. dazu die 3 Phasen eines Blackouts)?
- 1.3 Wo sehen Sie persönlich bzw. für Ihre Organisation die grösste Herausforderung bei der Bewältigung eines solchen Ereignisses?

### 2. Vorbereitung

- 2.1 Gibt es in Ihrer Organisation Eventualplanungen für einen Blackout? Falls ja, welche?
- 2.2 Gibt es in Ihrer Organisation Schulungen und/oder Trainings mit dem Ziel sich auf einen Blackout vorzubereiten? Falls ja, welche?

### 3. Business Continuity Management

- 3.1 Verfügt Ihre Organisation über eine autonome Stromversorgung? Wenn ja, wie lange würde diese ausreichen?
- 3.2 Wie stellt Ihre Organisation sicher, dass die relevanten Mitarbeitenden auch eine ausreichende persönliche und familiäre Vorsorge getroffen haben, damit sie überhaupt abkömmlich sind und zur Arbeit erscheinen (Selbstversorgungsfähigkeit für mindestens 2 Wochen)?
- 3.3 Gibt es Pläne zur Gewährleistung der Mobilität von systemkritischen und/oder organisationskritischen Mitarbeitenden?
- 3.4 In welchem Bereich ist Ihre Organisation von externen Leistungen abhängig?
- 3.5 Wie gewährleisten Sie die Ablösung der Mitarbeitenden?

### 4. Alarmierung (unidirektional)

- 4.1 Welchen Beitrag kann Ihre Organisation leisten, damit die Bevölkerung auch während des Blackouts über Folgebedrohungen (bspw. Störfall in einer chemischen oder nuklearen Anlage) alarmiert werden kann?
- 4.2 Haben Sie Möglichkeiten der Alarmierung, wenn die regulären, öffentlichen Telekommunikationsmittel (Mobile, Fixnet, Internet) nicht mehr einsatzfähig sind?

### 5. Notkommunikation (bidirektional)

- 5.1 Welchen Beitrag kann Ihre Organisation leisten, um die Notkommunikation (bspw. Verhaltensanweisungen mit Möglichkeit zu Rückfragen) mit der Bevölkerung während eines solchen Ereignisses aufrechtzuerhalten?
- 5.2 Wie stellen Sie bei einem Ausfall der öffentlichen Telekommunikation die Notkommunikation innerhalb Ihrer Organisation und zu Ihren Partnerorganisationen sicher?
- 5.3 Wie kann Ihrer Meinung nach generell die Notkommunikation mit der Bevölkerung organisiert werden, wenn die öffentlichen Telekommunikationsmittel nicht funktionieren?

### 13.3 Transkriptionsleitfaden

Die acht Experteninterviews wurden aufgezeichnet. Insgesamt wurden 4 Stunden, 49 Minuten und 20 Sekunden Tonmaterial gesammelt. Damit aus dem Tonmaterial eine auswertbare Datenbasis generiert werden konnte, wurden die Interviews transkribiert. Zur Beantwortung der gestellten Forschungsfrage ist vor allem der Inhalt der Aussagen der Experten von Interesse, nicht etwa nonverbale oder sprachspezifische Aspekte (bspw. Dialekt oder Sprechgeschwindigkeit). Zudem wirken sich zu viele Details negativ auf den Lesefluss aus und erschweren die inhaltliche Analyse.<sup>201</sup> Aus diesem Grund wurde eine inhaltlich-semantische Transkriptionsform gewählt.

Für die Transkriptionen wurden folgende Regeln angewendet:

- Die in Schweizerdeutsch durchgeführten Interviews werden möglichst wortgenau ins Hochdeutsche übersetzt.
- Die Transkription erfolgt möglichst wörtlich, nicht zusammenfassend.
- Es werden keine Ergänzungen oder Interpretationen verfasst.
- Wortwiederholungen werden nur transkribiert, wenn sie zur expliziten Betonung einer Aussage getätigt werden.
- Überbrückungen und einleitende Wortlaute wie ähm, ah, hmm und Ähnliches werden nicht transkribiert. Die Sätze werden diesbezüglich bereits geglättet.
- Pausen, werden mit (.) gekennzeichnet, wobei ein Punkt in etwa einer Sekunde entspricht.
- Abgebrochene Sätze werden mit «/» gekennzeichnet.
- Der Interviewer wird mit einem „I“, der Befragte mit einem „B“ gekennzeichnet. Gibt es mehrere Befragte, so werden zusätzlich Nummern zur eindeutigen Zuordnung hinzugefügt (bspw. B1, B2, etc.).
- Bestimmte Namen, welche von den Befragten besonders hervorgehoben werden, werden mit «» gekennzeichnet.
- Wörter, welche durch ihre besondere Betonung eine abgeänderte Bedeutung erfahren, werden in Grossbuchstaben verfasst (bspw. „Das ist DIE Lösung.“).
- Zahlen von null bis elf werden ausgeschrieben. Alle anderen werden numerisch dargestellt.

### 13.4 Transkripte

Die Transkripte der acht Experteninterviews umfassen 97 Seiten. Daher wurde darauf verzichtet, diese in ihrer Vollversion als Anhänge dieser Arbeit anzufügen. Die Transkripte wurden als PDF Datei auf einem USB Datenträger dem wissenschaftlichen Beirat der Vollständigkeit halber zur Verfügung gestellt. Die Zusammenfassungen der einzelnen Interviews sind im Kapitel 13.6 einsehbar.

---

<sup>201</sup>Vgl. Dresing; Pehl, 2018, S. 16f

## 13.5 Zusammenfassung der Interviews

### 13.5.1 Interview 01 vom 09. Januar 2019

Befragter: Divisionär Hans-Peter Walser

Funktion: Kommandant Territorial Division 2

Organisation: Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport – VBS

Das Interview mit Herrn Divisionär Walser fand am 09. Januar 2019 im Kommandogebäude der Ter Div 2 in Aarau statt. Zu Beginn des Interviews ging es um die Wahrscheinlichkeit eines europaweiten Blackouts. Herr Walser äusserte sich losgelöst von der Organisation Armee. Beruhend auf seinem persönlichen Wissensstand, er stehe in Kontakt mit Betreibern kritischer Infrastrukturen, hätten wir in der Schweiz schon ein paar Mal das Glück gehabt, dass es nicht zu einem Blackout gekommen sei. Es sei ein Szenario, mit welchem man sich effektiv auseinandersetzen müsse. Als nächstes ging es um die Rolle, welche die Organisation im Falle eines Blackouts übernehmen könne. Herr Walser betonte, dass die Blaulichtorganisationen den Nachteil hätten, keine grosse Durchhaltefähigkeit zu besitzen und grosse Ereignisse, welche länger als 48 Stunden dauern würden, in irgend einer Form durch die Armee unterstützt werden müssten. Diese könne im Rahmen eines Blackouts Verbindungen via Funk herstellen, die logistische Versorgung unterstützen oder Schutzaufgaben (bspw. vor Plünderungen) übernehmen. Die grösste Herausforderung aus organisationsinterner Perspektive sah Herr Walser in der Mobilmachung, da die Armee eine Milizorganisation sei und die Rahmenbedingungen eines Blackouts das Einrücken erheblich erschweren würden, selbst wenn die Armeelogistikcentren (ALCs) mittlerweile über eine Notstromversorgung verfügen würden. Zur Vorbereitung auf ein solches Ereignis bestünden auf Stufe Armee Eventualplanungen für die Fälle Strommangellage und Stromausfall. Die Erkenntnisse aus diesen Analysen seien einerseits bereits teilweise umgesetzt, andererseits müsse stets die Wirtschaftlichkeit in Relation zur Zeitachse berücksichtigt werden. Im Bereich der Notstromversorgung sei das Kommando der Ter Div 2 in Aarau mit Batterien ausgestattet, verfüge zudem über eine Direktanschlussmöglichkeit für Dieselaggregate. Die Aggregate sowie der Diesel müssten zuerst herangeschafft werden, die entsprechenden Prozesse seien jedoch geregelt. Weiter wurde die Frage gestellt, ob die Armee etwas unternehme, damit die Mitarbeitenden oder Milizangehörige eine persönliche Vorsorge treffen, damit sie im Ereignisfall auch abkömmlich wären und sich nicht um die Versorgung ihrer Familien kümmern müssten. Herr Walser appellierte an die Eigenverantwortung jedes Bürgers und berief sich auf die Empfehlungen des Bundesamts für wirtschaftliche Landesversorgung. Entsprechende Weisungsbefugnisse, welche in den privaten Bereich gehen würden, würde er weder für Mitarbeitende noch für Milizangehörige besitzen. Er war jedoch davon überzeugt, dass wenn es die Lage erfordere, das Milizkader und die Milizsoldaten einrücken würden und ihren Beitrag leisten würden. Als nächstes wurde die Frage gestellt, ob es Pläne zur Gewährleistung der Mobilität organisationskritischer Mitarbeitenden gäbe. Konkrete Pläne gäbe es nicht, aber grundsätzlich sei die Mobilität sehr gross, da Berufsmilitärs mit Dienstfahrzeugen ausgestattet seien. Im Bereich der externen Abhängigkeiten ist die Organisation Ter Div 2 von weiteren Systemen und Dienstleistungen der Organisation Armee abhängig (bspw. Leistungen der Führungsunterstützungsbasis – FUB).

Herr Walser erörterte, dass die Armee früher komplett autark gewesen sei und alles selbständig abdecken konnte. Mit dem Spardruck wurden jedoch viele Leistungen ausgegliedert, was Abhängigkeiten schuf. Vor etwa vier bis fünf Jahren hätte man jedoch wieder damit begonnen, diese Abhängigkeiten zu analysieren und abzuwägen, was die Leistungserbringung der Armee behindern könnte und welche externen Leistungen vertretbar seien. Innerhalb der Ter Div 2 wäre die grösste Abhängigkeit eine funktionierende Verpflegung, welche in der Regel durch das Stabsbataillon der Division gewährleistet werden würde. Da die Lagerhaltung der Armee jedoch auch heruntergefahren wurde, müsste dies zuerst beschafft werden. Die Armee würde aber vom Pflichtlager des Bundesamts für wirtschaftliche Landesversorgung partizipieren. Im Bereich der Alarmierung der Bevölkerung seien das Bundesamt für Bevölkerungsschutz, sowie die jeweilige kantonale Zivilschutzorganisation zuständig. Für die Alarmierung der Bevölkerung verfüge das BABS über das IBBK System, welches auch bei Stromausfall noch funktionieren würde. Als eines der letzten Mittel könne die Armee die Polizei oder den Zivilschutz bei mobilen Patrouillen zur Alarmierung via Lautsprecher unterstützen. Die organisationsinterne Alarmierung, also die Mobilmachung, müsste bei einem Ausfall der öffentlichen Telekommunikationsmittel über Rundfunk oder über das IBBK erfolgen. Im Bereich der Notkommunikation verfüge die Armee über das Führungsnetz Schweiz, welches sich in der Finalisierung befinde. Damit sei ein stromunabhängiges, vom Internet losgelöstes Netz vorhanden, welches die Führungseinrichtungen der Armee, sowie gewisse kritische Infrastrukturen und kantonalen Organisationen verbinde. Ergänzend dazu sei das sichere Datenverbundnetz Schweiz in Planung. Das Führungsnetz Schweiz könne schon jetzt zivil genutzt werden. Weiter wurde erwähnt, dass solange zumindest einige Sendemasten der öffentlichen Telekommunikationsinfrastruktur funktionieren würden, das BABS die Bevölkerung via Alertswiss Applikation für Smartphones alarmieren könne. Der Einsatz von Patrouillen zur Notkommunikation mit der Bevölkerung sei nur auf Antrag der lokalen Behörden möglich, da die innere Sicherheit kantonal geregelt sei und primär der Polizei unterliege. Dies könnte jedoch bspw. von der Infanterie abgedeckt werden. Abschliessend wurde noch erwähnt, dass das Konzept der Notfalltreffpunkte vom Kanton Aargau ein gutes und vielversprechendes Konzept sei, wie die Notkommunikation zur Bevölkerung organisiert werden könne. Es sei ein einfaches Mittel, welches möglichst viele Fälle abdecke.

### 13.5.2 Interview 02 vom 10. Januar 2019

Befragter: Oberst i Gst, Dr. Dieter Wicki  
Funktion: Leiter Abteilung Militär und Bevölkerungsschutz  
Chef des Kantonalen Führungsstabs – KFS  
Organisation: Departement Gesundheit und Soziales, Kanton Aargau

Das Interview mit Herrn Dieter Wicki fand am 10. Januar 2019 im Zeughaus in Aarau statt. Zu Beginn des Interviews ging es um die Wahrscheinlichkeit eines europaweiten Blackouts. Das Szenario wurde von Herrn Wicki als hoch relevant eingestuft, weil die Eintretenswahrscheinlichkeit so gross sei. Es sei etwas, was sie jeden Winter beschäftige und da stünden sie in engem Austausch mit den Energieerzeugungsfirmen. Die Rolle des kantonalen Führungsstabs wäre im Falle eines Blackouts das Funktionieren der Gesellschaft und des Lebens zu unterstützen und die Auswirkungen auf Mensch, Tier, Umwelt und Sachwerte so gering wie möglich zu halten. Zudem ginge es darum, bereits jetzt vorbereitenden Massnahmen zu treffen, weil ein Blackout das klassische Szenario sei, auf welches man sich explizit vorbereiten müsse, wenn man diese Lage meistern wolle. Hinsichtlich der organisationsinternen Herausforderungen wurde seitens Herrn Wicki die interkantonale Koordination sowie die diejenige mit den Betreibern kritischer Infrastrukturen erwähnt. Es gäbe Ortschaften, welche zur Hälfte im Kanton Aargau und zur Hälfte im Kanton Solothurn lägen. In solchen Bereichen einheitliche Informationen und Anweisungen sicherzustellen, stelle eine grosse Herausforderung dar. Es sei aus seiner Sicht bedauerlich, dass die Lehren aus der Sicherheitsverbandsübung 2014 nicht in dem Masse gezogen worden seien, wie es erforderlich gewesen wäre. Hinsichtlich der Vorbereitungen sei im Kanton Aargau eine Gefährdungsanalyse erstellt worden. Daraus seien Defizite identifiziert und Handlungsbedarf abgeleitet worden. Die Analyse sei zudem auch auf die 20 Bevölkerungsschutz-Regionen heruntergebrochen und individuell ergänzt worden. Herr Wicki betonte, dass es dazu Grundlagen gäbe, dass es aber nicht so sei, dass alles bis ins Detail vorbereitet sei und dieses Ereignis gemäss Checkliste abgehandelt werden könne. Auf konzeptioneller Ebene seien zudem die Notfalltreffpunkte ausgearbeitet worden. Spezifische Schulungen oder Stabstrainings mit dem ausschliesslichen Fokus auf Blackout gäbe es nicht, dies sei aus Sicht von Herrn Wicki auch nicht notwendig, da die wesentlichen Erkenntnisse aus der Sicherheitsverbandsübung vorliegen würden. Es ginge primär darum, diese auf allen Ebenen umzusetzen. Zudem sei Blackout nicht das einzige Szenario, welches berücksichtigt werden müsse. Im Bereich der autonomen Stromversorgung verfüge der KFS an seinem Führungsstandort, welcher frisch renoviert sei, eine Notstromversorgung mit Diesel, welche für 14 Tage ausgelegt sei. Hinsichtlich der Mittel der Gemeinden sei es ein Stück weit deren Sache, wie man sich auf so ein Ereignis vorbereite und wie die Mittel der 20 Zivilschutzorganisationen genutzt würden. Diesbezügliche Vorgaben seien auch nicht möglich, da keine Durchgriffsrechte bestünden und die 20 Zivilschutzorganisationen selbständig seien. Hinsichtlich der persönlichen Vorsorge von Mitarbeitenden gäbe es keine Auflagen oder Weisungen. Herr Wicki war jedoch zuversichtlich, dass die Mitglieder vom KFS genügend sensibilisiert seien, dass eine entsprechende familiäre Vorsorge getroffen werden müsse. Am renovierten Führungsstandort sei jedoch auch entsprechend Verpflegung für die 14 Tage vorhanden. Die Mobilität organisationskritischer Mitarbeitenden sei auf Stufe KFS gewährleistet, da entsprechende Fahrzeuge sowie der Zugriff auf Treibstoff gewährleistet seien.



Hinsichtlich der Koordination der Notbetankung bestünde noch Verbesserungspotential. Für die Ablösung der Mitglieder könnte somit auch bspw. ein Shuttledienst eingerichtet und betrieben werden. Bei den Abhängigkeiten von externen Leistungen verwies Herr Wicki auf die Kantonale IT-Infrastruktur, welche nicht redundant am Führungsstandort verfügbar wäre. Dies würde bei einem Ausfall die Arbeit nicht verunmöglichen, jedoch die Handlungsfähigkeit einschränken resp. die Prozesszeit verlängern (bspw. keinen Zugriff auf das AGIS). Herr Wicki erwähnte an der Stelle zudem das Projekt des sicheren Datenverbundnetzes Schweiz, welches in den kommenden Jahren umgesetzt werden sollte und eine wesentliche Verbesserung der Führungsfähigkeit bringen werde. Zur Gewährleistung der Durchhaltbarkeit seien alle wesentlichen Positionen des KFS mit Redundanzen belegt. Der KFS sei zudem so aufgestellt, dass es einen Kern-Stab gäbe, welcher je nach Lage durch Spezialisten (bspw. für Trinkwasser) ergänzt werden würde. Im Bereich der Alarmierung der Bevölkerung wurden von Herrn Wicki die allgemeinen Systeme wie Alertswiss, Sirenen oder ICARO Meldungen erwähnt. Die Durchdringung von ICARO Meldungen sei jedoch stark von der Vorsorge der jeweiligen Medienhäuser abhängig. Hinsichtlich der Notkommunikation wurde im Kanton Aargau ein Konzept zur Evakuierung und Notkommunikation entwickelt. Dieses würde vorsehen, dass in den 212 Gemeinden 303 Notfalltreffpunkte (bspw. Schulhäuser, Gemeindehäuser, usw.) definiert werden würden, welche mit Polycom Sprechfunksystem ausgerüstet seien. Die Notstromversorgung dieser Polycom Infrastruktur werde gerade auf kantonaler Ebene organisiert. Geplant sei, dass die Antennen von den Zivilschutzorganisationen vor Ort mit Notstromaggregaten überbrückt werden würden. Herr Wicki erwähnte, dass dieses Konzept der Notfalltreffpunkte zusammen mit dem Kanton Solothurn etabliert werde. Die fixen Anlaufstellen würden entsprechend ausgeschildert und mit Notstromversorgung ausgestattet werden. Die Notkommunikation zwischen KFS und den kommunalen Organisationen wäre so mittels Polycom sichergestellt. Dort könne sich zudem die Bevölkerung informieren, wenn die restlichen Informationskanäle nicht mehr gehen würden. Die Umsetzung dieser Notfalltreffpunkte befinde sich aktuell in der Endphase und der Start der Umsetzung sei noch für das Jahr 2019 geplant. Als Rückfallebene zur Notkommunikation verfüge der KFS zudem über Satellitentelefone. Herr Wicki erwähnte, dass es letztes Jahr eine nationale Verbindungskontrolle vom Polycom System gegeben habe und dass diese einwandfrei funktioniert habe. Herr Wicki erwähnte zudem die grossen Vorteile von Alertswiss zur einheitlichen und raschen Alarmierung und bemerkte, dass diese möglichst auf vielen Kanälen erfolgen sollte, damit die Durchdringung steige. Abschliessend erwähnt Herr Wicki, dass längerfristig versucht werden müsse, sämtliche relevanten Systeme unserer Gesellschaft krisensicherer zu gestalten.

### 13.5.3 Interview 03 vom 15. Januar 2019

Befragter: Hans Muster  
Funktion: keine Angaben  
Organisation: Telecom XY

Das Interview mit Herrn Hans Muster fand am 15. Januar 2015 im Kanton Bern statt und wurde auf eigenen Wunsch hin komplett anonymisiert. Herr Muster arbeitet für die Telecom XY, welche im Bereich der Verbreitung von terrestrischen Signalen tätig ist und eine eigene Infrastruktur unterhält. Die Telecom XY bietet unter anderem Lösungen im Bereich der Sicherheitskommunikation zugunsten der BORS an. Aus Sicht von Herrn Muster sei ein europaweiter Stromausfall als wahrscheinlich einzuschätzen. Es sei ein latentes Risiko, welches nicht ignoriert werden dürfe. Hinsichtlich der Rolle der Organisation im Rahmen eines Blackouts würde die Telecom XY einen Teil der Belegschaft militarisieren und dem Bund als Spezialisten im Bereich der Rundfunkversorgung zur Verfügung stellen. Die grösste Herausforderung bei der Bewältigung eines solchen Ereignisses sei gemäss Herrn Muster die Sicherstellung der innerbetrieblichen Kommunikation. Die Telecom XY habe sich auf partielle Stromausfälle vorbereitet, nicht aber auf einen Totalausfall. Die Personen, welche im Krisenfall militarisiert würden, trainierten ihr Handwerk im Rahmen der ordentlichen Wiederholungskurse (WK) der Armee zusammen mit der Truppe. Abgesehen davon seien Herrn Muster keine spezifischen Vorbereitungsmassnahmen bekannt. Die Telecom XY verfüge über eine Notstromversorgung an grösseren Standorten, welche eine höhere Verfügbarkeit hätten. Diese sei jedoch nicht flächendeckend und eher auf partielle Stromausfälle ausgelegt. Empfehlungen oder Vorbereitungen im Bereich der persönlichen Vorsorge von systemkritischen Mitarbeitenden seien Herrn Muster nicht bekannt. Ebenso gäbe es keine spezifischen Pläne zur Gewährleistung deren Mobilität, wobei die meisten dieser Mitarbeitenden mit Firmenfahrzeugen ausgerüstet seien. Hinsichtlich Alarmierung, resp. der Militarisierung der zur Verfügung gestellten Spezialisten, sei der genaue Prozess der Alarmierung und Mobilisierung nicht bekannt. Die Telecom XY sei von Energielieferanten sowie von Kommunikationsservice Erbringern abhängig. Zudem sei der Dieselnachschub ein wichtiges Thema. Die Telecom XY habe keinen Auftrag hinsichtlich der Alarmierung, stelle jedoch die entsprechenden Spezialisten unterstützend zur Verfügung. Bei der Wartung von Sicherheitsfunkinfrastrukturen wurde seitens Herrn Muster erwähnt, dass der Markt stark umkämpft sei und viele verschiedenen Firmen involviert seien. Die Telecom XY arbeite bereits an der nächsten Generation von Sicherheitsfunksystemen. Bezüglich der Härtung der entsprechenden Infrastrukturen hat Herr Muster angefügt, dass es eine enorme Investition ohne Absatzgarantie sei und die wirtschaftlichen Überlegungen berücksichtigt werden müssten. Wie im Ereignisfall die Notkommunikation zu den Partnerorganisationen der Telecom XY sichergestellt würde, entziehe sich den Kenntnissen von Herrn Muster. Abschliessend betonte er, dass die Schwierigkeit im Falle eines Blackouts die Komplexität der vielen Systeme sei, welche von der Antenne bis zum Kernsystem dazwischen liegen würden. Heute könne ihm niemand garantieren, dass diese alle mit Notstrom abgesichert seien.

#### 13.5.4 Interview 04 vom 28. Januar 2019

Befragter: Peter Wüthrich  
Funktion: Leiter Geschäftsbereich Telematik  
Mitglied der Geschäftsleitung  
Organisation: Bundesamt für Bevölkerungsschutz – BABS

Das Interview mit Herrn Wüthrich fand am 28. Januar 2019 beim BABS in Bern statt. Hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit verwies er auf den BABS Bericht mit den 33 Risikoszenarien und fügte hinzu, dass diese um die Szenarien Sonnensturm und kriegerische Handlungen ergänzt würden. Persönlich schätzte Herr Wüthrich das geschilderte Ereignis als relativ wahrscheinlich ein und fügte hinzu, dass man das vielleicht einmal in 30 Jahren erleben würde. Dann sei es aber ein entsprechend grosser, europaweiter Stromausfall. Die Rolle des BABS im Rahmen eines Blackouts sah er darin, dass das BABS, zusammen mit Spezialisten aus anderen Departementen, den Bundesstab Bevölkerungsschutz bilde und den Bundesrat und die Kantone entsprechend berate. Die grösste Herausforderung bei der Bewältigung solcher Ereignisse sah Herr Wüthrich im politischen Prozess, damit rechtzeitig finanzielle und personelle Ressourcen bereitgestellt würden, um die Informations-, Alarmierungs- und Telematiksysteme vorgängig zu härten. Zurzeit würden einige Projekte in die richtige Richtung gehen. Beispielsweise würde gerade das neue Bevölkerungsschutz- und Zivilschutz Gesetz dem Parlament vorgelegt. Weiter wurde das projektierte, sichere Datenverbundsystem erwähnt, welches eine 14-tätige Stromautonomie hätte und rund 120 Anbindungspunkte zwischen Bundesstellen, kantonalen Organisationen und Betreibern kritischer Infrastrukturen haben werde. Hinsichtlich der langwierigen Prozesse erwähnte Herr Wüthrich die Entstehung des Polycom Sicherheitssprechfunksystems, welches 15 Jahre gedauert habe und heute 750 Standorte erschliesse. Polycom sei jedoch in kantonalen Teilnetzen gegliedert und auch auf kantonaler Ebene finanziert. Der Bund habe die nationalen Herzkomponenten finanziert. Vom Bund sei zudem die Vorgabe gekommen, die Polycom Infrastruktur müsse für 96 Stunden gehärtet sein. Nach dieser Zeit müsse eine gezielte Degradation des Netzes in Kauf genommen werden und elementare Standorte müssten mit Notstrom betrieben werden. Im Bereich der Vorbereitung habe das BABS seine Berichte und eine spezifische Gefährdungsanalyse für den Ausfall der Stromversorgung erstellt. Zudem biete sie an ihrem Ausbildungszentrum in Schwarzenburg Schulungen für Kommandanten von Zivilschutzorganisationen an. Weiter würden jährlich Stabsübungen mit dem Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung und Betreibern kritischer Infrastrukturen durchgeführt. Die Zusammenarbeit zwischen den diversen Stäben würde zudem anlässlich grosser Sicherheitsverbundsübungen trainiert werden. Die Kommunikationssysteme seien immer ein kritischer Faktor bei der Bewältigung solcher Ereignisse. Allerdings habe man in den vergangenen Jahren viel daran gearbeitet, mit Redundanzmassnahmen die Vulnerabilität zu verkleinern. Zur Alarmierung der Bevölkerung habe man das IBBK Sendernetz, welches am besten gehärtet sei und auf UKW Basis mehr als 80% der Bevölkerung erreichen könne. Die Infrastruktur sei so aufgebaut, dass die Übertragung sogar innerhalb von Schutzräumen bei geschlossener Panzertüre möglich sei. Das sei ein wesentlicher Vorteil von UKW im Vergleich zu DAB+. Mit der zunehmenden Digitalisierung wandle sich jedoch auch der Konsum von Radio. Immer öfter werde via Internet oder DAB+ Radio gehört, womit sich die UKW Empfangsgeräte reduzierten. Zwar könne immer noch mit den Autoradios UKW empfangen werden, es sei jedoch eine Überlegung wert, der Bevölkerung UKW Endgeräte zur Verfügung zu stellen anstatt eine digitale Version des IBBK aufzubauen. Im Bereich der Notstromversorgung verfüge das BABS über eigene Diesel Aggregate mit einer Zugmaschine, welche bei einem Stromausfall herbeigeschafft werden würden. Dies würde ermöglichen, dass die Räumlichkeiten für den Bundesstab Bevölkerungsschutz weiter mit Strom versorgt würden. Die Aggregate müssten dann so alle zwei bis drei Tage aufgefüllt werden. Im Bereich der persönlichen Vorsorge sei man noch im Aufbau, aber prinzipiell laufe das Ganze über die Kantone. Im Ereignisfall würde der Bundesstab Bevölkerungsschutz von der Armee oder dem Zivilschutz gepflegt werden.

Herr Wüthrich hielt fest, dass es keine vertraglichen Regelungen für Krisensituationen gäbe. Aktuell basiere alles noch auf Wohlwollen der Beteiligten. Dies müsse sicherlich noch angepasst werden. Zur Gewährleistung der Mobilität von organisations- oder systemkritischen Mitarbeitenden gäbe es aktuell Dienstfahrzeuge. Bei erweiterten Bedürfnissen müsse die Armee unterstützen. Alternativ könne natürlich die Benutzung von Privatfahrzeugen entsprechend entgolten werden. Bei den Abhängigkeiten externer Leistungen sei das BABS quasi in sämtlichen Bereichen abhängig, sei es bei Informations-, Alarmierungs- oder Telematiksystemen. Überall seien externe Leistungen enthalten. Die Telecom XY würde im Krisenfall Spezialisten dem Bund zur Verfügung stellen. Es gäbe aktuell auch Überlegungen, dieses Modell auf andere Organisationen auszuweiten, da dies finanziell attraktiv sei und zugleich die benötigten Ressourcen im Krisenfall garantieren würde. Zur Gewährleistung der Durchhaltefähigkeit verfüge der Bundesstab Bevölkerungsschutz über ein drei-Schicht-Betrieb mit entsprechenden Personalressourcen. Zur Alarmierung der Bevölkerung habe das BABS die Alertswiss Applikation entwickelt, welche mit Push Benachrichtigungen ortsgebunden oder kantonal informieren würde. Aktuell gäbe es erst rund 280'000 registrierte Benutzer, die Zahlen stiegen jedoch stetig an. Solange noch ein Teil der öffentlichen Telekommunikationssysteme funktioniere, wäre dies eine Möglichkeit der Alarmierung. Ansonsten erfolge diese via Sirenen, IBBK und ICARO Meldungen. Für die bidirektionale Notkommunikation verfüge das BABS über Polycom Verbindungen zu den Kantonen. Zur Bevölkerung direkt gäbe es kein System, da dies kantonal und kommunal geregelt sei. Herr Wüthrich brachte in diesem Zusammenhang das Beispiel der Notfalltreffpunkte im Kanton Aargau, welches seiner Meinung nach ein vielversprechender Ansatz sei. Weiter wurde erwähnt, dass es ein Projekt für eine mobile breitbandige Sicherheitskommunikation gäbe. Dies würde ermöglichen, über ein gehärtetes System auch Daten auszutauschen. Bis dieses jedoch umgesetzt sei, würden sicherlich noch rund zehn Jahre vergehen. An so ein System könnte dann beispielsweise eine Applikation für Smartphones angeschlossen sein, wo die Bevölkerung auch Rückmeldungen geben könnte. In Israel würde ein solches System vom Bevölkerungsschutz angewendet, um bei Raketenalarm zu überprüfen, wer schon in einem sicheren Unterstand sei und wer noch gesucht werden müsse. Die organisationsinterne Notkommunikation, insbesondere zur NAZ, sei mittels Polycom sichergestellt. Die NAZ sowie Personen mit Schlüsselfunktionen verfügten zudem über Pager. Abschliessend wurde erwähnt, dass das BABS diverse Pilotprojekte durchführe, wie die Bevölkerung bei Ausfall der öffentlichen Telekommunikation informiert werden könne. Eines dieser Projekte sei die Einspielung von Informationen auf Displays von automatisierten Briefkästen oder Anzeigetafeln von Postauto Stationen. Weiter gäbe es Projekte im Bereich Cell Broadcast oder Informationen per Flugblätter, welche von den Postboten verteilt werden würden.

### 13.5.5 Interview 05 vom 01. Februar 2019

Befragter: Mark Fitzpatrick  
Funktion: Stv. Leiter der Sektion Netze und Dienste  
Organisation: Bundesamt für Kommunikation – BAKOM

Das Interview mit Herrn Fitzpatrick wurde am 01. Februar 2019 beim BAKOM in Biel durchgeführt. Aus Sicht vom BAKOM gäbe es keine eigene Einschätzung der Wahrscheinlichkeit für einen europaweiten Blackout, man stütze sich dabei primär auf die Erkenntnisse vom BABS. Persönlich betrachtet sei ein solches Ereignis sehr vorstellbar. Das BAKOM habe keine operative Rolle im Telekommunikationsbereich im Rahmen eines Blackouts. Es würde die Informationen der Telekommunikationsbetreiber sammeln und über die Linie ans UVEK übermitteln. Das BAKOM fungiere primär als Informationsdreh-scheibe. Zudem sei der Direktor im Bundesstab Bevölkerungsschutz. Die grösste Herausforderung sah Herr Fitzpatrick in der organisationsinternen Kommunikation, da innerhalb der Bundesverwaltung primär mit E-Mails kommuniziert werde und davon auszugehen sei, dass diese Dienste nicht mehr zur Verfügung stehen würden. Im Kontinuitätsmanagement des BAKOM wurden kurzfristige Stromausfälle untersucht. Das diesbezügliche Vorgehen sei dokumentiert. Bei einem länger andauernden Ausfall würde der Krisenstab einberufen werden um die Weiterführung der Geschäfte zu organisieren. Spezifische Schulungen oder konkrete Übungen zum Thema Blackout habe es noch nicht gegeben. Das BAKOM verfüge über keine Notstromversorgung, die Daten seien aber über das BIT gesichert. Zudem könne ein Ausweichstandort bezogen werden. Hinsichtlich der persönlichen Vorsorge von Mitarbeitenden gäbe es beim BAKOM keine Sensibilisierungsmassnahmen oder Vorgaben. Dies sei sicherlich ein wichtiges Thema für das BABS. Für die Mobilität der Mitarbeitenden gäbe es Firmenfahrzeuge, Dieselreserven seien aber wahrscheinlich keine vorhanden. Hinsichtlich externer Abhängigkeiten wurden insbesondere die IT-Leistungen vom BIT sowie die üblichen kritischen Infrastrukturen (Strom, Wasser, Nahrung, Abfall, usw.) genannt. Im Bereich der technischen Alarmierung habe das BAKOM keinen Auftrag, da dies über das BABS geregelt sei. Selbstverständlich könne das BAKOM Spezialisten zur Verfügung stellen. Für die Notkommunikation gäbe es ebenfalls keine Pläne, da die IT-Infrastruktur vom BIT betrieben werde. Es sei jedoch vorgesehen, dass das BAKOM mit Polycom ausgestattet werde.

### 13.5.6 Interview 06 vom 18. Februar 2019

Befragter 1: Marco Zobrist  
Funktion: Leiter Sicherheit  
Organisation: Schweizer Radio und Fernsehen – SRF

Befragter 2: Marcel Brönnimann  
Funktion: Leiter technisches Gebäudemanagement am Standort Leutschenbach  
Organisation: Schweizer Radio und Fernsehen – SRF

Das Interview mit dem SRF wurde am 18. Februar 2019 am Standort Leutschenbach im Kanton Zürich durchgeführt. Gemäss Herrn Zobrist werde beim SRF das Risiko eines europaweiten Blackouts als eher gering, jedoch nicht ganz unwahrscheinlich eingeschätzt. Die Rolle des SRF bei einem solchen Ereignis sei die Information der Bevölkerung. Diesbezüglich habe das SRF auch einen ständigen Auftrag vom BAKOM, bei einer nationalen Krisensituation die Bevölkerung informieren zu können. Die grösste Herausforderung sah Herr Zobrist darin, bei einem Blackout das Signal aufrecht zu erhalten und entsprechend verbreiten zu können. Zudem gestalte sich die Informationssammlung ohne Internet und Intranet sehr schwer. Im Bereich der Vorbereitungsmassnahmen führte Herr Brönnimann aus, dass das SRF über zwei unabhängige Direkteinspeisungen verfüge und zudem mit einer USV und Notstromversorgung abgesichert sei. Weiter gäbe es Absprachen mit der OSTRAL für den Fall einer Strommangellage. Die Umschaltung der Einspeisungen sowie den USV- und Notstrombetrieb überprüfe man einmal im Jahr. Gemäss Herrn Zobrist verfüge das SRF über eine Notstromversorgung, welche zehn Tage ohne externen Nachschub ausreichen würde, um die senderelevanten Anlagen zu betreiben. Danach seien sie auf Dieselnachschub angewiesen. Hinsichtlich der persönlichen Vorsorge von Mitarbeitenden gäbe es seitens SRF keine Auflagen oder Sensibilisierungskampagnen. Ebenfalls gäbe es keine gesonderten Pläne, wie die Mobilität von systemkritischen Mitarbeitenden im Rahmen eines Blackouts gewährleistet werden würde. Die eigenen Dienstfahrzeuge könnten aber eine gewisse Zeit lang mit den eigenen Treibstoffreserven versorgt werden. Hinsichtlich externer Abhängigkeiten wurden seitens Herrn Zobrist technische Systeme im Bereich vom Glasfaser-Verbundnetz, der Kommunikation sowie der Distribution erwähnt, wo sie auf externe Partner angewiesen seien. Zur Gewährleistung der Durchhaltbarkeit bestehe im Krisenstab eine entsprechende Eventualplanung, wo bereits nach fünf Stunden ein Abwesenheitsmanagement hochgefahren werden würde. Zudem könne das SRF an ihrem Standort entsprechende Schlafmöglichkeiten für Ruhephasen anbieten. Für die Alarmierung der Bevölkerung stelle das SRF entsprechende Radioinfrastrukturen gemäss Auftrag des BAKOM zur Verfügung. Der Bundesrat habe Anrecht, über Bedrohungen und Verhaltensanweisungen zu informieren. Die programminhaltliche Autonomie des SRF sei jedoch auch in Krisenlagen gewährleistet. Für die organisationsinterne Alarmierung verfüge das SRF über keine Alternativen zu den öffentlichen Telekommunikationsmitteln. Hinsichtlich des ständigen Auftrags sowie der Bereitschaft, kurzfristig Sondersendungen ausstrahlen zu können, sei den Mitarbeitenden jedoch bewusst, dass sie in einer solchen Lage zur Arbeit erscheinen müssten. Eine bidirektionale Verbindung werde seitens SRF zur Bevölkerung hin nicht aufgebaut. Für die organisationübergreifende Notkommunikation verfüge das SRF jedoch über Anbindungen ans Polycom Sprechfunksystem sowie ans Führungsnetz Schweiz der Armee.

### 13.5.7 Interview 07 vom 20. Februar 2019

Befragter 1: Matthias Schumacher

Funktion: Vizepräsident

Organisation: Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure – USKA

Das Interview mit Herrn Schumacher fand am 20. Februar 2019 an seinem Arbeitsort in Schwyz statt. Gemäss Herrn Schumacher habe sich der Vorstand der USKA mit Fachleuten intensiv mit dem Thema Blackout auseinandergesetzt und sei zum Schluss gekommen, dass nicht die Frage sei ob, sondern wann er eintreten würde. Die USKA erachte dieses Szenario als wahrscheinlichstes für einen Zwischenfall in Europa. Diese Ereignis habe eine hohe Wahrscheinlichkeit. Die mögliche Rolle der USKA resp. deren Sektionen im Rahmen eines Blackouts seien anlässlich einer Strategietagung eruiert worden. Einerseits könne auf Stufe der Sektionen Anlaufstellen errichtet werden, welche über die Notfunkfrequenz Informationen zugunsten der Bevölkerung (bspw. über den Status von Angehörigen in anderen Kantonen) sammeln und verbreiten würden. Weiter verfügten die Sektionen über die Möglichkeit, digitale breitbandige Richtstrahlverbindungen herzustellen (sog. HAMNET). Damit liessen sich Bildsignale und Daten übermitteln, was ein grosser Vorteil gegenüber dem Polycom darstelle. Gemäss Herrn Schumacher sei eine solche Verbindung zwischen dem Polizeihauptposten in Schwyz und demjenigen in Zug erfolgreich getestet worden. Bei freier Sicht könne diese Richtstrahlverbindung rund 70km überwinden. Es gäbe auch bereits vereinzelt Vereinbarungen zwischen Sektionen der USKA und kantonalen Organisation über Unterstützungsleistungen bei Kommunikationsproblemen. Als grösste Herausforderung bei der Bewältigung eines solchen Ereignisses sah Herr Schumacher den Faktor Mensch als solches. Die Sektionen seien autonom und auf Milizbasis aufgebaut. Wie viele Ressourcen im Ereignisfall effektiv zur Verfügung stünden sei schwer abzuschätzen. Gemäss Herrn Schumacher sei dies jedoch eine Frage, welche sich auch auf die BORS übertragen liesse. Zudem gestalte sich mit den Rahmenbedingungen eines Blackouts die Koordination der Schnittstellen und Leistungen sehr schwer. Hinsichtlich der Vorbereitung habe die USKA ihre Höhenstandorte mit Solarzellen und Batterien ausgestattet. Wenn die klimatischen Bedingungen so schlecht wären, dass die Funktion gefährdet sei, könne man immer noch mit einem externen Aggregat die Funktion aufrecht erhalten. Zur Kontrolle der Fähigkeiten veranstalte die USKA jedes Jahr eine nicht angekündigte Notfunk Übung, bei welcher überprüft würde, ob die Prozesse funktionierten und das Material einsatzfähig sei. Die meisten Mitglieder und Sektionen verfügten weiter über eigene Notstrom Aggregate, da jährlich ein internationaler Wettkampf stattfinde, bei welchem innerhalb von 24 Stunden, ohne Zugriff auf die reguläre Stromversorgung, möglichst viele Verbindungen aufgebaut werden müssten. Daher seien die Sektionen diesbezüglich gut aufgestellt. Selbstverständlich werde irgendwann Dieselnachschub benötigt, was neben der Verpflegung der Mitglieder die grösste Herausforderung darstellten würde. Die persönliche Vorsorge sei anlässlich der Notfunk Tagung thematisiert worden. Seitens Sektionen oder USKA bestünden jedoch keine entsprechenden Einlagerungen. Die Mitglieder seien sich jedoch der entsprechenden Wichtigkeit bewusst. Die Wartung und der Betrieb der Höhenstandorte werde stets von mehr als einer Person pro Sektion beherrscht, damit Redundanzen vorhanden seien. Hinsichtlich Mobilität gäbe es keine konkreten Pläne, jedoch seien die meisten Höhenstandorte so oder so nur fussläufig erreichbar. Bei der Ablösung habe die USKA Pläne erarbeitet, welche auf der Erkenntnis basierten, dass die Konzentration von Funkern nach vier Stunden nachlässt und dann die Fehleranfälligkeit steigt. Darum seien die Leute immer mindestens zu zweit unterwegs. Im Bereich der Alarmierung der Bevölkerung könne die USKA keinen konkreten Beitrag leisten, da sie nicht auf Radiofrequenzen senden könne. Die Informationen könnten jedoch rasch über weite Distanzen im Sinne von einseitigen Meldungen über die Notfunkfrequenz verbreitet werden. Die USKA habe bereits an der SVU14 teilgenommen und nehme auch an der SVU19 teil. Obwohl sie anfangs oft belächelt worden sei, hätten Feldversuche viele Kritiker überzeugt. Leider gäbe es immer noch viele Organisationen, welche sie als unzuverlässige und unprofessionelle Amateure einstufen würden.

Wenn die öffentlichen Telekommunikationssysteme nicht mehr funktionierten, gäbe es eine Weisung, die Notfunkfrequenz einzuschalten und dort auf Informationen und Anweisungen zu warten. Die Notkommunikation zur Bevölkerung könnte mit Anlaufstellen ermöglicht werden, intern werde über die Notfunkfrequenz kommuniziert. Abschliessend erwähnte Herr Schumacher noch, dass UKW für den Krisenfall von elementarer Bedeutung sei und viel zuverlässiger als digitale Systeme funktionieren würde.

### **13.5.8 Interview 08 vom 22. Februar 2019**

Befragter 1: Oberst / Dr. Martin Roth

Funktion: Kommandant

Organisation: Kantonspolizei Basel-Stadt

Das Interview mit Herrn Roth fand am 22. Februar 2019 im Kommandogebäude der Kantonspolizei Basel-Stadt statt. Das Szenario eines europaweiten Blackouts wurde von Herrn Roth als wahrscheinlich erachtet. In seiner Funktion als Gesamtverantwortlicher des kantonalen Krisenstabs sei er dafür zuständig, dass die Krisenorganisation hochgefahren werden würde und als Führungsorgan der kantonalen Regierung zur Verfügung stehen würde. Die grösste organisationsinterne Herausforderung sah er im Bereich der Verpflegung der Mitarbeitenden, betonte aber zugleich, dass die Verpflegung der Bevölkerung ein zentrales Problem sei. Dies sei zugleich die grösste Abhängigkeit von externen Leistungen. Im Bereich der Vorsorgemassnahmen habe die Kapo BS bereits vieles umgesetzt. Neben der Härtung der Polycom Infrastruktur, seien die Räumlichkeiten des Führungsstabs für eine Woche mit Notstromversorgung ausgerüstet worden, es seien Lebensmittel für die Stabsmitglieder eingelagert worden und es bestünde ein Konzept zur Aufrechterhaltung der Kommunikation mit der Bevölkerung. Zudem verfüge die Kapo BS über eine eigene Tankstelle, welche ohne Strom betrieben werden könne und so die Einsatzfähigkeit der Fahrzeuge über mehrere Wochen garantieren würde. Hinsichtlich der persönlichen Vorsorge der Mitarbeitenden gäbe es Informationen und Sensibilisierungen der Kader, welche dies der Mannschaft weitervermittelten würden. Herr Roth betonte an der Stelle, dass die Sensibilisierung der Bevölkerung hinsichtlich Notvorrat deutlich verbessert werden müsse, da dies ein Schlüsselfaktor zur Steigerung der Resilienz sei. Bei der organisationinternen Alarmierung habe die Kapo BS eine Weisung aufgestellt, dass wenn die öffentlichen Kommunikationsmittel nicht mehr funktionierten, dass an einem fix definierten Standort eingerückt werden müsse. Für solche Extremlagen gäbe es zudem ein angepasstes Schichtmodell, welches bereits bei grossen Konferenzen zum Einsatz gekommen sei, damit mehr Leute pro Schicht arbeiteten würden und die Durchhaltefähigkeit erhöht wäre. Im Bereich der Alarmierung der Bevölkerung stünden der Kapo BS die Sirenen zur Verfügung. Für die Sicherstellung der Notkommunikation mit der Bevölkerung würden im Kanton Satelliten Stationen mit Polizisten aufgebaut werden, bei welchen sich die Bevölkerung informieren könne. Organisationsintern sei die Notkommunikation über Polycom gewährleistet. Für Partnerorganisationen, welche nicht über Polycom verfügen würden, halte die Kapo extra Reservegeräte bereit. Als Rückfallebene habe die Kapo BS zudem noch Satellitentelefone. In diesem Zusammenhang erwähnte Herr Roth noch, dass sich die Frage stelle, wie die Notkommunikation zu den Partnerorganisationen im Ausland sichergestellt werden würde. Dafür gäbe es aktuell noch keine Lösung. Abschliessend bemerkte Herr Roth, dass es wahrscheinlich keine Alternative gäbe, als die Bevölkerung wieder etwas mehr in die Eigenverantwortung zu nehmen und langfristig die Grundinfrastruktur zu entkoppeln und dadurch resilienter zu gestalten.



## 13.6 Auswertung nach Mayring

### 13.6.1 Kategorie 1: Einschätzung des Risikos

Organisation	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
Armee	4	Gemäss persönlichem Wissensstand kann so ein Ereignis nicht ausgeschlossen werden	Realistisches Szenario  Eintretenswahrscheinlichkeit kann als wahrscheinlich betrachtet werden.	Realistisches Szenario  W1: Wahrscheinlichkeit wahrscheinlich (5x)  W2: Wahrscheinlichkeit hoch (2x)  W3: Wahrscheinlichkeit gering (1x)
	4	Wir hatten schon ein paar Mal Glück		
	4	Stehe in Kontakt mit Betreiber KI		
	6	Das ist ein Szenario, mit welchem wir uns auseinandersetzen müssen		
KFS AG	4	Es ist ein Szenario, welches eine hohe Relevant hat	Realistisches Szenario  Eintretenswahrscheinlichkeit kann als hoch betrachtet werden.	
	4	Eine hohe Wahrscheinlichkeit		
	7	Es beschäftigt uns jeden Winter		
Telecom XY	4	Ich erachte es als wahrscheinlich	Realistisches Szenario  Eintretenswahrscheinlichkeit kann als wahrscheinlich betrachtet werden.	
	4	Es ist ein latentes Risiko		
	4	Es ist nicht etwas, was man ignorieren kann oder sollte		
BABS	6	Blackout ist relativ wahrscheinlich aus heutiger Sicht	Realistisches Szenario  Eintretenswahrscheinlichkeit kann als wahrscheinlich betrachtet werden.	
	6	Erleben wir vielleicht einmal in 30 Jahren		
BAKOM	6	Keine eigene Analyse	Realistisches Szenario  Eintretenswahrscheinlichkeit kann als wahrscheinlich betrachtet werden.	
	6	Basieren auf den Erkenntnissen vom BABS		
	8	Es ist sehr präsent in den Köpfen		
	8	Für mich sehr vorstellbar		
SRF	6	Eher gering aber nicht unwahrscheinlich	Realistisches Szenario  Eintretenswahrscheinlichkeit kann als gering betrachtet werden.	
USKA	4	Gemäss Fachleuten nicht die Frage ob, sondern wann	Realistisches Szenario  Eintretenswahrscheinlichkeit kann als hoch betrachtet werden	
	4	Eines der wahrscheinlichsten Szenarien für einen Vorfall in Europa		
	4	Sehr wahrscheinlich		
Kapo BS	4	Wahrscheinliches Szenario	Realistisches Szenario  Eintretenswahrscheinlichkeit kann als wahrscheinlich betrachtet werden.	
	12	Viel wahrscheinlicher als ein grosses Erdbeben		
	12	Das ist DAS Szenario		

Tabelle 1: Auswertung der Kategorie 1 nach Mayring<sup>202</sup>

<sup>202</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74

### 13.6.2 Kategorie 2: Rolle und Herausforderungen

Organisation	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
Armee	8	Verbindungen und Versorgung sicherstellen; Vor Plünderungen schützen; Verkehrsregelung; Manpower, Logistik, Schutz	<u>Rolle</u> Unterstützungsaufgaben  <u>Herausforderung</u> Ressourcenmanagement	<u>Rollen</u> R1: Unterstützungsaufgaben (1x)  R2: Krisenstabsaufgaben (3x)  R3: Stellung von Spezialisten (2x)  R4: Informationsaufgaben (2x)  <u>Herausforderungen</u> H1: Ressourcenmanagement (4x)
	10	Milizangehörige aufbieten und ausrüsten; Den Prozess der Mobilmachung		
KFS AG	9	Funktionieren von Leben und Gesellschaft unterstützen; Auswirkungen auf Mensch, Tier, Umwelt und Sachwerte gering halten; Massnahmen zugunsten KI und Einsatzfähigkeit BORS	<u>Rolle</u> Krisenstabsarbeit auf kantonalen und interkantonalen Ebene  <u>Herausforderung</u> Schnittstellenmanagement	H2: Kommunikationsmanagement (2x)  H3: Informationsmanagement (1x)  H4: Schnittstellenmanagement (1x)
	13	Koordination mit privaten KI; Interkantonale Koordination		
Telecom XY	6	Zur Verfügung stellen von Experten im Bereich der Rundfunkversorgung;	<u>Rolle</u> Militarisierung von Experten zugunsten Bund  <u>Herausforderung</u> Kommunikationsmanagement	
	7	Militarisierung von Experten zugunsten Bund		
	16	Kommunikation innerhalb der Firma sicherstellen		
BABS	10	Konstituierung Bundesstab Bevölkerungsschutz; Nationale Koordination von Massnahmen	<u>Rolle</u> Krisenstabsarbeit auf nationaler Ebene  <u>Herausforderung</u> Zeitgerechte Bereitstellung entsprechender Ressourcen insb. im Vorfeld von Ereignissen	
	14	Im politischen Prozess, welcher sehr lange geht		
BAKOM	10	Informationsdrehscheibe spielen; Informationen der Telecom Firmen ans UVEK übermitteln; Direktor ist im Bundesstab Bevölkerungsschutz; Unterstützung im Rahmen der wirtschaftlichen Landesversorgung	<u>Rolle</u> Informationskoordination; Fachunterstützung Bundesstab Bevölkerungsschutz.  <u>Herausforderung</u> Kommunikationsmanagement	
	16	Bundesverwaltung allgemein; Kommunikationsmittel E-Mail; Verfügbarkeit		

Tabelle 2: Teil 1 der Auswertung der Kategorie 2 nach Mayring<sup>203</sup>

<sup>203</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74

Organisation	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
SRF	8	Information der Bevölkerung gemäss ständigem Auftrag vom BAKOM	<u>Rolle</u> Informationsverbreitung via Radio und TV Signalen	
	10	Signalverbreitung und -Aufrechterhaltung; Informationsbeschaffung.	<u>Herausforderung</u> Informationsmanagement	
USKA	6	Leuchtturmfunktion für die Öffentlichkeit; Fixpunkte einrichten um via Funk in verschiedenen Regionen Verbindung aufzubauen; Entlastung der BORS; Richtstrahlverbindungen bis 70km mit Hochgeschwindigkeits-Traffic; Übermittlung von Bild und Videosignalen unabhängig von öffentlichen Netzen.	<u>Rolle</u> Unabhängige Kommunikationsmöglichkeiten aufbauen; Digitale Breitbandkommunikation zur Verfügung stellen; Entlastung der BORS.  <u>Herausforderung</u> Ressourcenmanagement	
	8	Der Faktor Mensch als unberechenbarer Faktor; Effektive Verfügbarkeit von Personen; Gegenseitige Alarmierung; Durchhaltefähigkeit bei längeren Lagen.		
Kapo BS	6	Gesamtverantwortlicher des kantonalen Führungsstabs; Information der Bevölkerung.	<u>Rolle</u> Krisenstabsarbeit auf kantonalen und interkantonalen Ebene	
	8	Verpflegung des Personals.	<u>Herausforderung</u> Ressourcenmanagement	

Tabelle 3: Teil 2 der Auswertung der Kategorie 2 nach Mayring<sup>204</sup>

<sup>204</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74

### 13.6.3 Kategorie 3: Vorbereitungsmassnahmen<sup>205</sup>

Organisation	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
Armee	12	Eventualplanungen auf Stufe Armee zum Thema Stromausfall	Eventualplanung	V1: Eventualplanung (5x)
	14	Unabhängige Stromversorgung der Armeelogistikcenter (ALC)		V2: Gefährdungsanalyse (2x)
KFS AG	15	Gefährdungsanalyse Stufe KFS	Gefährdungsanalyse	V3: Stabstrainings (2x)  V4: Schulungen und Trainings (2x)  V5: Informationskampagnen (2x)  V6: Einlagerungen (2x)
	15	Analyse durch die regionalen Führungsorgane der 20 Bevölkerungsschutz-Regionen	Eventualplanung	
	17	Konzeptionelle Arbeit im Bereich Evakuierung und Notkommunikation	Umsetzungskonzepte	
	17	Keine Schulungen oder Trainings mit reinem Fokus auf Blackout	Einlagerungen	
	41	Nahrungsmittel für KFS eingelagert		
Telecom XY	18	Keine speziellen Eventualplanungen für dieses Szenario, nur partielle Stromausfälle	Keine besonderen Massnahmen	V7: Umsetzungskonzepte (1x)
	18	In der Krise gilt die Militarisierung		V8: Vertragliche Regelungen (1x)
	20	Spezialisten trainieren im WK mit der Truppe		V9: Funktionskontrollen (1x)
BABS	26	Analysiertes Risikoszenario mit möglichen Ereignissen und Massnahmen	Gefährdungsanalyse	V10: Keine besonderen Massnahmen (2x)
	26	Ausbildung von Zivilschutz Kommandanten im Ausbildungszentrum Schwarzenburg	Eventualplanung	
	26	Stabstrainings mit dem BWL, diversen Spezialisten und Betreiber KI	Stabstrainings	
	26	Analysen und Empfehlungen zur Resilienz Steigerung der Kommunikationsinfrastrukturen	Schulungen und Trainings	
	32	Umschaltung auf Notstrombetrieb	Informationskampagnen	
BAKOM	20	Im BCM ist der kurzfristige Stromausfall berücksichtigt	Keine besonderen Massnahmen	
	20	Bei einem längerfristigen Ausfall übernimmt der Krisenstab		
	22	Konkret hat diesbezüglich noch nie eine Übung stattgefunden		

Tabelle 4: Teil 1 der Auswertung der Kategorie 3 nach Mayring<sup>206</sup>

<sup>205</sup> Die Notstromversorgung wird in der nächsten Kategorie gesondert betrachtet und daher in dieser Auflistung nicht aufgeführt.

<sup>206</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74

SRF	12	Einspeisung durch zwei unabhängige Unterwerke	Funktionskontrollen	
	12	Planung und Absprachen mit der OSTRAL		
	12	USV und Notstromversorgung mit genügend Vorrat		
	14	Jährlicher Blackout Test, Umschaltung der unabhängigen Direkteinspeisungen und USV		
USKA	12	Es gibt Abkommen mit gewissen Kantonen bei Kommunikationsproblemen	Vertragliche Regelungen	
	12	Ansprechpersonen sind gegenseitig bekannt	Eventualplanungen	
	14	Mindestens einmal im Jahr findet eine unvorbereitete Notfunkübung statt	Schulungen und Trainings	
	16	Teilnahme am internationalen Field Day, 24h-Betrieb von Funkstationen ohne öffentliche Stromversorgung		
Kapo BS	10	Sichergestellt, dass Kommunikationsmittel noch funktionieren	Eventualplanungen	
	10	Notvorrat für Stab eingelagert	Stabstrainings	
	10	Ausreichend Treibstoffversorgung	Informationskampagnen	
	10	Stromunabhängige Tankstelle		
	10	Stabsübungen	Einlagerungen	
	18	Sensibilisierung der Kader zum Thema Notvorrat		

Tabelle 5: Teil 2 der Auswertung der Kategorie 3 nach Mayring<sup>207</sup>

<sup>207</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74

### 13.6.4 Kategorie 4: Stromautonomie und externe Abhängigkeiten

Organisation	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
Armee	18	Das Kommando verfügt über eine USV mit Batterien	<u>Stromautonomie</u> Keine genauen Angaben Solange Diesel Nachschub funktioniert  <u>Abhängigkeiten</u> Diesel Nahrungsmittel Interne Ressourcen	<u>Stromautonomie</u> S1: mehr als eine Woche ohne externen Nachschub (3x)  S2: mehrere Tag bis zu einer Woche ohne externen Nachschub (1x)  S3: keine genauen Angaben vorhanden (3x)  S4: keine Notstromversorgung vorhanden (1x)
	18	Danach Einspeisung mit Diesellaggregat		
	18	Durchhaltefähig solange Diesel vorhanden		
	20	Prozess für Dieselnachschub geklärt		
	26	Primär Abhängigkeiten vom System Armee		
	26	Logistik, Führungsunterstützung		
	26	Lebensmittel		
KFS AG	23	Der KFS verfügt über einen frisch sanierten Führungsstandort mit 14 Tagen Autonomie	<u>Stromautonomie</u> 14 Tage Danach solange Diesel Nachschub funktioniert  <u>Abhängigkeiten</u> Technische Ressourcen	A1: Technische Ressourcen (5x)  A2: Nahrungsmittel (4)  A3: Diesel (4x)  A4: Interne Ressourcen (1x)
	23	Diesel für 14 Tage ist vor Ort		
	41	Abhängig vom IT Dienstleistungen		
	61	Polycorn Antennen mit Notstrom Aggregat betreiben		
Telecom XY	22	Notstromversorgung, wo es vom Dienst verlangt wird, im Sinn von partiellen Stromausfällen	<u>Stromautonomie</u> Keine genauen Angaben Solange Diesel Nachschub funktioniert  <u>Abhängigkeiten</u> Diesel Technische Ressourcen	
	22	Grössere Standorte mit erhöhter Verfügbarkeit verfügen über Notstromversorgung		
	30	Abhängig vom Energielieferant		
	30	Abhängig vom Kommunikationsservice Erbringer		
	30	Abhängig vom Diesel Nachschub		
BABS	32	Eigene Diesellaggregate, welche hergefahen werden	<u>Stromautonomie</u> 2 – 3 Tage Danach solange Diesel Nachschub funktioniert  <u>Abhängigkeiten</u> Diesel Technische Ressourcen	
	32	Alle drei bis vier Tage auffüllen		
	34	Das BABS hat Aggregate mit Zugfahrzeug		
	44	In Informations-, Alarmierungs- und Telematik Systemen ab einem gewissen Support Level		
BAKOM	28	Grundsätzlich verfügt das BAKOM über keine autonome Stromversorgung	<u>Stromautonomie</u> Keine  <u>Abhängigkeiten</u> Technische Ressourcen Nahrungsmittel	
	36	BIT Dienstleistungen		
	36	Strom, Wasser, Abwasser, Nahrung, Abfall		

Tabelle 6: Teil 1 der Auswertung der Kategorie 4 nach Mayring<sup>208</sup>

<sup>208</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74

SRF	16	Senderelevanten Systeme werden für mindestens 10 Tage notstromversorgt	<u>Stromautonomie</u> 10 Tage Danach solange Diesel Nachschub funktioniert  <u>Abhängigkeiten</u> Technische Ressourcen
	16	Danach von externe Zulieferung abhängig	
	24	Abhängig von Partner im Bereich Glasfaser-Verbundnetz Schweiz, wo auch Distributions- und Kontributionskanäle vorhanden sind	
USKA	12	Relais Stationen sind mit Solarzellen und Batterien ausgestattet	<u>Stromautonomie</u> Keine genauen Angaben Solange Diesel Nachschub funktioniert  <u>Abhängigkeiten</u> Diesel Nahrungsmittel
	14	Anschaffung verschiedener Notstromgruppen	
	14	Mit einem Auto Tank ungefähr eine Woche Sendezeit	
	16	Für die Funkwettbewerbe hat fast jeder ein Notstromaggregat	
	24	Haben ein paar hundert Liter auf Lager	
	24	Sind Abhängig von Nahrungsmittel und Treibstoff	
Kapo BS	10	Mehrere Wochen bis Monate Dieselvorrat bei eigener Tankstelle	<u>Stromautonomie</u> 7 Tage Nachschub kann selbst organisiert werden  <u>Abhängigkeiten</u> Nahrungsmittel
	14	Autonome Stromversorgung von 168 Stunden für die Standorte	
	22	Von Verpflegung und frischem Wasser	

Tabelle 7: Teil 2 der Auswertung der Kategorie 4 nach Mayring<sup>209</sup>

<sup>209</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74

### 13.6.5 Kategorie 5: Möglichkeiten zur Alarmierung

Organisation	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
Armee	28	Für Alarmierung ist das BABS zuständig	<u>Alarmierungsmöglichkeiten</u> Sirenen	<u>Alarmierungsmöglichkeiten</u> AL1: Sirenen / Polyalert (3x)  AL2: IBBK / Polyinform (3x)  AL3: ICARO Meldungen (3x)  AL4: Alertswiss (2x)  AL5: Keine Angaben (3x)  <u>Alternativen</u> AL6: Pager (2x)  AL7: Notfunkfrequenzen (1x)  AL8: Keine (5x)  AL9: Eventualplanung
	28	Dies erfolgt in der Regel mit den Sirenen	IBBK	
	32	Alarmierung via IBBK, also über UKW Radio	<u>Eigene Alternativen</u> Keine	
	38	Mobilmachung über IBBK		
KFS AG	55	Sirenen, Alertswiss (so lange noch gesendet und empfangen werden kann), ICARO Meldungen über die Medien	<u>Alarmierungsmöglichkeiten</u> Alertswiss Sirenen ICARO Meldungen	
	55	Das ist allgemein, schweizweit	<u>Eigene Alternativen</u> Keine	
Telecom XY	32	Wir stellen sicher, dass die Ausbreitung via Radio in Krisenlagen sichergestellt ist	<u>Alarmierungsmöglichkeiten</u> IBBK	
	32	Wir schauen dazu, dass die Infrastruktur funktionstüchtig ist	<u>Eigene Alternativen</u> Keine	
BABS	50	Alertswiss solange es noch läuft	<u>Alarmierungsmöglichkeiten</u>	
	50	Sirenenalarm, IBBK Radiosender und ICARO Meldungen an die Medien	Alertswiss Sirenen IBBK ICARO Meldungen	
	58	Wichtige Leute haben Pager	<u>Eigene Alternativen</u> Pager	
BAKOM	40	Das BAKOM hat keinen Auftrag zur Alarmierung	<u>Alarmierungsmöglichkeiten</u> Keine Angaben	
	40	Die technische Seite der Alarmierung wird vom BABS bearbeitet	<u>Eigene Alternativen</u> Keine	
SRF	28	Wir haben einen ständigen Auftrag vom BAKOM die Information der Bevölkerung via Radio permanent und autonom zu gewährleisten	<u>Alarmierungsmöglichkeiten</u> ICARO Meldungen  <u>Eigene Alternativen</u> Keine	
	28	Der Bundesrat kann Informationen zur Lage und Verhaltensanweisungen für die Bevölkerung vorgeben		
	32	Wenn die öffentlichen Telekommunikationsmittel ausgefallen sind haben wir keine zusätzlichen Mittel zur Alarmierung von Mitarbeitenden		

Tabelle 8: Teil 1 der Auswertung der Kategorie 5 nach Mayring<sup>210</sup>

<sup>210</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74



USKA	28	Wir haben kein System, mit welchem wir auf Radiofrequenzen senden könnten, das wäre nicht legal	<u>Alarmierungsmöglichkeiten</u> Keine Angaben	
	28	Wir können Meldungen rasch und über grosse Distanzen per Funkt verbreiten	<u>Eigene Alternativen</u> Notfunkfrequenzen Eventualplanung	
	32	Wenn nichts mehr geht ist die Direktive, auf die Notfunkfrequenz zu gehen, welche allen bekannt ist		
Kapo BS	18	Wenn man die Zentrale nicht mehr erreicht heisst das für uns einrücken, und zwar Standort Spiegelhof	<u>Alarmierungsmöglichkeiten</u> Keine Angaben	
	30	Pager, solange es noch funktioniert	<u>Eigene Alternativen</u> Pager Eventualplanung	

Tabelle 9: Teil 2 der Auswertung der Kategorie 5 nach Mayring<sup>211</sup>

<sup>211</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74

### 13.6.6 Kategorie 6: Möglichkeiten zur Notkommunikation

Organisa- tion	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
Armee	50	Führungsnetz Schweiz, stromunabhängig, Anbindung in jeden Kanton und zu gewissen KI	<u>Zur Bevölkerung</u> Patrouillen	<u>Zur Bevölkerung</u> NK1: Fixe Anlaufstellen (2x)
	58	Durch die Strassen patrouillieren und Nachrichten absetzen, eher als letztes Mittel	<u>Intern und zu Partner</u> Führungsnetz Schweiz Funkverbindungen	NK2: Diverse Funklösungen (1x)
	65	Funkverbindungen und Feldtelefonleitungen	Feldtelefone	NK3: Patrouillen (1x)
KFS AG	77	Im Gesamtprojekt Evakuierung und Notkommunikation, die Notfalltreffpunkte	<u>Zur Bevölkerung</u> Fixe Anlaufstellen	NK4: Keine (4)
	77	In allen Gemeinden Notfalltreffpunkte bezeichnet	<u>Intern und zu Partner</u> Polycom	<u>Intern und zu Partner</u> NK5: Polycom (4x)
	77	303 Standorte in 212 Gemeinden	Führungsnetz Schweiz	NK6: Führungsnetz Schweiz (3x)
	77	An jedem Standort gibt es ein Polycom Sprechfunksystem	Satellitentelefonie	NK7: Satellitentelefonie (2x)
	77	Informationsverbreitung, Kontaktaufnahme bei Notfällen, Verbindung zum KFS		NK8: Funkverbindungen (2)
	77	Anlaufstelle und Informationsort		NK9: Feldtelefone (1x)
	79	Stand jetzt noch nicht operationell, go life dieses Jahr		NK10: Keine (1x)
	79	Satellitentelefonie als Rückfallebene zwischen Bund und Kantonen		NK11: Keine Angaben (1x)
	81	Direkter Anschluss ans Führungsnetz Schweiz im KFS		
Telecom XY	58	Ich weiss nicht wie dies aktuell gelöst ist, falls überhaupt.	<u>Zur Bevölkerung</u> Keine  <u>Intern und zu Partner</u> Keine Angaben	
BABS	54	Über Polycom	<u>Zur Bevölkerung</u> Keine  <u>Intern und zu Partner</u> Polycom	
BAKOM	46	Nicht Aufgabe vom BAKOM	<u>Zur Bevölkerung</u>	
	46	Für Kommunikation innerhalb der Organisation ist das BIT zuständig	Keine  <u>Intern und zu Partner</u> Keine	

Tabelle 10: Teil 1 der Auswertung der Kategorie 6 nach Mayring<sup>212</sup>

<sup>212</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74

SRF	36	Notkommunikation zur Bevölkerung nicht gefordert und nicht möglich	<u>Zur Bevölkerung</u> Keine	
	42	Zu Partnerorganisationen haben wir das Polycom und das Führungsnetz Schweiz	<u>Intern und zu Partner</u> Polycom Führungsnetz Schweiz	
USKA	6	HAMNET, digitale breitbandige Punkt-Punkt Verbindung	<u>Zur Bevölkerung</u> Diverse Funklösungen	
	32	Anlaufstellen für die Bevölkerung mit Funkstationen analog oder digital	<u>Intern und zu Partner</u> Funkverbindungen	
	36	Überregional mit Kurzwellen		
	36	Untereinander per Funk		
Kapo BS	10	Im ganzen Kanton Satelliten aufstellen, mobile Polizei Meeting Points für die Information der Leute	<u>Zur Bevölkerung</u> Fixe Anlaufstellen	
	36	Polycom System inkl. Reservegeräte, welche verteilt werden können	<u>Intern und zu Partner</u> Polycom Satellitentelefonie	
	36	Satellitentelefon		

Tabelle 11: Teil 2 der Auswertung der Kategorie 6 nach Mayring<sup>213</sup>

<sup>213</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2015, S. 74