



universität
wien

MASTER THESIS

Titel der Master Thesis / Title of the Master's Thesis

„Awareness der österreichischen Bevölkerung hinsichtlich
der Fragilität des europäischen Verbundnetzes und
Kaskadeneffekte im Kontext eines Blackouts“

verfasst von / submitted by

Jennifer Angela Djongow, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (MSc)

Wien, 2019 / Vienna 2019

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
Postgraduate programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 992 242

Universitätslehrgang lt. Studienblatt /
Postgraduate programme as it appears on
the student record sheet:

Risikoprävention und Katastrophenmanagement

Betreut von / Supervisor:

Brigadier Mag. Dr. Friedrich Teichmann

I. Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet und die den verwendeten Quellen und Hilfsmitteln wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

.....

(Datum)

.....

(Unterschrift)

Jennifer Angela Djongow

II. Inhaltsverzeichnis

I. SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG.....	0
II. INHALTSVERZEICHNIS.....	1
III. ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	4
IV. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	6
V. VORWORT	8
1. EINLEITUNG	9
1.1. IT 2003	10
1.2. BEL, D, FR, IT, SP UND AT 2006.....	10
1.3. TUR 2015.....	11
1.4. UKR 2015.....	11
2. DEFINITIONEN	12
2.1. BLACKOUT	12
2.2. STROMAUSFALL.....	12
2.3. AWARENESS	12
2.4. KASKADENEFFEKTE	13
2.5. RISIKO.....	13
2.6. VULNERABILITÄT	13
2.7. RESILIENZ.....	14
2.8. KATASTROPHE	15
2.9. KRITISCHE INFRASTRUKTUR	16
2.10. GOVERNANCE	16
3. HYPOTHESE UND FORSCHUNGSFRAGEN.....	17
4. METHODIK	18
4.1. LITERATURRECHERCHE	18
4.2. EXPERTENINTERVIEW	19
4.2.1. Dipl. - Ing. Kurt Misak	19
4.2.2. Oberst Gottfried Pausch	19
4.2. SURVEY	19
5. STATE OF THE ART	21
5.1. KATASTROPHENSCHUTZMANAGEMENT IN ÖSTERREICH	21
5.2. APCIP/ EPCIP	26
5.3. OSCE.....	27
5.4. ZIVILSCHUTZ UND EINSATZORGANISATIONEN IN ÖSTERREICH	28
5.5. ÖSTERREICHISCHE STROMNETZ ALS TEIL DES EUROPÄISCHEN VERBUNDSYSTEMES	29
5.5.1. Netzstabilität	29

Inhaltsverzeichnis

5.5.2. APG	30
5.5.3. ENTSO - E	31
5.6. BLACKOUT - BEGÜNSTIGENDE FAKTOREN.....	32
5.6.1. Europäische Strommarkliberalisierung und Unbundling der Energieversorgungsunternehmen	33
5.6.2. Signifikante Steigung der Erneuerbaren Energien	33
5.6.3. Steigender Stromverbrauch in Europa	34
5.6.4. Cyberkriminalität und Terrorismus.....	35
5.6.5. Weitere Faktoren.....	36
5.7. RE – DISPATCH	37
5.8. BLACKOUT - CHRONOLOGIE	41
5.8.1. Blackout Phase 1	41
5.8.2. Blackout Phase 2	42
5.8.3. Blackout Phase 3	43
5.9. BLACKOUT - KASKADENEFFEKTE	44
5.9.1. Haushaltsstrom und Finanzbereich	44
5.9.2. Wasser und Abwasserinfrastruktur.....	45
5.9.3. Landwirtschaft und Massentierhaltung	47
5.9.4. Ernährungssicherheit	49
5.9.5. Medizinische und gesundheitliche Aspekte	51
5.9.6. Logistik, Transport und Verkehr	52
5.9.7. Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT).....	53
5.9.8. Ordnung und Sicherheit	54
5.10. BLACKOUT – RECOVERY.....	56
6. DATENAUSWERTUNG	57
6.4. UMFRAGEERGEBNIS: GESCHLECHT	57
6.5. UMFRAGEERGEBNIS: ALTER.....	58
6.6. UMFRAGEERGEBNIS: HAUPTWOHNSITZ	58
6.7. UMFRAGEERGEBNIS: BERUF	59
6.8. UMFRAGEERGEBNIS: FAMILIENSTATUS.....	60
6.9. UMFRAGEERGEBNIS: ABHÄNGIGKEIT VON ELEKTRISCHER ENERGIE IM ALLTAG ...	60
6.10. UMFRAGEERGEBNIS: BEDEUTUNG EINES STROMAUSFALLS IM ALLTAG.....	61
6.11. UMFRAGEERGEBNIS: ERLEBNIS EINES STROMAUSFALLS.....	61
6.12. UMFRAGEERGEBNIS: AUSKOMMEN OHNE STROM IM ALLTAG.....	62
6.13. UMFRAGEERGEBNIS: BEREICHE, IN DENEN STROM (NICHT) BENÖTIGT WIRD	63
6.14. UMFRAGEERGEBNIS: KASKADENEFFEKTE.....	63
6.15. UMFRAGEERGEBNIS: RESILIENZ	63
6.16. UMFRAGEERGEBNIS: ERSTE REAKTIONEN BEI STROMAUSFALL	64
6.17. UMFRAGEERGEBNIS: ORTE UM WÄHREND EINES BLACKOUTS HILFE ZU BEKOMMEN	65
6.18. UMFRAGEERGEBNIS: LEGISLATIVE ANSPRECHPERSON IM ZUGE EINES BLACKOUTS	66
6.19. UMFRAGEERGEBNIS: WAHRSCHEINLICHKEIT EINES NATIONALEN BLACKOUTS	66

6.20.	UMFRAGEERGEBNIS: ANSPRECHSPERSON IM ZUGE EINES BLACKOUTS	67
6.21.	UMFRAGEERGEBNIS: WASSERVORRAT	67
6.22.	UMFRAGEERGEBNIS: LEBENSMITTELBEVORRATUNG	68
6.23.	UMFRAGEERGEBNIS: GESUNDHEIT	68
6.24.	UMFRAGEERGEBNIS: BARGELDRESERVEN	69
6.25.	UMFRAGEERGEBNIS: KOCHMÖGLICHKEITEN	69
6.26.	UMFRAGEERGEBNIS: WICHTIGKEIT EINER BÜRGERINFORMATION BEZÜGLICH EINES BLACKOUTS	70
6.27.	UMFRAGEERGEBNIS: ERHALT SPEZIFISCHER INFORMATIONEN BEZÜGLICH EINES BLACKOUTS UND STROMMANGELLAGE	71
6.28.	UMFRAGEERGEBNIS: BEWAHREN DER INNERSTAATLICHEN SICHERHEIT IM ZUGE EINES BLACKOUTS	72
6.29.	UMFRAGEERGEBNIS: KENNTNIS DES ÖSTERREICHISCHEN ZIVILSCHUTZVERBANDES	72
7.	DISKUSSION	74
7.1.	DEMOGRAPHISCHE DATENAUSWERTUNG	74
7.2.	HAUPTAUSSAGEN	75
7.2.1.	Interkonnektivität der Strominfrastruktur	75
7.2.2.	Abhängigkeit und Informationsdefizit bei geringer Awareness	78
7.2.3.	Einwöchige Vorsorge der Bevölkerung	80
7.2.4.	Wichtigkeit präventiver Informationsgebung und Governance	81
7.3.	HANDLUNGSOPTIONEN	82
7.3.1.	Kosten- und Vulnerabilitätsaufstellung eines Blackouts	82
7.3.2.	Blackout – Thementag	83
7.3.3.	Awarenesskampagnen in Bildungs- und Pensionisteneinrichtungen ...	84
7.3.4.	Erhöhung der Awareness und bei staatlichen Behörden und Baulichorganisationen	86
7.3.5.	Verteilung spezifischer Informationsfolder pro Gemeinde	86
7.3.6.	Einräumung von Lebensmittellagern für den urbanen Raum	87
7.3.7.	Katastrophenministerium AT	87
7.3.8.	Abstimmung der legislativen und technischen Voraussetzungen für erneuerbare Energien	88
7.4.	AUSBLICK	88
8.	ZUSAMMENFASSUNG	90
	ABSTRACT	91
9.	LITERATURVERZEICHNIS	92
10.	INTERVIEWS	101
11.	CURRICULUM VITAE	120

III. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABBILDUNG 1 RISIKOMANAGEMENT (BM.I. 2018: 29)	13
ABBILDUNG 2 RESILIENZZYKLUS UND RESILIENZFAKTOREN (FASRESEARCH 2018: 199).....	15
ABBILDUNG 3 INTERPENDENZEN KRITISCHER INFRASTRUKTUREN (BMI 2011: 10)	16
ABBILDUNG 4. PHASEN DES KATASTROPHENMANAGEMENTS (BM.I 2011: 17)	22
ABBILDUNG 5. RESILIENZEbenen DER GESELLSCHAFT	23
ABBILDUNG 6. AKTEURE DES STAATLICHEN KRISEN- UND KATASTROPHENSCHUTZMANAGEMENTSYSTEMS (BM.I. 2011: 22).....	24
ABBILDUNG 7: GRUNDSÄTZLICHE GLIEDERUNG DES STABES (BM.I. 2015: 39).....	25
ABBILDUNG 8: 380- kV – HOCHSPANNUNGSRING ÖSTERREICH (APG 2019)	31
ABBILDUNG 9. SYNCHRONISIERUNG DES EUROPÄISCHEN TRANSMISSION SYSTEMS (ENTSO-E E MEMO 2012: 2F).....	32
ABBILDUNG 10. POTENTIELLE URSACHEN FÜR EIN BLACKOUT (CRO 2011: 9)	32
ABBILDUNG 11 STRUKTURELLE ENTWICKLUNG DER NETZENGÄSSE (MISAK 2018: 7).....	37
ABBILDUNG 12. MODERNES STROMNETZ (TRUPPENDIENST 2012: 39).....	38
ABBILDUNG 13. KONTROLLSCHEMA DER FREQUENZ IM NETZBETRIEB (UCTE OH – POLICY 1 2009: 2).....	38
ABBILDUNG 14. STEIGENDE KOSTEN DES RE-DISPATCH AT (MISAK 2018: 8)	40
ABBILDUNG 15 WASSERVORRAT PRO KOPF, GEGLIEDERT NACH GEMEINDEGRÖßEN. (AMA; JOHANNEUM RESEARCH 2015: 107).....	46
ABBILDUNG 16: EFFEKTE EINES BLACKOUTS IM WASSERBEREICH (MANK 2015: 22).	47
ABBILDUNG 17. WERTSCHÖPFUNGSKETTE DER LEBENSMITTELVERSORGUNG (AMA; JOHANNEUM RESEARCH 2015: 18).....	48
ABBILDUNG 18. ENTWICKLUNG BEI EINEM BLACKOUT IN DER FILIALE (JÄGER 2017: 12).	50
ABBILDUNG 19. TREIBSTOFFVERSORGUNG IN ÖSTERREICH. (TRUPPENDIENST 2012: 231)	53
ABBILDUNG 20. BEDÜRFNISPYRAMIDE (TRUPPENDIENST 2012: 226).....	54
ABBILDUNG 21 Q1: GESCHLECHT	57
ABBILDUNG 22 Q2: ALTER	58
ABBILDUNG 23 Q3: HAUPTWOHNSITZ.....	58
ABBILDUNG 24 Q4: BERUF.....	59
ABBILDUNG 25 Q5: FAMILIENSTATUS	60
ABBILDUNG 26 Q6: ABHÄNGIGKEIT VON ELEKTRISCHER ENERGIE IM ALLTAG.....	60

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABBILDUNG 27 Q8: ERLEBNIS EINES STROMAUSFALLS.....	61
ABBILDUNG 28 Q9: AUSKOMMEN OHNE STROM IM ALLTAG.....	62
ABBILDUNG 29 Q10: BEREICHE, IN DENEN STROM (NICHT) BENÖTIGT WIRD.....	63
ABBILDUNG 30 Q13. ERSTE REAKTIONEN BEI STROMAUSFALL	64
ABBILDUNG 31 Q14. ORTE UM WÄHREND EINES BLACKOUTS HILFE ZU ERHALTEN	65
ABBILDUNG 32 Q16. STAATLICHE ANSPRECHSPERSON IM ZUGE EINES BLACKOUTS	67
ABBILDUNG 33 Q17. WASSERVORRAT.....	67
ABBILDUNG 34 Q18. LEBENSMITTELBEVORRATUNG	68
ABBILDUNG 35 Q19. GESUNDHEIT	68
ABBILDUNG 36 Q20. BARGELDRESERVEN.....	69
ABBILDUNG 37 Q21. KOCHMÖGLICHKEITEN	69
ABBILDUNG 38 Q22. WICHTIGKEIT EINER BLACKOUT – BÜRGERINFORMATION	70
ABBILDUNG 39 Q.23 SPEZIFISCHE INFORMATIONEN.....	71
ABBILDUNG 40 Q24. BEWAHRUNG DER INNERSTAATLICHEN SICHERHEIT	72
ABBILDUNG 41 Q25. KENNTNIS DES ÖZSV.....	72
ABBILDUNG 42 LEBENSMITTELVORAT > 1 WOCH.....	80
ABBILDUNG 43. WASSERVORAT > 1 WOCH.....	81
ABBILDUNG 44. STROMVERSORGUNG DER ZUKUNFT. (APG 2018: 18)	89
 TABELLE 1. REDISPATCHKOSTEN AT, 01/2018 – 04/2019 (APG 2019)	 40

IV. Abkürzungsverzeichnis

AMA	AgrarMarkt Austria
APCIP	Österreichisches Programm zum Schutz kritischer Infrastrukturen (<i>engl. Austrian Program for Critical Infrastructure Protection</i>).
APG	Austrian Power Grid
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Deutschland)
BH	Bezirkshauptmannschaft
BM.I.	Bundesministerium für Inneres Österreich
BMI	Bundesministerium des Inneren (Deutschland)
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
DEF	Definition
EE	Erneuerbare Energien
EPCIP	Europäisches Programm zum Schutz kritischer Infrastrukturen (<i>engl. European Programme for Critical Infrastructure Protection</i>)
ENTSO – E	Verband Europäischer Übertragungsnetzbetreiber (<i>engl. European Network of Transmission System Operators for Electricity</i>)
EU	Europäische Union
EV-A	Studie zur Ernährungsvorsorge in Österreich
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EZB	Europäische Zentralbank
HZ	Herz (SI Einheit der Frequenz)
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
LMSVG	Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz
OH	Operation Handbook
ÖBH	Österreichisches Bundesheer
ÖNORM	Österreichische nationale Norm
OSCE	Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa
ÖZSV	Österreichischer Zivilschutzverband
SFDRR	Sendai Framework for Disaster Risk Reduction
SKKM	Staatliches Krisen- und Katastrophenmanagement

TGM	Technologisches Gewerbe Museum
THW	Technisches Hilfswerk (Deutschland)

Sprachliche Gleichberechtigung:

In weiterer Folge beziehen sich, um die Lesbarkeit zu erleichtern, auf natürliche Personen bezogene Bezeichnungen, welche nur in männlicher Form angeführt sind, auf Frauen und Männer in gleicher Weise.

V. Vorwort

Die Gründe für die Entscheidung meine Masterarbeit dem Thema Blackout zu widmen sind, wie in den meisten Fällen vielfältig. Nach dem Abschluss meines Bachelorstudiums bereiste ich während einer Weltreise 14 Länder in Asien, Afrika und Südamerika. Die Erfahrungen, die ich sammeln durfte und die Menschen, die ich traf, zeigten mir, wie das Leben ohne eine nachhaltige Versorgung mit der "selbstverständlichen" Strominfrastruktur aussieht.

Neben meinem persönlichen Interesse an der Thematik erlaubt mir mein beruflicher Hintergrund als Energieberaterin mit Energieproduzenten, Distributoren, Netzbetreibern und Endkunden im Privat- und Gewerbebereich zusammenzuarbeiten. Dadurch bekam ich einen ersten praxisorientierten Eindruck, wie Angebot und Nachfrage zusammenspielen müssen, um das sensible europäische Verbundsystem im Gleichgewicht zu halten.

In Verbindung mit dem berufsbegleitenden Masterstudium Risikoprävention- und Katastrophenmanagement, ergab sich für mich ein Gesamtbild: Die Abhängigkeit der Bevölkerung bei gleichzeitigem fehlender Awareness ergibt steigende Risiko- und Gefahrenpotenziale. Das europäische Verbundsystem, welches das österreichische Stromnetz inkludiert, ist wie die Lebensader, die sich durch ganz Europa zieht, um unsere Gesellschaft mit notwendiger Energie zu versorgen. Im Laufe meines Studiums wurde mir bewusst, wie die steigende Abhängigkeit bei gleichzeitig sinkender Awareness das Risiko beeinflusst. Für die meisten Mitbürger ist Strom "immer vorhanden und kommt aus der Steckdose". Aus meiner Sicht ist die Versorgung mit elektrischer Energie die Achillesferse der Gesellschaft.

Versinnbildlicht wird diese Abhängigkeit in dem Buch Blackout, von Marc Elsberg. Darin vergleicht der Autor die Gesellschaft mit einem menschlichen Körper, indem notwendige Infrastrukturen wie Wasser, medizinische Versorgung, Sicherheit, Nahrung und Sicherheit mit Organen gleichgesetzt werden. Elektrische Energie ist wie Blut, das sich durch den gesamten Körper zieht und die Funktionsweise dieser lebensnotwendigen Organe erst ermöglicht. Es ist das Netzwerk, das alle anderen Netzwerke verbindet.

Gerade in Österreich lebt die Bevölkerung auf sehr hohem Niveau. Der aktuelle Wohlstand ist das Ergebnis eines kontinuierlichen Entwicklungsprozesses. Dieser führt jedoch in die neue Abhängigkeit von Elektrizität. Durch immer schneller werdende technologisierte Prozessketten stellt sich die Frage, wohin diese Entwicklung führt und worauf jeder Einzelne und die Gesellschaft als soziales System zu beachten hat.

Be aware!

1. Einleitung

Aufgrund der engen Verflechtungen mit anderen kritischen Infrastrukturen ist ein Blackout aus gesamtgesellschaftlicher Sicht eine der schwerwiegendsten Katastrophen. Wie Europa in nicht allzu ferner Vergangenheit feststellen mussten, ist das Thema Blackout und mangelnde Stabilität der Stromnetze aktueller und auch akuter als je zuvor. Der Blackout am 16. Juni 2019 in Südamerika beweist, dass großflächige Strom- und Infrastrukturausfälle nicht mehr nur möglich sind, sondern immer häufiger und mit zunehmender Schwere eintreten. Der Ausfall der Stromnetze und der damit verbundenen Infrastrukturen, traf in Argentinien, Uruguay, Brasilien, Chile und Paraguay nicht nur einen Großteil der Bevölkerung, sondern auch Hilfsorganisationen und Regierungen unvorbereitet. Im Krisenfall ist ohne ausreichende Prävention und Vorsorgemaßnahmen keine effiziente Hilfe möglich.

Obwohl das österreichische Stromnetz zu einem der weltweit sichersten zählt, basiert Europa ebenso wie Südamerika, auf einem transnationalen Verbundnetz. Dies wirft die Frage auf, ob Europa ebenfalls gefährdet ist.

Tatsache ist, dass Europa im letzten Jahrzehnt mehrmals einer größeren Strommangellage und sogar einem Blackout entgangen ist, indem die Frequenz durch schnell startende thermische Kraftwerke stabilisiert wurde. Durch den von der Europäischen Union initiierten Umstieg auf erneuerbare Energien kommt es in den nächsten Jahren zu einer kontinuierlichen Reduktion thermischer- und Atomkraftwerke. Diese Umstellung beeinflusst die Reaktionszeit europäischen Verbundnetz signifikant.

Die Problematik liegt neben der zeitlichen Differenz zwischen politischen Willen und technischer Umsetzbarkeit auch in der fehlenden Speichermöglichkeiten für erneuerbare Energien. Um Europa großflächig mit erneuerbarer Energie versorgen zu können, sind Erweiterungen und Erneuerungen der Verteilernetze notwendig. Laut Misak, 2019 werden künftige Engpässe schwieriger ausgleichbar sein, da volatile erneuerbare Energieformen nicht exakt vorherrechenbar sind.

Das Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (SFDRR) 2015 – 2030 benennt vier Prioritäten zur Identifikation und Reduktion von Risiken auf lokaler, regionaler, nationaler und globaler Ebene:

- Verstehen des Katastrophenrisikos (*Understanding disaster risk*)
- Stärken der Katastrophenvorsorge, um das Risiko zu managen. (*engl. Strengthening disaster risk governance to manage disaster risk*)

- Investition in Katastrophenvorsorge zur Stärkung der Resilienz (*engl. Investieren in Risikoreduktion und Resilienz*)
- Verbesserung der Katastrophenvorbereitung, um im Anlassfall effektiver reagieren zu können. Anwenden des „Build Back Better“ im Wiederaufbau. (*engl. Enhancing disaster preparedness for effective response and to “Build Back Better” in recovery, rehabilitation and reconstruction*)

Diese Punkte beziehen sich auf den Umgang mit Risiken im Allgemeinen und heben eines der maßgeblichsten Probleme im Zuge eines Blackouts hervor: Die fehlende Awareness des Risikos, deren Kaskadeneffekte, sowie die mangelnde Eigenvorsorge und Governance in der Bevölkerung. Dies schwächt das gesamtgesellschaftliche System.

Die europäische Gesellschaft baut auf technisierten Systeme auf, die aufgrund ihrer internen Komplexität und gegenseitigen Abhängigkeiten hochgradig vulnerabel sind. Neben Südamerika, den USA und Asien hatte auch Europa in den letzten Jahren einige Strommangellagen zu verzeichnen.

1.1. IT 2003

Am 28. September 2003 fiel in Italien um 03.27 Uhr Ortszeit landesweit der Strom aus. Da Italien einen Teil seines Strombedarfs mit Zukäufen aus Frankreich und der Schweiz deckt, löste die Überlastung einer Transitleitung zwischen Italien und der Schweiz eine Kettenreaktion aus. Ursache dafür war laut Energiebehörde Enel die Überlastung einer Stromleitung in der Schweiz, welche durch einen Baum kurzgeschlossen wurde. Daraufhin wurde der Strom umgeleitet, was bei den umgebenden Leitungen zur Erwärmung und in Folge zu weiteren Kurzschlüssen führte. Durch die aufgekommene Instabilität im Netz schalteten sich in Italien mehrere Kraftwerke zum Eigenschutz ab. Als Folge dessen brach die Stromversorgung Italiens innerhalb weniger Minuten für mehrere Stunden zusammen. (vgl. SAURUGG 2012) Guido Berolaso, damaliger Chef des italienischen Zivilschutzes meldete knapp 57 Millionen betroffene Menschen. (vgl. CRO 2011)

1.2. BEL, D, FR, IT, SP und AT 2006

Am 4. November 2006 kam es durch mangelnde Planung und Kommunikationsdefiziten kurz nach 21.38 Uhr Ortszeit zu einem transnationalen Teil-Blackout. Die Abschaltung einer Höchstspannungsleitung der E.ON Netz GmbH in der Nähe Hamburgs, führte aufgrund von Abstimmungsfehlern zu einer Überschreitung der Sicherheitsgrenze. Die darauf folgenden Lastverschiebung führte schließlich zu einem kaskadenartigen Ausfall in den Übertragungsleitungen. Das gesamte europäische ENTSO – E Netz (damals UCTE – Netz) zerfiel in drei Teilnetze. Netzteile mit Energieüberschuss wurden durch reduzierte Einspeisungen

ausgeglichen. In unterversorgten Gebieten wurden Stromabnehmer vom Netz getrennt, um die Frequenz zu stabilisieren. (vgl. UCTE 2007) In Folge dessen waren Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien und Österreich bis zu 2h ohne elektrische Energie. Laut Netzbetreiber waren etwa 15 Millionen Haushalte betroffen. (vgl. CRO 2011) Ein Komplettausfall konnte durch ein rasches Handeln und Sicherheitssysteme der Netzbetreiber verhindert werden. (vgl. Bundesnetzagentur 2007)

1.3. TUR 2015

An 31. März 2015 fiel um 10.00 Uhr Ortszeit im Großteil der Türkei der Strom aus. Laut Energieminister (2015) Taner Yildiz löste der Ausfall eines Großkraftwerkes einen Kaskadeneffekt aus, welcher das gesamte Stromnetz erfasste. Ein zunächst vermuteter Cyberangriff aufgrund eines vorhergegangenen Angriffes auf die Stromnetzbetreiber wurde von offizieller Seite dementiert. Über 80 Millionen Menschen mussten stundenlang ohne elektrischen Strom auskommen. (vgl. PAUSCH 2016)

1.4. UKR 2015

Am 23. Dezember 2015 kurz brach in 103 ukrainischen Städten die Stromversorgung zusammen. (vgl. PAUSCH 2016) Laut dem deutschen Bundesamt für Sicherheit, Bonn, sowie mehrerer IT – Sicherheitsfirmen aus den USA, wurde der Ausfall von 27 Umspannwerken durch einen Cyber-Angriff ausgelöst. (vgl. CRASHHOVERRIDE 2017)

Vergangene Strommangellagen und Blackouts zeigen deutlich, dass vergangene Sicherheit nicht in die Zukunft projiziert werden darf. Die Awareness in der Bevölkerung sollte daher gestärkt werden.

2. Definitionen

Da hinsichtlich eines Blackout verschiedene Begrifflichkeiten existieren, werden essenzielle Begriffe kurz definiert, um diese im anschließenden Text korrekt interpretieren zu können.

2.1. Blackout

Blackout definiert keinen partiären Stromausfall, sondern einen plötzlich eintretenden, überregionalen Strom- und Infrastrukturausfall. Damit sind gleichfalls alle Infrastrukturen betroffen, die von einer stabilen und nachhaltigen Stromversorgung abhängig sind. (vgl. PAUSCH 2017) Betroffen sind von einem Blackout nicht nur Verteilernetze, sondern auch Übertragungsnetze und die Kraftwerkserzeuger selbst. Die Wahrscheinlichkeit eines Blackouts wird durch die Kombination mehrerer voneinander unabhängigen Ereignissen, sogenannten Multi-Hazards erhöht. (vgl. SAURUGG 2019)

2.2. Stromausfall

Ein Stromausfall ist als lokale Störung der Versorgung mit elektrischer Energie zu verstehen. Diese Ausfälle werden u.a. von Tieren, Baggern oder Kurzschlüssen aufgrund eines Unwetters oder anderen Umweltfaktoren ausgelöst. Da diese Ausfälle auf ein gewisses Gebiet begrenzt sind, können diese schnell behoben oder durch Sublimentärmaßnahmen ersetzt werden. So wird beispielsweise eine Stromversorgung mit 70% Kapazität als Strommangellage bezeichnet, da nicht alle Bereich ausreichend beliefert werden können. Im Unterschied zum Blackout verfügt ein Teil des Stromnetzes jedoch noch über die erforderliche Frequenz. (vgl. SAURUGG 2019)

2.3. Awareness

Die deutsche Übersetzung des Begriffes Awareness "Bewusstsein" wird in dieser Arbeit nicht angewendet, da der deutsche Sprachgebrauch nicht auszudrücken vermag, was der englische Begriff aussagt. Im englischsprachigen wird Awareness als erweiterter Bewusstseinsbegriff verstanden, welches nicht nur auf Fakten basiert, sondern das Verständnis einer Situation und deren Auswirkungen definiert. Zur Unterstützung der Awarenessbildung in der Bevölkerung werden gezielte Maßnahmen entwickelt, die neben staatlicher- vor allem Eigeninitiative erfordern. Die dabei essenzielle Einbindung der Bevölkerung wird Governance genannt. (vgl. BM.I. 2013)

2.4. Kaskadeneffekte

Kaskadeneffekte definieren eine Reihe an Reaktionen, welche von einem zentralen Ereignis ausgehen. Ist eine Infrastruktur oder ein Bereich betroffen, von dem viele andere Bereiche abhängen, sind diese somit gleichfalls betroffen. (vgl. ÖZSV 2016) Da das Stromnetz eine flächendeckend hohe Interkonnektivität mit anderen Infrastrukturen aufweist, werden sogenannte Kaskaden, sprich Kettenreaktionen ausgelöst. (vgl. MISAK 2019)

2.5. Risiko

Der Begriff Risiko (R) wird als Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit (E) und Ausmaß des Schadens (A) definiert. Mathematisch kann es folgende Formel ausgedrückt werden:

$$R = E \times A$$

Wie in Abbildung 1 ersichtlich, ist das Risikomanagement ein zyklischer Prozess, welcher mit der Identifikation des Risikos im gegebenen Kontext beginnt, diesen analysiert, bewertet und mittels Maßnahmen reduziert. Dabei wird es mit Monitoringsystemen überwacht und an die verantwortliche Stelle kommuniziert. (vgl. BM.I. 2018)

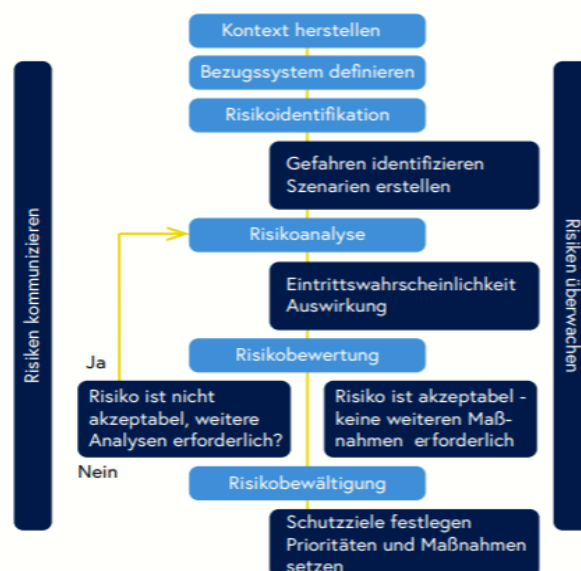


Abbildung 1 Risikomanagement (BM.I. 2018: 29)

2.6. Vulnerabilität

Vulnerabilität beschreibt die Anfälligkeit und Verletzlichkeit eines Systems auf schädigende Ereignisse. Diese können durch physische, soziale, wirtschaftliche und ökologische Rahmenbedingungen bedingt werden. (vgl. ÖNORM S 2304) Durch die

zunehmende Komplexität und Schnelligkeit der Veränderungen ist das europäische Verbundnetz vulnerabel. Um künftige Schwankungen besser ausgleichen zu können und schneller zu korrigieren, muss es daher in der Resilienz gestärkt werden. Ökonomisch werden derzeit prioritär Risiken mit hoher Wahrscheinlichkeit oder hohen Auswirkungen analysiert.

„Sicherheit, aber nicht um jeden Preis“. (MISAK 2019)

2.7. Resilienz

Laut Definition des österreichischen Sicherheitsplan APCIP ist Resilienz: *„[...] die Fähigkeit eines Systems, einer Gemeinschaft oder einer Gesellschaft, welche(s) Gefahren ausgesetzt ist, deren Folgen zeitgerecht und wirkungsvoll zu bewältigen, mit ihnen umzugehen, sich ihnen anzupassen und sich von ihnen zu erholen, auch durch Bewahrung und Wiederherstellung seiner bzw. ihrer wesentlichen Grundstrukturen und Funktionen“.* (APCIP 2014: 6)

Resilienz ist demnach die Widerstandsfähigkeit eines Systems, Person oder einer Funktion. Betrachtet man Resilienz im Zusammenspiel mit Vulnerabilität, erkennt man, dass diese beiden Begriffe genau gegensätzlich und gleichzeitig ergänzend sind. Ein System oder eine Person kann vulnerabel sein, aber trotzdem rasch seine alte Funktionsfähigkeit zurückerlangen. Dies kann durch eine entsprechende Adaptierung, Flexibilität, oder Fähigkeit der Selbstorganisation erreicht werden. (vgl. PAUSCH 2017) Beim Thema Resilienz werden Multi – Risk - Ansätze angewendet, welche Vulnerabilität unter dem Gesichtspunkt verschiedener, kombinierter Einflussfaktoren analysieren. Da sich Risikofaktor gegenseitig verstärken oder abschwächen, sind Multi – hazard – Risiken komplexer und dadurch im Risikokreislauf schwieriger zu bewerten.

Resilienz sollte dabei nicht als Zustand, sondern als Zyklus gesehen wird, der von mehreren Einflussfaktoren abhängig ist. Wie in Abbildung 2 erkennbar, wird Resilienz vor allem von zwei Faktoren beeinflusst: Ressourcen und Komplexität. Je komplexer das System, desto destrukturierter und größer wird das Risiko in der Krise. Im Gegensatz dazu stehen die Ressourcen, welche die Resilienz beeinflussen.

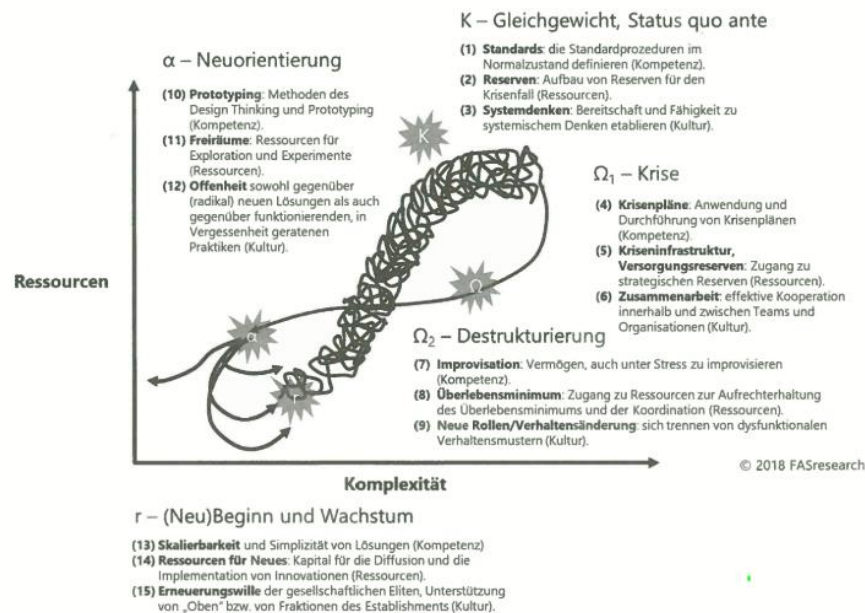


Abbildung 2 Resilienzzyklus und Resilienzfaktoren (FASresearch 2018: 199).

Eine Krise [Ω₁] entsteht meistens in einer Phase der hohen Komplexität und nicht ausreichenden Ressourcen. Es bringt das geordnete System auseinander. In dieser Phase werden optimalerweise Versorgungsreserven aktiviert, Krisenpläne angewandt und überregionale Zusammenarbeit angestrebt. Auf die Krise folgt die Phase der Destrukturierung [Ω₂], in der vorhandene Ressourcen weiter absinken. In dieser Phase werden präventive Maßnahmen essenziell, da gewohnte Prozesse nicht mehr funktionstüchtig sind. In dieser Phase treten Kaskadeneffekte ein. Die Komplexität vereinfachend folgt eine Phase der Neuorientierung [α] und des Neubeginns [r]. In diesen Phasen werden Ressourcen und Komponenten einfach gehalten, neue Ansätze zugelassen und Lösungen designed. Prioritär ist der Wiederaufbau bekannter Systeme und Prozesse. Zuletzt kommt es durch wachsende Ressourcen zu einer Steigerung der Komplexität und der Wiederherstellung des Normalzustandes [K]. (vgl. FASresearch 2018)

Im Blackoutfall muss die Resilienz der Bevölkerung ebenso wie die Awareness gesteigert werden, um Schäden präventiv zu vermeiden.

2.8. Katastrophe

„Ereignis, bei dem Leben oder Gesundheit einer Vielzahl von Menschen, die Umwelt oder bedeutende Sachwerte in außergewöhnlichem Ausmaß gefährdet oder geschädigt werden und die Abwehr oder Bekämpfung der Gefahr oder des Schadens einen durch eine Behörde koordinierten Einsatz der dafür notwendigen Kräfte und Mittel erfordert.“ (ÖNORM S 2304).

2.9. Kritische Infrastruktur

„Infrastrukturen im Allgemeinen und Kritische Infrastruktur im Besonderen sind die unverzichtbaren Lebensadern moderner, leistungsfähiger Gesellschaften. (...) Der Schutz Kritischer Infrastrukturen ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die ein (...) von allen Verantwortlichen – Staat, Wirtschaft und Öffentlichkeit – unterstütztes Vorgehen erfordert.“ (BM.I. 2009: 2)

Unter einer kritischen Infrastruktur ist also jene zu verstehen, welche unabdingbar für die Erhaltung der gesellschaftlichen Funktionen sind. Wie in Abbildung 3 ersichtlich befinden sich die Sektoren zudem in einer gegenseitigen Abhängigkeit.

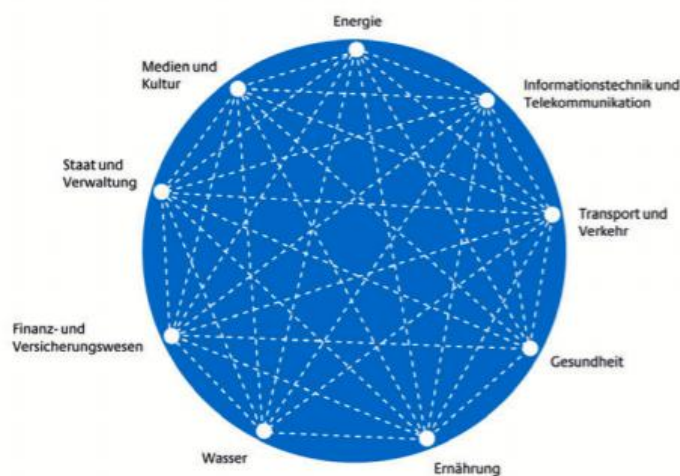


Abbildung 3 Interdependenzen Kritischer Infrastrukturen (BMI 2011: 10)

Zu kritischen Infrastrukturen zählen neben dem Energiebereich auch das Gesundheitswesen, IKT, Transport und Verkehr, Wasser, Finanz- und Versicherungswesen. Die Störung oder Ausfall einer kritischen Infrastruktur hat potenziell erhebliche Folgen auf die Sicherung anderer Infrastrukturen. Neben ökonomischen Auswirkungen werden auch sicherheitsspezifische- und soziale Bereiche beeinflusst. (vgl. APCIP 2015)

2.10. Governance

Der Begriff Governance leitet sich aus dem Englischen ab und definiert die Einbeziehung der Privatwirtschaft und Öffentlichkeit in das staatlich - demokratische Systeme. Dabei ist die Partizipation der Bürger und die Kommunikation zwischen den Stakeholdern im gesamten Governance Prozess ausschlaggebend. (vgl. ÖGUT s.a.)

3. Hypothese und Forschungsfragen

H1: Der Energiesektor ist mit den Bereichen Hydroinfrastruktur, medizinischer Versorgung, Landwirtschaft, Ernährungssicherheit, IKT und anderen kritischen Infrastrukturen verknüpft.

F1.1: Welche essenziellen Infrastrukturen sind direkt oder indirekt mit dem Energiesektor verknüpft und benötigen eine stabile und nachhaltige Energieversorgung?

F1.2: Welche Auswirkungen hat eine länger andauernde Strommangellage oder Blackout auf diese Bereiche und in Folge auf die Bevölkerung?

H2: Die Awareness der österreichische Bevölkerung gegenüber Kaskadeneffekte und potentiellen Risiken ist gering. Außerdem besteht keine flächendeckende physische oder psychische Vorbereitung auf einen Blackout für 1 Woche.

F2.1. Wie hoch ist die Awareness der österreichischen Bevölkerung bezüglich eines Blackouts?

F2.2. Ist sich die Bevölkerung aware über die Kaskadeneffekte eines Blackouts auf andere Infrastrukturen?

F2.3. Über wie viele Vorräte an Wasser, Lebensmittel und Geldreserven verfügt ein durchschnittlicher österreichischer Bürger für 1 Woche?

4. Methodik

4.1. Literaturrecherche

Zu Beginn der Masterarbeit wurde ein literaturbasiertes Vor-Studium auf Deutsch und Englisch durchgeführt, welche mit folgenden Schlüsselwörtern begonnen wurde:

- Blackout in Europe
- Blackout in Österreich mit europäischen Kontext
- Awareness
- Blackout and Resilienz
- Unterschied Blackout und Strommangellage
- Resilienz und Awareness
- Resilienz und Bewusstsein der Bevölkerung hinsichtlich Katastrophen
- Eigenvorsorge der Bevölkerung hinsichtlich eines Blackouts
- Risikoprävention und Katastrophenmanagement Blackout
- Schweiz/ Deutschland Blackout Vorsorge
- Case Study Blackout Europa
- Federalist Principles Disaster Management Austria
- SKKM
- APG Blackout / Verbundnetz ENTSO – E
- Cyberkriminalität /ENISA
- Ursachen und Auslöser für einen Blackout
- ...

Durch die Literaturrecherche wurde ein fundiertes Grundwissen erstellt und bereits vorhandene Ergebnisse in der Arbeit berücksichtigt. Der State of the Art in der Literatur wurde mittels einer Top – Down und Bottom – Up Analyse begutachtet, wodurch sowohl beständige, als auch sehr aktuelle Ressourcen für die Basis der Arbeit generieren werden konnten. Genutzt wurden dabei die Suchmaschinen Google Scholar, Scopus, sowie die Onlinebibliothek der Universität Wien. Durch Experteninterviews wurden weitere Querverweise zu Thematiken eingebunden, die bei der erstmaligen Literaturrecherche nicht berücksichtigt worden waren. In späteren Zeitverlauf der Masterarbeit wurde vermehrt Bottom – up recherchiert.

4.2. Experteninterview

Ziel der Experteninterviews war es, Informationen zu generieren, welche nicht durch die vorhergegangene Basisliteraturrecherche verfügbar war, oder die nicht der Aktualität der Fragestellung entsprachen. Experten werden in der Masterarbeit als Informationsträger gesehen und hinsichtlich ihres professionellen Hintergrundes und Fachwissen ausgewählt.

4.2.1. Dipl. - Ing. Kurt Misak

Dipl.-Ing. Misak entdeckte schon in jungen Jahren die Faszination für Elektrotechnik und besuchte bis zu seiner Matura das TGM in Wien. Sein Studium Energietechnik an der TU Wien schloss er mit der Diplomarbeit zum Thema Hochspannung ab und war danach als IT – Experte beschäftigt. Seit 2005 ist Dipl.- Ing. Misak bei der APG tätig, wo er zunächst Assistent des Vorstandes, Asset Manager, Teamkoordinator der Operatoren der Hauptschaltwarte, Stabsstellenleiter Netzsicherheit und schließlich Leiter des Sachgebietes Versorgungssicherheit wurde. Neben der Leitung der Versorgungssicherheit ist Dipl. – Ing. Misak Mitglied nationaler und internationaler Arbeitsgruppen im Bereich „Schutz kritische Infrastruktur“, sowie Vorsitzender des Arbeitskreises für Versorgungssicherheit, Großstörungen und Krisenszenarien innerhalb Österreichs Energie.

4.2.2. Oberst Gottfried Pausch

Nach der parlamentarischen Anfrage im Jahr 2015 wurde Oberst Pausch beauftragt eine Effektivitätsbetrachtung des österreichischen Bundesheeres (ÖBH) im Falle eines Blackouts vorzunehmen. Da das ÖBH als „Strategische Reserve Österreichs“ bezeichnet werden kann, sollte festgestellt werden, ob die Assistenzleistungen im Zuge eines mehrere Tage andauernden Strom- und Infrastrukturausfalls gewährleistet ist.

Als Leiter der Projektgruppe „Sicherstellung der Führungsfähigkeit der Streitkräfte im Blackout-Fall“ trat Oberst Pausch mit Vertretern verschiedener Behörden in Verbindung und erstellte, ausgehend von seinen Erkenntnissen die Fallstudie „Blackout und seine Folgen“ am Beispiel Zell am See. In dieser Studie wird neben den möglichen Folgen vor allem die Notwendigkeit der Awareness und Resilienz auf allen staatlichen Ebenen hervorgehoben. Seit 2017 hält Oberst Pausch österreichweit Vorträge zum Thema Blackout und wird dabei von Experten wie Herbert Saurugg unterstützt.

4.2. Survey

Zusätzlich zu der Literaturrecherche und den Interviews wurde im Zuge der wissenschaftlichen Fragestellung eine Umfrage erstellt und diese hinsichtlich der Forschungsfragen ausgewertet.

Um einen repräsentativen Schnitt zu garantieren, wurden die Antworten auf unterschiedlichem Weg generiert. Neben der Nutzung der New Media LinkedIn und Facebook, wurden persönliche Befragungen im Bekannten- und Freundeskreis durchgeführt. Eine Zufallsbefragung auf den Straßen Wiens (Mariahilferstraße, Favoritenstraße, Währingerstraße), Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland, Steiermark, Kärnten, Tirol, Vorarlberg und einzelne internationale Städte ergab eine ausreichende örtliche Varianz der Befragten.

In der Diskussion werden die Ergebnisse der drei Ansätze Literaturrecherche, Experteninterviews und Datenerhebung zusammengeführt. Da somit hermetische, qualitative und quantitative Methodik verbunden wurden, ist die wissenschaftliche Fragestellung aus unterschiedlichen Blickrichtungen beleuchtet. Dadurch ergibt sich ein umfassendes Gesamtbild, über die gesellschaftliche Awareness hinsichtlich eines Blackouts.

5. State of the Art

Aufgrund steigender Umweltkatastrophen und Krisen verabschiedete die Europäische Union eine Richtlinie über die Ermittlung und Ausweisung kritischer Infrastrukturen in Europa. Damit sollte die Notwendigkeit, deren Schutz zu verbessern erneut bewertet werden. (vgl. Richtlinie 2008/114/EG: 1) Um Krisen- und Katastrophen hinsichtlich kritischer Infrastrukturen bewerkstelligen zu können, bedarf es national standardisierter Systeme.

5.1. Katastrophenschutzmanagement in Österreich

Um kritische Infrastrukturen zu schützen, ist die Zusammenarbeit von staatlichen Strukturen und der Eigenvorsorge der Bevölkerung ausschlaggebend. Dabei variiert der Aufbau dieser Kombination europaweit länderspezifisch. So wurde in Deutschland wurde das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), sowie das technische Hilfswerk (THW) gegründet. In Österreich existiert derzeit kein spezifisches Katastrophenschutzministerium.

Durch das in Österreich geltende Subsidiaritätsprinzip liegt der Katastrophenschutz zunächst im Verantwortungsbereich der Gemeinden. Sind diese nicht in der Lage das Ereignis oder die Krise mit eigenen Mitteln in den Griff zu bekommen, so wird die Verantwortlichkeit und Leitung des Einsatzes an die nächst höhere Ebene, dem Bezirk, Land und schließlich dem Bund übergeben. Das „Staatliche Krisen und Katastrophenschutzmanagement“ (SKKM) stellt die koordinierende, übergeordnete Ebene dar und ist derzeit im BM.I. Abteilung II/13 angesiedelt (vgl. BM.I. 2010)

Das österreichische Bundesverfassungsgesetz besagt, dass Bundesländer für den Katastrophenschutz- Hilfe, sowie die Bekämpfung grundsätzlich selbst verantwortlich sind. Ausnahmen sind Bereiche, die per Gesetz dem Bund zugeordnet sind.

„Soweit eine Angelegenheit nicht ausdrücklich durch die Bundesverfassung der Gesetzgebung oder auch der Vollziehung des Bundes übertragen ist, verbleibt sie im selbstständigen Wirkungsbereich der Länder.“ (B-VG, Artikel 15)

Dadurch verbleiben beispielsweise Bergwesen, Forst- und Wasserrecht im Kompetenzbereich des Bundes.

Wie in Abbildung 4 ersichtlich, unterteilt sich der Kreislauf des österreichischen Katastrophenmanagements laut BM.I., 2011 in vier Phasen.



Abbildung 4. Phasen des Katastrophenmanagements (BM.I 2011: 17)

- Vermeidung (Prävention)

In dieser Phase geht es um die Identifikation und Analyse potenzieller Risiken. Diese können vermieden, vermindert oder überwältigt werden. Es bleibt ein Restrisiko.

- Vorsorge (Preparedness)

Vorsorge betrifft sowohl behördliche Stellen als auch Einsatzorganisationen, Unternehmen und die Bevölkerung. Vorsorgemaßnahmen sind u.a. Informationsgebung, Ausbildung, Schulung, das Erstellen von Katastrophenplänen, sowie die Planung und Durchführung von regelmäßigen Übungen.

- Bewältigung (Response)

In der Phase der Bewältigung wird die zuständige Behörde einsatzführend und kann ergänzend einen Krisen- und Katastrophenstab hinzuziehen. In dieser Phase sind Schäden zu bewältigen, Menschen, Tiere und Güter zu retten und weitere Risiken und Gefahren einzudämmen.

- Wiederherstellung (Recovery)

Nach Bewältigung einer Katastrophe beginnt der Wiederaufbau nach dem "Build Back Better" Prinzip. Übersteigen Schäden die finanziellen Mittel der betroffenen Region, können unter bestimmten Voraussetzungen Mittel aus dem österreichischen Katastrophenfond und dem EU-Solidaritätsfond bezogen werden. Der EU-Solidaritätsfond wurde eingerichtet, um auf schwerere Notfälle schnell reagieren zu können. Er wird vor allem nach Katastrophen eingesetzt, bei der Umwelt, Wirtschaft

oder die Lebensbedingungen der ansässigen Bevölkerung stark beeinträchtigt wurde.

Wie schnell eine Katastrophe bewältigt werden kann, ist von präventiven Maßnahmen, Vorsorge, Awareness und der Resilienz des gesellschaftlichen Systems abhängig. Laut Pausch, 2017 müssen fünf Ebenen zusammenspielen, um die Funktionsfähigkeit der Gesellschaft zurückzuerlangen. Wie in Abbildung 5 ersichtlich, ist die Ebene der Einzelpersonen, Familien und Unternehmen die Basis einer resilienten Gesellschaft. Ohne diese Basis sind Maßnahmen auf Gemeinde-, Bezirks- oder Bundesebene schwer- bis nicht durchführbar.



Abbildung 5. Resilienzebenen der Gesellschaft

Laut Subsidiaritätsprinzip sind Gemeinden und Bezirke dazu verpflichtet eigene Krisenpläne zu erstellen. Diese sind hinsichtlich Vermeidung und Bewältigung von Katastrophen spezifisch auf die Bedürfnisse der jeweiligen Bereiche zu gestalten und mit ansässigen Einsatzorganisationen zu üben. Bezirke müssen zudem verfügbare Einsatzkräfte koordinieren und Verantwortlichkeiten feststellen.

Eine schematische Abbildung des staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzes in Österreich ist in Abbildung 6 dargestellt. Tritt eine Katastrophe ein, wird versucht, diese zunächst im Gemeindegebiete mit verfügbaren Kräfte zu bewältigen. Gelingt dies nicht, wird die Einsatzleitung an höhere Instanzen der Bezirksverwaltungsbehörde bzw. Landesregierung und Bundesministerium übergeben.

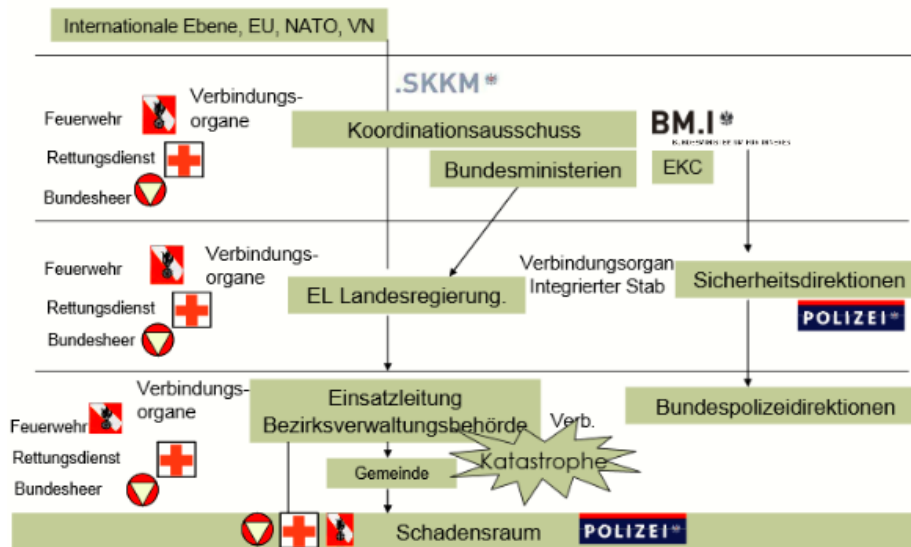


Abbildung 6. Akteure des staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagementsystems (BM.I. 2011: 22).

Instanzen der Katastrophenschutzbehörden laut BM.I., 2011:

- **Bürgermeister:** In den Bundesländern Wien, Oberösterreich, Steiermark, Tirol und Vorarlberg ist der Bürgermeister die erste Instanz der Katastrophenschutzbehörde und damit unmittelbar für die Bekämpfung und Eindämmung potenzieller Risiken und Katastrophen verantwortlich. Voraussetzung dafür ist, dass die Auswirkungen der Katastrophe nicht über das Gemeindegebiet hinausgehen und interne Gemeindemittel ausreichend für die Bewältigung sind.
- **Bezirksverwaltungsbehörde:** Sind mehrere Gemeinden betroffen, geht die Verantwortung an die Bezirkshauptmannschaften über. Ausnahmen sind Statutarstädten (Städte mit eigens erlassenem Stadtrecht).
- **Landesregierung:** Landesregierungen sind beauftragt, Bezirke zu koordinieren. Reichen die Ressourcen der Bezirke für die Katastrophenbewältigung nicht mehr aus, geht die Einsatzleitung in die Verantwortung des Landeshauptmannes über.

Zur Unterstützung der Katastrophenbewältigung, kann der verantwortliche Einsatzleiter zudem einen Stab einberufen. Ein Stab bezeichnet das

„Standardisiertes Zusammenwirken einer arbeitsteilig organisierten und als Stab bezeichneten Personengruppe zum Zweck der Unterstützung und Beratung des Einsatzleiters bei der Erledigung der Führungsaufgaben.“ (SKKM 2015: 36)

Wie in Abbildung 7 ersichtlich wird ein Stab durch den Leiter der Stabsarbeit geführt, welcher verantwortlich für die Bewältigung der Gefahr, Krisen oder Katastrophe ist. Um eine faktenbasierte Entscheidung treffen zu können, stützt er sich dabei auf eine Führungs- und Fachgruppe. Der Leiter der Stabsarbeit vertritt den verantwortlichen Einsatzleiter, wenn dieser nicht anwesend ist.



Abbildung 7: Grundsätzliche Gliederung des Stabes (BM.I. 2015: 39)

Die Führungsgruppen sind untergliedert in:

- Einsatz S2 (Lage) und S3 (Einsatz)
- Einsatzunterstützung S1 (Personal) und S4 (Versorgung)
- Führungsunterstützung S5 (Öffentlichkeitsarbeit) und S6 (Kommunikation)

Je nach Erfordernissen können weitere Sachgebiete für rechtliche Kontexte oder ganzheitliche Betreuungungen hinzukommen.

Fachgruppen setzen sich aus Experten zusammen, welche spezifisch für die jeweilige Katastrophe herangezogen werden können. Deren Fachwissen stützt die Entscheidungen des Einsatzleiters. (vgl. BM.I. 2015)

Reichen Einsatzmittel oder Kräfte der jeweiligen Instanzen für die Bewältigung nicht aus, kann die Assistenzleistung des österreichischen Bundesheeres (ÖBH) durch den Behördenleiter in Anspruch genommen werden. (vgl. Wehrgesetz §2. (1) c) Das ÖBH als strategische Handlungsreserve Österreichs sollte auch im Blackoutfall handlungsfähig bleiben. Daher sollten analoge Führungsmittel bereitgestellt werden können (vgl. PAUSCH, 2019)

5.2. APCIP/ EPCIP

Aufgrund zunehmend globalisierter Handlungsströme und Dienstleistungen entstanden internationale Sicherheitslücken. Um diese zu identifizieren, wurde das europäische Programm für kritische Infrastrukturen EPCIP (*European Programme for Critical Infrastructure*) initiiert. National umgesetzt beschloss die österreichische Bundesregierung im April 2008 daraufhin das österreichische Programm zum Schutz kritischer Infrastrukturen APCIP (engl. *Austrian Programme for Critical Infrastructure Protection*). Der Masterplan APCIP 2008, wurde durch APCIP 2014 aktualisiert. (vgl. MISAK 2019) Leitlinien des APCIP besagen, dass der Schutz kritischer Infrastruktur nur gegeben sein kann, wenn staatliche Stellen mit Unternehmen und Betreibern kritischer Infrastrukturen zusammenarbeiten und deren Resilienz und Awareness gesteigert wird. (vgl. APCIP 2014)

„Die Gesellschaft muss sich (...) bewusst sein, dass die Funktionsfähigkeit von Infrastrukturen unter anderem durch Naturkatastrophen insbesondere bedingt durch den Klimawandel, technische Unfälle, menschliches Versagen, Gefahren im Cyber Raum, Kriminalität und Terrorismus gefährdet ist. Der Schutz kritischer Infrastruktur gewinnt somit zunehmend an Bedeutung.“ (BM.I. 2015: 4)

Da das europäische Verbundsystem als zentrales Netzwerk gesehen wird, muss es in seiner Funktionsfähigkeit erhalten bleiben. (vgl. BM.I. 2015) In Zusammenarbeit mit dem SKKM hat das APCIP das Ziel, kritische Infrastrukturen in Form von Prävention und Vorsorge zu schützen. Die Steigerung der Resilienz in Übertragungs- und Verteilernetzen wird vor allem mit All-hazard-, und Operator-based Ansätzen fokussiert. Strategische Prinzipien sind unter anderen:

- Vollständiger Risikoansatz
- Kooperation
- Subsidiarität und Selbstverpflichtung
- Verhältnismäßigkeit und
- Anwenderbasiertes Vorgehen (*engl. Operator based approach*)

Laut Misak, 2019 löste das Teil- Blackout 2006 ein Umdenken der Stromnetzbetreiber aus. Das daraus resultierende interne Sicherheitshandbuch, Operation Handbook (OH) war zunächst für Kontinentaleuropa gedacht und galt nur für die Übertragungs- nicht aber für die Verteilernetze. Heute ersetzen Network Codes das Operation Handbook und sind international obligatorisch für alle Länder und Stromnetze. Zusätzlich werden gewählte Maßnahmen im Hinblick des All-hazard Ansatzes regelmäßig evaluiert und bewertet. (vgl. BM.I., 2015)

5.3. OSCE

Die Sicherheitsorganisation OSCE (*Organization for Security and Co-operation in Europe*) ist international auf regionaler Ebene tätig. 2013 beschloss der Ministerrat in Kiew das Dokument zum Schutz des Energienetzes vor Umwelt- oder human bedingten Katastrophen und Krisen (*engl. Protecting Energy Networks from Natural and Man-made Disasters*). (vgl. OSCE 2016) Ziel der OSCE, welche 57 Mitgliedsstaaten umfasst, ist die Erhöhung der Awareness und Schaffung einer Plattform, in welcher Know-How und Erfahrungen ausgetauscht werden können. Vor allem der Fokus auf die Bereiche Resilienz und Awareness ist herauszuheben. Dabei werden neben behördlichen Autoritäten, auch nationale Organisationen, Industrielle und Akademiker einbezogen.

„[...] encourages infrastructure owners and operators, emergency responders, regulators, government stakeholders, and industry groups to work together more closely to improve the resilience of critical electricity transmission infrastructure” (OSCE 2016: 8).

Wie auch das EPCIP empfiehlt die OSCE, 2016 Prinzipien zur Steigerung der Resilienz:

- Bereithalten personeller und materieller Reserven
- Implementierung von Diversität und Verknüpfungen mit anderen Akteuren
- Aufbau zentralisierte- und dezentralisierte Strukturen zur Optimierung der Netzstruktur bei gleichzeitiger Flexibilität
- Ausgleich zwischen menschlichen- und automatisierten Monitoringprozessen
- Nutzen von aktiven Feedbackzyklen und Adaptierung derer in den Sicherheitskreislauf
- Identifizierung und Analyse bekannter und nicht-bekannter Risiken und Gefahren
- Nutzen von Frameworks zur Förderung der Unabhängigkeit

Die ÖNORM S 2304, 2011 hatte das Ziel das österreichische Katastrophenmanagement zu vereinheitlichen und die Kommunikation zwischen den Säulen des Katastrophenschutzes (Bevölkerung, Einsatzorganisationen, Behörden, Wirtschaft und Wissenschaft, Forschung) zu stärken. Besonders die Interoperabilität der verschiedenen Einsatzorganisationen beispielsweise Feuerwehr, Rotes Kreuz (RK), Arbeiter-Samariter-Bund (ASB), Polizei und ÖBH sollte gefördert werden.

5.4. Zivilschutz und Einsatzorganisationen in Österreich

Zivilschutz wird in Österreich als Synonym für Bevölkerungsschutz verwendet und stellt das Gegenteil des militärischen Schutzes dar. So ist das Technische Hilfswerk (THW) in Deutschland ausschließlich für nationale Einsätze, wie beispielsweise dem Katastrophenschutz konzipiert. In Österreich gibt es derzeit keine Organisation, welche ausschließlich für den Katastrophenschutz verantwortlich ist. Aufgrund des Subsidiaritätsprinzipes werden die Aufgaben zur Bewältigung und Vorsorge in Österreich an nationale Rettungsorganisationen übertragen.

„Die Bevölkerung lebt im Glauben, dass die Hilfsorganisationen alles im Griff haben und im Anlassfall die Probleme lösen werden. Die verantwortlichen staatlichen Stellen nehmen wiederum an, dass die Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung ganz entscheidend und auch sichergestellt ist. Beide Einschätzungen stimmen ohne eine vorausschauende Maßnahmenplanung von staatlicher Seite nicht. (...) Im ländlichen Raum wird viel eher Eigeninitiative und Nachbarschaftshilfe ergriffen. In urbanen Gebieten muss leider das Gegenteil beobachtet werden. Hier verlässt man sich lieber auf die professionelle Hilfe und wartet auf diese, (...)“. (Truppendienst 2012: 345)

Das SKKM stellte fest, dass die Einbeziehung der Bevölkerung entscheidend für den Erhalt der öffentlichen Ordnung und Sicherheit ist. Wird diese nicht einbezogen, können Rettungs- und Hilfsorganisationen nicht mehr wirkungsvoll eingesetzt werden. Um die Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung zu erhöhen, erarbeitete der österreichische Zivilschutzverband (ÖZSV) in Zusammenarbeit mit dem BM.I. Informationen in Form von Broschüren, Zeitschriften, sowie Vorträgen und öffentliche Veranstaltungen. Diese sollen der Vorsorge und Awarenessbildung der Bevölkerung dienen. So ist der Folder des ÖZSV „Bevorraten. Der krisenfeste Haushalt“ öffentlich zugänglich und enthält Vorschläge für einen zweiwöchentlichen Grundvorrat an Lebensmitteln, Getränken und den wichtigsten medizinischen und hygienischen Bereichen. (vgl. BM.I. 2011)

„Eine effektive Krisen- und Katastrophenbewältigung ist im hohen Maße von den Fähigkeiten der vor Ort agierenden Hilfs- und Rettungsorganisationen sowie den raschen Lenkungs- und Organisationsmaßnahmen der zuständigen Behörden abhängig. Neben dieser organisierten Hilfe kommt (...) aber auch der Mitarbeit der betroffenen Bevölkerung eine ganz entscheidende Bedeutung zu. Nur wenn die Bevölkerung über das richtige Verhalten in Notsituationen informiert ist und die richtigen Sofortmaßnahmen zum eigenen Schutz und zum Schutz der Nachbarschaft setzen kann, bleibt den Einsatzkräften jener Zeitraum, den sie zur Bewältigung von Katastrophenlagen benötigen.“ (BM.I. 2011: 52).

5.5. Österreichische Stromnetz als Teil des europäischen Verbundsystemes

Durch die räumliche Nähe der Staaten gibt es ein Europa fünf Verbundnetze. Ein Verbundnetz zeichnet sich durch seine große Anzahl an Produzenten und Konsumenten aus. Das europäische Verbundsystem (ENTSO-E) ist das größte Verbundnetz in Europa. Neben den europäischen Staaten sind die Türkei, Marokko, Tunesien und Algerien in das Netz integriert, da die Verbindung zwischen Spanien und Marokko einen Synchronbetrieb mit Europa ermöglicht. Neben dem ENTSO – E Netz existieren auf der europäischen Platte die Verbundnetze NORDEL (Skandinavien), UKTSOA (Großbritannien), IPS/UPS (Russland) und ATSOI (Irland). (vgl. Global Transmission Report, 2009).

5.5.1. Netzstabilität

Für einen aufrechten Stromfluss im europäischen Verbundsystem wird eine Netzspannung von 50 Herz (Hz) benötigt. Übertragungsnetze mit 380kV Höchstspannungs- und 220kV Hochspannungsleitungen transportieren Terawatt (TW) an elektrischer Energie von Erzeugern zu den Verbrauchern. Dadurch verbindet das europäische Verbundsystem thermische Großkraftwerke, vor allem Kohle, Kernenergie und Gas mit jeweils mehreren 100 MW miteinander. Im Gegenzug zu thermischen Energien werden erneuerbare Energien aus technischen Gründen hauptsächlich in Verteilernetze mit 220 kV und 110 kV eingespeist. (vgl. Truppendienst 2012)

Das österreichische Stromnetz, welches Teil des europäischen Verbundsystemes ist, wurde durch die Liberalisierung des Strommarktes 2001 in seiner Grundstruktur verändert. Vor der Strommarktliberalisierung waren Netzbetreiber und Energieproduzenten einheitlich. Durch die Marktöffnung wurde die Versorgung mit elektrischer Energie eine Frage der Balance zwischen europaweiten Produzenten, Distributoren und Verbrauchern. Historisch gesehen wurde das Stromnetz jedoch nicht dafür konzipiert Erzeuger und Verbraucher räumlich weit zu trennen. Da Erzeugung und Verbrauch im europäischen Verbundsystem länderspezifisch und zeitlich variiert, wird die Planbarkeit benötigter Kapazitäten erschwert. Dementsprechend kann es beim Ausgleich der erzeugten und benötigten Leistung zu Engpässen kommen (vgl. BMVIT 2011).

Laut Misak, 2019 ist das Risiko im Bereich der Verteilernetze am höchsten, da erneuerbare Energien aufgrund ihrer begrenzten Kalkulierbarkeit und fehlenden Speicherkapazität schwerer ausgleichbar sind. Zu bemerken ist außerdem, dass der Strombedarf in den letzten Jahrzehnten exponentiell gestiegen ist, Stromnetze jedoch nicht ausreichend erneuert wurden. (vgl. APG 2017)

„Das derzeit bestehende österreichische Übertragungsnetz ist großteils 60 Jahre alt. Der Stromverbrauch hat sich seit dieser Zeit nahezu verfünffacht. Daher arbeitet das Übertragungsnetz an seiner Leistungsgrenze“ (Truppendienst 2012: 39).

Um den weiterhin zunehmenden Strombedarf und die Steigerung der Komplexität zu bewerkstelligen, wurden unabhängige Regulierungsbehörden, internationale Netzentwicklungspläne, sowie ein grenzüberschreitendes Engpassmanagement etabliert. (vgl. APG 2017)

5.5.2. APG

Die Austrian Power Grid (APG) ist der Regelzonenführer der österreichischen Übertragungsnetze und wird als Nervenzentrum der heimischen Stromversorgung bezeichnet. Ihr per Gesetz definierte Auftrag ist es, die Frequenz zu stabilisieren, sowie Erzeugung und Verbrauch auszugleichen. (vgl. ELWOG 2010: §40, §45) Laut APG, 2018 verlaufen insgesamt 6971 Kilometer Leitungsnetze durch Österreich. Diese sind in die Spannungsebene 380kV Höchstspannungsleitungen, 220kV Hochspannungsleitungen, sowie 110kV Übertragungsleitungen eingeteilt. In der Zentrale der APG werden Netzinformationen gesammelt, analysiert und verarbeitet. Neben der Koordination und Verwaltung des Stromtransports ist die APG auch für das Management der Höchst- und Hochspannungsnetze, Optimierung der Lastflüsse und das Engpassmanagement zuständig. Das in Österreich von der APG durchgeführte Engpassmanagement (engl. Redispatch) kann bei kritischen Frequenzänderungen stabilisierend herangezogen werden, ist jedoch kostenintensiv.

Österreich gilt bezogen auf eine nachhaltige Energieversorgung als eines der sichersten Länder weltweit. Durch den 380kV- Hochspannungsring liegen verbraucherintensive Regionen auf einer Linie mit Erzeugern und werden gleichzeitig von zwei Seiten mit elektrischer Energie versorgt. (vgl. ÖZSV s.a.) Wie in Abbildung 8 erkennbar, verläuft der 380- kV Hochspannungsring durch die Bundesländer Oberösterreich, Niederösterreich, Burgenland, Kärnten, Steiermark und Salzburg. In Kärnten wurde der Netzbereich durch eine leistungsfähige Verbindung verstärkt und auch die Bundeshauptstadt Wien ist durch das Umspannwerk West-Südost doppelt an den Hochspannungsring angeschlossen. Zudem bestätigte das Bundesverwaltungsgericht (BVwG) Wien im März 2019 die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für den Ausbau der 380 – kV Salzburgleitungen, welche die 220 – kV- Leitungen zwischen den 1960 errichteten Umspannwerken Salzburg und Tauern (Kaprun) ersetzt und somit die Sicherheitslücke im westlichen Hochspannungsnetz schließen.

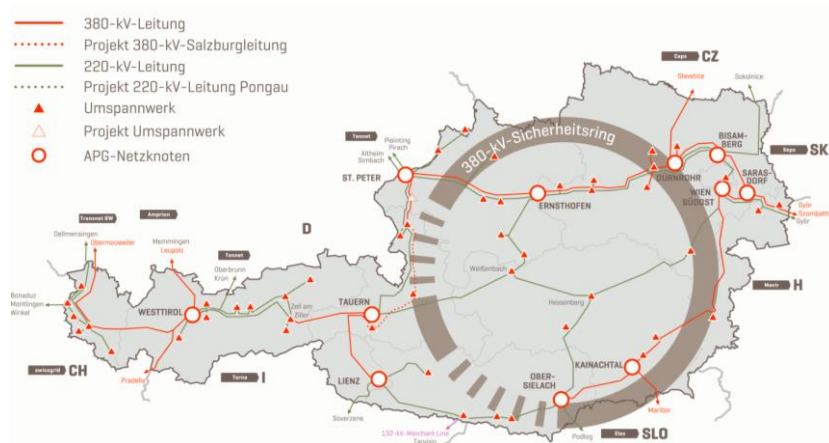


Abbildung 8: 380- kV – Hochspannungsring Österreich (APG 2019)

Um die nachhaltige Stromversorgung in Österreich zu erhalten, ist das Verteilernetz kontinuierlich zu modernisieren und auszubauen. (vgl. APG 2018) Da die nationale Versorgungssicherheit von einem europäischen Engpassmanagement abhängig ist, wurde die Koordination mit internationalen Regelzonenführern des ENTSO – E Netzes zu einer maßgeblichen Aufgabe der APG.

5.5.3. ENTSO - E

Das ENTSO – E Netzwerk ist als Verband der europäischen Übertragungsnetzbetreiber ausschlaggebend für die Stabilisierung der gesamteuropäischen Frequenz. Wie in Abbildung 9 ersichtlich, inkludiert das ENTSO – E Netzwerke 43 Übertragungsnetzwerke (inklusive der APG) aus 36 Ländern. (vgl. ENTSO – E 2019)



Abbildung 9. Synchronisierung des europäischen transmission Systems (ENTSO-E E Memo 2012: 2f)

Laut ENTSO – E, 2019 ist der Verband neben dem Erhalt eines funktionierenden Netzbetriebes auch zur Reduktion von Störfällen und Limitierung ortsgebundener Konsequenzen verpflichtet.

5.6. Blackout - begünstigende Faktoren

Wie in Abbildung 10 überblicksmäßig dargestellt, erhöht die steigende Anzahl der Gefahrenquellen, in Kombination mit Mulit – Hazard Effekte das Risiko eines Blackouts im europäischen Verbundnetz.

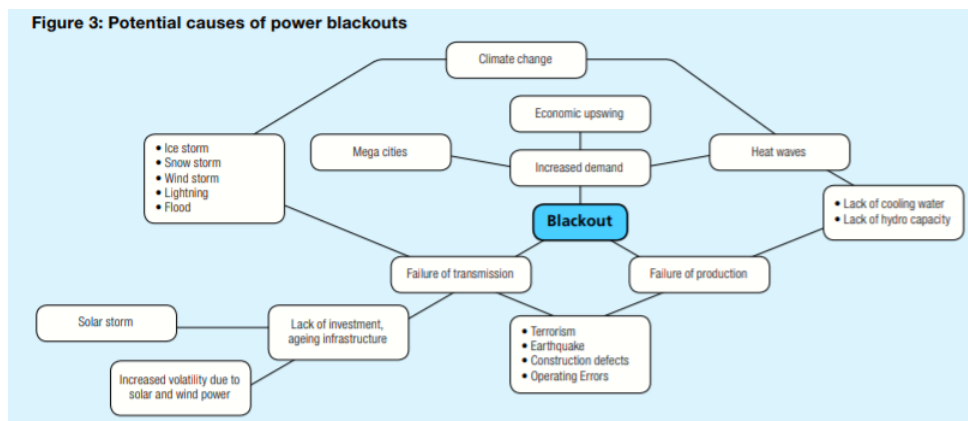


Abbildung 10. Potentielle Ursachen für ein Blackout (CRO 2011: 9)

Laut Misak, 2019 entwickelte sich im Veränderungsprozess der Strommarktkliberalisierung der Bereich der Gesetzgebung am schnellsten. Die 20/20/20 Richtlinie der Europäischen Kommission (2011) legte die legislativen Voraussetzungen für den Fokus auf erneuerbare Energien und deren Handel fest. Weiters sind das Erneuerbare – Energie – Gesetz in Deutschland und das Ökostromgesetz in Österreich zu nennen (vgl. BMVIT, 2011). Diese Gesetze dienen der Umsetzung des Pariser Weltklimagipfels 2015, im Zuge dessen die Staaten sich zur Reduktion der Treibhausgasemissionen verpflichteten. (vgl. Reichel, 2019)

5.6.1. Europäische Strommarktkliberalisierung und Unbundling der Energieversorgungsunternehmen

Das sogenannte “Unbundling“, die rechtliche Trennung zwischen Energieversorgungsunternehmen (EVU) und Netzbetreiber auf Basis der EU Richtlinie 2003/54/EG erfolgte in Österreich 2001. (Europäische Kommission, 2003) Laut Reichl et al, 2008 kam es durch den entstandenen Wettbewerb zu einer Senkung der Preise für elektrische Energie und Gas. Gleichzeitig erhöhte die resultierende Komplexitätssteigerung Risiken und Fehlerquellen im europäischen Verbundsystem. Um die Versorgungssicherheit gewährleisten zu können, wurden normierte Kontroll- und Regulierungsmaßnahmen initiiert. Dadurch sollen Qualitätsunterschiede innerhalb der einzelnen nationalen Netze reduziert werden.

5.6.2. Signifikante Steigung der Erneuerbaren Energien

Ein weiterer begünstigender Blackoutfaktor ist die Geschwindigkeit der Steigerung erneuerbarer Energien. Durch die sogenannten 20-20-20 Richtlinien einigte sich die Europäische Union 2008 auf ein Richtlinien- und Zielpaket für Klimaschutz und Energie. Demnach gelten bis zum Jahr 2020 folgende europaweiten Vorgaben:

- 20% weniger Treibhausgasemissionen als 1990
- 20% mehr erneuerbare Energien und
- 20% mehr Energieeffizienz. (vgl. Europäische Kommission, 2019a).

Der europäische Rat adaptierte die Richtlinien im Oktober 2014 für den Zeitraum 2021 – 2030 zu folgenden Werten:

- 40% weniger Treibhausgase
- 32% mehr erneuerbare Energien
- 32,5% mehr Energieeffizienz. (vgl. Europäische Kommission, 2019b).

Die Umsetzung der EU - Richtlinie erfordert den Ausbau erneuerbarer Energien und damit gleichermaßen den Ausbau der Verteilernetze, bei zeitgleicher Reduktion thermischer Kraftwerke. Zu beachten ist jedoch, dass bisherige Frequenzungleichgewichte im europäischen Verbundsystem primär durch konventionelle, thermische Kraftwerke ausgeglichen werden konnten. (vgl. Reichel 2019) Zusätzlich entfallen mit dem geplanten Ausstieg Deutschlands aus der Atomenergie bis 2022 weitere planbare Kapazitäten. Obwohl die deutsche Bundesnetzagentur laut deutscher Bundesregierung, 2019 damit beauftragt wurde die Energieversorgung sicherzustellen, wurde die Frage der Ausgleichskapazitäten bisher nicht beantwortet. Der deutsche Übertragungsnetzbetreiber Vattenfall meldete bereits 2009 einen signifikanten Anstieg der kritischen Netzsituationen an die Bundesnetzagentur. (vgl. BMVIT 2011).

Laut Misak, 2019 liegt die Risikoerhöhung vor allem in der zeitlichen Differenz zwischen legislativen Voraussetzungen und deren technischen Umsetzbarkeit.

„Rein technisch bietet die Integration der erneuerbaren Energien große Herausforderungen und Chancen. Die Stabilität der Frequenz ist jedoch am abnehmenden Ast!“ (MISAK 2019)

5.6.3. Steigender Stromverbrauch in Europa

Als dritte Risikokomponente ist der steigende Stromverbrauch in europäischen Ländern, sowie die Konzentration der Stromnachfrage in Megacities zu sehen. Sowohl in Haushalten, als auch Industriebetrieben ist eine kontinuierliche Erhöhung des Verbrauches zu verzeichnen. (vgl. Seidel 2019) Vor allem der exponentiell wachsende Bedarf der Digitalisierung sollte kritisch betrachtet werden. Seidel, 2019 vertritt die Ansicht, dass der zukünftige Energieverbrauch ohne Digitalisierung errechnet wird. Dadurch kommt es laut Berechnungen zu der in Abbildung 9 ersichtlichen Energielücke.

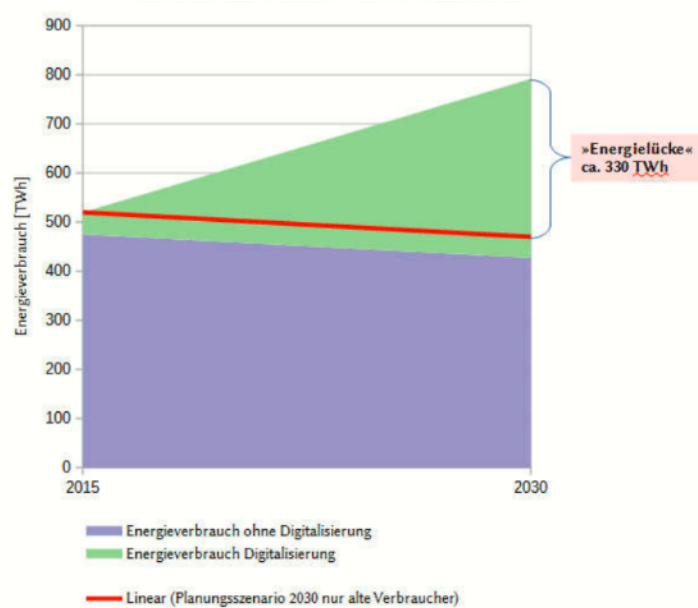


Abbildung 9 Die bislang nicht erkannte „Energiefücke“ (Seidel 2019: 12).

Seidel sieht das Problem darin, dass zukünftiger Bedarf auf derzeitigen technischen Niveau kalkuliert, das exponentielle Wachstum in der Digitalbranche jedoch nicht miteinbezogen wird. Zu nennen sind beispielsweise automatisierte Industrieprozesse, vermehrte Nutzungen von Elektroautos, Smart Homes, Computer, Mobilgeräten, Cloud- und Datenspeicher sowie Datenriesen wie Google. Auch Kryptowährungen benötigen exponentiell mehr Energie. Im deutschen Bundestag wurde das Problem erkannt und durch das Projekt „Energieverbrauch der IT-Infrastruktur“ bearbeitet. Laut Seidel, 2019 muss neben der Optimierung des Strombedarfs vor allem in neue Technologien der Energiespeicherung wie Power 2 Gas und Power 2 Liquid investiert werden. Bei dieser Speichermöglichkeiten wird Wasser oder synthetisch hergestelltes Gas durch zugeführte Energie in seine Einzelemente getrennt. Bei Bedarf können diese wieder zusammengeführt werden und geben durch die entstehende exotherme Reaktion Energie frei. Seidels Aussage zur Wichtigkeit neuer Energiespeicher deckt sich mit jener von Dipl. – Ing. Misak, der ebenfalls deren Bedeutung betont. (vgl. MISAK, 2019)

5.6.4. Cyberkriminalität und Terrorismus

Was laut Misak, 2019 ebenfalls kritisch gesehen werden sollte, sind zunehmende Cyberangriffe auf das europäische Stromnetz. Jenen Angriff auf die ukrainischen Stromnetze 2015 titulierte Misak 2019 als „Wachruf“ für die IT Experten der Netzsicherheit. Seit dem Angriff 2015 liegt der Fokus der IT nicht mehr nur auf Office Security, sondern priorisiert auf OT - Operation Technik. Diese ist ausschlaggebend für die Koordination innerhalb der Netzbetreiber und Kraftwerke. Angriffe werden durch künstliche Intelligenz abgewehrt, die automatisiert nach Anomalien im System suchen. Auch terroristische Angriffe können nicht ausgeschlossen werden (vgl. BIRKMANN et al. 2010).

5.6.5. Weitere Faktoren

Neben den genannten Gründen für einen Blackout sind weitere Einflüsse denkbar. Diese werden von Fachexperten jedoch nicht als vordergründig angesehen. Laut Misak 2019 ist der human factor durch interne Schulungen und Ausbildungsprogramme mit ENTSO – E Partnern nicht als ausschlaggebend einzustufen. Auch Unwetterkapriolen sind aus Sicht des Experten lediglich potenzielle Auslöser für kleinere regionale Ausfälle. Durch zunehmende Umweltfaktoren, Starkregen oder Hitzewellen sind die Netze und Kraftwerke zwar stärker Witterungen ausgesetzt, können aber bei einzelnen Schadenslagen durch das Verbundnetz ausgeglichen werden. Auch Smart Meter und Sonnenstürme werden als Sicherheitsrisiko gesehen. Kritisch wird es laut Misak 2019 bei Multi – Hazard- Effekten. Das kumulative Zusammenspiel mehrerer unvorhergesehener, kaskadenartigen Effekte kann das Verbundsystem überlasten.

Zur Identifikation dieser Risikobereiche wurden eigene Multi-Hazard- und Multi-Risk Analysen entwickelt. (vgl. OSCE 2016) Wie in Abbildung 10 erkennbar wird das Risiko nach erwarteten Verlusten und Wahrscheinlichkeit eingeschätzt.

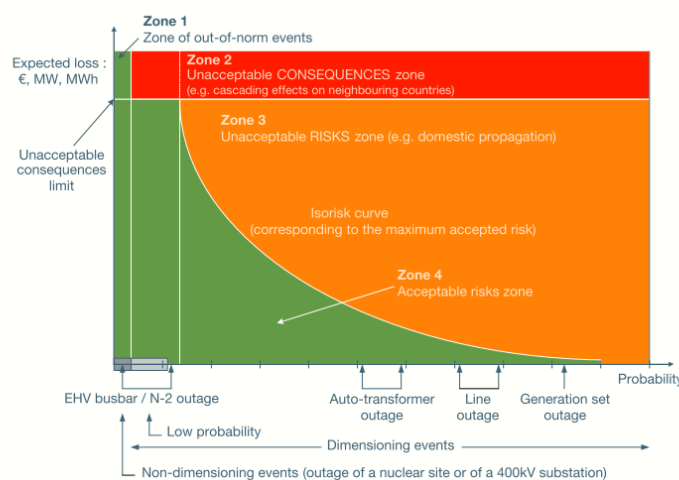


Abbildung 10 UCTE (now ENTSO – E) iso- risk curve (OSCE 2016: 14).

Potenzielle Risikofelder und fehlende Verantwortlichkeiten wurden neben der österreichischen Studie des Förderungsprogrammes für Sicherheitsforschung (KIRAS) vor allem mit den Forschungsprojekten BlackÖ1 und BlackÖ2 identifiziert.

Aufgrund der genannten risikosteigernden Aspekte werden regelmäßige Monitoringprozesse, Ausbau der Backupsicherheit und Speichermöglichkeiten obligatorisch. (vgl. BMVIT 2011)

5.7. Re – dispatch

Da das europäische Verbundnetz von der stabilen 50 Hz Frequenz abhängig ist, werden bei einem drohenden Frequenzabfall- oder anstieg in den Übertragungsnetzen Stromflüsse abgespalten oder hinzugefügt. (vgl. MISAK 2019) Dies geschieht im sogenannten Re-dispatch, dem gezielten hoch- und runterfahren von Kraftwerken.

Durch die Reduktion thermischer Kraftwerke und AKWs in Europa nehmen die verfügbaren Ausgleichskapazitäten zunehmend ab und Re-dispatcheinsätze zu. Diese Tatsache ist laut Misak, 2019 eines der größten Probleme, dass auf legislativer Ebene kaum Beachtung findet. Besonders die Nord-Süd-Verbindungen zwischen Deutschland und Österreich sind überlastet. Wie in Abbildung 11 ersichtlich, wurden Re-dispatch Einsätze nur zu einem Drittel in Österreich ausgelöst. Der Großteil der kritischen Situationen ist auf die Überlastung der Nord – Südverbindung zwischen Deutschland und Österreich zurückzuführen.

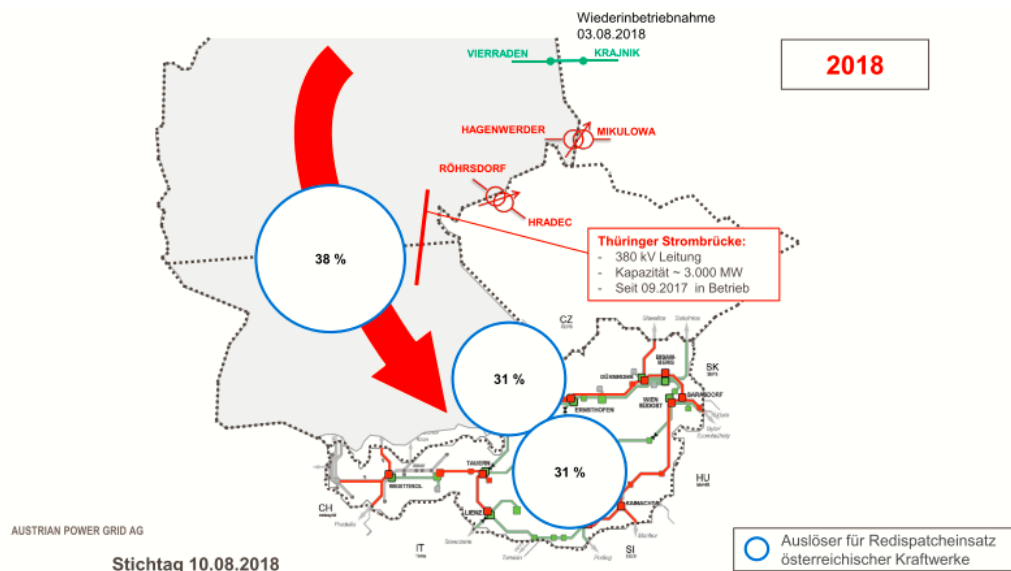


Abbildung 11 Strukturelle Entwicklung der Netzenspässe (MISAK 2018: 7).

Um kritischen Situationen zu präventieren und die Versorgungssicherheit erzielen zu können, werden Stromnetze, welche sich über mehrere Regionen hinweg ziehen, nach dem sogenannten (n-1) Kriterium betrieben. Laut Bundesnetzagentur 2007, werden essentielle Infrastrukturbereiche wie Höchst- und Hochspannungsleitungen, wowie Umspannwerke zweifach abgesichert. Ein Beispiel dafür ist der österreichische 380-kV Hochspannungsring. Kommt es in einem Teil des Systems zu einem Ausfall, wird die Spannung wie in Abbildung 12 ersichtlich automatische auf eine andere Leitung, oder ein anderes Segment übergeleitet. Diese übernimmt die Funktion der ausgefallenen Leitung.

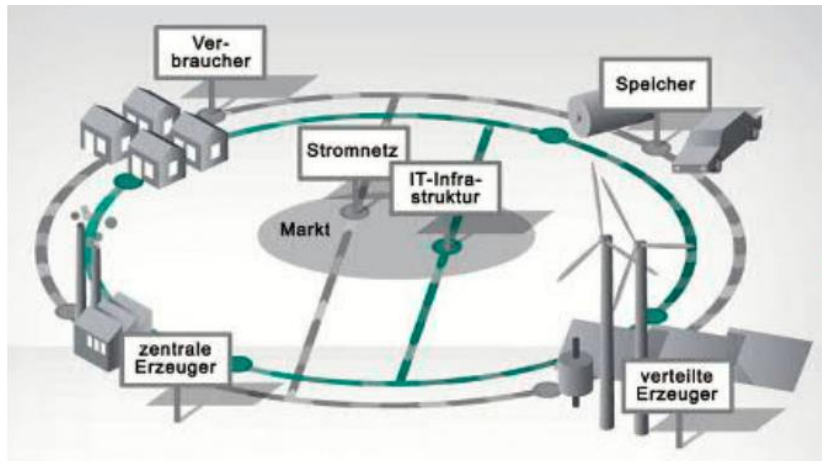


Abbildung 12. Modernes Stromnetz (Truppendienst 2012: 39)

Kommt es gleichzeitig zum Ausfall mehrerer Systeme, wird das Risiko der ausgleichbaren Frequenzabweichung erhöht. So können beispielsweise Multi – hazards dazu führen die Sicherheitssysteme zu überlasten, wodurch Kraftwerke sich zum Eigenschutz automatisch vom Netz trennen. Um dies vor allem bei den Übertragungsnetzen zu vermeiden, dürfen Höchst – und Hochspannungsleitungen nur mit 70% ihrer verfügbaren Leistung in Betrieb sein, um im Notfall Überkapazitäten aufnehmen zu können.

Um die Abweichung der Frequenz von 50 Hz zu verhindern greifen laut Misak, 2019 zwei automatisierte und ein manuelles Sicherheitssystem ein. Wie in Abbildung 13 ersichtlich, ist die Frequenz durch das primäre, sekundäre und tertiäre Kontrollsystem gesichert.

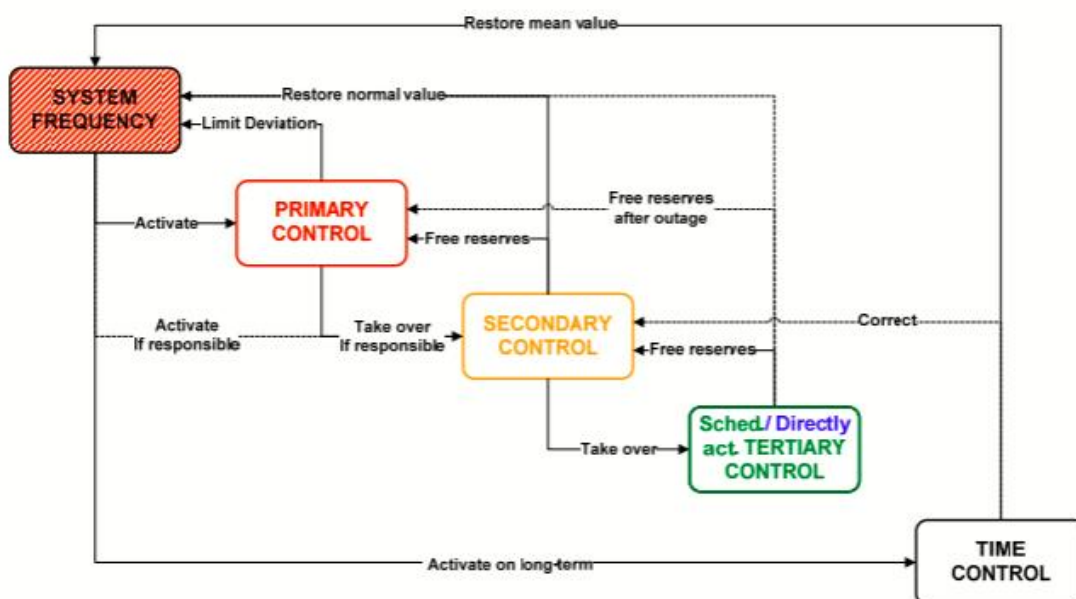


Abbildung 13. Kontrollschema der Frequenz im Netzbetrieb (UCTE OH – Policy 1 2009: 2).

Das primäre System ist automatisiert und hat die Aufgabe Frequenzungleichheiten, sogenannte Frequenzdrift im ENTSO-E Netz zu stoppen. Diese Stabilisierung ist für die Konstanz der Abweichung notwendig. Das primäre Kontrollsystem reguliert die Abweichung jedoch nicht auf den Idealzustand von 50 Hz zurück. Dieses Kontrollsystem ist essenziell, da Generatoren bei der Erzeugung elektrischer Energie selbst magnetische Felder erzeugen können. Die durch hervorgerufenen Oszillationen, sogenannte Überlagerungen und Schwebungen von Wellen können Frequenzabfälle auslösen. Daher besitzt jedes Strom produzierende Kraftwerk einen Regler, welcher Abweichungen registriert und automatisch gegensteuert.

Nach der Stabilisierung des Frequenzdrifts wird die Sekundärregelung aktiviert. Auch dieses System ist automatisiert und sendet Signale an alle Primärkraftwerke Europas, um die fehlende Leistung durch erhöhte oder reduzierte Einspeisung zu korrigieren. Dieses Kontrollsystem hat die Aufgabe die Frequenzabweichung auf 0% zu reduzieren.

Ist die Abweichung im europäischen Netz größer als 200 MW, greift das tertiäre Kontrollsystem ein. In dieser Phase wird die Frequenz manuell durch den Re-dispatch geregelt. Durch die „Merit Order Liste“ wird Strom aus präventiv ausgewählten Re-dispatch Kraftwerken zugekauft. Zu beachten ist, dass nur wenige Kraftwerke die Voraussetzungen erfüllen, um als Re-dispatch Kraftwerk ausgewählt zu werden. Voraussetzungen sind Steuerbarkeit, ausreichende Kapazität und freie Verfügbarkeit. Unter diesen Kriterien entfallen die meisten erneuerbaren Energieerzeuger, da sie keine garantiert – konstante, schnell verfügbare Leistung erbringen können. Im Westen Österreichs erfüllen die Pumpspeicherkraftwerke Kaprun und Malta die notwendigen Voraussetzungen, im Osten thermische Kraftwerke wie Mellach und Gaskraftwerke der Verbund AG. (vgl. MISAK, 2019)

Wie in Abbildung 14 ersichtlich, wird für die Stabilisierung der Frequenz hauptsächlich Leistung aus internationalen, thermischen Kraftwerken zugekauft. So wurde 2017 90% der Ausgleichsleistung aus thermischen und nur 10% aus hydraulischen Kraftwerken zugekauft. Außerdem erkennbar ist der erhöhte Anteil internationaler Zukäufe. 2017 kam es österreichweit an 301 Tagen zu Re-dispatch Einsätzen.

Aufgrund fehlender Übertragungsnetze steigen die Kosten für Notmaßnahmen – Stand Ende 2017

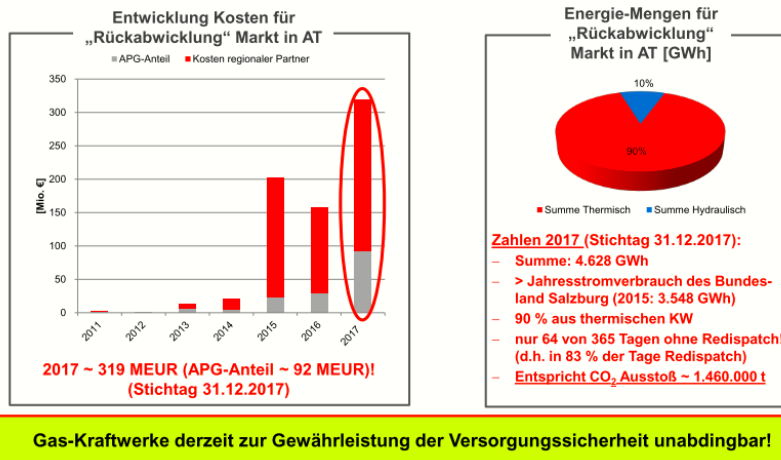


Abbildung 14. Steigende Kosten des Re-dispatch AT (MISAK 2018: 8)

Neben der ökologischen Komponente ist ein Re-dispatch auch ökonomisch gesehen nicht präferierbar. Wie in Tabelle 1 erkennbar, kosten Re-dispatcheingriffe in Österreich mehrere Millionen Euro pro Monat.

Tabelle 1. Redispatchkosten AT, 01/2018 – 04/2019 (APG 2019)

Zeit	Redispatch Gesamtkosten [EUR]
Jän.18	2.239.555,97
Feb.18	5.378.388,34
Mär.18	6.356.930,05
Apr.18	2.772.322,03
Mai.18	6.904.007,81
Jun.18	16.593.916,6
Jul.18	15.018.901,17
Aug.18	22.591.400,35
Sep.18	24.372.346,71
Okt.18	14.533.662,16
Nov.18	6.942.824,05
Dez.18	5.435.723,08
Jän.19	4.725.518,64
Feb.19	4.877.155,33
Mär.19	7.229.384,45
Apr.19	12.580.847,29

Kann die Frequenz trotz ausgleichender Versuche nicht stabilisiert werden, kommt es zu Leitungsausfällen im Verbundnetz. Dies führt in der Regel zu Unterfrequenzlastabwürfen. Dabei werden zunächst Großverbraucher vom Stromnetz getrennt um kritische Betriebe und die Bevölkerung zu sichern. Können nicht genügend Verbraucher vom Netz getrennt werden, kommt es zu einer Überschreitung der regulativen Grenze und folglich zu Notabschaltungen im gesamten Verbundnetz.

Im Jänner 2019 kam es laut ENTSO – E, 2019 aufgrund technischer Messfehler im deutschen Netz zu einer Überschreitung der 200 MW Grenze, was zu einem starken Frequenzdrift und in Folge beinahe zu einem Blackout führte.

Obwohl die Regulierung der Frequenzdrifts mehrere Millionen Euro pro Jahr kosten, sind diese laut des Bewertungsmodells APOSTEL (*Austrian Power Outage Simulation Tool of Economic Losses*) verglichen mit den Schäden im Blackoutfall als minimal zu betrachten. Laut des Modells wären in Österreich innerhalb einer Woche Schäden von mehreren Milliarden Euro zu erwarten. Laut der Studie des Energieinstitutes an der Linzer Kepler Universität „Blackout in Österreich“ entsteht innerhalb 24h ein Schaden von 875 Millionen Euro. Diese beinhalten laut Studienleiter Reichl nur industriellen Schaden, nicht jedoch indirekte- und Folgekosten, da diese kaum abschätzbar sind. (vgl. Die Presse 2011) So können Schäden von Schwerindustrien oder sensible Prozessketten zu weiteren indirekten Millionenschäden führen. (vgl. Truppendienst 2012) Die indirekten Auswirkungen verlangen daher die Betrachtung eines Blackouts im zeitlichen Kontext.

5.8. Blackout - Chronologie

5.8.1. Blackout Phase 1

Die erste Phase eines Blackouts, auch Chaos Phase 1 genannt, tritt nach spätestens 8h ein. In dieser Phase fällt in den meisten Haushalten, Betrieben und öffentlichen Anlagen ohne Notstromaggregate die normale Stromversorgung aus. Neben der Licht- und Wärmeversorgung ist auch die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) betroffen. Durch den plötzlichen Ausfall der Verkehrsanlagen kommt es zu einer Vielzahl an Unfällen, was zu einer Staubildung und Kolonnenverkehr führt. Da österreichische Tankstellen nicht mit Notstromaggregaten versorgt sind, entfällt die Treibstoffversorgung ebenfalls nach wenigen Stunden. (vgl. SAURUGG 2019) Rettungskräfte sind damit beschäftigt, verletzte Personen zu versorgen und in aufnahmefähige Krankenhäuser zu bringen. In Ballungszentren muss die Feuerwehr in Aufzügen oder öffentlichen Verkehrsmitteln gefangene Menschen befreien und Brände ohne ausreichend Wasser bewältigen. Im Winter kühlen Gebäude ohne konstante Beheizung aus, während im Sommer zu kühlende Lebensmittel spätestens nach 5-12h verderben. (vgl. ÖZSV 2016) Zusammenfassend sind folgende Bereiche betroffen:

- Strom- und Wärmeversorgung
- IKT
- Treibstoffversorgung und Verkehr
- Blaulichtorganisationen
- Krankenhäuser, Apotheken und andere medizinische Einrichtungen
- Leicht verderbliche Lebensmittel
- Öffentliche Stellen ohne Notstromaggregate (z.B. Schulen)

5.8.2. Blackout Phase 2

Die Zweite Phase, auch Chaos Stufe 2 genannt tritt ab ca. 24h ein. In dieser Phase kommt es durch den Druckverlust in den Wasserrohren zum Abfall der Wassermengen. Durch die fehlende Desinfektion und Klärung kommt es zu einem Bakterienwachstum im Wasser. Das Kanal- und Abflusssystem wird überlastet und kann durch Gegendruck zurück in die häuslichen Leitungen gestaut werden. In dieser Phase kommt es durch die ausgefallene Logistik im europäischen "Just in Time" Prozess zum Kollaps der Versorgungsketten. Betroffen sind hierbei neben Lebensmittel, Wasser auch Hygieneartikel und Medikamente. Um an limitierte Bargeld zu gelangen, entstehen Menschenansammlungen vor den Banken. Im Primärsektor kann die Massentierhaltung ohne elektronisch gestützte Systeme ihren Normalbetrieb nicht aufrecht halten. Blaulichtorganisationen stoßen an ressourcenbedingte Grenzen. Fehlende humane und materielle Reserven reduzieren die Kapazitäten und schränken Hilfsorganisationen in ihrer Schnelligkeit und Effizienz ein. Private Arztpraxen oder Apotheken können die Nachfrage der Bevölkerung nicht mehr ausreichend befriedigen. In Krankenhäusern werden erste Menschen durch fehlende human- oder materielle Ressourcen abgewiesen. (vgl. PAUSCH 2017; ÖZSV 2016; SAURUGG 2019) Zusammenfassend sind folgende Bereiche betroffen:

- Strom- und Wärmeversorgung
- IKT
- Treibstoffversorgung und Verkehr
- Blaulichtorganisationen
- Krankenhäuser, Apotheken und andere medizinische Einrichtungen
- Wasser- und Abwasserversorgung
- Versorgungsketten und Logistik: Just- In – Time Prozesse
- Landwirtschaft und Massentierhaltung
- Finanzsektor

5.8.3. Blackout Phase 3

Die dritte und letzte Phase, Chaosstufe 3 tritt ab ca. 72h ein. Neben den bereits betroffenen Infrastrukturen kommt es unter der städtischen Bevölkerung zur Landflucht, da vor allem in urbanen Gebieten keine ausreichende Hilfeleistung und Versorgung garantiert werden kann. Das ÖBH ist mit Blaulichtorganisationen und freiwilligen Helfern 24/7 im Einsatz, um verletzte und vermisste Personen zu retten oder zu bergen. Pensionistenheime, Krankenhäuser und andere öffentliche Einrichtungen werden evakuiert. Die öffentliche Ordnung und Sicherheit ist durch fehlende Kommunikationsmöglichkeiten gefährdet. (vgl. PAUSCH 2017; ÖZSV 2016; SAURUGG 2019) Betroffen sind fast alle Bereiche des öffentlichen Lebens:

- Strom- und Wärmeversorgung
- IKT
- Treibstoffversorgung und Verkehr
- Blaulichtorganisationen
- Krankenhäuser, Apotheken und andere medizinische Einrichtungen
- Öffentliche Stellen ohne Notstromaggregate
- Wasser- und Abwasserversorgung
- Logistik: Just- In – Time Prozesse
- Versorgungsketten
- Landwirtschaft und Massentierhaltung
- Finanzsektor
- Lebensmittelhandel
- Ernährungssicherheit
- Öffentliche Sicherheit und Ordnung
- Finanzsektor
- Bildungssystem
- Landesverteidigung

Experten vertreten die Ansicht, dass es durch ressourcenbedingte Engpässe, vor allem in den Sommer- und Wintermonaten unwahrscheinlich ist, einen Blackout im europäischen Verbundnetz innerhalb 12h zu beheben. Technikvorstand (2012) der APG Heinz Kaupa drückte es wie folgt aus:

„Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass ein Blackout nach 24 Stunden vorbei ist. Das Hochfahren nach einem Totalausfall kann bis zu einer Woche dauern. (...) Auch die Wahrscheinlichkeit dafür steigt. 2003 und 2006 registrierte man in der Schweiz und in Deutschland Zwischenfälle, die nur um Haaresbreite keinen Blackout auslösten.“ (SAURUGG 2012: 33)

Zu betonen ist, dass die Regulierung unterbrochener Prozessketten und Normalisierung der internationalen Handelsströme Wochen bis Monate dauern kann. (vgl. Truppendienst 2012)

5.9. Blackout - Kaskadeneffekte

Ein Blackout löst durch die Interkonnektivität der Strominfrastruktur mit anderen gesellschaftlichen Bereichen Kaskadeneffekte aus. Der Risikofaktor der Vulnerabilität gesamtgesellschaftlicher Strukturen wird wie folgt beschrieben:

„Die meisten technisch entwickelten Staaten weisen eine relativ zuverlässige, über lange Zeiträume funktionierende Stromversorgung auf. Darüber hinaus bauen nahezu alle technischen Systeme und sozialen Handlungen auf dieser relativen Verlässlichkeit auf. Nicht oder nur unzureichend wird die damit einhergehende massive Verletzbarkeit bei einer längeren Unterbrechung der Stromversorgung berücksichtigt. (TRUPPENDIENST 2012: 38).

5.9.1. Haushaltsstrom und Finanzbereich

In jedem durchschnittlichen Haushalt durchziehen mehrere hundert Meter Stromkabel die Wände und Decken, um die Funktionsfähigkeit technischer Geräte, sowie Licht und Wärme für bereitzustellen. Aufgrund der Stabilität der österreichischen Stromversorgung ist die Abhängigkeit von technischen Geräten Normalität. Technische Geräte wie Kühlschrank, TV-Anlage, Herd, Auflademöglichkeiten für Mobiltelefone und Laptopfallen und elektrisches Licht fallen bei einem Blackout jedoch sofort aus. (vgl. ÖZSV s.a.) Zu bemerken ist, dass auch bei kurzer Versorgungsunterbrechung, indirekte Schäden entstehen, die erst nach Zeitverzögerungen ersichtlich sind. (vgl. BMVIT 2011).

Laut Europäischer Kommission, 2012 ist der Finanzbereich bereits bei einer Strommangellage betroffen. Der Euro als europäische Einheitswährung gilt als wettbewerbsfördernd und Unterstützung des digitalen Binnenmarktes. Derzeit erkennen 19 von 28 EU Ländern den Euro als offizielle Währung an. Kommt es durch einen wirtschaftlichen Einbruch in einem Mitgliedsland zu Problemen mit der Währung, sind alle anderen Länder gleichfalls betroffen. Auch der Trend zu

bargeldloser Bezahlung mittels Smartphone oder Bankomatkarte nimmt zu. Gleichzeitig dünnen laut Europäischer Zentralbank (EZB) die Bankfilialen aus.

„Für 1 Euro bar, zahlen wir 100 Euro digital.“ (ÖZSV s.a.: 12).

Da bargeldloser Geldtransfer oder Bankomatbehebungen ohne elektrische Energie nicht möglich sind, ist die Bevölkerung während und nach eines Blackouts auf Bargeldreserven, Direkthandel oder Tauschgeschäfte angewiesen. (vgl. ÖZSV s.a.)

5.9.2. Wasser und Abwasserinfrastruktur

Sauberes Wasser kann während eines Blackouts nicht mehr flächendeckend garantiert werden. Die WHO (*engl. World Health Organisation*) definiert Wasser als Grundrecht jedes Menschen und betont deren Wichtigkeit.

„Out of many critical infrastructures effected by a blackout, water supply and discharge were chosen because of daily and even hourly use, hence its essentiality for daily life. Safe drinking – water is essential for survival and health and is a basic human right in international law“. (WHO 2011: 2)

In Industriestaaten wie Österreich wird frisches Wasser oft als selbstverständlich angesehen. Ohne elektrische Energie kann Wasser nach dem Druckabfall ortsabhängig nicht mehr zu allen Verbrauchern werden. Je nach Gefälle kann dies bereits nach wenigen Stunden zu einer erheblichen Einschränkung in der Versorgung führen.

Während der Studie der Agrarmarkt Austria (AMA), „Risiko- und Krisenmanagement für die Ernährungsvorsorge in Österreich“ (EV-A), 2015 wurden insgesamt 1849 Haushalte im Zeitraum Juni und Juli 2014 hinsichtlich ihrer Bevorratung befragt. Wie in Abbildung 15 erkennbar, differenziert diese hinsichtlich der Gemeindegröße. In Gemeinden mit weniger als 5.000 Einwohnern hatten Haushalte nur zu 11,5% keine Wasservorräte, wogegen Wien mit 26,1% deutlich darüber lag.

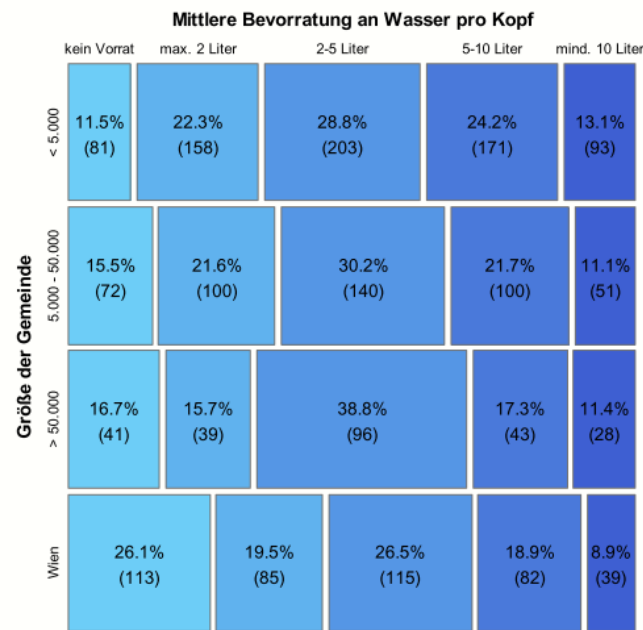


Abbildung 15 Wasservorrat pro Kopf, gegliedert nach Gemeindegrößen. (AMA; JOHANNHEUM RESEARCH 2015: 107).

Außerhalb der urbanen Gebiete verfügt die Bevölkerung über Brunnen oder andere natürliche Quellen, welche vorerst nutzbar sind. Laut Petermann et al., 2011 werden auch diese Quellen durch fehlende Reinigungsmaßnahmen qualitativ geringwertiger. In der deutschen Studie des BBK Deutschland „Kapazitäten der Bevölkerung zur Bewältigung eines lang anhaltenden flächendeckenden Stromausfalles“ 2012, gaben 13% der Befragten an über keinerlei Trinkwasserreserven zu verfügen. (vgl. BBK 2012) Das Ergebnis gleicht der deutschen Studie „Neue Strategien der Ernährungsnotfallsorge“ (NeuENV), 2016. Die Daten ergeben, dass nur jeder vierte Bürger in Österreich Wasservorräte für mehr als 2 Tage in Reserve hat.

Neben der Trinkwasserversorgung ist auch Abwasser im Blackoutfall betroffen. Im Normalzustand sorgen mechanische und chemische Säuberung des benutzten Wassers für hygienische Verhältnisse und ein sicheres Ableiten der Exkrete. (vgl. MANK 2015) Diese wird durch den Ausfall elektrischer Systeme stark eingeschränkt.

„Water extraction, provision and treatment rely on a functioning energy grid, which, in case of an outage, can have serve effects on the water system including a water outage or water contamination.“ (MANK 2015: 12).

Wie in Abbildung 16 zusammengefasst, beeinflusst ein Blackout demnach sowohl die Versorgung mit Trinkwasser, als auch die Qualität der Abwasserentsorgung- und Aufbereitung. Krankheiten und soziale Unruhen können als Folge dieser Einschränkungen entstehen. Diese Umstände bedingen je nach Jahreszeit und

Witterungsbedingungen einen Anstieg der Seuchengefahr. (vgl. TRUPPENDIENST 2012)

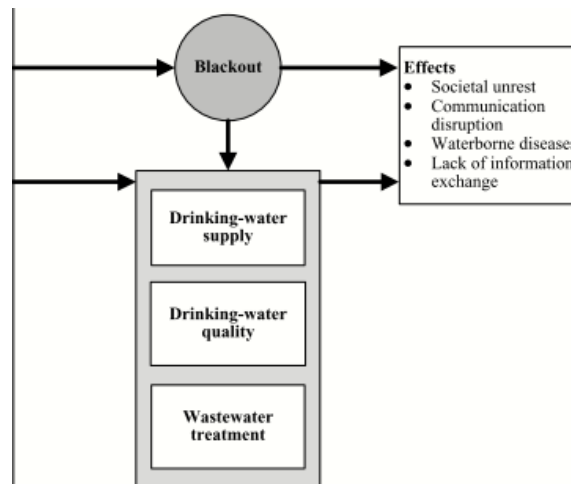


Abbildung 16: Effekte eines Blackouts im Wasserbereich (MANK 2015: 22).

Einsatzorganisationen, welche auf einen stabilen Wasserdruck angewiesen ist, können ihren Aufgabe nur noch eingeschränkt nachkommen. In kalten Monaten entstehen durch ausgefallene Heizungen vermehrt Brände, da mittels offener Feuer Wärme generiert oder gekocht wird.

Durch die fehlende Reinigung kann kontaminiertes Wasser auch in landwirtschaftliche Bereiche gelangen, da diese meist aus öffentlichen Quellen gespeist werden.

5.9.3. Landwirtschaft und Massentierhaltung

In Österreich ist die Sicherung der Lebensmittelversorgung für die Bevölkerung im Lebensmittelbewirtschaftungsgesetz von 1997 (BGBl. Nr. 789/1996 idF BGBl. I Nr. 50/2012) festgesetzt und dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft zugeordnet. Darin nicht enthalten sind Maßnahmen, welche im Falle eines Krisen- oder Katastrophenfalls eingesetzt werden. Die Untersuchung der EV-A, 2015 arbeitete die aktuelle Lage des Lebensmittel – Supply Chain für private Haushalte heraus. Dabei wurden Auswirkungen eines Blackouts auf die Versorgungskette untersucht. Wie in Abbildung 17 ersichtlich, verursacht die fehlende Stromversorgung Einschränkungen in der gesamten Wertschöpfungskette. (vgl. AMA; Johanneum Research 2015)



Abbildung 17. Wertschöpfungskette der Lebensmittelversorgung (AMA; Johanneum Research 2015: 18).

Neben der Landwirtschaft ist vor allem die Tierhaltung betroffen. Um die steigende Nachfrage an Fleisch und tierischen Nebenerzeugnissen am europäischen Markt zu befriedigen, sind fast ausschließlich automatisierte Fütter-, Belüftungs- und Melkanlagen in Verwendung. Im Falle eines Blackouts werden diese Prozesse unterbrochen, was bereits nach wenigen Stunden zu einer Überhitzung oder Erstickung der Tiere und folglich zu einer Notschlachtung führen kann. Durch fehlende Abtransport- oder Kühlmöglichkeiten ist die Seuchengefahr erhöht. Zu beachten sind Unterschiede in den Auswirkungen und Ansprüchen des primären Sektors je nach Jahreszeit und Wetter. (vgl. AMA; Johanneum Research 2015).

Das Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz (LMSVG) welches 2006 kundgemacht wurde (BGBl. I Nr. 13/2006) berücksichtigt neben der Wasser- und Lebensmitteluntersuchung auch die Hygienevorschriften, welche in der gesamten Lebensmittelkette einzuhalten sind. Um die Versorgung der Bevölkerung zu sichern, befugt das §7 LMSVG den Bundesminister für Gesundheit im Krisenfall Ausnahmen von Lebensmittel- und Wasserqualitätsvorschriften zu erlassen

„Der Bundesminister für Gesundheit kann mit Verordnungen Ausnahmen von Vorschriften dieses Bundesgesetzes und der darauf beruhenden Verordnungen erlassen, wenn die lebensnotwendige Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln ernstlich gefährdet ist.“ (LMSVG, §7)

Größere Landwirtschaften sind auf eine stabile Stromversorgung angewiesen, um die Grün- und Anbauflächen mit Wasser, Nährstoffen und chemischen Zusätzen zu versorgen.

5.9.4. Ernährungssicherheit

Aus Ergebnissen des deutschen Forschungsverbundes für öffentliche Sicherheit, 2016 geht hervor, dass die Garantie einer stabilen Lebensmittelversorgung gerade im Blackoutfall wichtig für die Aufrechterhaltung Ordnung und Sicherheit in der Gesellschaft ist. Da Lebensmittelgeschäfte nicht nachbeliefert werden können, wäre der Zugang zu Primärproduzenten für den Erhalt der Ordnung essenziell. Da dieser in urbanen Gebieten eingeschränkt ist, sollten Lebensmittellager für den Notfall eingeführt werden. Diese werden aus Kostengründen jedoch nicht bewilligt.

„In Österreich sind keine Notfalllager für Lebensmittel zur Ernährung der Bevölkerung im Krisenfall vorgesehen und auch eine verpflichtende Lagerhaltung durch Unternehmen (Hersteller, Handel ect.) gibt es nicht. (...) Von Seiten der Unternehmen herrscht bei der Lagerhaltung das Prinzip der Kosteneffizienz vor, eine langfristige Bevorratung für Zwecke der Versorgungssicherheit ist nach derzeitiger Situation daher unrealistisch.“ (AMA; Johanneum Research 2015: 114).

Zu beachten ist auch, dass die voranschreitende Globalisierung eine rein nationale Versorgung unmöglich macht. Daher ist Österreich wie jedes andere europäische Land hinsichtlich Versorgungsketten und Lebensmittelsicherheit abhängig von anderen Staaten. Um die Ko-abhängigkeit zu reduzieren fordert das APCIP eine starke nationale Vernetzung zwischen staatlichen Akteuren und nationalen Unternehmen. Bis dato gibt es jedoch keine ausgearbeiteten Pläne. (vgl. BM.I 2015)

„Für einen Blackout gibt es bis jetzt noch keinen Notfallplan in Österreich, sondern nur Ratgeber für Haushalte, wie sich diese im Falle eines länger andauernden Stromausfalls verhalten und welche (vorbereiteten) Maßnahmen sie treffen sollen (...).“ (AMA; Johanneum Research 2015: 62.)

Die Studie der EV-A Österreich, 2015 ergab, dass nur mehr jeder siebte Privathaushalt (14%) einen Monatsbedarf an Lebensmitteln gelagert hat. Im Vergleich dazu war es 1977 noch jeder zweite Haushalt (50%). Die deutsche Studie des BBK „Kapazitäten der Bevölkerung zur Bewältigung eines lang anhaltenden flächendeckenden Stromausfalls“, 2012 ergab, dass jeder 5 Bürger über keine Lebensmittelvorräte verfügt. (vgl. BBK 2012).

Laut dieser Studien verfügt der Großteil der heutigen Bevölkerung, vor allem im urbanen Raum über wenig, bis keinen Lebensmittelvorrat. Durch fehlende Reserven und ausfallende Kühlmöglichkeiten führt dies im Blackoutfall zu einer exponentiellen Steigerung der Nachfrage. Gleichzeitig sinkt das Angebot der Lebensmittel, da die Nachlieferungen ausbleiben. Die Kombination internationaler Lebensmittelketten und Logistik ist hierbei als weiterer Kaskadeneffekte erkennbar.

In Abbildung 18 ist der Leistungsverlust der Geschäftsfähigkeit im Falle eines Blackouts ersichtlich. Hierbei wird der Leistungsabfall mit und ohne Notstrom dargestellt, was sich hinsichtlich der Auswirkungen auf der Zeitachse (X-Achse) zeigt. So sind Lebensmittelhändler, mit Notstromaggregaten bis zu 18h nach dem Blackout geschäftsfähig, wogegen jene ohne Aggregate unmittelbar geschäftsunfähig werden. Der finanzielle Schaden differenziert zunächst, gleicht sich mit der Zunahme der Zeit jedoch an. Nach 48h werden Plünderungen in die monetären Verluste einbezogen.

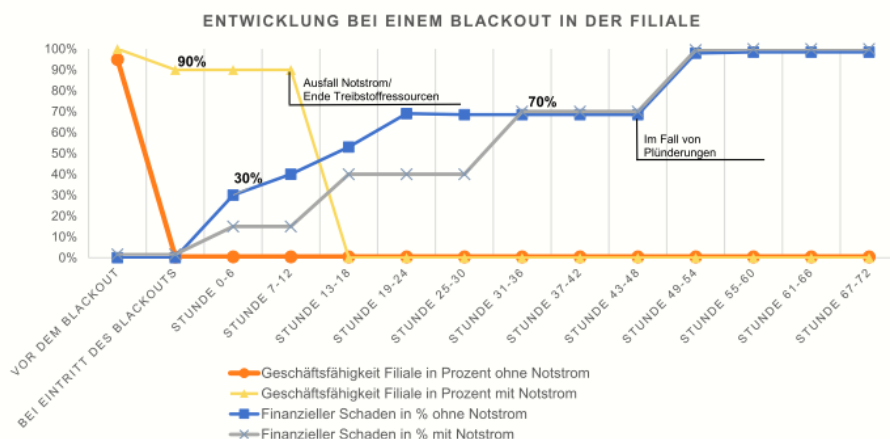


Abbildung 18. Entwicklung bei einem Blackout in der Filiale (Jäger 2017: 12).

Chronologisch gesehen verderben ohne Strom zunächst die Kühlwaren, oder dürfen laut LMSVG nicht mehr verkauft werden. Anschließend führen nicht kontrollierbare Käufe und Plünderungen zu weiteren finanziellen und materiellen Schäden. (vgl. JÄGER 2017) Neben klassischen Lebensmittelgeschäften steigt auch die Nachfrage an Hygieneartikel. Diese müssen nicht zwingend gekühlt werden, werden aufgrund der Massenkäufe und fehlender Nachlieferung im Blackoutfall jedoch ebenfalls zur knappen Ressource. (vgl. MENSKI 2016)

Die Verknappung des Angebotes bei gleichzeitiger Erhöhung der Nachfrage führt zu einer exponentiellen Preissteigerung. Dadurch sind einkommensschwächere Bevölkerungsgruppen benachteiligt. (vgl. MISAK 2016) Ebenfalls zu beachten sind Personengruppen mit besonderen Bedürfnissen, welche aufgrund von Krankheiten

oder Allergien bestimmte Nahrungsmittel nicht konsumieren dürfen, oder in ihrer Mobilität eingeschränkt sind. So benötigen laut Studie EV-A, 2015 beispielsweise knapp 31,9% der Bevölkerung aufgrund von Diabetes zuckerfreie Lebensmittel und Medikamente.

Auch Kochmöglichkeiten differenzieren nach Gebietsgröße. Während laut Studie der AMA, 2015 in städtischen Gebieten nur 34% der Befragten über stromunabhängige Kochmöglichkeiten verfügen, so sind es im ländlichen Bereich bereits 65%. (vgl. AMA; Johanneum Research 2015).

5.9.5. Medizinische und gesundheitliche Aspekte

In der medizinischen Infrastruktur sind fast alle Bereiche von einer stabilen Stromversorgung abhängig. Unterschiedlich ist jedoch die Dringlichkeit, mit der Dienstleistungen ihren Betrieb aufrecht halten müssen. So müssen in Österreich Intensivstationen obligatorisch mit Notstromaggregaten versorgt sein. Beatmungsgeräte und kritische technische Geräte wie EKG – Monitore werden mit Akkumulatoren überbrückt, bis sie mit Notstrom versorgt werden. Nicht mit Notstrom versorgt werden Dienste wie Blutanalysen im Labor, Spezialnahrungen sowie Medikamente für reguläre Patienten. (vgl. Petermann et al. 2011)

Die Apothekenbetriebsordnung ABO §47, 2005 besagt, dass Krankenhäuser einen Vorrat an notwendigen medizinischen Waren für zwei Wochen sicherstellen müssen. Aus logistischen und ökonomischen Gründen kann diese Bevorratung ausgelagert werden. Damit ist die Zulieferung von Materialien von der Transportlogistik, dem internen Personal und Prozessen abhängig. Durch die unterbrochene Logistik während und nach eines Blackouts verzögern sich die, für die Verpflegung notwendigen Medikamente und Materialien. Verbrauchte und benutzte Stoffe wie Operationskleidung, sterile Materialien, Berufskleidung oder Bettwäsche werden meist an ausgelagerte Firmen weitergeben. Durch die Normalität der „Just in Time Gesellschaft“ sind Verzögerungen und Ausfälle wahrscheinlich, was sich auf die Hygiene im Krankenhaus auswirkt. Kühlketten der Medikamente, Blutkonserven und Antibiotika fallen aus, sodass sie laut europäischen Standards nicht mehr verwendet werden dürfen. Verschärft wird die Situation zusätzlich durch die vermehrte Anzahl an Patienten durch Unfälle und der Zustrom an Menschen, die Informationen suchen. (vgl. KNIPFER et al. 2012)

In dieser Phase des Notbetriebes ist die Situation bei Dialyse- Krebs- oder Intensivpatienten besonders kritisch, da bereits ein kurzer Ausfall der medizinischen Versorgung langfristige gesundheitliche Schäden hervorrufen kann. Ebenfalls betroffen ist der Transport von immobilen Menschen, da Lifte nicht notstromversorgt sind. Auch die Dokumentation und Analyse sind erschwert, da Computer und die meisten Monitore nicht mehr funktionsfähig sind. (vgl. KNIPFER et al. 2012)

Wie der Berliner Teil-Blackout im Februar 2019 zeigt, sind im Krisenfall auch Krankenhäuser nicht ideal mit Notstrom versorgt. Nach dem verzögerten Einsetzen der Notstromversorgung waren medizinische Geräte teilweise beschädigt, Kühlketten unterbrochen und Kommunikationssysteme gestört. Nach der siebenstündigen Notstromversorgung versagte diese komplett. Intensivpatienten mussten über das Treppenhaus aus dem Krankenhaus abtransportiert werden. (SAURUGG, 2019b)

5.9.6. Logistik, Transport und Verkehr

Der Durchschnittsbedarf der österreichischen Bevölkerung lag 2010 bei täglich 26,6 Millionen Liter Treibstoff. 15,8 Millionen wurden an öffentlichen Tankstellen und 10,8 Millionen an Gewerbetreibende vergeben. (vgl. Truppendienst 2012). Durch den gelebten „Just in Time Process“ ist die Balance zwischen Erzeugung und Handel exakt kalkuliert und lässt kaum zeitliche Handlungsräume zu. Die Versorgung von Treibstoffen wie Benzin und Diesel ist eine Notwendigkeit, um die Versorgungskette und Logistik aufrechtzuerhalten und die Mobilität der Bevölkerung und Einsatzorganisationen zu gewährleisten. Während eines Blackouts kann Treibstoffe wie Benzin und Diesel nicht aus unterirdischen Tanks an die Oberfläche gepumpt werden. (vgl. PETERMANN et al. 2011)

„Derzeit sind aber weder die Tankstellen noch die meisten Tanklager mit Notstromaggregaten ausgerüstet, was einen fatalen Fehler in der Versorgungskette darstellt. Denn gerade dann, wenn der Treibstoff am dringendsten benötigt wird, können die erforderlichen Ressourcen nur sehr eingeschränkt verfügbar gemacht werden.“ (TRUPPENDIENST 2012: 231)

Abbildung 19 zeigt strategisch ausgewählte Tanklager in Österreich, welche nach dem Ausfall der normalen Tankstellen Treibstoff liefern können. Prioritär ist die Versorgung der Einsatzorganisationen sowie die Nachversorgung der Notstromaggregate kritischer Infrastrukturen. (vgl. Truppendienst 2012)



Abbildung 19. Treibstoffversorgung in Österreich. (Truppendienst 2012: 231)

Durch Unfälle und Verkehrschaos auf stark frequentierte Straßen können Rettungsfahrzeuge verletzte Personen schwer bis nicht erreichen. Auch der Schienen- und Luftverkehr ist stark eingeschränkt. Im Schiffverkehr können ohne technisierte Be- und Entladungssysteme der Container im Hafen keine Waren transportiert werden. Dies beeinflusst den internationalen Handelsstrom.

In Atomkraftwerken (AKW) muss die Kühlung der Brennstäbe auch nach Beendigung der eigentlichen Stromerzeugung garantiert werden. Die Kühlung benötigt eine stetige Zufuhr an Treibstoff. Österreich hat keinen Einfluss auf die Versorgung der europäischen AKW's

5.9.7. Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)

Die moderne Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) erleichtert und beschleunigt die Kommunikationswege. Während und nach eines Blackouts ist die Verwendung drahtloser Netzwerke oder Mobilfunk stark eingeschränkt, bis nicht mehr möglich. Grund dafür ist die Unterbrechung der Stromversorgung in den Basisstationen, welche über nicht über autonome Stromversorgung verfügen. Zusätzlich werden funktionierende Kommunikationsleitungen überlastet. (vgl. PETERMANN et al 2011).

„Nach rund zwei Stunden funktionieren Handysendemasten nicht mehr, einige Stunden später bricht die Festnetzversorgung zusammen.“ (ÖZSV s.a.: 12).

Dringende Notrufe bei Unfällen, medizinischen Notfällen, Bränden oder kriminellen Handlungen sind nur noch eingeschränkt möglich. Durch fehlende

Kommunikationsmittel innerhalb der Bevölkerung kann Panik ausgelöst werden. (vgl. Truppendienst 2012)

Auch die Kommunikation zwischen staatlichen Behörden und Bevölkerung ist erschwert, da alltägliche Kommunikationskanäle wie TV – Anlage, Internet oder kabelgebundene Radios ausfallen. Batteriebetriebene stehen der Bevölkerung einige Stunden länger zur Verfügung. Autoradios empfangen Informationen, solange der Tank ausreichend vorhanden ist. (vgl. PAUSCH 2017) Die Gruppierung der Amateurfunken kann während eines Blackouts als Kommunikationsbrücke zwischen Einsatzorganisationen, Behörden und der Bevölkerung agieren. Darüber hinaus können Informationen von Person zu Person oder durch Lautsprecherdurchsagen übermittelt werden. (vgl. ÖZSV s.a.)

„Ein wesentliches Element des Selbstschutzkonzeptes ist auch, dass durch Wissen um Gefahren durch vorhergehende Informationen im Anlassfall Panik vermieden werden kann. Wirksamer Selbstschutz muss daher auf einer effizienten Risikokommunikation aufbauen.“ (BM.I. 2010: 104)

Einsatzorganisationen und Behörden verfügen über das Behördenfunksystem (BOS), welches eine interne Kommunikation im Krisenfall ermöglicht.

5.9.8. Ordnung und Sicherheit

Nach den Grundbedürfnissen liegen Sicherheitsbedürfnisse laut Bedürfnispyramide für die zivile Bevölkerung an zweiter Stelle.



Abbildung 20. Bedürfnispyramide (Truppendienst 2012: 226).

Im Katastrophenfall Blackout werden Sicherheitsbeamte vermehrt zu kritischen Infrastrukturen und Hilfeinsätzen gerufen. Zu diesen Aufgaben zählen laut Truppendienst, 2012:

- Sicherung wichtiger Infrastrukturen (Objektschutz)
- Verkehrsregelungen
- Kontrolle der Masse (*engl. Crowd Control*)
- Entgegennahme und Einteilung der Dringlichkeit von Notrufen
- Sicherung von Konvois und Verteilstellen von Wasser, Lebensmittel und Medikamente
- Sicherung von Lagern von Gütern
- Patrouillen
- Hilfe bei kriminellen Handlungen

Der erhöhte Bedarf an Hilfestellungen bedeutet gleichzeitig ein Absinken der Dienste an anderen Orten, wodurch kritische Sicherheitslagen und kriminelle Handlungen zunehmen.

„Bei einem Blackout werden die Einsatzorganisationen, im Unterschied zu anderen Krisen und Katastrophen, ebenfalls sofort zu Opfern. Ohne die jederzeitige Verfügbarkeit dieser Einsatzkräfte kann die öffentliche Ordnung und Sicherheit nur mehr bedingt aufrechterhalten werden. Entsprechende Eskalationen sind daher mit zunehmender Dauer des Stromausfalles zu erwarten.“ (TRUPPENDIENST 2012: 135).

Neben der Bewältigung krisenbedingten Aufgaben und Hilfestellungen ist die erhöhte Präsenz von Sicherheitskräften und ÖBH förderlich für die Reduktion krimineller Handlungen. Das vermittelte Sicherheitsgefühl stärkt die psychische Verfassung der Bürger. (vgl. Truppendienst 2012)

Neben öffentlichen Bereichen gelten auch Justizvollzugsanstalten als Gefahrenzone. Trotz überbrückender Notstromversorgung kann die Sicherheit durch ausfallende Überwachungs- und Kommunikationssysteme nicht mehr vollständig gewährleistet werden. Hinzu kommt, die kontinuierliche Reduktion des Wachpersonals aufgrund persönlicher Betroffenheit oder „Nicht– Erreichbarkeit“ des Arbeitsplatzes.

5.10. Blackout – Recovery

Die Dauer des Wiederaufbaus nach eines Blackouts ist neben den auslösenden Parametern vor allem von der Verfügbarkeit schwarzstartfähiger Kraftwerke abhängig. (vgl. APG 2011) Schwarzstartfähige Kraftwerke sind in der Lage ohne, von außen zugeführte Aktivierungsenergie Leistung zu erzeugen und die europäischen Spannungs- und Frequenzrichtwerte zu erreichen. Optimalerweise werden zunächst verfügbare Wasser- und Gaskraftwerke herangezogen, da diese innerhalb weniger Sekunden geregelte Mengen an Energie mit der Frequenz von 50 Hz erzeugen können. (vgl. IFHT 2015) Laut Misak, 2019 gibt es zwei Möglichkeiten durch einen geordneten Netzwiederaufbau eine stabile Stromversorgung herzustellen. Diese lassen sich nach Schweregrad des Ausfalls untergliedern. Sind lediglich Teile des Regelblocks ausgefallen, kann das stabile Teilnetz, dem ausgefallenen, schwarzen Teilnetz Energie zuführen. Befinden sich beide Netze wieder in der adäquaten Spannung von 50 Hz, können sie gekoppelt werden. (vgl. IFHT 2015) Der Zusammenschluss kann Bottom – Up in Abstimmung des Regelblockführers und den Verteilernetzen erfolgen.

Die zweite Möglichkeit ist die Betroffenheit des gesamten Regelblocks. Um die Frequenz der Nachbarländer nach Möglichkeit nicht zu gefährden, werden die Verbindungsleitungen nach abgekoppelt. Da bei einem Blackout im europäischen Verbundsystem keine Hilfe von Nachbarstaaten zu erwarten ist, müssen nationale schwarzstartfähige Kraftwerke Eigenenergie erzeugen. Der Regelblockführer schließt durch die erzeugte Leistung in Abstimmung mit den Kraftwerken einzelne Regionen und Verbraucher an das Stromnetz an. Dabei werden kleinere Versorgungsgebiete, sogenannte Lichtinseln, aufgebaut. Sind diese stabil, werden die einzelnen Gebiete zusammengeschlossen.

Problematisch ist die Einschätzung, welche Energiemenge von den Kraftwerken ins Netz eingespeist werden darf. Da viele technische Geräte in den Industrien und Haushalten nach einem Ausfall mehr Energie benötigen, als im Regelbetrieb, ist eine Kalkulation der benötigten Leistung kaum möglich. Risikoreich sind dabei vor allem die Rückstöße im Netz, welche durch eine zu hohe oder niedrig eingespeiste Spannung entstehen. Dadurch kann die stabile 50 Hz Frequenz abermals zusammenbrechen. Die erzeugte Leistung muss mit der Abnahme ausbalanciert werden. Um die komplexe Koordinierung zu ermöglichen, wird der Zusammenschluss stabiler Lichtinseln von den Regelblockführern Top – Down geleitet. (vgl. MISAK 2019)

Nach der Stabilisierung der nationalen Netze kann der internationale Zusammenschluss begonnen werden. Dabei ist die Zusammenarbeit mit benachbarten Ländern hilfreich. Für Österreich ist der D-A-CH Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz) aufgrund gemeinsamer Übungen, Projekte und kultureller Berührungspunkte von Vorteil. (vgl. Truppendienst, 2012)

6. Datenauswertung

Die Daten der Studie wurden mithilfe einer Eigenumfrage generiert. Neben Onlinebefragungen via Facebook und LinkedIn, wurden direkte Befragungen mit Zufallspersonen durchgeführt. Obwohl die Studie zweisprachig angelegt war, wird im Zuge dieser Masterarbeit ausschließlich die deutschsprachige Version eingearbeitet, da die deutsche mit der englischen Fassung ident ist. Die Ergebnisse sind prozentuell aufgeschlüsselt und wurden im Zeitraum März 2019 – Juni 2019 erhoben. Insgesamt nahmen 134 Personen an der Befragung teil.

6.4. Umfrageergebnis: Geschlecht

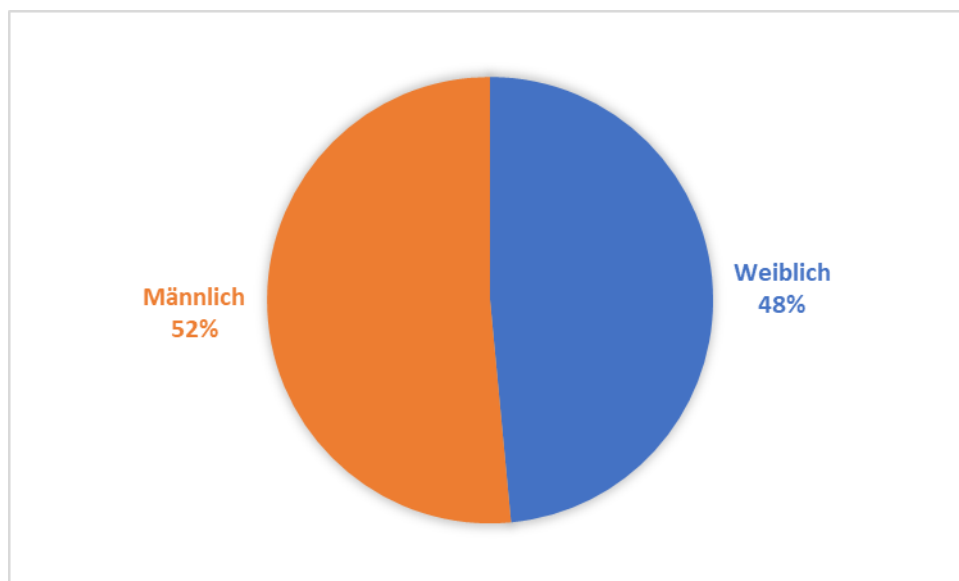


Abbildung 21 Q1: Geschlecht

Bei der Frage Q1 war eine Antwort zugelassen. Es gab die Auswahlmöglichkeit Männlich, Weiblich oder Andere. 52% der Befragten waren männlich und 48% weiblich.

6.5. Umfrageergebnis: Alter

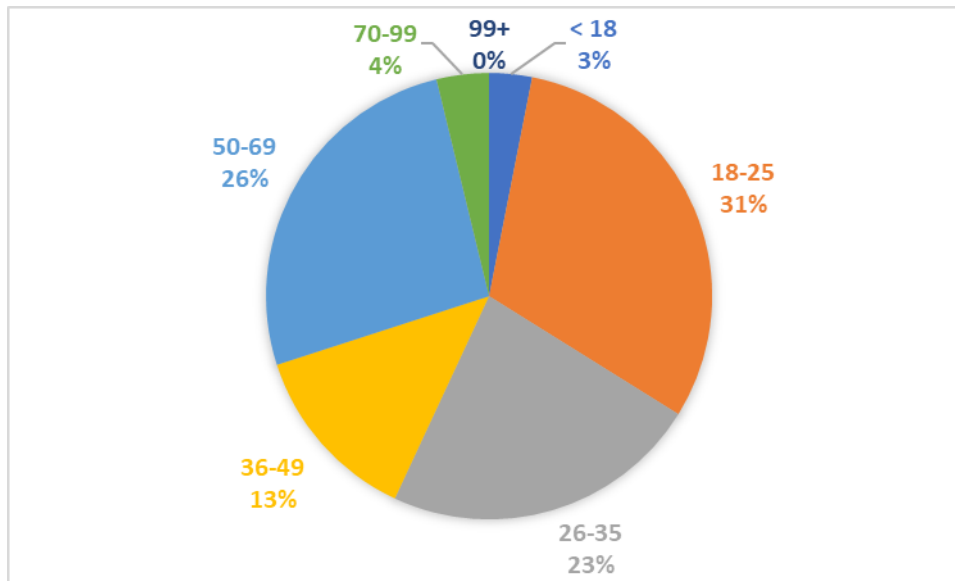


Abbildung 22 Q2: Alter

In Q2 war eine Antwort zugelassen. Es wurde die Altersgruppe erfragt. Die Gruppen unterteilten sich wie folgt: 31% mit 18-25 Jahre; 26% mit 50-69 Jahre; 23% mit 26-35 Jahre; 13% mit 36-49 Jahre; 4% mit 70-99 Jahre; <18 Jahre mit 3% und 99+ mit 0%.

6.6. Umfrageergebnis: Hauptwohnsitz

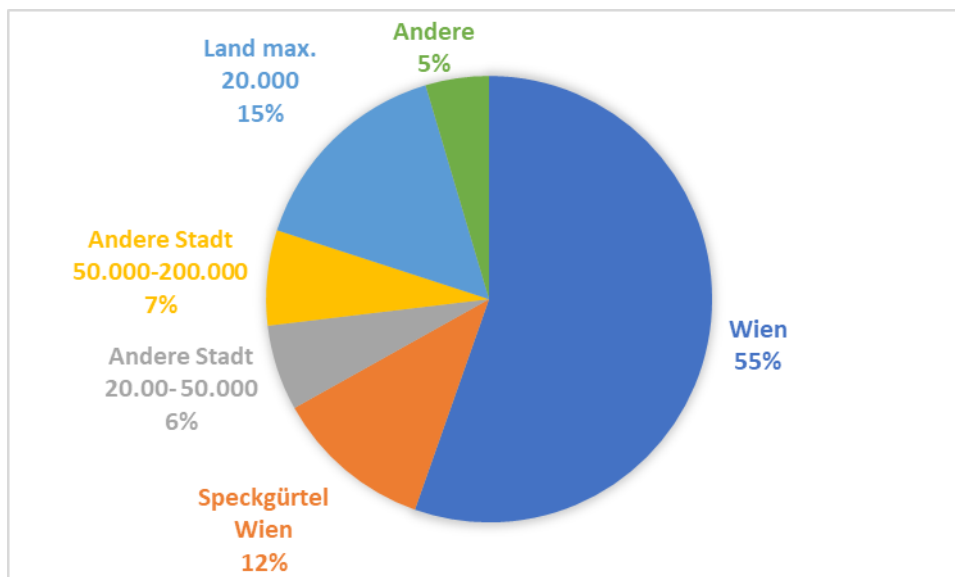


Abbildung 23 Q3: Hauptwohnsitz

In Q3 war eine Antwortmöglichkeit zugelassen. Ermittelt wurde der Hauptwohnsitz der Befragten. Generell gliedern sich die Ergebnisse in die Hauptgruppe Wien mit 55%; Speckgürtel Wien mit 12%; ländliche Gebiete mit maximal 20.000 Einwohnern mit 15%; Städte zwischen 50.000-200.000 Einwohner mit 7%; 20.000 – 50.000

Einwohner mit 6% und Andere mit 5%. Unter Andere wurden folgende Orte angegeben: Berlin, Hamburg, Stuttgart (600.000+), andere Stadt (>200.000), sowie andere Stadt in Deutschland (> 200.000).

6.7. Umfrageergebnis: Beruf

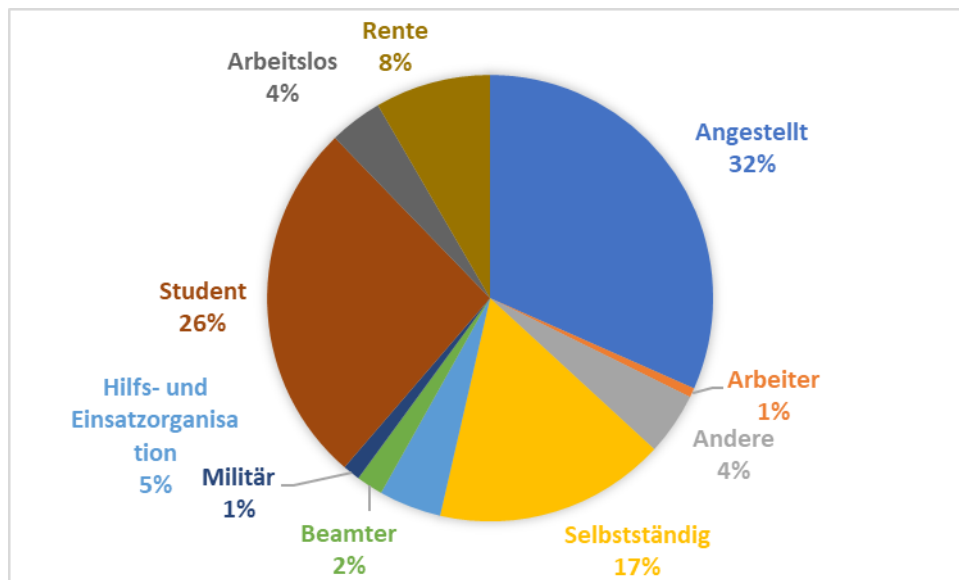


Abbildung 24 Q4: Beruf

In Q4 war eine Antwortmöglichkeit möglich und erfragte die Berufsgruppe der Teilnehmer. Die Ergebnisse lauten wie folgt: Angestellt mit 32%; Student mit 26%; Selbstständig mit 17%; Rente mit 8%; Hilfs- und Einsatzorganisation mit 5%; Andere mit 4%; Arbeitslos mit 4%; Beamter mit 2%; Arbeiter mit 1% und Militär mit 1%. Bei Anderen wurden folgendes angegeben: Hausfrau und Mutter; Geringfügig beschäftigt und Schüler.

6.8. Umfrageergebnis: Familienstatus

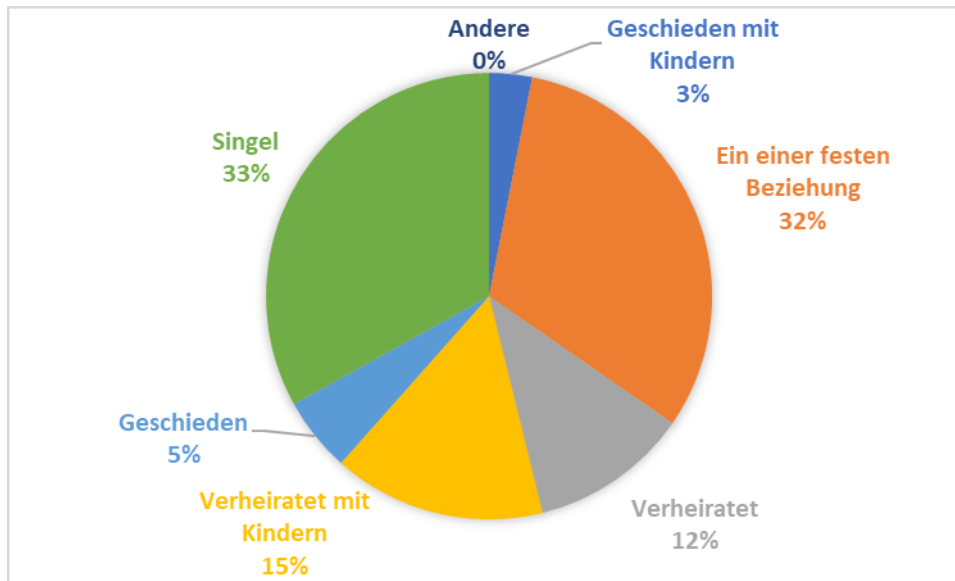


Abbildung 25 Q5: Familienstatus

Bei Q5 war nur eine Antwort möglich und erfragte den Familienstatus. Die Ergebnisse lauten wie folgt: 33% Singel; 32% in einer festen Beziehung; 15,4% Verheiratet mit Kindern; 11,5% Verheiratet; 5,4% Geschieden; 3,1% Geschieden mit Kindern, sowie 0% Andere.

6.9. Umfrageergebnis: Abhängigkeit von elektrischer Energie im Alltag

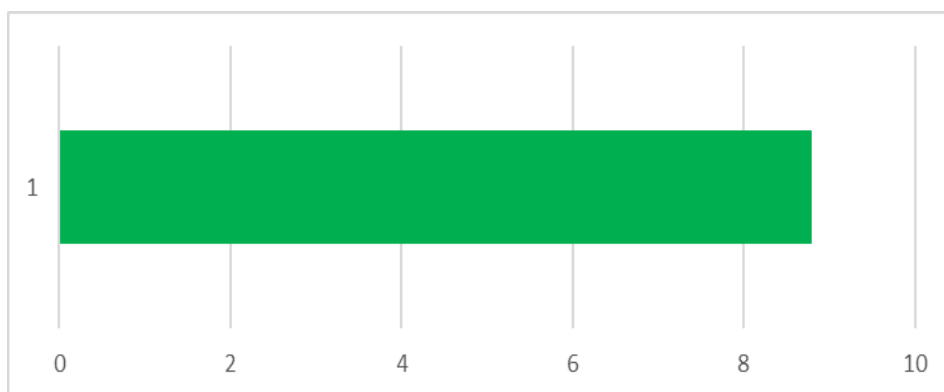


Abbildung 26 Q6: Abhängigkeit von elektrischer Energie im Alltag

Bei Frage Q6 waren Antwortmöglichkeiten zwischen 1 (gar keine Abhängigkeit) und 10 (vollkommene Abhängigkeit) auszuwählen. 43,1% wählten 9/10; 33,1% wählten 10/10; 10,8% wählten 8/10; 8,5% wählten 7/10; 3,1% wählten 5/10; 0,8% wählten 6/10 und 0,8% wählten 1/10. Die Auswahl 2/10, 3/10, 4/10 wurden nicht gewählt. Der Durchschnitt der Ergebnisse ergab die Gesamtwertung von 8,8/10.

6.10. Umfrageergebnis: Bedeutung eines Stromausfalls im Alltag

In Frage Q7 war die Frage offen zu beantworten. Die Antworten wurden nach zwei Aussagerichtungen geclustert. Zu einer geringen Häufigkeit beantworteten die Befragten die Lage wie folgt: "Erholung vom stressigen Alltag; Freizeit; ruhiger Tag; erhöhter Planungsaufwand bis zu starke Einschränkungen". Der Großteil der Befragten sah den Stromausfall als Chaosfaktor in dem die Grundbedürfnisse wie Essen, Wasser, Hygiene und Infrastrukturen nicht mehr gegeben waren und alltägliche Funktionen eingeschränkt werden. Diese Befragten gaben folgende Antworten: "Unfälle; Fehlen von Heizen; Lichtausfall; Wasserknappheit; Handy geht nicht und kompletter Stillstand". Auch das Problem der Hamsterkäufe wurde angesprochen. Einige Befragten antworteten mit dem schlichten Wort "Chaos".

6.11. Umfrageergebnis: Erlebnis eines Stromausfalls

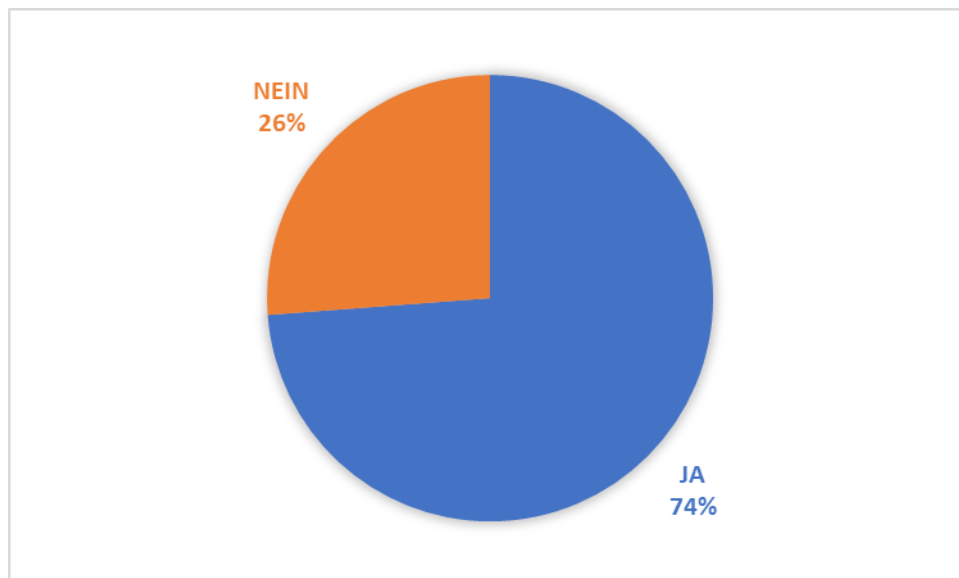


Abbildung 27 Q8: Erlebnis eines Stromausfalls

Q8 erfragte, ob die Teilnehmer jemals einen Stromausfall erlebt hatten. Es war nur eine Antwort möglich. 74% antworteten mit Ja und 26% mit Nein. 40,8% der Befragten, welche mit Ja antworteten, hinterließen zudem einen Kommentar wo und wann sie diesen erlebt hatten. Die Antworten lassen sich wie folgt unterteilen:

Zeitangaben: "Nachkriegsjahre; 1970er; 1974; 1980er; 1990er im Winter während Unwetter; 1997 Hochwasser; 2003; 2006; 2008; 2014; 2017; 2018 und 2019"

Ortsangaben: "Österreich (Niederösterreich, Wien, Steiermark, Kärnten, Eberndorf, oberes Mühlviertel); Italien; Flughafen VIC; Budapest; Bulgarien; Türkei; Deutschland; Bosnien; Serbien; in den Bergen; Barcelona und Afrika".

Zeitspanne: "Wenigen Minuten nach einem Unwetter; mehrere Stunden; ein Tag bis zu Regelmäßigkeit".

6.12. Umfrageergebnis: Auskommen ohne Strom im Alltag

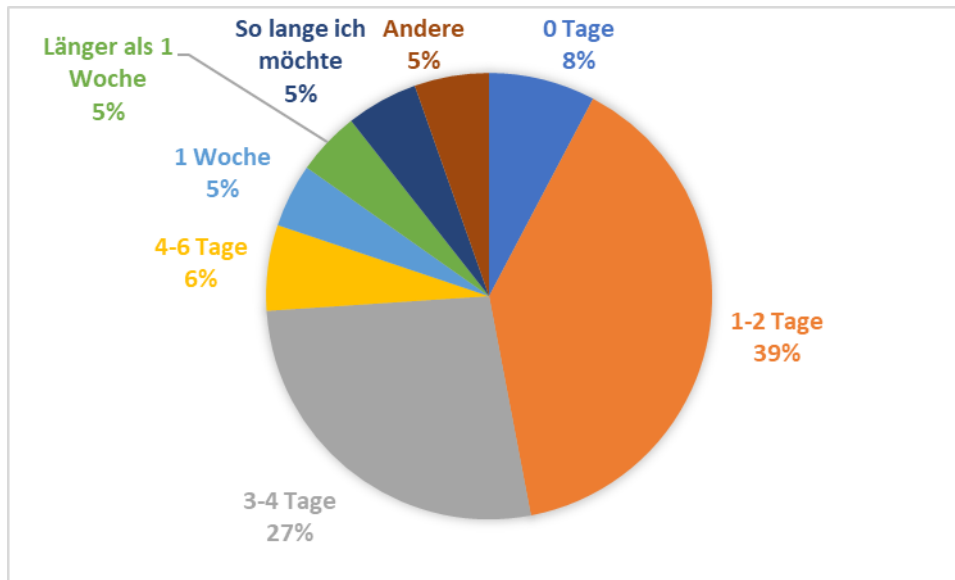


Abbildung 28 Q9: Auskommen ohne Strom im Alltag

Q9 erfragte wie viele Tage die Befragten ohne elektrischen Strom im Alltag auskommen. Es war eine Antwort auszuwählen. Die Antworten lauten wie folgt: 39% gaben 1-2 Tage an; 27% gaben 3-4 Tage an; 8% gaben 0 Tage an; 6% gaben 4-6 Tage an und jeweils 5% gaben 1 Woche; Länger als 1 Woche; So lange ich möchte und Andere an. Unter dem Punkt Andere wurden folgende Antworten gegeben: "Überleben JA, normales Leben NEIN; Am Land sicher länger als in der Stadt und je länger, desto schwieriger, aber wir am Land haben ja alles."

6.13. Umfrageergebnis: Bereiche, in denen Strom (NICHT) benötigt wird

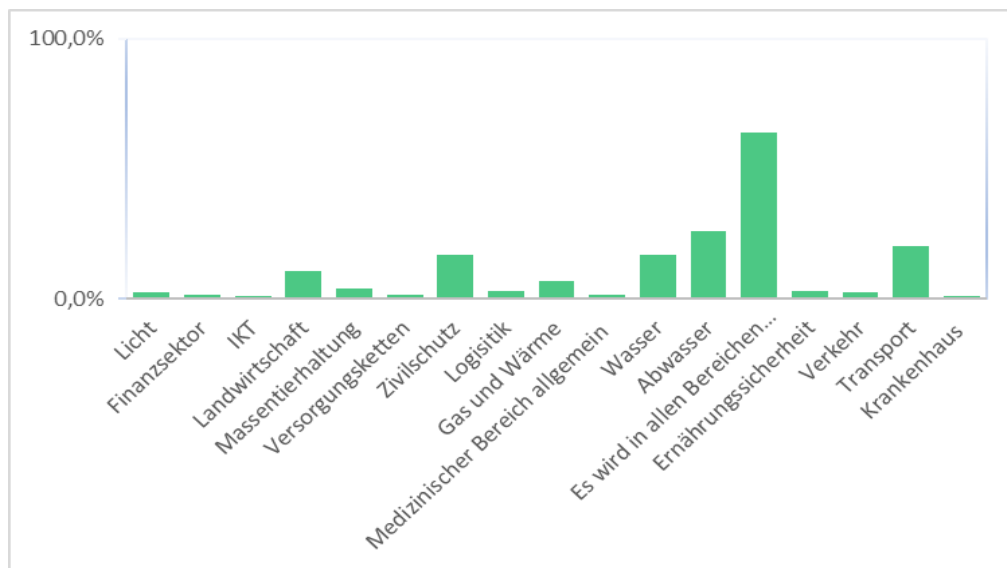


Abbildung 29 Q10: Bereiche, in denen Strom (Nicht) benötigt wird.

Frage Q10 zielte auf die Kenntnis der Bevölkerung ab, welche Bereiche NICHT mit dem Stromsektor verbunden sind. Es waren mehrere Antwortmöglichkeiten wählbar. Die Antworten lauten wie folgt: Es wird in allen Bereichen gebraucht mit 63,8%; Abwasser mit 26,2%; Transport (Sprit) mit 20%; Wasser und Zivilschutz mit jeweils 16,9%; Bildungssystem mit 13,8%; Landwirtschaft mit 10,8%; Gas und Wärme mit 6,9%; Massentierhaltung mit 3,8% Logistik und Ernährungssicherheit mit 3,1%; Licht und Verkehr mit 2,3%; Finanzbereich; Versorgungsketten und allgemeine medizinische Bereiche mit 1,5%, IKT mit 0,8%.

6.14. Umfrageergebnis: Kaskadeneffekte

Frage Q11 war eine offene Frage und kann zunächst in Kenntnis und Unkenntnis von Kaskadeneffekte eingeteilt werden. 65 von 134 Befragten gaben die Unkenntnis des Begriffes an. Andere Aussagen wurden geclustert und ergeben folgende Äußerungen: "Kettenreaktion, beziehungsweise ein Dominoeffekt; aufeinander aufbauende Situationen; Energiekaskaden und biologische Stoffwechselprozesse; mehrere Reaktionen gleichzeitig".

6.15. Umfrageergebnis: Resilienz

Q12 war eine offene Frage und kann in Kenntnis und Unkenntnis eingeteilt werden. 79 von 134 Befragten gaben an, den Begriff Resilienz nicht zu kennen. Die anderen 51 Befragten bezeichneten Resilienz wie folgt: "Fähigkeit zur Krisenbewältigung; Widerstandsfähigkeit und Lösungskompetenz; Erhalt der Funktionsfähigkeit; Vermögen eines Systems nach einer Störung wieder den Normalzustand zu erreichen und Widerstandsfähigkeit generell."

6.16. Umfrageergebnis: Erste Reaktionen bei Stromausfall

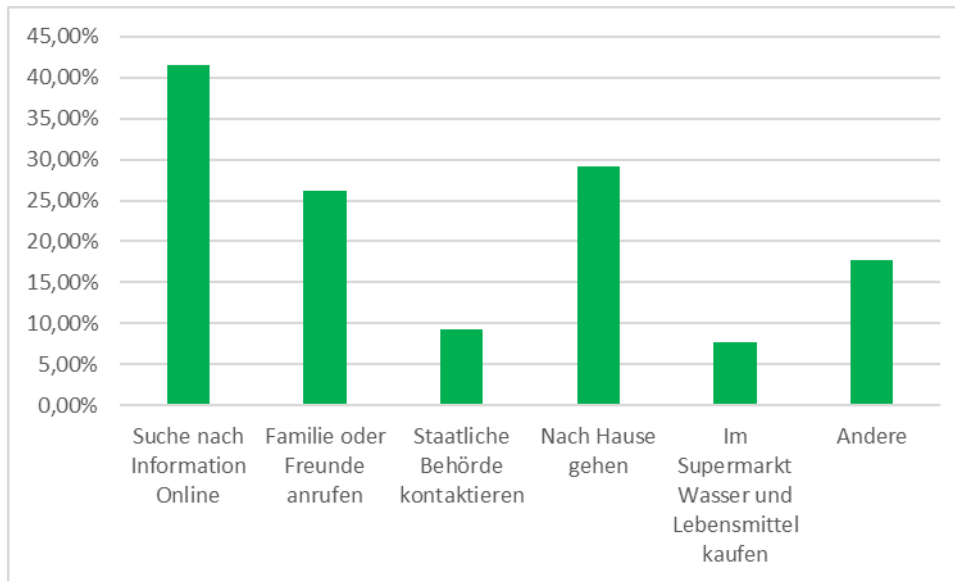


Abbildung 30 Q13. Erste Reaktionen bei Stromausfall

In Q13 wurden die Reaktionen der Teilnehmer unmittelbar nach Eintreten eines Blackouts erfragt. Es war eine Mehrfachantwort möglich. 41,5% der Befragten würden Online nach Informationen suchen; 29,2% würden versuchen nach Hause zu kommen und abwarten; 26,2% würden versuchen Freunde und Familie anrufen; 17,7% würden Anderes vorziehen; 9,2% würden staatliche Behörden kontaktieren und 7,7% würden im Supermarkt Lebensmittel und Wasser einkaufen. Unter Andere gaben die Befragten folgende Möglichkeiten an: "Kerzen kaufen; Ruhig bleiben; Familie finden und einsammeln; nach draußen gehen und schauen, was los ist; warten, bis es wieder hell wird; aus dem Fenster sehen; die Notstromversorgung aktivieren; den vorbereiteten privaten Notfallplan in Ruhe und mit Bedacht umsetzen."

6.17. Umfrageergebnis: Orte um während eines Blackouts Hilfe zu bekommen

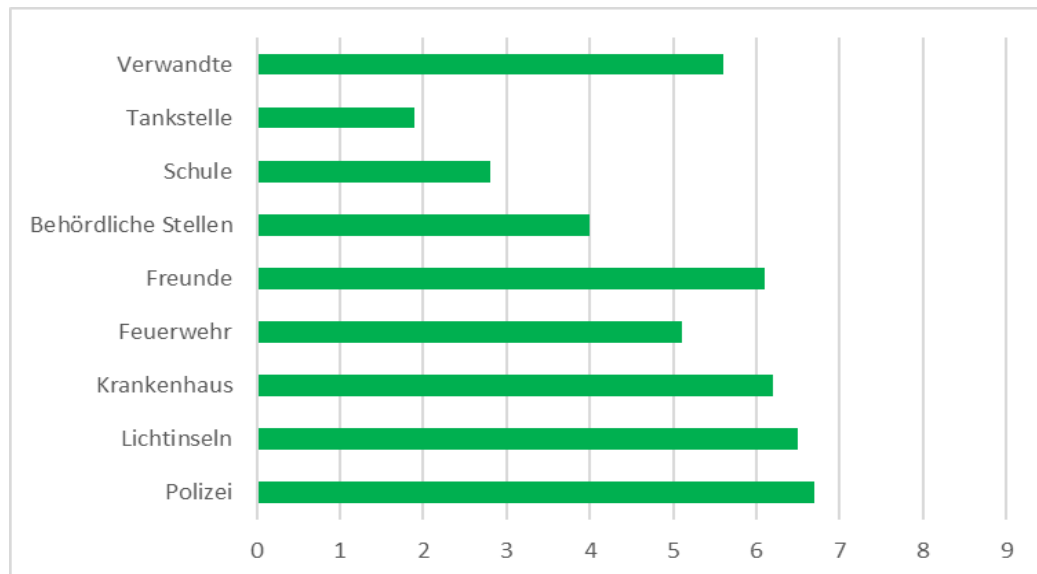


Abbildung 31 Q14. Orte um während eines Blackouts Hilfe zu erhalten

In Q14 waren die Orte nach Präferenz zu ordnen. Insgesamt waren 9 Orte angegeben. Die Polizei war mit 6,7/9 die höchste Präferenz; gefolgt von Lichtinseln mit 6,5/9; 6,2/9 Krankenhaus; 6,1/9 Freunde; 5,6/9 Verwandte; 5,1/9 Feuerwehr; 4 Behördliche Stellen; 2,8/9 Schule und 1,9/9 Tankstelle.

6.18. Umfrageergebnis: Legislative Ansprechperson im Zuge eines Blackouts

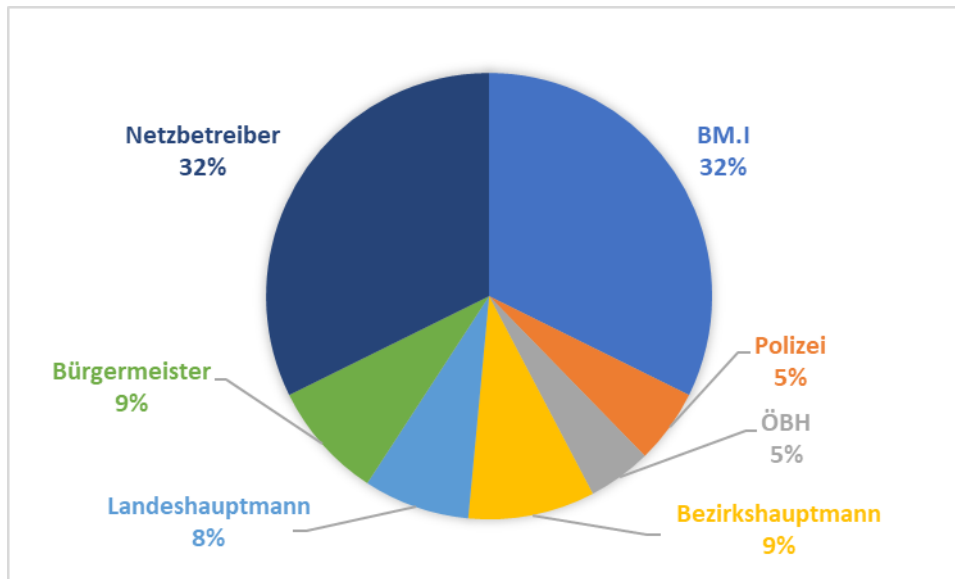


Abbildung 32 Q15. Legislative Ansprechperson im Zuge eines Blackouts

Bei Frage Q16 war eine Antwortmöglichkeit zugelassen. Jeweils 32% der Befragten wählten das BM.I und den Netzbetreiber; jeweils 9% den Bezirkshauptmann und Bürgermeister; 8% wählten den Landeshauptmann und jeweils 5% das ÖBH und die Polizei.

6.19. Umfrageergebnis: Wahrscheinlichkeit eines nationalen Blackouts

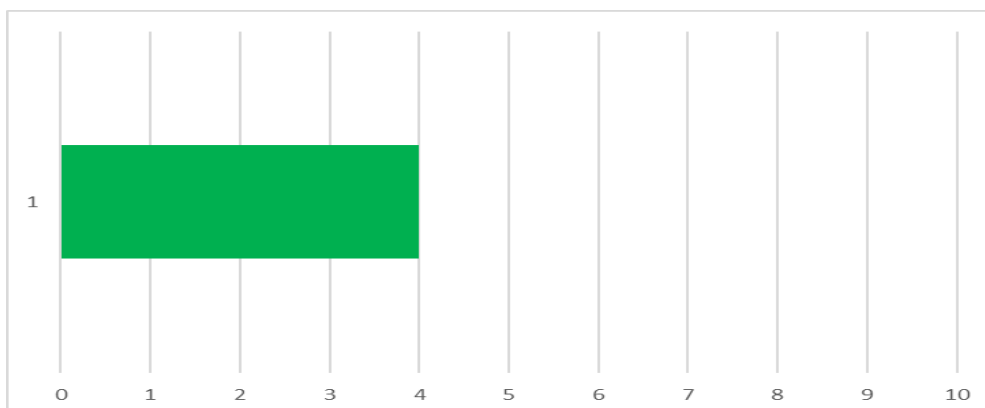


Abbildung 33 Q16. Wahrscheinlichkeit eines nationalen Blackouts

Q15 forderte die Befragten auf, die Wahrscheinlichkeit eines nationalen Blackouts zu bewerten. Die Wahrscheinlichkeiten von 1 bis 10 wurden wie folgt beantwortet: 21,5% wählten 2/10; 19,2% wurde jeweils mit 3/10 und 4/10 beantwortet; 15,4% wählten 5/10; 6,2% wurde jeweils von 1/10 und 7/10 beantwortet; 5,4% wählten 6/10; 3,9% wählten 8/10; 2,3% wählten 10/10 und 0,8% wählten 9/10. Der Durchschnitt ergab 4/10.

6.20. Umfrageergebnis: Ansprechperson im Zuge eines Blackouts

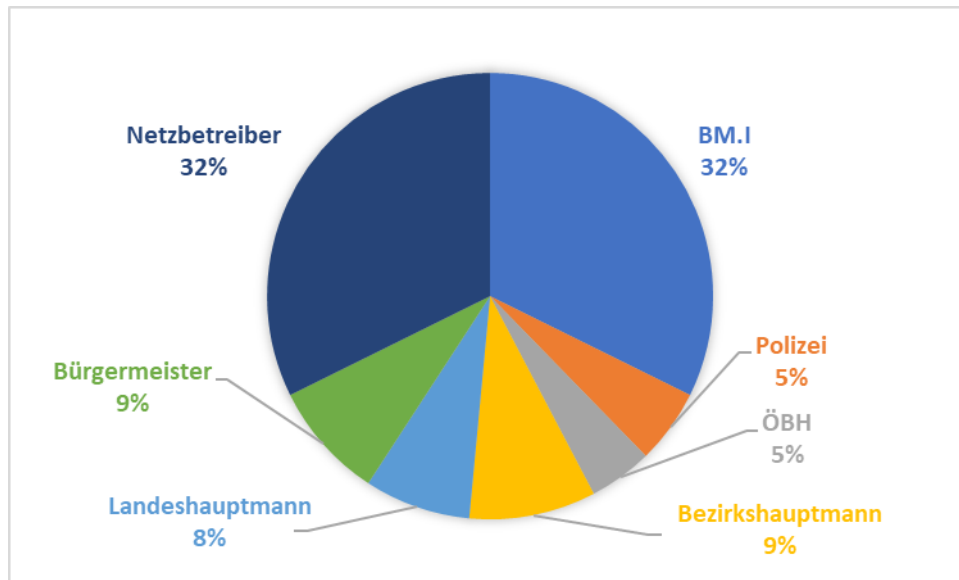


Abbildung 32 Q16. Staatliche Ansprechperson im Zuge eines Blackouts

Bei Frage Q16 war nur eine Antwortmöglichkeit zugelassen. Jeweils 32% der Befragten wählten das BM.I und den Netzbetreiber; jeweils 9% den Bezirkshauptmann und Bürgermeister; 8% wählten den Landeshauptmann und jeweils 5% wählten das ÖBH und die Polizei.

6.21. Umfrageergebnis: Wasservorrat

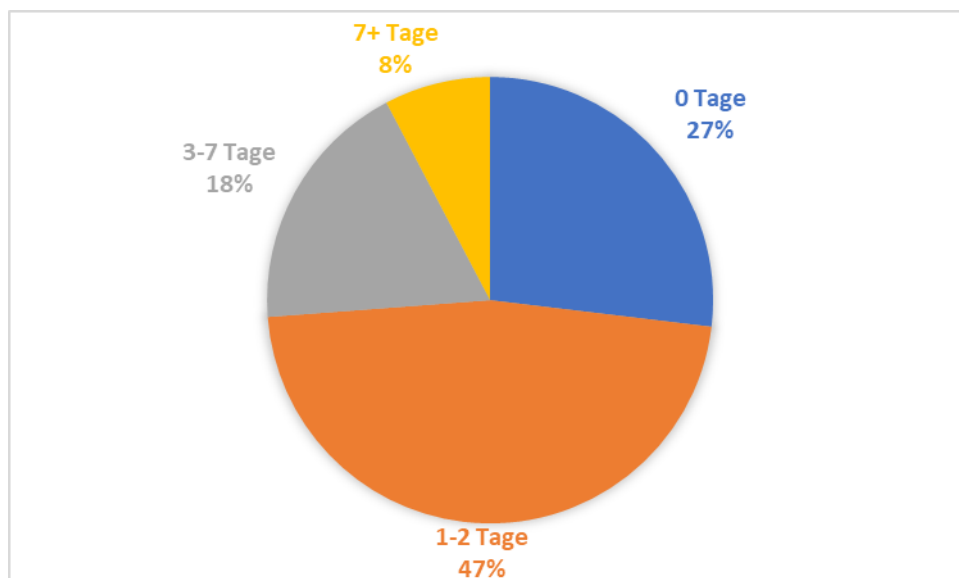


Abbildung 33 Q17. Wasservorrat

Q17 erfragte die Wasservorräte unter der Annahme, dass kein Wasser mehr aus öffentlichen Wasserleitungen verfügbar ist. Es war eine Antwort möglich. 47% der

Befragten gaben an 1-2 Tage ohne zusätzliche Wasservorräte auszukommen; 27% der Befragten gaben 0 Tage an; 18% gaben 3-7 Tage an und 8% gaben 7+Tage an.

6.22. Umfrageergebnis: Lebensmittelbevorratung

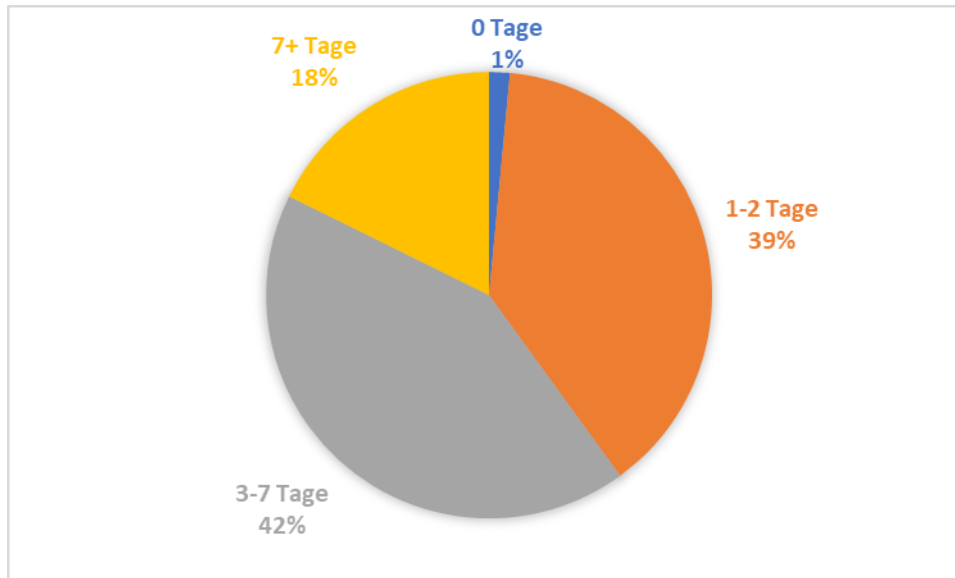


Abbildung 34 Q18. Lebensmittelbevorratung

Q18 erfragte die Bevorratung an Lebensmitteln unter der Annahme, dass Kühlmöglichkeiten nicht mehr gewährleistet sind. Es war eine Auswahlmöglichkeit zu treffen. Die Antworten lauten wie folgt: 42% gaben 3-7 Tage; 39% gaben 1-2 Tage; 18% gaben 7+ Tage und 1% gaben 0 Tage an.

6.23. Umfrageergebnis: Gesundheit

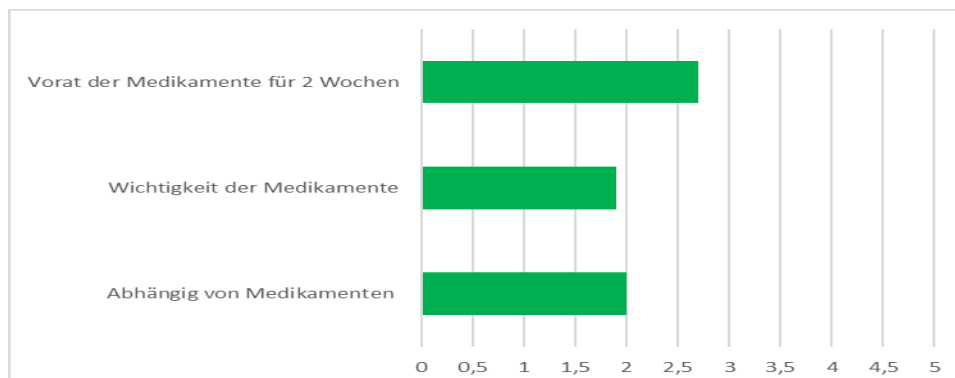


Abbildung 35 Q19. Gesundheit

Q19 erfragte die Abhängigkeit der Bevölkerung von Medikamenten hinsichtlich ihres gesundheitlichen Zustandes. Diese war auf einer Skala von 1-5 zu beurteilen. Dabei wurde explizit auf Arzneien für die physische und psychische Gesundheit hingewiesen. Die generelle Abhängigkeit von Medikamenten ergab 2/5; die

Wichtigkeit eines Vorrates 1,9/5 und der Vorrat an generellen Medikamenten für 2 Wochen 2,7/5.

6.24. Umfrageergebnis: Bargeldreserven

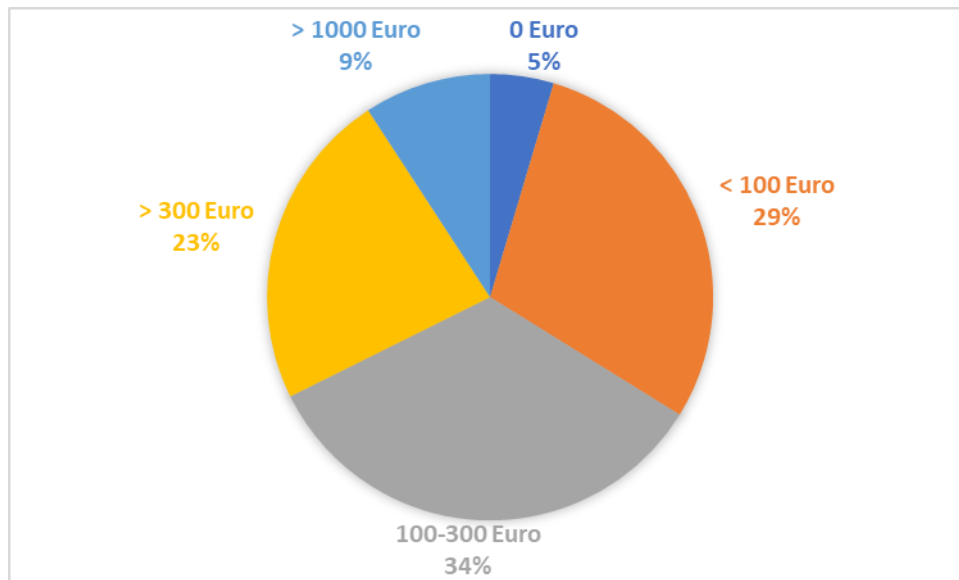


Abbildung 36 Q20. Bargeldreserven

In Q20 wurden die jeweiligen Bargeldreserven der Teilnehmer erfragt. Dabei galt es den Istzustand zu beantworten. 34% wählten 100-300 Euro; 29% weniger als 100 Euro; 23% mehr als 300 Euro; 9% mehr als 1000 Euro und 5% gaben an keine Bargeldreserven zu besitzen.

6.25. Umfrageergebnis: Kochmöglichkeiten

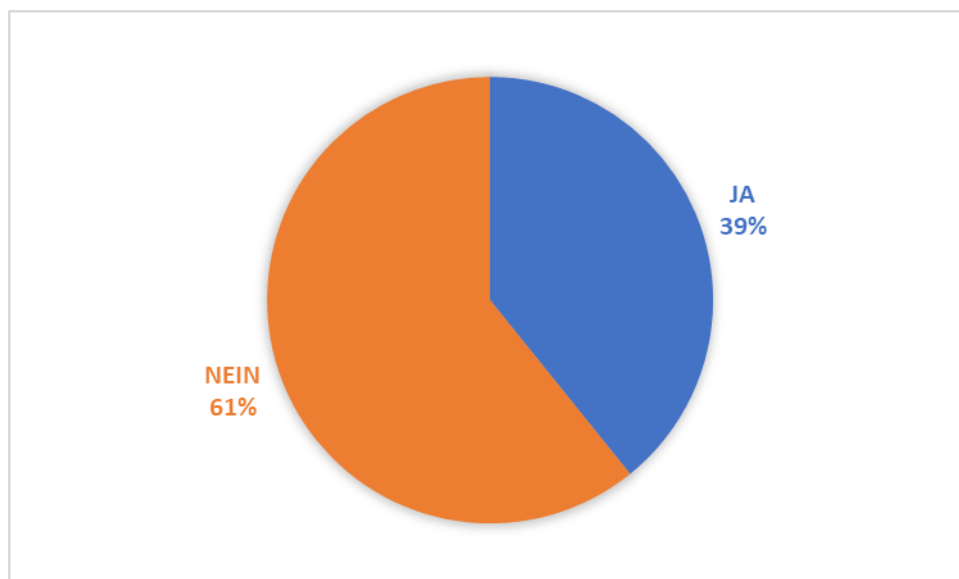


Abbildung 37 Q21. Kochmöglichkeiten

Q21 erfragte die Möglichkeit, ohne elektrische Energie weiterhin Lebensmittel zu kochen, beziehungsweise anders zubereiten zu können. Dabei antworteten 61% mit Nein und 39% mit Ja. Bei der Antwort Ja, konnten die Befragten zusätzlich ausgewählte Möglichkeiten anzuführen. Folgende Antworten wurden gegeben: "Lagerfeuer und Grillen im Garten oder Hof; Campingkocher; mit Gas; Gasherd; Ölheizung und Kerzen."

6.26. Umfrageergebnis: Wichtigkeit einer Bürgerinformation bezüglich eines Blackouts

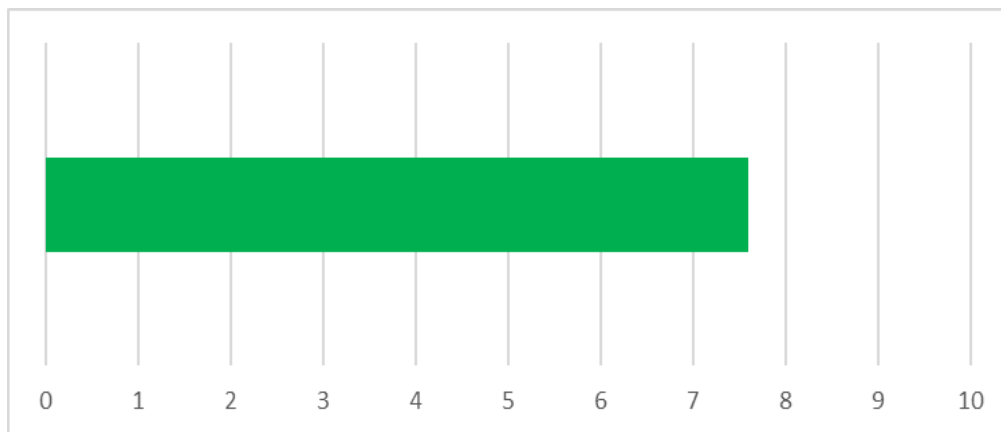


Abbildung 38 Q22. Wichtigkeit einer Blackout – Bürgerinformation

In Q22 wurde die Wichtigkeit einer Bürgerinformation hinsichtlich der Thematik Blackout erfragt. Es war eine Wahlmöglichkeit möglich. Die Skala von 1 bis 10 wurde wie folgt ausgewählt: 25,4% wählten 8/10; 23,1% wählten 10/10; 16,9% wählten 9/10; 11,5% wählten 7/10; 9,2% wählten 5/10; 4,6% wählten 3/10; 3,9% wählten jeweils 6/10 und 1/10; 1,5% wählten 4/10 und 0% wählten 2/10. Insgesamt ergab dies eine Wertung von 7,6/10.

6.27. Umfrageergebnis: Erhalt spezifischer Informationen bezüglich eines Blackouts und Strommangellage

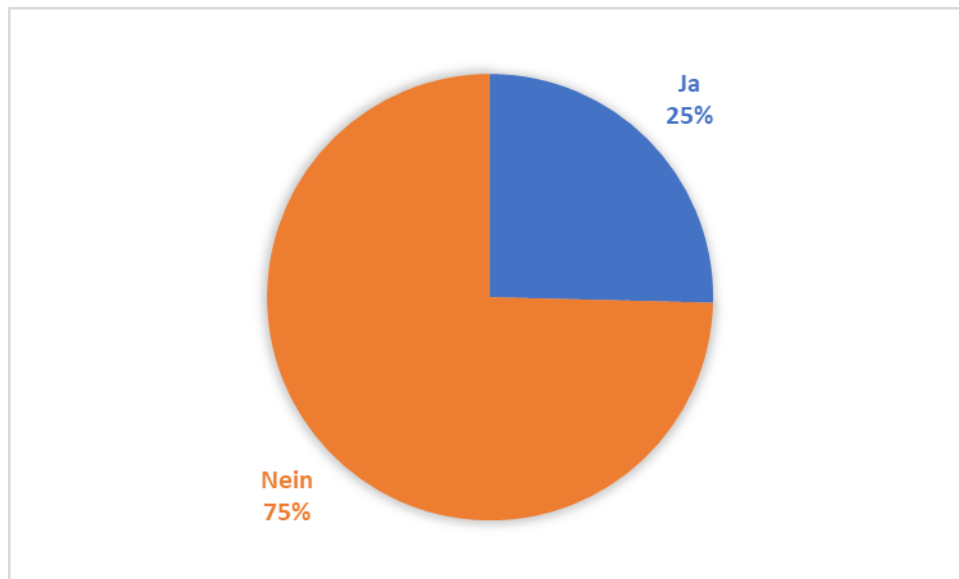


Abbildung 39 Q.23 Spezifische Informationen

In Q23 wurde erfragt, ob und wenn Ja, woher die Befragten eine Information hinsichtlich der Thematik Blackout erhalten hatten. Dabei antworteten 75% mit Nein und 25% mit Ja. Diejenigen, welche Informationen bekommen hatten, gaben als Quelle folgende Antworten an: "Zeitungen; Allgemein, aber nichts Spezielles; Eigeninitiative; Netzbetreiber; Internet recherchiert nach einem kleineren Stromausfall; ORF; in einer Broschüre; durch Verwandte, die in dem Bereich arbeiten; von einer Freundin; aus dem Buch Blackout von Marc Elsberg; durch die Arbeit; durch das Studium."

6.28. Umfrageergebnis: Bewahren der innerstaatlichen Sicherheit im Zuge eines Blackouts

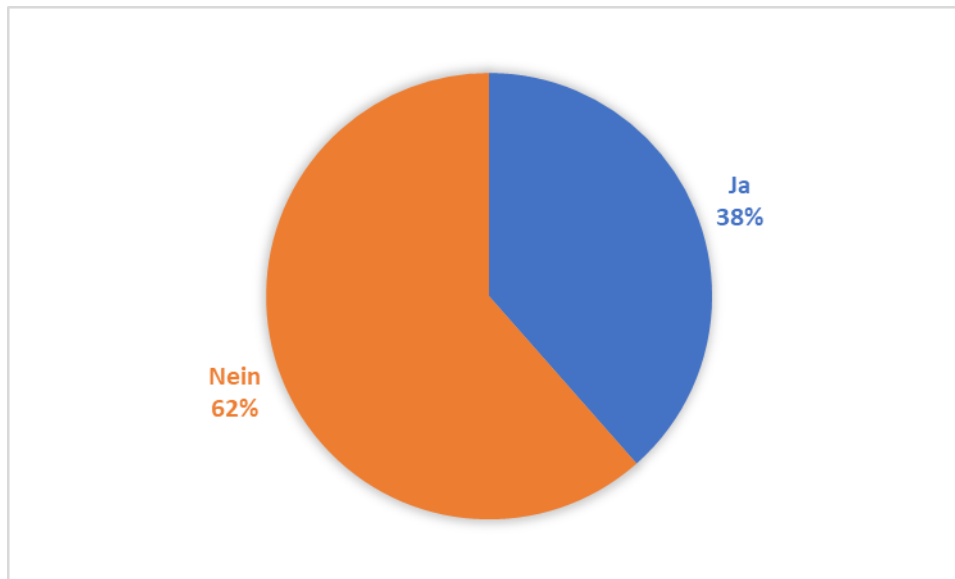


Abbildung 40 Q24. Bewahrung der innerstaatlichen Sicherheit

In dieser Frage wurde die Meinung der zivilen Bevölkerung erfragt, ob Blaulichtorganisationen, wie die Polizei und das ÖBH die Sicherheit und Ordnung im Zuge eines Blackouts sicherstellen könnten. Die Antworten waren zu 62% Nein und 38% Ja.

6.29. Umfrageergebnis: Kenntnis des österreichischen Zivilschutzverbandes (ÖZSV)

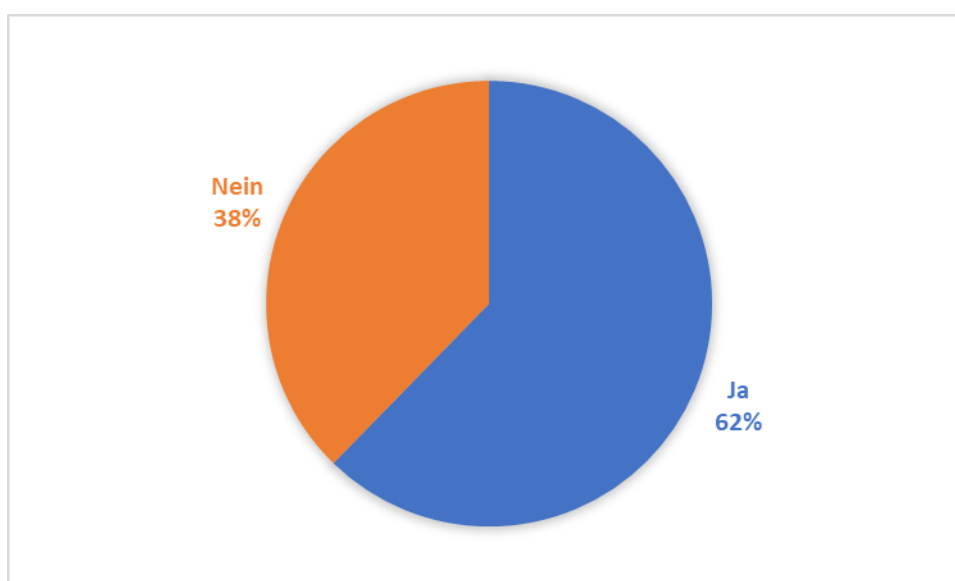


Abbildung 41 Q25. Kenntnis des ÖZSV

Frage 25 bezog sich auf die Kenntnis der Österreicher auf den Zivilschutzverband. 62% antworteten mit Ja und 38% mit Nein. Bekannt war der ÖZSV laut Angabe durch "Medien; News; Radio; Internet; Schule; Universität; Bekannten sowie durch das Leben im Allgemeinen."

7. Diskussion

7.1. Demographische Datenauswertung

Betrachtet man die demographischen Daten der Befragten, so ist das Geschlecht bei einem Anteil von 52% Männern und 48% Frauen in etwa ausgeglichen. Allerdings war der Frauenanteil in der ersten Phase der Befragungen zwischen März-April signifikant erhöht. Der Anteil der Männer erhöhte sich aufgrund der direkten Zufallsbefragungen auf offener Straße im Mai – Juni auf fast 60% (Q5). Festzuhalten ist, dass Frauen sich, laut Aussagen beider Geschlechter im Haushalt stärker für das Risiko Stromausfall, Strommangellage und Blackout interessierten als die männlichen Befragten, da diese sich laut Aussagen vermehrt um den Haushalt und die Familienversorgung kümmern. Vergleichbar ist das verstärkte Interesse der Frauen auch in der Studie AMA, 2015, an welcher 29% Männer und 71% Frauen teilnahmen. Diese Tendenz bestärkt die Eigenumfrage und lässt die Annahme zu, dass Frauen hinsichtlich der Versorgungssicherheit mit elektrischer Energie eine höhere Risikoawareness als Männer besitzen. Trotzdem gibt es keine signifikanten Abweichungen hinsichtlich der Fragen Abhängigkeit von Energie im Alltag (Q6) mit 8,9 bei Frauen und 8,8 bei Männern, sowie das Risiko eines Blackouts (Q15) von Frauen bei 4 und Männern bei 3,9. Um die Frage der höheren Awareness bei Frauen zu klären, bedarf es einer diesbezüglichen Umfrage.

Alterstechnisch bewegte sich der größte Teil der Befragten in der Eigenumfrage zwischen 18 und 35 Jahren, was einerseits auf die vermehrte Nutzung der New Media in dieser Altersgruppe zurückschließen lässt und ein erhöhtes Interesse dieser Altersgruppen zeigt. Die Gruppe zwischen 36 und 49 Jahren wurde hauptsächlich in der persönlichen Befragung angesprochen, waren dem Thema Blackout jedoch größtenteils nicht aufgeschlossen. Das Interesse gegenüber dem Thema Blackout wurde mit zunehmenden Alter wieder stärker, sodass die Befragten zwischen 50 – 69 Jahren nach der Gruppe 18 – 25 Jahre die zweitstärkste in der Studie ist. In der Frage Erlebnis eines Stromausfalls (Q8) waren daher Antworten wie „in den Nachkriegsjahren, in den 1970er und 1980er“ vermehrt angegeben. Aufgrund ihrer persönlichen Erfahrungen ist die Awareness dieser Altersgruppe deutlich höher. Diese Tendenz bestätigt die Studie der AMA, 2015, in der angenommen wird, dass diese Personengruppe größtenteils in einer Zeit aufwuchsen, in der Eigenvorsorge Normalität war.

Hinsichtlich ihres Hauptwohnsitzes unterteilen sich die Befragten nahezu ausgeglichen in städtischen und ländlichen Gebiete. Dies war aufgrund der starken Ortsvariation während der persönlichen Befragung zu erwarten. Auch der berufliche Aspekt ist in Betrachtung der Altersgruppen wie erwartet ausgefallen.

7.2. Hauptaussagen

Nach der Auswertung der Literaturrecherche, Experteninterviews und Umfrage ergeben sich vier Kernaussagen, welche im folgenden Text erörtert werden:

1. Die Strominfrastruktur ist mit nahezu allen anderen essenziellen Infrastrukturen direkt oder indirekt verknüpft.
2. Die Abhängigkeit der Bevölkerung von elektrischer Energie ist sehr hoch, ihre Awareness über das Risiko eines Blackouts und potenziell auftretende Kaskadeneffekte niedrig.
3. Die Bevölkerung ist für einen 1 Woche andauernden Blackout nicht ausreichend vorbereitet.
4. Informationen über Risiken und potenziellen Folgen eines Blackouts werden von der Bevölkerung als wichtig erachtet.

7.2.1. Interkonnektivität der Strominfrastruktur

Obwohl 74% der Befragten in der Eigenstudie angaben, mindestens einmal in ihrem Leben einen Stromausfall erlebt zu haben (Q8), gaben nur knapp 64% der Befragten an, dass Strom in fast allen täglich genutzten Infrastrukturbereichen benötigt wird. Am meisten unterschätzt wurde die Verbindung der Strominfrastruktur zu den Bereichen Wasser, Abwasser und Hygieneinfrastruktur, sowie Transport und Bildungssystem. Im Gegenzug dazu ist die Awareness des Bedarfs einer nachhaltigen Versorgung mit elektrischer Energie in Bereichen der Massentierhaltung, Ernährungssicherheit, Logistik und medizinischen Bereichen als hoch zu bewerten (Q10).

Lebenswichtige Bereiche wie die Wasser- und Abwasser, Lebensmittel- und medizinische Versorgung, Ordnung und Sicherheit, sowie Finanzen wurden explizit herausgearbeitet, da sie ausschlaggebend für den Erhalt gesamtgesellschaftlicher Funktionen sind.

Hydroinfrastruktur

Die Weltgesundheitsorganisation WHO setzt die kontinuierliche Versorgung von Trinkwasser als Grundrecht fest. Die Eigenumfrage ergab, dass nur 8% der Bürger sich länger als eine Woche mit Wasser versorgen können (Q 17). Dieses Ergebnis lässt den Schluss zu, dass die Awareness hinsichtlich der Strom- Hydroinfrastruktur äußerst gering ausgeprägt ist. Bestätigt wird das Ergebnis durch ähnliche Aussagen in älteren Studien. So wurde die essenzielle Verbindung zwischen Strom- und Hydroinfrastruktur auch in der Studie der AMA, EV-A 2015 untersucht. Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass sich jeder dritte Österreicher maximal 3-4 Tage selbst mit lebensnotwendigen Ressourcen versorgen kann und dann auf Hilfe von außen angewiesen ist. Das Ergebnis deckt sich mit der deutschen Studie NeuENV 2016,

Diskussion

die besagt, dass nur jeder vierte Bürger in Österreich Wasservorräte für mehr als 2 Tage in Reserve hat. Die Studie des BBK Deutschland, 2012 kommt auf ähnliche Ergebnisse. Auch Misak, 2019 bestärkt in seinem Interview 2019 die massive Abhängigkeit zwischen Elektrizitäts- und der Wasserinfrastruktur.

Ebenfalls in der AMA Studie EV-A 2015 ersichtlich ist die unterschiedliche Bevorratung je nach Gemeindegröße. In kleinere Gemeinden ist die Awareness für die Wichtigkeit der Eigenvorsorge laut Eigenstudie und AMA höher als in urbanen Bereichen. In der Eigenumfrage wurde die Differenzierung der Bevorratung hinsichtlich Gemeindegröße aufgrund der Anzahl der Befragten nicht eingearbeitet. Jedoch bestätigt Pausch, 2019 im Zuge seiner Vortragsreihe einen bessere Bevorratung in der ländlichen Bevölkerung registriert zu haben.

Lebensmittelversorgung

Laut Eigenstudie haben 18% der Befragten an, mehr als eine Woche mit Lebensmittel ausgestattet zu sein (Q18). Die Abnahme der Bevorratung wird durch die Studie AMA, EV-A, 2015 bekräftigt, in der festgestellt wurde, dass die Bevorratung der Zivilbevölkerung in weniger als 40 Jahren von 50% auf 17% sank.

Ebenfalls zu beachten ist die Abhängigkeit der Landwirtschaft, Agrarwirtschaft und Tierhaltung von einer stetigen Stromversorgung. Wie die Studie der AMA, EV-A 2015 zeigt, ist die Wertschöpfungskette bei einem Blackout in seiner Gesamtheit betroffen. Die Möglichkeit der Bevölkerung im Katastrophenfall rasch Vorräte aufzustocken, ist als fraglich einzustufen. Aufgrund der Abhängigkeit von elektrischer Energie in diesen Bereichen und die Unterbrechung des Supply Chain führt der Mangel an elektrischer Energie auch zu einem Engpass in der Logistik. Die Ergebnisse der Eigenumfrage zeigen, dass die Verbindungen der Strominfrastruktur mit den Bereichen Landwirtschaft (10,8%), Massentierhaltung (3,8%) sowie Logistik und Ernährungssicherheit (3,1%) kaum wahrgenommen wird (Q10). Die Awareness der Kaskadeneffekte in diesen Bereichen ist demnach nicht gegeben.

Bedenklich ist auch die Benachteiligung der Bevölkerungsgruppen mit besonderen Bedürfnissen. Zu dieser Gruppe gehören neben älteren Menschen auch Kinder, Kranke- und Menschen mit besondern Bedürfnissen. Auch der Bedarf an Spezialnahrung darf nicht unbeachtet bleiben. Um die Lebensmittelknappheit im Blackout zu entschärfen, kann von der Ausnahmeregel des §7 LMSVG Gebrauch gemacht werden.

Hygiene und medizinische Bereiche

Laut der Eigenstudie besitzt die Hälfte der Bevölkerung einen Vorrat an persönlich notwendigen Medikamenten für zwei Wochen. Die generelle Abhängigkeit von

Medikamenten wurde in der Eigenstudie mit 2 von 5 Menschen eingestuft (Q19). Trotz der Kenntnis des medizinischen Risikos ist der Großteil der Bevölkerung nicht bevorratet. Ein Blackout reduziert die Qualität der Medikamente durch ausfallende Kühlketten jedoch langfristig. Auch Krankenhäuser und private Arztpraxen können während eines Blackouts keine ausreichende Versorgung gewährleisten.

Neben der Sicherstellung notwendiger Medikamente, ist vor allem in urbanen Gebieten auf Hygiene zu achten. Der ÖZSV verweist neben Ratschläge für die Lebensmittel und Wasserbevorratung in seinem Folder über einen krisenfesten Haushalt auch auf eine Haushaltsapotheke. In diesem bezieht er sich auf einen adäquaten Vorrat an Hygiene-, und Körperpflegeprodukten. Ebenso wie im Lebensmittelbereich sind auch bei medizinischen Aspekten Personengruppen mit speziellen Bedürfnissen zu beachten.

Partiäre Stromausfälle im vergangenen Jahrzehnt zeigt, dass im Falle eines Blackouts auch Krankenhäusern nicht ausreichend mit Notstrom versorgt werden. Intensivstationen und empfindliche technische Geräte werden mit Notstromaggregaten überbrückt. Diese sind, wie die Krise in Berlin 2019 zeigt jedoch teilweise nicht ausreichend gesichert.

Finanzen

Da während eines Blackouts elektronische Zahlungsmöglichkeit entfallen und Bargeldbehebungen stark limitiert sind, ist die Bevölkerung auf persönliche Bargeldreserven angewiesen. In der Literatur wird auf die starke Interkonnektivität der Strominfrastruktur mit dem europäischen Finanzbereich hingewiesen. Im Falle eines Blackouts im europäischen Verbundsystem ist die Bevölkerung nicht in der Lage ihre Bedürfnisse für einen länger andauernden Infrastrukturausfall zu decken. Sowohl der ÖZSV, als auch die Studie der AMA 2015 weisen auf langfristige materielle Ausfälle aufgrund ausfallender Prozessketten hin. Auch nach dem Wiederaufbau des Verbundsystems bedarf es Wochen bis Monate, um diese zu normalisieren. Laut Auswertung der Eigenumfrage verfügen jedoch 91% der Bevölkerung über weniger als 1000 Euro. 68% sind mit maximal 300 Euro an Bargeldreserven bevorratet und 5% verfügen im Alltag über gar kein Bargeld (Q 20). Betrachtet man die langfristigen Auswirkungen und den finanziellen Bargeldbedarf im Zuge eines Blackouts, sind die Reserven der Bevölkerung laut Eigenstudie demnach nicht ausreichend.

Ordnung und Sicherheit

Die Wahrung der Ordnung und Sicherheit gilt als Grundbedürfnis im europäischen Gesellschaftssystem. Da die Bevölkerung neben ihrer mangelnden Bevorratung laut Eigenumfrage psychisch nicht auf eine Strommangelage oder kompletten Blackout

vorbereitet ist, kann der Verlust von Präsenz der Sicherheitsorgane zu einer Eskalation der Sicherheitslage führen.

In der Eigenumfrage gaben 62% der Befragten an, nicht zu glauben, dass staatliche Autoritäten die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit und Sicherheit im Blackoutfall gewährleisten können (Q24). Die Annahmen der Befragten werden durch die Aussagen im Magazin Truppendienst, 2012 bestärkt. Durch die eigene Betroffenheit der Einsatzkräfte sind diese human und materiell eingeschränkt. Kombiniert mit fehlenden Kommunikationsmöglichkeiten innerhalb der Behörde und der Bevölkerung können mangelnde personelle Ressourcen eine kritische Sicherheitslage entstehen lassen. Kritisch ist der Verlust der Ordnung aufgrund der Menge an Personen vor allem in urbanen Gebieten.

Obwohl die Bevölkerung laut Eigenumfrage (Q24) größtenteils nicht die Meinung vertritt, dass staatliche Autoritäten die innerstaatliche Sicherheit im Zuge eines Blackouts bewahren können, würden sich die meisten Bürger während einer Krise an den Sicherheitsapparat der Polizei wenden (Q14). Dieser Widerspruch betont die Wichtigkeit der staatlichen Präsenz im Krisenfall. Obwohl reduzierte Ressourcen und der Schutz kritischer Infrastrukturen humane Ressourcen binden, muss der österreichische Sicherheitsapparat Präsenz erbringen. Das ÖBH kann im Katastrophenfall hinzugezogen werden. Laut Pausch, 2019 sind zur Unterstützung der Blaulichtorganisationen ein dutzend autarke Kasernen in Österreich geplant. Diese sollen der Sicherstellung materieller Ressourcen im Einsatzfall dienen.

7.2.2. Abhängigkeit und Informationsdefizit bei geringer Awareness

Der ÖZSV beschreibt Österreich hinsichtlich der Stromversorgung als eines der sichersten Länder der Welt. Das daraus resultierende Sicherheitsgefühl der Bürger und Selbstverständnis staatlicher Autoritäten führte jedoch zu einem Informationsdefizit und unzureichender Awareness innerhalb der Gesellschaft.

Schwachpunkte innerhalb der Kommunikation zwischen staatlichen Organen, Einsatzorganisationen und Bevölkerung wurde bereits in der Studie BlackÖ1, 2012 festgestellt. Die Erwartungshaltung der Behörden über die Selbstfähigkeit der Bevölkerung entspricht nicht der realen Vorsorge.

„Unglücklicherweise ist die Bevölkerung weder mental noch materiell darauf vorbereitet.“ (PAUSCH, 2019)

„Vor allem wurden erhebliche Defizite in der Kommunikation zwischen Staat und Bevölkerung festgestellt. Die an den Erwartungen der Katastrophenschutzbehörden gemessene lückenhafte Selbsthilfefähigkeit der privaten Haushalte und das im

Krisenfall nicht ausreichende Bevorratungsverhalten sind jedoch keine neuen Themen“. (Truppendienst 2012: 44)

Laut Studie der AMA, 2015 verfügen nur 6% der Bevölkerung über Möglichkeiten der Eigenversorgung mit elektrischer Energie. Dies verdeutlicht die Abhängigkeit der Gesellschaft von einer stabilen Strominfrastruktur. Die Gewichtung der Abhängigkeit von elektrischer Energie in der Eigenumfrage mit 8,8 von 10 zeigt, dass die Bevölkerung sich grundsätzlich bewusst über die Abhängigkeit von elektrischer Energie im Alltag ist (Q6). Die Bedeutung eines Versorgungsausfalles wurde laut Eigenumfrage sowohl im allgemeinen privaten Bereich, als auch im beruflichen Umfeld wahrgenommen (Q7). Die Risikoeinschätzung in der Eigenumfrage mit 4 von 10 (Q15) zeigt jedoch, dass trotz hoher Determiniertheit die Awareness über Risiken, Kaskadeneffekte und potenzielle Schäden gering ist. Die Wichtigkeit der Eigenvorsorge notwendiger Ressourcen für Krisenfälle nimmt laut Eigenstudie, Studie der AMA 2015 und Truppendienst 2015 zudem generationsbedingt ab.

„Die während des kalten Krieges vorhandenen Eigenvorsorgemaßnahmen, wie etwa die Eigenbevorratung, werden heute von vielen Menschen mit den Attributen „veraltet“ und „nicht mehr zeitgemäß“ verknüpft, was jedoch im Anlassfall fatal sein könnte“. (Truppendienst 2015: 44)

66% der Befragten gaben in der Eigenstudie an, maximal 4 Tage ohne Strom auszukommen (Q9). Obwohl 62% der Befragten in Kenntnis über den ÖZSV zu besitzen (Q25), erhielten nur 25% spezifische Informationen bezüglich eines Blackouts (Q23). Informationen über auslösende Faktoren, dem Risiko und potenziellen Auswirkungen entstammen laut Eigenstudie größtenteils dem Selbststudium und Interesse der Befragten.

Im Zuge seiner Vortragsreihe 2017-2019 kam Oberst Pausch ebenfalls zu der Erkenntnis, dass die meisten Bürger mental nicht aware und somit auch organisatorisch nicht in der Lage sind, einen länger andauernden stromlosen Zustand zu bewältigen. Ebenfalls erkannt wurde die Unkenntnis der Kaskadeneffekte, Lichtinseln und Notfallpläne. Auch das Wissen über Sammelstellen für Familien oder allgemeine Informationsstellen wie Lichtinseln sind laut Pausch, 2019 nicht im Bewusstsein der Menschen verankert. Dabei sind im Blackoutfall die meisten Familienmitglieder räumlich getrennt. Zusätzlich ist die Kontaktaufnahme aufgrund mangelnder IKT und ausgefallenen Infrastrukturen stark beeinträchtigt. Dies kann zu sozialen Unruhen führen. Laut Pausch 2019 ist die Bevölkerung jedoch äußerst dankbar für Blackoutspezifische Informationen und das Aufzeigen von individuell möglichen Vorsorgemaßnahmen.

Trotz Kenntnisse der Stromabhängigkeit besteht demnach ein Informations- und Awarenessdefizit in der Bevölkerung. Grundlage für die Bewältigung der Krise und effiziente staatliche Hilfsmaßnahmen ist jedoch die vorhergehende, Awarenessbildung und Governance.

7.2.3. Einwöchige Vorsorge der Bevölkerung

Neben dem mangelnden Informationsmanagement sind Kaskadeneffekte vor allem wegen der 'Verbindung zu andere Infrastrukturbereiche als kritisch zu betrachten.

Nach einem Blackout oder einer größeren Strommangellage benötigt die Normalisierung der Prozessketten Wochen bis Monate. Aus diesem Grund ist die Eigenvorsorge laut ÖZSV für mindestens 1-2 Wochen zu planen. Diese Zeit wird auch benötigt, um staatlichen Behörden, medizinischen Einrichtungen und Rettungsorganisationen die Möglichkeiten zu geben ihre Ressourcen zu verbessern und die Effizienz der Einsätze zu gewährleisten.

Die Ergebnisse der AMA, 2015 zeigen jedoch, dass nur 16% der Bevölkerung ohne Bereitstellung von Strom und Wasser eine Woche mit ihren Lebensmittelvorräten auskommen. Dieses Ergebnis bestätigt das Resultat der Eigenumfrage. Wie in Abbildung 42 ersichtlich, gaben lediglich 18% an eine Woche oder länger ohne Zukauf von Lebensmitteln auszukommen.



Abbildung 42 Lebensmittelvorrat > 1 Woche

Laut des Krisenratgebers des ÖZSV sind 2,5 Liter Wasser pro Person und Tag notwendig. Dies entspricht 17,5 Litern Wasser pro Woche. Laut Studie der AMA, 2015 sind weniger als 10% der Bürger ausreichend bevorratet. Das Ergebnis der

Eigenumfrage kommt wie in Abbildung 43 dargestellt auf den Wert von 8%. Damit bestätigt die Eigenumfrage die Ergebnisse der AMA Studie, 2015.



Abbildung 43. Wasservorrat > 1 Woche

Da während eines Blackout- oder Strommangellage bargeldlose Zahlungsmöglichkeiten nicht möglich sind, sind Bargeldreserven in den Haushalten grundlegend. Die Höhe der Reserven pro Person und Woche lässt sich in der Eigenumfrage nicht ablesen und wurde auch in der AMA Studie nicht erhoben. Auch im Bevoiratungsfolder des ÖZSV sind keine offiziellen Angaben über Bargeldreserven für 1 Woche zu finden. Da das Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage aufgrund ausgefallener Lebensmittelketten verzerrt wird, ist mit einem generellen Preisanstieg zu rechnen.

Sind nicht ausreichend Lebensmittel-, Wasser- und Bargeldreserven für eine Woche vorhanden, kann es vor allem in urbanen Bereichen zu Unruhen kommen. Fehlende präventive Informationsgebung und Awareness können dies verstärken.

7.2.4. Wichtigkeit präventiver Informationsgebung und Governance

Ausschlaggebend für die Reaktionsfähigkeit der Gesellschaft im Blackoutfall ist neben einer grundlegenden Awareness vor allem ein geregelter Informationsfluss.

Staatliche Zuständigkeiten sollten vorab geklärt und an die Bevölkerung kommuniziert werden. In der Eigenstudie gaben jedoch 1/3 der Befragten den Netzbetreiber mit 32% und das BM.I. mit 32% als erste Instanz an. 34% Prozent teilten sich auf unterschiedliche behördliche Institutionen, sowie Polizei und Bundesheer auf. Damit wird die Unkenntnis über Zuständigkeiten deutlich. 75% der Befragten gaben in der Eigenstudie an, überhaupt keine Informationen über das

Risiko, Wahrscheinlichkeit und potenzielle Auswirkungen einer Strommangellage oder Blackout erhalten zu haben (Q23). Unruhen, ausgelöst durch Unwissenheit, Mangellagen und fehlender Governance sind jedoch durch entsprechende Kommunikationsmaßnahmen vermeidbar.

Präventive Informationen über potenzielle Risiken und persönlichen Auswirkungen sind neben der Governance entscheidend. Sie bilden die Basis für eine effiziente Vorsorge und Bewältigung während einer Krise beziehungsweise Katastrophe.

Das im Innenministerium angesiedelte Krisen- und Katastrophenschutzmanagement SKKM hat theoretisch die Aufgabe die Bevölkerung auf verschiedene mögliche Krisen und mögliche Katastrophen aufzuklären und ausreichend für Vorbereitungsmaßnahmen zu sorgen. Praktisch gesehen werden laut Pausch, 2019 benötigte Maßnahmen jedoch von der Ebene des Ministeriums auf Länder, Bezirke und Gemeinden delegiert. Diese bekommen in den meisten Fällen nicht das Budget, um ihre Bürger ausreichend vorzubereiten. Aus diesem Grund sind freiwillige Organisationen wie die Feuerwehr, ansässige Arbeitsgruppen und der ÖZSV ausschlaggebend für die Erkennung der Risiken und Initiierung der Maßnahmen innerhalb der Ortsgebiete. Wie Pausch, 2019 bestätigte, ist die Bevölkerung jedoch generell, vor allem auf Gemeindeebene sehr aufgeschlossen gegenüber diesen Informationen und mögliche präventive Maßnahmen zur Eigenvorsorge. Die Wichtigkeit der Bürgerinformation wurde in der Eigenstudie mit 7,6 von 10 bestärkt (Q22).

7.3. Handlungsoptionen

Wie die Ergebnisse der Datenauswertung zeigen, ist die Awareness innerhalb der zivilen Bevölkerung zu niedrig ist. Ebenfalls herauszulesen ist der Fakt, dass die Steigerung der Awareness für die Effizienz der Risikoprävention ausschlaggebend ist. Da vor allem Multi – Hazard – Risiken nicht vollständig präventierbar sind, sollte die awarenessbildende Vorsorge die Basis für die physische Vorbereitung auf potenzielle Risiken und Schäden sein. Diese ist unabdingbar für die Ermöglichung der Hilfeleistung von staatlichen Behörden, Hilfs- und Blaulichorganisationen, sowie dem Erhalt des Vertrauens der Bevölkerung in diese Institutionen.

Um die Awareness zu steigern, bedarf es einiger initiierten Maßnahmen, welche nicht nur Informationen bereitstellt, sondern diese aktiv im Mindset der Bevölkerung verankert und dieses nachhaltige verbessert. Einige vorgeschlagene Maßnahmen werden in den folgenden Punkten aufgeführt.

7.3.1. Kosten- und Vulnerabilitätsaufstellung eines Blackouts

Um awarenessbildende Maßnahmen ökonomisch zu rechtfertigen, sollte das Thema Strommangellage und Blackout in einer Multi – Hazard Analyse kritisch bewertet

werden. Kosten der Kaskadeneffekte sind in Absprache mit betroffenen Infrastrukturen in die Analyse einzubeziehen.

Da die Komplexität der Fragestellung durch die Kaskadeneffekte und die damit verbundene Variabilität des Outcomes hoch ist, sollten betroffene Bereiche potenzielle monetäre Verluste in einer Kostenfunktion errechnen und diese anschließend mit übergreifenden Sektoren zusammenführen. Nicht in die Kalkulation einbeziehbar sind immaterielle Kosten, wie der Verlust von Leben im Zuge von Unfällen, Massenpanik, Lebensmittel- Wasser- und Medikamentenengpässe.

So wurde beispielsweise in den USA anhand historischer Blackouts ein Verlust von 6 Millionen Euro pro Stunde im Finanzbereich und 30.000 Euro Verlust pro Minute im Telekommunikationsbereich kalkuliert. (vgl. CRO 2011)

Durch die Kalkulation der Kosten können diese mit dem Aufwand einer präventiven, awarenessbildenden Kampagne in Bezug gesetzt werden. In der Literatur ist herauszulesen, dass Prävention ökonomisch gesehen generell günstiger als Bewältigung ist. Gleichzeitig wird betont, dass das Eintreten eines Blackout bisher zu unwahrscheinlich für großflächig eingesetzte präventive Maßnahmen ist. Die essenzielle Frage der Wahrscheinlichkeit des Eintretens sollte daher in der Multi - Hazard Analyse geklärt werden. Zu beachten sind neben vermehrten kurzzeitigen, Stromausfällen und Re-dispatcheinsätzen in den letzten 10 - 15 Jahre auch die Veränderung der wahrscheinlichkeitserhöhenden Faktoren am europäischen Strommarkt. Darunter fällt neben fehlenden Speichermöglichkeiten für erneuerbarer Energie vor allem der Anstieg des Stromverbrauchs im Privat- und Gewerbebereich. Auch der geringe Ausbau der Übertragungs- und Verteilernetze in Österreich und Europa bei fordernden legislativen EU - Richtlinien ist zu beachten.

Die spezifischen Kosten für die Awarenessbildung und Vorsorge sollten von den Gemeinden selbst erhoben werden, da diese den Bedarf der ansässigen Bevölkerung optimal abschätzen können. Nach der Zusammenführung in den Bezirken sollten die aufbereiteten Kostenanalysen und Maßnahmenkataloge an die Bundesländer oder das BM.I. weitergeleitet werden. Durch den direkten Kostenvergleich awarenessbildender Maßnahmen mit den Bewältigungs- und Wiederherstellungskosten sollte die Legitimation für finanzielle Mittel gegeben sein.

7.3.2. Blackout – Thementag

Die Thematik Blackout wird in der Schweiz als eines kritischstes Risiko angesehen. Bereits 2014 wurde die Gefahr und das Risiko eines Strom- und Infrastrukturausfalls im Bundesamt für Bevölkerungsschutz der Schweiz (BABS) erkannt. In Zusammenarbeit mit dem Geschäftsbereich "Infrastruktur" wurde das Video „Schweiz

im Dunkeln“ als erste Informationen der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. In dem Beitrag, frei verfügbar auf Youtube, wurde der das europäische Verbundnetz als „Netz, welches alle anderen verbindet“ bezeichnet.

Im BABS Risikobericht 2015 wurde die Gefahr einer Strommangellage im Winter neben dem Risiko einer Pandemie als größtes Risiko identifiziert. Daher wurde dem 2. Jänner 2017 zwischen 13.00 - 22.00 Uhr der nationaler Thementag Blackout gewidmet. In diesem wurden laut Schweizer Radio und Fernsehen (SRF) nicht nur Ursachen und Folgen erörtert, sondern auch Themen wie präventive Maßnahmen und Vorsorge angesprochen. Durch einen mehrstündigen fiktionalen Dokumentarfilm wurde der Bevölkerung Kaskadeneffekte aus Sicht betroffener Bürger näher gebracht. Obwohl die Darstellungen fiktiv waren, wurde mittels Expertengespräche die Realität und Wahrscheinlichkeit dieses Ereignisses begründet. Neben den Fernsehsendungen wurde der Beitrag über den Rundfunk SRF1 und SRF2, sowie digitale Medien und Online – Chats ausgedehnt.

Aus den Kommentaren des SRF „Blackout‘ – Ein Thementag im Überblick“ geht hervor, dass die Bevölkerung sehr offen hinsichtlich des Themas ist und sich weitere Informationen wünscht. Diese Aussagen unterstreichen das Ergebnis der Eigenumfrage, in der die Befragten die gleiche Aufgeschlossenheit zeigten. Auch Oberst Pausch stieß während seiner Vortragsreihe 2017- 2019 auf ähnliche Reaktionen.

Nach dem Vorbild der Schweiz sollte alle Staaten des europäischen Verbundsystems awarenesserhöhende Maßnahmen ergreifen. Dabei stellt ein bundesweiter Thementag eine ausgezeichnete Einleitung für weitere Projekte dar. So kann die Thematik beispielsweise in Bildungseinrichtungen eingebracht werden.

7.3.3. Awarenesskampagnen in Bildungs- und Pensionisteneinrichtungen

Durchschnittlich verbringen Kinder im Alter von 6 – 14 Jahren einen Großteil ihres Alltags in Bildungseinrichtungen. Laut Statistik Austria, 2019 besuchten im Schuljahr 2017/18 über 1,13 Millionen Kinder österreichische Schulen. Dabei sind sie als Multiplikatoren des Wissens zu betrachten. Durch Blackout bezogene Projekte können Informationen von Kindern zu Familienmitgliedern transportiert werden, ohne erhebliche Zusatzkosten oder andere Mittel aufwenden zu müssen. Da Klassen bereits heute kontinuierlich digitalisiert werden und die Schüler die Nutzung digitaler Techniken und Elektrizität als selbstverständlich erachten, ist es ausschlaggebend auch das Wissen über die Fragilität des europäischen Verbundnetzes zu vermitteln. Kaskadeneffekte und deren Auswirkungen im persönlichen Alltag können ausgearbeitet und in den Familienhaushalt eingebracht werden. Mit Projekten wie diesen können auch Vorsorgemöglichkeiten an die Eltern transportiert werden. Somit kann die Awareness gegenüber dem Risiko Blackout deutlich erhöht werden.

Chronologisch gesehen muss das Projekt Awarenessbildung und Aufklärung der Blackout Thematik optimalerweise im Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) angesiedelt werden. Nach der Adaptierung im Lehrplan, sollten die Lehrer informiert und als Fachperson ausgebildet werden. Kommt es zu einem Blackout oder einer akuten Strommangellage ist es essenziell, dass Lehrende als Autoritätsperson während eines Blackouts als verantwortliche Personen anerkannt werden.

Nach der Adaptierung der Projektgruppen im Lehrplan sollten diese während eines Elternsprechtags oder Versammlung vorgestellt werden. Die Einbindung und Sensibilisierung der Eltern erleichtert die Mitarbeit der Schüler im Projekt. Das Verständnis der Erziehungsberechtigten unterstützt zudem den Erfolg und die Nachhaltigkeit der Projekte. Durch die multiple Aufarbeitung der Thematik sollten langfristige Lerneffekte und Awarenesserhöhung erzielt werden.

Das Projekt Blackout kann innerhalb 1 bis 2 Wochen jeweils in der Unter- und Oberstufe ausgearbeitet werden. Darin enthaltene Punkte sollten neben der korrekten Definition eines Blackouts auch Kaskadeneffekte und persönliche Auswirkungen einschließen. Zusammen mit den Eltern oder anderen Verwandten können die Schüler einen haushaltsbezogenen Fragebogen ausfüllen, in dem der IST – Zustand der Eigenbevorratung erhoben und anschließend im Unterricht erörtert wird. Dabei können die Schüler selbst feststellen, ob sie im Falle eines Blackouts vorbereitet wären, beziehungsweise was im Haushalt zu ergänzen ist, um vorbereitet zu sein. Dabei ist die Wichtigkeit der Vorsorge aufgrund unterbrochener Prozessketten und Voraussetzung der schnellen Wiederherstellung zu betonen.

Um die Resultate zu überprüfen zu können, sollten zunächst österreichweit 20-50 Schulen als Pilotprojekte herangezogen werden. Um die Effektivität und Verbesserungspotenziale einzuschätzen, ist ein kontinuierliches Monitoring Voraussetzung. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit Ideen und Kritiken von Seiten der Bevölkerung einzubringen und somit die Governance zu stärken.

Auch Pensionistengruppen müssen auf das Risiko eines Blackouts aufmerksam gemacht werden. Neben den allgemeinen Auswirkungen sollte diese Bevölkerungsgruppe fokussiert auf eigene spezielle Bedürfnisse und die Weite der Einschränkung im Falle eines Blackouts hingewiesen werden. Beispiele dafür sind die eingeschränkte Mobilität durch fehlende Lifte, Ausfall von Arztbesuchen und Heimhilfen, schwere Erreichbarkeit von Familienmitgliedern und Rettungsorganisationen, stark eingeschränkter Zugang zu notwendigen Medikamenten und speziellen Nahrungsmitteln. Auch der wahrscheinliche Anstieg der Kriminalitätsrate sollte angesprochen werden, da gerade ältere Menschen körperlich eingeschränkt sind und daher besonders achtsam sein sollten.

Ebenso wie Schüler sind auch Pensionisten als Multiplikatoren zu sehen. Die Erfahrung dieser Personengruppe kann als Teil des Awarenessprojekts Blackout eingearbeitet werden. Die Verbindung der Generationen kann hierbei als zusätzlicher Gewinn betrachtet werden.

7.3.4. Erhöhung der Awareness und bei staatlichen Behörden und Blaulichorganisationen

Neben der Bevölkerung sollten auch Blaulicht- und Hilfsorganisationen regelmäßig auf den Krisenfall Blackout geschult werden. Da Einsatzorganisationen bei einem Blackout gleichzeitig zu Betroffenen und handelnden Akteuren werden, ist die Kenntnis über Kaskadeneffekte und Zuständigkeit, sowie der korrekte Umgang mit der Bevölkerung substantiell.

Durch internationale Erfahrungsberichte kann das Verständnis der eigenen Funktion gestärkt werden. So wurde im Aufklärungsvideo des SRF Thementag Schweiz auf die tägliche Steigerung der Spannung und Problemfelder bei gleichzeitigen Absinken der Handlungsfähigkeit der Behörden aufmerksam gemacht.

Die dreitägige Krisenübung Helios im Mai 2019 unter der Leitung des BM.I. wurde innerhalb des SKKM beübt. Laut Stocker, 2019 nahmen neben Ministerien aller Bundesländer, Mitglieder einzelner Einsatzorganisationen wie das österreichische Rote Kreuz (ÖRK), der österreichische Bundesfeuerwehrverband (ÖBFV) und der Arbeiter – Samariter – Bund (ASB) teil. Auch das Energieversorgungsunternehmen APG, die E- Control, der Verbund und das ÖBH wurden einbezogen. Trotz Vorbereitungsmaßnahmen waren jedoch nicht alle Bundesländer oder Einsatzorganisationen an der Übung beteiligt. Auch die Bevölkerung wurde nicht aktiv miteinbezogen.

Übungen in dieser Art sollten auf kleineren Einheiten, beispielsweise auf Bezirks- oder Gemeindeebene beübt werden, um Einsatzorganisationen neben dem Regelbetrieb partiell einbeziehen zu können und die Governance zu fördern.

7.3.5. Verteilung spezifischer Informationsfolder pro Gemeinde

Da bereits generelle Informationsfolder für den Krisenfall Blackout erarbeitet wurden, sollten diese genutzt werden, um die Informationen über eine entsprechende Krisenbevorratung in den Gemeinden zu verteilen und aktiv zu diskutieren. Nach dem Ausfall der Lichtquellen und IKT im Blackoutfall ist dem Großteil der Bevölkerung nicht bewusst, wo Hilfe und Information bereitgestellt werden. Daher sollten gemeindespezifische Sammel- und Informationsstellen in analogen Karten bereitgestellt werden. Anlaufstellen sollten in der Nähe von medizinischen Einrichtungen, zentralen Plätzen oder Bildungseinrichtungen geplant werden. Sie

sind neben der Koordination der Massenbewegungen auch für die Kontrolle des Informationsflusses wichtig, da ohne geregelten behördlichen Nachrichteninhalt auf Eigeninitiative des Einzelnen gehandelt wird. Außerdem werden wichtige Infrastrukturen wie Krankenhäuser entlastet. Um die Signalwirkung zu verstärken können die Anlaufstellen mittels Lichtzeichen gekennzeichnet sein.

Vor der Zustellung der Informationen, sollte die Kampagne mittels digitaler Medien verlaublich werden. Damit wird nicht nur die Wichtigkeit der Information betont, sondern gleichzeitig die Wahrnehmung und Aufmerksamkeit gestärkt.

7.3.6. Einräumung von Lebensmittellagern für den urbanen Raum

Da aus ökonomischen Gründen keine Lebensmittellager für Krisen geschaffen werden und Lebensmittelgeschäfte aus logistischen Gründen im Blackoutfall innerhalb weniger Tage keine Waren mehr bereitstellen können, sollten staatliche Lebensmittel- und vor allem Wasservorräte für mindestens eine Woche bereitgehalten werden. Vor allem in urbanen Gebieten, wie beispielsweise Wien, St. Pölten, Linz, Wels, Klagenfurt, Villach, Graz und Innsbruck ist die Eigenbevorratung laut Eigen- und Fremdstudien nicht ausreichend. Auch Wasserreinigungstabletten, Basisedikamente und Hygieneartikel sollten mit in eine staatliche Bevorratung einbezogen werden. Staatliche Notfalllager können zur Beruhigung der Bevölkerung beitragen und eine Massenpanik, beziehungsweise Hamsterkäufe und Plünderungen im Krisenfall vermeiden.

Um den monetären Aufwand zu rechtfertigen, sollte eine ökonomische Gewinn – und Verlust Rechnung erstellt werden. Diese ist anhand Multi – Hazard Risiken zu erstellen. Nicht monetäre Verluste im Falle eines Blackouts sind zu werten und in die Analyse einzubeziehen.

7.3.7. Katastrophenministerium AT

Das deutsche Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) mit Sitz in Bonn wurde 2004 ins Leben gerufen. Ausschlaggebend dabei waren neben internationalen Katastrophen auch die Hochwasserkatastrophe 2002 in Europa. Laut BBK, 2019 werden deutschlandweit Aufgabengebiete wie das Krisen- und Risikomanagement, Zivilschutz, Schutz kritischer Infrastrukturen, sowie zivil-militärische Zusammenarbeit und Forschung zentraler bearbeitet und Verantwortlichkeiten klarer definiert. Auch Ratgeber für Vorsorgen im Notfall und richtiges Handeln sind auf der offiziellen Website verfügbar. Damit sind Informationen für die Bevölkerung gebündelt verfügbar.

Das Schweizer Pendant zum deutschen BBK, das BABS ist neben Zivilschutz für den Schutz kritischer Infrastruktur, der Ausbildung im Bevölkerungsschutz, Ressourcenmanagement des Bundes, sowie Führungs- und Einsatzkommunikationssysteme zuständig. Auch dieses Bundesamt ist zentralisiert, unterstützt die Analyse und Prävention kollektiver Risiken und wurde bereits 2003 ins Leben gerufen. (vgl. BABS 2019)

In Österreich ist das SKKM seit 2004 im BM.I angesiedelt. Durch das Subsidiaritätsprinzip ist eine zentrale Einsatzleitung auf Bundesebene nicht möglich. Bei einem Blackout sind jedoch alle Bundesländer betroffen. Um eine einheitliche Koordination zu ermöglichen, könnte im SKKM ein Durchsetzungsrecht im nationalen Katastrophenfall eingeführt werden. Verbindungsoffiziere (*engl. Liaison Officer (LO)*) könnten als Schnittstellen zwischen den einzelnen Einsatzstäben fungieren, um Informationen Bottom – up zu bündeln, an eine zentralisierte Stelle zu leiten oder Informationen Top – down an die einzelnen Länder, Bezirke und Gemeinden zu verteilen. Dabei ist eine klare Definition der Verantwortlichkeit nach dem Prinzip “KKK“ (in der Krise Köpfe kennen) essenziell, da im Krisenfall gewohnte Abläufe und Kommunikationswege eingeschränkt sind.

7.3.8. Abstimmung der legislativen und technischen Voraussetzungen für erneuerbare Energien

Da legislative Weichenstellungen für erneuerbare Energieträger bereits weiter fortgeschritten sind, als die technische Komponente, ist eine Abstimmung der beiden Bereiche unbedingt erforderlich. Laut Misak, 2019 muss das Ungleichgewicht zwischen technischen und legislativen Bereichen ausbalanciert werden, um das Risiko zu senken und weitere Re-dispatcheinsätze zu reduzieren.

Um den technischen Fortschritt mit den legislativen Zielsetzungen abzustimmen, sollten die Regelzonenführer des europäischen Verbundnetzes in die Verhandlungen der EU Richtlinien in beratender Funktion einbezogen werden.

7.4. Ausblick

Um eine europaweite erneuerbare Energieversorgung sicherzustellen und gleichzeitig das Risiko eines Blackouts zu reduzieren, muss das europäische Verbundsystem an Flexibilität gewinnen und ausreichend Speichermöglichkeiten bereitstellen. Wie in Abbildung 44 erkennbar, stellt die Austrian Power Grid die Stromversorgung der Zukunft am 380 kV- Ring mit zehn unterschiedlichen Faktoren dar. Neben Speichermöglichkeiten wie Power-to-Gas, erweiterten Netzausbau und EU-Richtlinien wird vermehrt auf technologische Fortschritte im Bereich Smart Meter und Smart Grid Technologie gesetzt. Auch die Förderung der Prosumer wird fokussiert.

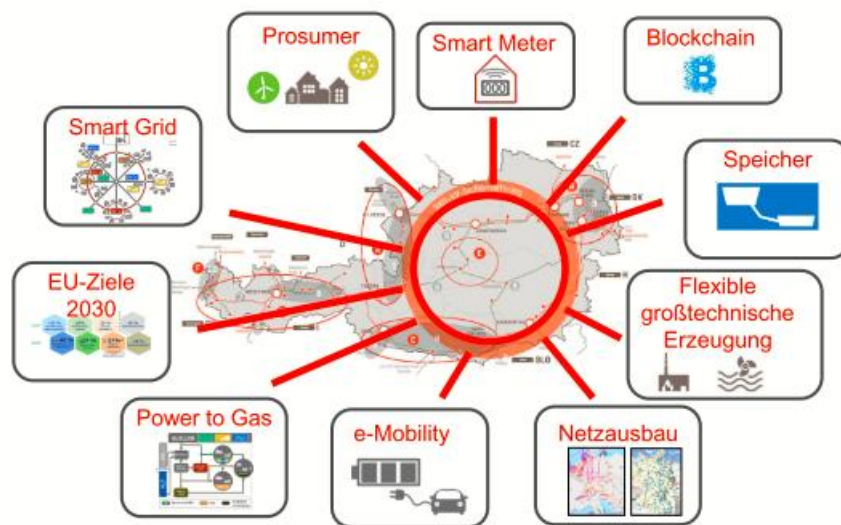


Abbildung 44. Stromversorgung der Zukunft. (APG 2018: 18)

Aufgrund des Restrisikos und der dominierenden Interkonnektivität der Strominfrastruktur mit nahezu allen gesellschaftlichen Bereichen kann ein europaweiter Blackout trotz risikosenkender Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden. Um die Versorgung der Bevölkerung während und unmittelbar nach eines Blackouts gewährleisten zu können, sind präventive Maßnahmen durchzuführen. Die Awareness der Bevölkerung hinsichtlich der Fragilität im europäischen Verbundnetz und deren Kaskadeneffekte muss gesteigert werden.

Wie der Blackout 2019 in Teilen Südamerikas beweist, ist ohne Prävention keine effiziente Bewältigung möglich. Veränderte Rahmenbedingungen im europäischen Verbundnetz erhöhen das Risiko signifikant. Laut des SFDRR 2015 sind vier Prioritäten notwendig, um Risiken zu senken: Identifikation und Verständnis des Risikos, Stärken der Governance, Investition in Vorsorge und Verbesserung der Vorbereitung. Zur Steigerung der Resilienz und Reduzierung der Vulnerabilität sind diese Prioritäten auf nationaler Ebene umzusetzen.

Vergangene Strommangellagen und Störungen im Verbundsystem zeigen deutlich, dass die Sicherheit nicht in die Zukunft projiziert werden darf. Um das Restrisiko der technisierten Gesellschaft zu minimieren, muss die Awareness und Governance gestärkt werden.

Stay aware !

8. Zusammenfassung

Wie alle technologischen Fortschritte sind auch erneuerbare Energieträger und die Liberalisierung des europäischen Strommarktes kritisch zu betrachten. Im Zuge der Eingliederung volatiler Ressourcen in das europäische Verbundsystem sind neben den Vorteilen auch deren Risiken zu identifizieren. Neben der exponentiell steigenden Nachfrage nach elektrischer Energie ist die Differenz der legislativen Vorgaben und technischen Umsetzbarkeit als risikosteigernd zu sehen.

Aufgrund staatlicher Hilfeleistungen in Krisen- und Katastrophenfällen, sieht der Großteil der Bevölkerung Eigenvorsorge als irrelevant an. Das mangelnde Risikobewusstsein ist im Falle eines Blackouts fatal, da Lebensmittel,- Wasser,- Medikamente,- Treibstoff- und Bargeldreserven nicht mehr ausreichend zur Verfügung stehen. Handelnde Akteure wie Rettung- und Einsatzorganisationen sowie staatliche Behörden werden ebenso zu Betroffenen wie die Bevölkerung und können ihre Funktionen nur noch eingeschränkt erfüllen. Obwohl sich Re-dispatch Einsätze, kritische Strommangellagen und Blackouts international erhöhen, wird das Risiko in der Bevölkerung unterschätzt.

Das Ergebnis der Eigenumfrage zeigt, dass trotz der starken Interkonnektivität des europäischen Verbundsystems mit anderen gesellschaftlichen Bereichen die Awareness über die Vulnerabilität in der Bevölkerung kaum wahrnehmbar ist. Um die Vulnerabilität des europäischen Verbundsystems zu reduzieren und die Resilienz zu steigern, müssen präventive Handlungsmaßnahmen getroffen werden. Basis für deren Umsetzbarkeit ist die Erhöhung der mentalen Vorbereitung, die Erhöhung der Awareness und Stärkung der Governance.

Bereits das SFDRR betont die Priorität der Risikoprävention einer Katastrophe. Mittels Multi – Hazard Analysen können komplexe Risiken besser analysiert und nachhaltig reduziert werden.

Handlungsoptionen zur Steigerung der Awareness in der Bevölkerung können neben Blackoutthementagen, awarenessbildende Kampagnen in Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtung, staatliche Notfalllager, gemeindespezifische Informationsfolder und aktive Übungen sein. In allen Bereichen ist das Verständnis der Fragilität im europäischen Verbundsystem und die Einbindung der Bevölkerung von signifikanter Bedeutung.

Abstract

Like all technological advances, renewable energy sources and the liberalization of the European electricity market must also be viewed critically. In the course of integrating volatile resources into the European network system, risks must be identified in addition to the benefits. In addition to the exponentially increasing demand for electrical energy, the differences in legislative requirements and technical feasibility must also be seen as increasing risk.

Due to state assistance in crises and disaster situations, the majority of the population regards personal provision as irrelevant. The lack of risk awareness is fatal in the case of a blackout, as food,- water,- medication,- fuel and cash reserves are no longer sufficiently available. Acting stakeholder such as rescue and emergency organizations as well as state authority become as much affected as the population and can only fulfil their functions to a limited extent. Although re-dispatch operations, critical power shortages and blackouts are increasing internationally, the population's risk is underestimated.

The result of the own survey shows that despite the strong interconnectivity of the European interconnect-ed system with other areas of society, awareness of vulnerability among the population is hardly perceptible. Preventive measures must be taken to reduce the vulnerability of the European interconnected system and increase resilience. The basis for their feasibility is the increase of mental preparation, the increase of awareness and the strengthening of governance.

The SFDRR already stresses the priority of risk prevention in the event of a disaster. Multi-hazard analyses allow complex risks to be better analyzed and sustainably reduced.

In addition to blackout days, awareness campaigns in cooperation with educational institutions, state emergency camps, community-specific information folders and active exercises can be options for increasing awareness among the population. In all areas, understanding the fragility of the European interconnected system and involving the population is of significant importance.

9. Literaturverzeichnis

AMA (Agrarmarkt Austria); Johanneum Research (Hrsg.) (2015): Research Report. Risiko- und Krisenmanagement für die Ernährungsvorsorge in Österreich (EV-A). Finanziert von Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie BMVIT. – Graz.

APG (Austrian Power Grid) (2011): Netzregulierung. Verfügbar in: <http://www.apg.at/de/markt/netzregelung>. [Abgerufen am 28.05.2019].

APG (Austrian Power Grid) (Hrsg.) (2017): Geschäftsbericht 2017. – Wien.

APG (Austrian Power Grid) (Hrsg.) (2018): Geschäftsbericht 2018. – Wien.

APG (Austrian Power Grid). (2019): Steuerzentrale. Verfügbar in: <https://www.apg.at/de/ueber-uns/power-grid-control> [Abgerufen am: 25.03.2019].

BABS (Bundesamt für Bevölkerungsschutz Schweiz) (Hrsg.) (2015): Katastrophen und Notlagen Schweiz. Technischer Risikobericht 2015. – Bern.

BABS (Bundesamt für Bevölkerungsschutz) (2019): Aufgaben des BABS. Verfügbar in: <https://www.babs.admin.ch/de/aufgabenbabs.html> [Abgerufen am 04.06.2019].

BBK (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe) (Hrsg.) (2012): Kapazitäten der Bevölkerung zur Bewältigung eines lang anhaltenden flächendeckenden Stromausfalles. Empirische Untersuchung für das Bezugsgebiet Deutschland. – Bonn.

BBK (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe) (Hrsg.) (2015): Stromausfall. Vorsorge und Selbsthilfe. Bürgerinformation Ausgabe 2. 05/2015. – Berlin.

BKA (Bundeskanzleramt) (Hrsg.) (2008): Das österreichische Programm zum Schutz kritischer Infrastrukturen, Masterplan APCIP. - Wien.

BIALEK, F. University of Cambridge (Hrsg.). (2004): Cambridge Working Papers in Economics CAPE 0407. Recent Blackouts in US and Continental Europe: Is Liberalisation to Blame? CMI Working Paper 34.– Department of Applied Economics. - Cambridge

BORGGREFE, F. und NÜSSLER, N., (2009). Auswirkungen fluktuierender Windverstromung auf Strommärkte und Übertragungsnetze. Uwf – Umweltwirtschaftsforum, 17(4), p.: 333-343. – Köln.

BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) (2011): Abschätzung des Ausbaubedarfs in deutschen Verteilungsnetzen aufgrund von Photovoltaik- und Windeinspeisungen bis 2020. – Berlin.

BMI Deutschland (Bundesministerium des Inneren) (Hrsg.) (2009): Nationale Strategien zum Schutz Kritischer Infrastruktur (KRITIS-Strategie) – Berlin.

BMI Deutschland (Bundesministerium des Inneren) (Hrsg.) (2010): Schutz Kritischer Infrastrukturen – Risiko- und Krisenmanagement. Leitfaden für Unternehmen und Behörden. – Berlin.

BM.I. (Bundesministerium für Inneres) (Hrsg.) (2009): SKKM Strategie 2020. - Wien.

BM.I. (Bundesministerium für Inneres) (Hrsg.) (2010): Staatliches Krisen- und Katastrophenschutzmanagement/Rechtliche und organisatorische Grundlagen. - Wien.

BM.I. (Bundesministerium für Inneres) (Hrsg.) (2011): Koordination von Krisen- und Katastrophenschutzmanagement. Fachgespräch mit Innenministerin Maria Fekter am 24. März 2011. – Wien.

BM.I. (Bundesministerium für Inneres) (Hrsg.) (2015): Österreichisches Programm zum Schutz kritischer Infrastrukturen (APCIP) – Wien.

BM.I. (Bundesministerium für Inneres) (Hrsg.) (2013): Österreichische Strategie für Cyber Sicherheit.- Wien.

Literaturverzeichnis

BM.I. (Bundesministerium für Inneres) (Hrsg.) (2015). SKKM (Staatliches Krisen- und Katastrophenschutzmanagement) Richtlinie für das Führen im Katastropheneinsatz. – Wien.

BM.I. (Bundesministerium für Inneres) (Hrsg.) (2018): Risikomanagement im Katastrophenmanagement. Leitfaden. – Abteilung II/13 – SKKM – Staatliches Krisen- und Katastrophenmanagement und Koordination Zivile Sicherheit. – Wien.

BMVIT (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) (2011): Blackouts in Österreich (BlackÖ.1). Endbericht. – Wien.

BMVIT (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) (2015): Blackoutprävention und -intervention – Endbericht. – Wien.

BRUCH et al. (2011): Power Blackout Risks: Risk Management Options. Emergency Risk Initiative – Position Paper. CRO FORUM. - Amsterdam.

BUNDESNETZAGENTUR DEUTSCHLAND (2007a): Bericht der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen über die Systemstörung im deutschen und europäischen Verbundsystem am 4. November 2006. – Bonn.

BUNDESNETZAGENTUR DEUTSCHLAND (2007b): Bericht über die Systemstörung im deutschen und europäischen Verbundsystem am 4. November 2006.- Bonn.

BUNDESREGIERUNG DEUTSCHLAND. (2019): Bundesregierung beschließt Ausstieg aus der Kernkraft bis 2022. Verfügbar in: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/bundesregierung-beschliesst-ausstieg-aus-der-kernkraft-bis-2022-457246> [Abgerufen am: 30.05.2019].

B-VG (Bundesverfassungsgesetz). Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Bundesverfassungsgesetz, Fassung vom 30.05.2019. – Wien.

CRASHOVERRIDE (2017): Analysis of the Threat to Electric Grid Operations. Dragos. Verfügbar in: <https://dragos.com/wp-content/uploads/CrashOverride-01.pdf>. [Abgerufen am: 26.05.2019].

CSNP (The Common Security and Defence Policy of the European Union) BMLVS (Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport) (Hrsg.). (2017): Handbook on SCDP. Envolving security Challages. 4.5. EXCURSE: CRITICAL INFRASTRUCTURE PROTECTION. – Wien.

DCNA (Disaster Competence Network Austria) (2018): Risk Data Hub Workshop & Austrian Disaster Network Days. Conclusion Report. – Vienna

DIE PRESSE (Hrsg.) (2011): Blackout: Was, wenn der Strom ausbleibt. 15.10.2011. Verfügbar in: https://diepresse.com/home/panorama/oesterreich/701402/Blackout_Was-wenn-der-Strom-ausbleibt [Abgerufen am 26.05.2019]

ELWOG (2010). Elektrizitätswirtschafts- und – organisationsgesetz 2010. Bundesrecht. Fassung vom 11.05.2019. – Wien.

ENISA.EUROPA.EU (European Union Agency for Network and Information Security) Cyber Security Agency) (Hrsg.) (2016): ENISA STRATEGY 2016 – 2020. – Attiki.

ENTSO-E (European Network of Transmission System Operations for Electricity) (2009): Operation Handbook. Policy 1, Load-Frequency Control and Performance [C]. Final Version. – Brüssel.

ENTSO – E (European Network of Transmission System Operations for Electricity) (2012). Memo 2012. – Brüssel.

ENTSO – E (European Network of Transmission System Operations for Electricity) (2015): Report on Blackout in Turkey on 31st Match 2015. – Brüssel.

ENTSO – E (European Network of Transmission System Operations for Electricity) (2019) <https://www.entsoe.eu/about/inside-entsoe/objectives/> [Abgerufen am 20.04.2019].

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2008). Richtlinie über die Ermittlung und Ausweisung europäischer kritischer Infrastrukturen und die Bewertung der Notwendigkeit, ihren Schutz zu verbessern. Richtlinie 2008/114/EG des Rates der EU. – Brüssel.

Literaturverzeichnis

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011). Zusammenfassung der EU-Klima- und Energiepolitik, verfügbar in: http://ec.europa.eu/climateaction/docs/climate-energy_summary_de.pdf, [Abgerufen am 24.04.2019].

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2012): Die Europäische Union erklärt: Wirtschafts- und Währungsunion und der Euro. Stabilität, Wachstum und Wohlstand in ganz Europa fördern. – Brüssel.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2019a). 2020 climate & energy package. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_en [Abgerufen am: 26.05.2019].

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2019b). 2030 climate & energy framework. Abgerufen unter: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en [Abgerufen am: 26.05.2019].

FASRESEARCH (From Network to Strategy) (Hsrg.) (2018): Wirtschaftspolitische Blätter. → Resilienz. FAS Nr. 504. 08/2018. – Wien.

FFG Forschung wirkt. (2019): Energiezelle F. Regionales Energiezellen – und Krisenbewältigungskonzept am Beispielsszenario „Blackout“ – Energiezelle – Feldbach. KIRAS, Kooperative F&E- Projekte, KIRAS Kooperative. – Feldbach.

FFG. Forschung wirkt. (2017): Blackout Vorsorge- Modell Feldbach Zusammenfassung der Befragungsergebnisse 2017. KIRAS – Wien.

FORSCHUNGSFORUM ÖFFENTLICHE SICHERHEIT (Hrsg.) (2010a): Schriftreihe Sicherheit Nr. 2. State of the Art der Forschung zur Verwundbarkeit Kritischer Infrastruktur am Beispiel Strom/Stromausfall. – Berlin.

FORSCHUNGSFORUM ÖFFENTLICHE SICHERHEIT (Hrsg.) (2010b): Schriftreihe Sicherheit Nr. 3. Kritische Infrastrukturen aus Sicht der Bevölkerung - Kurzfassung. – Berlin.

GLOBAL TRANSMISSION REPORT. (2009): MedRing: Building an interconnected system across thress continents [free access] March 2, 2009. Verfügbar in: <http://www.globaltransmission.info/archive.php?id=1433> [Abgerufen am 20.08.2019].

HEMPEL, L. et al. International Journal of Disaster Risk Reduction (Hrsg.) (2018): Dynamic interdependencies: Problematising criticality assessment in the light of cascading effects. Volume 30, Part B. – Ispra.

IFHT (Institut für Hochspannungstechnik). Aachen University. Studie im Auftrag der Bundesnetzagentur Deutschland. (2015): Studie zu Aspekten der elektrischen Systemstabilität im deutschen Übertragungsnetz bis 2023. – Aachen.

JAMASB, T. und POLLITT, M. (2005): Electricity Market Reform in the European Union: Review of Progress toward Liberalization and Integration, The Energy Journal, 2005, vol. Volume 26, 11-42. Verfügbar in: <http://www.iaee.org/en/publications/ejarticle.aspx?id=2090> [Abgerufen am 07.02.2019].

JÄGER, E. (2017). Betriebsfähigkeit und Auswirkungen eines Blackouts auf den Lebensmitteleinzelhandel in Österreich. Risiko- und Sicherheitsmanagement. – Wien

KIRAS (Österreichisches Sicherheitsforschungs-Förderungsprogramm) . Eine Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technology (2019): Blackout. Was passiert, wenn's passiert? Vorsorgemodell der Neuen Stadt Feldbach. – Wien.

KRAUSMANN, E., et al. International Journal of Disaster Risk Reduction (Hrsg.) (2019): Natural – hazard impacts on hazardous industry and critical infrastructure: Natech risk drivers and risk management performance indicators. – Ispra.

KUNZE, R. (2017): Die Auswirkungen eines Blackouts auf die Arzneimittelproduktion. – Wien.

LORENZ, D.F. Forschungsforum Öffentliche Sicherheit (Hrsg.) (2010): Kritische Infrastrukturen aus Sicht der Bevölkerung - Kurzfassung. – Berlin.

LORENZ, P. (2017): Die Versorgungsdienstleistung einer Intensivstation während eines Blackouts in einem niederösterreichischen Krankenhaus. FH - Wien

MANK, I. (2015): Energy blackouts and water outages: A risk management approach towards raising awareness and assuming responsibility. – Wien.

MENSKI, U. (Hrsg.) (2016). Neue Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge. Ergebnisse aus dem Forschungsverbund NeuENV. Schriftreihe Sicherheit Nr. 18. Forschungsforum Öffentliche Sicherheit, 03/2016. – Berlin

MISAK, K. (2018): Versorgungssicherheit in Österreich – Aktuelle Herausforderungen in der Stromversorgung. WKO Vortrag, 25.09.2018. – Wien.

MISAK, K. (2019): mündliche Information in Form eines Interviews vom 20.03.2019. – Wien.

OSCE (Organization for Security and Co-operation in Europe) (2016): Protecting Electricity Networks from Natural Hazards. – Wien.

ÖGUT. (Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik) (Hrsg.) (s.a.) Initiative des Lebensministeriums. Verfügbar in: <https://www.partizipation.at/governance.html> [Abgerufen am 23.07.2019].

ÖSTERREICHISCHES PARLAMENT (2011): Regierungsvorlage Ökostromgesetz 2012-ÖSG2012, Fassung vom 29.09.2011. – Wien.

ÖZSV (Österreichischer Zivilschutzverband) (2016): Blackout Ratgeber. Wissen was zu tun ist. – Wien.

PAUSCH, G. (2017): BLACKOUT und seine FOLGEN. Fallstudie. – Wien.

PAUSCH, G. (2019): mündliche Information in Form eines Interviews, vom 04.03.2019 – Wien.

PETERMANN Th., et al. (2011): Was bei einem Blackout geschieht. Folgen eines langandauernden großräumigen Stromausfalls. – Berlin.

POLITIKLEXIKON, im Auftrag des österreichischen Bildungsministerium. (2008): Zuständigkeiten in der Europäischen Union – Kompetenzverteilungen in der EU. – Wien.

RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2008): RICHTLINIE 2008/114/EG DES RATES über die Ermittlung und Ausweisung europäischer kritischer Infrastrukturen und die Bewertung der Notwendigkeit, ihren Schutz zu verbessern. Amtsblatt der Europäischen Union L 345/75 vom 23.12.2008.

REICHL, J. et al. (2008): The importance of incorporating reliability of supply criteria in a regulatory system of electricity distribution: An empirical analysis for Austria. Energy Policy, 36, 3862–3871. – Linz.

SAURUGG, H. (2012): Blackout. Eine nationale Herausforderung bereits vor der Krise. – Wien.

SAURUGG, H. (2019a): Ein europaweiter Strom- und Infrastrukturausfall („Blackout“). Verfügbar in: <https://www.saurugg.net/strom-blackout> [Abgerufen am: 11.05.2019].

SAURUGG, H. (2019b): Symposium „Stromausfall in Berlin – Aus der Praxis für die Praxis“. Verfügbar in <https://www.saurugg.net/2019/blog/krisenvorsorge/symposium-stromausfall-in-berlin-aus-der-praxis-fuer-die-praxis> [Abgerufen am 01.06.2019].

SEIDEL, A. (2019): Digitalisierung als informatisierte Energie. Über Risiken der digitalen zukunft im Kontext der Energiewende. Forum: Für Verantwortung in der digitalen Wirtschaft und Gesellschaft 01/2019. – Düsseldorf.

STATISTIK AUSTRIA Austria (2019): Schulbesuch. Verfügbar in: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung/schulen/schulbesuch/index.html [Abgerufen am: 29.07.2019].

THEISEN, M.R. (2017): Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor – und Masterarbeit. - München.

TRINATIONALER KONGRESS. Deutsch-Französisch-Schweizerischen Oberrheinkonferenz. (2016): Blackout - großflächiger grenzüberschreitender Stromausfall. – Basel.

TRUPPENDIENST ÖBH (2012): Blackout. Nr.325. 01/2012. – Wien.

UCTE (Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity) (2007): Final Report - System Disturbance on 4 November 2006. – Brüssel.

UCTE (Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity) OH – Policy 1 (2009): Load – Frequency Control and Performance – final Version. – Brüssel.

UCTE (Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity) (2015): Continental Europe Operation Handbook, P5 – Policy 5: Emergency Operations, European Network of Transmission System Operators for Electricity. – Brüssel.

UNISDR (United Nations International Strategy for Disaster Reduction) (2009): UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. Verfügbar in: <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology> [Abgerufen am 24.06.2019].

VSÖ (Verband der Sicherheitsunternehmen Österreichs) (Hrsg.) (2018): JAHRBUCH SICHERHEIT 2018. p. 36-44. – Wien

WHO (World Health Organization) (Hrsg) Public Health England & United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) (2012): Emergency Risk Management for Health. Overview. – Global Plattform 05/ 2013. Verfügbar in: https://www.who.int/hac/techguidance/preparedness/risk_management_overview_17_may2013.pdf [Abgerufen am 21.06.2019].

WHO (World Health Organization) (Hrsg.) (2017): Health Emergency and Disaster Risk Management. Overview. Global Plattform 12/2017. Verfügbar in: <https://www.who.int/hac/techguidance/preparedness/who-factsheet-overview-december2017.pdf> [Abgerufen am 21.06.2019].

WINKLER, M. (2009): Die Krise kommt ... und sie trifft uns unvorbereitet. – Hohenrain.

ZOES (Zukunftsforum öffentliche Sicherheit) (Hrsg.) (2008): Risiken und Herausforderungen für die öffentliche Sicherheit in Deutschland. Verfügbar in: http://www.zukunftsforum-oeffentlichesicherheit.de/downloads/Gruenbuch_Zukunftsforum.pdf [Abgerufen am 20.05.2019].

10. Interviews



universität
wien

Interview mit: Dipl. – Ing. Kurt Misak
Interviewer: Jennifer Djongow, B.Sc.

Betreffend der Masterthese:

Awareness der österreichischen Bevölkerung hinsichtlich der Fragilität
des europäischen Verbundnetzes und Kaskadeneffekte im Kontext eines
Blackouts

Hypothese:

H1: Der Energiesektor ist mit den Bereichen Wasser, medizinischer Versorgung, Landwirtschaft, Ernährungssicherheit, IKT und anderen kritischen Infrastrukturen verknüpft.

F1.1: Welche essentiellen Infrastrukturen sind direkt oder indirekt mit dem Energiesektor verknüpft und benötigen eine stabile und nachhaltige Energieversorgung?

F1.2: Welche Auswirkungen hat eine länger andauernde Strommangellage oder Blackout für diese Bereiche und in Folge auf die Bevölkerung?

H2: Die österreichische Bevölkerung ist sich der Kaskadeneffekte nicht bewusst. Außerdem besteht keine Vorbereitung auf einen Blackout.

F2.1. Wie hoch ist das Bewusstsein der österreichischen Bevölkerung bezüglich eines Blackouts?

F2.2. Über wie viele Vorräte an Wasser, Lebensmittel und Geldreserven verfügt ein durchschnittlicher österreichischer Bürger für 1 Woche ?

F2.3. Weiß die Bevölkerung welche Auswirkungen ein Blackout oder eine Strommangellage auf andere Infrastrukturen hat?

Sehr geehrter Herr Misak!

Im Rahmen der oben angeführten Masterarbeit der Universität Wien werden Experteninterviews durchgeführt. Mit diesem Schreiben möchte ich Sie bitten, Ihr Einverständnis dafür zu geben, dass Sie im Rahmen der angeführten Forschungsfragen befragt sowie unser Gespräch aufgezeichnet wird. Selbstverständlich werden sämtliche Daten vertraulich im Sinne der Datenschutzrichtlinien behandelt und wenn gewünscht anonymisiert ausgewertet. Ich würde mich freuen, Ihr Einverständnis zu erhalten.

Einverständiserklärung

Hiermit erkläre ich mich damit einverstanden, dass ich im Rahmen dieses Forschungsprojektes befragt werde.

Ort, Datum

Unterschrift

1. Wie sind Sie zur Austrian Power Grid (APG) gekommen? Welchen Hintergrund haben Sie (persönlich und) beruflich?

M: Mein Vater war Ingenieur für Elektrotechnik. Ich habe die Liebe zur Technik daher schon in jungen Jahren gefunden.

I: Welche Ausbildung haben Sie durchlaufen?

M: Ich habe das TGM [Technologisches Gewerbe Museum] besucht und dort 1971 maturiert. Danach studierte ich Energietechnik an der TU Wien.

I: Und wie genau sind Sie auf das Thema Netzsicherheit gekommen?

M: Meine Diplom Arbeit schrieb ich über das Thema Hochspannung.

I: Okay. Wenn ich fragen darf, wieso genau dieses Thema und nicht ein anderes?

M: Das Thema der Hochspannung war noch nicht komplett erforscht und faszinierte mich deshalb besonders.

I: Verstehe ich vollkommen. Ich möchte auch gerade das was komplex ist verstehen und verbessern. Was haben Sie nach ihrem Abschluss gemacht?

M: Nach dem Universitätsabschluss arbeitete ich als IT – Experte und bin seit 2005 in der APG tätig. Zuerst als Assistenz des Vorstands, dann im Asset Management und Teamkoordinator der Operatoren in der Hauptschaltwarte bis ich die Leitung der Stabstelle Netzsicherheit bekam. [Pause] Heute bin ich Leiter des Sachgebietes Versorgungssicherheit und Mitglied nationaler und internationaler Arbeitsgruppen im Bereich „Schutz kritischer Infrastruktur“. Außerdem bin ich Vorsitzender des „Arbeitskreises für Versorgungssicherheit, Großstörungen und Krisenszenarien“ innerhalb Österreichs Energie.

I: Wahnsinn! Dann haben Sie einiges zu tun.

M: [Lacht] Ja, das stimmt. Gehen wir zur nächsten Frage.

2. Wie definieren Sie Vulnerabilität und Resilienz?

M: Für mich ist Vulnerabilität die Verletzlichkeit der Anlagen und der Netze selbst. I: Und was sind Ihrer Meinung nach mögliche Einflüsse, die diese Vulnerabilität erhöhen?

M: Naja, mögliche Einflüsse sind natürlich Umweltfaktoren wie Stürme, Lawinen, Muren, Hochwässer oder einfach Alterung der Technik. Genauso können Hitze oder Wärmebelastung durch Überlastung, oder eine mechanische Belastung dem System schaden. Ich meine Grundsätzlich kann man jedes Netz so aufbauen, dass es standhalten kann, aber für mich gilt der Grundsatz: „Sicherheit, aber nicht um jeden Preis“. Es muss eine Ökonomie der Kosten und Nutzen geben.

I: Ja auf jeden Fall. Und was ist Resilienz für Sie?

M: Resilienz ist die Widerstandsfähigkeit, zum Beispiel der Hochspannungsleitungen, also Übertragungsnetze. [Pause] Ich gebe Ihnen ein Beispiel. Ein Mast hat zwei parallel laufende Isolatoren als Back-up System. Es ist so einfach wie möglich und im

Ernstfall schnell aufgebaut. Wenn ein Mast kaputt geht ist sein Security Package wie ein „Lego Baukasten“.

I: Ah, verstehe. Das heißt, wenn durch eine Umweltkatastrophe, wie zum Beispiel eine Lawine ein Mast beschädigt wird, wird die Spannung einfach auf eine andere Leitung übergeleitet und dieser Mast quasi mit vorgefertigten Teilen repariert.

M: Ja so ähnlich. Aber wie gesagt, immer Kosten versus Nutzen. Man kann nicht jedes Risiko abfedern. Aber manche sind mittlerweile wohlbekannt.

I: Sollen wir zur nächsten Frage gehen?

M: [Nicken]

3. Was sind Ihrer Meinung nach die kritischsten Infrastrukturen in AT und Europa und wie ist die Kommunikation dieser mit der APG ?

I: Was sind Ihrer Meinung nach die kritischsten Infrastrukturen in Europa?

M: Ganz klar: Elektrizität !!! Alle andere Infrastrukturen hängen davon ab. Beispielsweise Wasser und Abwasser, Versorgungsketten, Nahrungsmittel, Gesundheitswesen und Arztpraxen. Überlegen Sie mal, wo Dialysepatienten, die mehrmals monatlich an die Maschine müssen hinsollen wenn nichts mehr funktioniert?!. Auch Apotheken sind betroffen. Die lagern aber fast alle Medikamentenbestände. Genauso Blaulichtorganisationen, Bahn, IKT oder eben die Logistik. Alles ist betroffen!

I: Kaskadeneffekte eben.

M: Genau.

I: Und wie kommunizieren Sie mit den betroffenen Bereichen?

M: Unsere Kommunikation geht durch Gremien wenn es direkte Partnern in Österreich sind. Innerhalb des Energiesektors stimmen wir uns in gemeinsamen Fachtagungen ab. Es gibt gemeinsame Netzwerke, wie zum Beispiel das „Impact of Weather on Infrastructure“.

I: Kommunizieren Sie auch mit dem BM.I?

M: Es gibt die Initiative von BM.I. Da war eine Strommangellage der Auslöser für eine Debatte. Zwischen dem BM.I. und dem BKA kam es zu Meinungsunterschieden im Bezug auf Aspekte der staatlichen Sicherheit oder Infrastruktur. Deshalb ist das SKKM im BM.I. angesiedelt, die über eine Telefonzentrale direkt mit der Polizei verbunden ist.

I: Wie arbeiten Sie mit der APCIP, beziehungsweise EPCIP zusammen?

M: Diese Programme wurden von der Europäische Kommission ins Leben gerufen, als es nach einigen kritischeren Krisen um die Identifizierung der kritischen Infrastrukturen ging. Final wurde das APCIP 2008 ins Leben gerufen.

Interviews

I: Gab es dafür irgendeinen speziellen Anlass, oder das vermehrte Auftreten von Umweltkatastrophen im Allgemeinen?

M: Es gab einen Anlass. Den Blackout in Italien, 2003. Davor hatten die Stromnetzbetreiber nur ein Sicherheitshandbuch, das „Operation Handbook“, kürzt man OH ab. Das betraf aber nur Kontinentaleuropa und nur Übertragungsnetze. Heute ist das OH durch Network Codes ersetzt. Das gilt für alle Netze und in gesamten Raum Europa. Das ist natürlich um einiges sinnvoller und besser.

Dann gibt es organisatorisch noch einen Beirat der EPCIP/ APCIP. Der besteht aus BM.I., BKA. Und BVT. Es ist bei uns in der Netzsicherheit wichtig, dass man die Personen und auch deren Funktionen bereits in Friedenszeiten kennt und das Vertrauen fördert, damit es in der Chaosphase überhaupt funktioniert.

I: So wie der Satz: In der Krise Köpfe kennen „KKK“

M: Genau so. [Lächelt]

I: Und wie genau unterteilt sich das österreichische Netz, beziehungsweise das europäische Verbundsystem?

M: In Leitungen?

I: Genau, es gibt ja unterschiedliche Spannungen, richtig?

M: Genau. Zuerst ist quasi das Übertragungsnetz der APG mit 380 und 220 kV. In diesen Leitungen werden riesige Mengen an Energie importiert und exportiert.

I: Also der europäische Strommarkt funktioniert über diese Netze.

M: Richtig. Großkraftwerke, also Kraftwerke ab 100 MW Leistung speisen in dieses große Netz ein. Logischerweise brauchen große Ströme auch dicke Leitungen. Es geht um Verlustminimierung über weite Distanzen. [Pause] Außerdem verbinden die großen Leitungen die Verteilernetze miteinander.

I: Ich habe in der Literatur gelesen, dass erneuerbare Energien nicht in den große 380 kV Leitungen fließen, weil die Spannung nicht passt. Wie funktioniert das in der Realität?

M: Naja, erneuerbare Energien werden in die Verteilernetze, also mittlere bis kleinere Netze mit 220 bis 110 kV eingespeist, weil die Art der Stromerzeugung einfach besser zu der Spannung im Netz passt. [Pause] Die APG als Übertragungsnetz hat circa 150 direkte Verteilernetzbetreiber

I: Zum Beispiel die Wiener Netze, Niederösterreich Netze, ...

M: Exakt. Diese sind direkt an die APG angeschlossen. Deren unterlagerte Netze wiederum nicht.

I: Jetzt gibt es aber legislative Initiativen, in denen volatile Energieträger stärker ausgebaut werden sollen. Wie ist Ihre Meinung dazu? Funktioniert das so wie geplant?

M: Ja, dass sind die EU – Richtlinien. Das Problem ist, dass Verteilernetze nicht mit den Einspeisungen der erneuerbaren, volatilen Energieformen mithalten können, da diese viel schneller ausgenaut und gefördert werden, als die Netze es aufarbeiten und verarbeiten können. Meiner Meinung ist es sowieso am kritischsten, wenn etwas an den Verteilernetzen schief geht.

I: Kann ich das so zitieren?

M: Ja, können Sie.

I: Vielen Dank. Moment [Pause].

M: Es ist aber wichtig zu sagen, dass es in Österreich zwei Übertragungsnetze gibt. Die APG und die FÜN. Die FÜN hat drei 380 kV Leitungen und ist in Tirol und Vorarlberg für den Ausbau und die Wartung zuständig. Eigentlich alles, außer den Betrieb der Leitungen. Das macht die APG per Vertrag für Österreich. Nicht verwechseln bitte. Die APG ist der Gesamtbetreiber des österreichischen Übertragungsnetzes, aber nicht der österreichische Übertragungsnetzbetreiber, da es auch das Netz der FÜN mitbetreibt.

I: Okay [Pause]. Das heißt zusammengefasst: Die APG hat den gesetzlichen Auftrag – für den sie bezahlt wird?

M: [Nickt]

I: In welchem Gesetzestext steht das?

M: Am besten in der Elektrizitätswirtschaftsordnung ELWOG Paragraph 40, Rechte und Pflichten der Übertragungsnetzbeteiber Paragraph. 45 nachsehen. Da steht alles was man wissen muss.

Die FÜN, also der Regelblock Vorarlberg und Tirol [zeigt den Bereich auf der Karte] speist nach Deutschland ein. Es gehört eigentlich auch Deutschland, steht aber auf österreichischen Boden.

I: Das heißt, Deutschland hat Kraftwerke auf österreichischen Boden und speist in das deutsche Netz ein.

M: Richtig.

I: Warum denn?

M: In Österreich ist vor allem der 380 kV Ring wichtig, da fallen Tirol und Vorarlberg aufgrund ihrer Lage leider raus. In Vorarlberg gehören fasst alle Großkraftwerke Deutschland, in Tirol ist es eine Mischung aus Deutschland und Österreich.

I: Verstehe. Es ist einfach logistisch besser.

M: [Nickt] Gehen wir zu nächsten Frage?

I: Gerne. Geht es noch bei Ihnen mit der Zeit?

M: Ja, kein Problem.

4. Führen Sie auch Gespräche mit dem österreichischen Zivilschutzverband, Bildungsorganisationen, ÖBH, ect. hinsichtlich einer Aufklärung der kritischen Infrastruktur Netze?

M: Ja, wir führen Gespräche mit den Zivilschutzverbänden der Bundesländer. Diese laden die APG ein. Es gibt auch eine Partnerschaft zwischen dem ÖBH und der APG: Eine Nothilfe und gegenseitige Weiterbildung.

I: Können Sie mir da ein Beispiel nennen?

M: Zum Beispiel unterstützt das ÖBH, das Kommando Einsatzunterstützung die APG beim Schutz kritischer Infrastrukturen.

I: Was gerade in Krisensituationen enorm wichtig ist.

M: Genau. Nächste Frage?

I: Gern.

5. Wann ist der Punkt des manuellen Eingreifens in eine kritische Netzsituation notwendig und wann reichen die automatischen Regulierungssysteme aus? (Primär, Sekundär- und Tertiärregelungen)

M: Generell ist es so, dass in der Hauptschaltwarte der APG Experten, sogenannte Operatoren sitzen, die das Netz überwachen. Dann gibt es noch die Unterscheidung zwischen automatischen Regelsystemen und Schutzsystemen. Es geht ja um den Erhalt der Frequenz. Sie können mir folgen?

I: Ja, Erzeugung und Verbrauch müssen ausgewogen sein.

M: Ja, das stimmt. Wenn das nicht gegeben ist, dann muss die APG als Regelzonenführer ausgleichen.

I: Wie macht sie das?

M: Es gibt wöchentliche Ausschreibungen über Regelkraftwerke, die bei Bedarf rauf und runter gefahren werden können.

I: Und wenn jetzt die Frequenz am absinken ist, oder auf einmal zu hoch wird, was passiert dann in der Schaltwarte? Welche Abläufe passieren? Dürfen Sie das sagen?

M: Natürlich. Also die Primär- und Sekundärregelung sind automatische Systeme.

Primär heißt, dass alle Kontinentalzonen mit einheitlichen Generatoren einen synchronen 50 Hz Wechselstrom erzeugen. Bei einem Ausfall von Erzeugungsleistung hat das primäre Sicherheitssystem die Aufgabe die Frequenzdrift stoppen, damit die Frequenz nicht komplett abstürzt. Wichtig ist aber, dass sie Stabilisierungseigenschaften hat, also verhindern soll, dass die Abweichung von 50 Hz noch größer wird. Sie reguliert die Abweichung aber nicht auf 0. Kraftwerke in ganz Europa müssen MQ rauf und runter fahren. Überall in den Kraftwerken sind Regler eingebaut, die quasi über die Frequenz wachen.

I: Die sind auch an den Übertragungsnetzen, oder nur in den Kraftwerken?

M: Die Regler selbst sind ausschließlich in den Kraftwerken selber und überwachen die Abweichungen in Europa

I: Okay, moment ich muss das nur kurz notieren.

M: [Lacht]. Kein Problem.

I: Okay danke. Und die Sekundärregelung ist auch noch ein automatisches System?

M: Ja. Das wird in der Regelzone aktiviert, in der die Bilanzabweichung bis 200MW auftritt. Dafür ist in Österreich allein die APG verantwortlich. Nehmen wir an, das Donaukraftwerk mit 220 MW fällt aus. Dann reagieren in Europa alle Primärkraftwerke gleichzeitig. Die APG erkennt, dass die Frequenz nach unten gegangen ist, obwohl nichts exportiert wurde. Daraus schließt man, dass eine Leitung ausgefallen sein muss.

I: Nur kurz zusammengefasst: Die Primärregelungen stoppen den Frequenzdrift, also die Abweichung, regulieren sie aber nicht.

M: Richtig

I: Und die Sekundärregelungen normalisieren die Frequenz aber nur bis Abweichungen bis 200 MW. Und danach?

M: Danach gibt es die Tertiären Regelsysteme. Die kommen erst dann zum Einsatz, wenn die Abweichung oder Ausfall über 200 MW ist.

I: Können Sie mir da wieder ein praktisches Beispiel geben?

M: Also wenn Sekundär voll aktiviert ist und über die sogenannte „Merit Order Liste“ günstige Kraftwerke manuell zukaufen muss ist das die tertiäre Sicherheitsstufe. Die wird aber manuell über Ausschreibungen im Regelblock aktiviert.

I: Und wenn das nicht mehr ausreicht.

M: Ja, wenn Tertiär nicht mehr ausreicht, dann wird Österreich quasi zum Trittbrettfahrer. Unser Bedarf wird dann durch die Primärleistung in Europa gedeckt.

I: Wie wird das finanziell geregelt?

M: Im Moment fließen keine Geldströme hin und her, sondern es wird in Naturalien zurückgezahlt.

I: Was bedeutet das genau?

M: Naja, die betroffene Regelzone speist in der nächsten Woche absichtlich zu viel ins Netz ein, berechnet aber nur die normale Menge und gleicht so die überzogene Leistung aus.

I: Okay, ja, dass macht viel mehr Sinn, also da permanent Geld hin und her zu überweisen. [Pause]. Was ist dabei die Schwierigkeit der erneuerbaren Energien?

M: Beispielsweise Windkraftwerke können auf einmal ein Windloch haben, wo auf einmal der Strom weg ist. Auch Hochwässer oder Wetterkapriolen sind schwer planbar und daher kaum prognostizierbar. Da kann man nicht auf Knopfdruck Energie erzeugen und zuschalten.

I: Klar. Und was ist, wenn es keine Unterfrequenz, sondern eine Überfrequenz ist. Also wenn auf einmal eine Leitung ausfällt. Wie reagiert die APG dann?

M: Wenn die Frequenz bedroht ist, zum Beispiel durch überlastete Leitungen, können die Operatoren den Strom manuell aufteilen oder Schaltungen trennen. Dies geht jedoch nicht immer. Bei Ost – West Energieflüssen ist es etwas komplizierter. Im Osten wird viel thermische oder volatile Energie erzeugt, Zum Beispiel Windenergie und soll über die Übertragungsnetz in den Westen zu den großen Pumpspeicherkraftwerke geleitet werden um es dort zu speichern. Diese Kraftwerke auf Anordnung des Netzbetreibers hoch und runterzufahren ist extrem teuer.

I: Das nennt man auch Re – Dispatch, richtig?

M: Ja. Re- Dispatch ist der Fachausdruck dafür. [Lächelt]

I: Ich schätze mal, nicht jedes Kraftwerk kann ein Re- Dispatch Kraftwerk sein?

M: Genau, Sie schätzen da richtig. Wasserkraftwerke sind zum Beispiel oft an Börsen oder maximale Leistungen gebunden. Re- Dispatch Kraftwerke müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllen: Sie müssen auf Knopfdruck steuerbar, frei verfügbar und eine ausreichende Kapazität besitzen. Damit kommen in Österreich die großen Pumpspeicherkraftwerke im Westen, also Kaprun und Malta und thermische Kraftwerke im Osten: Molln und das Gaskraftwerk vom Verbund in Frage. [Pause]

6. Bei einem Frequenzabfall: Welche Verbraucher werden zuerst vom Netz genommen (Regionen od. Großverbraucher?)

I: Kommt es jetzt trotz der Sicherungssysteme zu einem Frequenzabfall im Netz, welche Verbraucher fallen dann zuerst weg?

M: Wenn der Abfall überraschend ist kommt es zu einem Unterfrequenzlastabwurf.

In der Regel sollen Haushalte geschützt werden, aber zum Beispiel in Wien ist das schwierig, da Gewerbe und Haushalte oft zusammen gehören. Es gilt auf jeden Fall nach Möglichkeit kritische Infrastruktur zu meiden und vorwiegend Großverbraucher vom Netz zu nehmen. Das wird aber mit der Landesregierung im Vorhinein abgestimmt. Heikle Betriebe sollten auf jeden Fall ausgespart werden. Stellen Sie sich mal einen Hochofen vor. Wenn der auskühlt kann man das Ding im Kompletten weggeben.

Es ist Koordinierungssache. Haushalte machen nur etwa 20-25% der Energie aus, der Rest wird von der Industrie verbraucht.

Interessant ist auch, dass die gesamteuropäische Zone auf 3000 MW ausgelegt ist. Die zwei größten Kraftwerksblöcke in Frankreich haben ein Potential von 3 GW, also der benötigten Menge. Vor allem sollen aber die Primärregler den Frequenzkollaps vermeiden.

I: Die sollen ja sofort anschlagen und den Drift stoppen.

M: Genau. Das Problem ist aber, dass Leitungen und Generatoren rein physikalisch während der Rotation magnetische Felder erzeugen. Durch die Schwingungen können Schwebungen, also Überlagerungen entstehen – sind Sie damit vertraut?

I: Ja, das habe ich alles noch vom Studium im Kopf.

M: Perfekt. Und durch diese Schwebungen können Oszillationen entstehen, die Frequenzabfälle auslösen, unabhängig ob eine Leitung ausgefallen ist. Das ist eine nicht zu unterschätzende Gefahr.

I: Was für Lösungsansätze gibt es dafür? Gibt es denn überhaupt welche?

M: Es müssten hochdynamische Messgeräte und Stoßdämpfer integriert werden.

I: Gab es denn in letzter Zeit kritische Situationen im Netz?

M: Ja, die gab es. Am 10. Jänner 2019 gab es eine marktinduzierte Fehlbilanz um 180 mHz und zusätzlich ein technisches Gebrechen in Deutschland. Durch das wurde weniger Strom importiert als gedacht und es gab einen messfehler von 50 mHz. Das war das erste mal, dass die erlaubte 200 Hz Fehlergrenze überschritten wurde.

I: Und wie wurde das ausgeglichen?

M: Vor allem mit großen thermischen Kraftwerken, aber es war kritisch.

I: Darf ich das in der Arbeit verwenden?

M: Ja, das geht schon. Kann man teilweise auch im Internet nachlesen. Mit erneuerbaren Energien wäre das nicht gegangen. Das Problem dabei ist, dass der Frequenzabfall bei trägen Massen und thermischen Kraftwerken sanfter ist. Bei erneuerbaren Energien passiert der Frequenzdrift viel zu schnell für die Primärregler. Die brauchen 3 Sekunden um vollständig zu reagieren und träge Massen hochzufahren. Bis dahin kann die Frequenz viel weiter fallen. Da ist eine Halbe Minute eine lange Zeit.

Auch die Strombörse birgt ein Risiko. Zum Beispiel kann ein Anbieter einkaufen, der macht das aber in einer bestimmten Uhrzeit [zeichnet auf]. Währenddessen gibt es einen Wechsel der Anbieter mit theoretisch gleicher Leistung. Aber die Kraftwerke müssen trotzdem rauf und runterfahren und produzieren dabei bereits eine gewisse Leistung. Das führt zu Leaks oder Überschneidungen.

In Schwachlastzeiten, vor allem am Sonntag, oder im Frühling/ Sommer gibt es viel Wind und Sonne. [Pause]

Interviews

I: Das heißt, dass an der Börse vor allem erneuerbare Energieträger zugekauft werden.

M: Genau. Erneuerbare Energien haben aber keine Trägheit. Wenn sie ausfallen, sind sie weg und die Frequenz fällt sofort weit unter die 49 Hz. Das führt dann sofort zu einem Lastabwurf und damit zu einem Stromausfall.

Die erneuerbaren Energien sind daher als kritisch anzusehen, weil sie kein stabilisierendes Element haben, da sie weniger rotierende Masse besitzen.

I: Moment, das muss ich mir als potentiell Zitat notieren. Das ist super. [Pause]

M: Rein Technisch bietet die Integration der erneuerbaren Energien große Herausforderungen, die Stabilität der Frequenz ist am abnehmenden Ast. [Pause]

I: Wie genau hat die Entkopplung vom deutschen Strommarkt im Oktober 2018 funktioniert und wieso wurde sie gemacht?

M: Der Grund waren die Förderungen der erneuerbaren Energien. Die haben den Strompreis an der Börse in den Keller fallen lassen. Österreich hat durch den Handel von Deutschland Leistung gekauft und über Polen und die Tschechien nach Österreich geleitet. Seit Oktober 2018 ist das nur mehr über die eigenen deutsch/österreichischen Grenzen möglich. Die Entkopplung hat aber auch was gutes. 2017 waren an über 300 Tagen Re – Dispatches notwendig. Das hat Österreich 90 Millionen und Deutschland an die 200 Millionen Euro gekostet. Diesen jährlichen Kosten sind zwar extrem, aber andernfalls hätten wir mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ein Blackout gehabt. Und das hätte um so viel mehr gekostet.

I: Ja, vor allem nicht nur monetär. Darum schreibe ich auch meine Masterarbeit. Um die Awareness und die psychische Vorbereitung, die hoffentlich in die physische führt zu stärken.

M: Das ist auf jeden Fall notwendig. Für die meisten Menschen kommt Strom halt immer selbstverständlich aus der „Steckdose“ [Lacht].

I: Was finden Sie kritischer? Sommer oder Winter?

M: Das Problem ist, dass im Sommer genug Leistung da ist, aber diese für den Winter nicht zu speichern sind. Erneuerbare Energien sind meiner Meinung nach im Winter geschwächt, weil dann Reserven fehlen um Schwankungen auszugleichen. Wenn dann auch noch thermische Energien wegfallen... [Pause]

Pumpspeicher speichern in Österreich in etwa 5% vom Jahresverbrauch, aber wir brauchen mehr Heimspeicher, wie zum Beispiel Power2Heat, Power2Gas. Ich schätze mal, diese Begriffe sagen Ihnen was?

I: Ich habe über Power2Gas meine Bachelorarbeit geschrieben, also Ja, aber ich finde, sie sollten der Forschung daran eine viel höhere Priorität schenken.

M: Wäre für die Umstellung auf erneuerbare Energien definitiv wichtig.

7. Wie läuft die Kommunikation während einer Koordination innerhalb den unterschiedlichen Blöcke NORMAL ab und wie während einer Krisensituation (Bsp. 2006)?

I: Nehmen wir, es passiert doch und es kommt in Österreich /Europa zu einem Blackout. Was passiert dann in der APG?

M: Der APG -Tower im 22. Bezirk wird nach 3h geräumt – Die Belüftung und die Räume würden einfach überhitzen – und alles in die Hauptschaltwarte in Unterlaa verlegt. Die ist Notstromversorgt und Blackoutsicher. Das ist ein strategisch wichtiger Standort. Dort sitzen 24/7 die Operatoren, die wichtigsten Infos im Störfall sind abrufbar, das europäische Netz ist über ein Ampelssystem überschaubar und es kann eine Kommunikation mit den direkten Netzpartnern errichtet werden. Das EAS – sprich European Awareness System) wird im Störfall auch aktiviert.

I: Und dann wird versucht herauszufinden, was passiert ist und welche Teile vom Netz noch aktiv sind, beziehungsweise ob?

M: Das und was der Auslöser war. Dann wird begonnen nach Lösungen zu suchen. Genauer kann ich nicht gehen.

8. Was sind Ihrer Meinung nach die wahrscheinlichsten Ursachen für einen längeren Blackout in Österreich?

I: Was ist denn Ihrer Meinung nach die wahrscheinlichste Ursache ?

M: Na es gibt verschiedene Ursachen, die ein längeres Blackout auslösen können. Einerseits natürlich Unwetter. Wetterkapriolen werden immer intensiver und damit ist auch das Netz stärkeren und heftigeren Witterungen ausgesetzt. Wenn Leitungen beschädigt werden, braucht es Reparaturzeit. Wenn zur gleichen Zeit noch etwas passiert, kann das schon mal kritisch werden. [Pause] Cyberangriffe sind natürlich in der heutigen Zeit nicht mehr von der Hand zu weisen. Die IT Experten haben gut zu tun. Dabei war der Angriff auf die Ukraine 2015 eine Art Wachruf für Europa. Im Dark Web gibt es Forschungsprojekte mit künstlicher Intelligenz, die Eindringversuche als Anomalien erkennen und automatische Abwehrmechanismen auslösen. Aber natürlich schläft keine der beiden Seiten. Seit dem Hack auf die Ukraine gabe es aber trotzdem einen Umschwung von der IT Office Security zu einer OT Operation Technik. Wenn sich jemand da rein hacked ist es weitaus schwerwiegender.

I: Wie sieht es mit menschlichen Versagen aus?

M: Menschliches Versagen kann ich als nicht so wahrscheinlich einschätzen, da wir bei den Netzen ein sehr gut und streng geschultes Personal haben und uns der Verantwortung bewusst sind.

I: [Nickt, Pause]

9. Wie kann man technisch und praktisch ein stabiles Netz wiederherstellen nachdem es zu einem Blackout gekommen ist? (Lichtinseln – Zusammenschluss dieser – Koordination mit den Nachbarstaaten)

M: Man muss unterscheiden, wie viel wirklich ausgefallen ist. Betricfe es nur einen Teil Österreichs, ist die APG also nicht komplett finster, kann die Energie zu den betroffenen Bereichen weitergeschaltet werden. Die Operatoren in der Hauptschaltwarte in Unterlaa koordinieren den Netzwiederaufbau in engster Abstimmung mit den direkten Verteilernetzen. Die andere Möglichkeit ist die Betroffenheit von ganz Österreich. Dann betricfe es meist aber auch mehrere Länder. Im Prinzip wird versucht eine gesunde Spannung wieder aufzubauen und in Balance Last zuzuschalten. Dann die Erzeugung wieder zu erhöhen und wieder zuschalten. Und so weiter... [Pause]

I: Wie war die Lage 2006, als es in Europa beinahe einen kompletten Blackout gegeben hätte?

M: 2006 gabe es einen Riss in Europa. Ein definierter Unterfrequenzlastabwurf und kein Blackout. Das war auch der Beweis, dass die Sicherheitskonzepte optimal funktionieren. Die Frequenz konnte nach circa zwei Stunden stabilisiert werden.

Wenn ganz Europa betroffen wäre, müssten die Kraftwerke, die darauf ausgelegt sind mit Notstromaggregatoren schwarz starten. Diese Kraftwerke müssen aber auch Inselbetriebsfähig sein.

I: Was bedeutet das genau?

M: Ein Inselbetrieb bedeutet, dass das Krafwerk ohne äußeres Netz geregelt wird und sofort manuell oder automatisch nachgeregelt wird. Es wird Leistung produziert, aber es sind noch keine Abnehmer da. Was man beachten muss, ist dass Wohnungen auskühlen, Kühlschränke auftauen und generell mehr Energie benötigt wird, als im normal funktionierenden System. Darum müssen die Kraftwerke mechanische und elektrotechnische Toleranzen haben – um die Rückstöße aushalten zu können, ohne dass sie sich gleich wieder abschalten.

Es gibt da entweder den Top – Down Ansatz, bei dem die APG das Übertragungsnetz startet und dann die Verteilernetz in Koordination dazuschalten. Das ist aus Sicht der APG das stabilere hochfahren. Oder die Verteilernetze fahren selber hoch. Dann ist es Bottom – Up. Es gibt dann aber sicher Koordinierungsschwierigkeiten in der Synchronisierung.

I: Wenn es jetzt wirklich Europa betricft, welche Kraftwerke haben dann die Leitung?

M: International gesehen gibt es immer eine Koordination mit den Nachbarstaaten. Die sichersten und powervollsten Kraftwerke geben die Frequenz vor. Österreich ist in der tollen Lage, dass wir über starke Pumpspeicherkraftwerke verfügen.

I: Noch dazu sind wir wirklich in Zentraleuropa.

M: Genau, wenn Österreich steht, kann die gesunde Spannung langsam auf die anderen übergeleitet werden und umgekehrt.

10. Welche Schulung durchlaufen die Mitarbeiter der APG ?‘

I: Sie haben gesagt, dass die APG Mitarbeiter ausgezeichnet geschult werden. Wie kann man sich so eine Schulung vorstellen?

M: Naja, grundsätzlich haben die Operatoren und das Netzbetriebspersonal, also jene die schalten und steuern mindestens eine HTL Basis auf FH oder UNI Niveau. Dann bekommen sie eine innerbetriebliche Ausbildung mit 10 Modulen und eine kommissionelle Prüfung in der alle Module quer geprüft werden. Dann wird man Grid Operator und kann die zusätzlichen Module zum Regelzonenführer machen. Die dauern nochmal etwa drei Jahre. Dann erst wird man Systemoperator.

I: Wahnsinn! Wie viele Systemoperatoren gibt es denn in der APG?

M: Pro Schicht ist es immer ein Systemoperator und ein Gridoperator. Die Schichten sind 12 Stunden. Immer von 6-18 Uhr oder von 18-6 Uhr. Insgesamt gibt es 12 Operatoren.

I: Das ist aber echt nicht so viel.

M: Stimmt. Wir bilden aber kontinuierlich aus. Außerdem gibt es regelmäßig einmal pro Jahr Weiterbildungen, Simulatortraining in Duisburg, das heißt „DUTRAIN“. Da werden zum Beispiel internationaler Netzaufbau und Inselssysteme geübt.

I: Sehr gut, und wie ist die Kommunikation mit den ENTSO Partnern?

11. Wie ist die Kommunikation mit den anderen ENTSO- E Netzpartnern (F2F Besprechungen, Kongresse, ...)?

M: Alle paar Jahre gibt es bilaterale Koordinierungssitzungen mit den Verteilernetzpartnern und natürlich physische Treffen. Das sind dann meistens Arbeitsgruppen. Es gibt auch ein ENTSO – E Gremien mit Sitz in Brüssel.

12. Wie beurteilen Sie die EU 20-20-20 Richtlinien – Fokus auf EE hinsichtlich der Versorgungssicherheit der europäischen Netze ?

M: Als Herausforderung. Es gibt eine Differenz zwischen politischen Versprechungen und technischer Machbarkeit in der Umsetzung. Ökonomisch gesehen brauchen Genehmigungsverfahren der erweiterten Netze vor allem Zeit!

Wie wir vorher schon besprochen haben, funktioniert die Einspeisung der erneuerbaren Energien in die Verteilernetze, nicht in das Übertragungsnetz der APG. Dabei war es eigentlich für das reine Ausspeisen, nicht Einspeisen vorgesehen. Es gibt also eine Überlastung durch den geringen Ausbau der Netze. Zusätzlich wurde der Anteil der erneuerbaren Energien von Österreich sogar auf 34% angestrebt. Es muss unbedingt mehr in die Forschung neuer Speichertechnologien und Erhöhung des Wirkungsgrades investiert werden.

I: Gerade die Speichermöglichkeiten sind wichtig. Das habe ich auch bei den Recherchen erfahren. Allein die Nicht- Speichenbarkeit der volatilen Energieformen ist im Winter ein Problem.

M: Ein großes sogar. Selbst bei vollem Ausbau der erneuerbaren Energien könnte die geforderte Leistung fehlen, da durch ein Windloch, Trockenheit, wenig Sonne weniger Energie produziert werden kann, in den Wintermonaten jedoch der Verbrauch steigt. Wenn wir alles auf erneuerbare Energien umstellen und noch keine Speicher haben, können wir die Frequenzunterschiede nicht mehr mit konventionellen thermischen Kraftwerken ausgleichen.

Ende Jänner 2017 kam es in Kontinentaleuropa wegen Trockenheit, kaum Wind, kaum Sonne und sehr kalten Temperaturen zu einem Frequenzabfall. Der wurde mit... was glauben Sie.. wie ausgeglichen?

I: Mit thermischen Kraftwerken.

M: Genau. Wäre diese Situation unter gleichen Bedingungen nur ohne thermische Kraft passiert, hätte es einen europäische Blackout gegeben. Das traue ich mich zu sagen.

13. Was würden Sie der Bevölkerung Österreichs bezüglich eines Blackouts raten?

I: Nur noch eine abschließende Frage: Was würden Sie der Bevölkerung raten?

M: Ich würde sagen: Kauft einen Campingkocher mit Ersatzgas/Öl/ oder Batterien, Wasser, Knäckebrötchen und Fleischdosen. Alles was eine lange Haltbarkeit hat und wenig kostet. [Lacht]

I: [Lacht] Dann vielen vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben. Ich lasse Ihnen die fertige Arbeit gerne zukommen, wenn ich sie abgenommen worden ist – und Sie Interesse daran haben?

M: Sehr gerne. Ich danke Ihnen auch für Ihr großes Interesse an dem Thema. Es ist sehr wichtig, dass die Menschen aufwachen.

Interview mit: Oberst Gottfried Pausch
Interviewer: Jennifer Djongow, B.Sc.



universität
wien

Betreffend der Masterthese:

Awareness der österreichischen Bevölkerung hinsichtlich der Fragilität
des europäischen Verbundnetzes und Kaskadeneffekte
im Kontext eines Blackouts

Hyothese:

H1: Der Energiesektor ist mit den Bereichen Wasser, medizinischer Versorgung, Landwirtschaft, Ernährungssicherheit, IKT und anderen kritischen Infrastrukturen verknüpft.

F1.1: Welche essentiellen Infrastrukturen sind direkt oder indirekt mit dem Energiesektor verknüpft und benötigen eine stabile und nachhaltige Energieversorgung?

F1.2: Welche Auswirkungen hat eine länger andauernde Strommangellage oder Blackout für diese Bereiche und in Folge auf die Bevölkerung?

H2: Die österreichische Bevölkerung ist sich der Kaskadeneffekte nicht bewusst. Außerdem besteht keine Vorbereitung auf einen Blackout.

F2.1. Wie hoch ist das Bewusstsein der österreichischen Bevölkerung bezüglich eines Blackouts?

F2.2. Über wie viele Vorräte an Wasser, Lebensmittel und Geldreserven verfügt ein durchschnittlicher österreichischer Bürger für 1 Woche ?

F2.3. Weiß die Bevölkerung welche Auswirkungen ein Blackout oder eine Strommangellage auf andere Infrastrukturen hat?

Sehr geehrter Herr Misak!

Im Rahmen der oben angeführten Masterarbeit der Universität Wien werden Experteninterviews durchgeführt. Mit diesem Schreiben möchte ich Sie bitten, Ihr Einverständnis dafür zu geben, dass Sie im Rahmen der angeführten Forschungsfragen befragt sowie unser Gespräch aufgezeichnet wird. Selbstverständlich werden sämtliche Daten vertraulich im Sinne der Datenschutzrichtlinien behandelt und wenn gewünscht anonymisiert ausgewertet. Ich würde mich freuen, Ihr Einverständnis zu erhalten.

Einverständiserklärung

Hiermit erkläre ich mich damit einverstanden, dass ich im Rahmen dieses Forschungsprojektes befragt werde.

Ort, Datum

Unterschrift

1. Wie sind Sie zum Thema Blackout gekommen? Welchen Hintergrund haben Sie (persönlich und) beruflich?

P: Im April 2018 wurde ich vom Minister des innovationsbüros beauftragt eine Effektivitätsbetrachtung des Bundesheeres im Falle eines Blackouts zu erstellen. Ich habe zu dieser Frage aber einige Unterlagen mitgebracht [reicht die Unterlagen herüber]

I: Vielen Dank! Dann werde ich die Informationen diesen Unterlagen entnehmen. Wow, das sind aber einige [Lacht]

P: [Lacht]. Ja ich habe mich auf unser Interview vorbereitet. Gleich zur nächsten Frage.

2. Welche Rolle spielt das ÖBH bei einem Blackout?

P: Das österreichische Bundesheer (ÖBH) gilt als strategisches Handlungsreserve der Republik. Sprich, wenn alle anderen Systeme im Staat wanken sollte das ÖBH für den Staat ein Backup, das „Zündlein an der Waage“ sein. Es ist eine Reserve, die bestimmte Aufgaben noch können muss oder müsste. Bei einem Blackout herrscht keine Autarkie innerhalb des ÖBH. Es ist also nicht in der Lage ihren Auftrag zu erfüllen: „Schützen und Helfen, wo andere es nicht mehr können“.

Führungsgrundlagen, Infrastrukturelle und logistische Einrichtungen sind nicht mehr möglich. Reformen zur Erhöhung der Effektivität werden offiziell als notwendig erachtet.

I: Moment, dass muss ich mir nur als mögliches Zitat kennzeichnen.

P: Ja, lassen Sie sich Zeit.

I: Danke [Pause]

P: Es ist ganz einfach: Will man den Wohlstand von Europa niederringen, ist ein Angriff auf die Energieversorger am nachhaltigsten, da dieses Netz alle anderen Netze verbindet. Notwendig dazu ist jediglich ist ein hohes technisches Know – How und die notwendigen Mittel. Unglücklicherweise sind die Bevölkerung und die Politik weder mental noch materiell darauf vorbereitet.

Es herrscht leider eine Dekadenz staatlicher Organe. Es gibt in etwa 300.000 Beamte und niemand will sich den „Hut Blackout ist möglich“ aufsetzen. Die deutsche Bundeswehr hat bereits 1989 an Effektivität verloren. Laut ihnen brauchen wir die militärische Strukturen nicht mehr. [Pause]

Aber was wir nicht sehen wollen ist, dass die Formen der Bedrohungen sich geändert haben. Zum Beispiel die SOZ. Kennen Sie die?

I: Ich habe schon davon gehört, mich aber nicht speziell damit beschäftigt.

P: Das ist die Shanghaier Organisation für Zusammenarbeit. Die SOZ ist ein Zusammenschluss wirtschaftlich starker oder aufstrebender Länder wie China,

Russland, Indien, Kasachstan, Kirgisistan, Pakistan, Tadschikistan und Usbekistan. Dieser Zusammenschluss kann Europa wirtschaftlich dominieren. Derzeit hat die USA mit der NATO militärisch gesehen noch die „Nase vorne“ - Weltraumtechnologie, Weltmeer, Flugzeugträger – aber es gibt jetzt schon wirtschaftliche Auseinandersetzung zwischen der SOZ und der USA /Europa. Die EU ist wirtschaftlich von China abhängig, da braucht man nur die Gasleitung, die über die Ukraine nach Europa geht anschauen. Auch ABC Waffen werden außerhalb unserer Medienzone getestet – in Afrika biologische und in Afghanistan gibt es auch Waffentests.

Ist das eine strategische Destabilisierung? [Anm. von P.: Bitte als rhetorische Frage anzunehmen]

P: Europa erlebt seit dem zweiten Weltkrieg einen wirtschaftlichen Aufschwung. Die Lohnkosten sind höher und wir lagern die Produktion aus. Die Hochfinanz – sechs bis acht Familien wie die Rockefellers und Rotschilds sind in der Lage Gewinne zu optimieren und ihre Mittel zu konzentrieren. Es ist ein Dominanzspiel.

Nehmen wir mal den arabischen Frühling. Die NATO stürzt Gaddhafi in Libyen und die halbe nordafrikanische Küste folgt. Die Destabilisierung von Nordafrika bis nach Afghanistan führt zu einer Verarmung der Menschung, Ausbeutung und Druck. Solange bis die Menschen freiwillig alles verlassen und nach Europa kommen. Der Wiederaufbau dort ist ein finanzielles Geschäft.

Aber, wichtiges aber! Die jährlich 1.7 Mio Menschen überfordern unsere sozialen Systeme. Ist es so, dass europäische Wohlstandssysteme bewusst überwunden werden? Es ist genau wie bei einem Blackout. Nach Energie- und Infrastrukturausfällen, also einem temporären Niedergang folgt ein Wiederaufbau. Das ist auch die Geschichte dekadenter Gesellschaften vor uns: Griechen, Römer, Inka, Maya, ... Hochkulturen, die uns überlegen waren, sind verschwunden. Wir müssen daher unbedingt achtsam mit dem Nutzen von Ressourcen sein.

Ein Blackout ist die effizienteste und effektivste Weise um Europa wirtschaftlich zu schwächen.

I: Moment, das muss ich mir kurz unterstreichen. [Pause]

- 3. Was sind für Sie die kritischen Infrastrukturen in Österreich und Europa? Welche davon können Ihrer Meinung nach zeitweise ohne stabile Versorgung auskommen (Was sind deren backup Lösungen?) und welche brechen sofort zusammen?**

[Oberst Pausch zeigt Graphiken, welche die Frage beantworten und übergibt sie. Antwort in Papierform erhalten]

- 4. Aus Erfahrung mit den Talks in den Gemeinden: Sind die Menschen sich der Cascadeneffekte bzw. dem Zusammenhang Strom mit den anderen**

Infrastrukturen bewusst? Wie reagieren sie auf den Fakt, dass es z.B. kein Wasser mehr gibt, Tanken nicht mehr möglich ist, die Funktionsweisen des Staates nicht mehr vollständig funktionieren (Polizei, Rettung, Feuerwehr)...?

P: Nein, ich bin mir sicher, dass die Menschen sich von vornherein der weitreichenden Kaskadeneffekte nicht bewusst sind. Ich habe allerdings durch meine Vortragsreihe feststellen dürfen, dass sie jedoch äußerst dankbar sind, dass man ihnen aufzeigt was passieren kann und wie man sich präventiv vorbereiten kann. Je näher zu den einzelnen Bürgern, also hierarchisch je weiter nach unten, desto dankbarer sind sie. Auf Gemeindeebene gibt es da sehr positive Reaktionen.

5. Durch das Subsidiaritätsprinzip in Österreich liegt die Kompetenz des Katastrophenschutzes und Prävention im Selbstständigkeitsbereich der Länder bzw. Gemeinden. Wie sieht die Umsetzung in der Praxis aus?

Soweit nicht ausschließlich den Ländern zugeteilt, obliegt die Risikoprävention dem Verantwortungsbereich der einzelnen Bundesländer → Bezirkshauptmannschaften (BH) und als erste Instanz den Gemeinden.

Theoretisch gibt es das Staatliche Krisen- und Katastrophenmanagement (SKKM) im Innenministerium (BM.I.), dass die Bevölkerung auf verschiedene mögliche Szenarien und auf ein Blackout vorbereiten sollte, praktisch gesehen, wird es aber immer nur von Ebene zu Ebene geschoben. Auf Gemeindeebene ist meist nicht genug Geld für Blackoutprävention.

6. In welchen Regionen sind die Menschen leichter zu sensibilisieren (Bevölkerungen + Bmg. + BH) – städtische oder ländliche Bereiche?

P: In der ländlichen Bevölkerung habe ich mehr Vorträge gehalten, aber diese sind auch „kampfbereiter“.

7. Wurde die zuhörende Bevölkerung gefragt, ob sie wissen, wohin sie sich im Falle eines Blackouts wenden können, bzw. wo sie qualifizierte Hilfe bekommen? Wenn ja, was waren die Antworten?

P: Sie wissen nicht, wohin sie sich wenden sollen. Die meisten würden Richtung Lichtquelle gehen.

8. Welche Erfahrungen haben Sie mit der Schweiz und Deutschland hinsichtlich einer Blackout Prävention? (hinsichtlich Effektivität Katastrophenmanagement)

9. Welche Bürgermeister/ BH/ LH sind bis jetzt an einer Umsetzung interessiert?

P: Ich mache Vortragsreihen in ganz Österreich. [Oberst Pausch übergibt eine Liste der Vorträge und Orte in Papierform]

I: Das ist perfekt, dann kann ich direkt die Gemeinden einbeziehen, wenn ich es benötige.

10. Welche anderen Experten hinsichtlich eines Blackouts würden Sie empfehlen?

P: Ich würde den Leiter Versorgungssicherheit der APG Dipl.-Ing. Kurt Misak empfehlen.

Ich möchte auch nur noch kurz etwas zur Stabsarbeit sagen. Stabsarbeit bläst sich auf. Unten bleiben nur jene, die sich nicht verändern wollen. Was nicht sonderlich förderlich für die Leistungsfähigkeit der Truppe ist. Die Basis wird immer kleiner und damit wird auch die Leistungsfähigkeit immer kleiner. Dagegen bleiben Overheads oben und bleiben oben.

I: Vielen lieben Dank! Das war die letzte Frage. Und auch für die ganzen Unterlagen, darf ich die alle mitnehmen?

P: Ja natürlich, die haben ich extra für Sie ausgedruckt und vorbereitet.

I: Ideal, vielen Dank nochmal. Sind Sie interessiert, dass ich Ihnen die Arbeit schicke, wenn sie fertig ist?

P: Ja sehr gerne, das würde mich freuen. ...

11. Curriculum Vitae



Persönliche Daten

Adresse:	Längenfeldgasse 35/5.04 , 1120 Wien
Telefonnummer:	+43 677 625 680 87
E-Mail:	j.djongow@energysupport.at
Geburtsdatum:	20. April 1995
Staatsangehörigkeit:	Österreich

Ausbildung

- 09/2015 bis 06/2013: Höheres Bundesrealgymnasium HIB 3, 1030 Wien
- 10/2013 bis 06/2016: Universität für Bodenkultur (BOKU), Studium "Umwelt- und Bioressourcenmanagement" (mit ausgezeichnetem Erfolg abgeschlossen)
- 09/2017 bis dato (Abschluss 12/2019): Postgraduate Center Universität Wien: (berufsbegleitender Master) „Risikoprävention und Katastrophenmanagement“ mit gewählten Schwerpunkt Fragilität des Europäischen Verbundsystems

Praktische Erfahrungen

Headspice Engineering e.U.

11/2014 bis 04/2015:

- Organisation und Leitung von Fachtagungen und Konferenzen
- Aufbau und Instandhaltung der Datenbank
- Vorbereitung der Unterlagen für die Teilnehmer
- Betreuung der Teilnehmer vor, während und nach der Tagung
- Assistenz der Geschäftsführung

Face2Face Fundraising und Marketing Kommunikation – Teamleiterin

07/2014 bis 09/2016:

- Teamaufbau
- Optimierung der Tages- und Wochenabläufe

- Tägliches und wöchentliches Reporting der Eigen- und Teamleistung an das Headoffice Wien
- Schulung und Training der Mitarbeiter/ Personalbetreuung
- Einhaltung und Verbesserung der Qualitätsstandards
- Monitoring und Evaluierung der Ergebnisse auf langfristiger Basis

DialogDirect Marketing GmbH – übernommene Teamleiterin

07/2017 – 08/2018

Selbstständige Energieberaterin bei Experten Service Point

09/2018 - dato

- Kundenaquise von Privat- und Gewerbekunden
- Verhandlungen und Kommunikation mit Energieanbietern (Wien Energie, Switch, KELAG, EVN, Energie Steiermark, Energie Burgenland, Verbund AG, ENAMO, Wels AG, ...)
- Kommunikation mit Netzen (Wiener Netze, Niederösterreich Netze, ...)
- Teamführung
- Fachspezifische Schulungen

Kompetenzen

Sprachen

Deutsch (Muttersprache)	Französisch (B1)	Spanisch (A2 – derzeit ausbauend)
Englisch (B2-C1)	Russisch (A2)	

EDV

- MS – Office (Word, PowerPoint, Excel)
- GIS

Teilnahme an internationalen Konferenzen:

- Innovations in Disaster Risk Reduction (Budapest) June, 2018
- United Nations/Austria Symposium on Space for the sustainable development Goals (17. - 19. Sept. 2018, Graz)
- United Nations Expert Meeting on Human Space Technology – Providing Access to Space (04. - 06.Dec. 2018)
- Blackout und seine Folgen – Vortrag zur Fallstudie (Oberst Gottfried Pausch)

Wien, 29.08.2019